

# 2013



## Rapport transparence et sécurité nucléaire

*INB exploitées  
par le CEA Marcoule*

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

**cea**  
MARCOULE

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU CEA MARCOULE</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ</b>	<b>8</b>
	2.1. Généralités	8
	2.2. Organisation	8
	2.3. Dispositions générales	9
	2.4. Dispositions vis-à-vis des différents risques	9
	2.5. Maîtrise des situations d'urgence	10
	2.6. Inspections, audits et contrôles internes	12
	2.7. Faits notables de l'année 2013	20
<b>3</b>	<b>DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE RADIOPROTECTION</b>	<b>23</b>
	3.1. Organisation	23
	3.2. Faits marquants de l'année 2013	24
	3.3. Résultats	25
<b>4</b>	<b>ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION</b>	<b>27</b>
	4.1. Généralités	27
	4.2. Événements significatifs déclarés à l'ASN en 2013	28
	4.3. Exploitation du retour d'expérience	28
<b>5</b>	<b>RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS DES INSTALLATIONS ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>30</b>
	5.1. Rejets gazeux	30
	5.2. Rejets liquides	31
	5.3. Impact des rejets sur l'environnement	35
	5.4. Surveillance environnementale	38
	5.5. Management environnemental	39
<b>6</b>	<b>DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉS SUR LE CENTRE</b>	<b>40</b>
	6.1. Mesures prises pour limiter le volume des déchets radioactifs entreposés	40
	6.2. Mesures prises pour limiter les effets sur la santé et l'environnement en particulier le sol et les eaux	41
	6.3. Nature et quantités de déchets entreposés sur les INB du Centre	41
<b>7</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>GLOSSAIRE</b>	<b>45</b>

# PRÉAMBULE



**Philippe Guiberteau**  
**Directeur du CEA Marcoule**

## Le CEA Marcoule en 2013

Fort de près de six décennies d'implantation en terre gardoise, le site de Marcoule réunit aujourd'hui les équipes et moyens de la Direction de l'Energie Nucléaire du CEA engagés dans les recherches sur le cycle du combustible nucléaire. Parallèlement, le centre assure le pilotage opérationnel de grands chantiers d'assainissement-démantèlement à Marcoule et sur les centres nucléaires civils du CEA.

## Les avancées pour le cycle du combustible

Au plan industriel, le centre de Marcoule a poursuivi les études engagées au profit d'AREVA pour l'optimisation du fonctionnement des usines du cycle du combustible, tant pour les unités de l'amont (usine de conversion COMURHEX de Malvési principalement) que pour celui de l'usine de traitement-recyclage de La Hague. Les équipes contribuent également au développement de procédés en soutien d'AREVA pour la conception de futures usines du cycle, à l'international.

Les équipes se sont notamment fortement mobilisées pour poursuivre les études engagées sur le multi-recyclage du plutonium. La mise au point d'une nouvelle molécule extractante et la R&D en soutien du projet d'atelier de traitement des combustibles particuliers de l'usine de La Hague illustrent cet axe de travail important. Dans le cadre de la loi de 2006 sur la gestion durable des matières nucléaires et déchets radioactifs, les chercheurs de Marcoule ont poursuivi leurs travaux notamment sur le recyclage des actinides dans des réacteurs de 4<sup>ème</sup> génération et plus particulièrement, sur les procédés d'élaboration de combustibles chargés en actinides avec la production notable de pastilles d'oxyde mixte d'uranium-américium.

Après avoir contribué au rapport d'étape rendu par la Direction de l'énergie nucléaire en 2012, les équipes de Marcoule ont poursuivi les actions de R&D sur le comportement à long terme des colis de déchets prévus pour rejoindre le stockage géologique CIGEO de l'ANDRA. Ces actions s'inscrivent dans le cadre du nouveau Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR) signé fin 2013.

La recherche reste un axe fort et pérenne pour le centre de Marcoule, dont l'ensemble des unités concernées a notamment fait l'objet, à l'automne, d'une campagne d'évaluations menées par l'Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES). L'appréciation en sera connue courant 2014.

Sur la base de son savoir-faire en chimie extractive, le CEA Marcoule a lancé un projet d'Institut Européen d'Hydrométallurgie, au service des industriels miniers et du recyclage. Ce projet comprendra un réseau de recherche académique et des plateformes technologiques pour la mise au point de procédés d'extraction et de recyclage des métaux stratégiques, pour les industries minières et du recyclage.

## Les grands chantiers de démantèlement

En matière d'assainissement-démantèlement, les nombreux chantiers engagés à Marcoule ont connu des avancées notables. L'enjeu principal est la réduction de la radioactivité présente dans les installations. Plusieurs actions menées au niveau de l'ancienne usine UP1 ou de ses ateliers,

ont contribué à progresser dans cette voie, avec par exemple le démantèlement des équipements d'extraction du plutonium, qui constituaient jadis le dispositif essentiel de cette usine de retraitement du combustible usé, et qui faisait l'objet d'un jalon du CEA auprès de l'État à fin 2013. Autres points marquants : l'achèvement du démantèlement « niveau 1 » des anciens ateliers de dégainage des combustibles usés, et l'avis favorable de la Commission de sûreté des laboratoires et usines (CSLU-D) pour le démantèlement de l'Atelier Pilote de Marcoule (APM).

Le réacteur à neutrons rapides PHÉNIX, à l'arrêt définitif depuis 2009, a vu se poursuivre les chantiers de démontage réalisés dans le cadre des opérations préparatoires au démantèlement (OPMAD), et 4 transports de combustibles usés ont été réalisés en direction de l'usine d'Areva La Hague. Aux plans administratif et réglementaire, les équipes ont poursuivi très activement les préparatifs en vue de la tenue d'un « groupe permanent » de réévaluation de la sûreté de l'installation, et la tenue d'une enquête publique préalable au démantèlement, prévus en 2014. À noter qu'un projet d'installation baptisée DIADEM et destinée à accueillir certains déchets majoritairement issus de Marcoule, et provenant des opérations de démantèlement, est en cours de préparation avec une enquête publique également programmée en 2014.

L'assainissement-démantèlement a également progressé à travers les actions de R&D menées pour mettre au point des matériaux adaptés au reconditionnement de certains déchets anciens et les premiers tests « échelle 1 » d'un bras robotisé, baptisé MAESTRO, conçu pour l'intervention téléopérée.

En fin d'année, le CEA a organisé à Marcoule avec les acteurs locaux les premières « assises du démantèlement » en vue de favoriser la création prochaine d'un Pôle de Valorisation des Sites Industriels (PVSI) sur le Parc Régional d'Activités Économique (PRAE) Marcel Boiteux aux portes de Marcoule et ainsi valoriser les compétences uniques de Marcoule.

\*\*\*

Ce rapport présente le fonctionnement et les évolutions relatifs aux deux installations nucléaires de base (INB) du Centre : le laboratoire de haute activité ATALANTE et le réacteur à neutrons rapides PHÉNIX. Les rejets et déchets produits, les événements significatifs et les mesures correctives associées y sont clairement présentés. Ce document dresse le bilan des dispositions mises en œuvre en matière de sûreté, de radioprotection, de contrôle et de surveillance de l'environnement. Ce rapport illustre notre politique de transparence et d'amélioration continue. Il confirme la maîtrise de l'impact de nos activités sur l'environnement.

# 1.

## **PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU CEA MARCOULE**

**Les 1 500 collaborateurs du Centre CEA de Marcoule s'investissent quotidiennement dans le soutien à l'industrie nucléaire actuelle et innovent pour le nucléaire de demain. Le CEA a fait de Marcoule son Centre de référence pour les recherches sur le cycle du combustible nucléaire (depuis la mine jusqu'à la gestion des déchets ultimes en passant par le traitement et recyclage des combustibles usés). Les activités du Centre ont également pour ambition le développement du cycle du combustible des systèmes nucléaires du futur, la recherche en soutien des industriels et la maîtrise d'ouvrage d'un vaste programme de démantèlement des anciennes installations du Centre.**

Le site de Marcoule est implanté sur la rive droite du Rhône, sur les communes gardoises de CHUS-CLAN et de CODOLET. Le site couvre une surface totale d'environ 300 hectares dont 183 sont occupés par le CEA Marcoule, le reste des surfaces appartenant aux entreprises AREVA-MELOX et SOCODEI. Le CEA Marcoule comprend deux « Installations Nucléaires de Base » (INB) objets du présent rapport (Loi n°2006-686 du 13 juin 2006, article 21) : le réacteur de recherche PHÉNIX (INB n°71) et les laboratoires ATALANTE de chimie en milieu radioactif (INB n°148). Le Centre comprend également une « Installation Nucléaire de Base Secrète » (INBS) avec 16 installations individuelles. L'INBS fait l'objet d'un rapport annuel de sûreté nucléaire (décret n°2007-758 du 10 mai 2007) spécifique, distinct du présent document.

### **• Au service de la collectivité**

À Marcoule, le CEA est en première ligne pour répondre aux enjeux fixés par la loi du 28 juin 2006 sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Les équipes de Marcoule sont mobilisées dans la recherche pour la gestion des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue. Les équipes travaillent notamment sur le développement des procédés de séparation (en quelque sorte de tri sélectif) de certains éléments appelés actinides mineurs, qui sont les principaux responsables de la toxicité et de la durée de vie des déchets nucléaires. Une fois séparés, les actinides mineurs pourraient être « brûlés » dans des réacteurs nucléaires innovants, dits de quatrième génération dont la loi votée en 2006 par le Parlement, prévoit la construction d'un prototype à l'horizon 2020, en particulier dans le cadre du projet de réacteur ASTRID. En outre, certains programmes de recherche sur le confinement des déchets nucléaires sont menés au CEA Marcoule, en lien avec l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets RADIOactifs (ANDRA). C'est le cas de l'étude du comportement à long terme des verres nucléaires (en vue d'un éventuel stockage souterrain de longue durée). Toutes ces recherches font appel à des études et des campagnes expérimentales menées sur plusieurs installations du Centre.

### **• Au service de l'industrie nucléaire**

Le CEA Marcoule mène les études scientifiques et technologiques en soutien aux industriels, principalement le groupe AREVA, pour améliorer les performances des procédés des usines actuelles du cycle du combustible. Il intervient essentiellement dans le domaine du traitement-recyclage du combustible nucléaire après passage en réacteurs, pour optimiser le recyclage des matières énergétiques valorisables et réduire et sécuriser les déchets ultimes. Les recher-

ches menées à Marcoule visent également à fournir aux industriels la capacité de proposer de nouvelles installations, compétitives à l'exportation. S'agissant de l'amont du cycle, qui regroupe les étapes industrielles depuis l'extraction minière jusqu'à l'enrichissement de l'uranium, le Centre de Marcoule mène une recherche ambitieuse et innovante, pour garantir à l'industrie nationale la compétitivité technico-économique et la diminution de l'impact environnemental de ces étapes, notamment sur l'extraction minière et la purification de l'uranium.

## • Les chantiers de démantèlement

Marcoule est un site riche de plus d'un demi-siècle d'histoire. Certaines installations sont aujourd'hui définitivement arrêtées. Les travaux d'assainissement-démantèlement sur les installations les plus anciennes y sont menés au moyen de technologies parfois très innovantes (imagerie, techniques de décontamination, robotique...) et toujours dans le respect des exigences de radioprotection, de sécurité et de sûreté. Ces programmes d'assainissement-démantèlement, planifiés souvent sur plusieurs dizaines d'années, concernent les installations ayant permis de répondre aux besoins nucléaires historiques de la Défense Nationale mais aussi le réacteur PHÉNIX aujourd'hui à l'arrêt. Leur financement est assuré dans le cadre de fonds dédiés pour le démantèlement.

## • L'exploitation et les activités de soutien du Centre

Pour l'exploitation et le fonctionnement quotidien du Centre, le CEA dispose de diverses installations de soutien : conditionnement des déchets solides, traitement des effluents, mais aussi distribution électrique ou de fluides, station d'épuration... L'ensemble de ces moyens ainsi que les unités de secours et de protection (Formation Locale de Sécurité, Service de Protection contre les Rayonnements et Service de Santé au Travail) concourent à une exploitation maîtrisée des activités du Centre.

## • L'installation ATALANTE (INB N°148)



Mise en service progressivement de novembre 1992 à avril 2005, ATALANTE regroupe dans une même installation, l'ensemble des moyens de recherche en chimie en milieu radioactif nécessaires aux études sur l'aval du cycle électronucléaire. Comptant près de 300 chercheurs, ingénieurs et techniciens, dotée de moyens performants et modernes d'investigation (17 laboratoires et 8 chaînes blindées à ce jour), ATALANTE permet de conduire des recherches, tant fondamentales qu'appliquées, depuis les études de laboratoire de base (sur des microgrammes de matière) jusqu'aux démonstrations préindustrielles (sur des kilogrammes de combustible réel). Ceci lui confère un caractère exceptionnel dans le panorama mondial des équipements de recherche nucléaire : ATALANTE est, en particulier au cœur du réseau d'excellence européen TALISMAN (ex-ACTINET) regroupant les laboratoires d'une douzaine de pays. La mise en service définitive d'ATALANTE a été autorisée par décision du Collège de l'Autorité de Sûreté Nucléaire en 2007.

## • L'installation PHÉNIX (INB N°71)

Mis en service en 1973, PHÉNIX est un prototype de la filière des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium (RNR-Na). Sa mise à l'arrêt définitif est intervenue en 2009. D'une puissance de 350 MW thermiques et 145 MW électriques, PHÉNIX a été utilisé d'abord comme démonstrateur de la filière des réacteurs à neutrons rapides au sodium, puis comme réacteur expérimental d'irradiations dans le cadre de la première loi de 1991 sur la gestion des déchets dite « loi Bataille ».

Ses flux de neutrons, dix fois supérieurs à ceux de la plupart des réacteurs de recherche expérimentaux existants, en ont fait un outil sans équivalent en Europe occidentale pour réaliser un programme de recherche sur la transmutation, visant à réduire la quantité et la toxicité des déchets radioactifs à vie longue. Après d'importants travaux de vérification de l'état du réacteur et de mise en conformité avec les règles de sûreté les plus récentes (notamment en matière de tenue au séisme), PHÉNIX a obtenu en 2003 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire l'autorisation de reprendre son programme expérimental. Les résultats obtenus ont démontré la faisabilité scientifique de la transmutation dans les réacteurs de ce type. Les dernières années de fonctionnement de PHÉNIX ont été consacrées à la réalisation d'expériences sur cette thématique et à la poursuite de la maîtrise de la filière des réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium. Ces programmes ont été, le plus souvent, menés dans un cadre international. Depuis son arrêt, le réacteur PHÉNIX est en phase de préparation au démantèlement.



# 2

## DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

### 2.1. GÉNÉRALITÉS

Le bon déroulement des activités de recherche du CEA nécessite une parfaite maîtrise de la sécurité : cette dernière est donc une priorité inscrite comme essentielle dans les contrats successifs entre le CEA et l'État. Le CEA met en œuvre les moyens nécessaires pour assurer cette maîtrise.

La politique de sûreté du CEA est retranscrite dans un plan triennal d'amélioration de la sûreté et de la sécurité. Le dernier en date, qui couvre les années 2012-2014, met l'accent sur la maîtrise des prestations sous-traitées, la réalisation des actions post-Fukushima, la déclinaison de la nouvelle réglementation de sûreté incluant l'environnement et les transports, la promotion de la culture de sûreté et le partage de l'expérience avec l'amélioration du Retour d'EXpérience (REX) des projets et l'amélioration de la vigilance et de la rigueur.

Le Centre de Marcoule s'inscrit dans ce plan et met en œuvre les dispositions qui y sont prévues.

### 2.2. ORGANISATION

La sécurité et la sûreté nucléaire du Centre CEA de Marcoule relèvent de la responsabilité du Directeur de Centre. Il est secondé par un Directeur Adjoint en charge de la sûreté, de la sécurité et des programmes. L'Ingénieur Sécurité de l'Etablissement les assiste pour les questions relatives à la sécurité du travail.

Pour chaque INB, un Chef d'installation est nommé. Il est responsable, par délégation du Directeur, de la sécurité et la sûreté nucléaire de l'installation dont il a la charge.

Le Directeur du CEA Marcoule a également la responsabilité des expéditions des matières radioactives depuis le Centre. La charge de la réalisation opérationnelle des transports et du contrôle de leur conformité au regard des dispositions réglementaires en vigueur est déléguée au Bureau Transport du Centre (BT).

Le Centre CEA de Marcoule dispose d'unités de support en matière de sécurité : la Formation Locale de Sécurité (FLS) chargée des interventions en cas d'incendie ou d'accident de personnes et du gardiennage du Centre, un Service de Protection contre les Rayonnements ionisants (SPR) dédié à la prévention du risque radioactif et à la surveillance de l'environnement, un Service de Santé au Travail (SST) qui assure le suivi médical des salariés (en particulier ceux travaillant en milieu radioactif), un Laboratoire d'Analyses Biologiques et Médicales (LABM) et un service de Support en Sécurité et Sûreté Nucléaire (S3N), chargé notamment d'établir la documentation relative aux problématiques de sûreté transverses à l'ensemble des installations. Ces services sont regroupés au sein d'un même Département, le Département des Unités de Support et de Protection (DUSP).

En complément du BT, un service spécialisé du CEA, le Service des Transports de Matières Radioactives (STMR) basé à CADARACHE, a pour mission le développement, la maintenance et la mise à disposition du parc d'emballages nécessaire à la conduite des programmes de recherche et d'assainissement du CEA. Ce service est également responsable de l'élaboration des dossiers de sûreté associés à ce parc et de son suivi.



Le Centre dispose d'une Cellule de contrôle (CSNSQ), indépendante des services opérationnels d'exploitation ou de support, qui assure pour le Directeur de Centre les contrôles des installations en matière de sécurité et de sûreté nucléaire, conformément aux dispositions prévues pour la sûreté nucléaire par l'arrêté « INB » du 7 février 2012 qui abroge l'arrêté du 10 août 1984, ainsi que les relations courantes avec les Autorités.

## 2.3. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

La politique de sûreté du Centre de Marcoule vise à assurer, compte tenu des facteurs économiques et sociaux, la cohérence des objectifs de sûreté avec les dispositions techniques prises à tous les stades de la vie des installations. Des investissements très importants et des moyens humains présentant les compétences requises sont engagés pour maintenir les installations conformes aux exigences de sécurité, y compris celles qui sont apparues depuis leur création. Le personnel travaillant dans les INB a une formation et des habilitations appropriées aux tâches qu'il a à accomplir, et suit des formations régulières de maintien à niveau en matière de sécurité.

Le Centre de Marcoule peut également s'appuyer sur les pôles de compétences en sûreté du CEA qui couvrent les principaux domaines d'expertises nécessaires en la matière. Ils traitent des problématiques liées aux séismes, à l'incendie, à la mécanique des structures, à l'instrumentation, au risque chimique, au facteur organisationnel et humain...

Ces pôles de compétences comprennent des équipes de spécialistes du CEA et visent à fournir aux exploitants et aux chefs de projets l'assistance pour mener à bien des études de sûreté complexes, étudier des thèmes à caractère générique, assurer la cohérence des approches de sûreté. Pour chaque Installation Nucléaire de Base (INB), un domaine de fonctionnement est défini dans un ensemble de documents qui constitue un référentiel de sûreté; il est approuvé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) qui le complète par des prescriptions techniques.

Toute modification à apporter à une installation ou à son domaine de fonctionnement (adaptation du procédé mis en œuvre aux besoins de la recherche...), est, selon le cas, autorisée par :

- **le Directeur de Centre** dans la mesure où la modification ne remet pas en cause la démonstration de sûreté ;
- **l'ASN** si la modification remet en cause la démonstration de sûreté mais reste conforme aux décrets d'autorisation ;
- **les pouvoirs publics** avec la publication d'un nouveau décret d'autorisation (le cas échéant après enquête publique) si l'ampleur de la modification le nécessite.

## 2.4. DISPOSITIONS VIS-À-VIS DES DIFFÉRENTS RISQUES

À chaque étape de la vie d'une installation, de sa conception jusqu'à son déclassement, des études de sûreté, basées sur le principe de « défense en profondeur », permettent de mettre en place les mesures de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences adaptées à chaque risque envisageable. Ces études et mesures associées sont formalisées dans des rapports de sûreté.

Les principaux risques systématiquement pris en compte dans les rapports de sûreté sont :

- **les risques nucléaires** : risques de dissémination de matières radioactives, d'ingestion, d'inhalation, d'exposition externe tant pour le personnel que pour le public et l'environnement, risque de réaction nucléaire incontrôlée (criticité), risques liés à l'effet des radiations sur les matériaux (radiolyse, échauffement)...
- **les risques classiques liés aux procédés mis en œuvre** : risques d'incendie, d'inondation, de perte des alimentations électriques, risques liés à la manutention, à l'utilisation de produits chimiques...

- **les risques dus aux agressions externes**, qu'elles soient d'origine naturelle (séisme, inondations, conditions météorologiques extrêmes, etc.) ou liées aux activités humaines (installations environnantes, voies de communication, chute d'avions...).

L'étude des risques dus aux agressions externes est effectuée à partir des données historiques, des données recueillies par les stations météorologiques proches ou définies par des normes et la connaissance du trafic sur les voies de communication voisines du Centre (aéroports...).

La Formation Locale de Sécurité (FLS) du Centre intervient en cas de déclenchement des alarmes de sécurité qui sont reportées au poste central de sécurité : incendie, débordement de liquides dans les dispositifs de rétention, fuites de gaz... Équipée d'engins de lutte contre les incendies, la FLS peut intervenir très rapidement ; elle peut aussi, si elle le juge nécessaire, faire appel au Service Départemental d'Intervention et de Secours (SDIS). La FLS intervient également en secours aux personnes victimes d'accident sur le centre. De plus, elle assure une mission de protection du Centre et des installations contre les intrusions et la malveillance.

Afin de pallier les éventuelles coupures du réseau d'alimentation électrique, les INB ATALANTE et PHÉNIX sont équipées de groupes électrogènes de secours.

Les équipements qui participent aux fonctions importantes pour la sûreté font l'objet de contrôles et essais périodiques ainsi que d'opérations de maintenance dont la périodicité est définie pour chaque équipement. En outre, certains équipements (manutention, équipements électriques...) font l'objet de contrôles réglementaires.

Pour les prestations sous-traitées, les considérations de Santé, Sécurité, Qualité et Environnement (SSQE) sont prises en compte dans l'élaboration des cahiers des charges et suivies par des chargés d'opération pendant toute leur durée.

Par ailleurs, le Service Commercial du CEA Marcoule prend en compte les exigences en matière de sécurité des entreprises extérieures dans la sélection des fournisseurs et la contractualisation.

Enfin, des études pluridisciplinaires de poste de travail sont réalisées conjointement par les acteurs de la sécurité (médical, membres du CHS-CT, ISE...), le chef d'installation et les salariés, selon un programme annuel. Elles permettent d'étudier tous les aspects du poste de travail (formations réglementaires et spécifiques, Retour d'Expérience des incidents et accidents, adaptation et optimisation de l'organisation ...) et contribuent ainsi à améliorer la prise en compte du facteur humain dans le domaine de la sécurité nucléaire.

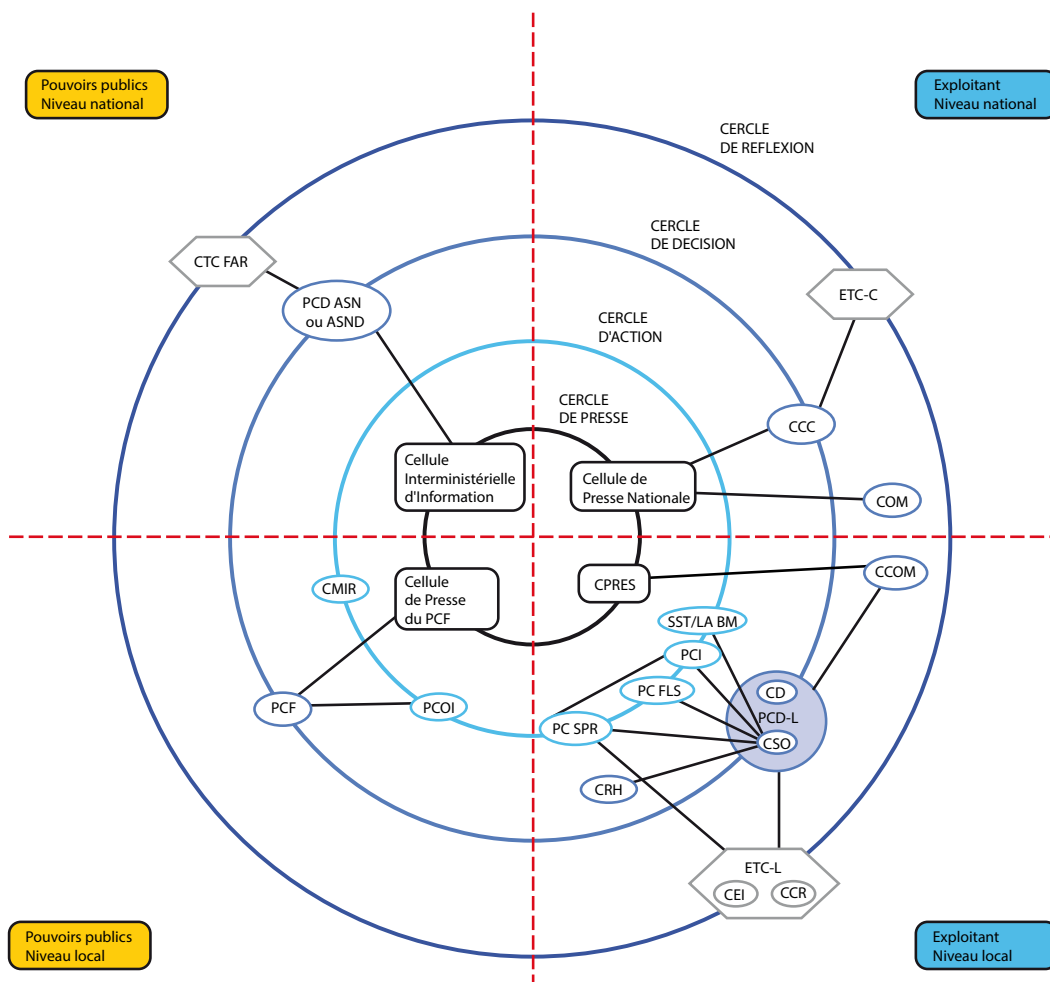
## 2.5. MAÎTRISE DES SITUATIONS D'URGENCE

Le CEA s'est doté, aux niveaux national et local, d'une organisation qui lui permet de gérer à tout moment des situations d'urgence. Cette organisation est présentée dans le schéma général d'organisation nationale de crise ci-après.

Sur le Centre de Marcoule, la FLS est organisée de manière à être opérationnelle en permanence pour ses missions de surveillance et d'intervention. De même certaines installations disposent d'un personnel permanent pour leur exploitation qui est formé aux gestes de base en matière de sécurité.

Des Permanences pour Motif de Sécurité (PMS) sont mises en place y compris en dehors des heures normales de travail ; elles sont assurées par la présence sur le Centre de personnel ayant des compétences en sécurité nucléaire.

Ces PMS sont complétées par un système d'astreinte à domicile qui permet d'assurer la permanence de commandement du Centre (astreinte Direction) ainsi que l'intervention nécessaire aux services de gestion de la crise (exploitation INB, sûreté, protection radiologique, services supports, communication, service médical ...).



	Pouvoirs publics	Exploitants
Niveau national	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poste de Commandement Direction de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (PCD ASN)</li> <li>- Centre Technique de Crise (CTC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centre de Coordination en cas de Crise (CCC) placé sous l'autorité de l'Administrateur Général</li> <li>- Equipe Technique de Crise Centrale (ETC-C)</li> </ul>
Niveau local	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poste de Commandement Fixe de Préfecture (PCF)</li> <li>- Poste de Commandement Opérationnel Interdépartemental (PCOI)</li> <li>- Cellule Mobile d'Intervention Radiologique (CMIR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poste de Commandement Direction Local (PCD-L) placé sous l'autorité du Directeur</li> <li>- Equipe Technique de Crise Locale (ETC-L) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellule Evaluation Installation (CEI)</li> <li>• Cellule Conséquence Radiologiques (CCR)</li> </ul> </li> <li>- Cellule de COMMunication (CCOM)</li> <li>- Cellule Relations Humaines (CRH)</li> <li>- Service Médical et Laboratoire d'analyses (SST/LABM)</li> <li>- Poste de Commandement Installation (PCI)</li> </ul>

Des exercices de vérification de l'efficacité de ces dispositifs sont régulièrement menés en interne, en collaboration avec les services de l'État chargés de la sécurité civile.

Un exercice de crise au niveau local, sur le thème d'un séisme majeur, a été mené le 3 juin 2013 sur le centre CEA de Marcoule. Cet exercice avait pour objectif de tester sur 2 installations (ATALANTE et ISAI) le dossier de gestion de crise spécifique à une telle situation, élaboré en 2012.

Les principaux enseignements tirés de cet exercice sont les suivants :

- grément rapide et quasi-complet de toutes les cellules de crise,
- bonne réactivité pour la rédaction du premier communiqué de presse,
- mise en application satisfaisante des consignes relatives à la conduite à tenir en cas de séisme,
- bons échanges d'informations en continu entre les différentes cellules,
- rendre plus synthétiques les fiches de reconnaissance des installations post-séisme,
- préciser les critères de déclenchement du PUI et du PPI en cas de séisme.

En outre, quatre exercices d'appel des astreintes ayant un rôle dans l'organisation de crise du Centre ont été organisés au cours de l'année. Quelques difficultés ont été observées concernant notamment la perception des messages délivrés par l'automate d'appel et l'utilisation de l'annuaire d'urgence. Ces difficultés ont été traitées au cours de l'année 2013.

L'ensemble de ces exercices a montré une bonne performance globale de l'organisation.

## 2.6. INSPECTIONS, AUDITS ET CONTRÔLES INTERNES

En 2013, le Centre a fait l'objet de 19 inspections menées par l'ASN. Les thèmes de ces inspections, les installations inspectées, les principales demandes de l'ASN et leurs réponses du Centre sont détaillées dans le tableau ci-après.

Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
PHÉNIX	13/12/2013	Respect des engagements, des autorisations et des prescriptions techniques	Pas de demande d'actions correctives	
ATALANTE	10/12/2013	Respect des engagements	Faire évacuer au plus tôt les équipements de chantier sans emploi entreposés dans le local FA-1 du bâtiment SGA	Action mise en œuvre
PHÉNIX	22/11/2013	Fonction support dont l'alimentation électrique	Améliorer la gestion des écarts	La gestion des écarts ne nécessite pas de modification majeure. Tous les écarts constatés sont aujourd'hui correctement traités
CENTRE	20 et 21/11/2013	Règlementation des équipements sous pression	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour de la liste des ESP</li> <li>Établir la liste des tuyauteries et vérifier leur conformité à la réglementation</li> <li>Fournir la liste du personnel compétent</li> <li>Mettre les rapports d'inspection périodique en cohérence avec les opérations réalisées et reconnues (PHÉNIX)</li> </ul>	Actions mises en œuvre
ATALANTE	13/11/2013	ESPN et ESP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre à jour les POES du réacteur OHT</li> <li>Établir une liste des ESP / ESPN</li> </ul>	Action mise en œuvre

Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
ATALANTE	09/10/2013	Visite générale	Pas de demande d'actions correctives	
CENTRE	04/10/2013	Instruction d'une demande d'agrément en qualité d'organisme chargé des contrôles de radioprotection	Pas de demande d'actions correctives	
CENTRE	17/09/2013	Organisation et moyens de crise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les moyens mutualisés nécessaires à la gestion des situations d'urgence qui ne sont pas couverts par les référentiels de sûreté des installations. Intégrer ces éléments dans le PUI à l'occasion de sa prochaine mise à jour et en tout état de cause dans un délai qui n'excédera pas 3 ans</li> <li>• Améliorer le niveau de rigueur dans la réalisation des contrôles périodiques relatifs aux moyens matériels mutualisés</li> <li>• Développer votre vérification de second niveau sur le thème de la gestion de crise</li> <li>• Mener une réflexion, en lien avec les autres exploitants du site de Marcoule et la préfecture du Gard sur la possibilité de clarification entre les différentes sirènes relatives aux situations d'urgence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces moyens seront identifiés et listés dans le PUI</li> <li>• Des actions sont d'ores et déjà lancées pour améliorer les pratiques, la rigueur et la traçabilité de la réalisation des contrôles périodiques relatifs aux moyens mutualisés nécessaires à la gestion des situations d'urgence</li> <li>• L'activité « gestion de crise » est contrôlée au moins une fois par an. Elle a fait l'objet de deux C2N en 2013</li> <li>• Une réflexion est en cours pour tirer profit du retour d'expérience des dispositions utilisées sur d'autres centres CEA ou par d'autres exploitants</li> </ul>

Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à ce que soit menée une campagne d'information et de sensibilisation des personnels et des populations, avant la réalisation du prochain exercice national de crise du site de Marcoule en 2014</li> <li>• Compléter vos conventions et procédures afin de définir les modalités de prise en charge des blessés et victimes décédées et contaminées par des substances radioactives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réflexion sur l'actualisation de la plaquette d'information des populations a été engagée entre la Préfecture du Gard et les exploitants nucléaires du site de Marcoule. Les modalités pratiques de conception et de diffusion de cette plaquette, ainsi que l'information des populations riveraines seront définies courant 2014</li> <li>• Les modalités de prises en charge des blessés contaminés sont d'ores et déjà prises en compte dans les conventions passées entre le CEA Marcoule et les hôpitaux concernées. En ce qui concerne les décédés, la question va être instruite au niveau national du CEA, en relation avec les pouvoirs publics</li> </ul>
<b>CENTRE</b>	Du 10 au 14/06/2013	Gestion des effluents et déchets	<p><b>PHÉNIX :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procéder sans attendre à l'application du nouveau zonage déchets</li> <li>• Mettre en place des dispositions permettant d'assurer que la prise d'échantillon effectuée sur les effluents liquides radioactifs en vue de les caractériser soit représentative du volume d'effluents transféré à la STEL</li> <li>• Mettre en place une surveillance du réseau d'eau pluviale de l'installation</li> </ul>	Actions enclenchées

Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
			<p><b>ATALANTE :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dresser un inventaire précis du local CAR 273 et mettre en œuvre avant la fin de l'année 2013 un plan d'action concernant les fûts anciens contenus dans le local</li> <li>• Veiller à ce que les différents locaux ne renferment que les déchets autorisés et que chaque déchet soit clairement identifié. Veiller à la cohérence entre l'étude déchets et les consignes d'exploitation</li> <li>• Renforcer la surveillance exercée par l'exploitant sur les expérimentateurs producteurs de déchets et le prestataire chargé de la collecte des déchets</li> <li>• Formaliser les critères applicables aux contrôles de vérification d'absence de contamination des locaux</li> </ul>	<p>Action mise en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un rappel sur la traçabilité des déchets a été fait auprès du prestataire en charge de leur collecte. Les consignes des locaux d'entreposage des déchets vont être mises à jour pour assurer cette cohérence</li> <li>• La surveillance sur les producteurs de déchets a été renforcée en formalisant par une fiche de contrôle, les contrôles mensuels exercés par le correspondant déchets. La surveillance du prestataire a également été renforcée par la mise en place d'un contrôle régulier des locaux d'entreposage de déchets</li> <li>• Les critères de vérification d'absence de contamination des locaux seront intégrés dans la prochaine mise à jour de la procédure de gestion et de balisage du zonage déchets prévue avant la fin du premier semestre 2014</li> </ul>

Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Formaliser les critères opérationnels de gestion du zonage déchets opérationnel</li> <li>Veiller au renseignement rigoureux et à la mise à jour périodique des documents d'exploitation</li> <li>Veiller à ce que le programme de surveillance de radioprotection établi par le SPR permette de vous assurer de la conformité aux dispositions de l'article R.4451-31 du code du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ces critères seront formalisés lors de la révision de la procédure citée dans la réponse précédente</li> <li>La fiche d'envoi des fûts a été mise à jour afin de faciliter son remplissage et la traçabilité du contrôle radiologique</li> <li>La révision du programme annuel de surveillance sera réalisée avant fin 2014 et intégrera la prise en compte de l'ensemble des locaux</li> </ul>
PHÉNIX	03/06/2013	Arrêté qualité	Pas de demande d'actions correctives	
PHÉNIX	24/04/2013	Visite générale-Essai de gerbage dynamique	Pas de demande d'actions correctives	
CENTRE	23/04/2013	Contrôle d'un organisme agréé pour les contrôles en radioprotection	Pas de demande d'actions correctives	
CENTRE	27/03/2013	Fournisseur de sources radioactives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se rapprocher de l'unité d'expertise des sources de l'IRSN pour procéder à une correction des écarts</li> <li>Corriger les dates prévisionnelles de reprises des sources scellées distribuées par votre entité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La liste des clients du CEA sera transmise à IRSN/UES. D'autres actions pourront être envisagées en concertation avec cet organisme afin de corriger au mieux les écarts restant entre inventaires</li> <li>Le CEA réalisera un inventaire typologique des sources concernées par la régularisation des enregistrements de l'IRSN/UES</li> </ul>



Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
				Cette étape sera complétée par l'identification des différentes sources concernées puis d'une démarche de correction des dates de reprise pour chaque source
ATALANTE	27/03/2013	Contrôle commande	Pas de demande d'actions correctives	
ATALANTE	26/03/2013	Inspection réactive suite à la déclaration d'évènement significatif relatif au non-respect de la prescription VII.1 concernant le risque de radiolyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre à disposition des opérateurs de la chaîne CBS des documents opérationnels leur permettant de maîtriser la qualité et la sûreté des manipulations qu'ils ont à faire</li> <li>• Mettre en place et tracer les contrôles de premier niveau du calcul de volume de remplissage autorisé réalisé avant toute opération de transfert de fluide vers les cuves soumises au risque de radiolyse</li> <li>• Tracer dans le détail les opérations d'exploitation que vous réalisez sur les cuves d'entreposage</li> <li>• Renseigner dans les cahiers d'exploitation les tâches quotidiennes prévues et justifier si elles ne sont pas réalisées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les opérations pouvant impacter la sûreté font l'objet d'un document opérationnel. Il sera vérifié que ces documents sont mis à la disposition des opérateurs</li> <li>• Toute opération de transfert de solution dans ces cuves doit être préalablement autorisée par le Chargé d'Exploitation ou toute autre personne désignée par le Chef de Laboratoire après vérification par calcul du respect des critères associés à leur remplissage. La fiche de calcul est désormais visée et le document archivé. La fiche d'état des cuves est également visée et archivée</li> <li>• Action mise en œuvre</li> <li>• Révision du formalisme du cahier de quart afin d'archiver la traçabilité des vérifications et des actions correctives en cas de détection d'écart</li> </ul>

Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place des contrôles et essais périodiques sur les dispositifs assurant le balayage en air des ciels de cuve</li> <li>• Sensibiliser le personnel à l'importance de signaler immédiatement tout écart à une prescription technique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le système de dilution de l'hydrogène de radiolyse fait l'objet de CEP annuel</li> <li>• Action mise en œuvre</li> </ul>
PHÉNIX	27/02/2013	Risques d'incendie	Pas de demande d'actions correctives	
CENTRE	21/02/2013	Gestion des sources	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réviser les exigences du CEA/MAR en matière de gestion des sources</li> <li>• Programmer annuellement une formation des Gestionnaires de Sources Radioactives (GSR) nouvellement nommés</li> <li>• Veiller à ce que les Contrôles Techniques Internes (CTI) reprennent l'ensemble du champ prévu pour les Contrôles Techniques Externes (CTE)</li> <li>• Conduire un plan d'actions global dans le but de dresser un inventaire exhaustif des sources et substances détenues dans l'ensemble des installations du CEA Marcoule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les exigences nationales et locales du CEA seront intégrées dans la révision de la procédure de principes de gestion des sources radioactives et des générateurs de rayons X du centre CEA de Marcoule</li> <li>• Une formation à la gestion des sources radioactives sera dispensée lors de chaque nomination de nouveau GSR</li> <li>• Le mode opératoire décrivant les CTI sera mis à jour et inclura l'ensemble des dispositions de l'arrêté contrôle du 21/05/2010</li> <li>• Un inventaire consolidé des sources scellées placées sans emploi par l'opérateur AREVA NC lorsqu'il était exploitant nucléaire a débuté en 2012 et devrait être terminé en 2014. Les autres sources font l'objet d'un inventaire annuel</li> </ul>

Installations	Date	Thème de l'inspection	Principales demandes	Réponses aux demandes
ATALANTE/ PHÉNIX	15/02/2013	Transport interne	Dispositions pour consolider l'information des utilisateurs des emballages de transport des évolutions des notices d'utilisation	Information systématique du BT auprès des correspondants transports d'installation lors de chaque mise à jour
ATALANTE	18/01/2013	Exploitation	Enregistrer toute anomalie qui présente une importance particulière pour la sûreté sans attendre les résultats de son analyse	Rappel lors de la réunion d'exploitation du 25 mars que tout écart doit se traduire par l'ouverture dans les plus brefs délais d'une FEA

Chaque inspection fait ensuite l'objet d'une lettre de suite de la part de l'ASN, publiée sur son site Internet ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)), dans laquelle elle exprime des demandes d'actions correctives ou de compléments d'informations. Ces lettres de suite font systématiquement l'objet de réponses écrites de la part du Centre.

Le centre de Marcoule et ses INB font également l'objet d'audits internes relatifs à la sécurité, notamment ceux réalisés par l'Inspection Générale et Nucléaire (IGN) du CEA qui en rend compte à l'Administrateur Général.

En 2013, ces audits ont porté notamment sur :

- **le processus de déclaration des évènements significatifs,**
- **l'organisation du CEA pour répondre aux prescriptions et optimisation des moyens de surveillance de l'environnement des centres,**
- **le contrôle de second niveau du système des autorisations internes,**
- **les missions et l'organisation des services compétents en radioprotection.**

Par ailleurs, la cellule de sûreté du Centre réalise, pour le compte du Directeur de Centre, des contrôles dits de second niveau (C2N), répondant aux exigences de l'arrêté du 7 février 2012. En 2013, 5 contrôles ont ainsi été réalisés; leur liste est précisée dans le tableau ci-après.

Installations ou unité	Date	Thème du contrôle
PHÉNIX	26/04/2013	Traitement des écarts et suivi des demandes des C2N précédents
PHÉNIX	23/07/2013	Essais de gerbage dynamique
PHÉNIX	23/07/2013	Prise en compte de la recommandation Direction de la Protection et de la Sûreté Nucléaire (DPSN) sur le thème incendie et permis de feu
ATALANTE	05/11/2013	Gestion des modifications et suivi des demandes des C2N précédents
ATALANTE	04/12/2013	Maîtrise des prestataires

En outre, en réponse aux exigences de l'arrêté 7 février 2012, des contrôles de premier niveau au plus près des pratiques sont réalisés dans les INB par leurs équipes sûreté, à l'initiative et pour le compte du Chef d'Installation.

Le CHSCT réalise également des inspections dans les installations. Une inspection a eu lieu sur l'installation ATALANTE en 2013 sur les chaînes de traitements des déchets C7-C8. Du point de vue de la sûreté, cette inspection a attiré l'attention sur le regroupement des objets contaminés et le recyclage des pontiers.

## 2.7. FAITS NOTABLES DE L'ANNÉE 2013

À la demande des autorités de sûreté, les groupes permanents d'experts (GP) et la commission de sûreté des laboratoires et usines et de la gestion des déchets (CSLUD) se sont réunis les 3 et 4 juillet 2013 pour analyser les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) du deuxième lot comprenant les moyens communs et support du centre de Marcoule. Les GP et la CSLUD ont souligné l'importance du travail réalisé par le CEA dans le domaine de la gestion de crise, et la mise en œuvre d'un plan d'actions pour renforcer l'organisation et les moyens actuels de prévention et de mitigation en cas d'aléas extrêmes. Ils ont préconisé des analyses complémentaires aux opérations de transport interne de matières dangereuses et à la présence de canalisations de gaz.

### 2.7.1. PHÉNIX (INB 71)

En 2013, deux Opérations Préparatoires à la Mise à l'Arrêt Définitif (OPMAD) ont été réalisées toujours dans le but de profiter des compétences du personnel présent pour diminuer au plus tôt les risques, en mettant à l'arrêt les systèmes n'ayant plus d'utilité, et en évacuant les matières dangereuses associées. Il s'agit de :

- **la finalisation du démontage de l'installation de Production d'Électricité (IPE), en février 2013,**
- **la simplification des alimentations électriques externes de la Centrale, en novembre 2013.**

Parallèlement aux OPMAD, l'année 2013 a été marquée par la réalisation des essais de gerbage dynamique, dont les données expérimentales contribueront à valider les modèles expérimentaux pour les réacteurs de quatrième génération.

Concernant les opérations d'exploitation, en 2013, la cellule des éléments irradiés a été remise partiellement en exploitation pour le démantèlement des capsules expérimentales. Une capsule FUTURIX a ainsi été démantelée fin mars puis envoyée par château au LECA/STAR à Cadarache en juin.

Le reste de l'année a été consacré à remettre la cellule des éléments irradiés et la cellule annexe en service pour reprendre le démantèlement des assemblages irradiés. Cette remise en service a consisté principalement à qualifier et introduire en cellule annexe de nouvelles scies de découpe des structures d'assemblages et à qualifier un nouveau banc de soudage des étuis destinés à contenir les aiguilles irradiées.

Concernant les opérations de rénovation, les groupes froids de la Centrale montrant des signes d'obsolescences ont été remplacés pour fiabiliser la fonction de refroidissement.

Enfin, un groupe de travail constitué de personnel de la Centrale a défini un programme de rénovation des équipements concourant à l'évacuation du combustible irradié de façon à améliorer leur fiabilité.

D'un point de vue sûreté, en 2013, une vingtaine de dossiers ont été transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire en particulier pour répondre à ses demandes (inspections, demandes génériques...).

L'entrée en vigueur de l'arrêté INB a conduit à effectuer une analyse de conformité, à la définition des EIP et AIP, et à l'envoi au titre de l'article 26 d'un projet de RGE concernant les transports internes.

Autre fait notable, l'Autorité de Sûreté Nucléaire a prononcé la recevabilité et l'Autorité Environnementale a émis un avis sur le dossier de demande de décret de démantèlement en février et octobre 2013. L'instruction des dossiers de demande de décret de démantèlement et de réexamen de sûreté s'est poursuivie pendant toute l'année. Elle a donné lieu à l'envoi de réponses aux questions posées par l'IRSN.

À la demande des autorités de sûreté, les groupes permanents d'experts (GP) et la commission de sûreté des laboratoires et usines et de la gestion des déchets (CSLUD) se sont réunis les 3 et 4 avril 2013 pour analyser les dispositions proposées par le CEA concernant la mise en place, pour les installations dites du lot 1 dont fait partie PHÉNIX, d'un « noyau dur », comprenant des dispositions matérielles et organisationnelles visant à prévenir un accident grave ou en limiter la progression, limiter les rejets massifs, et assurer les missions relatives à la gestion de crise. Les GP et la CSLUD ont estimé que les propositions de « noyau dur » sont de nature à accroître le niveau de résistance de ces installations en cas d'agression naturelle extrême ou en cas de pertes de fonctions supports sur une longue durée. Ils ont préconisé des vérifications et modifications pour conforter la robustesse des installations aux agressions et des compléments de justification sur les spectres sismiques et les méthodes de vérification de la robustesse des installations retenues.

Par ailleurs, des opérations telles que le contrôle des ponts roulants ou encore la visite d'experts séisme ont débuté en 2013 suite aux engagements pris dans le cadre du réexamen de sûreté. A cela s'ajoute la mise en place du nouveau zonage déchet, dont l'objectif est l'optimisation de la gestion entre les déchets nucléaires et conventionnels.

### 2.7.2. ATALANTE (INB 148)

Le programme des travaux de jouvence et de modernisation dans les secteurs électriques, contrôle-commandes et ventilation de l'installation s'est poursuivi en 2013 avec notamment, la jouvence d'automates de surveillance et de la détection d'alarmes incendie ainsi que la réalisation des opérations de modification des réglages de la ventilation.

En ce qui concerne les travaux de modernisation des installations de traitement des déchets on peut noter, pour 2013 :

- la mise en actif du procédé de traitement par décontamination alpha dans la chaîne C8 ;
- la remise en service des capacités d'entreposage de déchets de faible activité (FA) du CAS 305 ;
- la poursuite des travaux d'aménagement de l'ancienne cellule d'entreposage des effluents du LES 401 en cellule d'entreposage des solutions U et Pu ;
- la fin des travaux d'aménagement des postes de traitement de déchets solides de la chaîne C7 permettant l'évacuation des déchets nucléaires de catégorie faible activité - moyenne activité - vie courte (FA-MA-VC) en fûts E2 vers l'atelier CDS. Ces travaux, qui seront finalisés en 2014, seront suivis des essais de qualification avant mise en service.

En 2013, 2 transports d'effluents organiques de haute activité « HA4 » provenant de l'INB 35 de Saclay ont été réceptionnés dans ATALANTE (928 L en octobre et 329 L en décembre). Ces transports ont permis d'acter de la vacuité de la cuve « HA4 » et d'atteindre ainsi un Objectif

Prioritaire de Sûreté du CEA. Ces effluents organiques seront traités par le procédé OHT dont la mise en service est prévue en 2014, suite à la reprise d'exploitation de l'installation d'évaporation et lavage (DELOS) prononcée en mai 2013 après des travaux correctifs liés au contrôle commande et au transfert de liquide contaminé.

Suite à la demande de l'autorité de sûreté nucléaire, les groupes permanents d'experts (GP) se sont réunis les 3 et 4 juillet 2013 pour analyser les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) du deuxième lot dont fait partie ATALANTE. Conformément à l'avis émis par l'IRSN, le dossier transmis par l'installation a été jugé satisfaisant. L'ECS d'ATALANTE a donc démontré que l'installation offre des performances appropriées pour résister à des événements exceptionnels moyennant quelques travaux à réaliser en 2014 (dévoisement d'une conduite d'eau industrielle) ainsi que des vérifications techniques de performances de certaines cuves de l'installation.

L'installation ATALANTE s'est vue attribuer en 2013 le titre de « NUCLEAR HISTORICAL LAND-MARK » par la société nucléaire américaine, l'American Nuclear Society (ANS). Cette distinction est attribuée aux installations nucléaires ayant marqué l'histoire du développement de l'électro-nucléaire. À l'occasion de la remise de ce prix, le président de l'ANS a fait part de l'importance des travaux menés au sein de l'installation notamment pour le développement de procédés de recyclage des matières nucléaires.



# 3

## DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE RADIOPROTECTION

### 3.1. ORGANISATION

La radioprotection est l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris les atteintes portées à l'environnement. Elle repose sur trois principes fondamentaux :

- **Le principe de justification** : l'utilisation des rayonnements ionisants doit être justifiée, c'est-à-dire que le bénéfice qu'elle peut apporter doit être supérieur aux inconvénients de cette utilisation.
- **Le principe de limitation** : les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites de doses fixées par la réglementation.
- **Le principe d'optimisation** : les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues aussi bas qu'il est raisonnablement possible en dessous de ces limites et ce, compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociétaux (principe « ALARA »).

Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique d'amélioration de la sécurité du CEA. Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

- **la responsabilisation des acteurs à tous les échelons** ;
- **la prise en compte technique du risque radiologique dès la conception**, pour les périodes d'exploitation et de démantèlement des installations ;
- **la mise en œuvre de moyens techniques performants** pour la surveillance en continu des installations, des salariés et de l'environnement ;
- **le professionnalisme de l'ensemble des acteurs** ainsi que le maintien de leurs compétences.

Les acteurs concernés sont :

- **L'opérateur** qui est l'acteur essentiel de sa propre sécurité et qui à cet effet reçoit une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, notamment les risques radioactifs, et à leur prévention.
- **Le Chef d'installation** qui est responsable de l'ensemble des actions nécessaires à la maîtrise des risques inhérents à son installation. Il lui appartient notamment de mettre en œuvre, avec le support du SPR, les dispositions collectives de prévention en matière de radioprotection sur la base de règles générales établies pour l'ensemble du CEA.
- **Le service de protection contre les rayonnements ionisants (SPR)**, service spécialisé entièrement dédié à la prévention du risque radioactif qui apporte son support aux installations dans ce domaine et veille à la cohérence des dispositions prises sur le site.
- **Le service de santé au travail (SST)** qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif, en s'appuyant sur le laboratoire d'analyses biologiques et médicales, spécialisé dans la surveillance radiologique des salariés.

Le service de protection contre les rayonnements ionisants est le service compétent en radioprotection au sens de la réglementation. Le service SPR du CEA Marcoule comprend une centaine de personnes. Ses principales missions sont :

- **la surveillance de la bonne application** de la législation en vigueur et de la politique de la Direction Générale en matière de sécurité radiologique ;
- **la prévention** : conseils et assistance aux chefs d'installation et évaluation des risques radiologiques ;
- **la surveillance radiologique** des zones de travail et de l'environnement : contrôle des niveaux d'exposition dans les locaux, surveillance du personnel, contrôle des rejets et de l'environnement ;
- **l'intervention en cas d'incident ou d'accident radiologique** ;
- **la formation et l'information** aux risques radiologiques des personnels travaillant dans les installations.

Conformément à la réglementation, les salariés intervenant en milieu radioactif sont dotés de deux types de dosimètres, destinés à évaluer les doses qu'ils reçoivent dans le cadre de leur activité professionnelle :

- **Un dosimètre** qui permet d'évaluer a posteriori la dose cumulée reçue par le travailleur (dosimétrie passive) ; ce dosimètre est constitué d'une carte munie de détecteurs thermo luminescents (TLD).
- **Un dosimètre électronique à alarme** : le DOSICARD, qui permet à chaque travailleur de connaître à tout instant la dose qu'il reçoit lors de travaux sous rayonnements ionisants et qui délivre une alarme sonore et visuelle si la dose reçue ou si le niveau d'exposition dépasse les seuils prédéfinis (dosimétrie opérationnelle). Cet appareil délivre l'accès à la zone réglementée uniquement si :
  - la formation radioprotection a été effectuée ;
  - le masque filtrant a fait l'objet d'une maintenance appropriée ;
  - l'aptitude médicale a été délivrée.

En plus de ces dosimètres, le port de dosimètres complémentaires (dosimètre poignet, bague, dosimètre opérationnel neutron,...) peut être prescrit par le SPR lors de situations d'exposition particulières.

### 3.2. FAITS MARQUANTS DE L' ANNÉE 2013

Suite à la parution en 2012 des Règles Générales de Radioprotection, une notice d'information des consignes de radioprotection a été diffusée en 2013 aux salariés CEA du centre de Marcoule et aux salariés des entreprises intervenants sur les installations opérées par le CEA.

Concernant la politique de propreté radiologique menée par le SPR, il a été constaté en 2013, par rapport à 2012 :

- une baisse du nombre de linges contaminés,
- une baisse des constats de contamination à l'extérieur des bâtiments,
- une baisse des contaminations au centre de tri des déchets conventionnels (2 en 2013 contre 5 en 2012),
- la poursuite de la baisse globale des constats liés à la propreté radiologique (7 constats en 2013 contre 17 en 2012).

À la suite de plusieurs dysfonctionnements constatés en 2011 sur les appareils de protection des voies respiratoires, le SPR a mis en place en 2012 un plan d'actions (test d'efficacité



lors de chaque changement de la cartouche, sensibilisation à l'utilisation des masques...). Aucun événement significatif concernant ces dysfonctionnements n'a été déclaré au cours de l'année.

Neuf événements radiologiques ont été constatés sur l'installation Atalante, dont quatre ont nécessité l'envoi de cinq agents au service de la santé au travail (SST). Ces événements font suite à plusieurs facteurs dont :

- **Des évolutions imprévues des nuisances radiologiques** : lors de la manipulation d'une manche renfermant un flacon en polyéthylène contenant une solution active, l'opérateur a constaté la présence de liquide sur la manche suite à la perte d'étanchéité du flacon et à un défaut d'étanchéité de la manche dus à l'effet du vieillissement du colis.
- **Des équipements de protection mal adaptés** : lors de la manipulation d'un sac de déchets, l'opérateur s'est piqué à l'index de la main droite avec une aiguille de seringue mal protégée.

Ces événements n'ont eu aucune conséquence sur le personnel concerné.

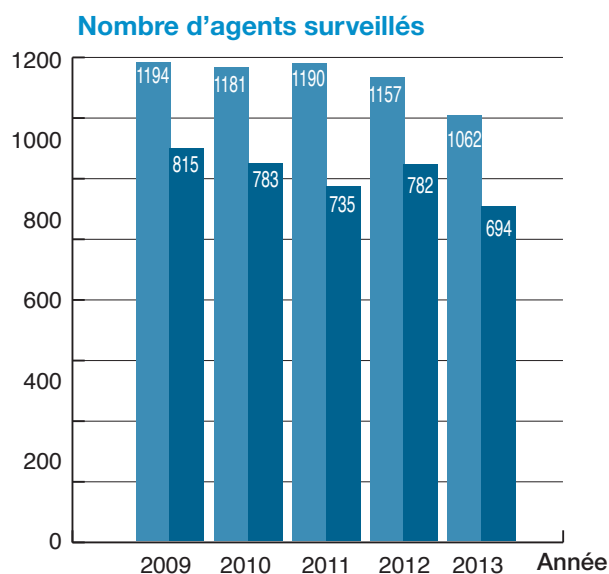
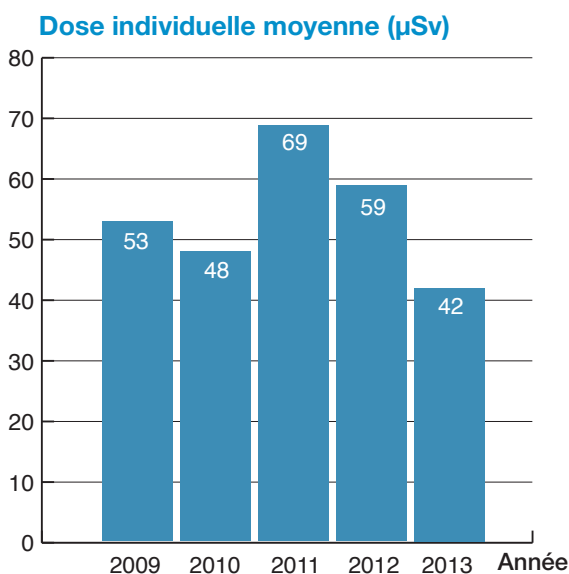
Un événement radiologique nécessitant l'envoi d'un agent au SST a également été constaté en 2013 sur l'installation Phénix : lors d'un contrôle en sortie de zone l'agent a constaté une contamination surfacique de son masque après l'avoir retiré. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur l'agent concerné.

### 3.3. RÉSULTATS

Les graphiques suivants présentent l'évolution depuis 2009 de l'effectif surveillé des deux INB du Centre (CEA et entreprises extérieures), et pour l'ensemble de ce personnel, la dose individuelle moyenne mesurée par dosimétrie opérationnelle, pour les agents ayant intégré une dose non nulle.

L'unité d'équivalent de doses est le sievert (Sv) dont on utilise en pratique le sous-multiple milli sievert (mSv) et microsievert ( $\mu$ Sv) qui correspond mieux à l'ordre de grandeur des valeurs usuellement observées.

La limite annuelle pour les travailleurs est fixée par la réglementation à 20 mSv (20 000  $\mu$ S).



La dose maximale individuelle enregistrée en 2013 a été de 0,80 mSv pour un agent CEA et de 0,90 mSv pour un agent d'entreprise. Ces valeurs, très inférieures aux limites fixées par la réglementation (20mSv), sont légèrement plus élevées que celle de l'année dernière pour le CEA (0,67 mSv) et en légère diminution pour les entreprises extérieures (1,13 mSv).

Une diminution de la dose collective sur Atalante (-17%) et sur PHÉNIX (-27%) a conduit à une baisse de la dosimétrie opérationnelle qui passe de 73 Homme.mSv (H.mSv) en 2012 à 52 H.mSv en 2013.

Pour Atalante, la dose collective totale a été de 37,84 H.mSv. L'essentiel des doses reçues (81%) correspond aux travaux réalisés dans le cadre des activités courantes. Les autres doses ont été intégrées suite à des travaux sous DIMR.

Pour PHÉNIX la dose collective totale a été de 13,76 H.mSv. Les doses reçues correspondent majoritairement (61%) aux travaux réalisés dans le cadre des activités courantes. Les autres doses ont été intégrées suite à des travaux sous DIMR.

À titre indicatif la dose collective annuelle de l'effectif surveillé due à la radioactivité naturelle, calculée sur la base de la valeur moyenne observée en France (2,4 mSv/an /personne), serait de 4214 H.mSv.

La surveillance de la contamination surfacique (sols, murs...), faite au titre des contrôles techniques d'ambiance interne, a été maintenue à un niveau élevé : 2149 contrôles de lieux ont été réalisés à

PHÉNIX et 1064 à Atalante. 72 contrôles ont été considérés comme « positifs », mais compte tenu des faibles niveaux de contamination décelés dans les locaux concernés, aucun n'a donné lieu à l'ouverture de constats d'événements radiologiques.

La dosimétrie de zone n'a mis en évidence aucune valeur notable non liée à une opération dans les deux installations.



# 4.

## ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

### 4.1. GÉNÉRALITÉS

La France a décidé de mettre en place un système de déclaration des événements significatifs pour la sûreté depuis 1983, et pour les incidents de transport depuis 1999. En 2002, des critères de déclaration ont été introduits dans le domaine de la radioprotection, et en 2003, dans le domaine de l'environnement.

Chaque événement significatif fait l'objet d'une analyse qui vise à établir les faits, à en comprendre les causes, à examiner ce qui pourrait se passer dans des circonstances différentes, pour finalement décider des meilleures solutions à apporter aux problèmes rencontrés. L'analyse des événements significatifs est un outil essentiel d'amélioration de la sûreté. Elle est formalisée par un compte rendu transmis à l'autorité de sûreté et largement diffusé au sein du CEA.

Au niveau central du CEA, les événements significatifs déclarés aux autorités de sûreté font l'objet d'un suivi en continu ; les événements porteurs d'enseignements particulièrement intéressants sont alors signalés à tous les centres du CEA, par des fiches de retour d'expérience. D'autres enseignements sont tirés annuellement, après examen des bilans effectués sur l'ensemble des événements significatifs déclarés par le CEA. Tenant compte de ces deux approches, le retour d'expérience des événements de 2013 a notamment permis de confirmer les typologies d'événements de 2012 et d'identifier les causes des événements ayant une origine technique. Les axes de progrès portent sur la définition de mesures permettant de réduire les événements causés par le vieillissement ou la corrosion, par une surveillance accrue et une maintenance appropriée. Une évolution du processus de traitement des événements significatifs permettra aussi d'améliorer la détection des tendances dans les événements ayant des origines techniques et ceux ayant des origines Facteur Organisationnels et Humains.

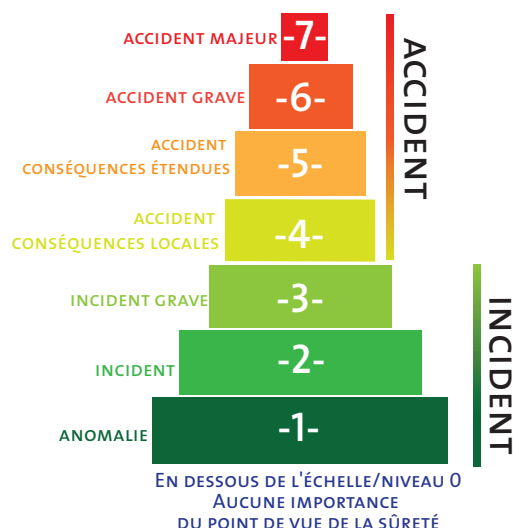
L'échelle INES (International Nuclear Event Scale) est l'échelle internationale qui classe les événements survenus sur les installations nucléaires, en fonction de leur gravité.

Elle comporte 8 niveaux (de 0 à 7), le plus haut niveau correspondant à la gravité de l'accident de Tchernobyl.

Utilisée depuis 1991, par une soixantaine de pays, cette échelle est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et des accidents nucléaires.

Elle ne constitue pas un outil d'évaluation et ne peut, en aucun cas, servir de base à des comparaisons internationales : en particulier, il n'y a pas de relation univoque entre le nombre d'incidents sans gravité déclarés et la probabilité que survienne un accident grave sur une installation.

Les autorités de sûreté sont seules responsables de la décision finale de classement.



## ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

Les événements significatifs, déclarés à l'ASN, à l'exception des événements non nucléaires, sont accompagnés d'une proposition de classement dans l'échelle INES.

### 4.2. ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS DÉCLARÉS EN 2013

4 événements significatifs ont été déclarés en 2013.

Niveau INES	Date de déclaration	Installation	Libellé de l'évènement
0	13/01/2013	PHÉNIX	Dépassement du délai de réalisation de l'essai périodique 291 relatif au bon fonctionnement des sondes de niveau du puisard des cuves d'effluents liquides radioactifs, sans mise en place de mesures palliatives
1	20/03/2013	ATALANTE	Non-respect de la procédure d'application de la prescription technique VII-1 relative au suivi du risque de radiolyse dans une cuve d'effluents radioactifs de la CBP
0	17/10/2013	ATALANTE	Arrêt total de la ventilation des bâtiments d'ATALANTE 1
0	06/11/2013	PHÉNIX	Inversion pendant 2 minutes des cascades de dépression entre les cellules du bâtiment des manutentions et leurs zones avant

Les événements significatifs font l'objet d'un avis d'incident publié sur le site internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

### 4.3. EXPLOITATION DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le retour d'expérience permet un partage des informations (plans d'action, bonnes pratiques...) sur les incidents survenus sur le Centre ou ailleurs, entre les responsables de la sûreté et notamment les chefs d'installation du Centre.

Un responsable REX est désigné sur le Centre pour animer cette activité et assurer le suivi des plans d'action en découlant. Il organise à cet effet une réunion annuelle d'échanges sur le REX des incidents au niveau du Centre et participe aux réunions organisées au niveau national par le pôle maîtrise des risques du CEA.

La réunion au niveau du Centre est présidée par le Directeur Adjoint ; sont conviés les chefs d'installations (CEA et AREVA), les représentants des unités spécialisées en sûreté-sécurité (DUSP), les représentants de la CSNSQ et, suivant l'ordre du jour, des représentants de DPSN.

Au titre du partage d'expérience, les principales actions réalisées en 2013 sont les suivantes :

- **Prise en compte du retour d'expérience de l'évènement significatif du 22 mars 2010 déclaré par le CEA Grenoble**, concernant l'inhibition involontaire d'une détection

automatique d'incendie (DAI). Les principales actions à mettre en œuvre ont été identifiées sur l'installation PHÉNIX ; elles concernent :

- la création d'une procédure d'exploitation de la centrale DAI ;
- la clarification de la dénomination de deux alarmes prêtant à confusion ;
- la sensibilisation des personnels sur la signification des certains voyants ainsi que sur la procédure de gestion des inhibitions.



- **Prise en compte du risque d'agression interne d'une INB due à des mouvements non maîtrisés de transport.** Les principales mesures ont été également identifiées sur PHÉNIX ; elles concernent des dispositions de circulation et de protection d'un coffret de clapet coupe-feu.
- **Prise en compte du positionnement des dispositifs de prélèvement utilisés pour l'évaluation de l'activité rejetés par les émissaires des INB.** Une campagne de mesures est à effectuer sur l'installation PHÉNIX afin de vérifier la représentativité des prélèvements sur l'émissaire de rejets.
- **Prise en compte du retour d'expérience de l'événement tritium de Saint Maur du 03/11/2010** « Utilisation d'un équipement contaminé en tritium provenant d'un centre CEA, dans des locaux non nucléaires d'un prestataire » :
  - Fin de la première étape consistant à réaliser l'inventaire des outillages, des matériels et des équipements présents dans les zones à déchets conventionnels (réglementées ou non au sens de la radioprotection) susceptibles d'avoir été en contact avec la radioactivité.
- **Prise en compte du retour d'expérience de l'événement concernant la chute du palan PEGASE** avec la réalisation en 2012 de l'inventaire des ponts équipés de limiteur de charge. Les investigations menées en 2013 ont porté sur :
  - les dispositions permettant de limiter les risques de chute des éléments mobiles,
  - l'identification des contrôles devant être effectués au titre des CEP et leurs conditions de réalisation,
  - les dispositions relatives à la maintenance préventive et curative,
  - les améliorations de nature à limiter ou éviter les conséquences d'une chute de l'appareil ou d'un de ses composants,
  - l'analyse des risques liés à une telle chute lors de la mise à jour des rapports de sûreté.
- **Prise en compte de la non-conformité dimensionnelle des rails de roulement du pont de l'installation RES de Cadarache,** détecté le 06 juillet 2008. Aucune situation analogue n'a été identifiée sur les installations du centre de Marcoule.
- **Étude des dispositifs de préhension des charges suite à la rupture d'un anneau de levage :** l'inventaire des dispositifs et l'analyse des risques associés ont été réalisés et des dispositions compensatoires ont été mises en œuvre.
- **Événement relatif à la corrosion des tuyauteries d'air comprimé.** Un examen de l'état des réseaux a été effectué et les contrôles et la maintenance des systèmes de sécheur d'air en entrée des installations ont été améliorés.
- **Représentativité des tests d'efficacité des filtres THE :** des essais ont été faits sur une installation témoin afin de qualifier une méthodologie.

# 5

## RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS DES INSTALLATIONS ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

### 5.1. REJETS GAZEUX

La surveillance des effluents radioactifs gazeux est assurée au niveau des émissaires de rejets des installations (cheminées), en aval des systèmes d'épuration et de filtration. Les aérosols alpha et bêta et les gaz radioactifs font l'objet d'un contrôle continu. De plus, les rejets des aérosols, des halogènes et du tritium sont évalués à partir de mesures différées en laboratoire sur les prélèvements continus sur des dispositifs d'épuration ou de filtration (cartouches de charbon actif pour les halogènes, filtres papier pour les aérosols et barboteurs pour le piégeage du tritium).

Cinq catégories de radionucléides sont réglementairement surveillées dans les rejets gazeux :

- les aérosols émetteurs  $\beta\gamma$ ,
- les aérosols émetteurs  $\alpha$ ,
- le tritium,
- les halogènes (iode),
- les gaz autres que le tritium.

Le tableau suivant en présente les activités cumulées mesurées en 2012 pour les deux INB du centre CEA de Marcoule. L'unité de mesure est le Becquerel et plus couramment ses multiples : méga becquerel (MBq = 1 million de Bq), giga becquerel (GBq = 1 milliard de Bq) ou téra becquerel (TBq = mille milliards de Bq).

	Activité des rejets ATALANTE	Limites annuelles autorisées pour ATALANTE	Activité des rejets PHÉNIX	Limites annuelles autorisées pour PHÉNIX	Total des activités des rejets des INB CEA – Marcoule
Aérosols $\beta\gamma$ (MBq)	10,5	$3,7 \cdot 10^3$	1,2	$40 \cdot 10^3$	11,7
Aérosols $\alpha$ (MBq)	0,15	37	Sans Objet	Sans Objet	0,15
Tritium (GBq)	18	370	2,8	$400 \cdot 10^3$	20,8
Halogènes (MBq)	3,4	$10^4$	4,5	$40 \cdot 10^3$	7,9
Gaz hors tritium (TBq)	26	370	10	400	36

\* la valeur de  $40 \cdot 10^3$  MBq est la valeur limite annuelle autorisée pour les aérosols  $\beta\gamma$  + les halogènes.

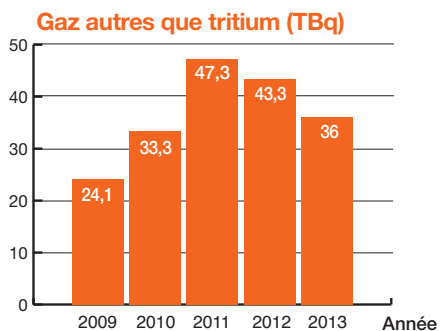
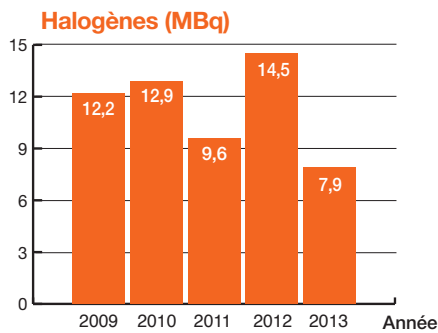
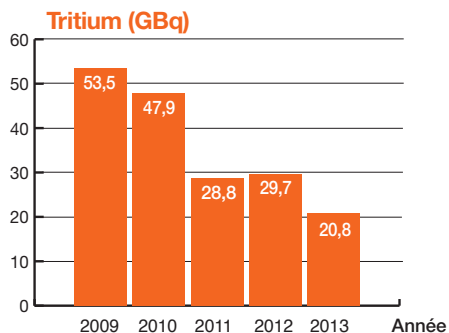
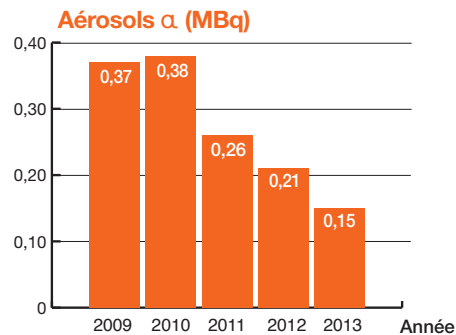
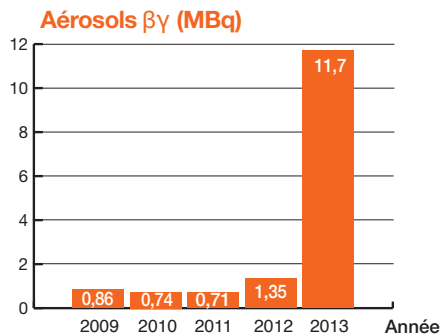
\*\* la valeur de 400 TBq est la valeur limite annuelle autorisée pour le tritium + les autres gaz.

Les gaz radioactifs émis le xénon 133 proviennent majoritairement du réacteur PHÉNIX, et le krypton 85 provenant d'ATALANTE.

Parmi les halogènes, on note de façon prépondérante la présence des isotopes 129, 131 et 133 de l'iode.

Les activités rejetées sont très en deçà des limites fixées par les autorisations ( 7% pour le pourcentage le plus élevé représenté par le rejet des gaz autres que le tritium d'ATALANTE).

Les graphiques suivants présentent l'évolution, par catégorie, des rejets des deux INB au cours de ces cinq dernières années.



On observe par rapport aux années précédentes :

- **une confirmation de la baisse des rejets en tritium et aérosols  $\alpha$  débutée en 2010 ;**
- **une augmentation significative de la valeur de l'activité des rejets en émetteurs bêta-gamma.** Cette augmentation est due principalement à la modification de la méthode d'analyse de ces émetteurs dans les gaz rejetés d'ATALANTE et des nouvelles modalités de calculs associés. Cette modification a été mise en œuvre afin de répondre aux exigences de la nouvelle réglementation.

## 5.2. REJETS LIQUIDES

Les effluents liquides non radioactifs sont rejetés dans l'environnement via un réseau d'égouts banals. Ces effluents font l'objet de contrôles pour vérifier que leurs caractéristiques sont compatibles avec les autorisations de rejet en vigueur.

## RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS DES INSTALLATIONS ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effluents liquides radioactifs ou susceptibles de l'être des deux INB sont transférés à la STEL de l'INBS de Marcoule pour y être épurés et rejetés au Rhône via une canalisation dédiée. Tous les rejets radioactifs sont comptabilisés notamment pour s'assurer du respect des autorisations accordées à l'INBS.

La STEL traitant de façon concomitante l'ensemble des effluents radioactifs du site de Marcoule (INB et INBS du CEA, MELOX et CIS Bio), il n'est pas possible d'individualiser précisément dans l'activité des rejets celle des effluents liquides provenant des INB ATALANTE et PHÉNIX.

L'arrêté du 16 avril 2012 autorisant le CEA à poursuivre les rejets d'effluents liquides et gazeux et les prélèvements d'eau pour l'exploitation de l'INBS de Marcoule a été pris en compte dès le début de l'année 2013. Les limites radioactives des rejets autorisées ont été abaissées et les méthodes d'analyses de ces rejets ainsi que le mode de calcul des activités rejetées ont été modifiées. Ce nouvel arrêté fait apparaître également deux nouvelles catégories, les iodes et le C14. Par ailleurs, le Sr 90 et le Cs 137 ont été intégrés dans la catégorie des « autres émetteurs bêta-gamma ».

Par conséquent, cinq catégories de radionucléides sont réglementairement surveillées dans les rejets liquides :

- les émetteurs  $\alpha$ ,
- les iodes radioactifs
- le carbone 14
- le tritium
- les autres émetteurs  $\beta\gamma$

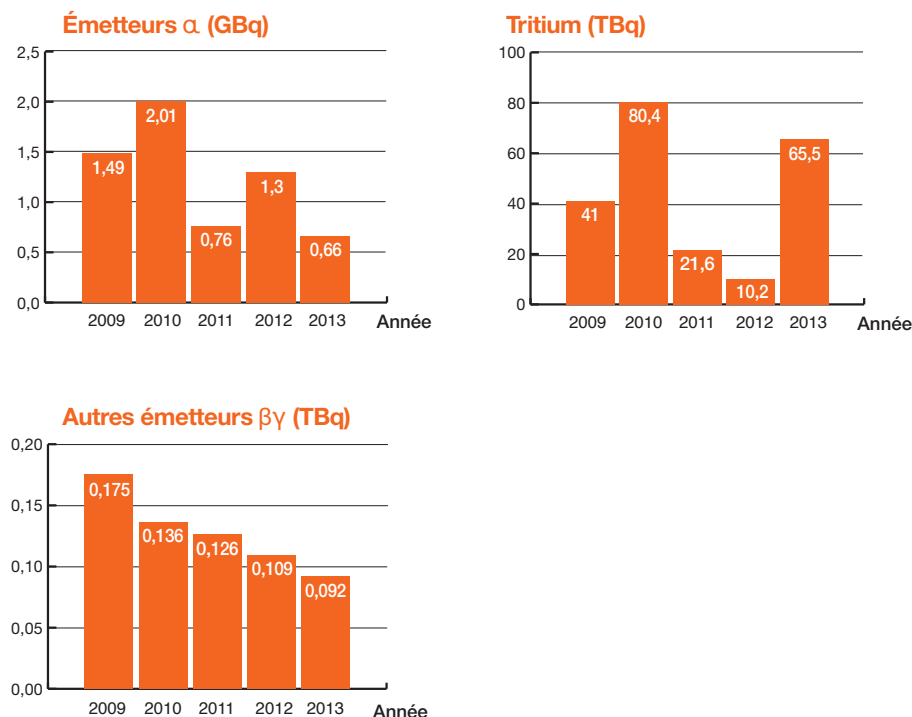
Les activités des rejets présentées pour 2013 dans le tableau suivant sont donc celles de la totalité des effluents du site de Marcoule, à l'exception des effluents produits par CENTRACO. L'unité de mesure est le Becquerel et plus couramment ses multiples : méga becquerel (MBq= 1 million de Bq), giga becquerel (GBq= 1 milliard e becquerel) ou téra becquerel (TBq= mille milliards de Bq).

	Emetteurs $\alpha$ (GBq)	<sup>14</sup> C (GBq)	Iodes radioactifs (GBq)	Tritium (TBq)	Autres émetteurs bêta-gamma (GBq)
Activité rejetée	0,66	7,2	0,39	65,5	91,9
Limite annuelle autorisée	9	80	25	800	3000

Les activités rejetées sont très en deçà des limites fixées par les autorisations ( 9% pour le C14 représentant le pourcentage de rejet le plus élevé).



Les graphiques suivants présentent l'évolution des émetteurs  $\alpha$ , du tritium et des autres émetteurs  $\beta\gamma$  ( $^{90}\text{Sr}$  et  $^{137}\text{Cs}$  compris) des rejets de la STEL depuis ces cinq dernières années.



En 2013, ATALANTE a transféré 345 m<sup>3</sup> d'effluents radioactifs FA vers la STEL. PHÉNIX a transféré 7 m<sup>3</sup> d'effluents de faible activité et 32 m<sup>3</sup> d'effluents de moyenne activité.

Le volume total transféré par ces deux installations représente moins de 5% du volume total des effluents réceptionnés à la STEL de Marcoule en 2013.

L'activité de ces effluents est présentée dans le tableau ci-après.

Emetteurs $\alpha$	Emetteurs $\beta\gamma$ hors tritium	Tritium
42,2 MBq	1799,8 MBq	530,7 MBq

L'arrêté de rejets précédent distinguait les substances chimiques rejetées dans le Rhône via la STEL, de celles rejetées dans le contre-canal et le Rhône via le réseau des égouts banals. L'arrêté actuel ne fait plus cette distinction et fixe les limites des substances chimiques pour l'ensemble des rejets liquides de l'INBS du Centre CEA de Marcoule.

## RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS DES INSTALLATIONS ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Les quantités rejetées au cours de l'année 2013 sont les suivantes :

	Paramètres chimiques	Quantité annuelle rejetée (Kg)	Limite (Kg)	% de la limite
Paramètres physico chimiques	MES	2,50E+03	1030000	0,2
	DBO5	4,90E+03	32000	15,3
	DCO	9,40E+03	274000	3,4
	Ntk	1,30E+03	18200	7,4
	P total	1,10E+02	3100	3,4
	Hydrocarbures totaux	8,60E+01	330	26,1
Anions	NO <sub>2</sub>	4,50E+02	7780	5,8
	NO <sub>3</sub>	4,90E+04	1465000 *	3,4
	CN	8,50E-01	15	5,7
	Cl	3,40E+04	508000	6,7
	F	1,60E+01	255	6,4
Cations	Na	3,30E+04	750000 **	4,4
	Al	6,40E+01	6900	0,9
	B	1,80E+01	1930	0,9
	Cd	1,40E+00	38	3,7
	Cr	8,80E+00	125	7
	Pb	3,70E+00	40	9,2
	Cu	1,20E+01	135	8,9
	Fe	3,40E+01	4660	0,7
	Mg	5,90E+03	47600	12,5
	Mn	2,50E+00	15	16,5
	Hg	1,90E+00	3	62,5
	Mo	1,50E+01	280	5,3
	Zn	2,20E+01	500	4,4
	Ni	4,90E+00	25	19,5

\* dont 1 080 000 kg attribués au transfert d'effluents liquides lié au traitement du sodium de l'INB PHÉNIX.

\*\* dont 400 000 kg attribués au transfert d'effluents liquides lié au traitement du sodium de l'INB PHÉNIX.

Les substances chimiques présentées dans ce tableau ne font pas systématiquement l'objet d'une analyse sur chaque rejet. Les analyses effectuées dépendent de l'origine des effluents rejetés. Pour une grande partie des substances chimiques (Cl, Hg, Pb, Ni, Cu ...), les quantités annuelles rejetées sont en augmentation par rapport à 2012. Cette augmentation est essentiellement due à la mesure de ces substances dans les rejets des égouts banals, depuis le début de l'année 2013. Les concentrations observées sont très souvent inférieures à la limite de détection des appareils de mesure. Toutefois, règlementairement les rejets sont comptabilisés aux concentrations prises égales à cette limite. Etant donné les volumes importants d'effluents rejetés par ces égouts, les quantités comptabilisées sont élevées.

## 5.3. IMPACT DES REJETS SUR L'ENVIRONNEMENT

### 5.3.1. GÉNÉRALITÉS

Les substances chimiques ou radioactives contenues dans les effluents gazeux, rejetées par le site, sont transférées à l'environnement par les vents et la diffusion dans l'atmosphère. Une partie de ces substances se dépose au sol ou sur la végétation, ce dépôt décroissant sensiblement à mesure que l'on s'éloigne du site.

Les rejets d'effluents liquides conduisent à la présence de substances chimiques ou radioactives dans l'eau du Rhône en aval du site. Leur concentration diminue également à mesure que l'on s'en éloigne. Ces substances sont plus ou moins absorbées par la faune et la flore aquatiques. Seule l'évaluation de l'impact radiologique est réalisée, l'impact chimique étant reconnu comme négligeable.

L'impact radiologique sur les populations résulte de leur exposition aux produits radioactifs contenus dans l'air, à la fois en exposition externe et interne, au travers de l'air qu'elles inhalent en respirant. Il résulte également des produits qu'elles ingèrent du fait de leur consommation alimentaire. L'évaluation de l'impact radiologique est effectuée sur un « groupe de référence » constitué de personnes résidant à proximité du site, en l'occurrence dans le village de Codolet situé à 2 km au sud et se nourrissant des produits du cru.

À cet effet, une enquête alimentaire a été conduite par l'IRSN en juillet 2010. Elle a conclu à l'intérêt de considérer en détail trois classes d'âge de la population :

- **Adulte (plus de 17 ans)**
- **Enfant (7 à 12 ans)**
- **Enfant (1 à 2 ans)**

L'impact radiologique est estimé sur la base d'hypothèses pénalisantes quant au comportement alimentaire et au mode de vie des personnes constituant le groupe de référence :

- **elles séjournent en permanence dans leur zone de résidence** et passent la moitié du temps à l'extérieur de bâtiments,
- **elles consomment exclusivement des aliments provenant des cultures, de l'élevage ou de la pêche locale**, consommés sans transformation due à une préparation culinaire, l'arrosage des cultures est effectué avec de l'eau du Rhône prélevée au voisinage du site de Marcoule.
- Il est supposé que **l'eau de boisson ne subit aucun traitement de purification**, hormis une simple filtration, et que la radioactivité susceptible d'être présente dans cette eau est identique à celle du Rhône (par infiltration dans le sol).

### 5.3.2. ÉVALUATION DE L'IMPACT RADIOLOGIQUE DÛ AUX REJETS GAZEUX

L'impact maximal dû aux rejets gazeux des INB PHÉNIX et ATALANTE pour l'année **2013** est de **0,0827 µSv** pour l'adulte. Les résultats montrent peu de différence entre l'adulte et les enfants de 1 à 2 ans et de 7 à 12 ans (0,0820 µSv). Cet impact est en baisse par rapport à celui de l'année précédente (0,137 µSv).

### 5.3.3. ÉVALUATION DE L'IMPACT RADIOLOGIQUE DÛ AUX REJETS LIQUIDES

Comme indiqué précédemment, la station de traitements des effluents liquides traitant de façon concomitante l'ensemble des effluents radioactifs du site de Marcoule, il n'est pas possible d'individualiser précisément l'impact des rejets des effluents liquides provenant des INB ATALANTE et PHÉNIX.

## RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS DES INSTALLATIONS ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Les calculs d'impact des rejets présentés ci-après sont donc ceux de la totalité des effluents liquides radioactifs du site de Marcoule (à l'exception des rejets de CENTRACO), la part des INB ATALANTE et PHÉNIX dans ces rejets étant elle-même très faible.

L'impact dû aux rejets liquides pour l'ensemble du site de Marcoule (hors Centraco) pour l'année 2013 est de **0,023 $\mu$ Sv** pour l'adulte (0,025  $\mu$ Sv en 2012). L'impact sur les autres classes d'âge est du même ordre, respectivement 0,021  $\mu$ Sv et 0,024  $\mu$ Sv pour les enfants de 1 à 2 ans et de 7 à 12 ans.

Les principales contributions pour l'alimentation proviennent des végétaux et vin (47,8%), des poissons pêchés dans le Rhône (36,6%), des animaux terrestres (9%) et de l'eau de boisson (6.5%), également considérée provenir du Rhône. Les radioéléments qui contribuent en majorité à cet impact sont le strontium 90 (50,6%), le césium 137 (27,7%), le Tritium (14,5%), le cobalt (3,3%) et le carbone 14 (1,7%).

### 5.3.4. BILAN DE L'IMPACT RADIOLOGIQUE LIQUIDE ET GAZEUX

L'impact total des rejets radiologiques des INB PHÉNIX et ATALANTE pour l'année 2013, évalué pour la population du groupe de référence de Codolet est au plus de **0,106  $\mu$ Sv**. Cette valeur est environ 22500 fois inférieure à la dose totale due à la radioactivité naturelle (2,4 mSv/an en moyenne en France).

Cet impact respecte très largement les limites fixées par le code de la santé publique pour les activités nucléaires qui ne doivent pas ajouter de dose annuelle supérieure à 1 mSv aux personnes du public.

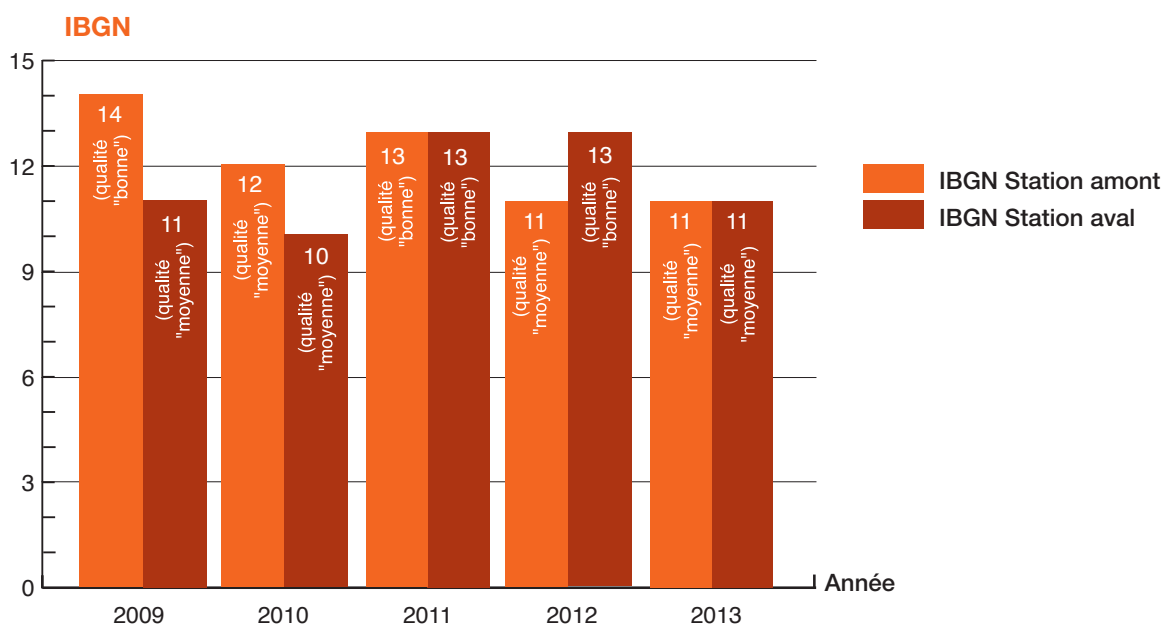
L'impact radiologique annuel en 2013 peut donc être considéré comme négligeable.

### 5.3.5. BILAN DE L'IMPACT CHIMIQUE DES REJETS GAZEUX ET LIQUIDES

Les INB du Centre CEA de Marcoule ne présentent pas d'activités pouvant conduire à des rejets gazeux chimiques susceptibles d'induire un impact environnemental ou sanitaire.

La qualité biologique du contre-canal traduite par l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), mesurée en amont et en aval des rejets liquides peut être qualifiée de « moyenne ».

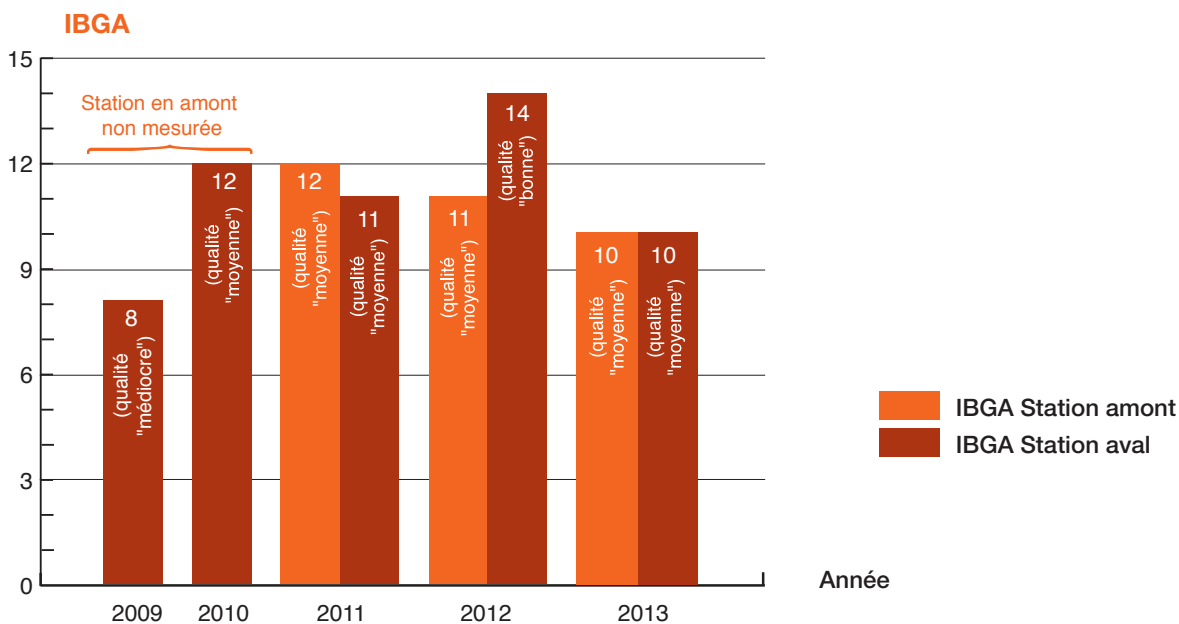
Les valeurs de cet indice obtenues ces cinq dernières années sont présentées ci-après :



La qualité biologique de la station aval est moins bonne que celles observées les deux années précédentes. La variété des organismes vivants mesurée sur la station aval est légèrement plus élevée que celle mesurée sur la station amont mais reste toutefois faible. Ceci s'explique par des habitats homogènes, des conditions hydrologiques constantes et soutenues ainsi que par une forte turbidité chronique des eaux.

La qualité biologique du Rhône traduite par l'Indice Biologique Global Adapté (IBGA) en amont et en aval des rejets peut être qualifiée de « moyenne ».

L'IBGA obtenu dans le Rhône depuis 2009 est présentée ci-après :



La qualité biologique au niveau de la station aval s'est détériorée par rapport aux trois années précédentes, mais reste cependant meilleure qu'en 2009.

La faible diversité d'organismes vivants relevée en 2012 et en 2013 témoigne du faible potentiel d'accueil du fleuve. En effet, la présence de berges endiguées et composées d'une succession de blocs de pierres et de dalles en béton ainsi que l'homogénéité du fond du lit et du chenal et leur constitution de galets et limons offrent un habitat peu propice à l'établissement d'une faune diversifiée. Par ailleurs, la présence de nombreux organismes invasifs peut également avoir un impact sur la pauvreté du peuplement.

La qualité de l'eau du Rhône au niveau de la station aval est stable en ce qui concerne la classe de polluosensibilité. Cette classe est de niveau 6 depuis 2010, sur une échelle variant de 1 à 9 du plus polluo-résistant au plus polluo-sensible.

## 5.4. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

La surveillance de l'environnement du site de Marcoule fait l'objet d'un programme, conforme aux prescriptions fixées par les arrêtés de rejets et approuvé par les autorités de sûreté.

Le suivi de la qualité de l'air est assuré d'une part au plus près des points d'émissions (émissaires de rejet), et d'autre part au travers d'une surveillance atmosphérique réalisée à partir de mesures effectuées en continu dans quatre stations fixes réparties autour du Centre (Caderousse, Codolet, Bagnols-sur-Cèze et Saint-Étienne-des-Sorts).

Ces informations, centralisées directement sur le Centre CEA de Marcoule, permettent de déceler toute anomalie de fonctionnement d'une installation (réseau d'alerte). Elles sont complétées par des mesures différées en laboratoire pour les besoins de la surveillance de l'environnement. Le Centre est doté d'une station météorologique fournissant en permanence les paramètres nécessaires à cette surveillance.

Le réseau hydrographique fait l'objet d'une surveillance radiologique portant sur :

- le réseau des eaux souterraines de la nappe phréatique de la plaine de Codolet et en amont du site ;
- les eaux de surface (Rhône, contre-canal et plan d'eau de Codolet).

Une surveillance annuelle des eaux souterraines du Centre est programmée à partir de 2014. Le choix du nombre de points surveillés et de leur emplacement résulte du programme de caractérisation réalisée en 2010 et des résultats d'analyses des prélèvements effectués en 2012.

Plus de 13 000 échantillons par an sont prélevés à diverses fréquences (quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle ou semestrielle), dans l'air, l'eau, les sédiments, les sols, les végétaux, le lait, les aliments..., pour suivre et déterminer l'impact des rejets sur l'environnement du CEA Marcoule.

Dans ce cadre, le Laboratoire de Mesures et Analyses Radiologique (LMAR) et le Laboratoire de Contrôle de l'Environnement et Etudes d'Impact (LCEI) du Centre sont agréés par l'Autorité de sûreté pour effectuer ces mesures.



## 5.5. MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

La certification ISO14001 du Centre obtenue en 2006 et confirmée chaque année dans le cadre du système de management intégré (ISO 9001, ISO14001 et OHSAS18001) atteste de l'aptitude du Centre à améliorer ses performances environnementales pour l'ensemble de ses activités, de sa volonté de prévenir les pollutions, limiter l'impact de nos activités sur l'environnement et d'être dans une démarche active vis-à-vis d'une réglementation lourde.

La politique du Centre fixe les objectifs environnementaux suivants :

- **préserver les ressources naturelles ;**
- **limiter les émissions de gaz à effet de serre ;**
- **optimiser la gestion des rejets et déchets.**

Dans ce cadre :

- **la Station d'épuration (STEP) a traité 65032 m<sup>3</sup> d'eaux usées/eaux vannes, baisse d'environ 25% par rapport à 2012.** Cette baisse s'explique principalement par la fermeture du CIEPAM au cours de l'année 2013. Les performances d'épuration restent proches de 90% selon les paramètres.
- **la consommation de fioul lourd est de 3389 MWh PCI, en baisse de 27% par rapport à 2013** à la suite de l'arrêt complet de la chaudière au fuel lourd, avec en parallèle, la consommation en fuel domestique est montée de 45%
- **la consommation de gaz a été 62288 MWh PCI, elle est en légère baisse par rapport à 2012 (-13%).**

Le total des combustibles fossiles consommé reste à la baisse (-4%).

La consommation d'électricité est stable par rapport à l'année précédente (108 323 MWh).

Le remplacement du fluide frigorigène R22 des systèmes de climatisation et de réfrigération s'est poursuivi en 2013 afin de respecter les échéances réglementaires de 2014 et 2019. Le bilan 2013 prend en compte la quantité de fluide frigorigène R22 de l'ensemble des installations du Centre de Marcoule. La quantité totale de fluide frigorigène R22 présente sur le Centre s'élevait à 2930 kg.

La consommation en eau (potable et industrielle) du Centre en 2013 a été 3,1 millions de m<sup>3</sup>, en baisse de 13% par rapport à l'année 2012. Cette baisse s'explique par le remplacement des chaudières vapeur, par les chaudières à eau chaude moins consommatrices d'eau et par un fonctionnement optimisé de ces chaudières.

# 6

## DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉS SUR LE CENTRE

### 6.1. MESURES PRISES POUR LIMITER LE VOLUME DES DÉCHETS RADIOACTIFS ENTREPOSÉS

La stratégie du CEA repose sur l'élimination des déchets, le plus rapidement possible après leur production, par les filières appropriées. Une filière comprend généralement pour le déchet produit des étapes de traitement notamment pour réduire les volumes ou pour rendre le déchet recyclable, puis pour le déchet ultime le conditionnement par incorporation du déchet dans un matériau inerte d'immobilisation (verre, bitume ou ciment) et mise en conteneur pour constituer un colis. Ensuite ce colis est placé éventuellement en entreposage avant d'être envoyé au stockage définitif. On parle de filières existantes quand il existe un stockage final, sinon les déchets sont mis en entreposage en attente d'exutoire, en conditions sûres dans des installations spécifiques. Il s'agit alors d'une filière à créer partiellement puisqu'elle n'existe que jusqu'à l'étape entreposage.

Différentes mesures sont prises pour limiter les volumes de déchets radioactifs entreposés. D'une manière générale, la sectorisation de l'ensemble des zones de production, appelée « zonage déchets » a été réalisée afin d'identifier les zones de production des déchets nucléaires et les zones de production des déchets conventionnels.

Le tri à la source et l'inventaire précis des déchets radioactifs permet ensuite de les orienter dès leur création vers la filière d'élimination adaptée, existante ou à créer. De nouvelles filières sont progressivement étudiées et mises en place pour minimiser les volumes de déchets entreposés.

Pour les déchets solides de très faible activité (TFA) ou de faible activité (FA) et moyenne activité (MA) à vie courte (VC) pour lesquels existent les filières d'évacuation vers un site de stockage définitif (CIRES et Centre de stockage FMA-VC), l'entreposage, en attente d'évacuation, est en général de courte durée dans les unités de production elles-mêmes ou dans les zones de regroupement dédiées (CRETFA pour les déchets TFA et atelier CDS pour les déchets FMA-VC). Les déchets FMA-VC sont traités dans l'atelier de Conditionnement des Déchets Solides (CDS) afin d'être conformes aux spécifications d'accueil du Centre de Stockage FMA-VC (CSA) de l'ANDRA.

Dans quelques cas, les déchets sont entreposés sur une période plus longue, au sein d'installations d'entreposage spécifiques, de sorte que la décroissance radioactive permette à terme leur évacuation vers les exutoires existants, dans le respect de leurs spécifications de prise en charge.

Les déchets solides de moyenne activité (MA) à vie longue (VL) ou de haute activité (HA) sont conditionnés en conteneur de caractéristiques connues et pris en compte par l'ANDRA dans le cadre de ses études pour le stockage géologique. Dans l'attente de l'ouverture des centres de stockage dédiés, les colis produits sont entreposés dans des installations spécifiques du centre de Marcoule ou regroupés avec des déchets de même nature dans d'autres centres CEA (entreposage CEDRA de Cadarache par exemple). La Direction de l'énergie nucléaire a, par ailleurs, lancé le projet de création de l'installation DIADEM, destinée à accueillir certains déchets majoritairement issus de Marcoule et provenant des opérations de démantèlement.

Pour les effluents liquides, les traitements réalisés visent à les épurer de leurs contaminants radioactifs avant leur rejet dans l'environnement. Les résidus actifs résultants de ces traitements ont vocation à être incorporés dans des matériaux (matrices) solides : bitume, et bientôt ciment...

En ce qui concerne les effluents aqueux, ces opérations sont réalisées à la Station de Traitement des Effluents Liquides (STEL) de l'INBS de Marcoule.

Les conteneurs de verre produits par l'AVM jusqu'en 2012, sont entreposés dans des puits ventilés de l'installation, en attente de l'ouverture du centre de stockage profond. Les fûts d'enrobés bitumineux produits par la STEL sont, suivant leur activité, dirigés vers une filière opérationnelle (CSA)



ou entreposés en attente de l'ouverture du centre de stockage profond. Le procédé de bitumage des boues sera prochainement remplacé par un procédé de cimentation.

Les effluents organiques de très faible activité peuvent être traités directement dans des installations dédiées comme l'usine d'incinération CENTRACO, située sur le site de Marcoule et exploitée par la société SOCODEI.

Pour les effluents organiques liquides plus actifs, un procédé appelé DELOS (Destruction des liquides Organiques) a été développé par le CEA. Ce procédé consiste à :

- **épurer l'effluent par lavage et évaporation**, permettant ainsi le transfert de la majeure partie de leurs contaminants radioactifs dans des effluents aqueux dirigés vers la STEL ; dans la majorité des cas le liquide organique traité peut être incinéré en filière industrielle (CENTRACO),
- **incinérer le liquide organique traité par oxydation hydrothermale (OHT)**, si la décontamination atteinte ne permet pas leur traitement par la filière industrielle. Les résidus minéraux de cette combustion sont incorporés aux effluents aqueux de haute activité et traités comme tels. Cette unité de minéralisation sera prochainement mise en service.

Les autres déchets, dont les filières sont en cours de création, sont entreposés en conditions sûres dans les INB elles-mêmes ou dans des installations dédiées de l'INBS de Marcoule.

## 6.2. MESURES PRISES POUR LIMITER LES EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT EN PARTICULIER LE SOL ET LES EAUX

Ces mesures ont pour objectif de protéger les travailleurs, la population et l'environnement en limitant en toutes circonstances la dispersion des substances radioactives contenues dans les colis de déchets radioactifs.

Pour atteindre cet objectif, les installations d'entreposage de déchets radioactifs sont conçues et exploitées conformément au concept de défense en profondeur qui conduit à assurer le fonctionnement normal en prévenant les défaillances, à envisager des défaillances possibles, à les détecter afin d'intervenir au plus tôt et à supposer des scénarii accidentels afin de pouvoir en limiter les effets.

Les déchets radioactifs de faible et moyenne activité produits sont conditionnés dans des conteneurs entreposés à l'intérieur de bâtiments.

Les déchets de très faible activité du Centre sont soit évacués directement vers le CIRES de l'ANDRA soit regroupés avant évacuation dans un bâtiment prévu à cet effet, appelé CRETFA.

## 6.3. NATURE ET QUANTITÉS DE DÉCHETS ENTREPOSÉS SUR LES INB DU CENTRE

Diverses catégories de déchets sont entreposées sur le Centre.

On trouvera ci-après l'inventaire des différentes catégories présentes dans les deux INB à fin 2013.

Nota : L'inventaire national ANDRA correspond à une situation au 31/12/2010 alors que les chiffres mentionnés dans ce rapport sont ceux au 31/12/2013, des différences peuvent donc en résulter.

## 6.3.1. PHÉNIX (INB 71)

Nature	Quantité entreposée au 31/12/13		Classe	Exutoire
	Masse (kg)	Volume entreposé (m <sup>3</sup> )		
<b>Déchets solides Catégorie TFA</b>				
Déchets métalliques	24 492	53,2	TFA	ANDRA / CIRES
Déchets non métalliques	3 833	7,6	TFA	ANDRA / CIRES
Déchets Bois	424	1,3	TFA	ANDRA / CIRES
Chateaux de transport (déchets métalliques)		24,0	FMA-VC / TFA	ANDRA / CIRES ou CSA
<b>Déchets solides Catégorie FMA-VC</b>				
Déchets technologiques	2 045	0,7	FMA-VC	ANDRA / CSA
<b>Déchets solides Catégorie MA-VL</b>				
Barres de commande en CEI		3,4	MA-VL	STOCKAGE MA-VL
<b>Effluents liquides / solides incinérables</b>				
Solvants organiques (huiles, glycol,...)		0,6	FMA-VC	CENTRACO
<b>Sources sans emploi</b>				
Sources (10 sources)			FA-VL	Attente filière*** de traitement / Retour fabricant
Sources - Détecteurs DAI		0,04	FA-VL	Attente filière*** de traitement / Retour fabricant
<b>Déchets sans filière définie ou sans filière immédiate (DSFI)</b>				
Déchets amiantés		5	TFA / FMA-VC	DSFI**
Mercure	~6		TFA / FMA-VC	DSFI**
Extrémités d'assemblages fertiles neufs contenant du B4C	3 600	2,5	TFA	Attente filière de traitement ***
Déchets d'équipements électriques et électroniques		0,2	TFA / FMA-VC	DSFI**

\*\* Déchets pour lesquels il n'existe pas aujourd'hui d'exutoire.

\*\*\* Déchets qui nécessitent une instruction particulière afin de pouvoir être évacués vers une filière existante.

En fin 2013, PHÉNIX a évacué quatre fûts de 220 litres d'huile vers l'installation CENTRACO. Les cinq fûts de 120 litres contenant les solvants organiques seront évacués en début d'année 2014. Après validation du dossier d'acceptation par l'ANDRA, reconditionnement et caractérisation par spectrométrie gamma, 18 colis représentant plus de 6T de bois classés dans la catégorie des déchets historiques ont été évacués vers le CIRES.

### 6.3.2. ATALANTE (INB 148)

Nature	Quantité entreposée au 31/12/13		Classe	Exutoire
	Masse (kg)	Volume entreposé (m <sup>3</sup> )		
<b>Déchets solides TFA</b>				
Déchets métalliques		6,5	TFA	ANDRA / CIRES
Déchets non métalliques		12,6	TFA	ANDRA / CIRES
Déchets inertes, gravats		1,9	TFA	ANDRA / CIRES
Colonne silice imprégnée de solvants organiques	55	0,5	TFA	ANDRA / CIRES
<b>Déchets solides Catégorie FMA-VC</b>				
Déchets technologiques		21,8	FMA-VC	ANDRA / CSA
Résines échangeuses d'ions	18		FMA-VC	ANDRA / CSA
<b>Déchets solides Catégorie MA-VL</b>				
Déchets technologiques		1,3	MA-VL	STOCKAGE PROFOND
<b>Effluents liquides</b>				
Produits organiques (huiles, glycol,...)		7	FMA-VC	CENTRACO
<b>Sources sans emploi</b>				
Sources (461 sources de la filière 7, 63 sources autres filières)			FMA-VC / MA-VL	Attente filière*** de traitement/ Retour producteur
<b>Déchets sans filière définie ou sans filière immédiate (DSFI)</b>				
Colonnes de support SiO <sub>2</sub> imprégnées de solvant organiques (tributylphosphate)	3		MA-VL	Attente filière de traitement***
Liquides scintillants		0,007	FMA-VC	Attente filière de traitement***

\*\*\* Déchets qui nécessitent une instruction particulière afin de pouvoir être évacués vers une filière existante.

En août 2013, l'installation ATALANTE a obtenu l'acceptation de l'ANDRA d'évacuer jusqu'en 2017 sa production de déchets TFA vers l'installation de stockage CIRES.

ATALANTE, point de regroupement des sources de la filière 7 du CEA, a évacué en 2013 vers leurs producteurs d'origine, environ 1200 sources de cette catégorie.

# 7.

## CONCLUSION

L'organisation mise en place sur le Centre de Marcoule en matière de sécurité répond aux principes établis pour l'ensemble du CEA. Ces principes sont conformes aux règles en vigueur pour la sûreté nucléaire. La tri-certification selon les normes de sécurité OHSAS18001, qualité ISO9001 et environnementales ISO14001, renouvelée en 2013, conforte cette organisation.

En 2013, les deux INB du Centre ont déclaré un nombre d'événements significatifs à l'Autorité de Sûreté plus faible qu'en 2012, toutefois un des événements déclarés a été classé au niveau 1. Aucun de ces événements n'a été classé à un niveau supérieur de l'échelle INES. Ces événements ont donné lieu à un partage d'expérience entre l'ensemble des installations nucléaires du Centre.

Dans son bilan annuel de l'année 2013, l'ASN a noté : « un management de la sûreté globalement satisfaisant au niveau de Centre, une bonne transparence du Centre vis-à-vis de l'Autorité et une "fonction sûreté" bien organisée au niveau des deux INB. »

Par conséquent, le niveau de sûreté des INB ATALANTE et PHÉNIX peut être raisonnablement considéré comme bon. Toutefois, à l'instar des années précédentes, le Centre, sous l'impulsion de sa Direction, s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue dans ce domaine et les efforts réalisés en sûreté seront poursuivis en 2014 et les années suivantes.

En ce qui concerne l'exposition radiologique des travailleurs intervenant sur le Centre, la dose maximale d'irradiation enregistrée en 2013 pour l'ensemble des agents ayant travaillé sur les installations ATALANTE et PHÉNIX est en baisse et reste très inférieure à la limite de 20 mSv fixée par la réglementation.

De plus, sur les 3213 contrôles réalisés sur ces 2 INB, aucun n'a donné lieu à un constat d'évènement radiologique.

En ce qui concerne l'impact sur l'environnement, les rejets radiologiques gazeux des deux INB sont très en deçà des limites fixées par leur arrêté d'autorisation de rejet ou de transfert respectifs (7% pour le pourcentage le plus élevé représenté par le rejet des gaz autres que le tritium d'ATALANTE). Leurs rejets radiologiques liquides sont effectués via l'INBS dont les rejets représentent moins de 10% des seuils fixés pour l'ensemble des catégories.

La situation radiologique de ces installations peut ainsi être jugée satisfaisante.

L'impact des rejets radiologiques sur les personnes réputées les plus exposées (groupe de référence) est évalué à 0,106  $\mu$ Sv. Il est en légère baisse par rapport à l'année précédente.

L'impact radiologique des 2 INB reste toutefois très inférieur à la limite de 1 mSv par an fixée par la réglementation et peut donc être considéré comme négligeable. Il est à noter qu'aucun des incidents survenus au cours de l'année 2013 n'a eu de conséquences sur l'environnement.

Dans le domaine des déchets, l'année 2013 a été marquée par l'évacuation par ATALANTE d'un nombre important de sources de la filière 7 du CEA et par la fin de l'évacuation des déchets historiques de PHÉNIX. Dans son bilan annuel de l'année 2013, l'ASN a noté une « maîtrise globale de la gestion des déchets et des effluents » sur le Centre de Marcoule.

- **ACTINET** : Réseau d'excellence sur les actinides composé de 27 unités et organismes de recherche.
- **ADM** : Atelier de Décontamination de Matériels du centre de Marcoule.
- **AIP** : Activités Importantes pour la Protection.
- **ALARA** : Acronyme de l'expression anglaise As Low As Reasonably Achievable (aussi bas que raisonnablement réalisable). Se dit d'une démarche ou d'un principe selon lequel les dispositions de protection contre les rayonnements ionisants sont conçues et mises en pratique de sorte que les expositions à ces rayonnements soient maintenues au niveau le plus bas qu'on puisse raisonnablement atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux.
- **ANDRA** : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Etablissement public à caractère industriel et commercial chargé de la gestion et du stockage des déchets radioactifs solides.
- **ASN** : Autorité de sûreté nucléaire. L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger le public, les travailleurs et l'environnement des risques liés à l'utilisation du nucléaire. Elle contribue à l'information des citoyens.
- **AVM** : Atelier de Vitrification de Marcoule.
- **Becquerel (Bq)** : unité de mesure de la radioactivité, c'est-à-dire le nombre d'atomes radioactifs qui se désintègrent par unité de temps (1 Bq = 1 désintégration par seconde).
- **BT** : Bureau Transport.
- **Déchets FMA-VC et FMA-VL** : Catégorie de déchets de faible et moyenne activités contenant respectivement des radioéléments à vie courte et à vie longue.
- **CBP** : Chaîne Blindée Procédé.
- **CEI** : Cellule des Eléments Irradiés.
- **CEDRA** : Conditionnement et Entreposage de Déchets Radioactifs. CEDRA est une installation d'entreposage de déchets de faible et moyenne activité à vie longue implantée sur le Centre de CADARACHE.
- **CIRES** : (ex CSTFA) Centre Industriel de Stockage des déchets de Très Faible Activité de l'ANDRA.
- **CRETFA** : Centre de REgroupement des déchets de Très Faible Activité du CEA Marcoule.
- **CSA** : Centre de Stockage des déchets de Faible et Moyenne Activité de l'ANDRA.
- **CTE** : Contrôle Technique Externe de radioprotection.
- **CTI** : Contrôle Technique Interne de radioprotection.
- **Demande Biochimique en Oxygène (DBO)** : Les phénomènes d'auto-épuration dans les eaux superficielles résultent de la dégradation des charges organiques polluantes par les micro-organismes dont l'activité tend à consommer de l'oxygène. Cette consommation d'oxygène

est mesurée par la DBO 5 qui s'exprime en milligramme par litre (mg/l) d'oxygène consommé pendant 5 jours à 20° C.

- **Demande Chimique en Oxygène (DCO)** : Elle s'exprime en milligramme par litre (mg/l) d'oxygène et correspond à la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder dans des conditions opératoires définies, les matières organiques présentes dans un échantillon donné. La DCO représente l'ensemble des matières oxydables et la DBO 5 représente la part des matières organiques biodégradables.
- **DIMR** : Dossier d'Intervention en Milieu Radioactif.
- **DNF** : Dernier Niveau de Filtration.
- **DSND** : Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les installations et activités intéressant la Défense.
- **EIP** : Éléments Importants pour la Protection.
- **ESP/ESPN** : Equipement Sous Pression/ Equipement Sous Pression Nucléaire.
- **ETC-L** : Equipe Technique de Crise Locale.
- **FH et O** : Facteurs Humains et Organisationnels.
- **Génomique** : Discipline de la biologie moderne qui a pour objet l'étude du fonctionnement d'un organisme à l'échelle de son génome.
- **Gray (Gy)** : unité de mesure de l'exposition au rayonnement ou, dose absorbée, c'est-à-dire l'énergie cédée à la matière (1 Gy = 1 joule par kilogramme).
- **Groupe Permanent** : Groupe d'experts et de représentants de l'administration sur lequel s'appuie l'Autorité de Sûreté Nucléaire pour préparer ses décisions principales.
- **HHO** : Hors Heures Ouvrées.
- **INB** : Installation Nucléaire de Base. Installation où sont mises en œuvre des matières nucléaires en quantité dépassant un seuil fixé par la réglementation.
- **INBS** : Installation Nucléaire de Base Secrète. Périmètre comportant au moins une INB soumise à un contrôle et une surveillance particuliers du fait de ses activités pour les programmes de Défense nationale.
- **INES** : échelle internationale des événements nucléaires. Échelle de communication à 8 niveaux, destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance en matière de sûreté des événements, incidents ou accidents nucléaires se produisant dans toute installation nucléaire ou au cours d'un transport de matières radioactives.
- **IRSN** : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Organisme ayant pour missions l'évaluation de la sûreté nucléaire, de la sûreté des transports de matières radioactives, de la protection de l'homme et de l'environnement contre les rayonnements ionisants, de la protection et le contrôle des matières nucléaires ainsi que de la protection des installations nucléaires contre les actes de malveillance. Il reprend les missions de l'IPSN (Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire) et certaines de l'OPRI (Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants). C'est l'appui technique principal de l'ASN.
- **LOREA** : Liquides Organiques Radioactifs Entreposés à ATALANTE.
- **MES** : Matières en suspension.
- **OHSAS 18001**: Occupational Health and Safety Assessment Systems 18001. Référentiel reconnu mondialement pour les systèmes de gestion de la santé et de la sécurité au travail.

- **Potentiel d'Hydrogène (pH)** : cette mesure physico-chimique effectuée à l'aide d'un pH mètre, permet de savoir si un échantillon d'eau est acide, basique ou neutre. L'échelle des pH varie de 0 à 14, le pH de neutralité étant 7.
- **PCD** : Poste de Commandement Direction.
- **PCOI** : Poste de Commandement Opérationnel Interdépartemental.
- **POES** : Programme des Opérations d'Entretien et de Surveillance.
- **Radiolyse** : Décomposition de la matière sous l'effet de rayonnements ionisants. La radiolyse de l'eau est la dissociation de l'eau (H<sub>2</sub>O) en hydrogène et hydroxyde.
- **Radionucléide**: Noyau atomique radioactif capable de se transformer spontanément en un autre noyau, avec éventuellement émission de particules chargées, de rayons X ou de rayons gamma.
- **RGE** : Règles Générales d'Exploitation.
- **SCPRI** : Service Central de Protection Contre les Rayonnements Ionisants, devenu OPRI puis intégré à l'ASN et pour partie à l'IRSN en 2001.
- **Sievert (Sv)** : unité de mesure de l'équivalent de dose qui exprime l'impact des rayonnements sur la matière vivante. Cet impact tient compte du type de rayonnement, de la nature des organes concernés et des différentes voies de transfert : exposition directe, absorption par inhalation ou ingestion de matières radioactives.
- **SEN** : Stockage des Eléments Neufs.
- **Sécurité** : la sécurité comprend l'hygiène et la sécurité du travail (i.e. la protection, par l'employeur, des travailleurs contre tout risque ou danger lié à l'activité professionnelle du salarié), la sécurité nucléaire, la protection physique des installations, la protection physique et le contrôle des matières nucléaires, la protection du patrimoine scientifique et technique (protection des activités et informations classées) et l'intervention en cas d'accident.
- **Sécurité nucléaire** : la sécurité nucléaire comprend l'ensemble des dispositions prises pour assurer la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les risques et nuisances de toute nature résultant de la création, du fonctionnement, de l'arrêt et du démantèlement des installations nucléaires, ainsi que de la détention, du transport, de l'utilisation et de la transformation des substances radioactives naturelles ou artificielles.
- **STEP** : Station de Traitement des Eaux Polluées.
- **Sûreté nucléaire** : la sûreté nucléaire, composante de la sécurité nucléaire, comprend l'ensemble des dispositions techniques et organisationnelles prises à tous les stades de la conception, de la construction, du fonctionnement, de l'arrêt et du démantèlement des installations nucléaires, ainsi qu'au cours du transport de matières radioactives pour prévenir les accidents et en limiter les effets.
- **THE** : Très Haute Efficacité.



# 2013

## Rapport transparence et sécurité nucléaire

*INB exploitées  
par le CEA Marcoule*

Direction de l'énergie nucléaire  
CEA Marcoule  
BP 17171  
30207 Bagnols-sur-Cèze Cedex  
France  
Téléphone : 04 66 79 60 00  
[www-marcoule.cea.fr](http://www-marcoule.cea.fr)



DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

**cea**

MARCOULE



## **RECOMMANDATIONS DES REPRESENTANTS DU PERSONNEL EN CHSCT DU CEA MARCOULE** **RELATIVES AU RAPPORT TSN 2013**

### **PREAMBULE**

Les représentants du personnel en CHSCT du CEA Marcoule attirent l'attention sur la non prise en compte, ou seulement partielle, d'un certain nombre de leurs recommandations annexées aux rapports « Transparence et sécurité nucléaire » depuis plusieurs années.

Pourtant ces recommandations, inspirées par des craintes et des constats des représentants du personnel en CHSCT, avaient pour but :

- d'identifier les problématiques
- d'évaluer leurs conséquences
- de préconiser des mesures adaptées afin d'assurer le meilleur niveau de sécurité.

### **GREEMENT DES EQUIPES CEA DES SERVICES SUPPORTS ET DES INB**

Les recommandations 1 et 2 du rapport de 2011 mais également 1 et 5 du rapport de 2012 n'ont pas été prises en compte. En effet les représentants du personnel en CHSCT constatent encore une augmentation constante du périmètre, une baisse des effectifs qui ont mis en évidence, à plusieurs reprises, des difficultés pouvant aller dans certains cas à des carences notamment dans le suivi et la maîtrise des prestataires.

### **SECURITE ET RADIOPROTECTION**

La recommandation N° 9 du rapport de 2012 demandant la mise en place d'un groupe de travail pour faire en sorte que le procès-verbal du plan de prévention (PdP) devienne un document opérationnel a été mise en œuvre, mais l'application prévue pour fin 2013 n'a pas été respectée. Toutefois et bien que l'enclenchement de cette action soit positif, nous observons au travers des différents PdP la difficulté des chargés d'opération à effectuer leur mission en respectant le cadre réglementaire. La problématique est encore plus forte quand il s'agit du suivi des chantiers.

Les représentants du personnel en CHSCT constatent que les équipes sécurité des installations ne sont pas toutes suffisamment créées pour faire face à leur mission de contrôle de sécurité et de suivi des conditions de travail des salariés du CEA et d'entreprises extérieures.

Avec la modification ou l'augmentation pour certains secteurs de la sous-traitance, il apparaît de plus en plus que l'organisation et les moyens mis en œuvre par le CEA ne sont pas suffisants partout pour assurer une maîtrise parfaite de ces prestataires. La mise en place à venir de chantiers clos et indépendants dans le périmètre d'une INB nous semble contestable. En effet, si nous reconnaissons possible la notion de clôture, celle d'indépendance nous semble inapplicable avec l'ensemble des règles en vigueur sur ce type d'installation.

Malgré nos alertes sur le gréement insuffisant des équipes d'exploitation, des réorganisations aussi bien à Atalante qu'à Phénix sont mises en œuvre pour pallier le manque d'effectif. Ces

réorganisations fragilisent fortement le facteur humain et organisationnel mis en cause dans une majorité des événements significatifs ou radiologiques. A titre d'exemple, les équipes postées de Phénix ont effectué en 2013 plus de la moitié des heures supplémentaires du site du CEA Marcoule.

La réorganisation du SPR/LRI, reportée suite aux recommandations de l'expert agréé désigné par le CHSCT, a démontré l'insuffisance des effectifs tant dans la conduite du projet que dans le gréement des équipes SPR. De plus, elle a été mise en attente des conclusions d'un audit interne commandité par le CEA auprès de l'IGN. Les salariés de cette unité, qui assurent une mission essentielle et régaliennne sur le centre, sont dans l'expectative depuis 1 an ; le facteur humain et organisationnel est fragilisé là aussi.

Les représentants du personnel en CHSCT regrettent vivement que la recommandation N° 8 de 2012, demandant d'être associé aux analyses et arbres des causes des événements radiologiques (CER) et également des événements significatifs sur l'échelle INES, ne soit toujours pas mise en œuvre. Nous constatons un événement INES niveau 1 du 20/03/2013 sur l'INB Atalante, dont le risque radiolyse avait pourtant été identifié ; des alertes avaient été envoyées à la direction et un point inscrit au tableau de bord du CHSCT. Nous déplorons l'absence de prise en compte des interpellations des représentants du personnel en CHSCT sur ce sujet.

2013 a été l'année de la mise en place progressive des TQRP sur le site de Marcoule, les représentants du personnel en CHSCT sont surpris qu'il n'en soit pas fait mention dans ce rapport aux dispositions prises en matière de radioprotection.

## **RECOMMANDATIONS**

Dans ce contexte, nos recommandations sur le rapport « Transparence et sureté nucléaire » de 2013 pour le site CEA de Marcoule sont les suivantes :

- 1- Présenter dans les rapports à venir, les gréements des services supports sans lesquels le fonctionnement d'une INB n'est pas concevable : SPR, FLS, SST, LABM, SSTL, STIC et leurs évolutions.
- 2- Présenter de la même manière les effectifs des 2 INB PHENIX et ATALANTE, avec la répartition entre les agents CEA, MAD et autres, afin de respecter l'exigence de transparence sur la maîtrise par le CEA des compétences spécifiques.
- 3- Détailler les moyens disponibles sur le centre pour le maintien des fonctions essentielles à la sécurité et sécurité nucléaire des 2 INB.
- 4- Mettre en place une cellule d'accompagnement à chaque réorganisation afin de conduire au mieux le changement et les risques psycho-sociaux inhérents, condition essentielle à une gestion efficace du facteur humain et organisationnel.
- 5- Inclure dans le rapport un bilan détaillé des interventions nécessitant la présence de TQRP (nombre interventions, nombre de TQRP, écarts constatés sur ces interventions,...).
- 6- Présenter un bilan des participations des représentants du personnel en CHSCT aux arbres des causes des événements radiologiques (CER) et significatifs (INES).



Le 30 Juin 2014.

AVIS SUR LES RECOMMANDATIONS DES REPRESENTANTS DU PERSONNEL AU CHS-CT DU CEA MARCOULE SUR LE RAPPORT TSN 2013.	
NOMS DES MEMBRES TITULAIRES AYANT VOIX DELIBERATIVE :	SIGNATURES :
BAUDOIN JAMES (CGT) - vote favorable ROUX A Marie (CFDT) vote favorable HARTMANN (CFE-CGC) - abstention LIGNEAU JP (CFE-CC) - abstention CHAU Stéphane vote favorable PONS NICOLAS - VOTE FAVORABLE (FO) DELCUZE Yannick - vote favorable GREVELLEC-GRAND Fabienne Vote favorable (CFDT) LIZON Vincent CFDT <del>Vote</del> favorable	
NOMS DE MEMBRES SUPPLEANTS AYANT VOIX DELIBERATIVE :	SIGNATURES :
Zocco Patrick FO - vote favorable ROQUES Philippe CFDT vote favorable ARINGHERI Jean-Paul CGT vote favorable	
<u>VOTE:</u> 10 favorables - 2 Abstention <u>AVIS:</u> Intégration des recommandations des Représentants du Personnel en l'état sur le rapport TSN 2013	