

RAPPORT ANNUEL **2015**

INERIS

*maîtriser le risque |
pour un développement durable*



8

PRÉDIRE LES EFFETS SUR L'HOMME ET L'ENVIRONNEMENT

SUBSTANCES, PRODUITS & MILIEUX

- 10 **THEMA:** Qualité de l'air intérieur: **les risques sanitaires des produits de consommation passés à la loupe**
- 12 Au cœur du monde scientifique
- 14 En appui aux pouvoirs publics
- 16 Au contact des clients



18

SÉCURISER L'INNOVATION

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, CROISSANCE VERTE ET RISQUES ÉMERGENTS

- 20 **THEMA:** L'hydrogène, **cap vers une énergie propre et sûre?**
- 22 Au cœur du monde scientifique
- 24 En appui aux pouvoirs publics
- 26 Au contact des clients

RAPPORT ANNUEL 2015

SOMMAIRE



28

MAÎTRISER LES RISQUES À L'ÉCHELLE TERRITORIALE

SITES INDUSTRIELS & TERRITOIRES

30 **THEMA** : Maîtriser les risques liés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures

32 Au cœur du monde scientifique

34 En appui aux pouvoirs publics

36 Au contact des clients

38

ANNEXES

38 L'INERIS, profil et chiffres

40 Indicateurs du contrat d'objectifs

42 Plan d'administration exemplaire



CONTRAT D'OBJECTIFS 2011-2015 : **QUEL BILAN ?**

Les objectifs du contrat État-INERIS 2011-2015 ont été globalement atteints.

Dans le domaine de la recherche, le nombre de publications dans les revues ISI dépasse désormais 100, pour un objectif fixé à 85. Mobilisé sur les programmes de recherche européens, l'Institut a obtenu un taux de succès de 30 % sur les premiers appels à projets Horizon 2020. Enfin, l'affectation d'une partie du montant du crédit d'impôt compétitivité emploi (CICE) a permis de maintenir la part de l'activité proche de 20 %.

Dans le cadre de ses missions d'appui aux pouvoirs publics, l'INERIS a atteint tous les objectifs qui lui avaient été fixés. L'indicateur de satisfaction de la tutelle est supérieur à 95 %, le nombre de guides, méthodes et logiciels évalués ou produits reste élevé (55 en cinq ans), la production de cartes dans le bilan annuel de la qualité de l'air est importante, la consultation des sites Internet (Services nationaux d'assistance - SNA, Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air, site INERIS) reste en croissance.

L'Institut a poursuivi le développement de son activité d'expertise conseil et d'expertise réglementaire. L'activité à l'export a augmenté, notamment grâce au redémarrage de l'activité de l'INERIS en Algérie et à la croissance de l'activité de certification ATEX (atmosphères explosives). L'INERIS compte aujourd'hui plus de 2000 clients actifs et le taux de satisfaction vis-à-vis des prestations réalisées est resté stable autour de 93 %.

Enfin, les objectifs en matière de notoriété, d'ouverture aux parties prenantes, de développement durable ou de valorisation des ressources humaines, sont également atteints.

MANAGEMENT ET FONCTIONS SOUTIEN

18 avis
ont été rendus
par la CORE.



42 %



Augmentation du budget consacré
à l'amélioration de l'environnement
de travail.

757 citations



dans la
presse en
moyenne
chaque
année.

RECHERCHE

488
publications



sont parues dans des
revues à comité de
lecture référencées ISI.

46
doctorants
ont été
accueillis
en 2015.



16
titulaires
d'une
HDR*
en 2015



**Habilitation à diriger
des recherches*

APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

98,1 %



Le taux de satisfaction
des pouvoirs publics
en 2015 (pour un
objectif de 95).

930
participations



à des comités
de normalisation
nationaux et
internationaux.

222
activations

de la cellule d'appui
aux situations
d'urgence
(CASU).

EXPERTISE CONSEIL ET EXPERTISE RÉGLEMENTAIRE



3,1 points

d'augmentation du taux de satisfaction
des clients entre 2011 et 2015 (de 89,3 %
à 92,4 %).

50 %



de progression
du chiffre d'affaires
à l'export.

1/4
de l'activité

a été consacrée
aux prestations
aux entreprises.

INERIS
améliorer la sécurité
pour un développement durable





LES 5 ORIENTATIONS STRATÉGIQUES DU COP

1. Accompagner les transitions énergétique et écologique en matière de maîtrise des risques, notamment émergents.
2. Fournir un appui réactif et efficace aux pouvoirs publics aussi bien dans la durée que dans les situations d'urgence ou de crise environnementale.
3. Accompagner les innovations technologiques de l'industrie pour intégrer les exigences de sécurité portées par la société.
4. Renforcer encore les partenariats scientifiques, nationaux et européens, et développer la reconnaissance internationale.
5. Rester en pointe sur l'ouverture de l'Institut à la société et intégrer les nouveaux acteurs, de la production aux produits.

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, CHANGEMENT CLIMATIQUE... **DES ENJEUX DE SOCIÉTÉ AU CŒUR DES MISSIONS DE L'INSTITUT**

Début 2016, nous avons signé avec madame Ségolène Royal, ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, chargée des Relations internationales sur le climat, le nouveau Contrat d'objectifs et de performance (COP) de l'INERIS pour la période 2016-2020. Il traduit une volonté commune : poursuivre la modernisation de l'Institut pour qu'il conforte son rôle d'expert public national de référence, reconnu au niveau européen, sur la maîtrise des risques industriels et environnementaux.

Les 68 jalons que nous nous sommes fixés avec la tutelle s'inscrivent dans la dynamique créée par la loi de transition énergétique pour une croissance verte et par les feuilles de route issues des conférences environnementales. Ségolène Royal attend de l'Institut qu'il « permette d'accélérer l'action ministérielle grâce à une expertise actualisée, précise et transparente fondée sur une recherche du meilleur niveau ». C'est ce à quoi nous nous sommes engagés pour les cinq prochaines années, ainsi que d'accompagner les entreprises dans la nouvelle révolution industrielle rendue nécessaire par les transitions écologique et énergétique.

LES 68 JALONS QUE NOUS NOUS SOMMES FIXÉS AVEC LA TUTELLE S'INSCRIVENT DANS LA DYNAMIQUE CRÉÉE PAR LA LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Prédiction des effets des substances et des produits sur l'homme et l'environnement, sécurisation de l'innovation notamment dans le cadre de la transition énergétique et maîtrise des risques à l'échelle territoriale sont autant de priorités sur lesquelles l'INERIS poursuivra son action.

Ce quatrième contrat d'objectifs exprime et traduit les valeurs partagées par les femmes et les hommes de l'Institut – ouverture, intégrité, sens du collectif, exigence. Il résulte d'une analyse attentive du bilan du précédent contrat, des recommandations de la Cour des comptes et du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur ainsi que de la prise en compte, en étroite collaboration avec notre tutelle, des priorités des pouvoirs publics.

Sa préparation s'est appuyée sur un important travail préliminaire avec les col-

laborateurs de l'Institut, mais aussi avec nos partenaires. Elle a été le reflet du dialogue que nous menons depuis des années avec les parties prenantes.

Philippe Hirtzman, président du conseil d'administration
Raymond Cointe, directeur général

SUBSTANCES,



PRODUITS & MILIEUX

PRÉDIRE LES EFFETS SUR L'HOMME ET L'ENVIRONNEMENT

10 **THEMA:** Qualité de l'air intérieur:
**les risques sanitaires des produits
de consommation passés à la loupe**

12 AU CŒUR DU MONDE SCIENTIFIQUE

14 EN APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

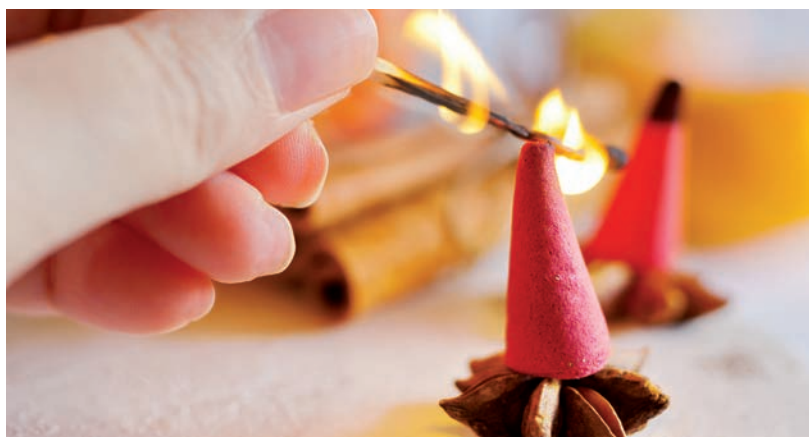
16 AU CONTACT DES CLIENTS



THEMA

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR: LES RISQUES SANITAIRES DES PRODUITS DE CONSOMMATION PASSÉS À LA LOUPE

En appui aux pouvoirs publics, l'INERIS a étudié en 2015 les risques liés à deux types de produits de consommation, parmi les plus émetteurs de polluants volatils: l'encens et les produits ménagers.



IMPRIMERIE EN VILLE: QUELS IMPACTS DANS LES LOGEMENTS CONTIGUS?

Après avoir traité la problématique liée à l'exposition au perchloroéthylène utilisé dans les pressings pour le nettoyage à sec, l'INERIS, en accord avec le ministère chargé de l'environnement, a choisi d'investiguer le secteur de l'imprimerie. De fait, on dispose de très peu de données sur l'impact des polluants volatils dégagés par ce type d'activité. Ainsi, dans le cadre des actions inscrites dans le Plan d'actions qualité de l'air intérieur (PQAI), l'INERIS a réalisé en 2015 une campagne pilote de mesure dans une imprimerie label Imprim'Vert utilisant la technologie offset et dans les logements attenants. Cette campagne faisait suite à une analyse descriptive du secteur en termes de répartition géographique (proportions d'établissements en milieu urbain) et de procédés mis en œuvre. Les résultats obtenus ont récemment été publiés⁽⁵⁾. Ils n'ont pas mis en évidence de risque sanitaire préoccupant.

Nous passons 80 % de notre temps en espace clos ou semi-clos: lieu de travail, logement, transport... L'air que nous y respirons peut contenir des substances potentiellement dangereuses pour la santé, avec des effets allant de la simple gêne (irritations, fatigue) jusqu'au développement de pathologies comme les allergies respiratoires. Ainsi la qualité de l'air intérieur représente un enjeu de santé publique important. Cette problématique est au cœur des actions mises en œuvre par les pouvoirs publics dans les lois « Grenelle » 1 et 2, les Plans nationaux santé environnement (PNSE 1, 2 et 3) et plus particulièrement le « Plan d'actions qualité de l'air intérieur » (PQAI), lancé en 2013.

MISSIONS D'APPUI

Dans les environnements intérieurs, les polluants volatils peuvent venir de diverses sources: matériaux de construction et de décoration, produits de consommation courante (encens, produits ménagers, bougies, etc.), émissions provenant de l'extérieur comme le trafic ou les petites activités industrielles, en milieu urbain (pressing, imprimerie) etc.

Pour mieux comprendre ces sources de pollution, la nature des polluants émis, les expositions et risques correspondants, de nombreux travaux sont en cours en France et dans le monde. Depuis plus de quinze ans, en appui aux pouvoirs publics, l'Institut contribue à l'amélioration des connaissances pour évaluer les émissions et les risques dans le domaine de l'air intérieur. Il mène aussi depuis 2002 une action de veille avec la publication du bulletin du « Réseau recherche santé environnement intérieur » (RSEIN⁽¹⁾). Une implication dans la logique de son savoir-faire en matière de maîtrise des risques. En 2015, pour répondre au PQAI, qui demande notamment « de travailler sur l'information et l'étiquetage des produits de consommation les plus émetteurs en polluants volatils, tels que les produits désodorisants et les produits d'entretien », l'INERIS a évalué les risques liés à l'utilisation de l'encens et des produits ménagers.

ENCENS: IDENTIFIER DES SUBSTANCES D'INTÉRÊT POUR ESTIMER LES ENJEUX

À la demande du ministère de l'Écologie, de l'Énergie et de la Mer (MEEM), TNS Sofres a mené une enquête sur les usages de l'encens en France. Plus de 20 % des Français ont déclaré brûler de l'encens. Un usage bien ancré dans les habitudes. « Afin d'identifier les substances les plus préoccupantes émises lors de l'utilisation de l'encens, des mesures de concentrations en conditions réelles dans une maison expérimentale du CSTB, partenaire de l'étude, ont été réalisées », rapporte Guillaume Karr, ingénieur de la direction des risques chroniques de l'INERIS. « Nos travaux⁽²⁾ suggèrent que certaines pratiques (faible aération, utilisation quasi quotidienne, etc.) pourraient présenter des risques d'un point de vue sanitaire. Ces résultats invitent à diminuer les expositions chroniques liées aux émissions d'encens. Notre conclusion contraste avec la perception des utilisateurs qui, selon le sondage, sont 27 % à considérer que l'encens assainit l'air intérieur. » Des précautions d'usage sont déjà en ligne sur le site du MEEM. En vue d'une

déclinaison réglementaire, « un projet de décret, en cours de consultation publique, porte sur l'information des utilisateurs. Deux logos sont proposés: le premier incitant à aérer la pièce après l'usage, le second invitant à ne pas respirer directement les fumées ». En parallèle, pour approfondir ces travaux, l'INERIS participe au projet de recherche EBENE soutenu par l'ADEME sur les expositions aux polluants émis par d'autres types d'encens.

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR REPRÉSENTE UN ENJEU DE SANTÉ PUBLIQUE IMPORTANT

PRODUITS MÉNAGERS: QUELLES EXPOSITIONS? ⁽³⁾

Les produits ménagers font partie des produits domestiques les plus couramment utilisés. Dans le cadre du projet ADOQ¹, l'INERIS, en partenariat avec le CSTB et Ircelyon, a étudié l'impact des substances émises par les produits ménagers sur la qualité de l'air intérieur. « Des mesures d'émission dans des chambres d'essai pour une sélection de 54 produits ont été réalisées », rapporte Guillaume Karr. « Pour 19 de ces produits, dont les plus émissifs, des mesures de concentration en conditions réelles ont ensuite été effectuées. »

Les résultats obtenus ont montré une augmentation des composés organiques volatils (COV). À ce stade, ces substances ne sont pas associées à un niveau de risque sanitaire prioritaire, à condition que les produits soient utilisés correctement. Aussi l'INERIS a rappelé l'importance d'appliquer les bonnes pratiques d'usage (respect des recommandations des fabricants, rinçage, aération dix minutes après l'utilisation). Par ailleurs, pour répondre à une demande du MEEM, l'Institut a contribué à l'élaboration d'un guide⁽⁴⁾ comprenant des bonnes pratiques à destination des acheteurs de produits ménagers dans les écoles et les crèches.

Enfin, « certains COV semblent pouvoir réagir avec l'ozone pour former des substances potentiellement dangereuses. Aussi, nous conseillons d'éviter l'utilisation des produits ménagers pendant les épisodes de pollution à l'ozone. » Pour approfondir ses connaissances, l'INERIS participe actuellement à un projet de recherche (PEPS) soutenu par l'ADEME.

Dans le cadre du PQAI, l'Institut poursuit également des travaux sur deux autres produits utilisés dans les maisons: les bougies et les désodorisants non combustibles (sprays, diffuseurs, etc.).

¹ Activités domestiques et qualité de l'air intérieur; émissions, réactivité et produits sanitaires

i Plus en savoir plus: **1, 2, 3, 5** - www.ineris.fr
4 - www.developpement-durable.gouv.fr

L'INERIS ÉVALUE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DE BÂTIMENTS PERFORMANTS EN ÉNERGIE

En collaboration avec Atmo Picardie, l'INERIS a étudié en 2015 sur le terrain les interactions entre la qualité de l'air intérieur, le confort et la consommation énergétique dans quelques bâtiments de type Bâtiments performants en énergie (BPE).

Les travaux ont porté sur 19 sites de la Région Picardie intégrés dans le Programme national de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans les bâtiments (PREBAT). ou dans une démarche Haute Qualité Environnementale (HQE).

Ces travaux ont permis de constater que la qualité de l'air intérieur dans ces bâtiments est globalement satisfaisante, malgré quelques défauts de fonctionnement des systèmes de ventilation. Parmi les enseignements pratiques de l'étude, l'INERIS et Atmo Picardie soulignent l'importance de former les occupants des BPE aux bonnes pratiques en air intérieur ainsi qu'à la gestion des systèmes de ventilation, afin de pouvoir s'approprier le mode de fonctionnement de leur bâtiment et d'y maintenir une bonne qualité de l'air intérieur (QAI) sur le long terme.

Par ailleurs, l'étude rappelle également l'intérêt de suivre des recommandations plus générales lors de la conception/réception des bâtiments, notamment sur le degré de précision des documents techniques.

L'étude, financée par l'ADEME et la Région Picardie avait aussi vocation à définir et intégrer, à terme, des critères spécifiques à la préservation de la QAI dans les appels à projets du PREBAT.

L'étude s'inscrit dans un programme national, piloté par l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI), visant à améliorer la connaissance des pouvoirs publics sur les BPE.





AU CŒUR DU MONDE SCIENTIFIQUE



GESTION DES SITES POLLUÉS

Analyser le transfert des polluants organiques persistants et évaluer les risques pour l'homme et les écosystèmes

Améliorer les connaissances sur les transferts des polychlorobiphényles (PCB) et des dioxines/furanes (PCDD/F) au sein de la chaîne alimentaire (végétaux du potager) et des réseaux trophiques (vers de compost) afin de les prendre en compte dans les évaluations des risques pour la santé humaine et pour les écosystèmes. Tels sont les objectifs du projet TROPHÉ (2013-2016), cofinancé par l'ADEME, qui porte sur un ancien site industriel (Saint-Cyprien, 42) où, à la suite d'un incendie, les sols et les végétaux alentours ont été significativement contaminés par ces polluants organiques persistants (POP). Des expérimentations ont été réalisées

par l'INERIS en 2014 et 2015 pour analyser, d'une part, le transfert des polluants dans les végétaux prélevés sur site, ou cultivés sur les terres contaminées en conditions contrôlées (enceinte climatique), et, d'autre part, le transfert dans les vers de compost exposés aux mêmes terres. Ces travaux ont permis de proposer des facteurs de bioconcentration pour la plupart des 35 substances suivies, pour les végétaux potagers et pour les invertébrés, avec des facteurs plus faibles pour les PCDD/F par rapport aux PCB. L'absorption gazeuse des POP a été mise en évidence pour les légumes-feuilles en plus du transfert racinaire. Les données seront publiées en 2016.

PROJET HUGS

Des humines pour produire du polyester

Le projet européen « Horizon 2020 » dénommé HUGS (réseau Innovative training networks - ITN) a démarré fin 2015. Ce projet impliquant 5 partenaires, auquel participe l'INERIS, vise à accompagner la valorisation de résidus dénommés humines* issus d'un procédé de conversion modulable de la biomasse baptisé YXY®, développé par la société Avantium pour accéder à des plateformes moléculaires de type

composés furaniques. La fabrication de biopolyesters est notamment visée. L'INERIS étudiera notamment les dangers des composés furaniques et les aspects d'écotoxicité et de sécurité des procédés de valorisation explorés.

*Matières organiques provenant de la décomposition de débris végétaux et/ou animaux dans le sol.

i Pour en savoir plus : http://cordis.europa.eu/project/rcn/198284_fr.html

DOREMIPHARM

Évaluer les dangers des résidus médicamenteux pour les écosystèmes

Le programme de recherche « Doremipharm » mené pour le compte de l'ANSM* entre 2012 et 2015 a pris fin. Il a permis d'acquérir une meilleure connaissance de l'écotoxicité de 5 médicaments préoccupants pour les écosystèmes, mais aussi de développer une méthodologie et des outils robustes permettant de prédire les effets des substances pharmaceutiques dans les milieux aquatiques. L'approche repose sur la mise en place graduée d'essais standardisés par l'OCDE (inhibition de la mobilité et de la reproduction de la daphnie...), puis d'essais complémentaires ex vivo avec mesure de biomarqueurs (hémocytes, spermatozoïdes...). Enfin, le déploiement d'expérimentations à grande échelle dans les mésocosmes** de l'Institut a permis d'observer les effets dans un contexte écosystémique. Le projet a ainsi abouti à une proposition méthodologique d'évaluation des risques réglementaire, intégrant progressivement de nouveaux types d'effets.

* Agence nationale de sécurité du médicament

** Dispositif expérimental permettant d'étudier les effets des polluants sur les écosystèmes en simulant à moyenne échelle les conditions d'un milieu aquatique

ROVALTAIN

L'INERIS, nouveau membre fondateur

En 2015, l'Institut a rejoint les dix autres membres fondateurs de la Fondation Rovaltain, créée en 2013 par le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. L'objectif principal de la fondation est de soutenir des programmes de recherches scientifiques et pluridisciplinaires, visant à mieux comprendre le devenir des contaminants dans l'environnement et leurs effets sur l'homme et les écosystèmes.

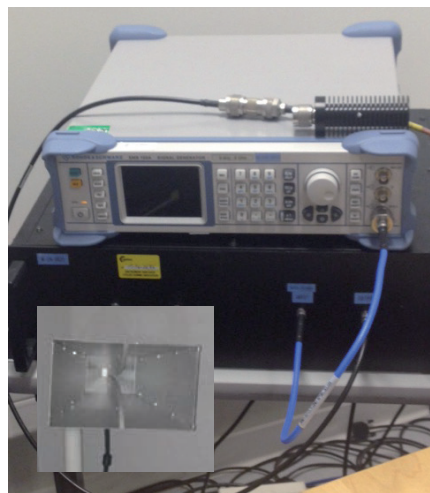
i Pour en savoir plus : <http://fcsrovaltain.org>

CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES (CEM)

Hypersensibilité : une réalité biologique ?

Réseau WiFi, téléphone mobile, antenne de téléphonie... Malgré de nombreuses études, la question des effets des CEM sur la santé reste encore ouverte. Des personnes – maux de tête, troubles du sommeil, de la concentration..., qu'elles attribuent aux CEM. Ce syndrome est appelé l'électrohypersensibilité (EHS) ou intolérance idiopathique attribuée aux CEM (IEI – CEM). L'INERIS a lancé le programme de recherche Sensi- RF visant à rechercher des marqueurs et indices physiologiques objectifs. Ce programme est articulé en 3 étapes : I) questionnaires pour caractériser la population des électrosensibles recrutés dans l'étude ; II) étude clinique en l'absence d'exposition aux CEM ; III) expérimentation clinique lors d'une exposition en double aveugle. L'étude explore les grandes fonctions physiologiques susceptibles d'être affectées, par des mesures électrophysiologiques et la mesure de marqueurs endocriniens, circadiens et immunitaires aux niveaux salivaire et urinaire.

Les résultats ont montré que si la majorité des indices et des marqueurs ne sont pas perturbés chez les sujets IEC CEM, l'activité de α amylase salivaire, représentative du système sympathique, est plus élevée chez les IEC-CEM. Le système nerveux autonome pourrait ainsi être touché. D'autres approches exploratoires sont actuellement utilisées dans le cadre d'une deuxième phase du programme. Les résultats sont attendus courant 2016.



MATIÈRES FERTILISANTES ORGANIQUES

Une méthode pour évaluer leur écotoxicité

Depuis plusieurs années, l'INERIS a développé une expertise dans le domaine de l'évaluation, *a priori*, des risques liés à l'utilisation des matières fertilisantes organiques et supports de culture (MFSC) dans le domaine agricole. Dans ce cadre, l'INERIS a contribué au développement d'un protocole d'évaluation et à la sélection d'un panel d'essais écotoxicologiques applicables

à toutes les familles des matières fertilisantes, en lien avec Eurofins, le LIEBE et Rittmo Agroenvironnement (convention Ademe). Ce travail réalisé entre 2011 et 2013 a abouti en 2015 à la signature d'une convention de recherche et développement entre l'INERIS, l'Anses et Rittmo Agroenvironnement, pour mener un programme visant à confirmer la pertinence des tests d'écotoxicité retenus.

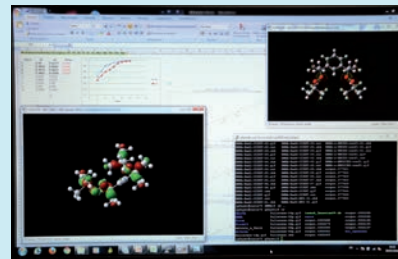
MÉTHODES PRÉDICTIVES

Lancement du projet « HAZPRED »

Le projet de recherche HAZPRED a été retenu lors du 2^e appel à projets de l'ERA-NET européen SAFERA. Coordonné par l'INERIS, il vise à poursuivre les développements de modèles QSPR (Quantitative Structure Property Relationship) permettant de prédire les propriétés de décomposition de substances dangereuses à partir de leur structure moléculaire. Ces outils prédictifs ont été développés de 2010 à 2014 dans le cadre du projet ANR PREDIMOL. Démarré en juillet 2015, HAZPRED étudie les propriétés des peroxydes organiques et des matières autoréactives, et ce dans un contexte réglementaire européen d'évaluation des risques. Le but est de faire reconnaître les potentialités des modèles QSPR au niveau scientifique mais également réglementaire, en

s'appuyant notamment sur les compétences du BAM (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) en Allemagne et de la « Technical University of Ostrava » (VSB-TUO) en République tchèque.

* L'ERA-NET SAFERA regroupe 19 partenaires de 10 pays dans la domaine de la sécurité industrielle ; en France : l'INERIS, le ministère chargé de l'environnement et la FonCSI.



COMPOSÉS CHIMIQUES

Évaluation des propriétés physico-chimiques

Un référentiel sur les différentes méthodes prédictives actuellement disponibles, permettant d'estimer les propriétés physico-chimiques des substances chimiques, a été élaboré et publié dans la prestigieuse revue *Chemical Review**. Ce nouvel outil, qui répond aux directives de la réglementation REACH, est issu des recherches menées dans le cadre du projet ANR PREDIMOL, piloté par l'INERIS de 2010 à 2014. D'ici à 2018, le règlement européen impose que les propriétés physico-chimiques, toxicologiques, et éco-toxicologiques des substances chimiques employées ou fabriquées dans l'Union européenne (à plus d'une tonne/an) aient été évaluées avant leur utilisation dans des procédés et des produits.

La publication** permet un accès rapide et pratique aux derniers développements et travaux de recherche portant sur les modèles prédictifs de l'ensemble des propriétés physico-chimiques listées dans les annexes de REACH (point de fusion, inflammabilité, viscosité, etc.). Elle décrit les différentes méthodes prédictives, et permet ainsi de guider l'industriel dans le choix d'une méthode appropriée en fonction du composé et des propriétés physico-chimiques qu'il doit caractériser.

* Nieto-Draghi, C. et al. « A general guidebook for prediction of physicochemical properties of chemicals for regulatory purposes ». *Chemical Review* 2015, 115, 13093-164.

** Cosignée par IFPEN, l'INERIS, le Laboratoire de chimie physique de l'Université Paris-Sud, l'Institut de recherche de chimie Paris et la société « Materials Design »



EN APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

NORMALISATION

Vers un consensus autour d'une méthode pour mesurer les émissions du chauffage au bois lors des tests de certification

Face à la réduction à venir de l'utilisation des énergies fossiles, le chauffage domestique au bois apparaît comme une alternative, à condition de prendre en compte les émissions atmosphériques de polluants gazeux et particulaires qui lui sont associées. D'où l'importance de maîtriser cette pollution en améliorant la performance des équipements. À la suite du projet de recherche européen EN_PME_TEST* coordonné par

l'INERIS, une méthode permettant de mesurer les particules émises par ce type de chauffage a été sélectionnée en 2015 à l'issue de différents tests. Certains ont été menés sur le banc d'essais d'inter-comparaison à l'émission de l'INERIS, unique en Europe. L'Institut participe en 2016 à la rédaction d'un projet de norme CEN**, basé sur cette méthode.

* Associé à ERA-NET Bioenergy

** Comité européen de normalisation



SUBSTANCES CHIMIQUES TRÈS PRÉOCCUPANTES

Participation de l'INERIS au groupe de travail « PetCo »

L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), qui joue un rôle central dans la mise en œuvre de la réglementation REACH, prévoit des procédures particulières pour l'identification des substances préoccupantes, dites SVHC (« substances of very high concern »), et pour les substances complexes (UVCB, « substances of unknown or variable composition, complex reaction products or biological materials » multiconstituants). L'INERIS a intégré en 2015 un groupe de travail spécifique consacré aux substances dérivées du pétrole et du charbon intitulé « PETCO » (pour « PETroleum and COal stream substances ») dont le but est de définir une méthodologie commune de priorisation de ces substances en vue de l'identification de SVHC. Trois réunions de travail ont été organisées en 2015, les travaux se poursuivent en 2016.

i Pour en savoir plus: echa.europa.eu

PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES

Surveillance des substances dangereuses dans l'eau

Étendre la surveillance des rejets de substances dangereuses dans les milieux aquatiques des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation et des stations de traitement des eaux usées urbaines (STEU), tel était l'objectif de la seconde phase de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets des substances dangereuses dans l'eau (RSDE2), inscrite au Plan national micropolluants. Plus d'une centaine de substances visées par la Directive cadre sur l'eau et jugées pertinentes à surveiller au niveau national ont été recherchées.

La synthèse des résultats réalisée en 2015 par l'INERIS sur les rejets aqueux de 3 722 ICPE a permis d'évaluer la présence des substances, les niveaux de rejets, la proportion des sites a priori soumis à des actions de surveillance et de réduction, et d'évaluer des substances d'intérêt global pour lesquelles des actions ciblées pourraient être engagées. On note notamment que 55 substances sont quantifiées au moins une fois par plus de 10 % des installations.

Dans le cadre de l'action RSDE, l'INERIS a aussi rédigé un rapport* synthétisant les résultats de la campagne de mesure menée entre 2011 et 2013 sur 760 stations de traitement des eaux usées urbaines (STEU) de capacité nominale supérieure à 10 000 équivalents habitants. Cent quatre substances et paramètres indiciaires avaient fait l'objet d'une surveillance.

L'étude présente notamment, pour chaque substance, les fréquences de quantification, les distributions des concentrations et flux moyens journaliers et annuels ainsi qu'une estimation du nombre de stations dépassant les critères de la surveillance pérenne.

* Élaboré dans le cadre d'un groupe de travail spécifique GT « RSDE STEU », composé de représentants de l'Onema, du ministère de l'Environnement, des agences de l'eau, des services de l'État et de l'INERIS.

MATÉRIAUX ÉNERGÉTIQUES

Mieux connaître les propriétés dangereuses

Pour répondre aux attentes du ministère sur les évolutions réglementaires liées à la Directive Seveso 3 et au règlement des engrais CE 2003/2003, l'INERIS a poursuivi l'étude du risque de décomposition explosive des engrais à base de nitrate d'ammonium induit par contamination. Trois contaminants ont été testés en 2015 : soufre, urée, DMPP. Par ailleurs, l'INERIS a assuré la formation d'une trentaine d'inspecteurs des installations classées sur le thème des engrais et de la réglementation applicable.



i Ces travaux ont été présentés à l'IGUS EOS : www.igus-experts.org

SURVEILLANCE DES MILIEUX

Un nouvel outil pour caractériser les polluants

L'INERIS s'est équipé d'un chromatographe en phase liquide couplé à un spectromètre de masse de haute résolution de type UHPLC-Q-TOF. Il vise à identifier et à quantifier des polluants organiques émergents présents à faible concentration dans des milieux complexes. L'appareil permettra notamment de mettre en œuvre à moyen terme des méthodes d'analyse de polluants non ciblés, dites de

« non target screening » pour la surveillance des milieux aquatiques et des approches EDA (« effect directed analyses ») en support d'études écotoxicologiques.



POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Analyse des controverses sociétales autour des mesures de prévention

Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) de l'Île-de-France, approuvé le 25 mars 2013, propose un ensemble de mesures pour améliorer la qualité de l'air sur la région. Certaines de ces mesures, telle que la mise en place de la circulation alternée, sont appliquées lors des pics de pollution. D'autres sont mises en place progressivement comme les restrictions sur l'usage du chauffage au bois. L'INERIS a travaillé sur la présence et la dynamique, dans la sphère publique, des controverses autour de la mise en place de ces mesures de prévention, pour comprendre leur origine, les porteurs, les freins et les solutions qui en émergent. Pour y parvenir, l'Institut a réalisé un travail de veille auprès de différents médias : presse, discours politiques, réseaux sociaux... Une méthodologie qui a permis de montrer que l'objet des controverses, dans le champ public, sur les mesures de circulation alternée et sur le chauffage au bois, portait essentiellement sur leurs modalités et leur temporalité d'application. L'Institut a aussi conduit des études et des recherches sur les controverses sociétales suscitées par la problématique de l'ammoniac et l'agriculture, et plus largement sur les évolutions des controverses autour du dossier « pollution atmosphérique » de 1900 à nos jours.

POLLUTION DE L'AIR

Des dizaines de milliards d'euros/an

Quel est le montant estimé des coûts sanitaires de la pollution de l'air (intérieur et extérieur) en France. Cette estimation, représentant de 2 à 4 % du PIB, est issue d'une note remise par l'Institut au ministère en charge de l'Environnement, qui présente les résultats de six études récemment publiées sur le sujet.

Les résultats, qui concluent à des coûts d'ordres de grandeur comparables, ont montré que la pollution de l'air est à la source d'impacts importants sur la santé (mortalité et morbidité, cardiovasculaire et respiratoire notamment), dominés par les effets liés aux particules fines, responsables de dizaines de milliers de morts prématurées chaque année.

La note conclut que les bénéfices sanitaires acquis grâce à l'amélioration de la qualité de l'air dépasseront les coûts annuels des mesures nécessaires pour les atteindre.

HELPPDESK REACH/CLP

Fréquentation toujours à la hausse

Le Helpdesk Reach/CLP accompagne les entreprises sur les différents aspects de ces deux règlements européens pour leur permettre de répondre à leurs obligations réglementaires. Ce service confié à l'INERIS par le MEEM apporte des réponses par le biais de deux sites Internet www.reach-info.fr et www.clp-info.fr, une lettre d'information bimensuelle, une plateforme téléphonique n° Indigo (0820 20 18 16) et par formulaire en ligne.

Alors que les deux sites ont été rassemblés à travers un portail unique <http://helpdesk-reach-clp.ineris.fr> depuis janvier 2014, le nombre de visiteurs ne cesse d'augmenter.

Reach Info : + 42 %

Le nombre moyen de visiteurs différents par mois est passé de 3 300 en 2014 à 4 675 en 2015.

Clp-info : + 73 %

Le nombre moyen de visiteurs différents par mois est passé de 1 890 en 2014 à 3 270 en 2015.



AU CONTACT DES CLIENTS

AUDIT À DAKAR

Pollution de l'air liée au trafic

Le système de suivi de la qualité de l'air installé à Dakar est opérationnel depuis 2010 grâce au projet « qualité de l'air » mis en œuvre par le Centre exécutif des transports urbains de Dakar (CETUD) et la Direction de l'environnement et des établissements classés. Cependant, le système restitue des informations globales et ne permet pas de préciser la part due aux différents secteurs d'activité, dont le trafic, dans les mesures de concentration de polluants. L'audit technique mené par l'INERIS a porté sur le système de suivi de la qualité de l'air dans la ville de Dakar (évaluation des performances des appareils de mesure, mise en œuvre du système d'assurance qualité, etc.), le système d'acquisition et de bancarisation des données (étude des logiciels utilisés, taux de données validées, etc.), et la modélisation (paramétrisation du logiciel utilisé). L'INERIS a également accompagné le Centre de gestion de la qualité de l'air pour la réalisation d'une campagne de prélèvements des particules afin d'identifier la part de la source trafic dans les particules de Dakar, la formation du personnel et la définition d'un cahier des charges pour l'acquisition d'échantillonneurs des particules.

** Financé par le fonds nordique du développement et l'État du Sénégal.*



VALORISATION DES DÉCHETS

Essais à grande échelle pour valoriser la Bauxaline

La société ALTEO a lancé en 2013 le programme « Baux Geste » dédié à la valorisation de la Bauxaline, un déchet issu de la production d'alumine sur son usine de Gardanne (Bouches-du-Rhône). Dans ce cadre, l'INERIS a été chargé d'évaluer son utilisation dans des filières de dépollution. La Bauxaline contient en effet des oxy-hydroxydes de fer capables de fixer certains contaminants. En 2014, des études menées en laboratoire avaient permis de déterminer le mélange optimal (le « RBM » pour résidu de bauxite modifié) et de mener des essais préliminaires de traitement de rejets miniers acides et de dépollution de sols contaminés par des métaux lourds. Depuis, l'INERIS a procédé à des essais à plus grande échelle sur un ancien dépôt

minier situé au nord d'Alès. Très chargé en arsenic, plomb et zinc, le site était dépourvu de végétation depuis plusieurs décennies. Après traitement au RBM, le sol a été amendé et ensemencé. Résultat : la végétation s'est réinstallée, à la différence d'une parcelle témoin, non traitée au RBM. En immobilisant les polluants, le traitement permet bien de diminuer leur phytotoxicité. Il favorise leur végétalisation, ce qui limite les infiltrations d'eau dans le dépôt et, par voie de conséquence, les rejets à l'aval. Des expérimentations ont aussi été faites pour évaluer la pérennité du traitement, les résultats se sont avérés satisfaisants. L'INERIS travaille maintenant sur la dimension technico-économique et réglementaire du programme.

QUALITÉ DE L'AIR

Une étude pour PSA sur l'impact du trafic routier

Comme de nombreux secteurs d'activité, le trafic routier est à la source de polluants atmosphériques primaires ou secondaires nocifs pour la santé et les écosystèmes, tels que les oxydes d'azote (NO_2 et NO) et les particules. Ces polluants sont réglementés à l'émission (normes Euro) et dans l'air ambiant par différentes réglementations européennes. À la demande de PSA, l'INERIS a étudié plusieurs scénarios de modification des émissions correspondant à des changements technologiques ou à des évolutions du parc. Six études ont été réalisées à l'aide de modèles d'émissions, de chimie transports régionaux et de chimie/dispersion à l'échelle locale. L'une de ces études porte par exemple sur l'impact de la vitesse des véhicules sur les émissions et les concentrations dans les rues, une autre sur l'impact du trafic urbain sur les niveaux de concentration en polluants et une troisième a porté sur l'impact du changement de normes Euro pour certains types de véhicules.

POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

Évaluer l'impact des mesures de gestion

Le Plan de réduction des polluants atmosphériques (PREPA) est le plan national de gestion des émissions de polluants atmosphériques dont les objectifs chiffrés doivent permettre à la France de respecter ses engagements communautaires en termes de plafonds d'émissions (en application de la Directive sur les plafonds nationaux d'émissions 2001/81/CE en cours de révision) et en termes d'exposition aux concentrations de polluants atmosphériques dont les valeurs limites sont fixées dans la Directive qualité de l'air 2008/50/CE. En collaboration avec le CITEPA et les bureaux d'études AJDB et Énergie Demain, l'INERIS a réalisé,

dans le cadre d'un marché pour le compte du ministère en charge de l'Environnement, l'étude de définition du PREPA. La mission de l'INERIS consistait plus précisément en l'évaluation de l'impact des mesures de gestion envisagées sur les concentrations de polluants atmosphériques et sur la santé humaine, par la mise en œuvre du modèle de chimie transport CHIMERE, et l'évaluation monétaire des bénéfices associés. En effet, l'originalité de l'approche développée par le ministère réside dans la mise en perspective des coûts associés au plan avec les bénéfices sanitaires et économiques que la société pourrait en tirer.

VALORISATION DES ORDURES MÉNAGÈRES

Analyse qualité des composts issus de tri-compostage

Actuellement en France, les installations de tri-compostage extraient la matière organique des déchets ménagers pour en faire un compost en vue d'un retour au sol. Ces composts sont valorisables en agriculture s'ils sont conformes à la norme d'application obligatoire NF U 44 051, qui prescrit des critères agronomiques et des valeurs limites en contaminants (éléments traces métalliques, composés traces organiques, impuretés inertes, microbiologie). En complément de cette norme, plusieurs organismes ont élaboré des référentiels qualité en vue de la certification des composts, au-delà de la simple conformité à la norme. Ces référentiels prévoient généralement un audit des installations et des prélèvements de composts réalisés par un organisme tiers.

Pour élaborer à terme un référentiel qualité pour les composts issus du tri-compostage, la FNCC*, dans le cadre de travaux pilotés par la FNADE**, a lancé une campagne d'analyses au niveau national financée principalement par l'ADEME. Il s'agissait de réaliser, par un organisme tiers, une photographie de la qualité des composts, pour contribuer à poser les bases de cette certification. L'INERIS, fort d'une expérience de longue date dans les prélèvements des composts et l'interprétation des résultats de mesure, ainsi que dans le traitement

statistique d'un grand nombre d'analyses, a été retenu pour réaliser cette prestation. Vingt-sept sites, sur 35 en fonctionnement en France en 2015, ont participé à cette campagne qui s'est déroulée en deux temps. Une première série d'analyses réalisées par un laboratoire accrédité par le COFRAC a porté sur l'ensemble des critères de la norme, sauf les paramètres microbiologiques. Des contre-analyses sur

les critères impuretés inertes ont été réalisées par un second laboratoire, également accrédité par le COFRAC, en vue de conforter les résultats. Les résultats de ces deux séries d'analyses seront utilisés pour le déploiement du référentiel qualité de ces composts.

* Fédération nationale des collectivités de compostage

** Fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement.



TRANSITION CROISSANCE ET RISQUES





ÉNERGÉTIQUE, VERTE ÉMERGENTS

SÉCURISER L'INNOVATION

10 **THEMA:** L'hydrogène, **cap vers**
une énergie propre et sûre?

12 AU CŒUR DU MONDE SCIENTIFIQUE

14 EN APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

16 AU CONTACT DES CLIENTS



THEMA

L'HYDROGÈNE, CAP VERS UNE ÉNERGIE PROPRE ET SÛRE?

Le secteur des transports est le premier émetteur de gaz à effet de serre en France avec 28 % des émissions totales en 2013.

Source: MEEM.

ACCORD DE COOPÉRATION ENTRE L'INERIS ET LE BAM

Le 22 septembre 2015 a vu la signature d'un partenariat entre l'INERIS et son homologue allemand, le Bundesanstalt für Materialforschung und prüfung (BAM). Si les deux instituts collaborent déjà depuis de nombreuses années à travers divers projets européens, ils s'engagent à coopérer plus étroitement pour cinq ans : réalisation en commun de projets de R&D, réponse coordonnée à des appels à projets, échanges de chercheurs... Ce partenariat ne concerne pas seulement les domaines où les deux organismes ont fait la démonstration de leur complémentarité (certification de produits et équipements à risques, prévention des explosions en milieu industriel, nanotechnologies...) mais s'étend à de nouveaux thèmes tels que la sécurité des nouvelles technologies de l'énergie. Sur le volet hydrogène, le BAM se positionne entre autres sur l'inflammabilité et les différentes catégories de matériel à mettre en œuvre suivant les pourcentages de chacun des gaz dans le mélange hydrogène-gaz naturel, sujet sur lequel il a déjà commencé à échanger avec l'INERIS.



Afin d'atteindre l'objectif fixé des 30 % de diminution de la consommation d'énergies fossiles d'ici à 2030, la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte encourage le développement des véhicules décarbonés. Parmi les alternatives envisagées, l'hydrogène présente l'intérêt d'être un vecteur d'énergie pour les véhicules électriques à hydrogène ou bien en mélange avec gaz naturel pour les véhicules thermiques type GNV¹. Pour accompagner l'évaluation des risques de cette nouvelle filière, l'INERIS apporte son appui aux pouvoirs publics et participe aux travaux des différents organismes de normalisation.

IDENTIFIER LES RISQUES POUR MIEUX LES ÉVALUER

Cet engagement s'est traduit par la production pour le compte du MEEM² d'un rapport d'étude sur les risques associés à l'utilisation de systèmes de stockage d'hydrogène embarqués dans des véhicules légers. Il fait le point sur la technologie de stockage d'hydrogène sous forme gazeuse à haute pression, seule technologie envisagée à l'heure actuelle pour une application routière économiquement viable.

Outre une description du cadre réglementaire, l'INERIS s'est attaché dans un premier temps à présenter le système de stockage mobile, rencontré dans un véhicule à pile à combustible, et détaille les barrières de sécurité existantes. L'hydrogène est en effet un combustible particulièrement réactif dans les conditions d'un mélange stœchiométrique avec l'oxygène (29,5 % d'hydrogène dans l'air). C'est une molécule légère, mais son pouvoir calorifique par kilogramme est trois fois supérieur au gazole.

L'analyse se poursuit avec une analyse du retour d'expérience (REX) accidentel et des technologies liées au stockage dans les véhicules routiers. Du fait du faible nombre de véhicules à hydrogène déployés à l'heure actuelle – moins d'une centaine en France, moins de 1000 en Europe – c'est principalement l'étude de l'accidentologie sur véhicules roulants au GNV qui a été considérée. Benno Weinberger, ingénieur au sein de la direction des risques accidentels, explique ainsi que « si la technologie est différente, les éléments de sécurité et scénarios accidentels sont semblables ». Ce REX a notamment permis de mettre en évidence les risques liés à la mise en œuvre d'un élément clé de sécurité commun aux deux types de véhicules : le thermofusible. Celui-ci est conçu pour s'ouvrir en cas d'incendie afin de limiter la surpression à l'intérieur du réservoir avant que celui-ci ne perde son intégrité mécanique.

Trois scénarios accidentels ont été identifiés : la rupture du réservoir, une faible fuite d'hydrogène (liée à un défaut du réservoir, une pile à combustible ou un thermofusible défectueux...) ou une fuite importante d'hydrogène (liée à un déclenchement du thermofusible intempestif, à la rupture d'une canalisation en sortie de réservoir par une agression extérieure physique...). Le rapport se conclut par l'identification des risques associés à l'utilisation d'un véhicule à hydrogène vis-à-vis de son environnement extérieur, lorsque le véhicule (léger) est à l'arrêt, en fonctionnement normal et en conditions de dysfonctionnement.

Enfin, une série de propositions de mesures de sécurité complémentaires et d'orientations de recherches est proposée afin d'accompagner le déploiement futur des applications mobiles de l'hydrogène à l'échelle industrielle.

ACCOMPAGNER LA MISE EN PLACE DU CADRE NORMATIF

L'INERIS contribue aux travaux de suivi de la normalisation des nouvelles technologies. L'Institut partage et valorise ainsi son expertise technique, collecte celle de ses partenaires et fait valoir le positionnement français. Ces réunions d'experts donnent également les grandes orientations techniques qui se dessinent aux niveaux mondial, européen et français. L'Institut représente la France dans différents groupes de normalisation au niveau AFNOR³, CEN⁴ et ISO⁵ qui se sont réunis en 2015, dont notamment :

- Le Comité technique CEN/TC 268, centré sur les récipients cryogéniques pour le stockage et le transport de gaz liquéfiés réfrigérés et mandaté par l'UE pour travailler sur les stations et dispositifs de recharges en hydrogène. Les actions concernent la mise en place d'une norme CEN sur la pureté de l'hydrogène pour les piles à combustible et le lancement du processus d'adoption de la norme ISO 17268: 2012 (Dispositifs de raccordement pour le ravitaillement des véhicules terrestres en hydrogène gazeux) en tant que norme CEN. La phase de réécriture avant soumission aux parties prenantes a été lancée.

L'INERIS FAIT VALOIR LE POSITIONNEMENT FRANÇAIS

- Le groupe de travail Sector Forum « Energy Management » (SFEM), dont le but est de fournir une plateforme d'échange permettant de renforcer les collaborations entre experts européens pour les technologies d'alimentation en hydrogène et toutes les technologies connexes. L'INERIS suit le groupe de travail qui s'est développé autour du « power-to-gas », nouveau marché utilisant l'hydrogène comme vecteur pour une meilleure valorisation des énergies intermittentes. Or, « l'injection d'hydrogène dans le réseau implique de nouvelles problématiques, comme la nécessité d'adapter les brûleurs au mélange méthane-hydrogène, ou des risques de fragilisation des métaux, l'adaptation des zones ATEX et l'adéquation des barrières de sécurité comme les capteurs... », détaille Benno Weinberger. Dans son rapport annuel, le groupe hydrogène a précisé les différentes normes à adapter pour le déploiement du « power-to-gas » et les recherches prénormatives à engager dans les cinq à dix prochaines années pour préparer le cadre normatif et réglementaire pour ce marché.



- L'ISO 197, dans le groupe de travail 24 qui travaille sur la référence normative ISO CD 19880-1 « Carburant d'hydrogène gazeux - Stations-service - Partie 1: Exigences générales », sollicité pour la directive sur les stations-service à hydrogène et dont la priorité est la maîtrise des risques pendant la phase de recharge du véhicule ; et dans le groupe de travail 25 qui s'occupe de la référence normative ISO/CD TS 19883 « Système d'adsorption modulée en pression pour la séparation et la purification de l'hydrogène », sur les stockages qui mettent en œuvre des hydrures métalliques à haute pression, où l'INERIS a mis en avant la nécessité, le nombre, le placement et le dimensionnement des thermofusibles pour ce type d'applications.

L'INERIS se positionne dans les instances internationales comme le référent français pour l'amélioration de la connaissance des risques et la mise en place du futur cadre réglementaire qui structurera la filière dans les années à venir.

¹ GNV : gaz naturel pour véhicules

² MEEM : ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

³ AFNOR : Association française de normalisation

⁴ CEN : Commission européenne de normalisation

⁵ ISO : Commission internationale de normalisation



AU CŒUR DU MONDE SCIENTIFIQUE

PROJET EUROPÉEN

NanoREG, acte II

Le domaine des nanotechnologies est en évolution constante. Mettre en place un cadre réglementaire pour accompagner le développement de cette filière représente donc un enjeu majeur, dans lequel l'INERIS s'implique depuis plus de dix ans.

En 2015, l'Institut a ainsi pris la coordination du projet de recherche européen NanoREG II qui fait suite à NanoREG, dont l'objectif était de fournir à la réglementation européenne des outils fiables et harmonisés permettant de statuer sur le potentiel de danger des nanomatériaux.

D'une durée de trois ans, NanoREG II est financé à hauteur de 10 M€ par le programme-cadre de recherche Horizon 2020. Il vise à développer des outils d'aide à la catégorisation des dangers des substances et des méthodes d'aide à la conception de produits plus sûrs (approche dite « safety by design »). Sa particularité est de valider l'applicabilité de ces outils au travers de 7 études de cas à l'échelle industrielle.

Chiffres clés :
16 pays - 40 partenaires

Pour en savoir plus :
www.nanoreg2.eu

PROJET EUROPÉEN

Évaluer la sécurité des batteries fer-air

Pour accompagner le développement sûr des batteries à usage automobile, l'INERIS s'est engagé entre 2012 et 2015 dans le programme de recherche européen NECOBAUT.

Celui-ci visait le développement d'un nouveau concept de cellules fer-air comportant des nanomatériaux. L'INERIS a évalué la sécurité des cellules fer-air développées par le consortium. Au-delà des tests dans des conditions dites abusives (surcharge, court-circuit...) sur la base

de standards existants, l'INERIS a réalisé des essais complémentaires dans son four tubulaire pour évaluer la dégradation thermique des différents composants de la cellule, dans l'optique du recyclage.

Le four a notamment été adapté pour pouvoir reproduire les conditions réelles d'incinération avec la possibilité de contrôler les paramètres du procédé (température, durée, excès d'air, etc.).

Pour en savoir plus :
www.necobaut.eu



PROJET EUROPÉEN

Biogaz

L'INERIS est impliqué dans le projet de recherche « Métrologie pour le biogaz » de l'association européenne des instituts nationaux de métrologie (Euramet). Lancé en 2014, il vise à mettre au point et valider des méthodes de prélèvement et d'analyses dans le biogaz pour favoriser le développement de la filière en Europe. Sur les sept groupes de travail constitués, l'INERIS intervient principalement dans deux d'entre eux : le 1, dédié aux impuretés organiques, et le 5, dédié aux méthodes de prélèvements. En 2015, l'Institut a développé et validé une méthode d'analyse des BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) dans le biogaz. Les travaux se poursuivent en 2016 avec le développement d'une méthodologie similaire pour les COHV (composés organiques halogénés volatils).

Pour en savoir plus : **<http://projects.npl.co.uk/metrology-for-biogas/>**

LIQUIDES IONIQUES

Contribuer à l'approche
« safety by design »

Les équipes pluridisciplinaires de l'INERIS étudient la sécurité des liquides ioniques (LI) depuis la fin des années 2000. En 2015, l'Institut a publié les résultats de travaux transversaux, portant sur les propriétés de dangers liés aux phénomènes de combustion et sur leurs impacts sur les écosystèmes.

Ces recherches ont notamment permis d'aboutir, d'une part, au développement d'un modèle prédictif, conforme aux exigences de l'OCDE, estimant la chaleur de combustion à partir de la structure élémentaire d'un LI ; et de souligner, d'autre part, l'impact à court et long terme des LI sur les écosystèmes aquatiques via deux séries de tests portant sur des modèles crustacé et poisson. Ces travaux contribuent ainsi à la conception et à la mise en œuvre de produits plus sûrs et moins polluants pour cette famille aux nombreuses applications potentielles.

PROJET EUROPÉEN

Bilan de fin pour Marina

Le projet européen MARINA*, qui réunissait 45 partenaires entre 2011 et 2015, avait pour objectif de développer des méthodologies permettant de caractériser les dangers spécifiques aux nanoparticules et ainsi de pouvoir évaluer les risques liés à l'utilisation et à la production des produits nanostructurés. L'Institut coordonnait le groupe de travail relatif à l'évaluation de l'explosivité des nanomatériaux et problématiques de dispersion accidentelle en chambre confinée.

Les travaux réalisés ont notamment menés à la création d'une base de données qui rassemble les paramètres d'inflammabilité et d'explosibilité d'une centaine de nanopoudres différentes et au développement d'un modèle de propagation de flamme pour étudier l'influence des propriétés physico-chimiques des nanos sur l'explosibilité.

*Marina: Management des risques liés aux nanomatériaux

Q 10 M€ de budget dont 7,5 M€ de subvention européenne

i Pour en savoir plus : www.marina-fp7.eu



NANOSÉCURITÉ

Émissions dans les procédés d'incinération

L'INERIS, l'École des mines de Nantes et la société Trédi, spécialiste du traitement des déchets industriels dangereux, ont conduit le projet NANOFlueGas, avec le soutien de l'Ademe.

Lancé en 2011, celui-ci constitue une étude pionnière sur la sécurité des nanomatériaux en fin de vie dans le cadre de la filière d'incinération. Il visait à mieux appréhender le comportement des nanocharges dans le processus de combustion, les émissions éventuelles, et à évaluer l'efficacité des systèmes d'épuration des effluents gazeux utilisés dans les installations modernes d'incinération de déchets.

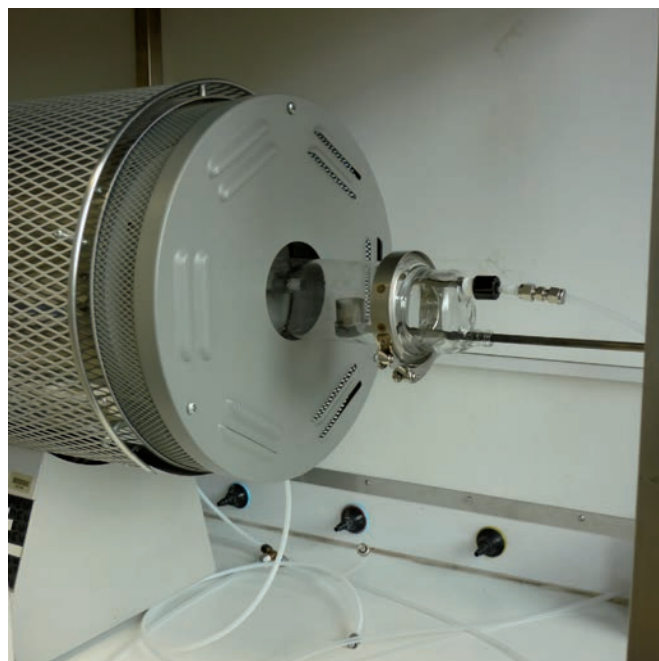
Des essais sur trois déchets types ont été menés sur des pilotes expérimentaux développés spécifiquement pour le projet, se rapprochant au mieux des conditions réelles d'exploitation. Les résultats publiés en 2015 ont notamment montré que l'incinération ne supprime pas systématiquement le caractère nanostructuré des déchets, certaines nanocharges pouvant être transférées aux effluents gazeux bruts.

Ces travaux exploratoires ont également mis en évidence une bonne efficacité des systèmes d'épuration des fumées existants, type filtre à manche, qui parviennent à retenir plus de 96 % en nombre des nanoparticules de carbone émises dans les fumées brutes.

Ce projet ouvre la voie à d'autres travaux visant à améliorer la prise en compte de la nanosécurité dans la maîtrise des risques de la filière incinération.

Q NANOFlueGas, Projet français de l'appel Cornea de l'ADEME. 4 partenaires.

i Pour en savoir plus : hal-ineris.ccsd.cnrs.fr





EN APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS



DANGEROUSITÉ DES DÉCHETS

Évolutions réglementaires : deux nouveaux guides

En 2015, le cadre réglementaire caractérisant les déchets et leur dangerosité a évolué avec la révision de la Directive cadre déchets et l'entrée en application de la Directive Seveso III. Le guide de classement des déchets de l'INERIS a ainsi été actualisé en 2015 et scindé en deux documents : un guide INERIS relatif à la réglementation déchets et un guide édité par le MEEM avec l'appui technique de l'INERIS sur la réglementation Seveso. À noter parmi les évolutions relatives à la réglementation déchets :

- la modification de dénomination des propriétés H1-H15 en HP1-HP15 ;
- la description des essais spécifiques aux sédiments pour l'évaluation de la propriété HP14 ;
- la présentation de seuils de classement exprimés en éléments sur la base de différentes hypothèses de spéciation.

Le guide du ministère rassemble quant à lui les méthodes, résultats et usages précédemment décrits dans différents textes de référence, afin d'harmoniser les pratiques et de faciliter l'accès à l'information.

i Pour en savoir plus : www.ineris.fr
www.developpement-durable.gouv.fr

MÉTHANISATION

Des bonnes pratiques issues du retour d'expérience

Le développement de la méthanisation, encouragé par le Plan national méthanisation annoncé en septembre 2014, contribue au développement des énergies renouvelables dans le cadre de la loi de transition énergétique adoptée en août 2015.

En appui au ministère chargé de l'Environnement, l'INERIS a pour mission d'identifier et de valoriser les bonnes pratiques professionnelles en termes de prévention et de réduction des émissions et des risques afin d'accompagner la montée en puissance de cette filière. Depuis deux ans, l'INERIS réalise des visites de sites français en exploitation, mène des échanges avec des homologues dans différents États membres et conduit des études spécifiques (efficacité des détecteurs gaz, maîtrise des pertes de méthane...). En 2015, une équipe a visité 5 installations de méthanisation, exploitées depuis moins de cinq ans (1 installation de méthanisation à la ferme, 1 installation de méthanisation entre ferme et centralisée, 3 installations de méthanisation centralisée ou territoriale). L'objectif : recenser les situations à risques, les difficultés rencontrées par l'exploitant au cours de la vie de l'installation et identifier les actions concrètes menées sur le terrain, notamment les pratiques professionnelles utiles à partager et à diffuser.

Ces actions sont actuellement consolidées par l'INERIS avec la création de fiches techniques thématiques à destination des acteurs de la filière (exploitants, concepteurs, administration...) afin d'assurer leur diffusion au plus grand nombre.



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Un besoin de R&D pour les solutions de stockage souterraines

Le stockage des énergies renouvelables, par nature intermittentes, est un enjeu majeur de l'accomplissement de la transition vers un modèle énergétique durable. Le stockage souterrain est complémentaire à d'autres modes de stockage d'énergie (batteries, stockage en surface...). Pour accompagner le MEEM dans sa réflexion sur les solutions souterraines, la direction des risques du sol et sous-sol de l'INERIS a réalisé un état de l'art des différentes options existantes. Ce travail fait le point sur les stockages réalisés ou prévus à travers le monde. Il fait également un état des lieux du cadre réglementaire et législatif régissant le stockage souterrain. Quatre solutions de stockage souterrain

ont fait l'objet d'un travail détaillé : le stockage d'énergie thermique, ceux d'air comprimé et d'hydrogène et la valorisation d'anciennes mines et carrières en « STEP », stations de transfert d'énergie par pompage (stockage sous forme d'énergie cinétique). L'Institut s'est attaché à décrire le ou les principes de fonctionnement de chacune de ces technologies mises en œuvre et de présenter le retour d'expérience via des études de cas. L'identification des risques et impacts potentiels de ces différentes solutions a permis de mettre en lumière des pistes de recherche et développement qui devront nécessairement accompagner le développement propre et sûr de ces différentes filières.



NANOMATÉRIAUX

Un programme transversal et pluridisciplinaire

Le Plan national santé environnement est le plan d'action gouvernemental qui vise à réduire les impacts des facteurs environnementaux sur la santé des populations. Le 3^e de ces plans quadriennaux, qui couvre la période 2015-2019, intègre la maîtrise des risques des nanomatériaux. L'INERIS accompagne depuis plusieurs années déjà le ministère en charge de l'Environnement sur ce sujet.

En 2015, toutes les actions qui étaient auparavant réparties dans différents programmes ont été regroupées au sein d'un programme unique, transversal et pluridisciplinaire, qui intègre les récentes attentes de la Direction générale de la prévention des risques, notamment en matière de surveillance environnementale et de suivi de la mise en œuvre du décret nano. Ce programme prévoit plusieurs actions : mise au point d'éléments d'expertise sur la dangerosité des substances et produits, caractérisation de l'imprégnation environnementale autour des sites producteurs de nano, étude du cycle de vie, développement d'outils d'analyse socio et technico-économiques pour évaluer la réalité industrielle des innovations et appui à la mise en application de réglementations pour mieux accompagner l'émergence de la filière.

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

L'intersexualité des poissons comme indicateur

L'INERIS a effectué en 2015 la première phase de validation d'un test déposé auprès de l'OCDE pour l'évaluation du caractère perturbateur endocrinien de substances chimiques ou d'échantillons environnementaux. Celle-ci a démontré :
1. la transférabilité du modèle basé sur l'utilisation d'embryons transgéniques de poisson zèbre dans les différents laboratoires impliqués ;
2. la reproductibilité intra(-) et inter-laboratoire du test pour des ligands de références (dont œstradiol, BPA et testostérone).

Par ailleurs, en partenariat avec l'ONEMA, l'INERIS a réalisé une cartographie nationale de l'intersexualité des poissons des cours d'eau français. Celle-ci analyse l'occurrence et la sévérité du phénomène chez les Cyprinidés (gardon, goujon, vairon, cheveine) sur 115 sites. Ce travail devrait permettre d'identifier des points noirs environnementaux autour desquels une approche d'investigation environnementale pourra retracer l'origine des perturbations observées.

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Quel impact sur la stabilité des versants ?

Depuis 2012, l'INERIS travaille sur l'impact du changement climatique sur la stabilité des versants, au travers des facteurs climatiques (températures, précipitations...) et des facteurs de site (altitude, végétation...). En 2015, l'Institut s'est attaché à déterminer et à hiérarchiser les facteurs prépondérants influençant la stabilité des versants selon les principaux milieux climatiques français (montagnard, côtier et tempéré). Basée sur l'étude des retours d'expérience sur sites naturels, cette étude propose

des approches de modélisation. Celles-ci ont permis de mettre en évidence l'impact des cycles de gel-dégel sur la stabilité d'un versant rocheux en milieu montagnard et l'importance de développer des modèles locaux pour évaluer les effets sur l'érosion et la submersion des rivages côtiers. Une modélisation faisant varier les facteurs d'altération selon plusieurs scénarios a également été proposée afin d'évaluer le comportement de versants naturels en milieu tempéré sur une période de cent ans.



AU CONTACT DES CLIENTS

NANOSÉCURITÉ

Accompagner les acteurs dans le développement de la filière nano

Fort de dix ans d'expertise en nanosécurité, l'INERIS accompagne pouvoirs publics et industriels dans le développement de nanotechnologies propres et sûres, en proposant des solutions opérationnelles de management des risques tout au long du cycle de vie des nanomatériaux : étude des caractéristiques physico-chimiques des nanoparticules et des produits nanostructurés ; détermination des paramètres de sécurité des nanomatériaux pulvérulents ; caractérisation de l'émissivité en nanoparticules de nanomatériaux soumis à des agressions externes.

Pour donner aux ETI et PME l'accès à ces services et soutenir la structuration de la filière industrielle nano, un dispositif d'aide a été mis en place par la Banque publique d'investissement, et il est soutenu par la Direction générale des entreprises. Ce programme d'investissement d'avenir dénommé GERINA (Gestion des risques nanomatériaux) permet aux PME et ETI éligibles de bénéficier d'un cofinancement respectif de 50 % et 25 % du coût des prestations nanos proposées par l'INERIS ou le CEA.

L'INERIS propose ainsi une offre clé en main, intégrant non seulement des formations certifiantes (Nano-CERT) à destination des opérateurs et des préventeurs des entreprises, mais aussi des diagnostics de procédés de production, des études aux postes de travail, la caractérisation des produits et des dangers associés (toxicité, écotoxicité, explosibilité, etc.) ou bien encore l'étude du cycle de vie.

Nanomakers, qui produit du silicium et du carbure de silicium nano, a ainsi bénéficié du dispositif en 2015. La PME a fait appel à l'INERIS pour tester l'inflammabilité et l'explosibilité de nouvelles poudres en cours de

développement, plus fines que celles qu'elle produisait jusqu'ici. Les résultats d'essais ont été accompagnés de préconisations permettant d'assurer une sécurité optimale des nouveaux produits et procédés. Pour Jean-François Perrin, PDG de Nanomakers engagé dans la démarche Safe by design, le dispositif GERINA « rend tout à fait raisonnables les investissements dans le cadre de la maîtrise des risques ». Une seconde étude sur les aspects risques chroniques est en cours. GERINA facilite ainsi aux PME et ETI l'accès à une meilleure connaissance des risques nanos.

i Pour en savoir plus :
Gerina & Nano-CERT : www.ineris.fr
Rapport R-Nano 2015 : www.developpement-durable.gouv.fr

« La maîtrise des risques liés aux activités industrielles dans le domaine des nanomatériaux est un enjeu d'actualité. D'après les données issues de la déclaration R-Nano obligatoire depuis 2013, plus de 400 000 tonnes de nanomatériaux ont été produites ou importées en France en 2015 par plus de 1 500 entités déclarantes. »

SOPHIE KOWAL,
 CONSEIL EN MANAGEMENT DES RISQUES
 NANOS, DÉLÉGUÉE RÉGIONALE INERIS
 CENTRE-EST



NANOSÉCURITÉ

Réduire l'exposition des travailleurs et l'émissivité des produits

L'INERIS met son expertise dans le domaine des nanomatériaux au service des industriels dans le développement de produits et de procédés industriels nanosécurisés. Pour cela, l'Institut s'appuie sur la plateforme S-Nano, unique en France, dédiée à la métrologie, à la caractérisation des dangers physico-chimiques et à celle des expositions, ainsi qu'à l'évaluation des risques. En 2015, l'Institut a ainsi soutenu un industriel utilisateur de nanopoudres, via 3 étapes : état des lieux, analyse du potentiel de réduction des émissions du procédé, élaboration d'une stratégie volontaire de surveillance

des expositions. Autre source potentielle d'exposition aux nanoparticules : l'émission de nanomatériaux lors du cycle de vie. La caractérisation de cette exposition passe par la sollicitation de ces produits en condition d'usage en prenant en compte l'utilisation et le vieillissement du nanomatériau. Plusieurs entreprises productrices de nanomatériaux ont fait appel aux services de l'Institut pour caractériser les émissions de leurs produits. L'INERIS a donc quantifié les baisses du relargage de nanoparticules de produits modifiés suite à des démarches de « safe-by-design ».

RECHERCHE PARTENARIALE

Accompagner le développement de l'impression 3D

D'abord utilisée pour le prototypage rapide comme alternative à l'usinage, la fabrication additive est en passe de révolutionner les technologies de fabrication. À la suite de la publication par l'INRS en 2013 d'un premier constat de préoccupation en matière de sécurité aux postes de travail, l'INERIS a réuni une base documentaire sur l'impression 3D. L'analyse a porté sur les grandes tendances en matière de développement et sur l'identification de premiers « signaux faibles » pouvant traduire des risques. L'importance de cette technologie de rupture dans le futur paysage industriel a été mise en évidence ainsi que la faible prise en compte de la maîtrise des risques, malgré la possibilité de risques émergents. Afin de contribuer à l'apport de connaissances sur ces risques, l'INERIS a répondu avec Airbus Safran Launchers au 21^e appel à projets du Fonds unique interministériel avec le projet PALOMA (Procédés additifs lit de poudre : optimisations et modélisations avancées). Accepté début 2016, l'INERIS contribuera notamment aux aspects normatifs et réglementaires impactant la maîtrise des risques en fabrique additive, à l'analyse des profils de dangers des poudres utilisées et à l'analyse des risques le long de la chaîne de valeur. Le livrable final permettra de soumettre à la profession un guide servant de base de travail pour une action normative.

 Chiffres clé : **13 partenaires industriels et universitaires français**

AÉRONAUTIQUE

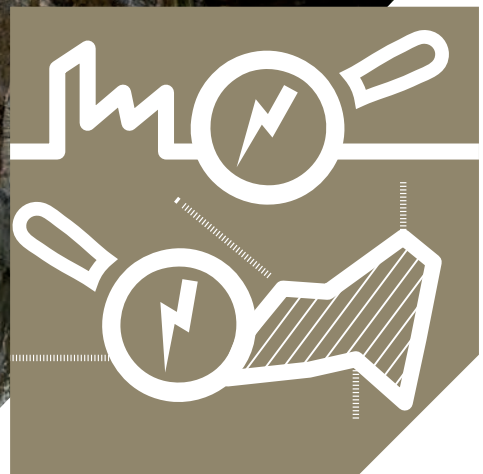
Zodiac renouvelle sa confiance

Après avoir confié des premiers essais abusifs en 2014, Zodiac Aerospace a renouvelé sa confiance à l'INERIS en 2015 pour réaliser une nouvelle campagne d'essais. L'Institut a ainsi mis en place trois nouveaux protocoles pour simuler les cas accidentels que pourrait subir une batterie lors de son utilisation, sa manutention, sa maintenance et son transport. Différents types de cellules ont été

testés pour déterminer leur stabilité thermique et leur comportement en cas de surcharge accidentelle ou de court-circuit. Des tests environnementaux, simulant les conditions pouvant intervenir dans un aéroplane, ont également été réalisés pour caractériser les cellules lors d'essais de cyclage électrique ou de simulation d'altitude. Les rapports d'essais ont été livrés en décembre 2015 à Zodiac Aerospace.



SITES





INDUSTRIELS & TERRITOIRES

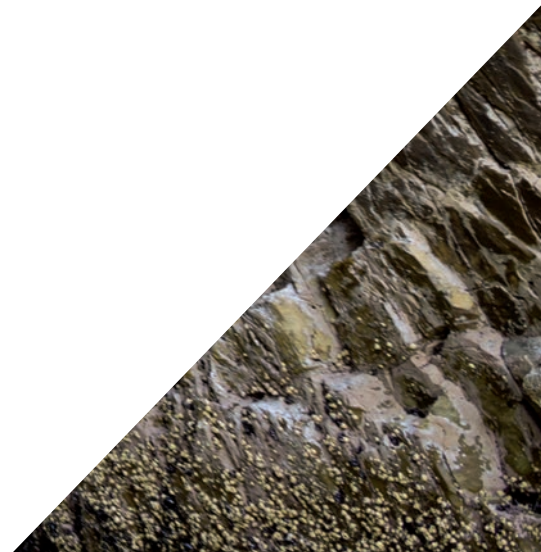
MAÎTRISER LES RISQUES À L'ÉCHELLE TERRITORIALE

10 **THEMA:** Maîtriser les risques liés
à l'exploration et à l'exploitation
des hydrocarbures

12 AU CŒUR DU MONDE SCIENTIFIQUE

14 EN APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

16 AU CONTACT DES CLIENTS





THEMA

MAÎTRISER LES RISQUES LIÉS À L'EXPLORATION ET À L'EXPLOITATION DES HYDROCARBURES

Depuis 2010, l'INERIS étudie, à la demande du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM), les risques liés à l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures conventionnels. Une mission qui s'inscrit dans le cadre de la révision de la réglementation française en la matière.



LES RESSOURCES EN PÉTROLE DE LA FRANCE

64 concessions en exploitation en 2013.

875 000 tonnes de pétrole produit chaque année en France.

Soit **1%** de la consommation nationale.

Source : MEEM

Il y a six ans, le 20 avril 2010, une explosion sur la plateforme de forage Deepwater Horizon, dans le golfe du Mexique, faisait 11 morts et causait une marée noire sans précédent. La catastrophe, due à une série de négligences par rapport aux bonnes pratiques de la profession, a révélé des failles dans la gestion des risques. La communauté internationale engagea alors une réflexion afin d'améliorer la sécurité sur les forages offshore. L'Union européenne prit la décision de renforcer le cadre réglementaire des activités d'exploration et production (E&P) des hydrocarbures en mer. « Fin 2010, le MEEM s'est tourné vers l'INERIS pour l'épauler dans ce travail de mise à jour de la réglementation. Il désirait aussi s'entourer d'une capacité d'expertise sur la question de la sécurité des forages afin de l'aider à instruire les nouvelles demandes de forages », explique Franz Lahaie, ingénieur à la direction des risques du sol et du sous-sol. Mais si l'analyse et la maîtrise des risques dans les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) font partie du cœur de métier de l'INERIS, il n'en était pas de même il y a quelques années dans les domaines pétrolier et gazier. « C'est pourquoi le MEEM nous a aussi demandé de monter en compétences dans ce domaine. » Ce travail de fond s'est concrétisé en 2015 par la publication de deux rapports.

NOUVELLE BASE DE DONNÉES

Le premier rapport est une forme d'abécédaire de l'E&P des hydrocarbures conventionnels. On y trouve les principes fondamentaux du forage, de la conception des puits à leur fermeture définitive, un panorama de l'industrie pétrolière et gazière en France et dans le monde, une synthèse des normes et standards professionnels les plus utilisés ou encore les éléments spécifiques de vocabulaire. « Il est indispensable à une bonne compréhension du second rapport consacré à l'accidentologie de l'E&P des hydrocarbures en mer », poursuit Franz Lahaie. « L'évaluation des risques passe par une connaissance des accidents survenus par le passé. Le Bureau d'analyse des risques et des pollutions industriels (BARPI) qui, au sein du MEEM, est chargé de répertorier les données sur le retour d'expérience en matière d'accidents industriels, couvrait peu les installations pétrolières. Nous avons donc passé au crible une quinzaine de bases de données internationales afin de dresser un panorama de l'accidentologie dans ce secteur. » Une base de données spécifique a ainsi été constituée. Elle contient 262 événements représentatifs des différents types d'accidents connus. Chacun d'eux fait l'objet d'un dossier électronique

contenant l'ensemble des documents sources et certains font l'objet d'une fiche détaillée.

Premier enseignement : contrairement à une idée largement répandue, il n'y a pas plus d'accidents du travail dans l'E&P des hydrocarbures conventionnels que dans les autres secteurs industriels. Le niveau de sécurité s'est en effet notablement amélioré après l'accident survenu en juillet 1988 sur la plateforme

gazière Piper Alpha, en mer du Nord, qui avait causé la mort de 167 personnes. Près de 80 % des accidents sont liés à des fuites sur les installations de surface ou à des problèmes de stabilité de plateformes et de collisions par des bateaux. Les 20 % restants sont dus aux éruptions de puits. Mais ce sont elles qui occasionnent les dommages les plus graves à la fois en termes humains et environnementaux. Le risque est plus élevé durant la phase de réalisation des forages, notamment en exploration. « Cela est logique puisqu'en exploration, on fore un milieu souterrain dont la géologie n'est pas encore bien connue », commente Franz Lahaie. Il y a d'ailleurs deux fois plus d'éruptions dans les puits d'exploration que d'exploitation. Et leur fréquence augmente avec la profondeur du forage : elle est multipliée par 4 au-delà de 4500 mètres. Les interventions de maintenance au niveau des puits en exploitation sont également propices aux éruptions de puits. « Il faut en effet retirer des éléments de sécurité pour accéder à l'intérieur du puits », complète l'ingénieur. La phase de production elle-même est finalement la moins accidentogène.

UNE AIDE POUR LES ÉTUDES DE DANGER

L'INERIS poursuit ses travaux. « L'objectif est maintenant d'utiliser ces premiers résultats pour faire des recommandations afin d'optimiser les études de danger que doivent remettre les exploitants lorsqu'ils demandent une autorisation de forage », affirme Franz Lahaie. L'étude de danger doit décrire de manière exhaustive les risques spécifiques aux travaux envisagés et la façon dont l'exploitant entend les maîtriser. « Les études de danger doivent tenir compte des spécificités du forage. Nous avons donc pour mission de rédiger un guide spécifique d'aide à la rédaction et à l'instruction de ces études ». L'INERIS travaille pour cela en étroite collaboration avec le ministère, les exploitants et les agents de l'État qui instruisent les études. Le document final sortira fin 2018.

i Contexte et aspects fondamentaux du forage et de l'exploitation des puits d'hydrocarbures : www.ineris.fr

Les enseignements de l'accidentologie liée à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures : www.ineris.fr





AU CŒUR DU MONDE SCIENTIFIQUE



TRAITEMENT DES SITES POLLUÉS

Le projet BIODéPOL

Différents processus ont lieu naturellement dans les sols et les eaux qui conduisent à réduire les niveaux de contaminations issues de l'activité industrielle, jusqu'à retrouver des concentrations en polluants acceptables pour les milieux (processus de biodégradation, d'adsorption ou de diffusion). De premiers travaux ont montré que l'atténuation naturelle pouvait être une solution adaptée et conforme à la méthodologie nationale édictée par le ministère en charge de l'Environnement (cf. projet ATTENA, 2013). Toutefois, le choix de ce mode de gestion doit s'appuyer sur une démonstration rigoureuse de l'existence et de la pérennité de ces processus. L'INERIS a poursuivi son action sur ce thème entre 2014 et 2016 avec le projet de recherche BIODéPOL. Conduit en collaboration avec deux bureaux d'études (ATGEO et ECOGEOSAFE) et cofinancé par la Région PACA, il vise à valider la faisabilité opérationnelle de cette mesure de gestion, en particulier sur le site atelier associé au projet, en associant les approches hydrogéologiques, biogéochimiques et géophysiques.

L'INERIS a ainsi pu conduire :

- plusieurs campagnes de prélèvements pour comparer les résultats acquis selon différents outils et protocoles (échelle terrain et cuve expérimentale, sur la plateforme de l'INERIS « ARDEVIE » à Aix-en-Provence) ;
- la conception d'un modèle de transfert intégrant les processus d'atténuation naturelle pour prédire l'évolution du panache de polluants à partir de l'étude d'un traceur, le benzène.

Les rendus associés au projet BIODéPOL seront disponibles d'ici à la fin de l'année 2016, avec notamment une comparaison des résultats obtenus à partir de différents outils et protocoles d'échantillonnage du milieu eau souterraine.

RÉSISTANCE DES STRUCTURES

Fin du programme BATIRSÛR

Accompagner les entreprises dans la prévention des risques technologiques en zone PPRT. Tel était l'objectif du programme de recherche BATIRSÛR initié en 2012 par l'INERIS en collaboration avec le MEEM, le CTICM, l'INSA Centre Val de Loire, ArcelorMittal, AMARIS, la communauté d'agglomération de Bourges Plus et le conseil général du Cher. Grâce à l'étude de la vulnérabilité des bâtiments acier de plain-pied en zone de surpression 20-50 mbar, le projet de recherche BATIRSÛR a permis de développer le premier guide pratique permettant aux professionnels de la construction de faciliter le dimensionnement et d'optimiser la conception de ces bâtiments sur ces zones réglementées. Le guide BATIRSÛR apporte ainsi une solution technique et économique à l'implantation des entreprises sur ces zones par ailleurs attractives par leur positionnement (proximité de grandes voies routières, ferroviaires, etc.). Il s'inscrit dans une logique territoriale durable, facilitant la coexistence des sites « Seveso seuil haut » à l'origine du risque et les activités économiques, tout en assurant la protection des personnes.

i Pour en savoir plus : www.ineris.fr



EXPÉRIMENTATION

CO₂Quest traque les fuites

La technique CSC (captage et stockage du carbone) fait partie des solutions envisagées pour limiter nos émissions de ce gaz à effet de serre vers l'atmosphère. Mais son coût et les questions d'acceptabilité par les acteurs locaux freinent son développement. Le projet européen CO₂QUEST, lancé en 2013 pour une période de trois ans, est centré sur l'étude des impuretés dans le CO₂. Après avoir réalisé en 2014 des simulations de fuites accidentelles sur des canalisations avec du CO₂ contenant différents mélanges d'impuretés, l'Institut a mené en 2015 un test dit « push - pull » sur le site expérimental souterrain de Catenoy, dans l'Oise. Le but : évaluer, en cas de fuite ponctuelle, l'impact des impuretés industrielles injectées en profondeur avec le CO₂ dans un aquifère superficiel. Les analyses réalisées in situ et en laboratoire ont permis de suivre le panache de CO₂ et de le modéliser. Il ressort que sur ce site, l'impact du CO₂ et des impuretés sur l'aquifère reste limité et disparaît en quelques jours. L'Institut a également publié une synthèse globale des risques associés à la filière et proposé une méthode d'aide à la décision qui évalue les différents impacts liés aux impuretés, à la fois sur le transport et le stockage du CO₂.



ICPE

Un guide pour le pilotage de la sécurité des procédés par les indicateurs

Toute installation industrielle classée pour la protection de l'environnement (ICPE) est tenue, dans le cadre de la politique de la prévention des risques d'accidents majeurs, de mettre en place un Système de gestion de la sécurité (SGS) adapté. Mais comment évaluer la performance de son SGS ? Quels outils choisir ? Les modalités de sélection et d'utilisation des indicateurs de sécurité des procédés n'étant pas définies, il est facile d'en faire un usage inadapté notamment si des indicateurs de sécurité au poste de travail sont utilisés à cet effet.

L'INERIS a publié un guide à destination des décideurs en charge des SGS dans les ICPE, dans lequel une nouvelle méthode d'identification d'indicateurs est proposée. Baptisée SIPS (Systèmes d'indicateurs de performance sécurité), elle propose une démarche structurée pour explorer le modèle de sécurité d'une organisation et en déduire les indicateurs de sécurité des procédés les plus adaptés. La démarche SIPS est participative : elle précise les modalités de participation des différents échelons de l'organisation à l'identification et à la révision des indicateurs quand cela est nécessaire.

SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

Fin du programme SAFERA

Lancé en avril 2012 par la Commission européenne dans le cadre du 7^e programme-cadre, le projet ERA-NET « SAFERA » avait pour objectif de renforcer la coordination et la coopération entre les programmes régionaux et nationaux de recherche consacrés à la sécurité industrielle. Il a pris fin en 2015. Pour l'occasion, l'INERIS a organisé le symposium de clôture. 115 participants issus de 18 pays européens se sont réunis les 9 et 10 février à Paris pour dresser le bilan des actions menées au cours des trois années. Deux appels à projets de recherche ont notamment été lancés : un premier en 2013 sur les facteurs organisationnels et humains dans l'évaluation du risque industriel, un second en

2014 sur l'innovation en sécurité industrielle. Le symposium a aussi été l'occasion d'échanger sur les défis à relever d'ici à 2020. 19 partenaires de SAFERA, dont l'INERIS, ont ainsi signé le 20 avril un accord de consortium. Prévu sur trois ans, il vise à pérenniser les actions menées jusqu'alors, en continuant à lancer des appels à projets européens.



ÉVALUATION DES RISQUES

Guide d'ingénierie des FOH

Les facteurs organisationnels et humains (FOH) sont parmi les causes les plus fréquentes d'accidents industriels. Ils sont pourtant encore insuffisamment pris en compte dans l'évaluation des risques. Poursuivant une réflexion engagée depuis 2010, l'INERIS a rédigé un guide didactique à destination des acteurs de la sécurité industrielle. L'objectif ? Les aider à se poser les bonnes questions de façon à choisir et mener au mieux une démarche FOH pour la prévention des risques majeurs dans les installations classées pour la protection de l'environnement sur les sites (ICPE). Ce guide revient d'abord sur ce qu'est « l'ingénierie FOH » et détaille,

à l'aide de fiches, les démarches les plus couramment mises en œuvre. Une cartographie permet de les situer les unes par rapport aux autres en fonction du degré d'expertise FOH de l'entreprise, des niveaux d'analyse traités par la démarche et du moment d'intervention. La seconde partie du guide propose une matrice permettant de répertorier les expériences passées, les ressources et les compétences disponibles chez les opérateurs industriels afin qu'ils puissent dresser un bilan de leur situation et choisir ensuite la démarche la plus appropriée.

i Pour en savoir plus : www.ineris.fr



EN APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

Mieux intégrer les effets dominos

Détenteur d'un savoir-faire reconnu en ce qui concerne le transport des matières dangereuses, l'INERIS accompagne depuis des années le MEEM dans l'élaboration de la réglementation en la matière, son application et son évolution. En 2015, les experts de l'Institut ont diffusé un guide proposant une méthodologie permettant d'évaluer la tenue de l'enveloppe d'engins de transport soumis à des agressions accidentelles

(explosions, effets thermiques transitoires ou continus). Ce guide à destination des gestionnaires, exploitants d'infrastructures de transport, bureaux d'études et services instructeurs a pour objectif de permettre la prise en compte des effets dominos entre engins de transport dans les analyses de risques. Différents scénarios d'accidents, issus de l'arrêt du 18/12/2009, ont ainsi été considérés. Particularité, les résultats sont présentés

sous la forme de fiches techniques par type d'engin de transport (conteneur maritime, camion-citerne, wagon-citerne, etc.). Chacune d'elles décrit les caractéristiques de l'engin lui-même, le comportement de son enveloppe à la surpression, les distances aux effets dominos liés aux effets de surpression et le comportement aux agressions thermiques.

i Pour consulter le guide: www.ineris.fr

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

Instabilité des versants rocheux

Les éboulements et les chutes de blocs rocheux sont des phénomènes soudains et imprévisibles. Ces instabilités sont une menace sérieuse en zone montagneuse mais aussi sur le littoral et dans les vallées entaillées par les cours d'eau. À la demande du MEEM, l'INERIS et le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) ont travaillé de concert à la réalisation d'un guide

pratique à destination des collectivités territoriales et, plus généralement, des maîtres d'ouvrage et du grand public. Le document, simple et émaillé d'exemples concrets, dresse un panorama des moyens et des méthodes permettant d'évaluer, de prévenir et de gérer les risques liés aux instabilités de versants rocheux. Il décrit également le cadre réglementaire.

i Pour consulter le guide: www.developpement-durable.gouv.fr



RÈGLEMENT CLP

Un guide dédié à la classification des mélanges

Obligatoire pour les substances depuis le 1^{er} décembre 2010, le règlement CLP relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges l'est aussi, depuis le 1^{er} juin 2015, pour les mélanges. Dans ce contexte, le MEEM a chargé l'INERIS de rédiger un guide technique d'aide à la classification des mélanges en vue de la détermination du statut Seveso et du régime ICPE d'un établissement, destiné aux industriels, bureaux d'études et inspecteurs des installations classées pour l'environnement. L'objectif: expliciter et illustrer les règles de classification des mélanges introduites dans le Règlement CLP, pour les classes de dangers physiques, relatives à la santé humaine et relatives à l'environnement qui entrent dans le périmètre de la Directive Seveso III. Le guide détaille également la démarche à adopter dans le cas où une substance nommément désignée par Seveso III est présente dans un mélange. Attention cependant, il ne présente pas les modalités de classement des substances ni les étapes de détermination d'un statut Seveso et d'un régime ICPE d'un établissement, ces éléments étant traités par ailleurs dans le guide « Application de la classification des substances et mélanges dangereux à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement » de juin 2014, ou toute version ultérieure.

CANALISATIONS

Une plaquette pour les collectivités

Depuis quinze ans, l'INERIS apporte son expertise technique aux pouvoirs publics dans l'évaluation et la maîtrise des risques accidentels liés aux canalisations de transport de matières dangereuses et de distribution du gaz. Les canalisations de transport font l'objet de nouvelles servitudes d'utilité publique : des contraintes s'appliquent pour la construction et l'extension d'établissements sensibles (établissements recevant du public de plus de 100 personnes et immeubles de grande hauteur). Ces servitudes sont instituées depuis 2012 pour les canalisations nouvelles et s'appliquent aussi pour les canalisations en service entre 2014 et 2018, représentant plus de 50 000 km sur le territoire national et plus de 11 000 communes traversées.

L'INERIS a élaboré en 2015 une plaquette pédagogique à destination des maires et des présidents d'intercommunalités concernés. Elle synthétise les nouvelles procédures administratives dont ils ont la responsabilité, à savoir l'intégration des servitudes dans les documents d'urbanisme locaux et l'instruction des permis de construire des établissements sensibles dans les zones concernées. Cinq versions de cette plaquette ont été déclinées : trois versions spécifiques pour les Régions Île-de-France, Aquitaine et Rhône-Alpes ; deux versions génériques pour la métropole et les DOM-TOM. Dans plusieurs Régions, les services de l'État ont adressé cette plaquette aux maires des communes traversées en accompagnement des projets d'arrêtés instituant ces nouvelles servitudes.



ÉMISSIONS INDUSTRIELLES

Les élevages intensifs, nouveau champ d'expertise de l'INERIS

Les élevages intensifs (volailles et porcs), contributeurs importants en termes d'émissions d'azote et d'ammoniac, relèvent de la directive sur les émissions industrielles (IED). De ce fait, les niveaux d'émissions autorisés ne doivent plus excéder ceux associés aux meilleures technologies disponibles (MTD). L'INERIS accompagne depuis plusieurs années le MEEM dans la révision des documents de référence sur les MTD (BREF). En 2015, la Direction générale de la prévention des risques a souhaité que l'Institut appuie le bureau des Biotechnologies et de l'Agriculture dans l'anticipation de la publication des conclusions MTD relatives aux élevages intensifs.

Avec l'appui des groupes de travail associant profession et inspection, l'objectif est double : identifier et proposer des solutions pour les difficultés potentielles de l'application des conclusions MTD et élaborer une trame pour la rédaction des dossiers afin de faciliter celle-ci par les éleveurs et leur instruction par l'Inspection.

L'INERIS va poursuivre son action. Le programme d'appui pluriannuel qu'il a proposé sur les questions d'émissions et de risques environnementaux associés aux élevages intensifs débute en effet dès 2016.

INÉGALITÉS ENVIRONNEMENTALES

Un atlas régional consacré aux HAP

La réduction des inégalités environnementales fait partie des objectifs du troisième Plan national santé environnement (PNSE 3) dont l'INERIS est partie prenante. Dans ce cadre, un atlas régional a été consacré aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Comme celui publié en 2014 pour quatre éléments métalliques, il est composé d'un jeu de cartes régionales des concentrations des HAP, dans les sols, l'air et l'eau, et d'indicateurs d'expositions agrégées. Établis grâce à la plateforme d'analyse des inégalités environnementales (PLAINE), ces documents permettent d'identifier les zones les plus exposées et donc de hiérarchiser les actions à mener. Un inventaire des 42 bases nationales de données existantes sur la contamination des milieux a aussi été élaboré pour faciliter leur accès et leur utilisation dans un cadre de caractérisation des expositions (action inscrite dans la feuille de route environnementale 2015). Un travail similaire sera mené en 2016 sur les bases de données régionales et locales.

EFFONDEMENTS LOCALISÉS MINIERS

Une nouvelle base de données

Dans le cadre du programme d'appui aux pouvoirs publics « Analyse et gestion des risques et des conséquences à long terme, liés à la présence d'exploitations minières abandonnées », l'INERIS a réalisé un retour d'expérience des cartes d'aléas « mouvements de terrain » liés à l'exploitation minière. Une base de données spécifique comprenant plus de 2 000 fontis ou effondrements localisés a été constituée. Il en ressort notamment que 90 % d'entre eux ont un diamètre inférieur à 10 mètres et près des deux tiers un diamètre inférieur à 5 mètres.

La base de données est destinée à être enrichie en 2016, en particulier avec des données géologiques afin d'en évaluer l'impact sur le diamètre des effondrements. Cet important travail permet de mieux apprécier l'intensité des phénomènes d'effondrement localisés, très courants dans les anciens sites miniers.

 Pour consulter le rapport : www.ineris.fr



AU CONTACT DES CLIENTS



FORMATION

La réglementation ATEX en conditions réelles

NERIS Formation s'est associé à OLEUM, le centre de formation aux métiers techniques du groupe TOTAL, installé à Dunkerque sur le site de l'ancienne raffinerie des Flandres.

L'objectif: former les opérateurs de production, tableautistes, chefs opérateurs, ingénieurs production, responsables d'exploitation, personnel HSE, etc., à la mise en œuvre, sur le terrain, de la réglementation ATEX relative aux atmosphères explosives. Les trois premières sessions, prévues sur deux jours, se dérouleront en 2016. La formation permet de connaître les fondamentaux sur les atmosphères explosives et les directives, et surtout propose une mise en situation sur une unité pédagogique industrielle de taille réelle.

i Pour en savoir plus:
www.ineris.fr

ÉTUDES DE DANGER

L'INERIS fournit son avis d'expert

Opérateur de réseau de chaleur urbaine en métropole parisienne, la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU) a sollicité l'INERIS entre 2012 et 2015 pour donner un avis critique sur les études de danger relatives au projet de modification des chaufferies implantées à Grenelle, Bercy, Vaugirard et Ivry-sur-Seine.

Les chaudières, qui fonctionnaient au fioul lourd, ont été modifiées de manière à pouvoir utiliser le gaz naturel comme combustible principal.

Ces modifications ont fait l'objet d'une nouvelle demande d'autorisation d'exploitation auprès de l'administration. En accord avec la DRIEE, CPCU a souhaité faire appel à un organisme national référent dans le domaine des risques industriels pour s'assurer que les études de danger soient conformes à la réglementation en vigueur.

MÉTRO PARISIEN

Cartographie en 3D

Des centaines de kilomètres de galeries techniques, de tunnels ferroviaires mais aussi d'égouts et d'anciennes carrières composent l'environnement souterrain parisien. Afin d'améliorer la connaissance de ses réseaux, la RATP a demandé aux équipes de l'INERIS de cartographier en trois dimensions les carrières souterraines sous-cavant les voies ferrées. Le savoir-faire de l'Institut repose sur l'utilisation conjointe du scanner laser 3D, qui mesure avec une précision millimétrique les dimensions et le volume des cavités, et du système UGPS (Underground Positioning System), qui permet de localiser la position des points souterrains depuis la surface du sol. Une phase de test a été conduite en septembre 2015 sur 1 200 mètres de galeries dans le secteur compris entre le boulevard Raspail et la rue de Vaugirard où convergent les

lignes 4 et 12. Il s'agissait d'évaluer les contraintes d'intervention sur site, mais aussi de s'assurer de la compatibilité des images 3D prises par l'INERIS avec celles du réseau de voies ferrées établi précédemment par la RATP.

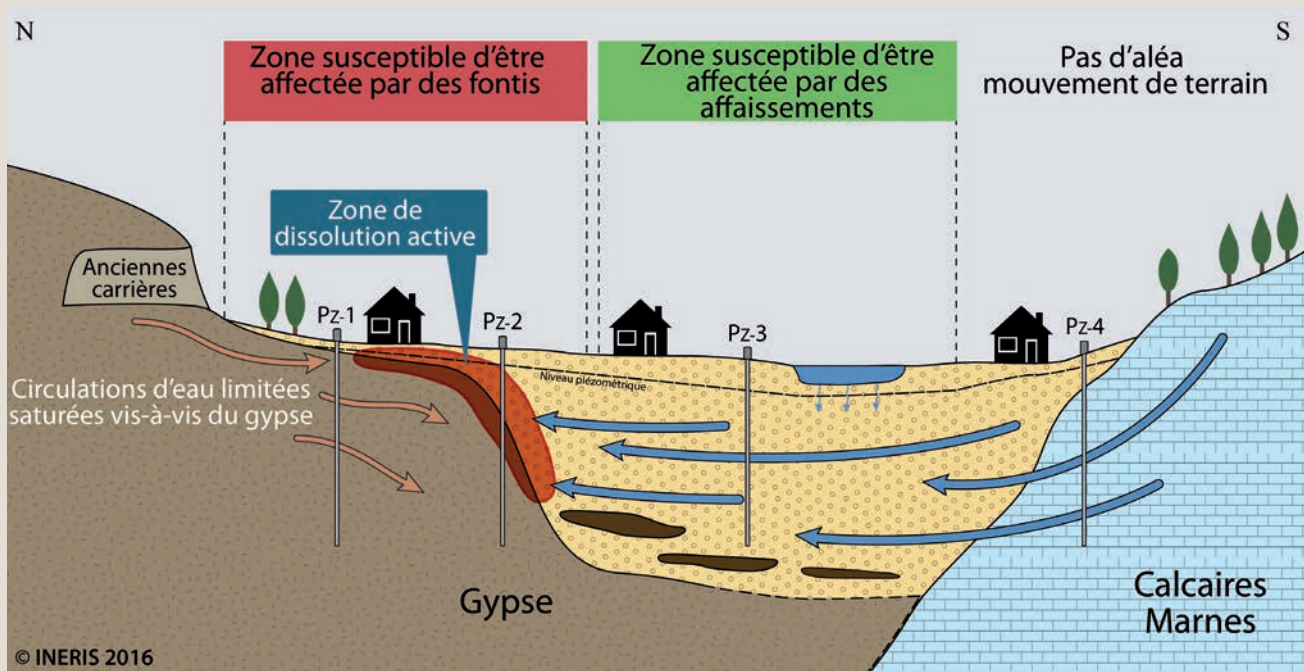


CAVITÉS SOUTERRAINES

Dissolution du gypse et aléa mouvements de terrain

La commune de Champ-sur-Drac (Isère) et les communes environnantes renferment dans leur sous-sol des lentilles gypseuses. Autrefois exploitées pour la production de plâtre à partir de carrières souterraines ou à ciel ouvert, ces formations sont susceptibles de se dissoudre progressivement au contact de l'eau. Les vides créés peuvent être à l'origine de mouvements de terrain en surface du sol. En 2013, l'INERIS a actualisé la carte d'aléa mouvements de terrain liés à la dissolution du gypse sur cette zone géographique. Mais une incertitude subsistait quant à la présence de poches gypseuses superficielles au niveau du hameau de La Combe. Missionné par la commune, l'INERIS a donc mené en 2015 de nouvelles investigations, géologiques, géotechniques et hydrogéologiques pour préciser le zonage

et l'intensité de l'aléa. Des mesures physico-chimiques ont été réalisées in situ avec l'installation de cinq piézomètres, complétées par l'analyse d'échantillons d'eau prélevés au niveau de ces ouvrages. Ces éléments ont permis de préciser la localisation dans le sous-sol des horizons gypseux et de comprendre les circulations d'eaux souterraines. Il a ainsi été possible de caractériser l'intensité des processus de dissolution dans le sous-sol et, in fine, d'affiner les prédispositions des différentes zones à l'apparition de vides et donc d'un désordre potentiel en surface. Si l'aléa mouvements de terrain est revu à la baisse sur une grande partie du hameau de La Combe, une zone de dissolution active, créatrice de vides dans le sous-sol, a été mise en évidence dans l'axe de drainage du lieu-dit.



ANCIENS SITES MINIERS

Évaluation des risques sanitaires

Dans le cadre de l'inventaire des déchets miniers issus de l'industrie extractive, réalisé par GEODERIS, en application de la Directive européenne 2006/21/CE, l'INERIS a finalisé, en 2015, pour le compte de ce dernier, trois études destinées à évaluer l'impact environnemental et sanitaire d'anciens sites miniers (secteurs miniers dans leur ensemble ou dépôts de résidus miniers

ciblés comprenant des habitations). Ainsi, l'INERIS a mené des investigations sur les sols superficiels, les eaux souterraines et de surface mais aussi sur les végétaux des jardins potagers pour caractériser la présence de métaux et estimer l'exposition des populations afin d'en déduire si les usages constatés sont compatibles avec l'état de ces milieux éventuellement dégradés (jardins, aires

de repos, potagers, eau...). Ces investigations ont permis d'identifier les zones les plus impactées en métaux (le plus souvent en plomb et en arsenic). Outre des recommandations de précautions à prendre notamment en termes de mesures d'hygiène, des mesures de gestion sont proposées au droit des parcelles les plus contaminées, afin de limiter les expositions.

ANNEXES

L'INERIS, PROFIL ET CHIFFRES

Créé en 1990, l'Institut national de l'environnement industriel et des risques est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.

LES MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION AU 18 AVRIL 2016

PRÉSIDENTENCE

Philippe HIRTZMAN *président*

Anne FERREIRA *vice-présidente*

REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT

Marc MORTUREUX *commissaire du gouvernement - directeur général de la prévention des risques
ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer*

Jean-Michel LINOIS-LINKOVSKIS *contrôleur budgétaire - contrôle général économique et financier
ministère de l'Économie, des Finances et du Numérique*

ADMINISTRATEURS

REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT :

Xavier MONTAGNE *ministère chargé de la Recherche*

Frédéric TEZE *ministère chargé du Travail*

En attente de remplacement *ministère chargé de l'Environnement*

François VILLEREZ *ministère chargé de l'Économie*

Faouzia FEKIRI *ministère chargé de la Sécurité civile*

En attente de remplacement *ministère chargé de la Santé*

Jean-Philippe TORTEROTOT *ministère chargé des Transports*

PERSONNALITÉS

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

Claire TUTENUIT *délégue générale de l'Association française des entreprises pour l'environnement*

Céline TIBERGHIE *SOLVAY*

Benoît BIED-CHARRETTON *conseiller du président, Groupe ERAMET*

Philippe PRUDHON *directeur des affaires techniques de l'Union des industries chimiques*

Personnalités qualifiées

Daniel VIGIER *France Nature Environnement*

Alain CHOSSON *vice-président de la Confédération de la consommation, du logement et du cadre de vie*

REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL

Malika AZNI

Maryse MARLIERE

Martine RAMEL

Thierry CANTE

Thierry DELBAERE

Didier JAMOIS

David PONTHEUX

Roger REVALOR

ORGANISATION DE L'INERIS AU 1^{ER} JUILLET 2016Raymond Cointe *directeur général*Yann Macé *directeur général adjoint en charge des affaires financières et juridiques, des achats et de l'informatique*Mehdi Ghoreychi *directeur scientifique*Armelle Delécluse *secrétaire générale*Hafid Baroudi *directeur des services aux entreprises et de la certification*Pascal Bigarré *directeur des risques du sol et du sous-sol*Philippe Hubert *directeur des risques chroniques*Bernard Piquette *directeur des risques accidentels*Sébastien Farin *directeur de la communication***Agence comptable:** Tossim Assih

EFFECTIFS

Nombre total de salariés au 31 décembre 2015: 575, dont 334 hommes et 241 femmes.

DONNÉES FINANCIÈRES

Les tableaux ci-dessous résument l'évolution du compte de résultat et du bilan sur l'exercice 2015 (en k€ hors taxes), agrégés pour l'INERIS et ses filiales.

COMPTE DE RÉSULTAT 2015 SIMPLIFIÉ

RECETTES	2014	2015*	DÉPENSES	2014	2015
Prestations aux entreprises	17 274	18 025	Achats	7 155	7 211
État et régions	47 536	41 071	Charges externes	13 615	12 255
dont programme 190	6 530	6 244	Impôts et taxes	3 203	3 105
dont contrats	9 370	8 899	Charges de personnel	41 726	42 062
Union européenne	2 893	2 300	Charges d'amortissement et provisions	9 368	9 540
Autres produits	8 478	8 293	Autres charges	547	176
dont reprise de provisions	2 317	1 622	Charges financières	20	5
Total produits d'exploitation	76 181	69 689	Charges exceptionnelles	615	1 001
Produits financiers	289	8			
Produits exceptionnels	1 524	1 858			
TOTAL	77 994	71 554	TOTAL	76 250	75 355
RÉSULTAT	1 744	-3 801			
RÉSULTAT AVEC RÉINTÉGRATION					
du montant prélevé sur fonds de roulement	2 744	2 199			

(*) En 2015, l'INERIS a fait l'objet d'un prélèvement sur fond de roulement d'un montant de 6 M€.

BILAN SIMPLIFIÉ INERIS AU 31 DÉCEMBRE 2014

ACTIF	2014	2015	PASSIF	2014	2015
Actifs incorporels	2 191	1 989	Capitaux propres	100 847	95 020
Actifs corporels	72 548	73 832	dont résultat	1 744	-3 801
Actifs financiers	517	494	Provisions pour charges	4 308	4 894
Stocks et en-cours	2 299	2 304	Dettes financières	152	264
Créances	28 639	22 949	Dettes d'exploitation	19 829	16 457
Disponibilités	23 657	19 753	Dettes diverses	1 440	2 533
Charges const. d'avance	171	207	Produits const. d'avance	3 445	2 360
TOTAL	130 022	121 528	TOTAL	130 022	121 528

LES INDICATEURS DU CONTRAT D'OBJECTIFS 2011/2015

RECHERCHE

	2011	2012	2013	2014	2015	
	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Cible	Réalisé
Part de l'activité de l'Institut consacrée à la recherche	19,4 %	20,3 %	19,6 %	20,3 %	> 20 %	19,60 %
Part des financements sur appel à projets de recherche dans les ressources publiques de la recherche (dont part des financements européens)	33,1 %	35,4 %	33,2 %	32,8 %	> 35 %	32,30 %
Nombre de titulaires d'une HDR	11	13	17	15	> 12	16
Nombre de publications dans des revues à comité de lecture référencées ISI	81	90	92	105	> 85	120
Part des contrats passés avec les industriels dans les ressources totales de la recherche	12,1 %	12,1 %	14,4 %	13 %	16 %	14,20 %
Nombre de doctorants	55	42	45	46	Sans cible	46
Nombre de démonstrateurs où l'INERIS intervient	4	4	5	7	6	7

APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

	2011	2012	2013	2014	2015	
	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Cible	Réalisé
Taux de satisfaction des pouvoirs publics	97,3 %	97,1 %	96,2 %	95,9 %	95 %	98,10 %
Nombre de guides, méthodes et logiciels évalués ou produits par l'INERIS et validés par des pairs puis diffusés (toutes activités d'appui confondues)	6	14	14	12	8	9
Nombre d'activations de la CASU	53	35	43	42	Sans cible	49
Nombre de participations à des groupes de travail ou instances internationaux (dont normalisation)	82	85	94	114	> 80	116
Nombre d'outils d'évaluation ou de réduction du risque évalués ou produits	70	35	43	51	Sans cible	77
Nombre d'appuis directs aux instances européennes	11	8	7	7	5	7
Nombre de consultations des services d'assistance assurés par l'Institut	76 596	75 862	86 014	160 240	Sans cible	253 000
Nombre de téléchargements de documents sur le site Internet du LCSQA	56 628	83 094	96 362	99 100	Croissant	81 300
Pourcentage de dossiers de rapportage (données, plans et programmes) pour lesquels un « re-calcul » n'est pas nécessaire	75 %	100 %	100 %	90 %	90 %	70 %
Nombre de cartes produites annuellement dans le bilan national de la qualité de l'air	14	14	15	22	12	22
Nombre d'appuis à l'élaboration de PPR naturels et miniers	14	15	12	11	15	7
Nombre de systèmes de surveillance du risque minier	32	33	31	31	Sans cible	30
Nombre de cartes de points noirs environnementaux et sanitaires produites	2	1 atlas compilant 630 cartes	0	Atlas 2012 révisé	4	Atlas 2012 révisé
Nombre de dossiers intégrant une dimension économique	13	11	22	13	Sans cible	16
Nombre de participations à des comités de normalisation nationaux et internationaux	182	182	180	188	> 100	198
Nombre de visites (en millions) des sites Internet de l'INERIS	2,8	2,9	3,9	4,3	Croissant	5,0

EXPERTISE CONSEIL ET EXPERTISE RÉGLEMENTAIRE

	2011	2012	2013	2014	2015	
	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Cible	Réalisé
Taux de satisfaction des clients	89,3 %	92,4 %	93,6 %	93,7 %	88 %	92,40 %
Taux de satisfaction des clients vis-à-vis des délais	87 %	90 %	86 %	91 %	85 %	91 %
Part de l'activité consacrée aux prestations aux entreprises	19,3 %	22,6 %	22,6 %	24,2 %	25 %	25,10 %*
Chiffre d'affaires à l'export (en millions d'euros)	1,9	1,86	2,59	2,8	2	2,85
Chiffre d'affaires en formation (en million d'euros)	1,4	1,2	1,2	1,3	> 1,5	1,4
Chiffre d'affaires en certification et tierce expertise (en millions d'euros)	3,5	3,6	4	4,2	4,5	4,5
Nombre de schémas de certification volontaire	13	13	14	13	14	14

MANAGEMENT ET FONCTIONS SOUTIEN

	2011	2012	2013	2014	2015	
	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Réalisé	Cible	Réalisé
Présentation annuelle des résultats de la mise en œuvre du plan stratégique développement durable	(1)*	(1)*	(1)*	(1)*	Oui	(1)**
Nombre d'avis rendus par la CORE	3	2	5	4	≥ 3	4
Présentation annuelle au conseil d'administration du rapport du comité de suivi de l'application de la charte de déontologie	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non***
Nombre de salariés en mission de longue durée à l'étranger	1	1	3	2	3	0
Nombre d'experts ou chercheurs d'organismes étrangers accueillis à l'INERIS	2	1	1	1	3	2
Budget consacré à l'amélioration de l'environnement de travail (en kilo-euros)	177,3	185	205	252	150	252
Taux de financement propre de l'INERIS	42,5 %	45,1 %	45,7 %	46 %	Sans cible	45 %
Nombre de citations dans la presse	986	641	752	645	Croissant	761
Nombre de dossiers de référence produits	0	1	1	1	1	0
Taux de succès aux audits de reconnaissance de l'INERIS	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

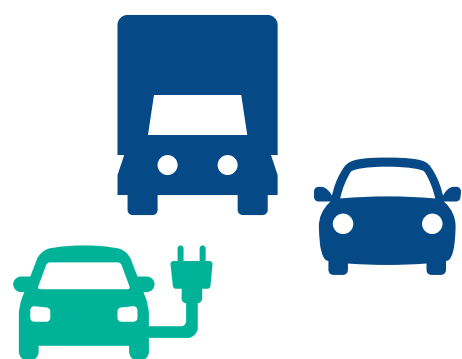
(*) En neutralisant l'effet du prélèvement de 6 M€ sur le fonds de roulement de l'Institut (sans cette neutralisation, le résultat est de 27,4 %)

(**) En lieu et place du Plan stratégique développement durable, l'INERIS poursuit ses actions au travers du Plan administration exemplaire lancé en 2009

(***) Présentation reportée au CA du 26 février 2016

PLAN D'ADMINISTRATION EXEMPLAIRE 2015: QUELQUES CHIFFRES

L'INERIS contribue activement à la démarche « administration exemplaire ». L'Institut veille à limiter ses impacts sur l'environnement grâce à une réduction de son empreinte carbone, à l'utilisation durable des ressources, et plus largement au déploiement d'outils adaptés pour piloter les actions de management environnemental.



Le parc automobile de l'Institut émet en moyenne

108 g
de CO₂/km

respectant ainsi le plafond d'émissions fixé à 130 g de CO₂/km.

14186
MWh



d'électricité et de gaz ont été consommés pour un objectif de 14 250 MWh.

19,1%

des marchés référencés comprennent des critères de développement durable.



des produits utilisés pour le nettoyage des locaux sont éco-label européen (hors produits de métallisation).

5 institutions
locales

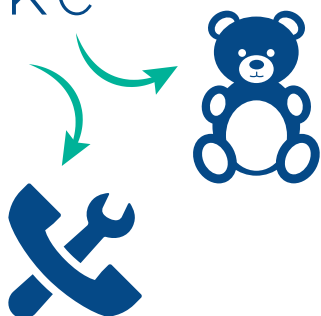
reçoivent le versement d'une taxe d'apprentissage, en plus des versements obligatoires.



252 k€



ont été consacrés au financement des navettes de transport, de la crèche et de la conciergerie.



5 réunions-
débats

ont été organisées avec les parties prenantes dans le cadre de ses actions d'ouverture à la société:

- Conséquences environnementales d'un accident
- Forages pétroliers
- Inégalités environnementales
- Substances chimiques et milieux aquatiques
- Risques nano-objets durant leur cycle de vie.



Directeur de la publication : Raymond Cointe

Rédacteur en chef : Sébastien Farin

Rédacteurs: Aline AURIAS, Corinne DRAULT,
Fabienne LEMARCHAND-COPREAUX,
INERIS

Conception et réalisation: Corporate Fiction

Crédits photos:

- INERIS, INERIS / Michel Chantrelle
- Shutterstock : Guliveris (p.4-5),
Shebeko (couverture, p.8-9),
kaprik (p.12-13)
123dartist (couverture, p.18-19),
Naruedom Yaempongsa (cou-
verture, p.28-29),
Ahuli Labutin (p.40-41)
- Adobe stock : monamakela.com (p.20)
- Fotolia : Simon Dannhauer (sommaire),
Vladimir Melnikov (édito),
nattapon7 (p.30),
corlaffra (p.31)
- Dan Freres et Valogreen (60) (p.26)
- CEREMA Dter Sud Ouest (p. 34)
- OLEUM (p.36)

ISSN: 1777-6147



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



**Institut national de l'environnement industriel
et des risques**

Parc technologique Alata - BP2

60550 Verneuil-en-Halatte

Tél.: +33(0)3 44 55 66 77

Fax: +33(0)3 44 55 66 99

E-mail: ineris@ineris.fr

Internet: www.ineris.fr