

RAPPORT
ANNUEL
2016

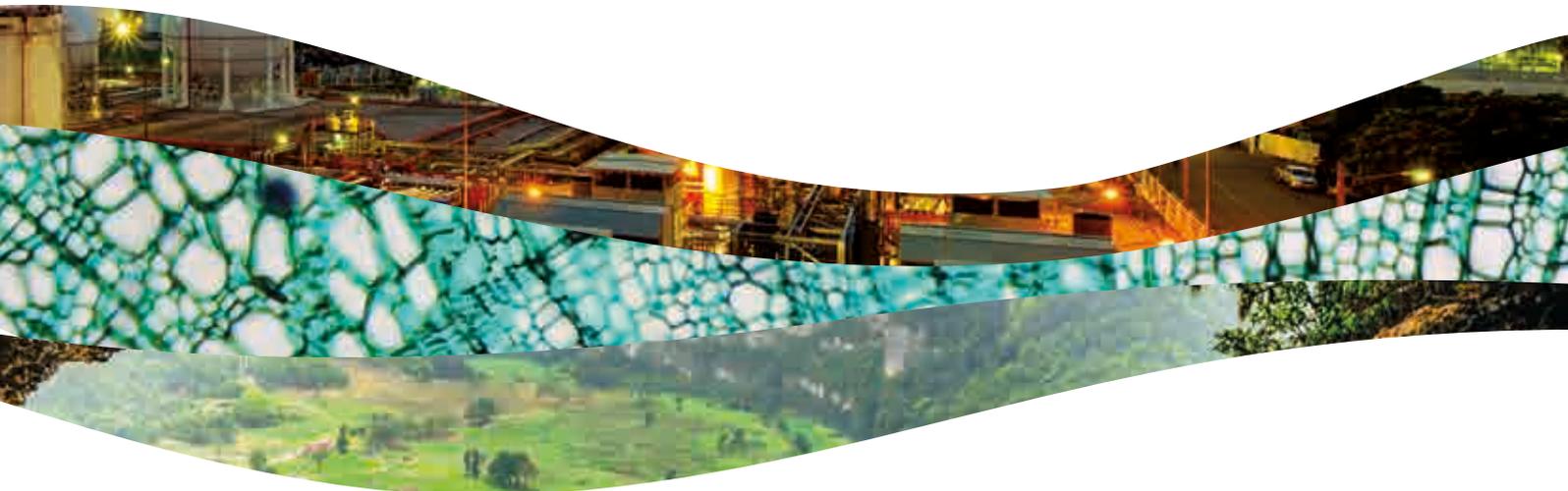


INERIS

maîtriser le risque |
pour un développement durable |

SOMMAIRE

ÉDITORIAL	3
RÉTROSPECTIVE 2016	4
MISSIONS ET ORGANISATION	6
RESSOURCES HUMAINES	7
FINANCES	8
RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE ET ENVIRONNEMENTALE	9
RECHERCHE ET APPUI	12
CONSEIL ET CERTIFICATION	14
<hr/>	
GRANDES INSTALLATIONS EXPÉRIMENTALES	16
SÉCURITÉ INDUSTRIELLE ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE	18
<i>Associer promesse technologique et prévention des risques</i>	
<hr/>	
NANOMATÉRIAUX	24
SUBSTANCES, PRODUITS, MILIEUX	26
<i>Prédire les effets sur l'homme et l'environnement</i>	
<hr/>	
ANCIENS SITES MINIERES	34
SOLS ET SOUS-SOLS	36
<i>Prévenir les risques liés aux ouvrages souterrains sur le territoire</i>	
<hr/>	
ANNEXES	40



ÉDITORIAL

Depuis plus de 25 ans, la mission de l'Ineris est d'évaluer et de permettre de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens et l'environnement. Il a développé pour cela un modèle original fondé sur une recherche appliquée de haut niveau, un appui permanent aux politiques publiques et des activités de service aux entreprises. Ce modèle, qui repose sur une déontologie exigeante et un dialogue régulier avec des acteurs de la société civile, nous permet aujourd'hui d'accompagner l'innovation en prenant en compte, en amont, les risques liés à de nouvelles technologies et procédés ou de nouveaux usages.

La signature du contrat d'objectifs et de performance 2016-2020 a traduit la volonté commune de l'Institut et de l'État d'inscrire pleinement cette mission dans la dynamique de la transition écologique et solidaire.

En 2016, malgré la réduction des subventions et les contraintes liées à la baisse de son plafond d'emploi, l'Institut a poursuivi le développement des connaissances dans ses domaines d'intervention, risques accidentels, risques chroniques et risques du sol et du sous-sol, s'appuyant sur une logique partenariale forte, avec des coopérations nationales, européennes et internationales de haut niveau.

Les équipes de l'Institut sont mobilisées pour accompagner la transition écologique et relever les enjeux auxquels doit faire face notre société.

Ainsi, en 2016, elles ont notamment œuvré dans de nombreux domaines à forts enjeux : qualité de l'air, économie circulaire, nanomatériaux, perturbateurs endocriniens, biodiversité, nouvelles filières énergétiques... Pour cela, elles se sont appuyées sur des moyens d'essais de pointe (laboratoire, modélisation, plateformes expérimentales...), souvent uniques en France, qui permettent de réaliser des tests au plus près des conditions réelles et d'alimenter une véritable expertise pluridisciplinaire. Ainsi, nos activités s'appuient non seulement sur une expertise réglementaire et théorique, mais aussi sur des équipes en prise avec le terrain, capables de concevoir les essais les plus représentatifs pour répondre à une question donnée.

L'année 2017 sera une année de transition pour la gouvernance de l'Institut. Le Conseil d'administration devra notamment être renouvelé en fin d'année. Je voudrais à cette occasion remercier chaleureusement l'ensemble des membres de nos instances de gouvernance pour leurs riches contributions et plus particulièrement Philippe Hirtzman, président de notre Conseil d'administration jusqu'en janvier 2017.



“ *L'Ineris porte la conviction que la prévention des risques doit être un moteur et non un frein à l'innovation. Il s'est fixé comme ambition d'accompagner les entreprises innovantes pour maîtriser les risques très en amont dans le développement des nouvelles technologies.* ”

Raymond Cointe
Directeur général

RÉTROSPECTIVE 2016

Retour sur les faits marquants de l'année



 **14 & 15 janvier**

Journées techniques Aquaref sur l'évaluation de la performance des dispositifs de mesure en continu.



 **19 février**

Inauguration de la halle de caractérisation de la combustion à grande échelle par **Ségolène Royal**, ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, à l'occasion de la signature du contrat d'objectifs et de performance 2016-2020.



 **10 & 11 mars**

Organisation du congrès CORABIO, premier congrès international sur la bioraffinerie du futur à l'Université de technologie de Compiègne.



 **22 juillet**

3^e édition de « Binôme », rencontre originale du théâtre contemporain et de la science. *Effondrement(s)*, la pièce écrite par Lucie Depauw à la suite de sa rencontre avec Isabelle Contrucci, ingénieure de recherches en auscultation des sols à l'Ineris, a été présentée au Festival d'Avignon 2016.



 **22 septembre**

3^{es} Assises nationales de la qualité de l'air. Dans la session « Réaliser des actions en faveur de la qualité de l'air dans le domaine de l'agriculture », Bertrand Bessagnet, expert de l'Ineris, a présenté l'état des connaissances sur le lien entre qualité de l'air et agriculture.



 **8 & 9 octobre**

Participation à la Fête de la science, à la Cité des sciences et de l'industrie, en association avec *L'Esprit sorcier* et d'autres établissements publics.

 **13 octobre**

Participation aux 7^{es} Assises nationales des risques technologiques à Douai. Intervention de l'expert Lionel Aufauvre sur le transport de matières dangereuses.



 **22 avril**

Visite de Jean-Michel Baylet, ministre de l'Aménagement du territoire, au Centre national de surveillance des risques du sol et du sous-sol (Cenaris) de l'Ineris dans le cadre de l'inauguration du Grand Nancy.

 **30 juin**

Organisation du colloque « Caractérisation des perturbateurs endocriniens » pour déterminer les conditions de réussite d'une plateforme public-privé de prévalation des méthodes de caractérisation des perturbateurs endocriniens. Évènement organisé avec le ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, le Mouvement des entreprises de France (MEDEF) et l'Union des industries chimiques (UIC).

 **15 novembre**

Organisation de la journée technique annuelle « Gestion des sites et sols pollués » à Paris avec le BRGM, en concertation avec le ministère chargé de l'Environnement. 400 participants ont été accueillis pour cette édition 2016.



 **14 octobre**

Accueil d'une délégation de la ville d'Hangzhou (Chine) pour une visite des moyens expérimentaux dans le domaine de la qualité de l'air.

 **15 novembre**

Participation à la conférence *Les Respirations*. En présence de toutes les parties prenantes autour de la qualité de l'air. Les experts de l'Ineris Philippe Hubert et Laurence Rouil sont intervenus sur trois thématiques majeures: la santé: « L'Airvironnement: comment l'air nous rend malades? »; l'air intérieur: « Du bâtiment à basse consommation au bâtiment bonne respiration »; l'air extérieur: « Faire respirer la ville intelligente ».

 **5 & 6 décembre**

2^e conférence internationale sur la sécurité mondiale des sols organisée avec l'Inra et l'Association française pour l'étude du sol lors de la Journée mondiale des sols.

MISSIONS ET ORGANISATION

Évaluer, prévenir, maîtriser

Créé en 1990, l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) est l'expert public pour la maîtrise des risques industriels et environnementaux. Ses activités de recherche, d'appui aux politiques publiques et ses prestations de soutien aux entreprises contribuent à évaluer et prévenir les risques que les activités économiques font peser sur l'environnement, la santé, la sécurité des personnes et des biens. Il développe ses compétences scientifiques et techniques dans les domaines des risques accidentels, des risques chroniques et des risques du sol et du sous-sol. L'Institut contribue à accompagner l'innovation, en prenant en compte, en amont, les risques liés à de nouveaux produits ou à de nouvelles technologies ou procédés.

Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire, l'Ineris a signé début 2016 un nouveau contrat d'objectifs et de performance (COP) pour la période 2016 - 2020. Ce document traduit la volonté de poursuivre la modernisation de l'Institut pour le conforter dans son rôle d'expert public national de référence, reconnu au niveau européen. Il fixe 5 grandes orientations stratégiques:

- _ accompagner les transitions énergétiques et écologiques en matière de maîtrise des risques, notamment les risques émergents;
 - _ fournir un appui réactif et efficace aux pouvoirs publics;
 - _ accompagner les innovations technologiques de l'industrie pour intégrer les exigences de sécurité portées par la société;
 - _ renforcer ses partenariats scientifiques, nationaux et européens;
 - _ rester en pointe sur l'ouverture de l'Institut à la société.
- En 2016, l'Institut a décliné ces objectifs dans chacun de ses domaines d'activité. L'ensemble des indicateurs du COP sont suivis et compilés annuellement (cf. annexe).

RÉPARTITION DE L'ACTIVITÉ

66,3 M€ de recettes en 2016

- Appui aux pouvoirs publics
- Services aux entreprises (hors recherche)
- Recherche

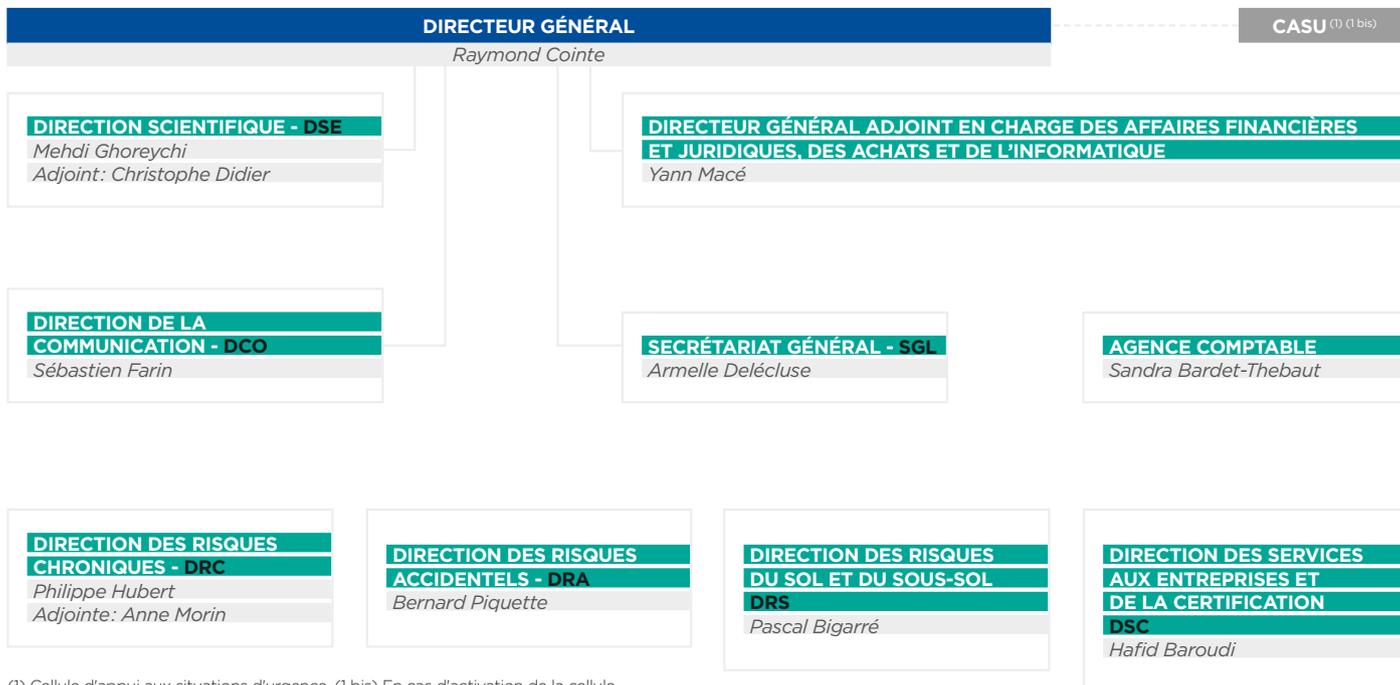


30 000 M² de laboratoires et de halles d'essais

1 SITE PRINCIPAL à Verneuil-en-Halate dans l'Oise de 40 hectares

4 IMPLANTATIONS RÉGIONALES à Nancy, Aix-en-Provence, Lyon et Bourges

ORGANIGRAMME



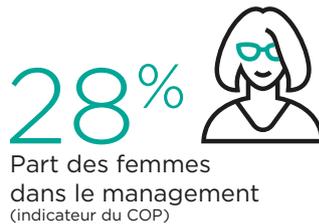
(1) Cellule d'appui aux situations d'urgence. (1 bis) En cas d'activation de la cellule.

RESSOURCES HUMAINES

Développer le capital humain

Les compétences et la motivation des collaborateurs de l'Institut sont l'une de ses principales richesses. Rattachées au secrétariat général, les ressources humaines visent à adapter en permanence les moyens humains, en termes de compétences scientifiques, techniques et managériales, aux besoins correspondant à la réalisation des objectifs de l'Institut. Comment ? En accompagnant les carrières, en faisant évoluer les compétences, en garantissant l'égalité professionnelle, en instaurant un dialogue social performant et en développant la reconnaissance managériale pour attirer et fidéliser les talents.

EFFECTIFS AU 31 DÉCEMBRE 2016



FORMATION

BUDGET 2016

1207 681 €



soit **4,33%** de la masse salariale

RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR IMPLANTATION

VERNEUIL	NANCY	AIX	LYON	BOURGES	GÉODERIS
504	22	7	2	5	12 (mise à disposition sur les sites de Metz et Alès)

ÉVOLUTION DEPUIS 2013

2013	2014	2015	2016
589	579	575	552

Nb : présents au 31/12 de chaque année, hors doctorants et contrats aidés (apprentis, contrats de professionnalisation, contrats avenir).

FINANCES

Gérer les ressources efficacement

Au 1^{er} janvier 2016, l'Ineris a achevé le processus de passage à la Gestion budgétaire et comptable publique (GBCP) par la mise en œuvre d'une comptabilité budgétaire.

Les tableaux ci-dessous résument l'évolution du compte de résultat et du bilan sur l'exercice 2016 (en K€ hors taxes) de l'Ineris en tant qu'EPIC, sans prendre en compte les filiales.

COMPTE DE RÉSULTAT SIMPLIFIÉ INERIS EPIC

RECETTES	2015	2016	DÉPENSES	2015	2016
Prestations aux entreprises	16 804	17 264	Achats	7 240	7 646
État et régions (*)	40 762	43 640	Charges externes	11 972	12 889
<i>dont programme 190</i>	6 244	6 087	Impôts et taxes	3 057	2 832
<i>dont contrats</i>	8 590	7 074	Charges de personnel	41 888	41 001
Union européenne	2 300	2 143	Charges d'amortissement et provisions	9 539	9 449
Autres produits	9 242	11 439	Autres charges	151	532
<i>dont reprise de provisions</i>	1 622	1 581	Charges financières	5	1
Total produits d'exploitation	69 107	74 485	Charges exceptionnelles	1 001	0
Produits financiers	7	2	TOTAL	74 854	74 350
Produits exceptionnels	1 858	0			
TOTAL	70 972	74 487			
RÉSULTAT	- 3 882	137			

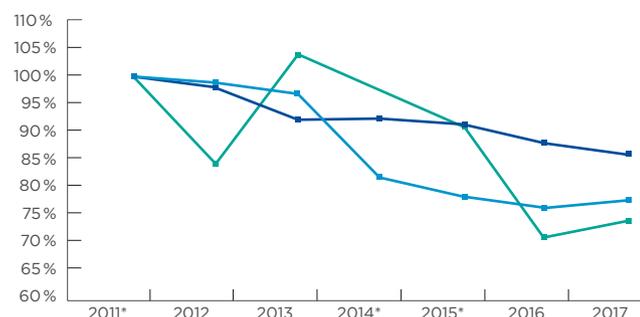
(*) En 2015 l'Ineris a fait l'objet d'un prélèvement sur fonds de roulement d'un montant de 6 M€.

BILAN SIMPLIFIÉ INERIS EPIC

ACTIF	2015	2016	PASSIF	2015	2016
Actifs incorporels	1 989	1 646	Capitaux propres	94 546	90 432
Actifs corporels	73 829	73 128	<i>dont résultat</i>	- 3 882	137
Actifs financiers	438	478	Provisions pour charges	4 894	4 098
Stocks et en-cours	2 304	1 957	Dettes financières	149	151
Créances	23 263	29 917	Dettes d'exploitation	16 320	20 870
Disponibilités	18 803	13 462	Dettes diverses	2 531	3 289
Charges const. d'avance	174	155	Produits const. d'avance	2 360	1 904
TOTAL	120 801	120 744	TOTAL	120 801	120 744

ÉVOLUTION DES SUBVENTIONS

- Programme 174 Appui énergie, climat
- Programme 181 Appui prévention des risques
- Programme 190 Recherche



(*) Montants de P181 hors prélèvement sur fonds de roulement de 8,10 M€ en 2011, 1 M€ en 2014 et 6 M€ en 2015 et 0,70 M€ en 2017.

RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE ET ENVIRONNEMENTALE

Être exemplaire

Engagé dans la démarche « administration exemplaire », l'Ineris veille à limiter ses impacts sur l'environnement en réduisant son empreinte carbone, en utilisant durablement les ressources et plus largement en déployant des outils adaptés pour piloter les actions de management environnemental. La qualité et les conditions de travail sont par ailleurs une préoccupation constante, tout comme le respect de la charte de déontologie.



ŒUVRER POUR DE MEILLEURES CONDITIONS DE TRAVAIL

Cinq accords d'entreprises, signés avec les organisations syndicales représentatives, sont entrés en vigueur en 2016. Ils concernent l'égalité professionnelle, la mise en place d'un plan d'épargne pour la retraite collectif (PERCO), la solidarité et l'entraide entre salariés (dons de jour de repos), le versement de l'intéressement et la mise en place d'une indemnité kilométrique pour les salariés qui se déplacent à vélo. Une démarche participative a par ailleurs été conduite tout au long de l'année 2016 en vue d'un accord d'entreprise sur la qualité de vie au travail.

SE MOBILISER AUTOUR DU HANDICAP

L'Ineris s'est fortement mobilisé pendant la semaine européenne pour l'emploi des personnes handicapées du 14 au 20 novembre 2016. Deux conférences sur le handicap en entreprise et les solutions apportées aux non-voyants ont été organisées. Les salariés ont par ailleurs pu se mettre dans la peau d'une personne en situation de handicap le temps d'un repas et déguster et acheter les chocolats confectionnés par l'établissement et service d'aide au travail le Clos du Nid.

VEILLER AU RESPECT DE LA DÉONTOLOGIE

Une charte de déontologie définit les principes que l'Institut entend respecter dans l'exercice de ses missions et ses relations

avec ses clients et partenaires: indépendance de jugement, compétence, adaptation de moyens, transparence, qualité scientifique et technique, devoir d'information et responsabilité. Cette charte est assortie d'un guide d'application. Une méthodologie a été mise en place pour assurer le respect des dispositions de ce guide et un support pédagogique sur la charte et le guide a été élaboré en 2016 afin de sensibiliser l'ensemble du personnel. Le comité indépendant qui suit l'application de ces règles s'est par ailleurs réuni à deux reprises dans l'année pour analyser les cas de déontologie qui lui ont été soumis.

POURSUIVRE LA DYNAMIQUE D'AMÉLIORATION CONTINUE DE LA QUALITÉ

Les acteurs de la qualité ont été sensibilisés aux nouvelles dispositions de la norme ISO 9001 - version 2015 et à ses évolutions majeures afin de faciliter son déploiement. Une méthodologie pour les analyses de risque a été définie, certaines modalités concernant les revues de processus et de direction ont été révisées, et d'autres ont été instaurées sur la planification et la réalisation des audits internes. Plusieurs audits externes ont également été effectués (ISO 9001 V2008, BPL, et ISO 17065) en 2016, tous couronnés de succès.

RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE ET ENVIRONNEMENTALE

Dialoguer en permanence avec la société civile

Depuis 2008, l'Ineris est engagé dans une démarche d'ouverture à la société civile. Un engagement réaffirmé fin 2016 par la resignature d'une charte sur ce thème avec six autres établissements de recherche et d'évaluation des risques. Cette démarche s'est aussi traduite tout au long de l'année 2016 par la contribution active de sa Commission d'orientation de la recherche et de l'expertise (CORE), la publication d'un nouvel ouvrage de référence, et des débats nourris avec les publics organisés.



Pour accéder à la collection **Ineris Références**: <http://bit.ly/2tUa0lc>

L'Ineris a été l'un des premiers signataires d'une charte d'ouverture à la société en 2008, avec l'Anses (alors Afsset) et l'IRSN. Ils ont depuis été rejoints par l'Ifsttar, l'Irstea, et, tout récemment, par le BRGM et Santé Publique France, lors d'une nouvelle signature de la charte le 9 décembre 2016. Unis par une même mission d'intérêt général – celle d'évaluer les risques dans les domaines de la santé et de l'environnement et les moyens de les réduire, dans une perspective d'aide à la décision – les sept établissements s'engagent ainsi à améliorer le partage des connaissances scientifiques disponibles et des incertitudes qui les entourent. Ils s'engagent aussi à mieux prendre en compte la contribution des acteurs de la société civile dans leurs activités d'expertise et de recherche, de manière à construire une compréhension partagée des enjeux complexes des situations à risque et des alternatives permettant d'y faire face.

Partager les connaissances

L'Institut publie depuis 2012 une série d'ouvrages de référence, baptisée *Ineris Références*. Ces publications participent à l'ancrage scientifique des publics organisés dans l'objectif de faciliter le débat sur des

sujets d'intérêt sociétal et leur intégration dans le processus d'expertise et de recherche scientifique. Ils s'adressent donc à un public non expert et néanmoins « averti », car habitué au dialogue avec le monde scientifique. En septembre 2016, un quatrième numéro est venu compléter la collection, portant sur le stockage souterrain de l'énergie dans le contexte de la transition énergétique. L'Institut y partage son analyse des enjeux du stockage souterrain de l'énergie et identifie les priorités à traiter en matière de maîtrise des risques et impacts. La publication est disponible sur le site web de l'Ineris, tout comme les trois numéros précédents, consacrés à la sécurité des batteries (2012), aux méthodes alternatives en expérimentation animale (2013) et aux inégalités

environnementales (2014). Le prochain numéro est attendu fin 2017.

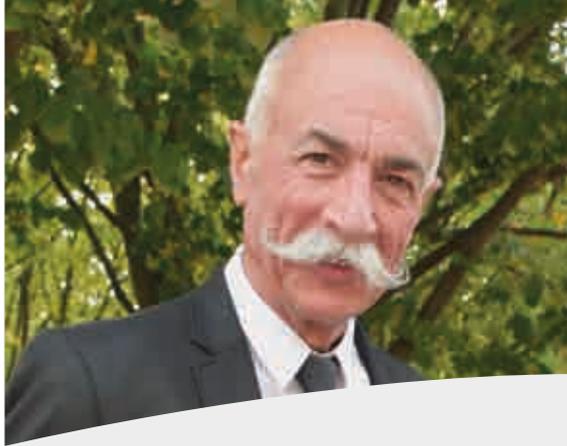
Échanger avec la société civile

Un autre volet de cette démarche d'ouverture repose sur l'organisation de réunions régulières avec des représentants de la société civile (associations, syndicats, élus...). Lieux d'échange et de partage, elles sont conçues autour de thématiques scientifiques très pointues. Les cinq débats organisés en 2016 ont ainsi porté sur les thèmes suivants :
 _ 29 mars: Qualité de l'air intérieur: les enjeux sanitaires liés à l'utilisation de produits de consommation
 _ 10 mai: État des lieux des connaissances sur la production et le stockage d'hydrogène: analyse préliminaire des dispositifs de sécurité
 _ 6 octobre: Étude des transferts et des risques pour l'homme et les écosystèmes liés à des substances organiques persistantes dans des sols contaminés
 _ 18 octobre: Les méthodes d'évaluation de l'écotoxicité et de la toxicité des nanoparticules
 _ 6 décembre: Le stockage souterrain dans le contexte de la transition énergétique. Au total, ce sont près de 60 personnes qui se sont ainsi déplacées pour participer aux échanges et une quinzaine d'experts mobilisés.



Intégrer des avis pluralistes dans sa réflexion stratégique

La Commission d'orientation de la recherche et de l'expertise (CORE) est l'illustration directe de la démarche d'ouverture de l'Institut. Créée par arrêté, elle est composée de 14 membres répartis en cinq collèges (association, syndicat, élu, industriel, académique), et deux représentants de l'État. Sa mission consiste à approfondir, au regard des attentes sociétales, les enjeux et les questionnements en matière d'orientation de la recherche et de l'expertise afin d'enrichir les dossiers et les réflexions stratégiques de l'Institut. La CORE s'est réunie à plusieurs reprises en 2016, notamment pour finaliser un avis sur les enjeux et la place des sciences humaines et sociales à l'Ineris, et se prononcer sur le programme d'appui aux pouvoirs publics de l'Institut pour la période 2016-2017 (lire encadré). Elle participe aux réunions d'échanges avec la société civile et apporte également son regard sur les *Ineris Références* publiés par l'Institut. Ses membres ont par ailleurs été impliqués dans tous les ateliers du séminaire des orientations scientifiques et techniques organisé le 31 mai 2016, en particulier celui dédié à l'ouverture à la société. Une thèse visant à conceptualiser la démarche d'ouverture a été lancée en 2017. Elle sera dirigée par Pierre-Benoît Joly (directeur du Laboratoire interdisciplinaire sciences innovation société - LISIS, Noisy-Champs), et son suivi associe des experts de l'Ineris, des membres de la CORE ainsi que Corinne Gendron, sociologue québécoise et présidente du Conseil scientifique de l'Institut.



3 QUESTIONS À

Gérald Hayotte, président de la Commission d'orientation de la recherche et de l'expertise (CORE) de l'Ineris.

> Quelle est la mission de la CORE ?

La Commission d'orientation de la recherche et de l'expertise est née de la volonté de créer, lors du Grenelle de l'environnement de 2007, des structures dites « d'ouverture à la société civile ». L'idée de développer l'implication citoyenne consiste à faire en sorte, par l'échange, que scientifiques et experts s'enrichissent des questionnements et des avis de la société civile... et réciproquement ! Cette meilleure compréhension mutuelle est la clé pour reconstruire une confiance en l'expert et le décideur.

> Quel bilan dressez-vous de votre action en 2016 ?

L'Institut a pleinement joué le jeu du dialogue et de la co-construction. Les membres de la CORE se sont beaucoup impliqués, en se prononçant sur le programme d'actions 2016-2020, en insistant sur la prise en compte des facteurs sociaux organisationnels et humains dans l'expertise des risques, ou encore en travaillant sur le numéro *d'Ineris Références* dédié au stockage souterrain dans le contexte de la transition énergétique. Il faut également souligner notre présence aux premières rencontres de la participation, à Bordeaux et la mise en œuvre d'une thèse sur la conceptualisation de la démarche d'ouverture à la société civile.

> Quels sont vos points de vigilance ?

Parmi les sujets sensibles, je citerais les risques « émergents » (perturbateurs endocriniens, nanoparticules, poussières fines...), ceux liés aux faibles doses ou aux effets cocktail, les déchets et le cycle de vie des produits, la réflexion sur les énergies fossiles et les énergies nouvelles, ou encore l'économie circulaire. Nous sommes également attentifs à ce que, malgré les contraintes budgétaires et d'effectifs, l'Institut puisse remplir ses missions en toute indépendance et avec efficacité. Enfin, nous avons voulu, par un questionnaire des membres de la CORE, mieux percevoir les points d'intérêts de chacun et rechercher les moyens d'optimiser leur implication, afin que la CORE soit, demain, collectivement plus performante.

 Retrouvez le texte intégral sur www.ineris.fr

Les recommandations de la CORE sur le programme d'appui 2016-2017

Sur la certification

Renforcer l'implication de l'Institut dans les travaux prénormatifs

Sur les risques chroniques

- _ Affiner les arguments et les critères concernant la sortie du statut de déchet, en collaboration avec l'Ademe
- _ Préciser les liens entre écotoxicologie et biodiversité
- _ Développer la dimension du risque lié à l'usage du vivant en milieu industriel

Sur les risques accidentels

- _ Développer l'appui aux collectivités, en intégrant non seulement les grandes installations dangereuses mais aussi les petites installations
- _ Prendre en compte le risque de malveillance dans les travaux sur les facteurs organisationnels et humains

Sur les risques sols et sous-sols

- _ Mettre davantage l'accent sur le stockage souterrain de l'énergie en lien avec la transition énergétique

RECHERCHE ET APPUI

Répondre aux questions d'aujourd'hui, anticiper les enjeux de demain

Accompagner la transition énergétique et l'économie circulaire, anticiper les risques émergents, notamment ceux liés au changement climatique, comprendre et maîtriser les risques à l'échelle d'un site industriel ou d'un territoire, ou encore caractériser les dangers des substances et des produits et leur impact sur l'air, l'eau, les sols et les organismes vivants... Tels sont les objectifs fixés par le nouveau contrat d'objectif et de performance 2016-2020. Un défi que l'Ineris s'attache à relever, à travers une recherche ouverte et tournée vers l'avenir, et un appui aux pouvoirs publics toujours plus efficient.



Mehdi Ghoreychi,
directeur scientifique

« La recherche et l'appui aux pouvoirs publics sont deux missions complémentaires de l'Ineris, qui se nourrissent l'une de l'autre, la première apportant les compétences nécessaires à l'expertise alors que la recherche, elle-même est réalisée sur des questions soulevées par l'expertise. Perturbateurs endocriniens, nanotechnologies, transition énergétique et écologique, économie circulaire, changement climatique... tous ces enjeux de société sont au cœur des missions de l'Institut, qui s'attache à avoir une démarche prospective pour anticiper les risques émergents. »

47 thèses de doctorat,
dont 9 nouvelles
et 8 soutenues dans l'année

105 publications dans des
revues scientifiques de
haut rang (cible COP* 100)

102 projets de recherche déposés, dont
37 au niveau européen et 65 au niveau
national (Ademe, ANR, Anses...)

19,6 % de l'activité de l'Institut
consacrés à la recherche
en 2016 (cible COP 20 %)

* Contrat d'objectif et de performance 2016-2020

UNE RECHERCHE ACTIVE ET RECONNUE

La recherche à l'Ineris est organisée autour de 14 axes couvrant les principales activités de l'Institut. Elle a représenté en 2016 près de 20 % du budget de l'établissement. Elle est soutenue pour moitié par la subvention de recherche allouée dans le cadre du programme 190*. L'autre moitié provient des appels à projets de recherche européens, nationaux ou régionaux, et de la recherche partenariale financée par des entreprises. En 2016, le taux de succès sur les appels à projets européens a atteint 20 %, soit près du double de la moyenne nationale, et 50 % sur le seul programme Horizon 2020.

Des projets exploratoires

Pour la première fois, une partie du crédit d'impôt compétitivité emploi (CICE) a été affectée au lancement de deux projets exploratoires, consacrés d'une part à l'étude de l'impact des pesticides sur la santé *via* le concept d'exposome** et d'autre part aux perspectives offertes par l'utilisation des drones à des fins de surveillance environnementale. Un troisième projet, lié à la transition énergétique, a été identifié fin 2016 et sera lancé en 2017.

Une évaluation permanente

Le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES) a évalué en 2016 deux unités mixtes de recherche associées à l'Ineris: Peritox (en toxicologie prénatale avec l'université de Picardie Jules Verne) et Sebio (en écotoxicologie, avec les universités de Reims-Champagne Ardenne et Le Havre Normandie). Ses rapports, très positifs, soulignent la qualité des travaux de recherche réalisés. Le pôle « Dangers et impact sur le vivant » (VIVA) de l'Ineris, auquel sont rattachées ces deux UMR-I, a par ailleurs été évalué par la commission scientifique des risques chroniques de l'Institut.

UN APPUI AUX POLITIQUES PUBLIQUES RÉACTIF, OPÉRATIONNEL ET DE QUALITÉ

La mission d'appui aux politiques publiques de l'Ineris représente environ la moitié de l'activité de l'Institut. Menée en partenariat avec le ministère de la Transition écologique et solidaire ainsi qu'avec divers organismes publics (Onema, Laboratoire central de surveillance de la qualité

 **À lire :** le rapport scientifique 2015/2016 qui met en lumière les principaux résultats de la recherche de l'Institut.
<http://bit.ly/2pFCL3S>

de l'air, Géoderis), elle est notamment structurée autour de programmes qui visent à assurer la sécurité des installations industrielles et du transport des matières dangereuses, à caractériser les dangers associés aux substances chimiques ou aux agents physiques (ondes électromagnétiques) et leur impact sur l'environnement et la santé, à évaluer les conséquences de pollutions (eau, air et sols), ou encore à prévenir les risques liés à l'exploitation du sous-sol (mines, après-mines, stockage) et certains risques naturels.

Des guides et des normes pour promouvoir les bonnes pratiques

L'évaluation ou la conception de guides, d'outils méthodologiques ou de référentiels est un volet important de cette activité. Une dizaine de guides ont ainsi été publiés en 2016. L'Institut met également à disposition des pouvoirs publics son expertise et ses connaissances pour préparer et appliquer les réglementations techniques, à travers différents supports d'assistance (portail d'informations sur les substances chimiques, les ondes électromagnétiques,

la réglementation sur les activités à risque...). Afin de promouvoir les bonnes pratiques, il participe également à l'élaboration de normes dans ses domaines de compétence. L'année 2016 a été marquée par un appui accru aux instances européennes et la réalisation de quatre études réglementaires comparatives pour capitaliser le retour d'expérience disponible dans d'autres pays.

Une mobilisation sans faille en situation de crise

L'Ineris est également présent aux côtés des pouvoirs publics en situation d'accidents, de post-accident, ou d'urgence environnementale. En 2016, ses experts ont été mobilisés à plusieurs reprises, notamment à travers la Cellule d'appui aux situations d'urgence (CASU) ou le dispositif PREV'AIR de modélisation de la qualité de l'air, très sollicité lors des forts épisodes de pollution.

* Le programme 190 est l'un des dix programmes de la mission interministérielle Recherche et Enseignement supérieur, qui englobent la quasi-totalité de l'effort de recherche civile publique en France. Il finance les recherches dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables.

** Ensemble des facteurs de risques d'origine non génétique auxquels un individu peut être exposé tout au long de sa vie et pouvant influencer sa santé.



Christophe Didier,
directeur scientifique adjoint

« La mission de l'Ineris, à travers ses différents programmes d'appui, est de produire un savoir concernant l'évaluation et la maîtrise des risques et de le mettre à la disposition des différentes parties prenantes, dans la durée comme en situation d'urgence. Cela passe par la publication de guides, de rapports de synthèse ou de référentiels destinés aux industriels ou aux collectivités. Ceci est également complété par des travaux d'aide à la réglementation ou de normalisation afin de promouvoir de bonnes pratiques de protection de l'environnement. L'Ineris a par ailleurs vocation à accompagner les innovations en lien avec la transition énergétique. Il s'agit dans ce cadre de bien cerner les risques et les impacts liés à diverses technologies émergentes comme les batteries, l'hydrogène, les bioraffineries ou la méthanisation. »

98,1% de satisfaction auprès des pouvoirs publics (cible COP 95 %)

11 guides ou outils méthodologiques produits par l'Ineris

42 activations de la Cellule d'appui aux situations d'urgence (CASU)

50 normes publiées auxquelles l'Ineris a contribué

Une démarche prospective

En 2016, l'Ineris a initié une démarche de veille prospective afin d'identifier et d'anticiper les risques émergents susceptibles de constituer des enjeux majeurs dans les années à venir. Le premier exercice mené sur les thématiques « nouvelles énergies », « économie circulaire » et « technologies de l'usine du futur » a permis d'identifier 22 sujets structurants. À la lumière d'échanges avec les instances de gouvernance de l'Ineris, deux sujets ont été jugés prioritaires pour l'Institut: « risques biologiques » et « écologie industrielle ». Le sujet des risques biologiques potentiellement liés au développement des biotechnologies sera investigué dès 2017.

CONSEIL ET CERTIFICATION

Offrir aux entreprises des prestations à forte valeur ajoutée

Soucieux de bien équilibrer ses différentes activités et de conserver un ancrage dans les réalités du monde industriel et des activités de service, l'Institut met son expertise technique et réglementaire à la disposition des entreprises. Cette activité commerciale a continué de croître en 2016 et de se déployer à l'international, conformément aux objectifs fixés avec le ministère dans le cadre du contrat d'objectifs et de performance 2016-2020.

La formation outre-mer et à l'étranger

Les agents néocalédoniens formés aux études d'impacts

En août 2016, l'Ineris est intervenu en Nouvelle-Calédonie à la demande de la direction de l'Environnement de la province sud et de la direction de l'Industrie, des Mines et de l'Énergie afin de former les agents de l'administration aux études d'impacts. L'objectif était de les aider à avoir une lecture critique de ce type de document pour leur permettre de juger de la qualité des études que leur soumettent les industriels locaux. Vingt-cinq agents ont ainsi été formés en deux sessions successives, par un formateur qui s'est rendu sur place à deux reprises.

Une formation aux méthodes d'analyse des risques en Algérie

L'Ineris avec l'aide de la société CINDYRIS (filiale de Ineris Développement) a réalisé quatre sessions de formation de quatre jours relatives aux méthodes d'analyse des risques (APR et HAZOP) dans le cadre de la gestion des modifications à destination de l'équipe technique et HSE de la Société nationale pour la recherche, la production, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures (Sonatrach) en Algérie. D'autres sessions sont programmées en 2017, ce qui témoigne d'une reconnaissance dans la qualité technique de l'expertise de l'Ineris.

L'activité commerciale a représenté plus d'un quart de l'activité de l'Ineris en 2016, et se répartit en trois grands volets : les prestations de conseil et d'expertise, la certification, et la formation. L'Institut intervient dans une grande variété de secteurs industriels, en particulier l'énergie (9 % du chiffre d'affaires), le traitement de l'eau et des déchets (9 %), la chimie (5 %), l'automobile (4 %), ou encore l'aéronautique (2 %), qui a connu une forte croissance en 2016.

Essais, études, expertises : des prestations à forte valeur ajoutée pour les entreprises

Parmi les prestations effectuées en 2016, on citera notamment la caractérisation de poudres nanométriques en poste de travail pour Nanomakers, l'étude ATEX pour des postes de charge de batteries pour Procter & Gamble France, la cartographie des concentrations atmosphériques de polluants à caractère corrosif dans le domaine aérien pour Dassault Aviation, ou encore les essais d'auto-échauffement sur des boues séchées du centre de traitement des eaux usées de Gravigny pour Grand Evreux Agglomération. L'activité à l'export a continué d'augmenter en 2016 pour atteindre 16 % du chiffre d'affaires, concentré sur des zones géographiques ciblées : l'Europe et le Maghreb (cf. encadré p. 15).

Certification et formation

La filiale Ineris Formation a consolidé son chiffre d'affaires en 2016, pour atteindre 7 % de l'activité commerciale de l'Institut. L'activité certification a elle aussi poursuivi sa croissance et représente 25 % de l'activité commerciale de l'Institut. Il s'agit essentiellement de certifier les matériels et systèmes vis-à-vis des directives européennes relatives aux atmosphères explosives, aux produits explosifs et pyrotechniques, au classement des matières dangereuses en vue de leur transport ou encore à la compatibilité électromagnétique. Ces certifications ne répondent pas uniquement à des exigences réglementaires mais s'inscrivent aussi dans des démarches volontaires de la part des entreprises, notamment dans le domaine des nouvelles technologies (certificat SIL-Ineris pour la sûreté de fonctionnement des systèmes électriques ou électroniques, labels Qualifoudre, Nano-Cert, Sans BPA...).



Mission à Cotonou au Bénin

Une expertise sollicitée en Europe et à l'international

L'Ineris, acteur de la surveillance de la qualité de l'air à l'échelle européenne

En 2016, l'Ineris a conforté son implication dans le programme Copernicus de surveillance de la qualité de l'air en Europe, en remportant l'appel d'offres dédié à la mise en place de services à l'usage des décideurs politiques et des gestionnaires de la qualité de l'air. Un marché de 1,30 M€ sur trois ans, qui comprend des services de mesure de la qualité de l'air, des prévisions et des stratégies d'atténuation. À noter que l'Institut est déjà associé, aux côtés de Météo France, à la production opérationnelle de prévisions et de cartographies de la qualité de l'air en Europe, accessibles sur le site <http://atmosphere.copernicus.eu/services/air-quality-atmospheric-composition>.

Un dispositif de télésurveillance pour les mines de sel de Solvay en Toscane

Le groupe Solvay exploite en Toscane deux concessions de sel. L'exploitation du gisement provoque des mouvements de terrains induits par les cavités de dissolution, susceptibles de créer un problème de sécurité pour le personnel intervenant régulièrement sur le site. Pour gérer et prévenir ces risques, l'exploitant minier a confié à l'Ineris la gestion opérationnelle d'un dispositif de surveillance micro-sismique. Basé sur l'infrastructure e.cenaris développée par l'Institut, il permet de détecter les zones susceptibles d'évoluer vers une rupture en surface, à l'aide d'indicateurs qui reposent sur l'activité micro-sismique, afin de permettre au personnel d'opérer en toute sécurité au sein des zones exploitées.

Pour des installations chimiques plus sûres en Afrique

Depuis 2015, l'Ineris et sa filiale Ineris Développement sont impliqués dans un projet européen triennal visant à aider huit pays de la façade atlantique africaine* à prévenir et améliorer la gestion des risques dans leurs installations chimiques. L'Institut intervient selon quatre axes : l'examen des systèmes législatifs, la limitation des conséquences environnementales, les conditions de reprise d'activité et l'appui technique en matière de prévention, de préparation et d'intervention. Plus de quarante missions ont déjà été réalisées. Le succès de ce projet repose sur un accompagnement technique et une montée en compétences locale *via* des formations aux niveaux régional puis national.

*Maroc, Sénégal, Liberia, Côte d'Ivoire, Togo, Bénin, Gabon et Cameroun.



Hafid Baroudi,
directeur des services aux entreprises
et de la certification

« Les services aux entreprises permettent à l'Institut de rester constamment au contact des acteurs économiques, en France comme à l'international. Cette bonne connaissance du terrain s'appuie sur l'excellence des prestations et le respect des délais contractuels, comme en témoignent nos indices de satisfaction clients. La filiale Ineris Formation concourt à la maîtrise des risques en diffusant les connaissances sur l'environnement et les risques industriels. Les activités de certification visent quant à elles à assurer la sécurité des installations industrielles et des produits et à répondre aux attentes des utilisateurs vis-à-vis des nouvelles technologies et de leurs impacts sur l'environnement et la santé. La filiale Ineris Développement nous appuie pour le développement à l'international. »

92,4 % Taux de satisfaction relatif aux prestations réalisées

90,4 % Taux de satisfaction relatif aux délais de réalisation des prestations

26 % Part de l'activité consacrée aux prestations aux entreprises, soit 18 M€ en 2016

16 % du chiffre d'affaires réalisés à l'international

~2 000 clients actifs

GRANDES INSTALLATIONS EXPÉRIMENTALES

Expérimenter à taille réelle

Depuis 2012, l'Institut a engagé la modernisation et la construction de grandes plateformes expérimentales souvent uniques en France, voire en Europe, qu'il met à la disposition de ses partenaires et clients. Ces équipements de pointe permettent de réaliser des tests au plus près des conditions réelles. Les essais grandeur nature sont en effet indispensables pour produire les données qui alimenteront les modèles numériques, et confirmer l'adéquation des simulations avec la réalité du terrain.



PLATEFORME EXPLOSION DISPERSION

Dédiée à l'étude des phénomènes dangereux d'origine accidentelle, la plateforme de Montlville a été rénovée en 2014. Différents types d'essais peuvent y être réalisés, en espace confiné (essais destructifs, résistance des structures aux surpressions) ou ouvert (test d'équipement de sécurité ou de nouveaux procédés, phénoménologie en présence d'obstacle).



PLATEFORME SÉCURITÉ DES BATTERIES

Inaugurée en 2012, cette plateforme permet d'évaluer la sécurité des stockages électrochimiques et de leurs composants aux différentes étapes du cycle de vie, en les soumettant à des tests électriques (surcharge, court-circuit...), mécaniques (chute, choc, pression, percement...) et thermiques (surchauffe en étude) ou en procédant à des analyses de gaz en continu. Elle est notamment utilisée pour les essais du Réseau français sur le stockage électrochimique de l'énergie (RS2E).

MÉSOCOSMES

Douze canaux de 20 m de long et de 80 cm de profondeur permettent de reproduire des écosystèmes artificiels pour y étudier les effets à long terme de substances pharmaceutiques et chimiques sur les milieux aquatiques.



BANC D'ESSAI À L'ÉMISSION

Cette installation permet de générer des effluents gazeux simulant les fumées issues d'installations industrielles de combustion ou d'incinération. Unique en Europe, elle peut accueillir jusqu'à douze équipes et est utilisée pour les essais inter-laboratoires confiés à l'Institut par le ministère de la Transition écologique et solidaire.



PLATEFORME SOUTERRAINE GÉOTECHNIQUE

Inaugurée en 2012, cette plateforme est située au cœur de la carrière Parrain à Saint-Maximin, dans l’Oise. Elle vise à évaluer la stabilité des ouvrages souterrains en étudiant *in situ* les mécanismes de déformation et de rupture du massif rocheux.



PLATEFORME S-NANO

Dernière née des grandes installations de l’Institut, S-Nano est dédiée à la caractérisation des risques liés à l’utilisation des nanomatériaux. Elle rassemble quatre laboratoires thématiques: caractérisation des dangers; métrologie de terrain et caractérisation physico-chimique des substances; dangerosité au cours du cycle de vie; gestion des déchets.



ARDEVIE

400 m² de laboratoires sont dédiés à la caractérisation et à l’étude du comportement à long terme des produits en fin de vie (stockage, lixiviation, percolation, analyses...). Objectif: accompagner le développement d’innovations propres, sûres et sobres dans les filières de traitement et de valorisation des déchets.

PLATEFORME INCENDIE

Une série d’installations uniques en France (galerie de 50 m de long, chambres de 10 à 80 m³) permettent d’observer le comportement au feu de produits complexes à fort potentiel thermique ou toxique (comme une voiture, ou encore une palette de produits chimiques). Depuis 2014, une halle d’essais de 1000 m³ complète le dispositif et toutes les installations sont reliées à un système de traitement des fumées unique en France, qui permet de réduire les nuisances sonores et les émissions de polluants.



SÉCURITÉ INDUSTRIELLE ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Associer promesse technologique et prévention des risques

20 _ SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

_ Construire en toute sécurité à proximité d'un site Seveso

20 _ EXPLOSION/INCENDIE/DISPERSION

_ État des connaissances sur les explosions à l'air libre

21 _ MALVEILLANCE

_ Prévenir les menaces NRBC-E

21 _ EXPLOSION/INCENDIE/DISPERSION

_ Les causes de l'accident de la raffinerie de Buncefield élucidées
_ Une plateforme européenne pour évaluer les modèles de prédiction des effets des phénomènes dangereux

22 _ NOUVELLES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES

_ Une étude sur les risques associés aux dépôts de bus à hydrogène
_ Des recherches sur la corrosion en bioraffinerie

23 _ SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

_ Mieux prendre en compte le risque sismique dans les installations classées

23 _ TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

_ Caractériser les dangers et faire évoluer la réglementation



Bernard Piquette,
directeur des risques accidentels

La maîtrise des risques accidentels à l'Ineris couvre trois grands domaines : l'explosion, l'incendie, et la dispersion de produits toxiques. Plusieurs aspects sont abordés. Le premier concerne la connaissance des produits chimiques qu'ils soient sous forme gazeuse, liquide ou solide – et des réactions chimiques.

Un deuxième porte sur la phénoménologie, qui consiste notamment à prédire les caractéristiques physiques d'une fuite, sa dispersion, éventuellement son inflammation et les distances d'effets associées sur les personnes et les biens. La tenue des structures (équipements industriels, habitations...) par rapport à ces effets est aussi évaluée. Un autre volet essentiel concerne l'analyse des risques et l'étude des scénarios. Il s'agit ici de s'intéresser aux conditions dans lesquelles un accident peut se produire et surtout aux mesures de prévention et de mitigation à mettre en place. Depuis quelques années, l'Ineris intègre dans ses travaux les aspects « malveillance » (terrorisme physique et cybersécurité).

L'Institut a acquis une expertise unique en matière de risques accidentels en collaborant avec les pouvoirs publics et de nombreux industriels dans des domaines variés et sur des sujets à forts enjeux. Au niveau international, il est un laboratoire d'essais reconnu et accrédité.

La vocation de l'Ineris est aussi d'accompagner les innovations technologiques. Les risques liés au développement des énergies nouvelles constituent dans ce cadre une thématique phare. L'alimentation des véhicules par des batteries ou par des carburants type hydrogène est particulièrement d'actualité. Sur nos plateformes d'essais, nous testons les comportements sous contraintes des diverses solutions proposées avec comme objectif d'identifier des moyens pour sécuriser leur fonctionnement et évaluer les stratégies d'intervention en cas d'accident.



Sécurité industrielle et transition énergétique

Pour en savoir plus : www.ineris.fr



SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

Construire en toute sécurité à proximité d'un site Seveso

Dans une logique durable des territoires, comment faire coexister site Seveso, activités économiques et protection des personnes ? Dans le cadre d'un projet de recherche partenariale*, l'Ineris a contribué à l'élaboration du guide **BATIRSÛR** qui facilite le travail des bureaux d'études pour le dimensionnement de nouvelles constructions dans ces zones sensibles.

Dans les zones à proximité d'un établissement « Seveso seuil haut » à l'origine d'un risque de surpression, même de faible intensité, les plans de prévention des risques technologiques (PPRT) imposent aux bureaux d'études l'utilisation de techniques de calcul complexes et coûteuses pour dimensionner et bâtir de

nouvelles structures. La mise en œuvre de ces mesures de prévention freine très souvent les projets de construction d'entreprises dans ces zones, qui sont pourtant attractives de par leur positionnement près de voies ferrées, routières ou de zones de chalandise... Point d'orgue des travaux de recherche sur la vulnérabilité des bâtiments acier en zone de surpression menés dès 2012 par l'Ineris, le guide **BATIRSÛR** est destiné aux bureaux d'études. Il facilite le dimensionnement et optimise la conception de structures en acier plain-pied soumis aux aléas de surpression allant de 20 à 50 mbar en zone PPRT. Les premières étapes ont consisté à mener des évaluations théoriques et expérimentales au travers d'essais à moyenne et petite échelle. Ces recherches ont permis de développer une

méthodologie simple pour évaluer de manière efficace et rapide la résistance des structures métalliques aux effets de surpression, tout en s'intégrant aux règles classiques du dimensionnement. Cet outil inédit en accès libre sur les sites de l'Ineris et de ses partenaires accompagne désormais les acteurs du territoire et les entreprises dans la prévention des risques technologiques en zone PPRT. En répondant à leurs préoccupations, **BATIRSÛR** contribue à la vie des territoires.

* Ministère chargé de l'Environnement; CTICM; INSA Val de Loire; ArcelorMittal, Amaris, communauté d'agglomération de Bourges et conseil départemental du Cher.

 **Télécharger le guide :**
<http://bit.ly/1VZOKmq>

EXPLOSION/
INCENDIE/
DISPERSION

État des connaissances sur les explosions à l'air libre

Le rapport de synthèse « OMEGA-UVCE » a été publié en 2016. L'Institut y dresse le bilan des connaissances acquises sur les phénomènes d'explosions non confinées de gaz et de vapeur (*Unconfined Vapour Cloud Explosion*). Ce document présente les principaux accidents ayant conduit à des dégâts considérables pour en extraire des enseignements quant au déroulement d'un UVCE. Il décrit également l'ensemble des conditions nécessaires à la survenue du phénomène et les paramètres influençant la propagation de l'inflammation. Le rapport comprend également une synthèse des principales méthodes disponibles pour évaluer les distances d'effets de surpression engendrés par un UVCE ainsi qu'une synthèse des approches innovantes pour le calcul de vitesse de flammes.

 **Télécharger le rapport :**
<http://bit.ly/2sxbnpg>



MALVEILLANCE

Prévenir les menaces NRBC-E

Le projet de recherche européen EDEN* s'est terminé en 2016.

Son objectif : explorer les meilleures solutions de prévention et de réponses aux menaces NRBC-E. L'Ineris était en charge du volet sur les attaques chimiques.

La menace d'emploi d'agents NRBC-E (Nucléaires, Radiologiques, Biologiques, Chimiques - Explosifs) par des terroristes nécessite que les institutions prennent des mesures de prévention et étudient les réponses à mettre en œuvre dans les plus brefs délais pour protéger les populations et les structures. La principale mission du projet EDEN était de valider des procédures et des outils développés par les 36 partenaires du projet (industriels, acteurs académiques, centres de recherche). Dix-huit démonstrations aussi proches du réel que possible ont été organisées autour de trois différentes séries de scénarios : les menaces biologiques et chimiques ; les attaques contre des

infrastructures industrielles et les accidents impliquant des produits chimiques toxiques ; et enfin les situations d'urgences résultant d'une attaque contre des infrastructures nucléaires ou l'emploi de dispositifs de dispersion radiologique. La première démonstration concernant les attaques chimiques a été pilotée par l'Ineris en 2016 en France. Deux scénarios ont été étudiés, portant sur les produits chimiques toxiques industriels et sur les agents de guerre chimiques. Dans les deux cas, trois points ont été analysés : la mise en évidence de l'évènement (détection et repérage des informations), la protection des premiers intervenants chargés de stopper la cause de l'accident et d'évacuer les victimes, et la décontamination des victimes. La démonstration a permis de tester différents outils sélectionnés dans le projet et notamment leur capacité à être mis en œuvre de manière intégrée lors d'un phénomène dangereux.

* EDEN pour *End user Driven DEMO for cbrNe*.

EXPLOSION/INCENDIE/ DISPERSION

L'accident de la raffinerie de Buncefield passé à la loupe

2005, raffinerie de Buncefield, banlieue de Londres. Une violente explosion survient entraînant des dégâts d'une très grande ampleur. Un programme de recherches est alors engagé au Royaume-Uni pour identifier les causes de l'accident. Il s'achève en 2014 sans avoir élucidé la question. Dans le cadre d'un programme d'appui au ministère visant à estimer les effets des phénomènes dangereux, une équipe de l'Ineris s'est penchée dernièrement sur le cas « Buncefield ». En considérant notamment que la détonation n'était pas le seul scénario susceptible de conduire à de tels dégâts, et en tenant compte d'aspects phénoménologiques importants (inflammation dans des haies d'arbres), elle a pu trouver une explication aux dégâts considérables observés (déflagration rapide plutôt que détonation) et valider une approche innovante pour estimer les distances d'effets de surpression.

EXPLOSION/INCENDIE/ DISPERSION

Une plateforme européenne pour évaluer les modèles de prédiction des effets des phénomènes dangereux



Financé dans le cadre du programme européen ERA-NET SAFERA, qui vise à coordonner les investissements de la recherche des différents États membres sur la sécurité industrielle, le projet Saphedra piloté par l'Ineris a pris fin en 2016. Avec la participation de plusieurs organismes européens (HSL, BAM, RIVM, université de Bologne et Demokritos), il a permis de développer un protocole d'évaluation des outils de modélisation numérique pour estimer les conséquences des phénomènes dangereux générés par de nouveaux matériaux, procédés et technologies. Ce protocole a été mis en œuvre dans deux cas, dont Flumilog, un logiciel développé par l'Institut pour modéliser les effets thermiques d'un incendie conformément aux exigences réglementaires.

Sécurité industrielle et transition énergétique

Pour en savoir plus : www.ineris.fr



NOUVELLES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES

Une étude sur les risques associés aux dépôts de bus à hydrogène

Des flottes de bus à hydrogène commencent à se développer en Europe. L'Ineris s'est penché sur les risques associés aux locaux de stationnement de ces véhicules.

Plusieurs villes européennes comme Hambourg (Allemagne), Londres (Royaume-Uni) ou Bolzano (Italie) ont bénéficié dans le cadre du projet européen CHIC de la mise en place d'une flotte de bus à hydrogène (H₂), alimentés par des batteries générant des risques d'explosion spécifiques. Quels sont les

risques associés aux locaux de stationnement de tels véhicules? Que se passe-t-il en milieu clos? Les flammes peuvent-elles se propager d'un bus à l'autre? Autant de problématiques récemment traitées par l'Ineris dans le cadre d'un programme d'appui aux pouvoirs publics concernant des systèmes industriels à risque mettant en œuvre de nouvelles technologies de production d'énergie. Après avoir abordé en 2015 la question du stationnement de flottes captives de véhicules dans les parkings, en 2016, l'Ineris a étudié le cas du remisage des flottes de

bus à hydrogène dans les dépôts. Les chercheurs de l'Institut se sont d'abord rendus sur trois installations européennes, afin d'y réaliser un état des lieux: configuration des infrastructures, barrières techniques et organisationnelles pour la maîtrise des risques... Les informations collectées ont permis de développer pour la première fois des modélisations de scénarios d'accident et ainsi de proposer un plan d'action pour la mise en place d'un cadre réglementaire pour l'exploitation des bus à hydrogène dans le futur.

NOUVELLES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES

Des recherches sur la corrosion en bioraffinerie

Le premier congrès international dédié à l'examen des problématiques de corrosion en bioraffinerie s'est tenu en mars 2016 à l'Université de technologie de Compiègne (60). L'occasion pour l'Ineris de valoriser les résultats du projet de recherche partenariale* Ecorbio, coordonné par l'Institut et financé par la région Picardie et les fonds européens Feder. L'objectif de ce projet était d'identifier et de mieux comprendre les problématiques de corrosion des éléments métalliques utilisés dans le secteur des bioraffineries. L'enjeu est de taille, car les phénomènes de corrosion peuvent constituer un frein à la maîtrise des risques dans les bioraffineries de demain, basées sur la valorisation de la plante entière et les concepts de la chimie verte.

* Consortium de six partenaires: Ineris, l'UTC, l'université de Picardie Jules Verne (UPJV), le Laboratoire d'études et de recherches des emballages métalliques (LEREM), le Centre technique des industries mécaniques (CETIM), et la société Maguin SAS.

TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

Caractériser les dangers et faire évoluer la réglementation

La mission Transport de matières dangereuses du ministère s'appuie de longue date sur l'Ineris pour élaborer, faire évoluer et appliquer la réglementation du transport sur les marchandises dangereuses. Revue des actions menées en 2016.

Un volet de cette action concerne la caractérisation des propriétés dangereuses des produits en vue de leur transport. L'Ineris conduit des travaux expérimentaux sur les protocoles d'essais et sur la performance des moyens de mesure utilisés dans le manuel

ONU pour le classement des produits. Plusieurs études ont été finalisées en 2016.

Au moyen d'une nouvelle méthode proposée par l'Institut, des essais ont été menés pour caractériser l'hydro-toxicité de substances et de mélanges qui dégagent des gaz toxiques au contact de l'eau. Des recommandations ont été formulées pour les seuils de classement qui pourraient être appliqués et sur les matériels adaptés à la mesure du débit de gaz dégagé.

L'Ineris s'est aussi penché sur le mode opératoire des épreuves ONU permettant

d'évaluer le caractère comburant de matières liquides et solides.

Enfin, en matière de nouvelles technologies, l'Ineris travaille sur le comportement des batteries lithium-ion vis-à-vis du feu. En s'appuyant sur des données issues d'essais réels et de modélisations de feux, l'Institut a démontré en 2016 l'intérêt d'une catégorisation des batteries lors de leur transport. Les effets varient selon le type de batterie, pouvant être, selon le cas, inférieurs ou supérieurs à des incendies de chargements classés comme dangereux au transport ou non.

SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

Mieux prendre en compte le risque sismique dans les installations classées

La prise en compte des risques naturels dans les installations industrielles dangereuses est une préoccupation majeure des pouvoirs publics. Dans le cadre du programme « Natech » de prévention des accidents naturels technologiques, l'Ineris apporte un appui technique au ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer dans la mise en place des exigences réglementaires concernant le risque sismique. La Direction générale de la prévention des risques (DGPR) a ainsi sollicité son avis sur 14 études sismiques pilote en 2016 en vue de la prochaine refonte de la réglementation dans ce domaine. Il s'est prononcé sur six d'entre elles en 2016. Les avis sur les huit autres ont été rendus au premier trimestre 2017.

L'Institut contribue par ailleurs à la réalisation d'un guide destiné aux industriels concernant le risque inondation. Enfin, il est intervenu à deux reprises en 2016 sur la thématique Natech, lors de colloques ou de journées techniques à la demande de la DGPR et de la préfecture de l'Oise.



NANOMATÉRIAUX

Étudier les risques tout au long du cycle de vie

Les nanomatériaux sont présents dans de nombreux domaines d'application et produits de la vie quotidienne. Bien que des éléments d'information convergent pour certaines substances à l'état nanoparticulaire, des lacunes et incertitudes persistent encore sur leurs effets potentiels sur l'homme et son environnement. C'est l'un des objectifs du troisième Plan national santé environnement (2014/2019), qui vise notamment à améliorer les connaissances et à développer les recherches dans ce domaine.

Précurseur dans l'identification des risques liés à ces nouveaux matériaux, l'Ineris met ses compétences pluridisciplinaires et ses moyens d'essais dédiés telle que sa plateforme nanosécurisée S-Nano au service des pouvoirs publics et des industriels. Le défi consiste à identifier et maîtriser les risques potentiels durant tout le cycle de vie: production, intégration dans les produits, usages, gestion de fins de vie et recyclages, avec des enjeux autour de la protection des travailleurs mais aussi des consommateurs, de la société et de l'environnement.

EN APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

Les missions réalisées en 2016 s'intègrent dans le programme « Substances à l'état nanoparticulaire et nanomatériaux, connaissance des dangers, maîtrise des risques environnementaux et outils d'aide à la décision », qui vise à appuyer le Bureau des produits chimiques de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) sur différentes problématiques liées aux nanomatériaux ainsi que dans le programme « Maîtrise des risques associés aux substances, produits et procédés » en appui au Bureau des risques des industries de l'énergie et de la chimie.

Définir des profils (éco)toxicologiques et des méthodes d'évaluation

Des profils toxicologiques et éco-toxicologiques préliminaires ont été élaborés à partir d'études bibliographiques pour des substances à l'état nanoparticulaire. Les données sur le dioxyde de titane nanoparticulaire (TiO₂) ont été recensées et une liste de critères évaluant la qualité des données issues des études à des fins de construction de valeurs repères a été établie. Ce travail a permis de proposer des valeurs repères toxicologiques pour des expositions au TiO₂ nanoparticulaire par voie respiratoire ou orale.

 **Pour lire le rapport d'étude** « Proposition d'un repère toxicologique pour l'oxyde de titane nanométrique pour des expositions environnementales par voie respiratoire ou orale » : <http://bit.ly/2sUiftc>.

Caractériser les dangers au cours du cycle de vie

Comment les produits composés de nanomatériaux vieillissent-ils et cela peut-il présenter un risque? Pour y répondre, l'Ineris étudie le relargage d'objets particuliers nanostructurés lorsqu'un matériau contenant des substances à l'état nanoparticulaire est soumis à une sollicitation qui reproduit les conditions de son usage. En 2016, les travaux ont porté sur l'étude de particules émises lors d'abrasion de lasures contenant du dioxyde de cérium. Le projet de recherche Nano-DATA (collaboration Ifsttar, Ineris, ENSCI, Anses) co-financé par l'Anses a mis en évidence une détérioration accélérée des peintures et revêtements contenant du TiO₂ par rapport à une formulation qui n'en contiendrait pas. Ce vieillissement précoce favoriserait l'émission sous forme libre des substances à l'état nanoparticulaire présentes dans certaines des peintures étudiées.

Étudier les filières industrielles du nano-argent

L'Ineris s'est également intéressé aux usages actuels et prospectifs du nano-argent. Ce travail mené en 2016 a consisté dans un premier temps à répertorier les données de production et de prix du marché disponibles et les principaux acteurs économiques du secteur et à les confronter aux inventaires des usages du nano-argent dans les produits de consommation menés ces dernières années dans le monde. Pour anticiper sur les perspectives d'usage, la synthèse a été complétée par une analyse des brevets liés au nano-argent et une revue des publications scientifiques et des articles grand public parus sur le sujet. À la lumière de ce travail, il apparaît que les usages les plus communs se situent notamment dans les applications médicales et paramédicales, les cosmétiques et les soins personnels.

Estimer l'imprégnation environnementale d'un site

Dernier axe à l'honneur en 2016, le développement et déploiement d'une méthodologie « terrain » d'estimation de la signature environnementale d'un site producteur ou utilisateur de nanomatériaux. Le projet de recherche Ademe Cortea NanoIDENT prévoit la réalisation de trois campagnes de mesures sur la période 2016-2018. La première campagne a été menée à l'automne 2016 sur un site partenaire. L'Ineris a recueilli et caractérisé les flux de particules de dioxyde de titane nanoparticulaire (TiO₂) à l'émission (prélèvements ponctuels au niveau des émetteurs), dans l'air ambiant (prélèvements journaliers à 100 m et 1 km du site), et dans les retombées atmosphériques (douze jauges réparties autour du site pendant un mois). En parallèle, l'université de



PLATEFORME S-NANO

Strasbourg et le CEREGE, partenaires du projet, ont effectué des prélèvements ponctuels dans les eaux et les sols autour du site, sur des localisations impactées et des zones témoin. Sur demande du ministère, l'Ineris a par ailleurs réalisé une plaquette d'accompagnement des industriels producteurs ou importateurs de nanoparticules sur la surveillance environnementale.

 **Pour télécharger la plaquette:**
<http://bit.ly/2sx3Dkf>

Maîtriser les risques accidentels associés aux nanomatériaux

La production et la mise en œuvre des nanomatériaux présente aussi des risques d'accidents. Qu'il s'agisse de dispersion massive suite à une perte de confinement, d'incendie ou d'explosion de nanomatériaux combustibles, ces risques doivent pouvoir être évalués et maîtrisés. Les travaux menés en 2016 portent sur le développement de protocoles pour caractériser les dangers physico-chimiques (inflammabilité, explosivité, pulvérisation) qui se manifestent dans ces scénarios et d'outils pour modéliser les conséquences des scénarios accidentels (dispersion). Ils ont eu aussi trait à l'identification de bonnes pratiques et de dispositifs de maîtrise des risques applicables aux nanomatériaux dans les installations industrielles.

TRAVAUX DE NORMALISATION ET CONSTRUCTION D'OFFRES DE SERVICE HARMONISÉES

Inflammabilité et explosivité des nanopoudres: comment assurer la sécurité des travailleurs?

Fort de son implication au sein du comité européen de normalisation CEN 352 et de sa plateforme S-Nano, l'Ineris mène des travaux pour la réalisation et l'adaptation d'essais d'inflammabilité et d'explosivité de poudres contenant des substances à l'état nanoparticulaire. En 2016, l'Institut a mené des tests sur des poudres d'aluminium nanostructurées, en parallèle du BAM, son homologue allemand. Ces essais ont montré la nécessité d'adapter les protocoles de manipulation, d'essais et de maintenance afin de limiter l'exposition des travailleurs aux nanomatériaux. Ils ont également confirmé le comportement spécifique des poudres métalliques observé dans d'autres retours d'expériences: plus les particules sont petites et plus elles sont susceptibles de s'enflammer, sans pour autant que les explosions qu'elles génèrent soient plus sévères. Ces travaux nourriront les réflexions menées dans le cadre du groupe de travail sur la normalisation.

Vers des outils d'expertise harmonisés en Europe

L'Ineris coordonne NanoREG2 et EC4SafeNano, deux larges projets européens impliquant des industriels, des instituts d'expertise, des laboratoires de recherche et des agences réglementaires. Ces deux projets visent, de manière complémentaire, à construire un cadre méthodologique permettant d'accéder à une innovation sûre et responsable reposant sur des méthodes et outils d'analyse de routine. NanoREG2, qui rassemble 42 partenaires issus de 16 pays, vise à proposer un processus d'accompagnement des développements industriels reposant sur des outils à finalité réglementaire tels que des protocoles de caractérisation des dangers et des méthodes d'analyse des risques. L'enjeu est de



permettre à un industriel de développer des produits, productions et usages plus sûrs par la maîtrise, tout au long de son cycle de vie, d'une innovation industrielle. *In fine*, cela permettra de proposer des substances et produits nanostructurés dits « *Safe by Design* ». Mais, loin de proposer une approche théorique, le projet vise à démontrer la faisabilité d'un tel processus de management des risques sur plusieurs cas d'étude industriels couvrant différentes typologies industrielles (start-up, PME, ETI, GE) et différents secteurs donc différents cadres réglementaires. EC4SafeNano rassemble 15 partenaires et 50 partenaires associés. Il vise à proposer une structure et une gouvernance permettant de construire collectivement, à partir des résultats scientifiques, une expertise harmonisée et de routine. Engagé fin 2016, l'enjeu en 2017 sera de préciser les besoins en matière d'expertise (public, privé, société civile) et d'identifier les moyens et méthodes disponibles (moyens d'essais, protocoles, équipements, plateformes et laboratoires). Il s'agira ensuite, pour l'ensemble des besoins d'expertise exprimés, de construire collectivement des protocoles d'études harmonisés. Pour ce faire, une gouvernance sera mise en place permettant de justifier les décisions collectives prises (choix de tel outil ou méthode...).

Une réunion débat avec la société civile

Le 18 octobre 2016, l'Ineris a organisé une présentation suivie d'un débat sur les nanos avec des représentants d'ONG, d'associations de consommateurs et de défense de l'environnement. L'objectif de cette journée: présenter à ces parties prenantes l'état des lieux et les perspectives des méthodes d'évaluation de l'écotoxicité et de la toxicité des nanoparticules, échanger avec elles pour répondre à leurs questionnements et recueillir leurs propositions.

 **Télécharger le compte rendu:**
<http://bit.ly/2rDOuMN>

SUBSTANCES, PRODUITS, MILIEUX

Prédire les effets sur l'homme
et l'environnement

28 _ PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

_ Quels effets sur les organismes aquatiques et le cycle ovarien de la femme ?

28 _ PORTAIL SUBSTANCES CHIMIQUES

_ De nouvelles informations mises à disposition

29 _ ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

_ Compteur Linky : les courants porteurs en ligne en question

29 _ RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE SUR LES SUBSTANCES CHIMIQUES

_ Une plateforme pour répondre aux questions des industriels

30 _ DÉCHETS D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

_ L'Ineris préconise le tri des plastiques bromés

30 _ RÉDUCTION DES ÉMISSIONS POLLUANTES

_ Sortie d'un guide sur l'élevage intensif

31 _ ÉCONOMIE CIRCULAIRE

_ Un rapport sur la ré-exploitation des déchets non dangereux

31 _ INÉGALITÉS ENVIRONNEMENTALES

_ De nouvelles données pour l'évaluation des risques sanitaires des installations classées et des sols pollués

31 _ QUALITÉ DE L'AIR

_ Modélisation 3D des aérosols secondaires

32 _ QUALITÉ DE L'AIR

_ L'Institut mobilisé lors des pics de pollution

32 _ QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

_ 1000 kits distribués aux collectivités

33 _ LABELLISATION

_ Du papier thermique garanti sans phénols

33 _ SURVEILLANCE DES MILIEUX AQUATIQUES

_ La performance de dispositifs de mesure en continu évaluée

33 _ SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

_ Trois collaborations structurantes pour l'action de l'Ineris



Philippe Hubert,
directeur des risques chroniques

En matière de risques chroniques, les études menées par l'Ineris portent sur les phénomènes physiques et biologiques qui ont des impacts sur l'homme, l'environnement et les biens, et sur les mesures à mettre en œuvre pour les prévenir ou les réduire. Les sources anthropiques en cause peuvent être des installations industrielles, des sites pollués, des substances chimiques, ou encore des agents physiques comme les champs électromagnétiques. En France, l'Institut joue un rôle déterminant pour la qualité de l'air et de l'eau, en animant à la fois le LCSQA, Laboratoire central pour la surveillance de la qualité de l'air et Aquaref, laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques.

Pour évaluer et réduire ces risques, l'Institut dispose d'une expertise ancrée sur la recherche et la connaissance du terrain dans quatre domaines de compétence.

Le premier concerne les mesures, pour connaître les émissions (industrielles ou autres) et pour caractériser la qualité des milieux. L'Ineris travaille aussi à la standardisation des pratiques et à l'évaluation voire au développement de nouvelles méthodes de mesures (mesure de nanoéléments, mesures en continu dans l'eau etc.).

Un deuxième aspect porte sur la modélisation prédictive, pour laquelle l'Institut bénéficie d'une renommée internationale, notamment en matière de qualité de l'air. Ainsi, avec Météo France, l'Ineris coordonne les prévisions et l'analyse de la qualité de l'air en Europe et participe à l'évaluation de stratégies de gestion du Service européen Copernicus de surveillance de l'atmosphère. L'Institut s'appuie également sur ses compétences en analyse socio-économique, tant pour juger des restrictions sur les substances chimiques que pour hiérarchiser les politiques d'action sur la pollution à différents niveaux géographiques et dans les négociations internationales.

Le troisième volet couvre les impacts sur les organismes vivants. L'évaluation de la qualité des milieux (biosurveillance environnementale, évaluation de l'imprégnation des populations humaines...) complète les travaux de toxicologie et d'écotoxicologie pour les aspects environnement/santé de l'homme et la biodiversité. Parmi les sujets investigués par l'Institut: les perturbateurs endocriniens, les nano-éléments ou encore les champs électromagnétiques.

Enfin, le quatrième domaine de compétence a trait à l'évaluation des risques et au développement des territoires vis-à-vis des installations industrielles, des sites ou sols pollués mais aussi des produits de consommation et environnements intérieurs, avec à la clé l'enjeu des inégalités territoriales et du cumul des expositions. Le partage de cette expertise est une constante préoccupation pour l'Ineris, dont la mission est la diffusion d'outils et de référentiels, de guides techniques, pour accompagner les gestionnaires des risques.



PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

Quels effets sur les organismes aquatiques et le cycle ovarien de la femme ?

L Ineris s'intéresse depuis de nombreuses années aux perturbateurs endocriniens, « substances chimiques d'origine naturelle ou artificielle étrangères à l'organisme qui peuvent interférer avec le fonctionnement du système endocrinien et induire ainsi des effets délétères sur cet organisme ou sur ses descendants » (OMS). L'Institut caractérise les dommages et développe des essais pour identifier les dangers et impacts sur les organismes aquatiques et sur l'être humain, notamment sur le cycle ovarien de la femme, de ces substances présentes dans l'environnement et certains produits ou objets du quotidien (emballages alimentaires plastifiés, produits cosmétiques...).

Des études en laboratoire et sur le terrain ont démontré les mécanismes d'actions et les effets de ces substances chimiques sur les organismes aquatiques. L'Institut s'est en effet doté d'outils expérimentaux allant du cellulaire à des simulations des conditions naturelles (rivières artificielles avec un écosystème en équilibre : les mésocosmes). L'Institut a développé en 2016 un modèle bioénergétique de l'épinoche, un poisson d'eau douce, pour faciliter l'analyse de données obtenues au préalable dans les mésocosmes de l'Ineris. Les prédictions de ce modèle ont été ensuite testées dans différentes conditions environnementales.

L'Ineris a aussi une longue expérience de la modélisation en toxicologie, qui a permis de développer des modèles mathématiques prédictifs

de perturbations du cycle ovarien chez la femme. Ces modèles ont été paramétrés sur la base de données obtenues *in vitro* dans le cadre des programmes ToxCast (réponse biologique à des substances) et ExpoCast (expositions à des substances) ce qui a permis de travailler sur plus de 250 substances pour lesquelles des réponses biologiques aux niveaux cellulaire et expositions étaient disponibles. Des simulations d'exposition aux substances considérées une par une, puis en mélange ont été réalisées pour une centaine de substances. Lorsque l'on considère une substance isolément, il n'est pas prédit de risque. Lorsque l'on considère les mélanges d'une centaine de ces substances, des perturbations importantes du cycle ovarien sont possibles dans 10 % des cas.

PORTAIL SUBSTANCES CHIMIQUES

De nouvelles informations mises à disposition

L'Ineris assure la diffusion des connaissances sur les substances chimiques *via* le portail substances chimiques*. Il met à disposition des propriétés physico-chimiques, des données toxicologiques et éco-toxicologiques sous forme de fiches complètes, mais aussi sous forme de valeurs « seuil » utilisables dans divers domaines : études d'impact pour les installations classées, sites pollués, polluants atmosphériques, accidents... Le portail ouvre vers l'ensemble des données internationales et ne se limite pas aux données produites par l'Ineris. Pour ces dernières, en 2016, les travaux de révision ont été finalisés pour le naphthalène, le plomb et ses dérivés inorganiques, le toluène et le trichloroéthylène. Ils sont en cours pour l'aluminium et le tétrachlorure de carbone.

*<http://www.ineris.fr/substances/fr/>



ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Compteur Linky: les courants porteurs en ligne en question

Depuis cinq ans, 300 000 compteurs Linky ont été installés par Enedis en France. Ces nouveaux compteurs communiquent les informations collectées automatiquement *via* des courants porteurs en ligne dits CPL. Or la communication CPL, comme tout courant électrique passant dans un câble, engendre une émission de champ électromagnétique. Quel champ pourrait être généré autour de ces compteurs? Quel est le niveau d'exposition pour les habitants d'un logement équipé d'un tel appareil? L'Ineris a caractérisé les signaux émis et fait une série de mesures exploratoires en laboratoire et sur le terrain en décembre 2015 et avril 2016, en amont d'une étude de l'Anses. Les valeurs mesurées sont très inférieures aux valeurs limites recommandées, de 5A/m pour le champ magnétique, et de 85V/m pour le champ électrique.

 Pour lire le rapport: <http://bit.ly/2tsVGQb>



**Il y a des rendez-vous
qu'il ne faut pas manquer.**

INERIS améliorer le risque
pour un développement durable

 **REACH 2018** 

RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE SUR LES SUBSTANCES CHIMIQUES

Une plateforme pour répondre aux questions des industriels

2309. C'est le nombre de questions traitées en 2016 par l'Ineris *via* le service national d'assistance réglementaire REACH (fabrication et utilisation de substances chimiques) et CLP (classification, emballage et étiquetage) pour répondre aux interrogations des industriels sur leurs obligations. Les deux sites reach.info et clp.info ont été rassemblés dans un portail unique <http://helpdesk-reach-clp.ineris.fr> en janvier 2014, et le nombre moyen de visiteurs mensuels ne cesse d'augmenter: + 21 % pour le site reach.info et + 6 % pour le site clp.info entre 2015 et 2016.

En 2016, le service national d'assistance a débuté un tour de France dans le cadre de la dernière échéance d'enregistrement de REACH fin mai 2018, pour renforcer l'information et la communication à destination des entreprises, principalement les PME. Il est notamment intervenu auprès des chambres de commerce et d'industrie de Niort et de Clermont-Ferrand, de l'Union des industries chimiques (Marseille) et de l'association COSMED créée à l'initiative de PME-PMI de la filière cosmétique.



DÉCHETS D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

L'Ineris préconise le tri des plastiques bromés

Appareils électroménagers, tubes cathodiques, écrans plats... Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) se multiplient. La plupart sont composés de plastiques contenant des agents ignifuges ou retardateurs de flammes bromés (RFB). Une étude menée en 2016 démontre que la mise en place d'un tri permettrait d'éviter la dispersion de ces substances dans les matières premières recyclées.

L'évolution de la réglementation sur la classification des déchets

dangereux (2014), la publication d'une norme technique sur la gestion des DEEE (2015) et une probable restriction à venir pour l'utilisation du décabromodiphényléther (intégration dans la convention de Stockholm prévue en avril 2017), impliquent de revoir la gestion de ces déchets plastiques. Dans le cadre de ses missions d'appui, l'Ineris a analysé des données de concentrations en brome et en retardateurs de flammes bromés dans les plastiques provenant d'une part d'équipements électriques et électroniques et d'autre part de quatre installations de traitement de

DEEE, avant et après tri. Les travaux montrent que le tri tel qu'il est pratiqué actuellement sur les plastiques des petits appareils en mélange et des écrans, constitue une réelle avancée par rapport aux pratiques passées, pour la prévention de la dissémination de substances dangereuses bromées dans les filières de recyclage. Néanmoins, l'Ineris préconise que ce tri soit affiné et que l'on s'intéresse aussi aux plastiques d'autres équipements qui contiennent eux-mêmes des composés bromés.

 Pour lire le rapport : <http://bit.ly/2oUjZoQ>

RÉDUCTION DES ÉMISSIONS POLLUANTES

Sortie d'un guide sur l'élevage intensif

Conformément à la directive européenne IED*, les élevages intensifs de plus de 40 000 emplacements de volailles vont devoir mettre en place les meilleures techniques disponibles en vue de réduire leurs émissions polluantes. Ces dispositions, définies dans un document de référence, le BREF, seront obligatoires à partir de 2020. Dans ce contexte, la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) a demandé à l'Ineris d'élaborer une trame pour la rédaction des dossiers de réexamen que les exploitants doivent lui soumettre, afin de faciliter leur instruction. Après concertation avec les deux groupes de travail mis en place à cette occasion, une première version du guide a été testée sur le terrain par l'administration, les professionnels, et l'Ineris. Un nouveau document intégrant les retours de cette phase de test a été produit en 2016, accompagné d'une notice d'utilisation. Ces documents ont été dématérialisés dans le cadre de la procédure de télédéclaration mise en place par la DGPR en 2017.

* La directive 2010/75/UE Industrial emissions directive touche tous les secteurs industriels, ainsi que les élevages intensifs de porcs et de volailles.

INÉGALITÉS ENVIRONNEMENTALES

De nouvelles données pour l'évaluation des risques sanitaires des installations classées et des sols pollués

L'Ineris accompagne le ministère chargé de l'Environnement sur plusieurs thématiques de santé-environnement, notamment dans le cadre du troisième Plan national santé environnement (PNSE). En 2016, plusieurs actions ont été menées. L'Institut a notamment collecté les dernières données relatives aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), en vue de produire un atlas des indicateurs d'exposition à ces substances au niveau national. Un travail d'analyse approfondie a par ailleurs été réalisé sur le transfert des polychlorobiphényles (PCB) et de la dioxine aux plantes potagères. Ce travail s'est appuyé sur des informations recueillies dans la littérature scientifique et sur les données obtenues dans le cadre du projet TROPHé, qui a consisté à étudier les transferts des polluants dans les plantes potagères et les vers de compost sur un ancien site industriel. Les données serviront à renseigner le logiciel MODUL'ERS de l'Ineris, dédié à l'évaluation des risques sanitaires liés à l'aménagement d'un site pollué ou à l'implantation d'une installation industrielle classée pour l'environnement (ICPE). Le projet TROPHé a également été présenté à la société civile lors d'une réunion/débat en septembre 2016.

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Un rapport sur la ré-exploitation des déchets non dangereux

La transition vers une économie circulaire passe nécessairement par l'identification, l'évaluation et la maîtrise des risques des filières de recyclage/valorisation des sous-produits. L'Institut a produit un rapport de synthèse sur la faisabilité d'une ré-exploitation des déchets non dangereux enfouis en décharge. Cette étude a mis en évidence la nécessité de contextes favorables (déchets de métallurgie en grande quantité, initiatives de réhabilitation de sites de stockage) pour rendre économiquement viable la démarche.

QUALITÉ DE L'AIR

Modélisation 3D des aérosols secondaires

Les travaux de l'Ineris sur la qualité de l'air sont reconnus à l'échelle internationale.

Un des axes essentiels porte sur la formation des aérosols secondaires, particules issues de réactions chimiques dans l'atmosphère entre divers polluants précurseurs. Afin d'améliorer l'inventaire européen des polluants, les chercheurs de l'Ineris ont effectué une modélisation des composés semi-volatiles organiques (SVOC), étape essentielle dans la formation des aérosols secondaires.

Une intercomparaison du modèle CHIMERE, actuellement utilisé par l'Ineris dans le système national de prévision de qualité de l'air PREV'AIR*, a été réalisée avec d'autres modèles européens équivalents dans le cadre de l'exercice EURODELTA. L'ensemble des travaux de modélisation de qualité de l'air a fait l'objet de 20 publications ISI en 2016.

*Développé par l'Ineris en partenariat avec le CNRS - www.prevoir.org





CONCENTRATIONS MOYENNES DE PM10 EN FRANCE LE 23 JANVIER 2017 (SOURCE : PREV'AIR)

QUALITÉ DE L'AIR

**L'Institut mobilisé lors
des pics de pollution**

Fort de son expertise dans le domaine de la qualité de l'air, l'Institut fournit un appui aux pouvoirs publics lors des épisodes de pollution. Mobilisé lors des pics de l'hiver 2016, l'Ineris a mis à contribution ses outils de modélisation et de caractérisation chimique des particules présentes dans l'atmosphère.

PREV'AIR* est la plateforme nationale de prévision de la qualité de l'air. Composante majeure du dispositif français de surveillance et de gestion de la qualité de l'air, elle met à disposition quotidiennement les prévisions et les cartographies de qualité de l'air à différentes échelles

spatiales et, lors des épisodes de pollution, diffuse un bulletin spécifique.

En parallèle, l'Ineris a accompagné les pouvoirs publics pour la caractérisation chimique des particules présentes dans l'atmosphère, caractéristiques des épisodes hivernaux. L'Institut, bien équipé en moyens d'analyse chimique, est à la tête du programme « CARA » (caractérisation chimique des particules), un réseau de caractérisation de la composition chimique des particules. Il permet de documenter la nature des principaux épisodes de pollution particulaire d'ampleur nationale, d'en identifier et quantifier

les principales et de conforter les prévisions de modèles. Le programme s'appuie pour cela sur les données du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air dont celles des AASQA. Ces données de spéciation chimique des particules sont issues de deux approches complémentaires : des prélèvements sur filtres PM10 sur une quinzaine de stations du dispositif national (avec analyse *a posteriori* des filtres pris en charge par l'Ineris) et des analyseurs automatiques, qui permettent d'obtenir des données en temps quasi réel.

* www2.prevaair.org/# QUALITÉ DE
L'AIR INTÉRIEUR**1000 kits
distribués aux
collectivités**

Coordonnée par l'Ineris, l'opération « 1000 kits » a consisté à proposer aux collectivités appartenant à un territoire labellisé « Territoire à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV) des kits de premières investigations de la qualité de l'air intérieur. L'objectif : leur permettre de disposer rapidement de premiers éléments d'informations quant à la présence de polluants (formaldéhyde et benzène) dans les écoles, crèches et autres bâtiments publics. De février à décembre 2016, 986 kits ont été commandés par les communes. Installé pendant une semaine dans une pièce de l'établissement concerné, le kit est ensuite envoyé à un laboratoire d'analyse accrédité, qui transmet les résultats à l'établissement. À noter que dans le cadre d'une réunion organisée par la vallée de la Sarthe, qui a commandé 150 kits, l'Institut est intervenu aux côtés de l'association de surveillance de la qualité de l'air, Air Pays de la Loire, pour aborder la réglementation en matière de surveillance de la qualité de l'air et pour présenter les enjeux de la pollution de l'air intérieur et les outils mis à disposition des collectivités.

LABELLISATION

Du papier thermique garanti sans phénol ajouté

Après le label « tickets sans BPA » dans le cadre de la stratégie nationale contre les perturbateurs endocriniens, l'Ineris a développé un label « sans phénol ajouté » à la demande du ministère chargé de l'environnement. Ce label étendu garantit l'absence dans les papiers thermiques de tous les phénols et bisphénols susceptibles d'y être ajoutés (y compris les bisphénols A, S et F). Il est proposé aux fabricants et utilisateurs des papiers thermiques: tickets de caisse, reçus de carte bancaire et autres types de papier thermique. Pour l'obtenir, ils sont tenus de respecter un certain nombre d'exigences posées par un référentiel qui définit les modalités de surveillance du processus de fabrication du papier thermique. Le protocole de mesure dans le papier a été mis au point par l'Institut. Pour rappel, le bisphénol A (BPA) fait partie des substances soumises à restriction d'usage depuis la publication d'un règlement européen modifiant le règlement REACH. Il a été identifié comme substance extrêmement préoccupante par le comité des États membres de l'Union européenne. Ces décisions confortent l'action engagée en 2014 par la France en vue de diminuer l'exposition de la population aux perturbateurs endocriniens.



SURVEILLANCE DES MILIEUX AQUATIQUES

La performance de dispositifs de mesure en continu évaluée



Les 14 et 15 janvier 2016, le site de Verneuil-en-Halatte a accueilli des représentants du ministère chargé de l'Environnement, de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema) et du laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques Aquaref*. Ces deux journées techniques avaient pour but de présenter les installations et les travaux menés par l'Ineris et le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) pour évaluer la performance de dispositifs de mesure en continu pour la surveillance des nutriments et de la matière organique dans les eaux de surface. Afin d'évaluer les dispositifs en cours de validation en conditions réelles, une installation a été aménagée sur le site de la station de pompage de l'Ineris à Verneuil-en-Halatte, alimentée en continu par l'eau de l'Oise. Pendant trois mois, 26 appareils ont ainsi été testés. Les données acquises ont permis de connaître les performances des dispositifs et de formuler des recommandations quant à la faisabilité technique de leur déploiement pour la surveillance des milieux aquatiques. La restitution de ces essais a eu lieu lors d'une réunion organisée en juillet 2016.

* Créé en 2007, le consortium Aquaref rassemble les compétences du BRGM, de l'Ifremer, de l'Ineris, de l'Irstea et du Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE).

SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Trois collaborations structurantes pour l'action de l'Ineris

L'Ineris assure la coordination technique du Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) chargé de la gestion des données, de leur fiabilité et de leur qualité.

Il coordonne également l'action du laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques Aquaref, devenu structure de référence pour la diffusion des méthodes et des bonnes pratiques. La publication de guides visant à promouvoir les meilleures techniques d'échantillonnage et d'analyse des milieux aquatiques constitue un élément phare de l'activité d'Aquaref. Enfin, l'Institut est à l'initiative de la création du réseau NORMAN, réseau européen de laboratoires de référence, de centres de recherche et d'organismes associés pour la surveillance des substances émergentes, désormais reconnu pour son expertise multi-milieux dans l'évaluation des risques. À l'occasion de ses 10 ans, le réseau s'est réuni en octobre 2016 à Bruxelles, lors d'un colloque. L'occasion de dresser un bilan des activités menées et de réfléchir aux futurs apports du réseau sur la question des polluants émergents en Europe.

ANCIENS SITES MINIERIS

Expertiser les aléas et évaluer les risques

La disparition des activités minières ne signifie pas pour autant la disparition des risques. Même non exploitées, les anciennes mines peuvent engendrer des désordres et des contaminations de l'environnement susceptibles de porter atteinte à la sécurité et à la santé des populations riveraines. Pour expertiser et quantifier les aléas potentiels puis évaluer les risques selon des méthodologies intégratives, l'Ineris mobilise ses compétences dans le cadre de ses programmes d'appui au ministère en charge de l'environnement ainsi que dans le cadre de ses missions d'expertise sur l'après-mine au sein du GIP GEODERIS. La spécificité de l'Institut est liée à son expertise unique et sa vision globale du cycle de vie complet de la mine, issues de son savoir-faire historique dans les domaines de la géotechnique, de la modélisation, de la surveillance, des interactions sols - structures ainsi que de la gestion des sites pollués.

EN APPUI AU MINISTÈRE CHARGÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Les interventions de l'Institut auprès du ministère s'inscrivent dans le cadre de programmes d'appui consacrés à l'analyse et la gestion des risques et conséquences à long terme liées à la présence d'exploitations minière abandonnées et à la gestion des sites et sols pollués. Pour les mener à bien, l'Institut s'appuie sur ses équipes basées à Verneuil-en-Halatte (Oise), Nancy et Aix-en-Provence (cf. encadré).



MINE DE CHARBON DE BOSMOREAU

Constructibilité des zones sujettes à des effondrements miniers localisés

L'Institut a publié en 2016 une analyse sur le retour d'expérience des effondrements miniers localisés. La réalisation de cartes d'aléa « mouvement de terrain » lié à la présence d'anciens travaux miniers montre qu'il s'agit du phénomène majoritaire en termes de superficie d'aléa. L'intérêt de ce travail réside dans la caractérisation des dimensions des effondrements, des données essentielles pour définir les dispositions constructives à mettre en œuvre sur les zones concernées. Après avoir réalisé une analyse statistique sur plus de 1800 effondrements localisés miniers, l'Institut a notamment montré qu'en zone d'aléa faible, 80 % des effondrements ont un diamètre inférieur à 5 m. Cette observation consolide la Circulaire du 6 janvier 2012 qui établit que ces zones sont constructibles sous réserve que « la conception des bâtiments tienne compte de la présence de ces aléas. »

 Pour lire le rapport : <http://bit.ly/2skMNV1>

Deux antennes régionales

À Nancy, au sein de l'école des Mines, l'Ineris abrite notamment le Centre national de surveillance des risques du sol et du sous-sol (Cenaris) de l'Ineris a pour mission de concevoir et mettre en œuvre des méthodes d'observation scientifique du sous-sol et des outils de surveillance et d'alerte pour détecter les signes précurseurs des aléas redoutés et gérer les risques par anticipation. Opérationnel 7 jours/7, le centre s'appuie sur la plateforme numérique intégrée de « *cloud-monitoring* » e-cenaris pour la centralisation automatique des données ainsi que sur la plateforme souterraine GeoRisC pour tester et valider en amont les technologies de capteurs et télémétrie.

À Aix en Provence, l'Ineris est implanté depuis une quinzaine d'années sur le Technopôle de l'environnement Arbois-Méditerranée. En partenariat avec le Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement (CEREGE) et d'autres unités mixtes de recherche, l'Institut a développé des compétences et consolidé une expertise dans le domaine de l'émission/transfert de contaminants dans l'environnement. Ces compétences s'appuient sur une plateforme d'essais, baptisée Ardevie, qui permet d'étudier à différentes échelles, du laboratoire à des pilotes lysimétriques (plusieurs mètres cubes), le comportement à la lixiviation de matériaux, déchets et autres sous-produits. Des modèles géochimiques sont aussi mis en œuvre pour déduire dans le temps ce comportement et des outils métrologiques ont été qualifiés afin de suivre sur site le transfert de ces contaminants vers les nappes souterraines. Dans le domaine de l'après-mine, ces compétences ont été mobilisées pour contribuer à évaluer le potentiel d'émission d'anciens dépôts miniers ainsi que leur traitement sur place afin d'immobiliser les polluants.

Caractérisation de l'aléa « gaz de mine »

Autre parution en 2016 : un guide méthodologique sur l'évaluation de l'aléa « gaz de mine » lié aux anciennes exploitations minières. Ce document fournit les outils et prérequis nécessaires à la caractérisation de cet aléa selon deux composantes : l'intensité des phénomènes d'émission de gaz dans le réservoir minier concerné, et la prédisposition du site à la migration du gaz vers la surface. Les différentes étapes de la démarche sont détaillées. Cet outil inédit permet de mener une évaluation dans les règles de l'art et ainsi mieux gérer les risques liés aux émanations de gaz (CO, CO₂) sur les anciens bassins miniers.

 Pour lire le rapport : <http://bit.ly/2u3L7nv>

Risques sanitaires liés aux transferts des métaux et des composés volatils

Dans le cadre de ses travaux sur l'évaluation et la réduction des expositions et des risques sanitaires liés aux sols pollués, l'Ineris a réalisé en 2016 un retour d'expérience sur les différentes données acquises au fil de ses études sur le transfert des métaux dans les végétaux potagers au droit d'anciens sites miniers. Les résultats, présentés lors d'une journée technique d'information sur la gestion des sites et sols pollués organisée par l'Ineris et le BRGM en concertation avec le ministère chargé de l'Environnement le 15 novembre 2016, feront l'objet d'une publication en 2017.

L'Institut s'intéresse également à la présence de composés volatils dans les eaux souterraines et les sols. Du fait de leur volatilité, ces derniers se retrouvent dans les gaz de sol, voire dans l'air extérieur ou intérieur en cas de bâtiments adjacents. Un guide pratique consacré à la caractérisation de ces contaminations a été produit en partenariat avec le BRGM, pour aider gestionnaires de sites, maîtres d'ouvrage, services de l'État et scientifiques pour une meilleure gestion des sites et sols potentiellement pollués par ces composés.

 Pour lire le guide : <http://bit.ly/2svlDPw>

DES INTERVENTIONS RÉGULIÈRES POUR LE COMPTE DE GÉODERIS

L'Institut met également son expertise au service du groupement d'intérêt public (GIP) Géoderis. Créé en 2001 et constitué d'experts du BRGM et de l'Ineris, il apporte à l'État une assistance et une expertise en matière d'après-mine.

Impacts environnementaux des anciens dépôts miniers

En 2016, l'orientation environnementale du programme d'appui à Géoderis initiée en 2012 s'est amplifiée. Plusieurs études ont été menées dans le cadre de l'inventaire national des anciens dépôts de déchets de l'industrie extractive. Objectif : recenser et caractériser les enjeux et les usages à proximité des sites concernés, effectuer des prélèvements (végétaux, sols, air et eaux) afin d'évaluer les risques sanitaires et d'en déduire des recommandations de prévention et de gestion. En 2016, des actions se sont déroulées dans l'Allier (anciennes mines de tungstène et d'antimoine de Montmins et de Nades), le Gard (secteurs miniers de La Croix-de-Pallières, Saint-Sébastien-



d'Aigrefeuille et Lacoste, à l'origine de contaminations au plomb, à l'arsenic et au cadmium) et en Haute-Corse (ancienne mine d'arsenic de Matra).

Sécurisation contre les émanations gazeuses

Autre travail important mené en 2016 pour le compte du GIP : la réalisation de campagnes de mesures *in situ* dans d'anciennes mines susceptibles d'être le siège d'émanations gazeuses diverses (CH₄, H₂S...) en vue de la mise en sécurité des sites. Quatre sites étaient concernés : l'ancienne mine de pétrole de Pechelbronn en Alsace, la concession de Moyeuve dans le bassin ferrifère lorrain (Moselle), les bassins charbonniers de la Grand Combe (Gard) et de Messeix (Puy de Dôme).

Cartographie des mouvements de terrain

L'Ineris a poursuivi son appui relatif à la réalisation d'études détaillées des aléas « mouvements de terrain » dites EDA MVT. En 2016, sept cartes d'aléas ont été élaborées, portant principalement sur des effondrements localisés de niveau faible ou moyen.

Sismicité anthropique et mines abandonnées

L'Ineris a réalisé une synthèse des connaissances sur la problématique de la sismicité induite par les opérations industrielles du sol et du sous-sol. Le cas particulier de la sismicité induite par l'ancien bassin houiller de Gardanne fait l'objet d'un suivi d'expertise de long terme dans le cadre de l'appui au ministère chargé de l'Environnement, en partenariat avec le BRGM.

GESRIM 2016 : une participation remarquée

En 2016, c'est à Marrakech que s'est déroulé le 2^e congrès international sur la gestion des rejets miniers et de l'après-mine (GESRIM 2016). L'Ineris était présent avec une communication sur l'inventaire des dépôts de résidus miniers en France métropolitaine et les différents types d'études et de mesures de gestion qui en découlent, la gestion des anciens sites miniers et les enjeux sur les aspects sanitaires. Il a également présenté ses travaux sur la gestion des impacts environnementaux et des mouvements de terrain (projet européen I2Mine) et sur le retour d'expérience des effondrements miniers localisés.

SOLS ET SOUS-SOLS

Prévenir les risques liés aux ouvrages souterrains sur le territoire

34 _ MINES/APRÈS-MINES

- _ Expertise d'une zone d'effondrements d'une ancienne mine en Ukraine
- _ Prévenir les accidents en exploitation minière profonde

34 _ TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

- _ Un nouveau laboratoire pour l'étude du stockage souterrain

35 _ DISSOLUTION DES ROCHES

- _ Gérer les risques à l'échelle d'un territoire

35 _ CAVITÉS SOUTERRAINES ANTHROPIQUES

- _ Deux guides sur la surveillance et la mise en sécurité
- _ Surveillance des mouvements de terrain dans un ancien bassin houiller



Pascal Bigarré,
directeur des risques du sol et du sous-sol

Grâce à son savoir-faire historique en prévention des risques géotechniques appliquée aux industries extractives, l'Ineris est l'expert de référence pour les activités de mines et de carrières, de stockage et de forage, depuis le sous-sol profond jusqu'à la surface, de leur conception jusqu'à leur fermeture, leur abandon et si nécessaire leur surveillance.

Concernant les cavités abandonnées, son expertise se concentre aujourd'hui sur la prévention des risques liés à l'évolution des anciens vides souterrains pouvant entraîner des mouvements du sol tels que des effondrements. L'urbanisation galopante, poussée par le développement économique, a conduit de nombreuses communes à s'étendre en périphérie, parfois à l'aplomb d'anciennes cavités souterraines. D'où des enjeux potentiels de sécurité publique diffus sur de nombreux territoires. Pour assister les collectivités dans la gestion du risque cavités, le ministère chargé de l'Environnement a mis en place, avec l'assistance de l'Ineris, les Paprica (plans d'action pour la prévention des risques liés aux cavités), nouvel outil qui complète désormais le plan de prévention des risques naturels. Le premier Paprica sera testé prochainement avec la ville de Lille et ses communes avoisinantes, particulièrement confrontées à la problématique des catiches. Au-delà de cette mission d'assistance, l'Institut mène des activités de recherche autour de trois grandes thématiques.

La première porte sur l'étude des mécanismes physiques d'évolution des désordres dans les ouvrages souterrains. L'objectif est notamment d'observer, de modéliser et de quantifier, en fonction de la géologie, les mécanismes d'érosion, et de dégradation progressive des roches et des sols. Plusieurs projets de recherche sont en cours, dont un partenariat avec le Cerema et la Société du Grand Paris sur les mécanismes de dissolution des formations gypseuses.

Une deuxième thématique concerne l'observation instrumentale et la surveillance opérationnelle, l'enjeu étant de maîtriser les nouvelles technologies au bénéfice de l'observation scientifique ainsi qu'au service opérationnel des acteurs du risque...

Un troisième volet de recherche s'intéresse aux interactions sols/structures pour limiter l'impact des cavités qui s'affaissent sur les bâtis et les infrastructures en surface. Cette expertise qui couvre les volets fondamentaux du risque cavité bénéficie largement des travaux menés par l'Institut en France et à l'international.

Enfin, dans le cadre de sa mission d'accompagnement des innovations en lien avec la transition énergétique, l'Ineris se penche sur la gestion des risques liés aux stockages souterrains d'énergie et de chaleur, solutions potentielles d'intérêt pour le développement des énergies renouvelables.



Sols et sous-sols

Pour en savoir plus : www.ineris.fr

MINES/APRÈS-MINES

Expertise d'une zone d'effondrements d'une ancienne mine en Ukraine

Situé à la frontière de l'Ukraine et de la Roumanie, le district de Solotvyno est affecté depuis le début des années 2010 par des effondrements conséquents dus à des mines de sel aujourd'hui ennoyées. Ces mouvements de terrain menacent en surface les habitations et les infrastructures urbaines, touchant une population de plusieurs milliers d'habitants et peuvent occasionner la pollution de la rivière transfrontalière, le Tisza qui s'écoule en direction de la Hongrie. Face à une situation devenue alarmante, les États ukrainiens et hongrois ont sollicité l'aide de la Commission européenne. Une mission d'exploration de l'EUCPM (mécanisme européen de protection civile) pilotée par l'ERCC (centre de coordination des interventions d'urgence) a été activée, à laquelle l'Ineris a participé en 2016. Un expert minier de l'Institut s'est rendu sur place pour dresser un état des lieux et identifier les besoins les plus urgents. S'en est suivie une deuxième mission de recommandations quelques mois plus tard, visant à tirer les enseignements de ce contexte après-mine inédit en France, mais qui révèle des évolutions qui pourraient être transposables en situation de gestion dégradée d'une exploitation de sel.

MINES/APRÈS-MINES

Prévenir les accidents en exploitation minière profonde

Le besoin croissant en matières premières stratégiques conduit les exploitants à extraire le minerai toujours plus profondément : entre 1000 et 1500 m sur tous les continents, et entre 2500 et 4000 m en Amérique du Nord et en Afrique du Sud. Assurer la stabilité des ouvrages et chantiers constitue dans ce cadre un enjeu majeur pour la sécurité des mineurs et le maintien des processus de production. Dans ce contexte, en partenariat avec la société minière suédoise Boliden, l'Ineris conduit des travaux visant à améliorer la gestion du risque sismique et de coups de terrain* à partir d'une mine profonde en Suède. Avec le développement méthodologique de fusion des données de la conduite d'exploitation avec les données géologiques collectées au quotidien et les télémesures géotechniques et sismiques mesurées en quasi-temps réel, les chercheurs de l'Institut tentent de définir des indicateurs de risque sismique pour la prévention des coups de terrain. Ce partenariat s'appuie sur une thèse en co-tutelle entre l'Ineris et Boliden co-encadrée par l'université de Lorraine et l'Institut de Physique du globe de Paris.

* Phénomène imprévisible causé par les contraintes verticales et latérales exercées dans la roche du fait du poids au-dessus de l'excavation et des forces tectoniques et conduisant à une rupture soudaine du massif rocheux au niveau des chantiers.

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Un nouveau laboratoire pour l'étude du stockage souterrain

Depuis 2016, l'Ineris dispose d'un nouvel espace d'équipements permettant l'étude d'émissions de gaz et de transferts de fluides au sous-sol liés en particulier aux stockages souterrains. Dans ce domaine, de nouvelles perspectives s'ouvrent dans le contexte de la transition énergétique, qui nécessitent aujourd'hui d'étudier le stockage du CO₂ dans des roches autres que le charbon. Le laboratoire de 80 m² comprend six postes de travail tous alimentés avec plusieurs gaz (CO₂, méthane, argon, azote, hélium) dotés d'équipements de sécurité. En 2016 les premiers essais ont concerné la dégradation géochimique des ouvrages miniers ennoyés. À noter également en 2016, la parution du quatrième numéro de la collection *Ineris Références*, intitulé « Le stockage souterrain de l'énergie dans le contexte de la transition énergétique ».



DISSOLUTION DES ROCHES

Gérer les risques à l'échelle d'un territoire

Fort des connaissances acquises dans la compréhension des mécanismes de dissolution des roches solubles (principalement le gypse et le sel), l'Ineris accompagne les collectivités et les industriels pour cartographier les risques de mouvements de terrain liés à ce phénomène.

Sur l'ensemble du territoire, les surfaces sous-minées par des cavités souterraines naturelles ou artificielles liées à la dissolution de roches solubles représentent des dizaines de milliers d'hectares. Les cavités de dissolution dans le gypse constituent un problème préoccupant pour de nombreuses communes en raison de leur inéluctable dégradation, susceptible d'entraîner des mouvements

de terrain en surface de type effondrement. Elles constituent aussi un enjeu important pour les industriels qui exploitent des roches évaporites par dissolution (le sel en France, la potasse ou des roches carbonatées sodiques à l'étranger). Ces dernières années, les travaux menés par l'Ineris ont permis de développer des outils de modélisation de la dissolution, permettant de quantifier à différentes échelles spatiales et conditions hydrogéologiques l'évolution spatio-temporelle des cavités de dissolution. Ces compétences ont amené l'Ineris à appuyer l'administration et les communes de Sevrans, Villepinte et Tremblay-en-France en Ile-de-France pour cartographier l'aléa

mouvement de terrain lié à la dissolution du gypse. Un travail similaire a été mené dans le contexte alpin pour les communes de Vizille, Notre-Dame-de-Mésage et Champs-sur-Drac en Isère. En 2016, une convention de recherche relative à l'analyse des phénomènes géologiques liés au gypse a été signée avec la Société du Grand Paris et le Cerema. L'objectif est de profiter des opportunités offertes par ce chantier unique dans son ampleur pour améliorer au sein de ces territoires, la qualification et la quantification des phénomènes de mouvement de terrains produits par les mécanismes de dissolution. Ce partenariat permettra en outre d'adapter les travaux du projet « Grand Paris Express » dans les zones à risques.

CAVITÉS SOUTERRAINES ANTHROPIQUES

Deux guides sur la surveillance et la mise en sécurité

Dans le cadre des actions de partage et de diffusion de la connaissance prévues par le plan national Cavité, l'Ineris a publié un guide technique pour assurer la sécurité des terrains situés au-dessus de cavités souterraines abandonnées. Ce document destiné aux acteurs de l'aménagement du territoire (administrations locales, élus, gestionnaires, aménageurs...) présente les méthodes de traitements les plus courantes, applicables en phase préventive comme en phase de gestion après effondrement, ainsi qu'une synthèse des principales contraintes et précautions à prendre dans le cadre des travaux de mise en sécurité. En parallèle, l'Institut vient de mettre à disposition des collectivités territoriales et des maîtres d'ouvrage un guide sur la surveillance des cavités souterraines anthropiques.

 Pour lire le rapport sur la mise en sécurité : <http://bit.ly/2udcKLkf>

 Pour lire le rapport sur la surveillance : <http://bit.ly/2uM54fR>

 Pour voir la vidéo de présentation du guide sur la surveillance : <http://bit.ly/2tCZsGp>

CAVITÉS SOUTERRAINES ANTHROPIQUES

Surveillance des mouvements de terrain dans un ancien bassin houiller

Les ouvrages miniers en Provence ont laissé de nombreux vides souterrains susceptibles de provoquer des mouvements de terrain. Pour prévenir ces risques, une surveillance a été mise en place sur le bassin de Gardanne exploité par Charbonnages de France, où l'arrêt de l'activité minière a entraîné une remontée des eaux dans la mine et l'envoyage des galeries. Depuis 2008, les réseaux de surveillance ont enregistré plus de 2500 événements. Des recherches sont actuellement menées par l'Ineris en collaboration avec le BRGM-DPSM, maître d'ouvrage mandaté par l'État, pour mieux comprendre la relation entre la sismicité induite, l'envoyage, la géométrie des anciens quartiers et la géologie structurale. Une instrumentation complémentaire sera installée prochainement. L'analyse des données couplées à une modélisation géomécanique fera l'objet d'une thèse.

ANNEXES

Indicateurs 2016 du contrat d'objectifs et de performance

Le contrat d'objectifs et de performance formalise les orientations et les objectifs fixés avec le ministère de la Transition écologique et solidaire, dans le but de conforter l'Institut dans son rôle d'expert public national de référence. Les indicateurs sont suivis et compilés annuellement.

Liste des indicateurs et cibles

RECHERCHE

Part de l'activité de l'Institut consacrée à la recherche

Taux de succès à l'Europe

Nombre de publications dans des revues à comité de lecture référencées ISI

APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

Taux de satisfaction des pouvoirs publics

Nombre de visites (en million) des sites internet de l'Ineris

Parution d'un bulletin annuel de veille prospective

EXPERTISE CONSEIL ET RÉGLEMENTAIRE

Taux de satisfaction relatif au délai de réalisation de la prestation

Part de l'activité consacrée aux prestations aux entreprises

Part du chiffre d'affaires consacrée à l'international

Nombre de schémas de certification volontaire actifs

MANAGEMENT ET FONCTIONS SOUTIEN

Présentation annuelle des résultats de la mise en œuvre du dispositif d'administration exemplaire

Part des femmes dans le management

Coût complet (base 100 en 2015)

Nombre d'avis rendus par la CORE

Réalisations 2014	Cibles 2016	Réalisations 2016	2017	2018	2019	2020
20,3 %	> 20 %	19,30 %	> 20 %	> 20 %	> 20 %	> 20 %
30 %	25 %	20 %	25 %	25 %	25 %	25 %
105	100	105	100	95	95	95
95,9 %	> 95 %	98,10 %	> 95 %	> 95 %	> 95 %	> 95 %
4,3	≥	5	≥	≥	≥	≥
-	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
91 %	> 90 %	90,4 %	> 90 %	> 90 %	> 92 %	> 92 %
24,2 %	25-30 %	26 %	25-30 %	25-30 %	25-30 %	25-30 %
16,2 %	> 15 %	16 %	> 15 %	> 15 %	> 15 %	> 15 %
13	13	14	13	13	14	14
Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
22 %	25 %	28 %	25 %	26 %	26 %	27 %
-	< 102	103,5	< 104	< 106	< 108	< 110
4	3	4	3	3	3	3

ANNEXES

Conseil d'administration au 31 décembre 2016

Le Conseil d'administration est composé d'un président non exécutif, d'un tiers de représentants de l'État, d'un tiers de personnalités qualifiées et d'un tiers de salariés.

PRÉSIDENT

Philippe HIRTZMAN*

Président

Anne FERREIRA

Vice-présidente

ADMINISTRATEURS

REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT

Xavier MONTAGNE

Ministère chargé de la Recherche

Frédéric TEZE

Ministère chargé du Travail

Cédric BOURILLET

Ministère chargé de l'Environnement

François VILLEREZ

Ministère chargé de l'Économie

Faouzia FEKIRI

Ministère chargé de la Sécurité civile

Caroline PAUL

Ministère chargé de la Santé

Jean-Philippe TORTEROTOT

Ministère chargé des Transports

PERSONNALITÉS

PERSONNALITÉS DU SECTEUR ÉCONOMIQUE
CONCERNÉES PAR L'ACTION DE L'INERIS
(AUTRES QUE LE PRÉSIDENT)

Claire TUTENUIT

*Déléguée générale de l'Association française
des entreprises pour l'environnement*

Céline TIBERGHIE

SOLVAY

Benoit BIED-CHARRETON

Groupe ERAMET - Conseiller du président

Philippe PRUDHON

*Directeur des affaires techniques de l'Union
des industries chimiques*

PERSONNALITÉS QUALIFIÉES
(AUTRES QUE LE VICE-PRÉSIDENT)

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

PERSONNALITÉS PRÉSENTES DE DROIT

Marc MORTUREUX

*Ministère chargé de l'Environnement,
de l'Énergie et de la Mer*

Commissaire du Gouvernement

Directeur général de la prévention des risques

Philippe DEBET

*Ministère chargé de l'Économie et des Finances
- Contrôleur budgétaire - Contrôle général
économique et financier*

Raymond COINTE

Directeur général

Tossim ASSIH

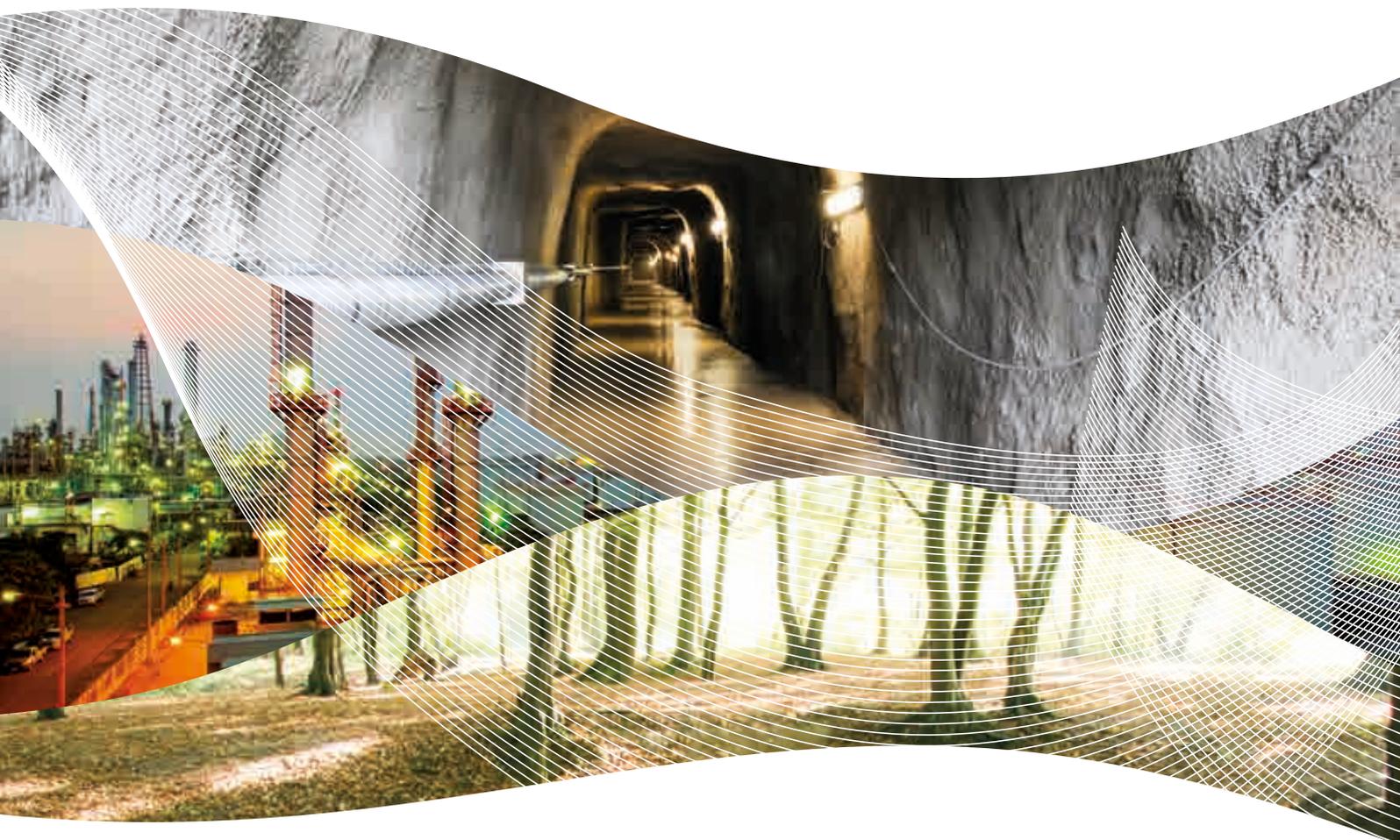
Agent comptable de l'Ineris

Laure GEOFFROY

Secrétaire du comité d'entreprise de l'Ineris

* Philippe Hirtzman a vu son mandat arriver à échéance pour cause de limite d'âge en janvier 2017..





Institut national de l'environnement industriel et des risques

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

(0)3 44 55 66 77

ineris@ineris.fr - www.ineris.fr



*maîtriser le risque
pour un développement durable*