

A photograph of a nuclear reactor control room. Two workers in white protective suits and blue aprons are standing in the center, holding chains attached to a large yellow crane hook. The room is filled with complex machinery, including pipes, valves, and electrical panels. The lighting is bright, and the overall atmosphere is industrial and technical.

**2015**  
Bilan

# Rapport transparence et sécurité nucléaire

Centre CEA de Fontenay-aux-Roses

Juin 2016

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea

**Rapport  
transparence  
et sécurité  
nucléaire**

Bilan  
**2015**

# sommaire

- 1** > Introduction  
page 2
- 2** > Les installations nucléaires de base (INB)  
du CEA Fontenay-aux-Roses  
page 4
- 3** > Dispositions prises en matière  
de sûreté nucléaire dans les INB  
page 6
- 4** > Dispositions prises en matière  
de radioprotection  
page 13
- 5** > Événements significatifs en matière  
de sûreté nucléaire et de radioprotection  
page 16
- 6** > Résultats des mesures des rejets  
et impact sur l'environnement  
page 18
- 7** > Gestion des déchets radioactifs  
page 24
- 8** > Dispositions en matière  
de transparence et d'information  
page 30
- 9** > Conclusion - Avis du CHSCT  
page 32  
> Glossaire - Sigles et acronymes  
page 34



Photos de couverture :  
Travaux préalables à l'assainissement  
de la chaîne blindée Prolixe.  
© CEA

# Introduction

## Le CEA de Fontenay-aux-Roses

Le Fort de Châtillon a été attribué au CEA en 1946. Durant une cinquantaine d'années, les équipes qui se sont succédé ont mené des recherches sur le nucléaire, la fission d'abord, puis la fusion, mais aussi notamment sur la production de molécules marquées. Les installations ont ensuite été arrêtées, la dernière en 1995. Désormais l'actualité dans ce domaine est centrée sur l'assainissement et le démantèlement, prioritaires pour le CEA. En parallèle, le centre se développe dans le domaine des sciences du vivant et de la santé, avec plusieurs installations de dimension nationale et internationale.

Trois instituts de la Direction de la recherche fondamentale (DRF) du CEA sont implantés sur le site CEA de Fontenay-aux-Roses : l'institut de Radiobiologie Cellulaire et Moléculaire (IRCM) ; l'institut des Maladies Émergentes et des Thérapies Innovantes (IMETI) ; l'Institut d'Imagerie Biomédicale (I2BM), également implanté à Orsay et à Saclay. Avec près de 300 chercheurs, ils apportent un rayonnement international au centre de Fontenay-aux-Roses dans le domaine de l'imagerie et des technologies biomédicales. Leurs travaux concernent particulièrement les axes suivants : étude de l'impact des activités nucléaires sur l'Homme et l'environnement ; innovations en radiothérapie ; approches innovantes pour mettre au point des diagnostics plus sensibles, rapides et spécifiques et pour développer de nouvelles stratégies vaccinales et thérapeutiques et les évaluer jusqu'au stade préclinique ; développement et validation de nouvelles thérapies contre des maladies neuro-dégénératives (Alzheimer, Parkinson, sclérose en plaques, etc.), infectieuses et hématologiques.

Anne Flüry-Hérard.



©CEA

## Des résultats scientifiques

On notera quelques beaux résultats pour l'année 2015.

Une équipe de l'IMETI a mis au point une thérapie inédite contre la leucémie myéloïde chronique (LMC), un cancer du sang qui touche environ 600 personnes par an en France. Le traitement actuel, efficace pour éliminer la masse tumorale, n'empêche pas de fréquentes rechutes. Nos chercheurs ont trouvé le moyen de limiter ces rechutes en combinant le traitement classique avec l'administration d'un médicament initialement utilisé comme traitement antidiabétique. Résultat : sur les essais cliniques, 57 % des patients sont en rémission complète grâce à cette nouvelle stratégie thérapeutique.

Des chercheurs de l'I2BM ont émis l'hypothèse que l'excès de cholestérol cérébral observé chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer avait un rôle clef dans la physiopathologie de la maladie et que l'éliminer serait bénéfique. Ils ont su le démontrer sur modèle animal. Ces travaux permettent aujourd'hui à l'équipe de recherche d'envisager à moyen terme une approche de thérapie génique de la maladie d'Alzheimer pour des patients atteints de formes précoces et sévères pour lesquels aucun traitement n'existe.

Les perturbateurs endocriniens, molécules capables d'interférer avec l'action des hormones, entrent dans la fabrication de nombreux contenants alimentaires (boîtes de conserve, verres en plastique, etc.). Une équipe de l'IRCM avait déjà démontré la toxicité du bisphénol A. Elle vient cette fois-ci de montrer que deux de ses substituts étaient tout aussi dangereux. Ces études sont essentielles pour faire évoluer la réglementation sur l'utilisation des perturbateurs endocriniens.

## Principales avancées 2015 en termes d'assainissement et de démantèlement

En termes de dossiers importants, on peut notamment signaler la transmission des documents de demande de modification des décrets pour les projets d'assainissement et de démantèlement des deux INB (Installations nucléaires de base) du centre CEA/Fontenay-aux-Roses, du rapport de sûreté concernant l'installation Pétrus et des fiches de sécurité associées pour la mise en service actif des aménagements, ou encore des dossiers d'évaluation complémentaire de sûreté demandés suite à l'accident survenu à Fukushima.



La Commission locale d'information en visite sur le centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

En ce qui concerne le bâtiment 18 de l'INB 165, on notera la fin des évacuations d'effluents alpha de faible activité, l'évacuation de 4 générateurs isotopiques au strontium 90 ainsi que la fin du démantèlement de la chaîne blindée Antinéa.

Pour le bâtiment 52-2 de l'INB 165, les opérations de découpe des cellules de la petite ligne et de la grande ligne se sont poursuivies jusqu'à fin mars 2016, date à laquelle elles ont dû être interrompues en raison d'une volonté de résiliation du contrat par la société titulaire du marché, du fait d'un coût de démantèlement jugé très supérieur à celui de l'engagement signé. Cette rupture de contrat actée fin juillet a pour conséquence un décalage

dans la fin du démantèlement, qui ne pourra reprendre que début 2018.

Au niveau de l'INB 166, les cuves du bâtiment 50 ont été vidées de leurs effluents alpha, puis condamnées. Les opérations de démantèlement du bâtiment 95 ont pris fin. Il s'agira dorénavant de procéder à son assainissement final. Par ailleurs, il faut souligner la caractérisation, le tri et l'évacuation de nombreux déchets, soit générés par les opérations actuelles d'assainissement et de démantèlement, soit provenant du stock tampon d'entreposage de fûts de déchets du bâtiment 91, permettant ainsi une diminution notable du terme source de ce bâtiment.

L'état d'avancement des opérations d'assainissement et de démantèlement est partagé lors des réunions de la commission locale d'information (CLI). À la demande de son nouveau Président, le maire de Fontenay-aux-Roses, un tableau de bord de suivi de différents indicateurs y est désormais régulièrement présenté. La CLI se déplace également sur le terrain. Elle s'est rendue sur le centre le 7 octobre 2015.

**Anne Flüry-Hérard**

Directrice  
CEA/Fontenay-aux-Roses

Le centre se développe dans les domaines des sciences du vivant et de la santé.



# 2

## Les installations nucléaires de base (INB) du CEA Fontenay-aux-Roses

Quatre générateurs isotopiques ont été évacués.

©CEA



©CEA



Ces générateurs permettaient de produire de l'électricité en utilisant des radioéléments.

Depuis 2006, année de publication des décrets déclassant certaines INB et regroupant celles restantes, le centre de Fontenay-aux-Roses compte deux INB (Procédé n° 165 et Support n° 166). Elles sont exploitées par deux services qui dépendent de la Direction de l'énergie

nucléaire du CEA (Den) : le Service des Opérations de Démantèlement des Installations de Fontenay-aux-Roses (Sodif) et le Service de Caractérisation et d'Évacuation des Déchets (SCED). Le Sodif comprend deux laboratoires : le premier est responsable de l'exploitation des deux INB 165 et 166, le second mène et gère les chantiers d'assainissement et de démantèlement réalisés au sein des INB. Ce service comprend aussi un groupe assurant les missions relatives aux aspects sûreté, sécurité et qualité. Le SCED assure la caractérisation, le traitement, l'entreposage et l'évacuation des déchets radioactifs. Le Bureau Transport (BT), qui organise tous les transports des matières radioactives du centre, est rattaché au SCED.

L'exploitation de chaque INB est réalisée suivant un référentiel de sûreté composé d'un décret de création et de démantèlement (décrets n° 2006-772 et 2006-771 du 30 juin 2006), d'un rapport de sûreté (RS) et de règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) approuvés par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Des spécifications techniques, consignées au chapitre 11 des RGSE, ont également été notifiées par l'ASN.

La mise en application de ces décrets, qui donnent également l'autorisation de procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de ces installations, a été prononcée par un courrier de l'ASN du 24 septembre 2007.

L'INB Procédé n° 165 est constituée des bâtiments 18 et 52-2. L'INB Support n° 166 est constituée des bâtiments 10, 26, 50, 53, 54/91, 58, 90, 95 et 108.

### L'INB Procédé n° 165

#### Le bâtiment 18

Avant sa mise à l'arrêt définitif, le bâtiment 18 accueillait les activités de recherche et développement (R&D) dans le domaine du retraitement des combustibles nucléaires, des transuraniens, des déchets et de leur caractérisation. Ces activités ont été arrêtées fin juin 1995 et l'installation est actuellement en phase d'assainissement et de démantèlement.

Bâtiment 18, Antinéa, les cellules mises à nu.

©CEA



©CEA



Bâtiment 18, Antinéa, retrait du dernier châssis.



Bâtiment 95, la fin du démantèlement des procédés.

### Le bâtiment 52-2

Le bâtiment 52-2 ou « radioméallurgie 2 » (RM2) hébergeait les activités de recherche mettant en œuvre des combustibles irradiés à base de plutonium. Ces activités ont pris fin en 1985 et la cessation définitive d'exploitation de l'installation a été prononcée à la fin de l'année 1991. Jusqu'à la fin 2001, celle-ci a fait l'objet d'opérations d'assainissement. Le démantèlement des cellules blindées a débuté en 2011.

### L'INB Support n° 166

L'INB Support n° 166 regroupe différents bâtiments aux activités spécifiques.

### Le bâtiment 10

Les opérations réalisées dans ce bâtiment sont le conditionnement des déchets irradiants en fûts de 50 litres, l'entreposage de solvants contaminés, l'intervention en cellules blindées sur des déchets ou matériels contaminés. Le démantèlement de certains procédés a débuté en 2013. Le démantèlement des anciennes cuves d'effluents faiblement actifs (FA) s'est achevé en 2014. Des travaux d'aménagements nécessaires au démantèlement d'une cellule blindée du hall 3 ont débuté fin 2015 avec en particulier un renforcement de la détection incendie. Des études sont en cours pour obtenir les autorisations de démantèlement des derniers équipements.

### Le bâtiment 53

Le bâtiment 53 est l'ancienne station de traitement des effluents liquides radioactifs (Stel). Le procédé de traitement par évaporation et de conditionnement des effluents est à l'arrêt depuis juillet 1994 et des travaux d'assainissement ont été conduits d'octobre 1996 à juillet 1997.

Le démontage du procédé de la STEL s'est achevé mi-2002. Le démontage des cuves de l'aire d'entreposage a débuté à la fin du premier trimestre 2003 et s'est terminé au mois de septembre 2005. Cette aire d'entreposage, réaménagée pour accueillir des déchets solides faiblement et très faiblement actifs (FA et TFA) en vue de leur évacuation vers l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), a fait l'objet de travaux préparatoires en vue de futurs aménagements pour la gestion des déchets radioactifs du Centre.

### Le bâtiment 50

Le bâtiment 50 est l'atelier de traitement des matériels. Plusieurs opérations y sont réalisées : conditionnement des déchets solides radioactifs en caissons aux normes de l'Andra, décontamination de matériels, tri et reconditionnement de déchets solides.

### Le bâtiment 95

Le bâtiment 95 est exploité par le Service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE) pour l'entreposage de sources radioactives en cours d'évacuation. Son démantèlement a été entièrement réalisé en 2014 et 2015. Ce bâtiment est en préparation pour son assainissement final.

### Le bâtiment 58

Le bâtiment 58 est destiné à l'entreposage de décroissance des déchets solides conditionnés à l'issue des opérations de démantèlement des équipements en provenance de l'INB165. Il s'agit d'un entreposage en puits de fûts de 50 litres contenant chacun une « poubelle la Calhène » (cf. p. 25), de fûts de 200 litres de concentrats d'évaporation bétonnés ou de solvants enrobés et de

déchets entreposés en alvéoles. Les déchets conditionnés sont évacués régulièrement chaque année vers les filières d'entreposage spécifiques en attente de leur stockage définitif à l'Andra.

### Les bâtiments 91 et 54

Le bâtiment 91 est utilisé pour l'entreposage de fûts de 100 et 200 litres, en attente d'expédition vers le centre de stockage de l'Andra. Le bâtiment 54 a été réaménagé afin d'accueillir l'installation Sandra B de mesure de fûts de déchets.

L'avancement des chantiers d'assainissement et de démantèlement des INB 165 et 166 s'est poursuivi en 2015 par des étapes significatives telles que : la fin du démantèlement de la chaîne blindée Antinea ; la découpe de la 1<sup>re</sup> enceinte dans le sas de casse Gascogne ; la mise en place du sas de démantèlement de la chaîne blindée Carmen ; l'évacuation de 4 générateurs isotopiques au strontium 90 ; l'évacuation d'effluents alpha faiblement actifs (FA) des cuves des bâtiments 18, 50 et 53 ; l'enclenchement des études de conception pour la réalisation d'un équipement de mesure et conditionnement dans l'extension du bâtiment 58 ; des travaux préparatoires en vue des futurs aménagements du bâtiment 53 pour la gestion des déchets radioactifs du Centre ; la fin des opérations de démantèlement du bâtiment 95 ; la poursuite notable des évacuations des déchets très faiblement actifs (TFA), faiblement actifs (FA) et moyennement actifs (MA) actuellement produits par les chantiers d'assainissement et de démantèlement des INB, et des évacuations de déchets dits historiques.

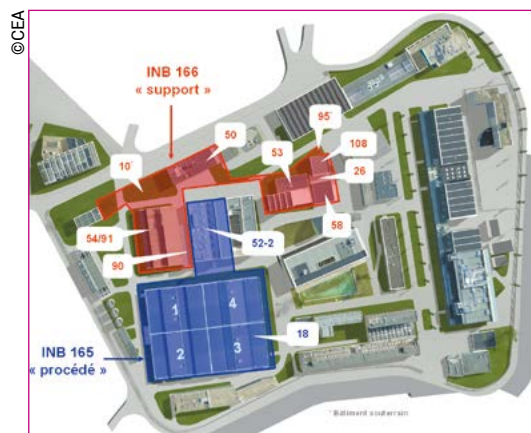


Figure n° 1 : situation des INB (Installations nucléaires de base) du centre.

# 3

## Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire dans les INB

La chaîne blindée Prolixe, l'opérateur assainit l'intérieur d'une cellule.



Le bon déroulement des activités de recherche du CEA nécessite une parfaite maîtrise de la sûreté : cette dernière est donc une priorité des contrats successifs liant le CEA et l'État. La politique de sûreté du CEA est retranscrite dans un plan triennal d'amélioration de la sûreté et de la sécurité.

Le plan d'amélioration de la sûreté nucléaire et de la sécurité 2015-2017 s'appuie sur le renforcement de la mise en œuvre, au quotidien, de bonnes pratiques de vigilance et de rigueur dans toutes les unités tant opérationnelles que fonctionnelles, avec pour objectif de garantir l'efficacité et la robustesse de la chaîne opérationnelle et décisionnelle. Poursuivant la démarche de prévention des risques, le plan consolide l'approche intégrée requise pour la protection des intérêts par la mise en œuvre de nouvelles

actions de sensibilisation, de formation, ainsi que par l'exploitation et le partage des retours d'expérience en matière de prévention des risques.

Le plan 2015-2017 donne une nouvelle impulsion à la dynamique de progrès continu dans les différents domaines de la sûreté nucléaire et de la sécurité. Il définit ainsi des axes de progrès en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection, de gestion des situations d'urgence, de santé au travail et de gestion environnementale, en clarifiant en particulier pour cette dernière le rôle des acteurs au niveau des centres.

### Dispositions d'organisation

La responsabilité en matière de sécurité et de sûreté nucléaire dans chaque installation du CEA repose directement sur trois acteurs : l'Administrateur général, le Directeur de centre et le Chef d'installation. Tous s'appuient sur les compétences du Pôle maîtrise des risques et de ses relais fonctionnels dans les centres et les installations. Un chef d'installation est nommé pour chaque Installation nucléaire de base (INB). Il est responsable de la sécurité et de la sûreté nucléaire de l'installation dont il a la charge.

Les Unités de protection, santé, sécurité (UP2S) du centre de Fontenay-aux-Roses assurent l'ensemble des actions de support en matière de sécurité :

- La Formation locale de sécurité (FLS) est chargée des interventions en cas d'incendie ou d'accident de personne et du gardiennage.
- Le Service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE) se consacre à la prévention du risque radioactif et à la surveillance de l'environnement.

• Le Service de santé au travail (SST) assure le suivi médical du personnel et notamment le suivi particulier des salariés travaillant sous rayonnements ionisants.

• Les Unités projets, ingénierie, exploitation (UPIE) assurent le soutien technique, logistique et informatique aux installations.

Deux entités rattachées au directeur de centre et indépendantes des services opérationnels sont notamment en charge :

• Des contrôles des installations en matière de sécurité et de sûreté nucléaire, conformément aux dispositions prévues dans l'article 2.5.4 de l'arrêté dit « INB » du 7 février 2012, pour la Cellule de Sûreté nucléaire, de contrôle des Matières, de contrôle des Transports et de la Qualité (CSMTQ).

• Du contrôle des activités en matière de sécurité classique pour la cellule de l'ingénieur de sécurité d'établissement (ISE).

Le Directeur de centre est responsable des expéditions de matières radioactives. Par délégation, le Bureau transports (BT) du centre contrôle la conformité des transports au regard des dispositions réglementaires en vigueur. En complément, le Service des transports de matières radioactives du CEA (STMR) basé à Cadarache a pour missions la maintenance et la mise à disposition des unités, du parc d'emballages nécessaire à la conduite des programmes de recherche et d'assainissement du CEA. Le développement des nouveaux emballages et l'élaboration des dossiers de sûreté associés relèvent de la responsabilité du Département des projets d'installations et d'emballages, lui aussi implanté au CEA/Cadarache.





©CEA

Assainissement de boîtes à gants dans l'installation Prodiges.

Les emballages sont conçus pour assurer leurs fonctions de sûreté-sécurité en situation normale comme dans les conditions accidentelles de référence.

## Dispositions générales

La politique de sûreté du centre de Fontenay-aux-Roses vise à assurer la cohérence des objectifs de sûreté avec les dispositions techniques prises à tous les stades de la vie des installations, en tenant compte des facteurs économiques et sociaux.

La maîtrise de la sûreté des installations du CEA/Fontenay-aux-Roses s'appuie sur un référentiel intégrant les exigences qualité. Par ailleurs, la direction du centre et ses unités de soutien sont certifiées selon la norme qualité ISO 9001 depuis juin 2005 et selon la norme environnement ISO 14001 depuis octobre 2014. Ce double management de la qualité et de l'environnement est donc reconnu apte à satisfaire aux exigences des deux normes selon l'organisme certificateur. Le personnel travaillant dans les INB a reçu une formation et dispose des habilitations appropriées aux tâches qu'il doit accomplir. Il bénéficie également de remises à niveau régulières concernant les formations en matière de sécurité. Le centre de Fontenay-aux-Roses peut également s'appuyer sur les pôles de compétences du CEA couvrant les principaux domaines d'expertises nécessaires en matière de sûreté nucléaire : aléa sismique, déchets radioactifs, risque

incendie, mécanique des structures, instrumentation, impacts radiologiques et chimiques, maîtrise du facteur humain... Ces pôles de compétences s'appuient sur des équipes d'experts du CEA et visent à fournir aux exploitants et aux chefs de projets l'assistance pour réaliser des études de sûreté complexes, étudier des problématiques à caractère générique, assurer la cohérence des approches de sûreté à l'échelle du CEA.

Le domaine de fonctionnement de chaque INB est précisément défini. Il est autorisé par l'ASN et fait l'objet de prescriptions techniques notifiées par cette dernière. Dans le cas où l'exploitant d'une installation souhaite apporter une modification (mise en place de nouveaux outils spécifiques) ou réaliser une opération non décrite explicitement dans le référentiel de sûreté applicable, le chef d'installation peut, selon le cas, y être autorisé :

- Par le directeur de centre (autorisation interne), dans la mesure où la modification ne remet pas en cause la **démonstration de sûreté**.
- Par l'ASN, si la modification remet en cause la démonstration de sûreté mais reste conforme au décret d'autorisation de création ou de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.
- Par décret du Premier ministre, éventuellement après enquête publique, si l'ampleur de la modification le nécessite.

## Démonstration de sûreté

Il s'agit de vérifier et de démontrer que les dispositions techniques et organisationnelles prises pour exploiter une installation et prévenir les accidents sont en adéquation avec les risques de cette installation et réduisent l'impact d'un éventuel accident sur le personnel, le public, les équipements et l'environnement.

## Dispositions prises 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 la **défense en profondeur** permettent de mettre œuvre les mesures de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences inhérentes à chaque risque étudié.

Les principaux risques systématiquement étudiés sont :

- Les risques nucléaires tels que la dis-

sémination de matières radioactives, l'ingestion et l'inhalation de particules radioactives, l'exposition externe aux rayonnements ionisants tant pour le personnel que pour le public et l'environnement, le risque de criticité.

- Les risques classiques liés aux procédés mis en œuvre (incendie, inondation, perte des alimentations électriques...) ou liés à la manutention, à l'utilisation de produits chimiques... Ces risques constituent potentiellement des agressions internes vis-à-vis des systèmes ou équipements nucléaires.
- Les risques dus aux agressions externes d'origine naturelle (séismes, conditions climatiques extrêmes...) ou liés à l'activité humaine (installations environnantes, voies de communication, chutes d'avions...).

L'étude des risques dus aux agressions externes est effectuée à partir des données fournies par les installations proches du centre (exemple : aéroports), de la connaissance du trafic routier à proximité, des données recueillies par les stations météorologiques proches ou définies par des normes.

## Défense en profondeur

La défense en profondeur consiste à prendre en compte de façon systématique les défaillances des dispositions techniques, humaines et organisationnelles et à s'en prémunir par des lignes de défense successives.

La protection contre les risques de dissémination de matières radioactives et d'exposition radioactive est assurée par la mise en place de barrières statiques (confinement), de barrières dynamiques (réseaux de ventilation), de protections biologiques (exemples : parois et vitrages en plomb).

Pour se prémunir contre les risques d'incendie, l'emploi de matériaux (matériaux de construction, câbles électriques...) résistant au feu ou non propagateurs de flamme est privilégié. Les quantités de substances chimiques nécessaires aux opérations de cessation d'activité, d'assainissement et de démantèlement sont limitées au strict nécessaire et, dans tous les cas où cela est possible, elles sont remplacées par des substances non inflammables.

De plus, les installations sont équipées de réseaux de détection d'incendie et d'alarmes reportées au poste central de sécurité où la veille est continue.

Cette surveillance est opérée par la Formation locale de sécurité (FLS), opérationnelle 24 heures sur 24 et 365 jours par an. La FLS est équipée d'engins de lutte contre l'incendie et peut intervenir très rapidement. De plus, elle peut faire appel aux services de la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP) située à Clamart. Toute alarme entraîne une intervention immédiate et adaptée (incendie, effraction, inondation...) de la FLS qui intervient également en cas d'accident de personnes sur le centre. Afin de pallier les pertes d'alimentation électrique extérieure (coupure EDF), les bâtiments qui le nécessitent possèdent une alimentation de secours (groupes électrogènes fixes et mobiles).

### Maîtrise des situations d'urgence

Le CEA dispose, au niveau national, d'une organisation qui lui permet de gérer, tout au long de l'année, des situations d'urgence, réelles ou simulées. Le directeur du centre est responsable de l'organisation de la gestion de crise sur le site. Un système d'astreinte est organisé pour assurer la continuité du commandement en cas de crise (24 heures sur 24 et 365 jours par an).

Des permanences pour motif de sécurité sont également organisées. Elles requièrent la présence sur le centre, en dehors des heures de travail établies, de personnel du SPRE et du Service des Opérations de Démantèlement des Installations de Fontenay-aux-Roses (Sodif). Ces permanences sont complétées par un système d'astreintes à domicile mis en place au sein des services susceptibles d'intervenir dans la gestion de la crise (Direction du centre, SST, UPIE, Sodif...).

Des exercices sont réalisés régulièrement pour vérifier l'efficacité des dispositions prévues pour la gestion de la crise. Ces exercices peuvent être limités à une installation ou étendus à l'ensemble des dispositions décisionnelles et opérationnelles en place au niveau du

centre, du CEA, voire de l'organisation nationale des pouvoirs publics. En 2015, plusieurs exercices de sécurité ont été organisés dans les installations, sur des thèmes variés. Ils ont conduit à une mobilisation partielle de l'organisation de crise locale.

Un exercice mobilisant l'ensemble des acteurs impliqués dans la gestion des situations d'urgence du centre de Fontenay-aux-Roses et les secours extérieurs de la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP) avait été programmé fin 2015, l'état d'urgence décrété alors a amené à le réaliser le 24 mars 2016.

### Inspections, audits et contrôles de second niveau

En 2015, cinq inspections ont été menées par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sur les INB du site de Fontenay-aux-Roses, dont deux inopinées. Les thèmes de ces inspections sont précisés dans le tableau n° 1. Chaque inspection a fait l'objet d'une lettre de suite de la part de l'ASN dans laquelle sont exprimées des demandes d'actions correctives ou de compléments d'information. Ces demandes font systématiquement l'objet de réponses écrites du directeur de centre. Ces lettres de suite sont publiées sur le site internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

#### Contrôle de second niveau

Ce sont des vérifications par sondage des moyens techniques et organisationnels qui sont mis en place pour assurer la sûreté des installations. Ces contrôles sont réalisés pour le compte de la direction du centre par des personnes indépendantes de l'exploitation des installations.

**Tableau n° 1. Inspections réalisées par l'ASN sur les INB du CEA/Fontenay-aux-Roses en 2015.**

Installations/unité	Date	Thème de l'inspection
Centre	04/02/2015	Respect des engagements
Centre	04/06/2015	Gestion des écarts
INB 165 et 166	03/08/2015 (inopinée)	Incendie
Centre	04/11/2015	Rejets gazeux
INB 165	03/12/2015 (inopinée)	Chantiers de l'INB 165

Travaux de découpe dans Prolixe pour évacuation des matériaux radio actifs.



©CEA

En outre, trois inspections ont été réalisées concernant le suivi des matières nucléaires du site de Fontenay-aux-Roses, l'une dans le cadre de la surveillance du respect du traité Euratom et les deux autres dans le cadre de l'application du code de la défense. Ce type d'inspections vise notamment à s'assurer que les matières nucléaires civiles ne sont pas détournées.

En complément des inspections menées par les autorités de sûreté, la cellule de sûreté du centre (CSMTQ) réalise, pour le compte du directeur de centre, des contrôles dits de « second niveau », répondant aux exigences de l'article 2.5.4 de l'arrêté dit « INB » du 7 février 2012. En 2015, neuf contrôles ont été réalisés par la CSMTQ. La liste de ces contrôles est donnée dans le tableau n° 2.

Enfin, les INB et le centre de Fontenay-aux-Roses font l'objet d'audits internes, notamment ceux réalisés par l'Inspection générale et nucléaire (IGN) du CEA.

**Tableau n° 2. Contrôles de second niveau réalisés par la CSMTQ du CEA/Fontenay-aux-Roses en 2015**

Installations/unité	Date	Thème du contrôle de second niveau
INB 165 et 166	De 07/2014 à 06/2015	Campagne de vérification des contrôles de non-contamination surfacique des sols des bâtiments
Services techniques et radioprotection du centre	06/08/2015	Prise en compte de la radioprotection pour les prestataires
INB 165	28/09/2015	Revue de fiches d'écart
INB 165	14/10/2015	Suivi de chantiers
INB 166 et bureau transport	27/11/2015	Contrôle des engagements pris à la suite des inspections ASN sur le thème transport
Services techniques du centre	27/11/2015	Contrôle de la mise à jour documentaire
INB 166	08/12/2015	Contrôle des engagements pris à la suite des inspections ASN et événements significatifs
INB 166 et bureau transport	10/12/2015	Transport de substances radioactives (contrôle lors d'une expédition)
INB 166	16/12/2015	Revue de fiches d'écart

### Opérations soumises à autorisation traitées en 2015

En 2015, deux dossiers ont fait l'objet d'une autorisation de l'ASN et deux autres d'une autorisation de la direction de centre.

#### Autorisations délivrées par l'ASN :

- Le 20 mars 2015, l'ASN a donné son accord pour la suppression des ensembles de détection et d'alarmes de criticité (EDAC) du bâtiment 18 de l'INB 165.
- Le 15 septembre 2015, l'ASN a accepté la modification de la prescription technique imposant une réserve de 13 m<sup>3</sup> pour d'éventuels effluents de faible activité (FA).

#### Autorisations délivrées par la direction de centre :

- le 9 mars 2015, la direction de centre a autorisé la prolongation de l'autorisation de mise en service et d'exploitation de salles de casse d'équipements de type enceintes et cuves du bâtiment 18. Ces salles de casse permettront de réduire le volume des déchets générés lors de l'assainissement/démantèlement du bâtiment 18 et d'évacuer ces déchets.

- Le 31 août 2015, la direction de centre a autorisé la création d'un chapitre concernant les transports dans les règles générales de surveillance et d'entretien des 2 INB du centre. La création de ce chapitre était nécessaire pour être conforme à l'arrêté dit « INB » du 7 février 2012.

### Dispositions prises dans les INB

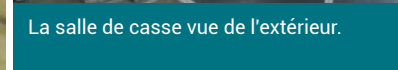
Ces dispositions sont résumées ci-après par INB.



L'enceinte Gascogne 2 en place dans la salle de casse.



La salle de casse vue de l'extérieur.



## INB 165

### Le bâtiment 18

Les actions réalisées en 2015 dans le bâtiment 18 concernent la poursuite de l'assainissement et du démantèlement des équipements, notamment les chaînes de cellules blindées (Candide, Antinéa et Carmen). Pour mémoire, il est à noter que plus d'une centaine de boîtes à gants ont été assainies et évacuées depuis 2000 ; six sont encore en exploitation et quatre sont en cours de démantèlement. Pour les sorbonnes, 61 ont été assainies et démontées, 9 restent à traiter. En ce qui concerne les 17 chaînes blindées initiales, 11 sont totalement démantelées.

Les principales opérations d'assainissement et de démantèlement qui ont eu lieu en 2015 sont les suivantes :

- Poursuite du traitement de déchets dans le sas du laboratoire 24.
- Début de l'assainissement des boîtes à gants 170 et 171 de l'installation Prodiges.
- Démantèlement de chaînes blindées : fin du démantèlement pour Antinéa et poursuite des opérations pour Candide et Carmen.
- Poursuite du chantier de démantèlement des boîtes à gants et coffres de l'abri blindé.
- Mise en service du sas de casse Gascogne avec découpe de la première enceinte blindée.

La chaîne blindée Carmen avant démantèlement.



Carmen préparée pour son démantèlement, vue de dessus.



Carmen préparée pour son démantèlement.

- Début du chantier de ménage nucléaire de la chaîne blindée Prolixe.
- Poursuite du marché pluriannuel d'inventaire et de caractérisation des produits chimiques.
- Évacuation de 4 générateurs isotopiques (GSM15), d'une activité totale en strontium 90 de l'ordre de 80 TBq, vers le CEA/Saclay.
- Poursuite des travaux préparatoires pour le démantèlement de l'ensemble Pétrus : démantèlement de canalisations et assainissement de caniveaux dans le local Pétronille, poursuite de l'assainissement du laboratoire 44, mise en service d'une table élévatrice entre le sous-sol et le rez-de-chaussée en tranche 4, début du démantèlement des équipements de la pièce S112A du sous-sol tranche 4.

Par ailleurs, des études se sont poursuivies ou ont débuté en 2015 concernant :

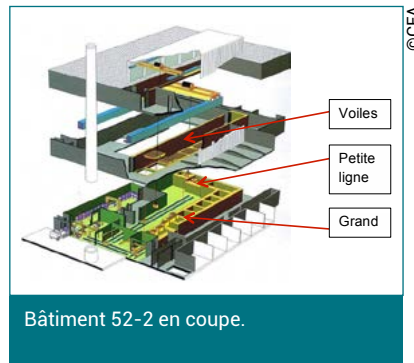
- Le tassement et la tenue du dallage en zone arrière de la chaîne Pétrus lors de

la mise en place de l'ETCB (Enceinte de Traitement et de Conditionnement des déchets B).

- La mise en service d'un sas d'intervention dans le hall 20 (intervention sur des déchets TFA ou du matériel de l'INB).
- La récupération d'effluents organiques résiduels présents dans le fond de la cuve A de l'ensemble Pétrus (20 litres au maximum).
- L'utilisation de l'emballage de transport dit « coque Manon » pour pouvoir évacuer les 4 derniers générateurs isotopiques de l'INB.

#### Le bâtiment 52-2

Le schéma en vue éclatée du bâtiment 52-2 montre la chaîne blindée en forme de L qui est en cours de démantèlement.



Bâtiment 52-2 en coupe.

En 2015, les opérations de démantèlement du bâtiment 52/2 ont permis la découpe de  $\frac{3}{4}$  des voiles du tunnel.

#### Arrêt des travaux sur le chantier RM2 :

L'industriel en charge de cette partie du démantèlement a stoppé les travaux sur la chaîne blindée fin mars 2015, souhaitant résilier le contrat pour des raisons économiques. Après une prise en compte du retour d'expérience, une nouvelle consultation d'entreprises sera lancée en vue d'une reprise de la découpe des cellules à compter de début 2018.

#### INB 166

##### Le bâtiment 10

Afin de maintenir des activités support au démantèlement des INB du CEA/Fontenay-aux-Roses, des activités de traitement de déchets seront réalisées dans la cellule S117 de ce bâtiment. Pour ce faire, des travaux d'aménagement et de remise en état de cette cellule, afin d'optimiser l'ergonomie de la cellule de travail, ont débuté en 2015.

Un sas de traitement des déchets non immédiatement évacuables a été monté dans ce bâtiment.

##### Le bâtiment 53

Suite aux études menées en 2014 en vue d'aménager ce bâtiment avec des sas de traitement et de conditionnement de déchets et un sas de maintenance d'équipements de transferts de déchets, des travaux préparatoires ont été enclenchés en 2015.

Afin d'utiliser le nouvel emballage de transport de déchets radioactifs Tirade, des essais ont été effectués en 2015. Ils ont montré la capacité d'accueillir cet emballage sur l'extension du bâtiment et de le décharger de son camion de transport.

Des effluents des cuves FA ont été évacués vers la Stel (station de traitement des effluents liquides) du centre CEA de Marcoule à l'aide de l'emballage de transport LR56. Il en a résulté l'évacuation de 5,4 m<sup>3</sup> d'effluents aqueux.

##### Le bâtiment 50

En 2015, l'exploitation des cellules de travail de ce bâtiment a continué : une cellule de tri des déchets FMA-VC et une cellule de compactage des fûts de 100 et de 200 l FMA-VC.

Des essais ont aussi été menés sur la capacité du CEA de traiter des fûts de cendres non bétonnés.

Des effluents des cuves FA ont été évacués vers la Stel du centre CEA de Marcoule à l'aide de l'emballage de transport LR56. Il en a résulté l'évacuation de 2,8 m<sup>3</sup> d'effluents aqueux.

Les effluents d'acides contaminés issus du traitement du bac « électrolytique » ont été évacués vers l'ICPE (Installation classée pour la protection de l'environnement) Triade, d'Areva/STMI, à Bollène. Enfin, 595 fûts de 200 litres et 239 fûts conditionnés en caissons 5 m<sup>3</sup> ont été évacués vers le centre de stockage de l'Aube (CSA) de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra).

### Le bâtiment 54

La chaîne de mesure et de caractérisation, dite « Sandra B » qui permet de mesurer l'activité des fûts de 200 litres de déchets solides faiblement actifs a été opérationnelle en 2015.

1 507 fûts de 200 litres ont ainsi été mesurés sur cette chaîne de mesure en 2015.

### Le bâtiment 91

Ce bâtiment est dédié à l'entreposage de fûts de déchets faiblement actifs (FA). Suite à la réouverture partielle de la filière des déchets faiblement irradiants (FI), une expédition de 23 fûts violets 100 l FI entreposés au sous-sol du bâtiment 91 a été réalisée vers l'INB37 de Cadarache. Compte tenu des évacuations de fûts de déchets et de la réception de fûts en provenance des autres bâtiments des 2 INB, le stock de fûts présents à fin 2015 dans ce bâtiment est de 746 fûts jaunes de 200 litres et de 119 fûts violets de 100 litres.

### Le bâtiment 58/26

En 2015, les activités de mesure et d'évacuation de déchets se sont poursuivies. Des investigations dans 2 puits d'entreposage de fûts de 200 l ont eu lieu afin de compléter l'inventaire de déchets. 36 fûts de 50 litres contenant des déchets moyennement irradiants (MI) ont été évacués vers le centre CEA/Cadarache. Les études pour la mise en place d'un Équipement de Mesure et Conditionnement de déchets ont débuté en 2015.

### Le bâtiment 95

Les opérations de démantèlement de ce bâtiment se sont terminées vers la fin de l'année 2015.

### Le bâtiment 90

Ce bâtiment, construit en 2008 entre le bâtiment 91 de l'INB 166 et le bâtiment 52-2 de l'INB 165, est dédié à l'entreposage de déchets très faiblement actifs (TFA). Il est en exploitation depuis 2010. 48,2 m<sup>3</sup> de déchets TFA ont été évacués vers le centre de stockage (Cires) de l'Andra en 2015.

## Transports

En 2015, 165 transports externes de matières radioactives de la classe 7 sur la voie publique et 1 159 transports à l'intérieur du centre ont été réalisés.

Pour les INB, l'évacuation des déchets concerne :

- 710 m<sup>3</sup> de déchets très faiblement actifs (TFA) vers le Centre de stockage des déchets TFA (Cires) exploité par l'Andra.
- 595 fûts de 200 litres et 31 caissons de 5 m<sup>3</sup> de déchets faiblement actifs (FA) vers le Centre de stockage de l'Aube (CSA) exploité par l'Andra.
- 23 fûts de 100 litres vers le CEA/Cadarache (dans l'emballage RD39).
- 36 fûts « poubelles La Calhène » de 50 litres de déchets moyennement irradiants (MI) vers le CEA/Cadarache (dans l'emballage DGD).
- 55 fûts Polyéthylène Haute Densité (PEHD) de déchets organiques vers CENTRACO.
- 18,3 m<sup>3</sup> d'effluents aqueux FA/MA vers la station de traitement des effluents liquides du CEA/Marcoule.

Par ailleurs, en 2015, 13 sources radioactives sans emploi ont été évacuées du centre.

## Caractérisation radiologique des sols sous les INB

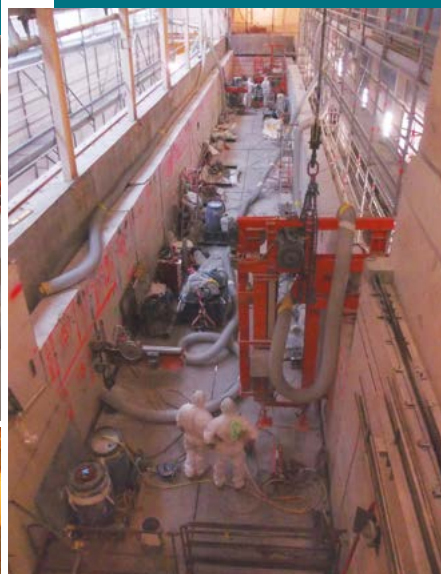
En complément des opérations d'assainissement des sols situés hors du périmètre des INB qui ont démarré en 1999 et qui se sont terminées fin 2015-début 2016, la Section d'assainissement du site (SAS) du CEA de Fontenay aux Roses a entrepris pour le compte de la direction du Centre un vaste programme de caractérisation des sols sous les bâtiments des INB, avec un focus particulier au niveau de la tranche 4 du bâtiment 18 de l'INB 165.

Pour cette zone, un important chantier pluriannuel basé sur une technique innovante a été mis en œuvre dès 2012 : un puits d'environ 12 mètres de diamètre et 10 mètres de profondeur a été creusé, permettant la mise en place d'une foreuse utilisant une technologie ne générant pas d'effluent pour effectuer des carottages horizontaux et obliques sous la salle des cuves de la tranche 4 du bâtiment 18.

Bâtiment 52-2 démantèlement de la petite ligne.



Bâtiment 52-2 démolition du tunnel.



Bâtiment 52-2 découpe d'un voile (mur) en béton.



Bâtiment 52-2 découpe d'une porte au câble diamanté.



### Forages destinés à caractériser les sols.



Une première campagne de forages à -0,7 m et -1,7 m sous le niveau de la salle des cuves de la chaîne Pétrus a ainsi été réalisée fin 2012-mi 2013, confirmant la présence de radionucléides artificiels dans les sols.

Des forages complémentaires ont alors été entrepris à -5 m et -10 m en 2013 puis à -20 m et -30 m en 2014. Pour compléter la caractérisation, une dernière campagne de forages (à -15 m et -1,7 m) a été effectuée en 2015. Les analyses des échantillons de sols collectés au cours des forages sont terminées. Les

résultats montrent qu'au niveau -30 m, on ne trouve plus de radionucléides artificiels. Le dossier d'évaluation radiologique est en cours de finalisation. Dans le même temps, des expériences sont réalisées en fond de puits permettant d'affiner les modèles hydrogéologiques.

À titre informatif, des analyses radiologiques sophistiquées ont été entreprises en 2014 sur les eaux des piézomètres de surveillance de la nappe souterraine en aval du bâtiment 18. Aucune trace de radionucléides artificiels n'a été mise en évidence.

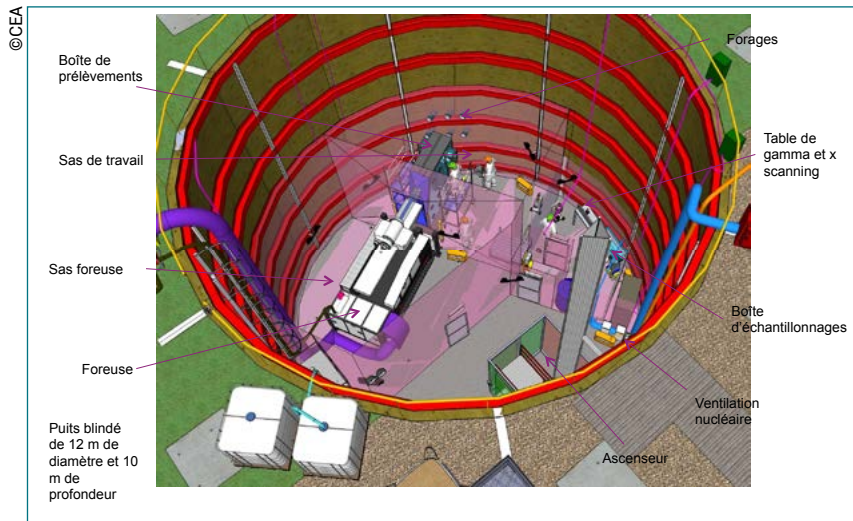


Schéma d'implantation des matériels destinés aux carottages sous la salle des cuves de la chaîne Pétrus.

# 4

## Dispositions prises en matière de radioprotection



©CEA

Les personnels exposés aux rayonnements ionisants font l'objet d'un suivi médical particulier.

La radioprotection est définie comme l'ensemble des mesures visant à prévenir les effets biologiques 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 est justifiée lorsque le bénéfice qu'elle peut apporter est supérieur aux inconvénients de cette utilisation.
- Le principe de limitation : les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites de doses réglementaires.
- Le principe d'optimisation : les matériels, les procédés et l'organisation

du travail doivent être conçus de telle sorte que 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 - As Low As Reasonably Achievable).

### Organisation

Les progrès en matière de radioprotection font partie intégrante de la politique du CEA d'amélioration de la sécurité. 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, durant l'exploitation et pendant le 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.

Ces principaux acteurs sont :

- L'opérateur qui est l'acteur essentiel de sa propre sécurité et qui, à ce titre, reçoit une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail et notamment à la prévention des risques radioactifs spécifiques.
- Le Chef d'installation qui est responsable de l'ensemble des actions nécessaires à la maîtrise des risques inhérents à son installation, dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté, et à qui il appartient notamment de mettre en œuvre des dispositions de prévention en matière de radioprotection sur la base de règles générales établies pour l'ensemble du CEA.
- Le Service de santé au travail (SST) qui assure le suivi médical du personnel et notamment le suivi particulier des salariés exposés aux rayonnements ionisants.
- Le Service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE), service spécialisé, entièrement dédié à la prévention du risque lié aux rayonnements ionisants et à la surveillance de l'environnement.

# 4

Il est indépendant des services opérationnels et d'exploitation. Composé d'une quarantaine de collaborateurs, le SPRE est le service compétent en radioprotection au sens de la réglementation et a pour principales missions :

- Le contrôle de la bonne application de la législation en vigueur et de la politique de la Direction générale en matière de sécurité radiologique.
- La prévention : il fournit conseil et assistance aux Chefs d'installation et évalue les risques radiologiques.
- La surveillance radiologique des zones de travail et de l'environnement : contrôles des niveaux d'exposition dans les locaux, surveillance du personnel, contrôle des rejets et de l'environnement.
- L'intervention en cas d'événement à caractère radiologique.
- La formation et l'information en radioprotection des personnels travaillant dans les installations à risques radiologiques ;
- La surveillance de la dosimétrie du personnel.

En matière d'exposition externe, la mesure des doses de rayonnements ionisants reçues par les salariés est réalisée, conformément à la réglementation, au moyen de deux types de dosimétrie :

- **La dosimétrie passive** qui repose sur la mesure mensuelle ou trimestrielle, suivant la classification des travailleurs au risque d'exposition, de la dose cumulée par le travailleur, à l'aide de dosimètres RadioPhotoLuminescents (RPL).
- **La dosimétrie opérationnelle** qui permet de mesurer en temps réel l'exposition reçue par les travailleurs. Elle est assurée au moyen d'un dosimètre électronique à alarme, le Dosiscard™, 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.



Dosimètre passif (à gauche), dosimètre opérationnel (à droite).

Le dosimètre opérationnel est un bon outil pour suivre la dosimétrie individuelle et collective d'un chantier par rapport au prévisionnel et pour réajuster les mesures de protection si nécessaire.

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

### Résultats dosimétriques

La limite réglementaire d'exposition, sur 12 mois glissants, des travailleurs affectés aux travaux sous rayonnements ionisants est de 20 mSv pour le corps entier. Les résultats dosimétriques concernant les salariés intervenant dans les INB du centre CEA de Fontenay-aux-Roses sont présentés dans les tableaux n° 3a et 3b pour la dosimétrie passive et

opérationnelle pour les salariés CEA, et dans le tableau n° 4 pour la dosimétrie opérationnelle des salariés d'entreprises extérieures. La dosimétrie prise en compte est la dosimétrie opérationnelle liée aux opérations réalisées dans les INB. Les doses reçues sont générées par les opérations d'exploitation, d'assainissement et de démantèlement des INB, qui sont confiées principalement à des entreprises extérieures spécialisées. Il est à noter que le bruit de fond naturel de la dose reçue sur une journée par chaque opérateur est déduit automatiquement de ces bilans. Ces résultats dosimétriques annuels varient en fonction du nombre de chantiers et du niveau d'irradiation des opérations.

L'exploitation des résultats dosimétriques est présentée sur les 5 dernières années pour permettre d'en suivre l'évolution.



**Tableau n°3a. Dosimétrie passive des salariés CEA intervenant dans les INB du CEA de Fontenay-aux-Roses.**

Installations/unité	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre de salariés suivis	171	166	193	209	230
Nombre de salariés ayant reçu une dose positive	58	58	45	43	29
Dose moyenne par salarié ayant reçu une dose positive (mSv)	0,21	0,16	0,17	0,14	0,19
Dose maximale (mSv)	1,48	0,80	0,75	0,66	0,78

Nota : une dose positive est une dose supérieure au seuil d'enregistrement du dosimètre, soit pour le dosimètre RPL : 0,05 mSv.

**Tableau n°3b. Dosimétrie opérationnelle des salariés CEA intervenant dans les INB du CEA de Fontenay-aux-Roses.**

Installations/unité	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre de salariés suivis	171	166	193	209	230
Nombre de salariés ayant reçu une dose positive	165	152	162	170	149
Dose moyenne par salarié ayant reçu une dose positive (mSv)	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05
Dose maximale (mSv)	1,10	1,00	1,20	0,70	1,00

Nota : une dose positive est une dose supérieure au seuil d'enregistrement du dosimètre, soit pour le dosimètre électronique Dosicard : 0,001 mSv.

**Tableau n° 4. Dosimétrie opérationnelle des salariés des entreprises extérieures intervenant dans les INB du CEA de Fontenay-aux-Roses.**

Installations/unité	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre de salariés suivis	403	467	559	532	551
Nombre de salariés ayant reçu une dose positive	394	459	513	484	497
Dose moyenne par salarié ayant reçu une dose positive (mSv)	0,19	0,19	0,16	0,14	0,13
Dose maximale (mSv)	6,8	6,25	2,88	1,65	1,90

En 2015, le nombre de chantiers de démantèlement en INB ainsi que l'exploitation soutenue liée au traitement de déchets ont induit une augmentation

du nombre de salariés suivis, personnel d'entreprises extérieures et personnel CEA. Les doses moyennes par salarié restent similaires à celles de 2014 alors

que les doses maximales ont légèrement augmenté tout en restant à un niveau très bas.

# 5

## Événements significatifs en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) impose aux exploitants nucléaires de déclarer les événements significatifs pour la sûreté depuis 1983, et les incidents de transport depuis 1999. Afin d'être conforme au Code de la santé publique, au Code de l'environnement et à la réglementation des INB, des critères de déclaration ont été introduits en 2002 dans le domaine de la radioprotection et en 2003 dans le domaine de l'environnement. En 2005, les critères de déclaration d'événement ont été mis à jour afin de favoriser un traitement homogène des différentes situations. 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'ASN et diffusé au sein du CEA.

Au sein de la Direction de la protection et de la sûreté nucléaire du CEA (DPSN), les événements significatifs déclarés aux autorités de sûreté font l'objet d'un suivi en continu. Leur analyse permet d'en tirer des enseignements qui, lorsqu'ils sont particulièrement intéressants et transposables aux diverses installations

du CEA, sont partagés avec tous les centres, lors des réunions du réseau des préventeurs et par la diffusion de fiches d'information.

Les événements significatifs déclarés à l'ASN, à l'exception de ceux liés à l'environnement, sont accompagnés d'une proposition de classement dans l'échelle Ines.

### Événements significatifs déclarés à l'ASN

En 2015, le CEA/Fontenay-aux-Roses a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire quatre événements significatifs concernant les INB du centre. Trois ont été déclarés sur des critères de sûreté. Un a été déclaré sur un critère de radioprotection (cf. tableau n° 5). Tous les événements ont été classés en dessous de l'échelle Ines (niveau 0).

### Exploitation du retour d'expérience

#### Niveau 1 : aucun événement en 2015

Sur les 5 dernières années, le nombre total d'événements a oscillé entre 4 et 12 avec 0, 1 ou 2 événements de niveau 1. En 2015, comme en 2010 et en 2014, il n'y a pas eu d'événement déclaré au niveau 1 sur le centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

### Actions

- Les responsables de la sûreté du centre de Fontenay-aux-Roses, animateurs du retour d'expérience de la Cellule de sûreté nucléaire, de contrôle des matières, de contrôle des transports et de la qualité (CSMTQ) ou ingénieurs de sûreté des installations, participent aux réunions périodiques de retour d'expérience du centre de Saclay, qui compte un plus grand nombre et une plus grande variété d'installations.
- Des réunions rassemblent les animateurs du retour d'expérience de l'ensemble des cellules de contrôle de la sûreté des sites du CEA.
- Des événements survenus sur d'autres centres CEA ont été présentés le 24 novembre 2015 à l'ensemble des unités CEA travaillant sur les INB : unités d'exploitation des INB, mais aussi unités support du centre et unités de gestion du projet de démantèlement des INB.

## Échelle Ines

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 sept niveaux (de 1 à 7), le plus haut niveau correspond à la gravité de l'accident de Tchernobyl. Les événements sans importance pour la sûreté sont appelés écarts et sont classés « en dessous de l'échelle/niveau 0 ». Il est à noter que seuls les incidents de niveau supérieur ou égal à 1 font l'objet d'un communiqué de presse.

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. Une nouvelle version du manuel de l'utilisateur d'Ines, élaborée par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) en coordination avec l'Agence pour l'Energie Nucléaire de l'OCDE (AEN), a été adoptée le 1<sup>er</sup> juillet 2008.

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.



Tableau n° 5. Bilan 2015 des événements déclarés à l'ASN par le CEA/Fontenay-aux-Roses.

Niveau INES	Critère de déclaration	Date	Installation	Thème
0	Sûreté	27/01/2015	INB 165 et 166	Retard dans la réalisation de contrôles et essais périodiques prévus dans le référentiel de sûreté des INB
0	Sûreté	11/02/2015	INB 165	Non-respect du critère d'efficacité du dernier niveau de filtration de la ventilation d'extraction d'air des galeries techniques de la tranche 2 du bâtiment 18
0	Sûreté	06/03/2015	INB 166	Non démarrage d'un groupe électrogène à la suite d'une perte totale d'alimentation électrique d'origine externe (EDF)
0	Radioprotection	18/12/2015	INB 165	Absence de signalisation radiologique, prescrite par la réglementation, des accès en zone spécialement réglementée du sas du laboratoire 24 du bâtiment 18

# 6

## Résultats des mesures des rejets et impact sur l'environnement

Le centre CEA/Fontenay-aux-Roses est implanté sur le plateau de Fontenay-aux-Roses, à 160 mètres d'altitude, en zone urbaine, au sud/sud-ouest de Paris. D'un point de vue hydrogéologique, le centre présente la particularité d'être construit au-dessus d'une nappe phréatique dite « perchée » située à 65 m de profondeur à l'aplomb du site.

### Rejets gazeux

Les rejets gazeux des installations nucléaires de base (INB) du centre sont réglementés par l'arrêté du 30 mars 1988. Ils sont classés en trois catégories : les gaz autres que le tritium, les halogènes et les aérosols. Les limites réglementaires d'activité annuelles pour les rejets atmosphériques sont de :

- 20 TBq pour les gaz.
- 10 GBq pour les halogènes et les aérosols.

Les rejets gazeux du centre proviennent des ventilations des procédés des INB. Les aérosols produits à l'intérieur des installations sont filtrés par deux barrières de filtres THE (Très Haute Efficacité) avant le point de rejet dans l'environnement. Les émissaires sont équipés de dispositifs de mesure de la radioactivité des effluents gazeux. Les effluents rejetés sont constitués potentiellement d'aérosols, de gaz rares et de traces d'halogènes.

La surveillance des effluents radioactifs gazeux des INB est assurée par des dispositifs de mesure en continu de la radioactivité, placés dans les cheminées, après les filtres THE, dernière barrière de filtration avant rejet dans l'environnement. Ils assurent en temps réel la détermi-

nation de l'activité des aérosols bêta et de l'activité des gaz radioactifs. Neuf émissaires sont équipés de moniteurs de contrôle en temps réel de l'activité des aérosols émetteurs bêta, dont cinq contrôlent également les aérosols émetteurs alpha. Quatre d'entre eux, au bâtiment 18 (INB 165), sont équipés d'un contrôle de gaz. Le tableau n° 6 présente le bilan des rejets gazeux en 2015 pour l'ensemble du centre CEA/Fontenay-aux-Roses.

**Pour les gaz rares, les résultats de mesure sont tous inférieurs à la limite de détection. Pour les halogènes et les aérosols bêta, l'activité rejetée en 2015**

**est très inférieure à la valeur annuelle autorisée. (voir tableau n°6)**

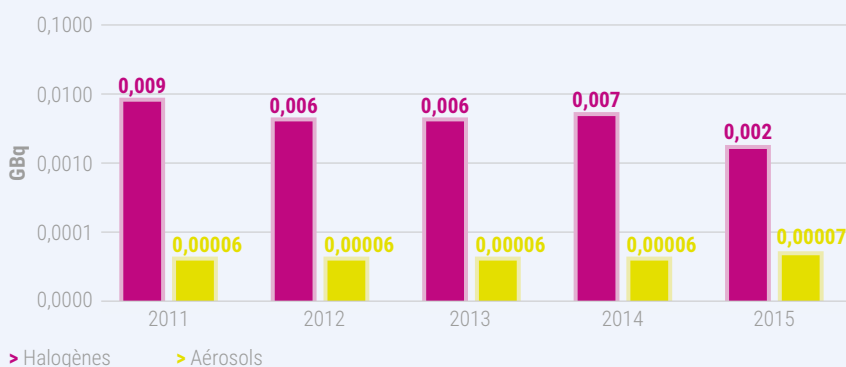
**Le diagramme n° 1 présente l'évolution des rejets gazeux de 2011 à 2015. Sur cette période, les valeurs mesurées restent faibles et sont comprises entre 0,002 GBq et 0,009 GBq pour les halogènes. Les activités des aérosols bêta très faibles sont de l'ordre de  $7 \cdot 10^{-5}$  GBq.**

Les activités plus faibles des halogènes s'expliquent par un équipement de mesure dont les limites de détection sont plus faibles. (voir diagramme 1)

Tableau n° 6. Activité des rejets gazeux du centre CEA/Fontenay-aux-Roses pour l'année 2015.

Nature des radioéléments	Gaz rares	Halogènes + Aérosols bêta
Autorisation réglementaire	20 TBq	10 GBq
Quantité de radioactivité rejetée en 2015	Inférieure à la limite de détection	0,002

Diagramme n° 1 : Évolution des rejets gazeux de 2011 à 2015.



## Rejets liquides\*

Les rejets des effluents liquides des INB du centre sont réglementés par l'arrêté ministériel du 30 mars 1988 relatif à l'autorisation de rejet d'effluents radioactifs liquides et par l'arrêté du conseil général des Hauts-de-Seine du 1<sup>er</sup> mars 2011 relatif à l'autorisation de déversement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques pour un émissaire (EM17). Ces rejets sont également réglementés par une convention de raccordement du Centre au réseau d'assainissement de la Communauté d'Agglomération Sud de Seine pour le deuxième émissaire du Centre (EM55) signée le 27 octobre 2015.

La surveillance radiologique des rejets liquides porte sur :

- Les émetteurs alpha (mesure globale).
- Les émetteurs bêta-gamma (mesure globale).
- Le tritium.

Les limites réglementaires annuelles pour les rejets liquides sont de :

- 200 GBq pour le tritium.
- 40 GBq pour l'ensemble des radioéléments autres que le tritium.
- 1 GBq pour les radioéléments émetteurs alpha.

Les effluents produits par les INB sont susceptibles de contenir des produits radioactifs. Les liquides contenant des substances radioactives sont recueillis dans des cuves ou des conteneurs destinés à être évacués vers une filière nucléaire. Les autres effluents liquides de fonctionnement des installations (douches des vestiaires, évier inactifs, eaux de lavage des sols) sont recueillis dans des cuves tampons d'entreposage. L'autorisation de rejet n'est donnée par le Service de Protection contre les Rayonnements et de l'Environnement (SPRE) qu'après vérification de leur conformité avec la réglementation en vigueur (activité volumique, activité totale rejetée, conformité chimique de l'effluent). Les analyses sont pratiquées sur un échantillon prélevé après homogénéisation de l'effluent liquide à rejeter.

\*Le terme « rejets » liquides est employé dans ce rapport dans la mesure où il est communément utilisé. Il s'agit en fait de transfert dans l'égout urbain et non de rejets directs dans l'environnement.

Ces analyses permettent de déterminer les indices des activités alpha et bêta globales et d'identifier les radionucléides présents par des techniques de spectrométrie.

Les mesures physico-chimiques sont réalisées sur des effluents prélevés au niveau de l'émissaire 17 qui reçoit aussi

des effluents provenant d'installations qui ne sont pas dans le périmètre des INB, ainsi qu'au niveau de l'émissaire 55.

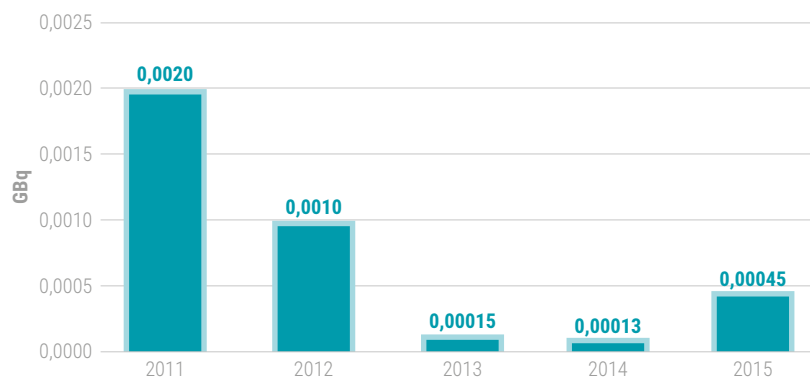
Le tableau n° 7 présente le bilan des rejets liquides pour 2015 et le tableau n° 8 celui des mesures sur les paramètres physico-chimiques.

**Tableau n° 7. Activités des rejets liquides en 2015 par le centre CEA/Fontenay-aux-Roses, pour les différentes catégories de radionucléides.**

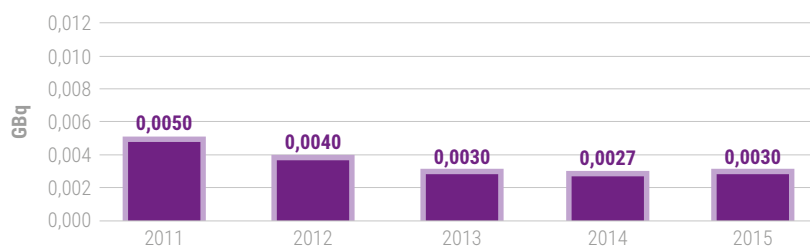
Nature des radioéléments	Émetteurs alpha	Émetteurs Bêta	Tritium
Autorisation réglementaire	1 GBq	40 GBq	200 GBq
Quantité de radioactivité rejetée en 2015	0,00045 GBq	0,003 GBq	0,005 GBq

L'évolution de 2011 à 2015 de l'activité des effluents rejetés à l'égout urbain est présentée dans les diagrammes 2, 3 et 4 pour les différentes catégories de radionucléides.

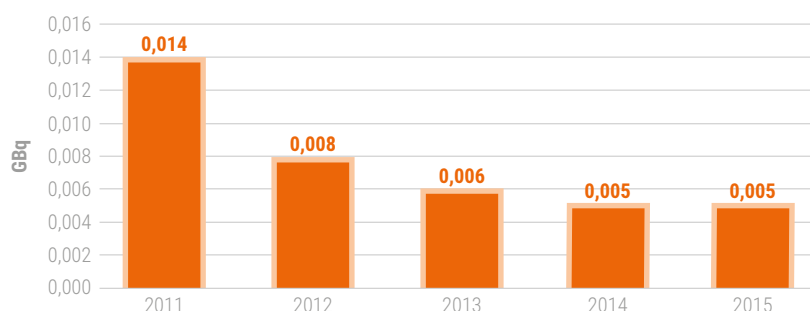
**Diagramme n° 2 : Activité totale alpha rejetée de 2011 à 2015.**



**Diagramme n° 3 : Activité totale bêta rejetée de 2011 à 2015.**



**Diagramme n° 4 : Activité totale de Tritium rejetée de 2011 à 2015.**



## Contrôle des rejets liquides

Des débitmètres sont installés sur l'ensemble des émissaires et à l'égout urbain. Les volumes mensuels calculés à partir des débits mesurés montrent que le volume total des effluents du centre a représenté en 2015 environ 22 % du volume d'effluents cheminant dans l'égout urbain au niveau du point de rejet. En outre, les stations de contrôle des émissaires sont aussi équipées d'un échantillonneur d'effluents, d'un équipement de mesure gamma et de pH-mètres.

La station de contrôle des effluents de l'égout urbain, située en aval immédiat du centre est également équipée de dispositifs de contrôle de la radioactivité et du pH et d'un dispositif de prélèvement en continu qui permet de recueillir un échantillon représentatif des effluents de l'égout urbain. Cet échantillon fait l'objet d'analyses de routine en laboratoire. Les dispositifs installés aux émissaires et à l'égout urbain fonctionnent en temps réel et un système d'alarme est relié au tableau de contrôle de l'environnement du CEA/Fontenay-aux-Roses. D'après l'arrêté du 30 mars 1988, l'activité volumique ajoutée, calculée après dilution totale dans l'égout collecteur, doit être au maximum, en valeur moyenne quotidienne, de :

- 20 Bq/litre pour l'ensemble des radioéléments autres que le tritium (alpha + bêta).
- 500 Bq/litre pour le tritium.



Les résultats des contrôles de la radioactivité (mesures en laboratoire) montrent que des moyennes journalières à l'égout urbain sont inférieures aux limites réglementaires, les valeurs maximales<sup>1</sup> en 2015 étant de :

- 0,37 Bq/litre pour les émetteurs alpha.
- 2,4 Bq/litre pour les émetteurs bêta.
- 20 Bq/litre pour le tritium<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Hors prise en compte des valeurs de 7,2 Bq/l en émetteurs alpha et de 4,2 Bq/l en émetteurs bêta consécutives aux urines d'un salarié ayant dû suivre un traitement médical non lié à son activité professionnelle.

<sup>2</sup>Il est à souligner que l'activité en tritium n'est pas imputable aux rejets du centre. En effet, des activités du même ordre de grandeur sont mesurées dans l'eau de la Seine utilisée pour la fabrication de l'eau potable qui approvisionne le centre de Fontenay-aux-Roses.

## Rejets de substances chimiques

L'essentiel des effluents du CEA/Fontenay-aux-Roses provient des eaux pluviales et des eaux sanitaires. Par ailleurs, l'élimination des produits chimiques est faite après un tri effectué par le producteur en fonction des filières d'élimination appropriées, avec traçabilité du tri et des évacuations. Les éléments chimiques contenus dans les cuves de laboratoires de recherche et des installations en cours d'assainissement sont contrôlés avant rejet et doivent satisfaire aux exigences de l'arrêté du 1<sup>er</sup> mars 2011 d'autorisation de déversement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques (correspondant à l'EM17) ainsi qu'aux exigences de la convention du 27 octobre 2015 entre le CEA et la communauté d'agglomération Sud de Seine (correspondant à l'émissaire 55).

Les valeurs moyennes des paramètres mesurés, durant l'année 2015, sur les prélèvements réglementaires réalisés au niveau des émissaires du centre, sont présentées dans le tableau n° 8. Ces valeurs respectent les concentrations maximales fixées par les arrêtés du 1<sup>er</sup> mars 2011 et du 27 octobre 2015. Seul le pH de l'émissaire 55 (moyenne 8,6) dépasse légèrement la limite maximale de 8,5 sans impacter le pH de l'égout urbain.

L'herbe fait l'objet de prélèvements et d'analyses.



## Impact des rejets sur l'environnement

L'évaluation de l'impact radiologique est basée, en prenant des hypothèses majorantes, sur les rejets annuels gazeux et les transferts liquides effectivement mesurés.

### Impact radiologique des rejets gazeux radioactifs

Les calculs de l'impact radiologique des rejets atmosphériques des installations du centre CEA de Fontenay-aux-Roses sont effectués pour un adulte, un enfant de dix ans et un bébé de un à deux ans. Les groupes de référence sont choisis en fonction de la circulation des vents, de l'existence d'habitations, de cultures et d'élevages dans un rayon de 1 500 mètres autour du centre. On considère que les personnes les plus exposées vivent à proximité immédiate du centre, en zone pavillonnaire et se nourrissent de fruits et de légumes de leur jardin. Compte tenu de la nature des rejets des installations du centre, les différentes voies d'exposition de l'Homme sont les suivantes :

- L'exposition externe due aux rejets atmosphériques.
- L'exposition interne par inhalation lors de rejets atmosphériques.
- L'exposition externe due aux dépôts sur le sol.
- L'exposition interne par ingestion de produits d'origine végétale.

**Tableau n° 8. Valeurs moyennes, pour l'année 2015, des paramètres chimiques mesurés sur les prélèvements réglementaires de l'émissaire 17 et de l'émissaire 55.**

Paramètres	Unités	Seuils	Moyenne annuelle 2015 EM 17	Moyenne annuelle 2015 EM 55
pH	/	5,5 < < 8,5	8,1	8,6
MES	mg/l	600	52	172
DCO	mg O2/l	2000	173	332
DBO5	mg O2/l	800	97	162
DCO/DBO5	/	2,5	1,7	2,1
Azote Kjeldahl	mg N/l	150	24	94
Phosphore total	mg P/l	50	5,6	7,1
Hydrocarbures totaux	mg/l	10	< 3	< 3
Cyanures	mg/l	0,1	< 0,04	< 0,04
Fluorures	mg/l	15	0,36	0,26
Fer + alu	mg/l	5	0,8	2,9
Cuivre	mg/l	0,5	< 0,13	0,13
Zinc	mg/l	2	< 0,25	0,17
Nickel	mg/l	0,5	< 0,25	< 0,25
Plomb	mg/l	0,5	< 0,13	< 0,13
Chrome	mg/l	0,5	< 0,13	< 0,13
Cadmium	mg/l	0,2	< 0,13	< 0,13

MES = matières en suspension ; DCO = demande chimique en oxygène ; DBO5 = demande biologique en oxygène à 5 jours.



©CEA

Dispositif de prélèvement des eaux dans la nappe phréatique.

**Pour l'année 2015, l'exposition due aux rejets gazeux, toutes voies confondues, est au maximum égale à  $1,1 \cdot 10^{-5}$  mSv/an**

**(0,01  $\mu$ Sv/an), ce qui est une valeur très inférieure (d'un facteur de 91 000) à la limite réglementaire actuelle d'exposition pour le public, qui est de 1 mSv/an. Ces valeurs sont à comparer à l'exposition naturelle en région parisienne qui est de l'ordre de 2,4 mSv/an.**

#### Impact radiologique des transferts liquides radioactifs

L'étude de l'impact radiologique a été réalisée en considérant le rejet des effluents liquides du CEA/Fontenay aux-Roses dans le réseau de l'égout urbain se déversant lui-même dans la Seine après traitement à la station d'épuration d'Achères. Les groupes de référence sont constitués de personnes consommant :

- De l'eau traitée.
- Des poissons pêchés dans la Seine après Achères.

- Des produits cultivés dans les champs irrigués par l'eau de la Seine ou cultivés dans les champs sur lesquels on a épandu des boues issues de la station d'épuration d'Achères.

On considère que ces personnes travaillent dans les champs à proximité d'Achères huit heures par jour en distinguant les personnes travaillant sur les cultures maraîchères (exposition due aux sols irrigués) et les personnes travaillant dans les champs de céréales (soumises à l'exposition due aux sols sur lesquels des boues ont été répandues).

L'impact des rejets liquides est totalement négligeable puisqu'il est au maximum égal à  $1,3 \cdot 10^{-6}$  mSv/an.

**En conclusion, l'impact radiologique total annuel en 2015 ( $1,2 \cdot 10^{-5}$  mSv/an), essentiellement dû aux rejets gazeux, est extrêmement faible. Calculé de façon très majorante il est 80 000 fois inférieur à la limite réglementaire d'exposition pour le public qui est de 1 mSv/an.**

Cet impact est également à comparer à l'exposition moyenne de la population française qui est de 4,5 mSv/an, dont 2,9 mSv/an dus aux expositions naturelles et 1,6 mSv/an dus à l'exposition médicale (source Rapport IRSN/2015-00001).

Rappelons par ailleurs que, le centre étant en cours de dénucléarisation, le programme d'assainissement et de démantèlement se traduit chaque année par une réduction de l'inventaire radiologique.

#### Impact sanitaire des rejets chimiques

Les installations nucléaires du CEA/Fontenay-aux-Roses ne présentent pas d'activités pouvant conduire à des rejets gazeux chimiques susceptibles d'induire un impact environnemental ou sanitaire. En effet, bien qu'elles utilisent des produits chimiques, les quantités mises en œuvre sont relativement faibles. Après utilisation, les produits chimiques sont conditionnés et évacués vers des filières spécifiques.

## Surveillance environnementale

Le Service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE) a effectué en 2015 près de 6 000 mesures d'échantillons issus de tous les compartiments de l'environnement (air, eau, sol).

Le suivi de la qualité de l'eau et de l'air est assuré d'une part au plus près des points d'émissions (émissaires de rejet) et d'autre part à l'aide d'une surveillance atmosphérique réalisée à partir de mesures effectuées dans quatre stations fixes, appelées FAR Atmos, FAR 2, Clamart et Bagneux, situées à des distances allant de 0,2 à 2 km autour du centre (cf. figure n° 2).

La surveillance de l'air comprend ainsi :

- La mesure des activités alpha et bêta des poussières atmosphériques collectées sur filtres.
- La recherche d'halogènes sur les cartouches de prélèvement.
- La mesure de l'irradiation ambiante.
- La mesure du tritium gazeux.

Les eaux (eaux de pluie, eaux souterraines et de surface) font également l'objet d'une surveillance radiologique réalisée à partir de mesures dans l'environnement du centre. Les eaux de pluie sont collectées au moyen de pluviomètres.



Une station de contrôle.

©CEA



Figure 2 : implantations des stations contrôle de l'environnement.

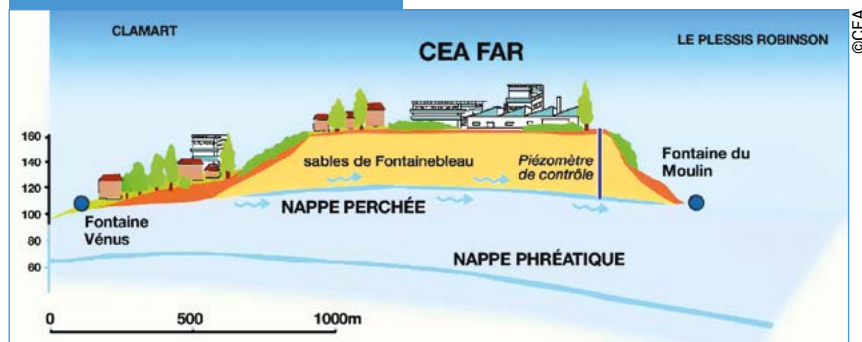
La nappe perchée, située à 65 mètres de profondeur au-dessus de la nappe phréatique générale (cf. Figure n° 3), est surveillée par l'analyse en laboratoire de prélèvements effectués dans huit forages (piézomètres).

Par ailleurs, trois points de résurgence de la nappe perchée, la fontaine du Lavoir et la fontaine du Moulin à Fontenay-aux-Roses, ainsi que la résurgence Vénus à Clamart, font l'objet d'un contrôle dans le cadre du plan de surveillance hydrologique réalisé par le centre. L'étude hydrogéologique réalisée par le centre de Fontenay-aux-Roses montre que la résurgence Vénus se situe en amont du centre par rapport à la direction de l'écoulement de la nappe phréatique et constitue un point de référence (cf. figure n° 2). Les résultats d'analyse de ces prélèvements confirment l'absence de radionucléides d'origine artificielle dans ces eaux.

La surveillance des eaux de surface se fait par des prélèvements périodiques d'eaux et de sédiments de l'étang Colbert situé à proximité du centre. En complément, des prélèvements annuels d'eaux de surface et les mesures correspondantes sont réalisés en différents points tels que les parcs Montsouris (Paris 14) et de Sceaux, ainsi que dans les étangs de Verrières. Par ailleurs, des échantillons de sédiments, de sols et de végétaux sont prélevés pour suivre et déterminer l'impact des rejets sur l'environnement du CEA de Fontenay-aux-Roses. Tous ces échantillons font l'objet d'analyses en laboratoires.

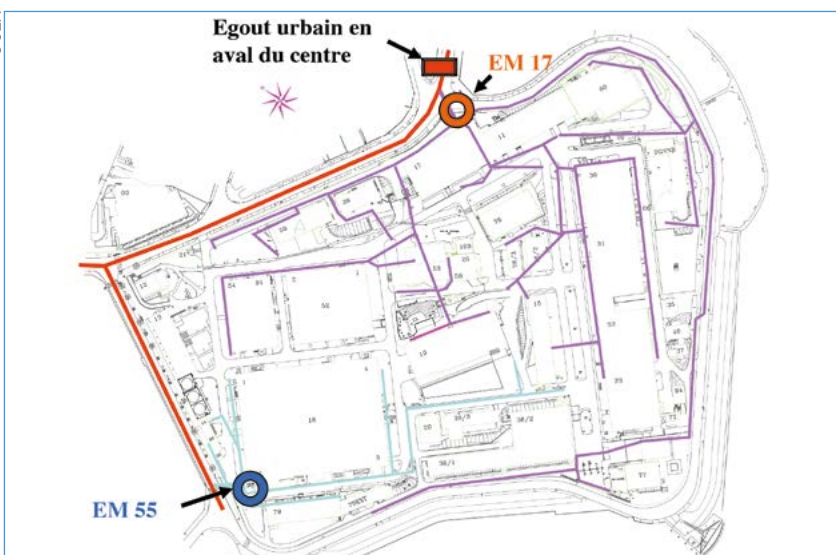
Les résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement du CEA de Fontenay-aux-Roses sont publiés sur le site coordonné par l'ASN du Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement ([www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)).

Schéma en coupe du sous-sol sous le centre de Fontenay-aux-Roses.



©CEA





Positionnement des émissaires de collecte et de contrôle des effluents du centre.

Ce site vise à informer les citoyens sur l'état radiologique de l'environnement des sites nucléaires. Il centralise toutes les mesures réalisées par les différents acteurs de la filière (exploitants, services de l'État et associations). De plus, ces résultats des mesures de surveillance de l'environnement sont synthétisés annuellement dans la Lettre Environnement, un document spécifique largement diffusé et disponible sur le site internet du centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

Les différents résultats de mesure des échantillons prélevés en 2015 ainsi que les calculs d'impact montrent que les activités du CEA de Fontenay-aux-Roses n'ont pas eu d'incidence sur l'environnement.

### Faits marquants

Suite à la décision homologuée n° 2008-DC-0099 de l'ASN qui fixe les modalités d'agrément des laboratoires, les faits marquants suivants ont eu lieu au cours de l'année 2015 :

- Dépôt en novembre 2015 d'un dossier de demande de renouvellement des agréments 2\_01 et 2\_02 (mesure des radionucléides émetteurs gamma inférieurs et supérieurs à 100 keV dans les matrices sols).
- Dépôt en novembre 2015 d'un dossier de demande d'extension à l'agrément ASN 1\_06 (mesure du C14 dans une matrice eau).

- Renouvellement des agréments ASN 1\_01 et 1\_02 (mesure des radionucléides émetteurs gamma inférieurs et supérieurs à 100 keV dans une matrice eau).
- Renouvellement de l'agrément ASN 4\04 (mesure de l'activité bêta globale dans des aérosols sur filtres).
- Obtention de l'agrément ASN 4\_01 (mesure des radionucléides émetteurs gamma supérieurs à 100 keV dans des aérosols sur filtre).

En ce qui concerne la surveillance des rejets et de l'environnement :

- Conformément à son programme de surveillance des rejets d'eaux usées industrielles au réseau public d'assainissement, la SEVESC – Société des Eaux de Versailles et de Saint Cloud, a réalisé sur le site de CEA de Fontenay-aux-Roses au cours de l'année 2015, 5 contrôles inopinés et 2 visites techniques sur 48 heures avec prélèvement.
- Une convention de raccordement du centre au réseau d'assainissement de la communauté d'agglomération Sud-de-Seine a été signée le 27 octobre 2015, réglementant l'émissaire 55 de déversement des effluents liquides du site.

En vue de la révision des autorisations de rejet du centre, ainsi que des modalités de surveillance de l'environnement, le CEA a transmis à l'ASN un dossier en octobre 2014. L'ASN en a engagé l'instruction technique. En 2015 des échanges techniques ont eu lieu sur ce dossier entre l'ASN, l'IRSN et le CEA.

## Management environnemental

Certifiée ISO 9 001 depuis 2005 pour son management de la qualité, la direction du centre (et ses unités support) a obtenu en octobre 2014 la certification ISO 14 001 reconnaissant son management de l'environnement. La politique du CEA de Fontenay-aux-Roses en matière environnementale vise à :

- Mesurer et maîtriser les performances environnementales du centre et plus particulièrement sa consommation d'eau.
- Manager les actions inscrites annuellement au programme de management environnemental et notamment celles relatives à la prévention des pollutions.
- Suivre l'évolution de la réglementation de manière à s'y conformer et sensibiliser les nouveaux arrivants sur le centre aux impacts liés à leurs activités.
- Communiquer les résultats obtenus vers les personnels du centre et vers l'extérieur.

Au titre de l'amélioration continue de ses performances environnementales, le centre de Fontenay-aux-Roses :

- Optimise la gestion des déchets nucléaires par la mise en place d'un « zonage des déchets » (cf. p. 24), permettant le tri des déchets et leur évacuation vers les filières adaptées.
- Optimise la gestion des déchets conventionnels par la mise en place de dispositions de contrôle, de tri et de recyclage.
- Limite les quantités de produits chimiques présents dans les installations au juste besoin, les entrepose en sécurité et tient à jour leur comptabilité.
- Évacue les déchets anciens générés par les travaux d'assainissement des sols.
- Réduit le nombre de sources radioactives sans emploi.
- Améliore la maîtrise et la qualité des rejets d'effluents gazeux et liquides.
- Optimise les consommations électrique et de gaz de ville.
- Optimise la consommation d'eau potable
- Favorise les économies et le recyclage du papier et du carton.

# Gestion des déchets radioactifs

Contrôle sur un emballage contenant des déchets.



©CEA

triel de regroupement d'entreposage et de stockage, appelé jusqu'à octobre 2012 CSTFA, centre de stockage des déchets de très faible activité) et le CSA (centre de stockage de l'Aube, qui accueille les déchets FA et MA à vie courte). Lorsqu'ils sont en attente d'évacuation, les déchets sont entreposés, c'est-à-dire conservés de façon transitoire, dans les aires des bâtiments des INB dédiées à cette fonction.

Dans d'autres cas, les déchets sont entreposés au sein d'installations d'entreposage spécifiques (INB 166) en attendant leur évacuation vers les exutoires existants, dans le respect des spécifications de prise en charge en vigueur.

## Mesures prises pour limiter le volume des déchets radioactifs entreposés

La stratégie du CEA repose sur l'envoi des déchets, le plus tôt possible après leur production, vers les filières d'évacuation existantes ou, pour les déchets en attente d'exutoire, sur leur entreposage en conditions sûres dans des installations spécifiques.

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 en amont 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 par type d'activité [très faible activité (TFA), faible activité (FA), moyenne activité (MA)] permettent de les orienter dès leur création vers la filière adaptée de traitement, de conditionnement et de stockage ou, à défaut, d'entreposage.

Par ailleurs, de nouvelles filières d'évacuation sont étudiées et mises en place pour minimiser les volumes de déchets entreposés. Le CEA utilise aussi les techniques de décontamination de certains métaux à des fins de recyclage et pour ses besoins propres dans le domaine nucléaire.

Pour les déchets solides de très faible activité ou de faible et moyenne activité, il existe des filières de stockage définitif gérées par l'Andra : le Cires (centre indus-



©CEA

Ces emballages permettent d'évacuer des effluents aqueux de faible activité vers la station de traitement de Marcoule.

834 fûts de 200 litres de déchets de faible activité et de moyenne activité, préalablement mesurés sur la chaîne Sandra B, ont été évacués en 2015 vers le centre de stockage de l'Andra, dans l'Aube.



©CEA

Les conditions de stockage des déchets solides de moyenne activité à vie longue ou de haute activité font encore l'objet de recherches pilotées par l'Andra. Dans l'attente d'une solution définitive, ils sont conditionnés en colis de caractéristiques connues et prises en compte par l'Andra dans le cadre de ses études pour le stockage géologique. Ces colis sont dirigés vers l'entreposage du CEA dans l'INB 164 (Cedra), à Cadarache. Concernant les effluents aqueux, la station de traitement qui leur était dédiée sur le centre de Fontenay-aux-Roses a été assainie et démantelée. Ils sont donc collectés dans des cuves spécifiques puis évacués vers les exutoires dédiés après vérification sur des échantillons que leurs caractéristiques correspondent aux spécifications des installations d'accueil. Pour les effluents organiques, la résorption des stocks et le traitement de la production étaient réalisés dans les installations de radiochimie du bâtiment 18 de l'INB 165. Les effluents de moyenne et de haute activité (MA et HA) étaient traités pour être déclassés dans une catégorie inférieure. Ainsi, les liquides organiques HA étaient traités dans la chaîne de cellules blindées Pollux pour donner des liquides organiques MA qui étaient traités ensuite dans l'installation Prodiges pour donner des effluents organiques FA, d'une part, et des effluents aqueux MA d'autre part. Les effluents organiques FA ainsi obtenus étaient

expédiés dans des installations dédiées comme l'usine d'incinération Centraco de la société Socodei. Cependant, suite au démontage des équipements de procédés de Pollux et Prodiges, ces effluents seront dorénavant envoyés au CEA/Marcoule pour traitement dans l'installation Délös.

Plusieurs types de déchets sont entreposés dans les installations nucléaires en attente de traitement ou de création d'une filière d'évacuation. Il s'agit par exemple, pour le centre de Fontenay-aux-Roses :

- Des concentrats et des cendres, bétonnés, entreposés en puits dans le bâtiment 58.
- Du mercure entreposé dans les bâtiments 18 et 58.
- Des déchets contaminés au radium, entreposés dans le bâtiment 58.

### Mesures prises pour limiter les effets sur la santé et l'environnement

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 et celles possibles et à les détecter afin d'intervenir au plus tôt et à supposer des scénarios accidentels de manière à pouvoir en limiter les effets.

Les déchets radioactifs de faible et moyenne activité sont conditionnés dans des conteneurs étanches entreposés à l'intérieur de bâtiments. Les bâtiments d'entreposage sont généralement équipés d'un système de ventilation qui assure la circulation de l'air de l'extérieur vers l'intérieur. L'air extrait est filtré avant rejet au moyen de filtres de très haute efficacité contrôlés régulièrement selon des procédures normalisées. Les sols sont munis de rétentions destinées à recueillir d'éventuels effluents liquides.

La détection des situations anormales est assurée en permanence : surveillance des rejets d'effluents gazeux dans l'émissaire de la cheminée au moyen de capteurs et par des prélèvements atmosphériques, surveillance de rejets d'effluents liquides dans les égouts par des prélèvements en aval des points de rejets.



©CEA

Présentation en coupe d'une poubelle La Calhène® (PLC) insérée dans un fût de 50 litres.

Activité	Période	Très courte durée de vie < 100 jours	Courte durée de vie ≤ 31 ans	Longue durée de vie > 31 ans
Très faible activité			Stockage dédié en surface Filières de recyclage	
Faible activité		Gestion par décroissance radioactive	Stockage de surface (Centre de stockage de l'Aube)	Stockage dédié à faible profondeur à l'étude
Moyenne activité			sauf certains déchets tritiés, et certaines sources scellées	Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs
Haute activité			Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs	

Classification des déchets radio actifs.  
Journal Officiel de la République française du 24 avril 2012.

Les déchets de très faible activité sont conditionnés dans des sacs de 1 m<sup>3</sup> appelés « big bags » ou dans des conteneurs de différents volumes. Ils sont entreposés dans les aires dédiées des bâtiments, dans l'attente de leur évacuation vers le centre Cires de l'Andra.

### Nature et quantité de déchets entreposés sur le centre

Diverses catégories de déchets sont entreposées sur le centre. Leur recensement est réalisé périodiquement. Communiqué à l'Andra, il est diffusé tous les trois ans sous le nom d'Inventaire national des déchets radioactifs et matières valorisables. On trouvera ci-après l'inventaire, à fin 2015, des différentes catégories de déchets issus des INB. Ces déchets se trouvent dans le périmètre des INB,

plus particulièrement dans l'INB 166 et, pour une partie des déchets TFA, dans des zones de regroupement à l'intérieur des INB ou à proximité des zones de production.

L'aire couverte (le bâtiment 90) qui a été construite en 2008 entre les bâtiments 52 et 91 a pour fonction d'entreposer les déchets TFA, notamment les blocs de béton issus du démantèlement du bâtiment 52-2.

Compte tenu du programme d'assainissement-démantèlement en cours, la production de déchets TFA sur le site est importante. Néanmoins, et vu les quotas qui lui sont alloués, ces déchets sont entreposés en attente de leur prise en charge par le Cires, la politique du centre étant de les évacuer au fur et à mesure de leur production.

Les tableaux 9 et 10 présentent, par nature, les quantités sur le site fin 2015.



Ces fûts violets contiennent des déchets faiblement irradiants alpha-Pu qui sont évacués vers Cadarache.

Tableau n° 9. Inventaire fin 2015 des déchets entreposés dans l'INB 165.

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m <sup>3</sup> ) entreposé
<b>Bâtiment 52-2</b>				
<b>Déchets solides, en attente de traitement</b>				
Déchets amiantés (clapets coupe feu, ...)	FMA-VC et TFA	DIV3-05	À définir/CSA ou CIRES	1
<b>Déchets divers</b>				
DEEE <sup>(1)</sup>	TFA		Attente filière	1
<b>Bâtiment 18</b>				
<b>Effluents, en attente de traitement</b>				
Effluents aqueux HA, en cuves	HA-VL	F1-4-01	Stockage profond après vitrification à COGEMA/AVM	0,01 à 0,02 <sup>(2)</sup>
Effluents organiques FA, en fûts de 200 litres	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,6
<b>Déchets solides, en attente de traitement</b>				
Déchets solides en vrac non irradiants ou faiblement irradiant (vrac)	FMA-VC	F3-5-06	CSA/ANDRA	6,5
Déchets solides non irradiants ou faiblement irradiants en fûts de 200 litres (53 fûts)	FMA-VC	F3-01-c	CSA/ANDRA	10,6
Déchets « alpha » en fûts de 100 litres (3 fûts)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	0,3
Fûts PEHD 120 litres (1 fût de 120 litres)	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,12

**Tableau n° 9 (suite). Inventaire fin 2015 des déchets entreposés dans l'INB 165.**

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m <sup>3</sup> ) entreposé
<b>Déchets divers</b>				
Amiante	FMA-VC et TFA	DIV3-05	À définir/CSA ou CIRES	28 <sup>(3)</sup>
Mercure (0,1 t)	MA-VL		Attente de filière	0,2
DEEE <sup>(1)</sup>	TFA		Attente de filière	5,4
Produits chimiques	FMA-VC et TFA		À définir/Centraco (incinération) ou STEL Marcoule	5
<b>Tous bâtiments (INB 165 et 166)</b>				
<b>Déchets conditionnés</b>				
Déchets métalliques ou non métalliques TFA	TFA	TFA-05	CIRES/ANDRA	164

(1) DEEE : déchets d'équipements électriques et électroniques.

(2) Estimation du reliquat de fond de la cuve A de l'ensemble Petrus.

(3) Volume intégrant les 7,1 m<sup>3</sup> de déchets amiantés du 52.2 transférés en 2013 au bâtiment 18.

**Tableau n° 10. Inventaire fin 2015 des déchets entreposés dans l'INB 166.**

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m <sup>3</sup> ) entreposé
<b>Bâtiment 50</b>				
<b>Déchets solides, en attente de traitement</b>				
Déchets « alpha » (1 fût de 100 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 PUIS CEDRA CEA/CADARACHE	0,1
<b>Bâtiment 91 et aires du bâtiment 53</b>				
<b>Déchets conditionnés</b>				
Déchets solides, non irradiants ou faiblement irradiants (746 fûts de 200 litres)	FMA-VC	F3-01-c	CSA/ANDRA	149,2
Déchets « alpha » (119 fûts de 100 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	11,9
Déchets solides à base d'aluminium, contaminés au radium en fûts (19 Fûts)	TFA	TFA-05	CIRES/ANDRA	3,8

**Tableau n° 10 (suite). Inventaire fin 2015 des déchets entreposés dans l'INB 166.**

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m <sup>3</sup> ) entreposé
<b>Bâtiment 10</b>				
<b>Déchets solides, en attente de traitement</b>				
Déchets divers, en vrac (1 m <sup>3</sup> )	FMA-VC	F3-5-06	CSA/ANDRA	1
Sas de boîte à gants, provenant de l'installation Pollux (1 unité)	FMA-VC	F3-5-06	CSA/ANDRA	5
<b>Déchets conditionnés</b>				
Fûts PEHD 120 litres (7 fûts de 120 litres)	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,84
<b>Déchets liquides, en attente de traitement</b>				
Solvants, conditionnés dans des touries de verre placées individuellement dans un fût de 100 litres	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,415
Solvants, conditionnés en fûts pétroliers de 220 litres (4 fûts)	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,669
Huiles, conditionnées en fût pétrolier de 220 litres (3 fûts)	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,447
Eau glycolée conditionnée en fût pétrolier de 220 litres (1 fût)	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,122
Liquides scintillants	FMA-VC	F3-7-01	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,353
Solvants, conditionnés dans un conteneur ["cendrillon CIRCE"]	FMA-VC <sup>(1)</sup>	DIV8	CSA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,29
Solutions ou déchets solides contaminés au radium, provenant de l'Institut Curie en 40 fûts	FA-VL	DIV6-06	Attente filière	3,45
Solvants tritiés conditionnés dans des fûts de 200 litres (4 fûts BAYARD)	FMA-VC	DIV 4		0,034
<b>Déchets divers</b>				
DEEE <sup>(2)</sup>	TFA		Attente filière	0,5
<b>Bâtiment 53</b>				
<b>Déchets solides, en attente de traitement</b>				
Déchets divers, en vrac (1 m <sup>3</sup> )	FMA-VC	F3-5-06	CSA/ANDRA	1,0
Déchets amiantés (joints,...)	TFA	TFA-05	CIRES/ANDRA	2,5
<b>Déchets liquides</b>				
Effluents d'exploitation	FMA-VC	F3-4-03	CSA via la STEL MARCOULE	1,2

**Tableau n° 10 (suite). Inventaire fin 2015 des déchets entreposés dans l'INB 166.**

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m <sup>3</sup> ) entreposé
<b>Bâtiment 58</b>				
<b>Déchets solides, en attente de traitement</b>				
Cendres non bloquées (23 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSA/ANDRA via TRIADE STMI	5,06
Cendres bétonnées (5 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSA/ANDRA via TRIADE STMI	1,1
Déchets « alpha » (33 fûts de 100 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	3,3
Concentrats, enrobés dans du ciment (178 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSA/ANDRA via ITD Marcoule	39,2
Solvants bétonnés (60 fûts de 220 litres)	MA-VL	DIV2-05	CSA/ANDRA via ITD Marcoule	13,2
Déchets solides de natures diverses (157 fûts de 220 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	34,54
Déchets solides « alpha, bêta-gamma » (1 137 fûts de 50 litres)	MA-VL	F2-5-05	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	56,85
Boîte à gants [déchets irradiants] (1 unité)	MA-VL	DIV2-05	Attente filière	5
Mercuré (1 bidon)	MA-VL	DIV2-05	Attente filière	0,01
Déchets solides contaminés au radium en fûts (2 fûts)	FA-VL	DIV6-05	Attente filière	0,4
<b>Tous bâtiments (INB 165 et 166)</b>				
<b>Déchets conditionnés</b>				
Déchets métalliques ou non métalliques TFA	TFA	TFA-05	CIRES/ANDRA	164

(1) Les effluents contenus dans le Circé sont HA mais feront l'objet d'un traitement permettant de les déclasser en FA.

(2) DEEE : déchets d'équipements électriques et électroniques.

(3) Déchets transférés au bâtiment 58.

# 8

## Dispositions en matière de transparence et d'information

Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses propose un site internet sur lequel trouver de très nombreuses informations, notamment les rapports TSN et les Lettres de l'environnement.



### Rapport TSN

Ce rapport Transparence et sécurité nucléaire (TSN), établi selon les termes de l'article L 125-15 du code de l'environnement, présente dans le détail les résultats des opérations menées en matière de sûreté, de radioprotection, de surveillance de l'environnement et de gestion des déchets radioactifs. Il s'agit pour le centre de Fontenay-aux-Roses d'un élément important de notre démarche de transparence vis-à-vis du public et des populations proches du centre. Il est diffusé sous forme papier et mis en ligne sur le site internet du CEA [www.cea.fr](http://www.cea.fr) et sur le site internet du centre CEA de Fontenay-aux-Roses [fontenay-aux-roses.cea.fr](http://fontenay-aux-roses.cea.fr)

### Commission locale d'information

Cette démarche de transparence s'est renforcée en 2009 avec la création par le Conseil Général des Hauts-de-Seine d'une Commission locale d'information (CLI) dédiée aux installations nucléaires de base du centre CEA de Fontenay-aux-Roses. La CLI est composée :

- D'élus (parlementaires, conseillers régionaux, conseillers généraux et élus municipaux).
- De représentants d'associations de protection de l'environnement et d'organisations syndicales.
- De représentants de personnes qualifiées et du monde économique.

L'organisation fonctionnelle comprend un bureau qui définit les orientations, les plans d'action de la commission et coordonne les groupes de travail, un groupe de travail "sciences et technologie" qui analyse l'activité du CEA, un groupe de travail "information et gouvernance" qui détermine la communication des travaux de la CLI. Le secrétariat de la CLI est assuré par le Conseil général des Hauts-de-Seine.

La CLI organise régulièrement des réunions plénières ouvertes au public. Elles sont notamment signalées par voie de presse et sur le site Internet de la CLI et du CEA/Fontenay-aux-Roses.

Trois réunions ont ainsi été organisées par le nouveau président de la CLI, le maire de Fontenay-aux-Roses, en 2015, les 20 janvier, 9 juin et 8 décembre. Une nouvelle impulsion a été donnée à la CLI avec la décision de créer un tableau de bord comportant des indicateurs de suivi de l'avancement des chantiers d'assainissement et de démantèlement, de dosimétrie du personnel, du nombre d'événements déclarés, de surveillance des rejets et d'un certain nombre d'indicateurs environnementaux. Une visite de plusieurs bâtiments en lien avec les opérations d'assainissement, de tri et d'évacuation de déchets a également été organisée le 7 octobre pour les membres de la CLI, visite commentée par un des membres dans la Lettre info de la CLI du second semestre 2015.

Le site internet de la CLI permet de connaître les missions de cette commission, sa composition, ses travaux : [www.cli-far92.fr](http://www.cli-far92.fr).



## Lettre Environnement

La Lettre Environnement du centre CEA de Fontenay-aux-Roses présente annuellement la synthèse des analyses réalisées dans le cadre de la surveillance rigoureuse de l'impact des activités du centre CEA de Fontenay-aux-Roses sur toutes les composantes de son environnement (air, eau, sol).

Elle est éditée à 1 000 exemplaires et adressée aux parties prenantes du centre : préfecture, mairies des communes alentours, CLI, associations, presse locale... Elle est également mise à disposition du public à l'accueil du centre et sur Internet.



Chaque année, le centre CEA de Fontenay-aux-Roses diffuse une Lettre de l'environnement tirée à plusieurs milliers d'exemplaires et mise en ligne. Le public y trouve la synthèse des mesures effectuées durant l'année dans l'environnement du centre.

## Internet

Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses propose un site [fontenay-aux-roses.cea.fr](http://fontenay-aux-roses.cea.fr) permettant au public de trouver :

- Une présentation générale du centre CEA de Fontenay-aux-Roses, son histoire, ses activités.
- Des actualités.
- Les documents d'information téléchargeables :
  - le Rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection
  - la Lettre Environnement



La CLI (Commission Locale d'Information) en visite dans des Installations nucléaires de base du centre le 7 octobre 2015.

Le Centre organise régulièrement des portes ouvertes pour informer le public.

- Des informations sur les actions destinées à diffuser la culture scientifique et technique auprès du grand public et notamment des jeunes.

Le centre contribue également au site Internet du Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement qui fournit au public l'ensemble des mesures réalisées par les exploitants nucléaires, les services de l'État et les associations : [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr)

## Portes ouvertes et accueil du public

Un espace d'information L'InfoDem (espace d'information sur l'assainissement et le démantèlement) présente l'assainissement-démantèlement des installations civiles du CEA, notamment les opérations menées à Fontenay-aux-Roses. Conçu pour le grand public et les professionnels de l'assainissement-démantèlement, l'InfoDem permet de découvrir les techniques mises en œuvre pour assainir et démanteler des installations nucléaires.

**Contact pour organiser une visite :**  
**01 46 54 96 00.**

### Accueil sur le centre

Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses ouvre ses portes chaque année, en alternance pour la fête de la science et la journée du patrimoine. D'importants moyens matériels et humains sont ainsi mis en œuvre pour ouvrir le centre au public, en particulier aux riverains.

La CLI et la presse locales sont régulièrement invitées à visiter le centre.

Un espace d'information présente le déroulement des opérations d'assainissement démantèlement.



# 9

## Conclusion



Les opérations d'assainissement et de démantèlement constituent une priorité. Elles avancent avec pour objectif de diminuer en toute sécurité la radioactivité présente dans les INB.

À l'issue de l'année 2014, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) pointait la nécessité de mettre en place sur le centre CEA/Fontenay-aux-Roses un plan de progrès afin d'améliorer les dispositions techniques et organisationnelles ainsi que la maîtrise de la sûreté des installations nucléaires. Pour répondre efficacement à cette demande, la direction du centre a décidé de mettre en place, en 2015, des mesures d'amélioration couplées au lancement d'un diagnostic FOH (facteurs organisationnels et humains) portant sur les interfaces entre les différentes unités du CEA, ainsi qu'avec les entreprises extérieures impliquées dans les opérations d'assainissement

et de démantèlement. À l'occasion de la réunion annuelle d'avril 2016, l'ASN a prodigué aux équipes du CEA de Fontenay-aux-Roses des encouragements pour les progrès constatés. Ils devront être consolidés dans la durée.

En 2015, la surveillance des écarts d'exploitation a conduit à la déclaration de 4 événements significatifs auprès de l'ASN. Tous ont été classés en dessous de l'échelle Ines (niveau 0). Aucun n'a eu de conséquence sur l'Homme ou son environnement.

Les résultats de la surveillance en matière de radioprotection font apparaître des valeurs annuelles de doses de rayonnement reçues par les salariés intervenant dans les INB particulièrement basses, très inférieures aux limites réglementaires.

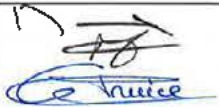

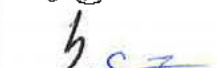
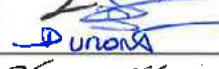
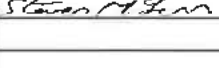



Les résultats de la surveillance des rejets émis en 2015 montrent que leur impact sanitaire reste insignifiant. Il est de plusieurs ordres de grandeur inférieur à la limite réglementaire pour le public et à l'exposition due à la radioactivité naturelle.

Les résultats de la surveillance de l'environnement attestent que l'impact généré sur l'environnement par les activités d'assainissement et de démantèlement des installations nucléaires du centre de Fontenay-aux-Roses est négligeable.

L'ensemble de ces résultats est de nature à garantir à la population riveraine un très haut niveau de maîtrise des opérations d'assainissement et de démantèlement des installations nucléaires du centre, sans impact sur sa santé et sur l'environnement.

CHSCT de l'établissement CEA de Fontenay-aux-Roses  
Réunion du 9 juin 2016

## Rapport TSN 2015

NOM DES MEMBRES DE DROIT AYANT VOIX DELIBERATIVE	VOTE (Pour, Contre, Abstention)	SIGNATURE
<b>Membres titulaires</b>		
JA Galeyrand	Pour	
F. Turlin	Pour	
B. Leprince	Pour	
S. Digout		
L. Gatignol	Pour	
L. Morat		
JM Vernerey	Pour	
B. Seunes	Pour	
C. Dumont	Pour	
S. McGinn	POUR	
<b>Membres Suppléants</b>		
T. Le Rouzic		
N. Descarpentries		
S. Prévost		
B. Van de Velde		
K. Jaffredo		
M. Vernet		
JL. Patacchini		
C. Azema-Dossat		
M. Besnard-Gonnet		

AVIS :

Favorable

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

Centre de Fontenay-aux-Roses | 18 route du Panorama

BP 6 | 92265 Fontenay-aux-Roses

T. +33 (0)1 46 54 70 0\* | F. +33 (0)1 42 53 98 51

anne.flury-herard@cea.fr

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 635 019

Direction des Sciences du Vivant

Centre de Fontenay-aux-Roses

La Directrice

# 9

## Glossaire

### Sigles et acronymes

**Andra** : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Établissement 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.

**Assainissement** : Ensemble des opérations visant, dans une installation nucléaire, à réduire ou à supprimer les risques liés à la radioactivité. On évacue notamment les substances dangereuses (matières radioactives, produits chimiques, etc.) de l'installation.

**Becquerel (Bq)** : Unité de mesure de la radioactivité, correspondant au nombre d'atomes radioactifs qui se désintègrent par unité de temps (1 Bq = 1 désintégration par seconde).

**Boîte à gants** : Une boîte à gants est un dispositif de radioprotection qui permet de manipuler des produits radioactifs contaminants.

**Caractérisation (des déchets)** : Ensemble des opérations permettant la connaissance des caractéristiques des déchets et leur comparaison avec les exigences spécifiées. TFA, très faiblement actif ; FA, faiblement actif ; MA, moyennement actif, HA, hautement actif. (Cf. tableau page 24).

**Chaîne ou cellule blindée** : Une chaîne blindée est un dispositif de radioprotection qui permet de manipuler à distance des produits irradiants.

**CRES** : Compte rendu d'événement significatif. Compte rendu envoyé à l'ASN suite à une déclaration d'incident qui présente en particulier les actions correctives.

**Démantèlement** : Pour une installation nucléaire, ensemble des opérations techniques (démontages d'équipements, etc.) qui conduisent, après assainissement final, à son déclassement (radiation de la liste des installations nucléaires de base).

**Gray (Gy)** : Unité de mesure de l'exposition au rayonnement ou la dose absorbée, c'est-à-dire l'énergie cédée à la matière (1 Gy = 1 joule par kilogramme).

**INB** : Installation nucléaire de base. Installation où sont mises en œuvre des matières nucléaires en quantité dépassant un seuil fixé par la réglementation.

**Ines** : Échelle internationale des événements nucléaires. Échelle de communication 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 : la sûreté nucléaire, la sûreté des transports, la protection de l'Homme et de l'environnement contre les rayonnements ionisants, la protection et le contrôle des matières nucléaires ainsi que la protection des installations nucléaires contre les actes de malveillance.

**Poubelle « La calhène »®** : (Cf. photo page 25). Récipient en polyéthylène de 22 litres environ permettant de recueillir les substances radioactives contenues dans les boîtes à gants et/ou cellules blindées en cours d'assainissement sans rupture de confinement. Ces récipients sont ensuite conditionnés dans des fûts de 50 litres en métal.

**Produits de fission** : Les produits de fission sont les corps chimiques issus de la réaction de la fission d'un élément. En général, ils sont très instables, c'est-à-dire qu'ils sont radioactifs mais leur radioactivité décroît rapidement.

**Produits d'activation** : L'exposition de certains matériaux à la radioactivité ou aux neutrons peut les rendre radioactifs. Par exemple, le carbone-12 peut se transformer en carbone-14 (radioactif).

**Radioélément** : Élément radioactif.

**Radionucléide** : isotope radioactif d'un élément.

**Rayonnements** : Les éléments radioactifs présents dans notre environnement émettent des rayonnements alpha, bêta et/ou gamma. Une simple feuille de papier arrête les rayonnements alpha ; une feuille de quelques millimètres d'épaisseur stoppe les rayonnements bêta ; une forte épaisseur de plomb ou de béton permet de se protéger des rayonnements gamma et des neutrons.

**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.

**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.

**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.

**Terme source** : Le terme source mobilisable est la quantité de matière radioactive susceptible d'être impliquée dans un incident ou un accident. Du fait des opérations d'assainissement/démantèlement, il est en diminution constante d'une année sur l'autre sur le centre de Fontenay-aux-Roses.

**Transuraniens** : On appelle transuraniens tous les éléments de la classification périodique dont le numéro atomique (nombre de protons) est supérieur à celui de l'uranium (92). Ce sont tous des éléments radioactifs, inexistant dans la nature, avec, pour certains, une période radioactive de plusieurs dizaines à plusieurs millions d'années, comme le plutonium-94, l'américium-95 ou le neptunium-93.

**Tritium** : Isotope radioactif de l'hydrogène. Radionucléide émetteur bêta, il est produit naturellement et aussi artificiellement.

**Unités** : les multiples et sous-multiples des unités de mesures de la radioactivité utilisent les préfixes du système international : T (téra) correspond à  $10^{12}$  et G (giga) à  $10^9$ .

**Réalisation et impression :**

Idées fraîches



Imprimé sur un papier issu d'une forêt éco-gérée.





CEA

Direction de la Recherche Fondamentale  
Centre de Fontenay-aux-Roses  
18, route du Panorama - BP6  
92265 Fontenay-aux-Roses Cedex  
Téléphone : 01 46 54 96 00  
Télécopie : 01 46 54 71 19  
fontenay-aux-roses.cea.fr

# Rapport transparence et sécurité nucléaire

Bilan

# 2015

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

