

## Dossier de presse

# ACCORD STRATEGIQUE DE COLLABORATION CEA – VEOLIA ENVIRONNEMENT

15 janvier 2013

### Contenu

- Veolia Environnement et le CEA concluent un accord stratégique de collaboration pour le démantèlement et l'assainissement d'installations nucléaires (*communiqué de presse*).
- Compétences et références de Veolia Environnement.
- Le démantèlement nucléaire au CEA.

### Contacts

#### CEA

Stéphane Laveissière – 01 64 50 27 53 – [stephane.laveissiere@cea.fr](mailto:stephane.laveissiere@cea.fr)

#### Veolia Environnement

Stéphane Galfré – 01 71 75 19 27 – [stephane.galfre@veolia.com](mailto:stephane.galfre@veolia.com)

Sandrine Guendoul – 01 71 75 12 52 – [sandrine.guendoul@veolia.com](mailto:sandrine.guendoul@veolia.com)

## COMMUNIQUÉ DE PRESSE

### **Veolia Environnement et le CEA concluent un accord stratégique de collaboration dans le domaine du démantèlement et de l'assainissement d'installations nucléaires**

**Paris, le 15 janvier 2013** – Veolia Environnement et le CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) ont conclu aujourd'hui un **accord général de collaboration dans le domaine de l'assainissement - démantèlement d'installations nucléaires**, ainsi qu'un accord spécifique concernant deux installations, l'une sur le centre CEA de Marcoule, l'autre sur le centre CEA de Cadarache.

Ces accords consistent en une collaboration technologique entre **Veolia Environnement et le CEA**, notamment dans le domaine de la **cartographie radiologique** des installations et des outils associés. La cartographie radiologique des installations constitue en effet l'un des enjeux technologiques majeurs des opérations de démantèlement. En particulier, lors de la phase de caractérisation de l'état initial, les mesures nucléaires et leur intégration sont incontournables pour définir et optimiser le scénario de démantèlement ainsi que pour améliorer la protection des travailleurs et de l'environnement. La caractérisation de l'état final sert à démontrer que l'état final prévu de l'installation a été atteint.

Dans le cadre de cette collaboration, la Direction de l'énergie nucléaire (DEN) du CEA apporte son savoir-faire et son expérience dans le domaine de l'assainissement et du démantèlement -illustrés notamment fin 2012 par la réussite du projet Passage de démantèlement des installations nucléaires du centre CEA de Grenoble- ainsi que ses compétences en recherche et développement dans les techniques et les outils permettant de mener à bien ces opérations de manière optimale (mesure, robotique, simulation 3D, ...). *Via* sa filiale dédiée Asterolis, Veolia apportera son savoir-faire pour proposer **les solutions industrielles adaptées à la caractérisation complète des états radiologiques des installations, que ce soit avant, pendant ou après le démantèlement.**

Une première concrétisation de cet accord se traduira par une collaboration sur deux opérations pilotes sur deux sites de la DEN du CEA. Il s'agira d'une caractérisation complète d'un laboratoire de Cadarache et d'un ensemble de locaux de l'usine UP1 de Marcoule.

*« Cet accord de collaboration avec le CEA est une nouvelle preuve de la capacité de Veolia à garantir des solutions innovantes pour répondre aux grandes problématiques environnementales du monde actuel, auxquelles sont confrontées ses partenaires et ses clients », souligne Antoine Frérot, Président-directeur général de Veolia Environnement. « La combinaison des expertises intégrées de Veolia dans l'Eau, la Propreté et l'Energie, nous permet aujourd'hui d'être un interlocuteur de référence pour assurer l'avenir des installations sensibles, notamment nucléaires, un enjeu environnemental pour de nombreux pays ».*

Pour **Bernard Bigot**, Administrateur général du CEA, *« cet accord avec Veolia reflète parfaitement le positionnement du CEA dans le paysage de la recherche publique et notre stratégie allant de la recherche la plus fondamentale à l'industrie. Nous attachons une grande*

*importance à maintenir une recherche du plus haut niveau et à diffuser l'innovation dans les entreprises françaises. Les hautes technologies développées et utilisées au CEA depuis plusieurs années pour le démantèlement nucléaire, comme les techniques d'analyse radiologique à distance, les logiciels de simulation, ou la robotique, ont vocation à servir les industriels français intéressés par des marchés dans ce domaine d'activité. »*

\*\*\*\*\*

**Veolia Environnement** (Paris Euronext : VIE et NYSE : VE) est le référent mondial des services à l'environnement. Présent sur les cinq continents avec plus de 330 000 salariés le groupe apporte des solutions sur-mesure aux collectivités comme aux industriels dans quatre activités complémentaires : la gestion de l'eau, la gestion des déchets, la gestion énergétique et la gestion des transports de voyageurs. Veolia Environnement a réalisé en 2011 un chiffre d'affaires de 29,6 milliards d'euros(\*).  
[www.veolia.com](http://www.veolia.com)

(\*) Hors chiffre d'affaires de VeoliaTransdev en cours de cession

Acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation, le **Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives** intervient dans quatre grands domaines : les énergies bas carbone, les technologies pour l'information et les technologies pour la santé, les Très Grandes Infrastructures de Recherche (TGIR), la défense et la sécurité globale. Pour chacun de ces quatre grands domaines, le CEA s'appuie sur une recherche fondamentale d'excellence et assure un rôle de soutien à l'industrie.

[www.cea.fr](http://www.cea.fr)

## Contacts

### CEA

Stéphane Laveissière

Tél. 01 64 50 27 53

[stephane.laveissiere@cea.fr](mailto:stephane.laveissiere@cea.fr)

### Veolia Environnement

Marie-Claire Camus / Stéphane Galfré

Tél. 01 71 75 06 08 / 01 71 75 19 27

[stephane.galfre@veolia.com](mailto:stephane.galfre@veolia.com)

## L'assainissement et le démantèlement des installations nucléaires

**Veolia Environnement et le CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) concluent un accord stratégique de collaboration avec domaines applicatifs pour le démantèlement et l'assainissement des installations nucléaires.** Cet accord consistera en une collaboration technologique partagée dans le domaine de la cartographie radiologique ainsi que sur les outils associés, entre le CEA et SARP Industries (filiale de Veolia Propreté spécialisée dans la gestion des déchets spéciaux), via sa filiale **ASTERALIS**. L'expertise d'ASTERALIS portera in fine sur l'approche stratégique d'intégrateur industriel, mettant en œuvre un ensemble de solutions adaptées, de la caractérisation complète de l'état initial à l'élaboration des scénarii de démantèlement reposant sur le tri et l'identification des déchets générés, leur prétraitement éventuel, leur conditionnement ou reconditionnement avant l'évacuation vers les filières dédiées, jusqu'au contrôle de l'état final de l'installation.

### **1. Une stratégie française : le démantèlement immédiat**

**Le nucléaire est aujourd'hui la première source de production brute d'électricité en France.** Plus de 75 % de l'électricité est issue du nucléaire (en 2011, 9 % vient de l'hydraulique, 10 % des centrales thermiques, 2,2 % de l'éolien et 0,4 % est d'origine photovoltaïque). Depuis cinquante ans, la filière nucléaire est profondément inscrite dans le paysage industriel français.

La France est l'un des leaders mondiaux sur l'ensemble du cycle électronucléaire, de l'extraction de l'uranium au retraitement des combustibles et au conditionnement des déchets, en passant par la conception et la construction des réacteurs. **A ce titre, elle doit également faire face aux exigences d'assainissement et de démantèlement des sites – une activité destinée à croître et porteuse d'enjeux industriels et environnementaux majeurs.** Les exploitants nucléaires français ont donc initié des opérations en ce sens, suivant les recommandations de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui préconise, lorsque c'est réalisable, une stratégie de démantèlement dit « immédiat », c'est-à-dire dans la continuité de la mise à l'arrêt des installations après leur période d'exploitation, afin de diminuer les risques le plus rapidement possible et de bénéficier des connaissances du personnel d'exploitation.

Le démantèlement des installations nucléaires se situe **au carrefour d'enjeux environnementaux, humains, économiques et réglementaires à savoir :**

- ⇒ le volume des déchets radioactifs générés par les opérations,
- ⇒ la sûreté et le niveau élevé de sécurité des personnels requis sur les sites de démantèlement,
- ⇒ le coût à terme du traitement des déchets non valorisés,
- ⇒ la création d'emplois dans ces filières,
- ⇒ le respect du cadre réglementaire.

Le démantèlement des installations nucléaires en fin de vie vise à les déconstruire en tenant compte des prévisions de réutilisation des sites ou bâtiments et en l'état de la réglementation. **En France, ce sont les exploitants nucléaires qui ont la responsabilité de mener l'ensemble des opérations nécessaires,** dont l'ampleur dépendra de l'utilisation future du site. Ces opérations sont menées sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire, qui seule peut proposer de prononcer ensuite par décret le « déclassement » de l'installation. Ces opérations sont complexes et longues, et nécessitent la mise en œuvre par les exploitants de véritables stratégies techniques et financières.

En France, le parc des installations nucléaires est constitué de **125 Installations Nucléaires de Base (INB), dont une trentaine en cours de démantèlement**. Pour les INB actuellement ou prochainement mises à l'arrêt, des programmes de démantèlement s'étalant sur plusieurs dizaines d'années sont en cours d'élaboration.

**Au total, 300 réacteurs devront être arrêtés, à l'échelle mondiale, dans les vingt prochaines années.** S'ils ne seront pas tous démantelés immédiatement, le nombre de chantiers lancés devrait fortement croître et laisse entrevoir des perspectives d'activité très prometteuses pour les entreprises spécialisées dans un secteur jusqu'à présent limité à des volumes restreints, comme le démantèlement de laboratoires de recherche ou d'usines de transformation de combustible. La Cour des comptes indique, dans son rapport sur les coûts de la filière électronucléaire diffusé en janvier 2012, que les exploitants chiffrent à **31,9 milliards d'euros le démantèlement des installations civiles françaises**. Et le cabinet de conseil Arthur D. Little prévoit un marché de **220 milliards d'euros dans le monde sur vingt ans**.

## **2. Les acteurs de la chaîne de production**

- ⇒ Deux acteurs principaux, deux entreprises publiques, assurent la chaîne de production sur le territoire français : **EDF** et **Areva**. **La première produit de l'électricité, la seconde intervient sur toute la chaîne de valeur du nucléaire**. Le domaine d'activité d'Areva s'étend de l'extraction de l'uranium jusqu'à son enrichissement et à la fabrication et au retraitement du combustible. Areva construit également les centrales, assure leur maintenance, procède au recyclage du combustible utilisé et participe au démantèlement des centrales. De son côté, EDF exploite ces centrales, et, sur certains chantiers, coordonne tous les travaux dont elle est responsable pour fournir le produit fini, c'est-à-dire l'électricité.
- ⇒ Depuis la production du combustible jusqu'au recyclage des déchets bien d'autres acteurs interviennent. Du côté des grands : **les industriels**, tels que **Bouygues** qui construit le nouveau réacteur nucléaire EPR de Flamanville, en Normandie, **Vinci**, ou encore **Alstom**, fournisseur des composants de centrales nucléaires. Du côté des petits : **des centaines de PME** agissent en amont ou en aval de la production. Des sous-traitants assurent la tuyauterie et la maintenance de produits spéciaux, mais participent aussi au démantèlement des centrales.
- ⇒ On chiffre à **125 000 emplois directs** la filière nucléaire française. **En y incluant les emplois indirects ce chiffre passe à 410 000**, selon une étude réalisée par le cabinet PWC à l'initiative d'Areva, en mai 2011. Grâce à son parc de réacteurs nucléaires d'une puissance installée de 63 100 mégawatts, la France assure 78 % de sa production d'électricité, ce qui lui permet d'atteindre un taux d'indépendance énergétique voisin de 50 % (source : CEA). Cette suprématie du nucléaire est un cas presque unique dans le monde.
- ⇒ **Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)**, acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation, complète ce tandem. Le CEA s'appuie sur la recherche fondamentale et assure un rôle de soutien à l'industrie. Pour réaliser ses missions, il exploite également des installations nucléaires et est responsable du pilotage de leur démantèlement quand celles-ci sont arrêtées.

## **3. Les acteurs publics de contrôle et de gestion**



⇒ **L'ASN (L'Autorité de sûreté nucléaire)**

La loi TSN a créé une autorité administrative indépendante, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ses missions consistent à réglementer, autoriser, contrôler, appuyer les pouvoirs publics dans la gestion des situations d'urgence et contribuer à l'information des publics. L'ASN est composée d'un collège de commissaires et de services.

Elle s'appuie, sur le plan technique, sur l'expertise que lui fournissent notamment l'IRSN et des Groupes permanents d'experts (GPE).

⇒ **L'ANDRA (L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs)**

Créée en 1979 au sein du CEA, l'Andra est devenue en 1991 un établissement public à caractère industriel et commercial, indépendant des producteurs de déchets radioactifs et placé sous la tutelle des ministères en charge de l'énergie, de la recherche et de l'environnement.

L'Agence est chargée par l'État de **mettre en œuvre et de garantir des solutions de gestion sûres pour l'ensemble des déchets radioactifs français**, afin de protéger les générations présentes et futures du risque que présentent ces déchets.

#### **4. Un marché de plus en plus disputé**

Conséquence de ce dynamisme, la plupart des acteurs du secteur nucléaire (dont les concepteurs et exploitants des centrales) se positionnent sur le démantèlement, qui de ce fait devient un élément à part entière du cycle de l'industrie nucléaire.

En France, neuf réacteurs sont déjà en cours de déconstruction jusqu'en 2040.

Les acteurs sont à la fois les groupes d'ingénierie et conception et ceux de génie civil, car il faut autant savoir développer des procédés que démolir et découper dans le respect des règles de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Le marché du démantèlement est très morcelé avec un nombre important d'acteurs regroupés en 4 sphères de compétences : **Ingénierie, BTP, maintenance et nettoyage, gestion des déchets**

**De nombreuses entreprises se positionnent sur les chantiers de démantèlement dans le monde.**

#### **5. Défis et enjeux du démantèlement**

En plus des défis classiques liés aux travaux de déconstruction pratiqués dans le BTP, le démantèlement des installations sensibles présente des **enjeux spécifiques** tels que :

⇒ **défis technologiques**

- la cartographie et la métrologie du site à démanteler (bâtiments, équipements, matières ...) ;
- la radioprotection des opérateurs potentiellement au contact des matériels pouvant contenir des substances radioactives ;
- l'utilisation de la robotique en zones à risques ;

⇒ **défis environnementaux**

- la caractérisation et le tri des déchets (radioactifs ou non) ;
- la réduction des volumes de déchets, qui sont très supérieurs en phase de démantèlement qu'en phase d'exploitation ;

⇒ **défis opérationnels**

- les **difficultés liées au suivi de l'historique d'exploitation**, et du maintien des compétences ;
- la gestion d'un chantier hors normes (procédures, exploitation, ...).

**Compte tenu des enjeux, les opérations de démantèlement nucléaire réclament une « industrialisation » complète de la filière.**

## COMPÉTENCES ET RÉFÉRENCES DE VEOLIA ENVIRONNEMENT

L'industrialisation de l'assainissement et du démantèlement des installations nucléaires se heurte à plusieurs obstacles de taille. Ainsi le retour d'expérience demeure encore insuffisant aujourd'hui dans le domaine du démantèlement nucléaire et les réacteurs d'anciennes générations ont été conçus à une époque où leur déconstruction ne constituait pas un critère technique. Les opérateurs sont donc contraints de développer un nouveau métier.

### ⇒ La maîtrise de savoir-faire complémentaires

Acteur majeur des services à l'environnement, Veolia Environnement intègre l'ensemble des métiers de la gestion des déchets, de la collecte à la valorisation, et accompagne les collectivités et les industriels dans une maîtrise durable de leur croissance. La maîtrise de savoir-faire complémentaires lui permet aujourd'hui de relever un nouveau défi industriel, celui du **démantèlement et de l'assainissement des sites sensibles**.

### ⇒ La dépollution et la déconstruction de sites industriels

Par l'intermédiaire de ses filiales GRS Valtech (dépollution des sols) et Pyrotechnis (dépollution pyrotechnique) notamment, Veolia Propreté est experte du **démantèlement des bâtiments industriels et de la décontamination de sites désaffectés et pollués**. Les sols pollués sont traités afin d'être en conformité avec les nouvelles normes environnementales et de permettre leur réhabilitation. **Sa maîtrise du processus d'assainissement des sites** constitue un gage de sécurité, de pérennité, et de respect de l'environnement.

- *Veolia Propreté peut ainsi intervenir rapidement pour pallier des pollutions accidentelles (lors du naufrage du Prestige, 70 km de côtes granitiques ont été nettoyées et plus de 5 000 tonnes de déchets ont été traitées).*
- *Dépollution pyrotechnique des anciennes poudreries de Toulouse, de la base aérienne de Villacoublay et des fonds sous-marins de la zone aéronavale de Toulon*

### ⇒ La gestion complète du cycle des déchets dangereux

De la collecte à la valorisation, Veolia Propreté maîtrise toute la filière de gestion des déchets dangereux via sa filiale SARP Industries. Grâce à des procédés innovants, **la fraction noble de matières premières** contenues dans les déchets spéciaux (peinture, solvants, huiles usagées, métaux lourds) est **extraite et valorisée** avec la **garantie de traçabilité** et de maîtrise des risques environnementaux. SARP Industries est un opérateur de référence de gestion des déchets des grands complexes pétrochimiques.

### ⇒ Acteur de référence dans les domaines de l'assainissement et de la maintenance industrielle des unités de production

Fort de ses 75 ans de partenariats réussis avec ses clients, le réseau SARP assure **une gamme complète de services de haute qualité dans les activités d'assainissement et d'hygiène où la sécurité des hommes et la protection de l'Environnement sont des enjeux prioritaires**.

Sa filiale, SODI, est un acteur reconnu de la **maintenance industrielle** (nettoyage haute pression, chaudronnerie/métallurgie, hydro décapage, hydro découpage, ...) et des travaux pétroliers, notamment dans les principaux complexes pétrochimiques.

### ⇒ Un savoir-faire éprouvé en matière de recyclage de produits en fin de vie

Présente sur toutes les filières de valorisation, Veolia Propreté affiche sa position de référent des marchés à fort enjeu économique et environnemental, notamment **le démantèlement des équipements en fin de vie**



(plateformes offshore, navires, avions ...) et la valorisation des métaux, où l'expertise industrielle du groupe a été démontrée.

⇒ **Dans le secteur du BTP Veolia Propreté** collecte, recycle et valorise plusieurs centaines de milliers de tonnes de déchets de chantier en France. Veolia Propreté présente ainsi une offre globale de gestion de déchets de chantiers, destinée aux professionnels du BTP, qu'ils soient promoteurs immobiliers, grands groupes de construction et de démolition, artisans ou distributeurs de matériaux.

#### ⇒ **Le traitement des eaux contaminées**

Le système de décontamination co-développé par AREVA et Veolia Eau, en liaison avec le CEA, pour la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi a permis de **traiter 18 000 tonnes d'eaux hautement radioactives**, soit 15 % du volume accumulé. Le système a été conçu, construit et lancé en un temps record (2 mois). Il a constitué un élément essentiel pour stabiliser la situation des centrales nucléaires. Il a amélioré l'accès des travailleurs aux parties stratégiques du site et permis à TEPCO (Tokyo Electric Power Company) de réutiliser les eaux traitées pour refroidir les réacteurs. Construit et mis en service par des experts AREVA et Veolia, le système divise par un facteur 10 000 le niveau de radioactivité de l'eau et peut traiter jusqu'à 50 tonnes d'eau contaminée par heure. Ces technologies ont déjà été éprouvées avec succès sur les sites AREVA de La Hague et Marcoule et dans des centaines de projets Veolia Eau dans le monde.

## **1. L'intégration des savoir-faire de la filière de démantèlement des installations nucléaires**

Le démantèlement des installations nucléaires de base constitue une opération de très longue haleine, porteuse de nombreux défis pour les exploitants en matière de **gestion de projets**, de **maintien des compétences nécessaires** et de **coordination des différents travaux** – autant de compétences que Veolia Environnement met déjà en œuvre dans d'autres secteurs.

**Intégrateur des savoir-faire du démantèlement des infrastructures complexes** et référence des services à l'environnement, Veolia Environnement se positionne en **expert complémentaire de la filière nucléaire**, **mettant son expertise au service d'un impact environnemental minimal de l'ensemble de la chaîne du démantèlement des installations nucléaires**.

Pour relever ce défi, Veolia Environnement bénéficie de **plusieurs atouts majeurs** :

- ⇒ **une longue expérience des chantiers complexes avec la gestion d'équipes multidisciplinaires** (architecture des installations démantelées et stabilité pendant la déconstruction, désamiantage et dépollution, déconstruction, traitement, et réemploi/recyclage...).
- ⇒ **une expertise industrielle forte**, applicable aux problématiques des sites nucléaires (eau, déchets, énergie).
- ⇒ Enfin, **prestataire extérieur au secteur du nucléaire**, **Veolia présente toutes les garanties d'indépendance à l'égard de la filière spécialisée elle-même**.

Autant d'atouts qui font de Veolia Environnement un acteur de référence dans l'assainissement et le démantèlement des sites sensibles et installations nucléaires en France.

## **2. Asteralis, un expert de l'assainissement et du démantèlement des installations sensibles aux côtés du CEA**

Par ses compétences intégrées dans l'Eau, la Propreté et l'Energie, Veolia Environnement, référence mondiale des services à l'environnement, se positionne naturellement comme l'interlocuteur majeur pour assainir, démanteler et garantir l'avenir des sites sensibles. ASTERALIS, filiale de SARP Industries (Veolia Propreté), a été créée pour répondre à ces besoins et mettre les compétences de Veolia Environnement au service des responsables des installations sensibles (notamment nucléaires).

### **⇒ Des partenariats à forte valeur ajoutée pour allier indépendance, expertise et sécurité**

L'ambition d'ASTERALIS et la crédibilité de son positionnement reposent, outre son expertise technique, sur son indépendance vis-à-vis des acteurs majeurs de la filière nucléaire, mais aussi sur le soutien et l'appui des autorités indépendantes de contrôle, et du monde scientifique.

- Pour la compétence scientifique liée à la métrologie (traçabilité des résultats de mesure et évaluation des incertitudes associées), ASTERALIS s'appuie sur une collaboration avec un **grand laboratoire académique qui est indépendant des organismes nucléaires, agréé par l'ASN et qui dispose d'une compétence avérée en matière de mesure radiologique.**
- Pour la compétence technologique liée aux opérations d'assainissement et de démantèlement, ASTERALIS s'appuie sur une collaboration avec le CEA, qui maîtrise l'ensemble des technologies et qui a mené à terme des opérations complexes, en particulier sur son centre de Grenoble, où les opérations de démantèlement s'achèvent début 2013 pour boucler la reconversion complète du centre (activités de microélectronique, R&D pour les énergies nouvelles et la santé). Un accord de collaboration est en cours, avec transfert de technologies et savoir-faire à ASTERIALIS dans le domaine de la cartographie radiologique ainsi que dans les outils associés.
- Afin de permettre l'industrialisation des opérations d'assainissement et de démantèlement, **ASTERALIS s'appuiera sur les compétences développées par Veolia Environnement et ses filiales** dans différents domaines comme la caractérisation des déchets, la dépollution des sols, le traitement des effluents, la stabilisation, le conditionnement ou la valorisation des déchets.

### **⇒ L'expérience du nucléaire**

- ASTERALIS est la filiale de SARP Industries, référence mondiale de la gestion des déchets industriels dangereux à travers ses activités de tri, reconditionnement, pré-traitement et exploitation d'usines de traitement et de valorisation. En parallèle de ses activités dites « conventionnelles », SARP Industries a mis en œuvre depuis plus de cinq ans ses compétences au service de la filière nucléaire à travers des contrats d'exploitation.
- Ainsi SARP Industries exploite des installations au sein du CEA à Saclay (évapo-condensation d'effluents liquides et conditionnement des concentras radioactifs) et de l'ANDRA à Morvilliers (contrôle des colis, conditionnement et logistique déchets). Elle réalise également des chantiers d'assainissement sur un site orphelin géré par l'ANDRA (Isotopchim). **Les compétences à toutes les étapes des opérations d'assainissement et de démantèlement**, depuis la caractérisation jusqu'à la gestion des déchets, constituent l'apport spécifique d'ASTERALIS.

## LE DÉMANTÈLEMENT NUCLÉAIRE AU CEA

---

En tant qu'exploitant nucléaire, le CEA est responsable du démantèlement de ses installations et de la gestion des déchets qui en sont issus.

Il est aussi un acteur de la recherche sur les techniques et technologies utilisées dans les opérations de démantèlement.

### **Une particularité au CEA : chaque chantier est un cas particulier**

La spécificité du CEA réside dans la grande variété d'installations qu'il exploite : réacteurs expérimentaux, laboratoires de chimie, stations de traitement d'effluents et de déchets... Le démantèlement de chaque installation est un cas particulier.

Selon la surface et la configuration de l'installation, il faudra démonter les équipements et enlever la radioactivité présente sur des parois, dans des kilomètres de tuyauterie, dans des cuves, etc. Le tout est réalisé selon différents procédés chimiques, mécaniques, thermiques. Si les opérations présentent un risque d'irradiation pour les opérateurs, elles sont alors effectuées à distance au moyen d'engins robotisés, souvent développés au sein-même du CEA.

### **La stratégie de démantèlement du CEA**

Aujourd'hui, 21 installations nucléaires de base civiles (INB) sont en démantèlement au CEA (sur 43 au total). Ces activités mobilisent près de 800 salariés ; leur financement est assuré de manière pluriannuelle à travers un fond dédié.

La stratégie du CEA est conforme aux recommandations des autorités de sûreté : démantèlement immédiat et complet des installations, chaque fois que c'est réalisable, afin de diminuer les risques le plus rapidement possible et de bénéficier des connaissances du personnel d'exploitation. L'ensemble des actions du CEA s'inscrit dans un cadre législatif national, complété par un ensemble de réglementations spécifiques.

Les principaux chantiers de démantèlement au CEA sont :

- à Grenoble, le projet Passage, exemple unique de démantèlement à l'échelle d'un site entier en vue d'une reconversion (activités de R&D en microélectronique, énergies alternatives...), et donc une expérience riche pour tous les acteurs du nucléaire, qui s'est achevée fin 2012 comme prévu. Au 1<sup>er</sup> semestre 2013 ont lieu les dernières opérations d'assainissement final et de déconstruction « conventionnelle » (bâtiment du réacteur SILOE, notamment). Le CEA proposera au 2<sup>ème</sup> semestre 2013 à l'ASN le déclassement administratif des 3 dernières INB du centre.
- à Fontenay-aux-Roses, opérations de reconversion du site, « berceau » du nucléaire français, vers des activités de biotechnologies. Les chantiers sont complexes car c'est à Fontenay-aux-Roses qu'ont eu lieu les toutes premières recherches en chimie de haute activité sur le cycle du combustible.
- à Marcoule, le démantèlement de l'ancienne usine UP1 (1<sup>ère</sup> usine de retraitement du combustible nucléaire usé), le plus grand chantier de démantèlement en France et l'un des plus importants au monde. Ce chantier se terminera avant 2050 avec l'évacuation des derniers déchets. Sur le même site commencera bientôt le démantèlement du réacteur Phénix, mis à l'arrêt en 2010.

### **La haute technologie en appui**

En appui, le CEA mène des actions de R&D avec pour objectif de diminuer les délais, les coûts, les doses, les déchets et d'améliorer la sûreté des chantiers. Elles sont menées en collaboration avec des industriels, notamment Veolia Environnement / ASTERIALIS, qui peuvent ensuite les valoriser pour d'autres maîtres d'ouvrage. Il s'agit de mettre au point des innovations technologiques dans le domaine de la mesure de la radioactivité, de la décontamination, de la robotique, de la découpe (procédés laser notamment), mais

aussi du conditionnement des déchets et du traitement des effluents spécifiques générés par ces opérations et de la protection des personnels. Parmi les innovations technologiques du CEA figurent le bras robotisé Maestro pour toutes les opérations ne permettant pas une intervention humaine directe, ou encore l'Aspilaser, basé sur un laser à impulsion, et destiné au décapage des peintures.

Pour ce qui concerne la **mesure** et la **cartographie radiologiques**, le CEA a développé plusieurs technologies sur ses propres chantiers de démantèlement, qui font parfois l'objet de transferts industriels puis de commercialisation.

- Technologies d'imagerie gamma, avec en particulier la gamma caméra, qui permet de visualiser les points de radioactivité sur une zone définie ;
- Logiciels de cartographie radiologique de terrain en temps réel, basés sur des méthodes géostatistiques ;
- Technique LIBS (*Laser Induced Breakdown Spectroscopy*), qui permet une analyse à distance de la composition chimique d'un matériau, par spectrométrie d'émission optique sur un plasma produit par laser.

Le développement de ces technologies vise plusieurs objectifs :

- réaliser l'état initial à partir de l'inventaire radioactif d'installations (contamination et activation) ou de sites et sols pollués en optimisant le nombre de mesures destructives et non destructives ;
- disposer d'une vision détaillée de l'installation et de ses équipements ;
- orienter les choix de procédés de décontamination et de démantèlement à utiliser et prendre les mesures *ad hoc* de protection du personnel ;
- quantifier les volumes de déchets ;
- Enfin, vérifier en fin de travaux que le niveau de radioactivité résiduelle est conforme à l'objectif fixé.

## L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE AU CEA

---

Au sein du CEA, la **Direction de l'énergie nucléaire (DEN)** apporte aux pouvoirs publics et aux industriels les éléments d'expertise et d'innovation sur les systèmes de production d'énergie nucléaire. Il s'agit de **développer un nucléaire durable, sûr et économiquement compétitif**.

Pour répondre à cet enjeu, la Direction de l'énergie nucléaire conduit ses travaux selon **trois axes majeurs** :

- l'optimisation du nucléaire industriel actuel ;
- les systèmes nucléaires du futur, dits de 4<sup>ème</sup> génération, réacteur et cycle du combustible associé;
- le développement et l'exploitation de grands outils expérimentaux et de simulation indispensables pour mener ses recherches.

Pour mener à bien ces recherches, le CEA dispose d'un ensemble d'installations de recherche, pour certaines unique au monde, réparties sur trois centres, Cadarache (Bouches-du-Rhône), Marcoule (Gard) et Saclay (Essonne). Ce parc est constamment adapté et renouvelé afin de maintenir la capacité expérimentale au meilleur niveau. Il constitue une spécificité et un atout majeur du CEA.

Ce parc est constitué de trois catégories d'outils :

- les réacteurs (réacteurs de recherche ou maquettes critiques) ;
- les laboratoires chauds qui permettent de réaliser des études sur les objets irradiés ;
- et les plateformes expérimentales.

Quand ces installations ne répondent plus aux besoins ou aux normes actuelles de sûreté, celles-ci sont arrêtées et démantelées. Une autre grande mission de la DEN est d'assurer le pilotage des chantiers

d'assainissement et de démantèlement des installations de recherches civiles sur les centres de Grenoble, Fontenay-aux-Roses, Marcoule, Saclay et Cadarache, ainsi que de l'usine UP1 de Marcoule.

La Direction de l'énergie nucléaire compte près de 4 400 salariés.

En 2011, ses chercheurs ont été à l'origine de 427 publications scientifiques et du dépôt de 57 brevets.

---