



*maîtriser le risque  
pour un développement durable*

**\_REACH :**

**\_Peut-on utiliser les méthodes prédictives pour évaluer les propriétés dangereuses de substances ?**

**\_Résultats du projet de recherche PREDIMOL**

**[2 juillet 2014]**

► Contact // 03 44 55 63 01 // 06 20 90 03 48 // [Aurelie.Prevot@ineris.fr](mailto:Aurelie.Prevot@ineris.fr) ◀





## PREDIMOL, piloté par l'INERIS, démontre l'intérêt des méthodes prédictives physico-chimiques dans REACH

**Paris, 2 juillet 2014 – Le projet PREDIMOL piloté par l'INERIS contribue à démontrer que la modélisation moléculaire est une alternative pertinente à l'expérimentation de laboratoire pour caractériser les propriétés physico-chimiques des substances. Des modèles prédictifs, utilisables notamment dans le cadre de la mise en œuvre du règlement européen REACH, ont ainsi été développés pour évaluer les dangers des peroxydes organiques et des amines.**

Le règlement REACH exige que les industriels évaluent les propriétés des substances, susceptibles de présenter un risque pour l'homme et l'environnement, qu'ils commercialisent. Il s'agit d'évaluer les caractéristiques toxiques et écotoxiques, mais aussi les propriétés physico-chimiques. Les dossiers d'enregistrement doivent renseigner 14 à 17 catégories en fonction de la quantité de substances produites ou importées, en particulier les propriétés dangereuses : l'explosibilité, l'inflammabilité et le pouvoir oxydant.

Le projet «Prédiction des propriétés physicochimiques des produits par modélisation moléculaire» vise à développer des méthodes capables d'estimer précisément, quantitativement et rapidement les propriétés physico-chimiques nécessaires à l'enregistrement des substances dans REACH. Financé par l'Agence Nationale de la Recherche et coordonné par l'INERIS, PREDIMOL associe l'Institut, IFP Energies Nouvelles, Chimie Paris Tech, le Laboratoire de Chimie-Physique de l'Université de Paris-Sud XI, Materials Design et Arkema.

### Deux modèles prédictifs publiés

Conduit entre 2010 et 2014, le projet PREDIMOL s'est concentré sur deux types de méthodes prédictives : les QSPR (*Quantitative Structure-Property Relationship*) et la simulation moléculaire (Dynamique Moléculaire, méthodes de Monte-Carlo). Il a permis d'effectuer un recensement et une analyse critique des modèles prédictifs existants en physico-chimie et de constituer une nouvelle base de données expérimentale, fiable et homogène, fondée sur des essais réalisés par l'INERIS et Arkema. Cette base renseigne cinq propriétés (stabilité thermique, point d'éclair, densité relative, sensibilité à l'impact, puissance explosive) pour 38 peroxydes organiques.

Au sein de PREDIMOL, les équipes de l'INERIS, de Chimie ParisTech, de l'IFPEN et de Materials Design ont pu développer des modèles pour plusieurs propriétés des peroxydes organiques et des amines comme la densité relative, le point d'éclair, les propriétés explosives, l'inflammabilité, la température d'auto-inflammation, le point d'ébullition. Deux modèles QSPR sur la stabilité thermique des peroxydes organiques ont ainsi été publiés (chaleur et température de décomposition). Dans une démarche d'acceptabilité réglementaire, ces deux modèles vont être proposés à la QSAR Tool Box<sup>1</sup> de l'OCDE et à la base de données du Joint Research Centre (JRC) de la Commission Européenne.

La plate-forme MEDEA conçue par Materials Design a été améliorée par de nouveaux développements issus du projet PREDIMOL, pour automatiser la préparation, la soumission et l'analyse de très grandes quantités de calcul de propriétés physico-chimiques. La plate-forme est désormais en mesure de réaliser 800 à 900 prédictions dans un temps très court (1 à 2 jours).

### Les méthodes prédictives : des outils de screening... et d'aide à la décision

Dans le cadre de REACH ou d'autres réglementations (règlement CLP sur la classification et l'étiquetage des produits chimiques...), qui nécessitent de produire des données manquantes sur les substances chimiques, les méthodes prédictives présentent l'avantage de faciliter les processus de caractérisation physico-chimique, notamment par des gains de temps et de coût.

Au-delà de l'aspect réglementaire, les méthodes prédictives contribuent à l'identification précoce de dangers physico-chimiques et à une meilleure compréhension des réactions chimiques dangereuses. De fait, ces méthodes ont un rôle à jouer dans le développement de nouveaux produits, en amont de l'étape expérimentale, dans le cadre d'approches R&D de type «safety by design» ou dans la mise en œuvre de politiques de substitution de produits dangereux.

### Un modèle QSPR de l'INERIS déjà accepté par l'OCDE

L'INERIS est particulièrement impliqué dans l'évaluation des propriétés dangereuses des substances chimiques exigée par REACH.

Les équipes de l'Institut ont ainsi développé des modèles numériques capables de prédire les propriétés explosives des composés nitrés, comme le TNT.

L'un de ces modèles a fait l'objet en 2012 d'une démarche d'acceptabilité réglementaire : premier modèle physico-chimique à intégrer la QSAR Tool Box de l'OCDE, il sera disponible dans la version 3 de l'outil prévue en octobre 2014.

<sup>1</sup> Application logicielle à usage des pouvoirs publics, des industriels et des parties prenantes, ayant pour objectif de contribuer à l'évaluation de la toxicité, de l'écotoxicité et des caractéristiques physico-chimiques des substances, via des modèles prédictifs.



# La caractérisation des dangers des substances chimiques dans REACH

Le règlement européen REACH<sup>2</sup>, entré en vigueur en France le 1er juin 2007, représente une évolution majeure dans le domaine des substances chimiques. La mise en œuvre de REACH doit permettre, grâce à la procédure d'enregistrement, d'obtenir des informations sur les risques potentiels générés par les substances chimiques afin d'améliorer la protection de la santé humaine et de l'environnement. C'est dans cette perspective que l'INERIS met son expertise scientifique pluridisciplinaire (toxicologie, écotoxicologie, physico-chimie) au service des industriels et des pouvoirs publics sur la mise en œuvre du règlement.

## La physico-chimie des substances, exigence moins bien connue de REACH

Le règlement REACH exige que les industriels évaluent les propriétés des substances, susceptibles de présenter un risque, qu'ils mettent sur le marché : l'enjeu le plus manifeste porte sur les caractéristiques toxiques et écotoxiques de ces substances. Cependant REACH requiert également un grand nombre de données sur les caractéristiques physico-chimiques de chaque substance.

Les dossiers d'enregistrement doivent renseigner quatorze à dix-sept catégories en fonction de la quantité de substances produites ou importées. Dans ces catégories, REACH s'intéresse particulièrement aux propriétés qui peuvent présenter un danger : « sont évalués au minimum les effets potentiels sur la santé humaine des propriétés physico-chimiques suivantes : l'explosibilité, l'inflammabilité et le pouvoir oxydant » (annexe I).

Cette évaluation nécessite de renseigner des données sur plusieurs caractéristiques : le point d'éclair<sup>3</sup> d'une substance ; ses propriétés inflammables (contact avec une source d'inflammation, contact avec l'eau<sup>4</sup>, propriété pyrophorique<sup>5</sup>) ; ses propriétés explosives (sensibilité thermique, sensibilité au choc, sensibilité aux frictions<sup>6</sup>) ; sa température d'auto-inflammation<sup>7</sup> et ses propriétés comburantes<sup>8</sup>.

Informations exigées sur les propriétés physico-chimiques par les annexes VII et IX du règlement REACH

_état de la substance à 20°C et 101,3 kPa	_coefficient de partage n-octanol/eau	Informations exigées pour les substances produites ou importées en quantité ≥ 1 t.
_point de fusion/congélation	_point d'éclair	
_point d'ébullition	_inflammabilité	
_densité relative	_propriétés explosives	
_pression de vapeur	_température d'auto-inflammation	
_tension superficielle	_propriétés comburantes	
_hydrosolubilité	_granulométrie	
_stabilité dans les solvants organiques et identité des produits de dégradation		Informations supplémentaires exigées pour les substances produites ou importées en quantité ≥ 100 t.
_constante de dissociation		
_viscosité		

<sup>2</sup> Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances : règlement du Parlement Européen et du Conseil n°1907/2006 du 18 décembre 2006.

<sup>3</sup> Température la plus basse à laquelle un liquide dégage des vapeurs en quantité telle qu'il en résulte la formation d'un mélange vapeur/air inflammable.

<sup>4</sup> L'inflammabilité à partir d'une source d'inflammation est évaluée pour les solides et les gaz ; l'inflammabilité au contact de l'eau est testée pour les solides et les liquides.

<sup>5</sup> Capacité d'inflammation spontanée au contact de l'air, à température ambiante, de petites quantités de produits solides ou liquides, en général des pulvérulents dans le cas des solides.

<sup>6</sup> Les propriétés explosives sont évaluées pour les solides (effet d'une flamme, d'un choc ou d'une friction) et les liquides (effet d'une flamme ou d'un choc).

<sup>7</sup> Température à laquelle un liquide, un gaz ou un solide s'enflamme spontanément dans des conditions définies (hautes températures pour les solides).

<sup>8</sup> Se dit d'un corps qui, en se combinant avec un autre ayant la capacité de brûler (le combustible), donne lieu à la combustion de ce dernier ; désigne des substances capables de libérer de l'oxygène au cours d'une combustion. Dans le cadre de REACH, les propriétés comburantes des solides sont étudiées.

## REACH : les principes

REACH crée une nouvelle procédure instituant l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques, pour tous les producteurs et importateurs de substances sur le territoire de l'Union Européenne. Le règlement s'applique aux substances chimiques en tant que telles, mais aussi lorsque ces substances sont incluses dans des préparations et, sous certaines conditions, dans des articles.

La responsabilité de l'évaluation et de la gestion des risques est confiée non plus aux autorités administratives, mais aux industriels. REACH « repose sur le principe qu'il incombe aux fabricants, aux importateurs et aux utilisateurs en aval de veiller à fabriquer, mettre sur le marché, ou utiliser des substances qui n'ont pas d'effets nocifs pour la santé humaine ou l'environnement ».

A terme, le règlement favorise une politique d'innovation et de substitution des substances les plus dangereuses : la procédure d'autorisation, dans les faits, correspond à une interdiction *a priori* d'utiliser une substance donnée, sauf si une demande d'autorisation est déposée pour un usage spécifique.

L'Agence Européenne des Produits Chimiques (ECHA), basée à Helsinki, est en charge de la mise en œuvre du règlement et de la gestion des quatre volets de la procédure (enregistrement, évaluation, autorisation, restriction).

REACH implique la participation active des producteurs et importateurs de substances, mais aussi des utilisateurs, qui doivent faire circuler des informations en amont et en aval sur la façon dont est utilisée la substance, les données sur la substance elle-même et transmettre les mesures appropriées de gestion des risques.

## L'INERIS dans la mise en œuvre de REACH

L'INERIS est impliqué depuis l'origine dans la mise en œuvre du règlement : depuis 2009, l'Institut assure pour le compte du Ministère chargé de l'Ecologie le « Service National d'Assistance sur les aspects réglementaires et techniques du règlement REACH », qui est mis à disposition des industriels. L'INERIS conduit également des travaux de recherche dans le but de développer des méthodes alternatives en expérimentation animale (essais *in vitro* sur cellules et modèles numériques *in silico*). Les équipes de l'Institut sont ainsi en mesure d'accompagner les industriels sur la constitution des dossiers d'enregistrement et elles participent au développement d'une expertise française, reconnue à l'international, en intervenant auprès des acteurs européens (ECHA, industriels, structures publiques-privées).

L'INERIS intervient sur le volet de caractérisation physico-chimique, en particulier sur l'évaluation des propriétés dangereuses des substances chimiques. Les équipes scientifiques ont notamment travaillé pour développer des modèles numériques capables de prédire les propriétés explosives des composés nitrés, comme le TNT, la nitroglycérine ou l'acide picrique. L'un de ces modèles a fait l'objet d'une démarche d'acceptabilité réglementaire : il a été présenté et accepté en avril 2012 dans la QSAR Tool Box<sup>9</sup> de l'OCDE et de l'ECHA. Ce modèle est le premier modèle physico-chimique à intégrer la Tool Box : l'intégration sera effective dans la version 3 de l'outil, dont la sortie est prévue en octobre 2014.

### Les modèles de prédiction QSPR validés dans REACH

L'INERIS a développé plusieurs modèles pour prédire les propriétés explosives des composés nitrés (nitroaromatiques, nitramines et nitroaliphatiques), famille de substances bien connues pour leurs propriétés explosives mais dont le mécanisme de décomposition rend l'étude très complexe.

Ces modèles concernent la chaleur de décomposition, la température de décomposition, la sensibilité à la décharge électrique et la sensibilité à l'impact.

Le modèle soumis à l'OCDE et accepté dans la QSAR Tool Box est un modèle de sensibilité à l'impact des composés nitroaliphatiques. Ce modèle a également été proposé pour intégrer la base de données QSAR/QSPR du Joint Research Centre (JRC) de la Communauté Européenne.

---

<sup>9</sup> La QSAR Tool Box est une application informatique à usage des pouvoirs publics, des industriels et des parties prenantes dans l'évaluation des risques liés aux substances chimiques. Elle a pour objectif de contribuer à produire des données permettant l'évaluation de la toxicité et de l'écotoxicité des substances, via des modèles prédictifs QSAR (*Quantitative Structure-Activity Relationship*). La version logicielle 2.1 de la QSAR Tool Box propose un module dédié à la prédiction des propriétés physico-chimiques.

## **Les objectifs de PREDIMOL : les méthodes prédictives, alternative à l'approche expérimentale ?**

Le projet PREDIMOL «Prédiction des propriétés physico-chimiques des produits par modélisation moléculaire» est un projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche impliquant des partenaires publics et privés. Piloté par l'INERIS, il associe l'Institut, IFP Energies Nouvelles, Chimie Paris Tech, le Laboratoire de Chimie-Physique de l'Université de Paris-Sud XI, Materials Design et Arkema.

Le projet PREDIMOL est né de la volonté de démontrer que la modélisation moléculaire est une alternative pertinente au recours à l'expérimentation de laboratoire en physico-chimie, en particulier dans la mise en œuvre de REACH.

Plus précisément, le projet a pour ambition de :

- développer des méthodes permettant d'estimer de manière précise, quantitative et rapide les propriétés physico-chimiques nécessaires à l'enregistrement des substances dans REACH ;
- valider et faire reconnaître ces modèles au niveau réglementaire, afin de pouvoir les diffuser auprès des industriels et des instances d'expertise en charge des dossiers REACH ;
- développer des outils automatisés de calcul haut débit, dimensionnés aux exigences de REACH, pour produire des données en grande quantité.

### **Un gain de coût et de temps dans la réponse aux exigences réglementaires**

Dans le cadre de REACH, qui exige l'évaluation d'un très grand nombre de substances, les méthodes prédictives présentent l'avantage de faciliter les processus de caractérisation physico-chimique.

Assurément, ne se pose pas la question éthique, fondamentale pour le développement des méthodes prédictives en toxicologie (dans l'optique de réduire les essais sur animaux). Cependant, au regard des essais expérimentaux, les méthodes prédictives en physico-chimie présentent elles aussi un réel intérêt pour un industriel : elles sont moins coûteuses, beaucoup plus rapides et elles préservent la disponibilité des laboratoires.

Dans un cadre réglementaire plus général (réglementation CLP<sup>10</sup>, Transport de Matières Dangereuses, Fiche de Données de Sécurité), les méthodes prédictives permettent d'obtenir les données manquantes sur les substances.

### **Des perspectives plus larges : une aide à la décision en amont de la conception des produits**

Au-delà de l'aspect strictement réglementaire, les méthodes prédictives contribuent à l'identification précoce de dangers physico-chimiques et à une meilleure compréhension des réactions chimiques dangereuses (vieillessement et décomposition dangereux, incompatibilité chimique).

De fait, ces méthodes ont un rôle à jouer dans le développement de nouveaux produits chimiques, en amont de l'étape expérimentale, dans le cadre d'approches R&D industrielles de type « safety by design ».

Par ailleurs, les méthodes prédictives pourraient s'avérer fort utiles au service des logiques actuelles de substitution : substitution de substances dangereuses par d'autres qui le sont moins ; identification de produits moins nocifs pour de nouveaux procédés ou en vue d'améliorer la sécurité de procédés existants.

---

<sup>10</sup> Règlement CE n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges. L'application de ce règlement abrogera totalement en 2015 (sauf dispositions particulières) le système existant encadré par la directive 67/548/CEE modifiée relative à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances dangereuses et la directive 1999/45/CE modifiée relative à la classification, l'étiquetage et l'emballage des préparations dangereuses.





# Les résultats de PREDIMOL : des outils utilisables dans le cadre de REACH

La richesse des résultats du projet PREDIMOL confirme que les méthodes prédictives sont une alternative crédible à l'approche expérimentale dans le cadre de la mise en œuvre du règlement REACH.

Conduit entre novembre 2010 et mai 2014, le projet s'est concentré sur deux types de méthodes prédictives : les QSPR (*Quantitative Structure-Property Relationship*) pour les propriétés dangereuses et les méthodes de simulation moléculaire (Dynamique Moléculaire, méthodes de Monte-Carlo) pour les propriétés d'équilibre (pression de vapeur...) et les propriétés de transport (viscosité...). Le projet PREDIMOL a porté sur deux familles de molécules cibles : les peroxydes organiques et les amines.

## Un état des lieux des modèles prédictifs en physico-chimie

Un recensement des modèles prédictifs existants pour le calcul des propriétés physico-chimiques a été réalisé, sur la base de plus de 700 références bibliographiques. Les performances et les limites de chaque approche ont fait l'objet d'une analyse critique, disponible prochainement dans le cadre d'une publication scientifique.

Par ailleurs, le projet a donné lieu à un inventaire des données disponibles sur les deux familles de substances étudiées : on dénombre des données sur les propriétés explosives de 116 peroxydes organiques. Concernant les amines, les travaux ont révélé une grande disponibilité de données.

## Une base de données expérimentale fiable

Une base de données expérimentale a été constituée sur 38 peroxydes organiques. Cette base de données est la base de données la plus homogène jamais constituée après la Datatop<sup>11</sup>. Elle regroupe les données sur cinq propriétés physico-chimiques (stabilité thermique, point d'éclair, densité relative, sensibilité à l'impact, puissance explosive).

Cette base a été alimentée par des campagnes d'essais expérimentaux de caractérisation réalisées par l'INERIS et Arkema : essais sur la chaleur et la température de décomposition, sur la densité, sur le point d'éclair, sur la sensibilité au choc (chute de masse), tirs au mortier balistique.

## Deux modèles prédictifs engagés dans une démarche de validation réglementaire

PREDIMOL a permis de développer des modèles pour plusieurs propriétés des peroxydes organiques et des amines comme la densité relative, le point d'éclair, les propriétés explosives, l'inflammabilité, la température d'auto-inflammation, le point d'ébullition. L'INERIS et Chimie ParisTech ont plutôt étudié les modèles QSPR tandis que le travail de l'IFPEN a porté sur les méthodes de simulation moléculaire.

Par le biais d'une thèse co-encadrée par l'INERIS et Chimie ParisTech, deux modèles QSPR sur la stabilité thermique des peroxydes organiques ont ainsi été publiés (chaleur et température de décomposition).

Ces deux modèles répondent aux critères de validation de l'OCDE et dans une démarche d'acceptabilité réglementaire, ils vont être proposés à la QSAR Tool Box et à la base de données du Joint Research Centre (JRC) de la Commission Européenne.

## QSPR, mode d'emploi

Les méthodes QSPR font partie des méthodes dites de modélisation moléculaire, pouvant s'appuyer, comme dans les travaux de l'INERIS, sur des outils de chimie quantique.

Ces méthodes consistent à relier de manière quantitative la propriété ou l'effet d'une substance, observé expérimentalement, à sa structure moléculaire. Très utilisés en toxicologie sous le nom de QSAR pour modéliser le rapport structure-effet, ce type de méthodes est encore peu répandu en physico-chimie pour modéliser le rapport structure-propriété.

Ces modèles nécessitent, à partir de bases de données, de décrire la structure de la molécule au moyen de descripteurs de différente nature : constitutionnels (nombre d'atomes, de groupements), géométriques (angles de la molécule, distance entre les atomes...), topologiques (connectivité entre les atomes), quantiques (charge atomique, caractère électrophile, réactivité).

Le lien entre la propriété à l'échelle macroscopique et les descripteurs est établi par une équation mathématique.

La pertinence du modèle est vérifiée par une méthode de validation interne qui croise les données calculées par le modèle et les données expérimentales de la base de données. Le pouvoir prédictif du modèle est ensuite évalué sur un jeu de données externes non employées pour la construction du modèle.

## Les critères OCDE de validation

Les modèles doivent répondre à cinq principes, en vue d'une utilisation réglementaire :

- Définition précise de la propriété prédite
- Equation mathématique (ou algorithme) sans équivoque (reproductible)
- Domaine d'applicabilité défini
- Mesures appropriées des performances
- Interprétation des mécanismes sous-jacents (si possible)

<sup>11</sup> La Datatop est une base de données, constituée par l'organisme de recherche indépendant néerlandais TNO, qui contient des données relatives aux essais réglementaires pour les propriétés explosives d'une centaine de peroxydes organiques.

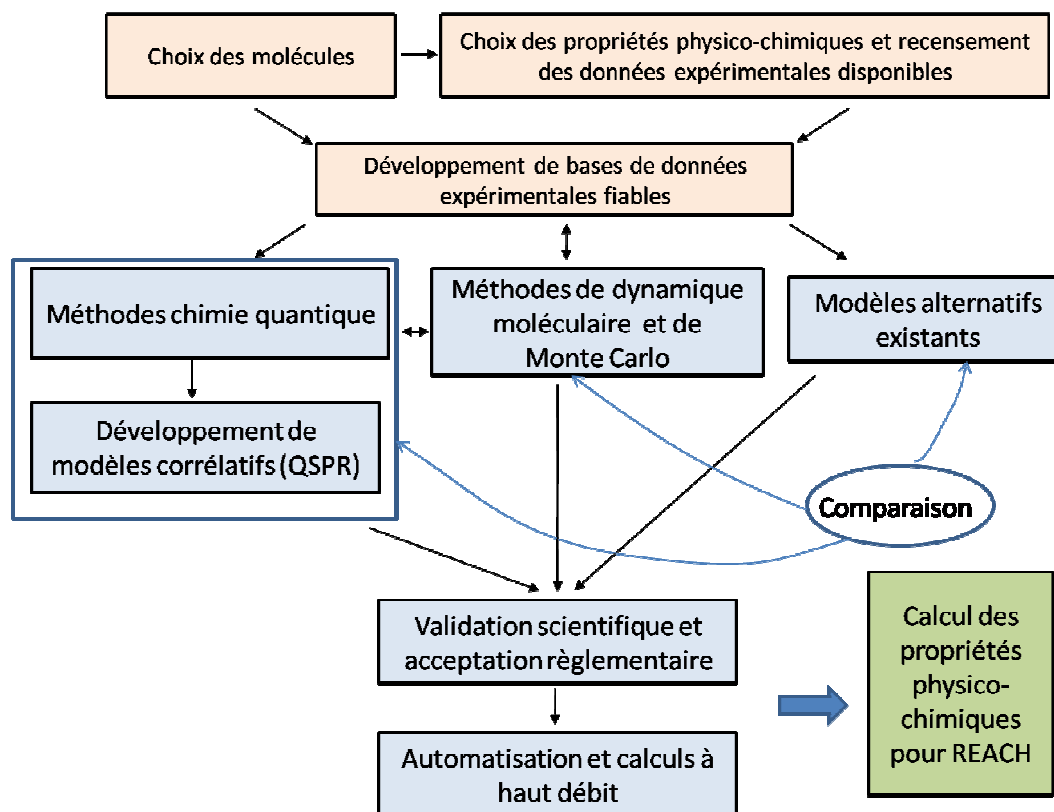
## Une plate-forme de calcul haut-débit

La plate-forme MEDEA conçue par Materials Design a été améliorée par de nouveaux développements issus du projet PREDIMOL, qui ont étendu ses fonctionnalités.

Ces développements permettent dorénavant d'automatiser la préparation, la soumission et l'analyse de très grandes quantités de calcul de propriétés physico-chimiques par des méthodes de modélisation atomistique.

Les développements réalisés dans le cadre du projet PREDIMOL accroissent la capacité de MEDEA : la plate-forme est en mesure de réaliser près d'un millier de prédictions dans un temps plus court (1 à 2 jours) que la voie expérimentale.

### Organisation du projet PREDIMOL



# L'INERIS en bref

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche visant à mieux comprendre les phénomènes susceptibles de conduire aux situations de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé, et à développer sa capacité d'expertise en matière de prévention. Ses compétences scientifiques et techniques sont mises à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales afin de les aider à prendre les décisions les plus appropriées à une amélioration de la sécurité environnementale.

L'INERIS, établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère chargé de l'Ecologie, a été créé en 1990. Il est né d'une restructuration du Centre de Recherche des Charbonnages de France (CERCHAR) et de l'Institut de Recherche Chimique Appliquée (IRCHA), et bénéficie d'un héritage de plus de 60 ans de recherche et d'expertise reconnues.

- Un effectif de 589 personnes dont 350 ingénieurs (347 hommes et 242 femmes).
- Une équipe de spécialistes des géosciences basée à Nancy dans le cadre d'activités de recherche et d'expertise sur les risques liés à l'Après-Mine.
- Une plate-forme d'expertise sur la valorisation des déchets à Aix-en-Provence.
- Un siège dans l'Oise, à Verneuil-en-Halatte : 50 hectares, dont 25 utilisés pour des plates-formes d'essais, 25 000 m<sup>2</sup> de laboratoires.

## Domaines de compétence

- *Risques accidentels* : sécurité industrielle (sites Seveso), TMD, nouvelles énergies, équipements de sécurité, sécurité des procédés chimiques, étude des phénomènes dangereux (incendie, explosion, dispersion toxique).
- *Risques chroniques* : mesure et prédiction de la qualité de l'air (ambiant, intérieur) pollution des milieux aquatiques, toxicité des substances chimiques, CEM, REACH, environnement-santé, gestion des sites pollués...
- *Risques sols et sous-sols* : cavités, après-mine, stockages souterrains, filière CCS, hydrocarbures non conventionnels...
- Certification réglementaire et volontaire, formation.

## Activité

- Recettes : 80 M€
- Recherche amont et partenariale : 20 %
- Expertise en soutien des politiques publiques: 57 %
- Chiffres d'affaires entreprises : 23 %

L'INERIS est certifié ISO 9001 pour l'ensemble de ses activités depuis 2000. Plusieurs laboratoires disposent d'accréditations (essais, étalonnages, comparaisons inter-laboratoires, certification de produits industriels). L'INERIS possède également une installation d'essai reconnue conforme BPL.

## Acteur de l'Europe de la recherche, l'INERIS s'intègre à l'Europe de l'expertise

Avec 47% de taux de succès au 7<sup>ème</sup> programme cadre européen, l'INERIS est un des acteurs les plus performant au plan national.

## Gouvernance et déontologie à l'Institut

Un comité indépendant suit l'application des règles de déontologie qui encadrent l'indépendance des avis de l'INERIS ; depuis 2001, il rend compte directement au Conseil d'administration.

La gouvernance scientifique de l'INERIS est constituée d'un Conseil scientifique qui examine les orientations stratégiques de l'Institut, de trois commissions spécialisées qui évaluent les programmes et équipes scientifiques et de la commission d'orientation de la recherche et de l'expertise (CORE).

L'INERIS a la possibilité de se saisir de questions portant sur des risques, notamment à caractère environnemental ou sanitaire. Cet aspect a été pris en compte en septembre 2010, lors de l'adoption de la Charte Nationale de l'Expertise.

## La Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence (CASU)

L'Institut a créé en 2003 une Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence (CASU) qui met, en temps réel et 24h/24, les compétences scientifiques et techniques de ses ingénieurs et chercheurs à la disposition des Ministères, des services déconcentrés du Ministère chargé de l'Ecologie et des services d'intervention de la Sécurité Civile (pompiers...).

## La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise (CORE)

représente la concrétisation de la démarche d'ouverture de l'Institut. Officialisée par l'arrêté du 26 avril 2011 relatif aux comités d'orientation scientifique et technique de l'INERIS, elle marque le passage d'une gouvernance scientifique à une gouvernance scientifique et sociétale, portant également sur les activités d'expertise et d'appui aux pouvoirs publics.

La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise réunit 5 collèges (industriels, élus, syndicats, associations, État) et des personnalités qualifiées de l'enseignement supérieur ou de la recherche.