

Rapport transparence et sécurité nucléaire 2011



Centre CEA
de Fontenay-aux-Roses

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea



Sommaire

- 1 Introduction
page 2
- 2 Les installations nucléaires
de base (INB) du centre CEA
de 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 15
- 6 Résultats des mesures des rejets
et impact sur l'environnement
page 18
- 7 Gestion des déchets radioactifs
page 24
- 8 Dispositions prises en matière
de transparence et d'information
page 30
- 9 Conclusion
Avis du CHSCT
page 32
- 9 Glossaire
Sigles et acronymes
page 35

Introduction



Malgorzata Tkatchenko, directeur
du centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

Berceau du CEA et du nucléaire, le centre CEA de Fontenay-aux-Roses a accueilli, depuis 1946, une large palette d'activités de R&D (Recherche et Développement) liées au nucléaire : extraction de l'uranium, fonctionnement des réacteurs nucléaires, irradiation et analyse de combustibles nucléaires, retraitement, chimie du plutonium et des transuraniens, sûreté nucléaire, fusion thermonucléaire contrôlée, production de radioéléments à des fins médicales.

Tel un organisme vivant, le centre a évolué. Plusieurs générations d'installations nucléaires de recherche se sont succédé. Avec les années, certaines ont été mises à l'arrêt, assainies, démantelées. D'autres ont été construites pour développer de nouveaux travaux, puis arrêtées à leur tour. Parallèlement, de nouvelles activités se sont développées autour de la sûreté nucléaire, de la radioprotection, de la recherche biomédicale, de la sécurité et de la robotique.

Au cœur des préoccupations sociétales

Les installations nucléaires de base (INB) sont sous le régime administratif de « mise à l'arrêt définitif » depuis septembre 2007. Initié dès 1999, le programme d'assainissement des laboratoires et des installations nucléaires, baptisé Aladin en 2008, est co-piloté par deux directions du CEA : la direction de l'énergie nucléaire (DEN) et la direction des sciences du vivant (DSV). Les installations nucléaires laissent ainsi la place au développement d'activités situées exclusivement dans le domaine des sciences du vivant, sur des thématiques toujours au cœur des préoccupations sociétales telles que la radiobiologie, la toxicologie environnementale, la neurovirologie et les maladies neuro-dégénératives.

Trois instituts de la DSV sont implantés à Fontenay-aux-Roses : l'institut de Radiobiologie Cellulaire et Moléculaire (iRCM) ; l'institut des Maladies Emergentes et des Thérapies Innovantes (iMETI) ; l'Institut d'Imagerie Biomédicale (I²BM), également implanté à Orsay et à Saclay. Avec près de 300 chercheurs, la production scientifique de ces instituts apporte un rayonnement international au centre de Fontenay-aux-Roses. On notera quelques résultats remarquables acquis au cours de l'année 2011 : en utilisant les techniques post-génomiques, l'iRCM a pu montrer si une tumeur est liée à une exposition aux rayonnements ionisants ou non. L'iMETI a confirmé l'effi-

cacité d'un nouveau vaccin contre l'hépatite C. Des chercheurs de MIRCen (i2BM), en collaboration avec leurs collègues de Saclay, ont mis au point un protocole améliorant les images de cerveaux et permettant de détecter in vivo les plaques amyloïdes qui sont à l'origine de la démence dans la maladie d'Alzheimer.

Les équipes du CEA de Fontenay-aux-Roses se sont engagées avec détermination dans le processus des Investissements d'Avenir. Les projets visent à doter le centre d'infrastructures biomédicales de premier plan, notamment en recherche préclinique, qui lui permettront de développer ses partenariats avec les autres établissements de l'alliance Aviesan (Alliance pour les sciences de la vie et de la santé) et les industriels de la pharmacie.

Une telle mutation, du nucléaire vers les sciences du vivant, demande du temps, des technologies sophistiquées, des équipes de haut niveau et des budgets importants. Les efforts à fournir sont à la hauteur des challenges.



L'assainissement consiste à éliminer d'une installation la totalité des substances dangereuses (radioactives ou chimiques) qu'elle contient.

Le démantèlement, qui lui fait suite, consiste à démonter et évacuer les gros équipements et à éliminer la radioactivité de l'ensemble des locaux de l'installation avant d'acheminer les déchets radioactifs issus de ces opérations vers les filières d'évacuation existantes.

Faits marquants et perspectives

Concernant l'assainissement et le démantèlement, l'année 2011 a été marquée par la poursuite d'importants travaux sur les installations du centre. Vous en trouverez le détail dans les pages qui suivent. Je ne soulignerai ici que quelques faits particulièrement saillants :

- une forte mobilisation a permis d'achever les opérations de démantèlement des chaînes de cellules blindées Gascogne, Eole et Guyenne ;

- des canalisations et des circuits électriques ont été dévotés en préalable indispensable au démantèlement de l'ensemble Petrus. Rappelons que cette installation de recherche conçue à la fin des années 60 pour la préparation et l'étude des éléments transuraniens se compose d'une chaîne de cellules blindées et, en sous-sol, de plusieurs cuves d'entreposage des solutions traitées et des effluents liquides. Plusieurs années de R&D ont été nécessaires pour définir précisément, et en toute sécurité, l'évolution physico-chimique du liquide contenu dans l'une des cuves et mettre au point un procédé pour l'évacuer. La phase de ménage nucléaire des enceintes blindées de la chaîne Petrus s'est terminée à l'automne 2009. Les études techniques ont été réalisées pour préparer son démantèlement et plusieurs contrats ont été passés en 2010 et 2011. À la suite d'une fuite de l'une des cuves, en 1974, le local est devenu inaccessible aux personnels. Afin de limiter au maximum l'intervention humaine, des travaux d'aménagement permettront un démantèlement à distance, à l'aide de deux bras téléopérés issus de la R&D du CEA et de petits engins de chantiers télécommandés ;
- la section assainissement du centre a réalisé des opérations de cartographie radiologique de plusieurs bâtiments, participant au choix des méthodes à mettre en œuvre pour l'assainissement et le démantèlement. Elle est également pilote de l'opération de caractérisation des sols qui débute notamment sous la salle des cuves Petrus ;
- une mise à jour de l'étude hydrogéologique et un chantier visant à prélever des échantillons de sols ont été lancés.

Au chapitre de l'évacuation des matières nucléaires, signalons que 2011 a vu le départ des sources radioactives scellées de plutonium-béryllium que le CEA avait acquis auprès de la société américaine NUMEC dans les années 1960 à des fins de recherche. Elles sont arrivées à Los Alamos, au Nouveau Mexique, le 22 juillet dernier.

Malgré ce travail intense, du fait d'aléas administratifs et techniques, la fin des opérations d'assainissement et de démantèlement initialement prévue en 2018 par les décrets de 2006 doit être reportée à 2025 hors aléas.

Ce report passe par une modification des décrets en vigueur, et donc par l'instruction d'un dossier. L'élaboration de ce document dont le dépôt est prévu en 2015 demande en particulier de déterminer l'état radiologique



Gascogne : chaîne blindée en cours de démantèlement, enceinte G1 sur palette.

des sols, notamment sous les bâtiments, afin d'examiner si une intervention est nécessaire, et la réalisation d'une étude hydrogéologique. Comme vous le verrez dans ce rapport, les travaux de caractérisation des sols sous les installations viennent de commencer. Ces interventions se dérouleront en totale transparence puisque le dossier fera l'objet d'une enquête publique.

Ces opérations s'effectuent sous la vigilance de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de l'Inspection générale nucléaire du CEA (IGN) et de la cellule Sûreté du centre (CSMTQ) qui mènent régulièrement des inspections et des audits et qui procèdent à des contrôles. La CLI (Commission Locale d'information) est également régulièrement informée.

Assumer le passé et préparer l'avenir en plaçant ces évolutions sous le signe de la sûreté, de la sécurité et du respect de l'environnement constituent des enjeux majeurs dans la conduite des activités qui nous sont confiées. Ce rapport TSN (transparence et sécurité nucléaire) témoigne, comme son nom l'indique, de notre volonté d'expliquer comment nous procédons.

Malgorzata Tkatchenko
Directeur du centre CEA
de Fontenay-aux-Roses

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

2



© CEA/Pierre Jahan

1 - Guyenne : vue générale de la face avant - 1968.

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 le Service d'assainissement de Fontenay-aux-Roses (Safar) qui dépend de la Direction de l'énergie nucléaire du CEA (DEN). Ce service comprend deux sections, l'une qui réalise les opérations d'exploitation, d'assainissement et de démantèlement de l'INB 165, l'autre qui assure le traitement et l'entreposage des déchets radioactifs ainsi que l'exploitation, l'assainissement et le démantèlement de l'INB 166, et un bureau qui organise l'ensemble des transports des matières radioactives.

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.



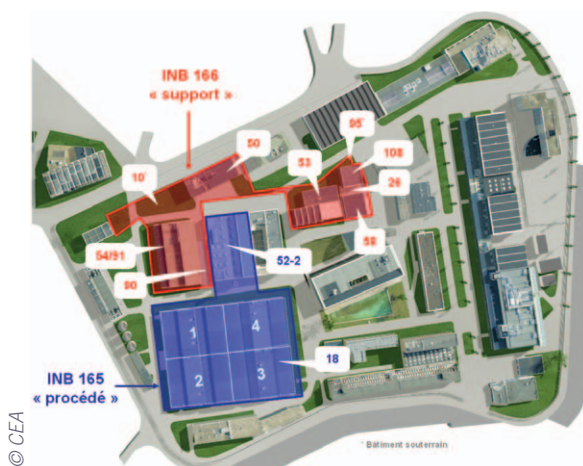
© CEA

2 - Guyenne : chaîne blindée emballée avant expédition - 2011.



© CEA

3 - Guyenne : emplacement après démantèlement - 2011.



© CEA

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

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.

Les deux INB sont constituées des bâtiments des anciennes INB 34, 57, 59 et 73 qui n'ont pas été déclassés. 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. L'installation est actuellement en phase d'assainissement et de démantèlement.

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. Elle est maintenant en phase de démantèlement. La préparation de ce dernier chantier a démarré en 2007.

L'INB Support n° 166

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

Le bâtiment 10

Le bâtiment 10 est l'atelier de conditionnement des déchets solides radioactifs. Les opérations réalisées dans ce bâtiment sont le conditionnement des déchets irradiés contenus dans des « poubelles la Calhène » en fût de 50 litres, l'entreposage de matériels en attente de traitement au bâtiment 50, l'entreposage de solvants contaminés, l'intervention en cellules blindées sur des déchets ou matériels contaminés.



1 - Éole : préparation du chantier de démantèlement de la chaîne blindée - 2011.

Les bâtiments 53 et 108.

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 a été 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 a été réaménagée pour accueillir des déchets solides faiblement et très faiblement actifs (FA et TFA).



2 - Éole : emplacement après démantèlement - 2011.

Le bâtiment 108, mis en service en 2002, est constitué par la nouvelle aire de dépotage des effluents FA du bâtiment 53 ; il est de ce fait intégré au périmètre du bâtiment 53.

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'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), décontamination de matériels, tri et reconditionnement de déchets solides.

Le bâtiment 95

Le bâtiment 95 est utilisé par le Service de protection contre les rayonnements et de l'environnement (SPRE). Il est utilisé pour l'entreposage de sources radioactives en attente d'évacuation.

Le bâtiment 58

Le bâtiment 58 est destiné à l'entreposage de décroissance (cf. p.25). Il s'agit d'un entreposage en puits de fûts de 50 litres contenant chacun une « poubelle la Calhène », de fûts de 200 litres de concentrats d'évaporation ou de solvants enrobés, de matériels entreposés en alvéoles.

Les bâtiments 91 et 54

Le bâtiment 91 est utilisé pour l'entreposage de fûts de 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 de mesure de fûts de déchets Sandra B.

Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire dans les INB



Citerne servant au transport d'effluent.

3

Le bon déroulement des activités de recherche du CEA nécessite une parfaite maîtrise de la sûreté des installations nucléaires. Celle-ci est donc une priorité inscrite dans les contrats successifs entre l'État et le CEA.

La politique de sûreté du CEA est retranscrite dans un plan triennal d'amélioration de la sûreté et de la sécurité. Le dernier en date, qui couvre la période 2009-2011, met l'accent sur la promotion de la culture de sûreté auprès des opérateurs ou intervenants extérieurs dans les installations, la maîtrise de la conformité des ouvrages aux exigences de sûreté dans les chantiers de génie civil des nouvelles installations, le pilotage performant de la sûreté (analyse du retour d'expérience, **contrôle de second niveau**...) et le fonctionnement de l'organisation mise en place au CEA en matière de gestion du risque lié au facteur humain.

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.

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 support logistique et technique (USLT) 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) est dédié 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 ;
- le Laboratoire d'analyses de biologie médicale (LBM) réalise, outre les analyses courantes, celles spécifiques au suivi des salariés travaillant sous rayonnements ionisants.

La Cellule de sûreté nucléaire, de contrôle des matières, de contrôle des transports et de la qualité (CSMTQ), directement rattachée au directeur de centre est indépendante des services opérationnels. Elle est en charge, pour le compte du directeur, des contrôles des installations en matière de sécurité et de sûreté nucléaire, conformément aux dispositions prévues par l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité dans les installations nucléaires de base. La CSMTQ assure l'interface avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et le Pôle maîtrise des risques (PMR) du CEA.

L'ingénieur de sécurité d'établissement (ISE), directement rattaché au directeur de centre et indépendant des services opérationnels, est chargé, pour le compte du directeur, du contrôle des activités en matière de sécurité classique.

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 sur le centre CEA de Cadarache. 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 centre CEA de Fontenay-aux-Roses s'appuie sur un référentiel intégrant les exigences de l'arrêté du 10 août 1984. Par ailleurs, les activités de support du centre, y compris celles de la CSMTQ et de l'ISE, sont certifiées selon la norme ISO 9001 depuis juin 2005.

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 projet 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/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 en 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 dissémination 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). La protection contre le risque de criticité repose sur la gestion des masses de matières fissiles en présence, voire de leur géométrie. Compte tenu des opérations d'assainissement qui ont eu lieu sur le centre de Fontenay-aux-Roses, le risque de criticité y est aujourd'hui quasiment nul.

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 avec laquelle une convention a été signée. 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 d'assainissement de Fontenay-aux-Roses (Safar). 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 (CSMTQ, Service technique, logistique et informatique, Safar...).

Des exercices sont organisés 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 2011, 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 la BSPP s'est déroulé le 12 décembre 2011.

Inspections, audits et contrôles de deuxième niveau

En 2011, six inspections ont été menées par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sur les INB du site de Fontenay-aux-Roses, dont une inopinée. Les thèmes de ces inspections sont précisés dans le tableau n° 1. Au titre du code de la Santé Publique, l'ASN a également mené deux inspections sur des installations du site de Fontenay-aux-Roses n'appartenant pas au périmètre des INB. 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).

Par ailleurs, les INB et le centre de Fontenay-aux-Roses font l'objet d'audits internes, notamment ceux réalisés par l'Inspection générale nucléaire (IGN) du Pôle maîtrise des risques (PMR) du CEA.

En outre, une inspection a été réalisée dans le cadre de la surveillance du respect du traité Euratom sur les matières nucléaires du site de Fontenay-aux-Roses. Ce type d'inspections vise notamment à s'assurer que les matières nucléaires civiles ne sont pas détournées.

En complément des inspections menées par l'ASN, 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 9 de l'arrêté qualité du 10 août 1984. En 2011, vingt contrôles ont été effectués par la CSMTQ, tous domaines confondus (sûreté nucléaire, radioprotection, matières nucléaires, transports, crise...), dont dix sur le terrain.

La liste de ces contrôles, sauf celui concernant les matières nucléaires, est donnée dans le tableau n° 2. La CSMTQ examine également la qualité des documents de sûreté des installations avant leur envoi à l'ASN.

Tableau n° 1. Inspections réalisées par l'ASN sur le centre CEA de Fontenay-aux-Roses en 2011.

Installations / unité	Date	Thème de l'inspection
Centre	31/03/2011	Autorisations internes délivrées par la direction de centre
INB 166	07/04/2011	Confinement statique et dynamique
Centre	07/06/2011 (inopinée)	Rejets / effluents
INB 165	26/07/2011	Exploitation
Centre	30/09/2011	Transport de matières radioactives
INB 165	12/10/2011	Gestion des déchets
iMETI	29/11/2011	Radioprotection des travailleurs et de l'environnement
IRCM	14/12/2011	Radioprotection

Tableau n° 2. Contrôles de second niveau réalisés par la CSMTQ du centre CEA de Fontenay-aux-Roses en 2011.

Installations / unité	Date	Thème du contrôle de second niveau
INB 165	17/01/2011	Levée des recommandations émises dans le cadre d'une autorisation délivrée par le directeur de centre
INB 165	01/2011	Vérification du niveau d'autorisation d'une opération
INB 165	01/2011	Levée des recommandations émises dans le cadre d'une autorisation délivrée par le directeur de Centre
Centre	31/01/2011	Vérification des demandes d'évacuation de matériels pour 2010
INB 165	02/2011	Vérification du niveau d'autorisation d'une opération
Service de radioprotection	07/03/2011	Contrôle du bilan des actions 2010 de la Mission Contrôle-Qualité du SPRE
INB 165	Du 10 au 21/03/2011	Examen des difficultés de réalisation d'un contrôle et essai périodique
INB 166 / Bureau transport	24/05/2011	Contrôle de la conformité d'un transport sur le centre de Fontenay-aux-Roses
INB 166	08/2011	Analyse des aspects documentaires et organisationnels liés à la déclaration d'un événement significatif à l'ASN
Centre	De 07 à 08/2011	Campagne de vérification des contrôles de non-contamination surfacique des sols des bâtiments
INB 165 / INB 166	13/09/2011	Vérification d'une procédure de contrôle de sources radioactives
Centre	21/09/2011	Contrôle de la disponibilité des locaux de crise
FLS	16/11/2011	Contrôle des engagements pris suite aux inspections réalisées par l'ASN en 2009 et 2010
INB 166 / Bureau transport	22/11/2011	Contrôle de la conformité d'un transport à l'arrivée sur le centre de Fontenay-aux-Roses
INB 166 / Bureau transport	24/11/2011	Contrôle de la conformité d'un transport avant départ sur la voie publique
INB 165 / Centre	08/12/2011	Contrôle réactif suite au déclenchement intempestif de l'alarme criticité du bâtiment 18
MIRCent (installation de recherche)	09/12/2011	Contrôle des engagements pris suite à l'inspection réalisée par l'ASN le 27/07/2010
INB 166	14/12/2011	Contrôle des engagements pris dans des comptes rendus d'événements significatifs en 2010 et 2011
FLS	22/12/2011	Contrôle d'éléments décrits dans le référentiel de crise du centre

Opérations soumises à autorisation traitées en 2011

Aucune autorisation interne n'a été délivrée par la direction de centre en 2011.

En 2011, l'ASN a délivré l'autorisation de mettre en service la chaîne de mesure de déchets radioactifs Sandra B.

Dispositions prises dans les INB

Ces dispositions sont résumées ci-après par INB.

INB 165

Le bâtiment 18

Les actions réalisées en 2011 dans le bâtiment 18 concernent la poursuite de l'assainissement et du démantèlement des équipements, notamment les chaînes de cellules blindées (Pétronille II, Gascogne, Eole, Guyenne, Cyrano). Il est à noter que plus d'une centaine de boîtes à gants ont été assainies et évacuées depuis 2000 ; douze sont encore en exploitation. Pour les sorbonnes, 57 ont été assainies et démontées, 13 restent à traiter.

Les principales opérations lourdes d'assainissement et de démantèlement qui ont eu lieu en 2011 sont les suivantes :

- fin des opérations de démantèlement des chaînes de cellules blindées Gascogne, Eole, Guyenne ;
- démarrage du chantier de démantèlement de la chaîne de cellules blindées Cyrano ;
- fin des opérations de dévoiement des réseaux (courants forts, courants faibles et fluides) préalables aux aménagements pour le démantèlement de l'ensemble Pétrus ;
- démontage des équipements de procédé permettant le traitement des effluents issus de la cuve B de Pétrus dans la chaîne de cellules blindées Pollux et dans la boîte à gants Prodiges. Ménage nucléaire de Pollux et Prodiges ;
- démarrage des opérations de remplacement de l'automate ventilation de la tranche 4 ;
- évacuation de sources PuBe (Numeç).



Guyenne : repli de chantier après démontage de la chaîne blindée.



Eole : vues de la chaîne blindée en cours de démantèlement.

Par ailleurs, des études ont débuté en 2011 concernant :

- le démantèlement des laboratoires et galeries inter-laboratoires des tranches 1, 2 et 3 ;
- le démantèlement des chaînes de cellules blindées Pétronille II, Castor et des cuves du hall 10 contenant des effluents de haute activité ;
- les études pour les aménagements préalables au démantèlement de Pétrus (moyens téléopérés, ventilation, fûts, enceinte de transfert et de conditionnement des déchets, extinction incendie) ;
- les consultations pour le démantèlement des chaînes blindées Candide, Antinéa, des boîtes à gants de l'abri blindé, de Prodiges.

Faits marquants

L'année 2011 a été marquée par :

- le démantèlement chaînes de cellules blindées Gascogne, Eole, Guyenne ;
- les travaux de dévoiement des réseaux courants forts, courants faibles et fluides pour le démantèlement de Pétrus.

Le bâtiment 52-2

Les principales opérations menées sont les suivantes :

- traitement des déchets anciens et dépoussiérage du bâtiment 52-2 ;
- basculement sur le nouveau dernier niveau de filtration (DNF) du bâtiment et isolement de l'ancien DNF ;
- début des travaux de dévoiement des réseaux courants forts, courants faibles, et de rénovation de la ventilation et centrale de traitement d'air.

Par ailleurs, le marché pour le démantèlement du bâtiment 52-2 a été passé en fin d'année 2011.

INB 166

Le bâtiment 10

Les principales actions 2011 concernent la poursuite de l'évacuation des liquides scintillants et le remplacement des indicateurs de niveau des cuves n° 1, n° 2, n° 3 et n° 4. Le traitement des déchets anciens présents dans le bâtiment s'est poursuivi.

Le Circé est un emballage qui contient des effluents liquides organiques radioactifs. L'étude pour le dépotage de ces effluents a débuté au 2^{ème} semestre 2011.

Le bâtiment 53

En 2011, le bâtiment 53 n'a pas fait l'objet de travaux.

Le bâtiment 50

Quatre caissons de 5 m³ de déchets solides faiblement actifs (FA) ont été évacués vers le centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité (CSFMA) de l'Andra, dans l'Aube.

Le bâtiment 54

Pour mémoire, une nouvelle chaîne de mesure et de caractérisation des déchets, dite « Sandra B » a été installée en 2009.

L'ASN a validé le référentiel de sûreté mis à jour, autorisant l'exploitation de Sandra B, en 2011.

80 fûts ont été mesurés sur cette chaîne de mesure en 2011.



© CEA/Mathieu Jahnich

Salle de commande de la chaîne de mesure Sandra B.

Le bâtiment 91

280 fûts de 200 litres de déchets solides faiblement actifs ont été évacués vers le CSFMA/Andra, 37 vers la filière dite « petits producteurs » gérée par l'Andra.

Le bâtiment 58

La rupture d'un anneau de levage du château CT 10-58 n° 2 en août 2011 a conduit à stopper les activités d'exploitation dans le bâtiment 58 au 2^{ème} semestre 2011.

Les activités de jouvence suivantes ont été réalisées : rénovation de la sertisseuse de fûts de 60 l et le remplacement des onduleurs des CT 10-58.

En 2011, 3 fûts de 50 litres ont été évacués vers le centre CEA de Cadarache.

Le bâtiment 95

La caractérisation radiologique d'objets divers a débuté au bâtiment 95 en 2011 en préalable de son assainissement/démantèlement prévu à partir de 2013.

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. 310 m³ de déchets TFA ont été évacués vers le centre de stockage de l'ANDRA en 2011.

Transports

En 2011, 99 transports externes de matières radioactives de la classe 7 sur la voie publique et 861 transports à l'intérieur du centre ont été réalisés.

Pour les INB, l'évacuation de déchets concerne :

- 310 m³ de déchets TFA vers le Centre de stockage des déchets TFA (CSTFA) exploité par l'Andra ;
- 8 caissons de 5 m³ et 280 fûts de déchets faiblement actifs (FA) vers le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité (CSFMA) exploité par l'Andra ;
- 3 fûts de 50 litres de déchets moyennement irradiants (MI) vers le CEA/Cadarache (dans l'emballage DGD) ;
- 9,1 m³ d'effluents aqueux FA/MA vers la station de traitement des effluents liquides du CEA/Marcoule et 0,49 m³ d'effluents HA vers l'AVM du CEA/Marcoule. (Ces volumes tiennent compte des ajustements nécessaires à la prise en charge des effluents par les installations de traitement.) ;
- l'évacuation des sources PuBe (Numec).

Évaluation radiologique des sols sur le site de Fontenay-aux-Roses

Sur le site du CEA de Fontenay-aux-Roses, deux générations d'installations nucléaires se sont succédées. La première génération, dont l'Usine-Pilote, a été démantelée à partir de la fin des années 50 selon les règles en vigueur à cette époque pour laisser la place, à partir de 1960, à de nouvelles installations dédiées à la recherche sur les combustibles irradiés (radiométabolisme et radiochimie). Ces installations de deuxième génération sont en phase d'assainissement et de démantèlement depuis 1995, date à laquelle le CEA a pris la décision de dénucléarisation du site.

Dans ce contexte, l'assainissement des sols a été entrepris dès 1999. Compte tenu de la nécessité d'avoir accès aux surfaces, la priorité a d'abord été donnée aux sols situés hors du périmètre des installations. Le programme d'assainissement des sols hors du périmètre des INB devrait se terminer en 2013. Les quantités de déchets générées et évacuées vers les filières appropriées sont les suivantes :

- 25 000 tonnes de déchets conventionnels ;
- 15 000 tonnes de déchets TFA (très faiblement actifs) ;
- 20 tonnes de déchets FA (faiblement actifs).

Compte tenu de l'avancement du programme d'assainissement / démantèlement des INB, les opérations de caractérisation des sols sous les installations viennent de commencer. Avec la réactualisation de l'étude hydrogéologique, les résultats de ces opérations de caractérisation sont des données essentielles du dossier qui sera déposé mi-2015 en vue notamment de la prolongation des décrets de 2006 réglementant les INB du site.

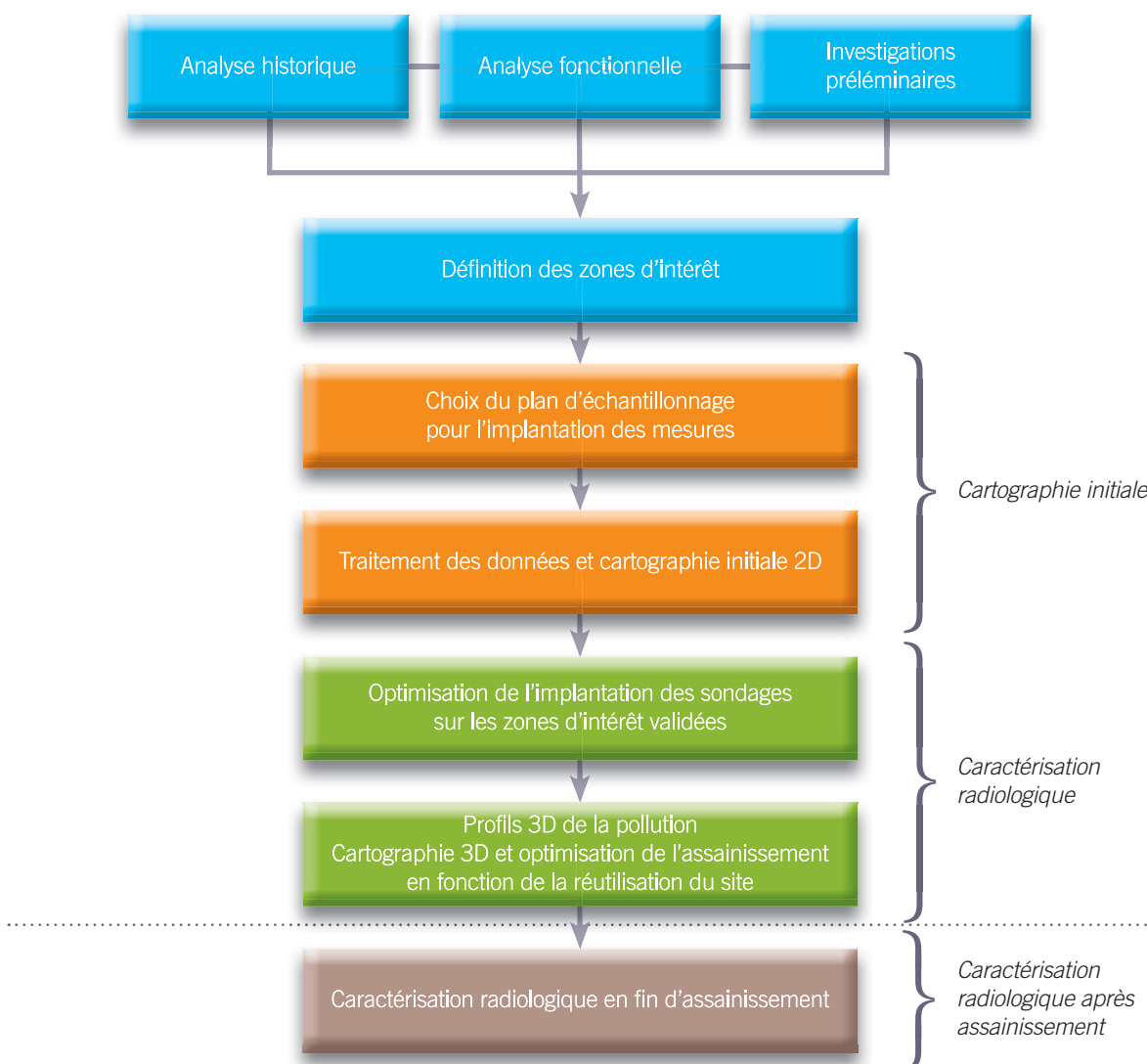
La méthodologie générale appliquée pour l'assainissement des sols est notamment basée d'une part sur le guide méthodologique IRSN « Gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives » et, d'autre part, sur le retour d'expérience acquis par la section d'assainissement du site (SAS) tant sur le site de Fontenay-aux-Roses que sur d'autres sites. Elle comprend plusieurs étapes qu'il est possible de synthétiser selon le logigramme ci-dessous.

La réalisation d'études historiques et fonctionnelles est une phase préalable, incontournable et d'une grande importance pour la maîtrise de l'état radiologique initial. Sans ces études, les actions nécessaires à la réalisation de l'état initial imposent beaucoup plus d'investigations, de prélèvements et d'analyses qui constituent des coûts importants.

Une autre phase importante consiste à caractériser les sols. Pour ce faire, la SAS a développé des outils dédiés à la caractérisation des sols dont la plateforme KARTO-TRAK qui est une solution logicielle complète permettant la collecte des données, leur traitement par géostatistique et un rendu cartographique. Il est désormais ainsi possible de dimensionner le nombre de sondages nécessaire pour réaliser une évaluation radiologique pertinente des sols en profondeur.

De manière générale, les sondages sont réalisés avec des techniques n'utilisant pas l'eau pour minimiser la lixiviation des échantillons. Ces échantillons font ensuite l'objet de mesures en laboratoire. Les mesures radiologiques ont été complétées à partir de 2004 par des mesures chimiques afin d'identifier d'éventuelles pollutions chimiques associées aux pollutions radiologiques.

Méthodologie générale





Dosimètre passif (à gauche) et dosimètre électronique à alarme (à droite).

Dispositions prises en matière de radioprotection

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).

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 particulier des salariés exposés aux rayonnements ionisants, en s'appuyant sur le Laboratoire d'analyses de biologie médicale (LBM) qui dispose des compétences et du matériel pour la surveillance radiologique des salariés ;
- 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. Il est indépendant des services opérationnels et d'exploitation.



Éole : extraction, à l'aide d'un palan, de la chaîne blindée nécessaire au démantèlement (vue à travers la paroi de l'enceinte de confinement).

Composé d'environ 50 collaborateurs, le SPRE est le service compétent en radioprotection au sens de la réglementation. Il 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 ;



Suivi médical au Service de santé a u travail.

- l'intervention en cas d'incident ou d'accident 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.
- **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 Dosicard™, qui permet à chaque travailleur

de connaître à tout instant la dose qu'il reçoit lors de travaux sous rayonnements ionisants et qui délivre une alarme sonore et visuelle si la dose reçue ou si le niveau d'exposition dépasse les seuils prédéfinis. 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

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. Pour les années 2007 à 2011, les résultats dosimétriques concernant les salariés intervenant dans les INB du centre CEA/ Fontenay-aux-Roses sont présentés dans les tableaux n° 3 et 4, respectivement pour les salariés CEA et pour les 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 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. Ils montrent que les salariés intervenant dans les INB du centre ont été exposés en 2011 à des doses bien en deçà de la limite réglementaire.

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

	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre de salariés suivis	129	121	135	134	171
Nombre de salariés ayant reçu une dose positive	128	119	130	125	165
Dose moyenne par salarié ayant reçu une dose positive (mSv)	0,08	0,07	0,05	0,06	0,07
Dose maximale (mSv)	0,85	0,70	0,60	0,80	1,10

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

	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre de salariés suivis	306	299	331	371	403
Nombre de salariés ayant reçu une dose positive	296	289	319	362	394
Dose moyenne par salarié ayant reçu une dose positive (mSv)	0,19	0,16	0,17	0,14	0,19
Dose maximale (mSv)	6,4	3,9	6,4	3,1	6,8



Château de transport utilisé dans le bâtiment 58 où sont entreposés une partie des déchets radioactifs du centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

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 événements 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 du Pôle maîtrise des risques du CEA (PMR), les événements significatifs déclarés aux autorités de sûreté font l'objet d'un suivi en continu ; les événements porteurs d'enseignements particulièrement intéressants sont alors signalés à tous les centres du CEA, par des fiches de retour d'expérience. D'autres enseignements sont tirés annuellement, après examen des bilans effectués sur l'ensemble des événements significatifs déclarés par le CEA. Tenant compte de ces deux approches, le retour d'expérience des événements de 2011 a notamment, montré la nécessité de poursuivre l'amélioration de la planification, la gestion et le suivi des essais périodiques, ainsi que de dérouler une analyse systématique des mesures permettant de garantir l'intégrité des dispositifs de préhension des charges lourdes sur l'ensemble des installations du CEA. Par ailleurs, sur le plan de la prévention du risque de criticité, des voies d'amélioration ont été identifiées sur des thèmes tels que la gestion des modifications, le traitement des écarts et la conduite de revues périodiques du processus de gestion de la criticité.

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

Événements significatifs déclarés à l'ASN

En 2011, le centre CEA de Fontenay-aux-Roses a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire douze événements significatifs mettant en jeu les INB du centre ; tous ont été déclarés sur des critères de sûreté (cf. tableau n° 5). Dix de ces événements ont été classés au niveau 0 de l'échelle INES et deux au niveau 1 de cette échelle.

Exploitation du retour d'expérience

Niveau 1 : événement du 21 mars 2011 à l'INB 165

Le 27 janvier 2011, des opérations de maintenance du système de détection/extinction automatique d'incendie des locaux d'entreposage de produits chimiques et des solvants du bâtiment 18 ont entraîné l'indisponibilité de ce système. Des dispositions compensatoires ont alors été mises en place. Cependant, il a été interprété à tort que seule la fonction d'extinction automatique était hors-service. Le système de détection/extinction automatique a été partiellement réparé le 10 février 2011, puis entièrement le 16 mars 2011.

Cet incident n'a eu aucune conséquence, ni sur le personnel, ni sur l'environnement.

Au terme de l'enquête interne demandée par la direction du centre, il apparaît que cet événement est dû à une erreur de manipulation et à une analyse erronée de la situation initiale, ce qui a conduit à déclarer cet événement au niveau 1 de l'échelle INES.

Actions correctives

En vue de remettre l'installation dans un état compatible avec son référentiel de sûreté, la remise en conformité du système a été achevée.

Afin d'éviter le renouvellement de l'événement, les actions suivantes ont été réalisées :

- amélioration de la connaissance du système grâce au retour d'expérience (REX) de cet événement ;
- approvisionnement d'une bouteille d'amorce pour ce système d'extinction automatique d'incendie (en cours) ;
- rédaction d'un mode opératoire pour les interventions sur la bouteille d'amorce (en cours) ;
- en cas de défaillance du système (détection, extinction), mise en place de mesures compensatoires adéquates (rondes de surveillance notamment).

Niveau 1 : événement du 11 août 2011 à l'INB 166

Lors d'une opération de manutention à vide, un château de transfert de déchets radioactifs (CT 10-58), pesant environ 6 tonnes, a chuté d'une hauteur de 80 cm à la suite de la rupture accidentelle de son anneau de levage. Cette chute a légèrement endommagé la dalle blindée du sol du bâtiment obturant les alvéoles et puits d'entreposage de déchets radioactifs.

La chute n'a eu aucune conséquence sur les opérateurs, mais le château de transfert ainsi que la dalle supérieure d'une alvéole ont été endommagés.

Lors de sa déclaration, cet événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES sur la base des conséquences potentielles d'une dispersion de déchets. Cependant, à la lumière des conséquences potentielles calculées pour la rédaction du compte rendu d'événement significatif (CRES), le classement aurait pu être au niveau 0 de l'échelle INES.

Actions correctives

Pour remettre l'installation dans un état compatible avec son référentiel de sûreté, les actions suivantes ont été réalisées :

- remise en position sur sol plan du CT 10-58 (immédiatement) ;
- pose d'une nappe vinyle sur la dalle endommagée et balisage de la zone ;
- mesure de débit de dose et apposition d'un trèfle jaune signalant une zone jaune au-dessus de la dalle endommagée ;
- vérification d'absence de contamination dans le hall ;
- remplacement de la dalle endommagée ;
- reprise des manutentions sous autorisation de la direction du centre de Fontenay-aux-Roses après : la définition d'un système de manutention du CT 10-58 justifié par une étude de dimensionnement et la mise en place des contrôles périodiques adaptés.

Afin d'éviter le renouvellement de l'événement, les actions suivantes ont été réalisées :

- arrêt immédiat de toutes les manutentions d'équipements dans l'attente de la vérification de l'existence de note de dimensionnement et de la mise en place de contrôles périodiques des organes de manutention ;
- reprise des manutentions sous autorisation de la direction du centre de Fontenay-aux-Roses après la définition d'un système de manutention du CT 10-58 justifié par une étude de dimensionnement et la mise en place des contrôles périodiques adaptés ;
- modification de la consigne d'exploitation du bâtiment 58 afin de limiter la hauteur de manutention des CT 10-58 et interdire le survol de matériel.

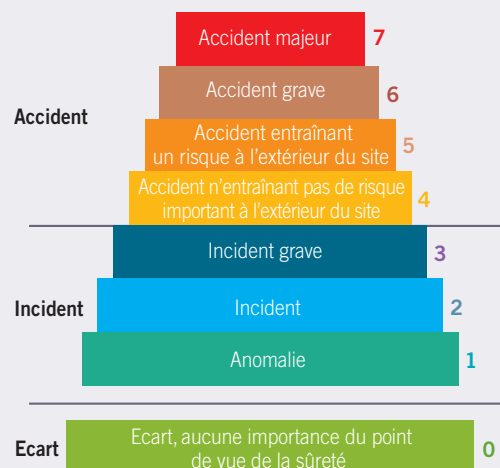
Échelle INES

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 des accidents de Tchernobyl et Fukushima.. 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 événements de niveau supérieur ou égal à 1 font systématiquement 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'énergie atomique (AIEA) en coordination avec l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE (AEN), a été adoptée le 1^{er} 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.



Autres actions

Les responsables de la sûreté du centre de Fontenay-aux-Roses, l'animateur du retour d'expérience de la CSMTQ et les 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. À titre d'exemple, les événements concernant l'indisponibilité de la détection incendie des casemates d'entreposage des produits chimiques et des solvants de l'extension

de la tranche 3 du bâtiment 18, le retrait complet de deux bouchons d'alvéoles d'un emballage de transport (DGD) chargé de 3 fûts de déchets, la rupture d'un anneau de levage d'un château de transfert de fûts de déchets, ont fait l'objet de présentations le 2 décembre 2011, à Saclay.

Des réunions rassemblent également les animateurs du retour d'expérience de l'ensemble des cellules de contrôle de la sûreté de sites du CEA.

Tableau n° 5. Bilan 2011 des événements déclarés à l'ASN par le CEA de Fontenay-aux-Roses.

Niveau INES	Critère de déclaration	Date	Installation	Thème
0	Sûreté	21/01/2011	INB 165	Dépassement d'une semaine de la durée d'entreposage tampon de déchets limitée à 2 ans dans l'INB 165
1	Sûreté	21/03/2011	INB 165	Indisponibilité de la détection incendie des casemates d'entreposage des produits chimiques et des solvants de l'extension de la tranche 3 du bâtiment 18
0	Sûreté	23/03/2011	INB 165	Indisponibilité de la baie de report des alarmes techniques du bâtiment 18 de l'INB 165 (UTD6) sans mesures compensatoires pendant 1 heure
0	Sûreté	20/04/2011	INB 165	Efficacité insuffisante pour les filtres F8, F9, F10 et F13 du dernier niveau de filtration (DNF) du bâtiment 52/2
0	Sûreté	11/05/2011	INB 166	Non réalisation d'un contrôle semestriel sur un ventilateur (suite à l'amélioration des conditions d'accès au ventilateur)
0	Sûreté	29/07/2011	INB 165	Dépassement de la date d'épreuve hydraulique décennale des deux bouteilles d'extinction au halon de la chaîne blindée Pétrus
0	Sûreté	02/08/2011	INB 166	Retrait complet de deux bouchons d'alvéoles d'un emballage (DGD) chargé de 3 fûts de déchets
0	Sûreté	04/08/2011	INB 165	Mise en évidence de l'indisponibilité de la détection de présence liquide dans le bac de rétention des cuves MA3 et MA4
0	Sûreté	09/08/2011	INB 165	Défaillance de l'armoire d'alimentation électrique normale de la tranche 3 sans démarrage automatique du groupe électrogène de secours
1	Sûreté	11/08/2011	INB 166	Rupture d'un anneau de levage d'un château de transfert de fûts de déchets
0	Sûreté	12/10/2011	INB 165	Dysfonctionnement de la détection de présence liquide des rétentions de l'enceinte blindée Proluxe du bâtiment 18
0	Sûreté	07/12/2011	INB 165	Déclenchement intempestif de l'alarme criticité du bâtiment 18

Résultats des mesures des rejets et impact sur l'environnement



© CEA/Fanny Genest

Prélèvement d'un échantillon d'effluent liquide pour mesure.

Le centre CEA de 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 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 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 détermination 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. Le tableau n° 6 présente le bilan des rejets gazeux en 2011 pour l'ensemble du centre CEA de 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 2011 est très inférieure à la valeur annuelle autorisée.

Tableau n° 6. Activité des rejets gazeux du centre CEA de Fontenay-aux-Roses pour l'année 2011.

Nature des radioéléments	Gaz rares	Halogènes + Aérosols bêta
Autorisation réglementaire	20 TBq	10 GBq
Quantité de radioactivité rejetée en 2011	Inférieure à la limite de détection	0,009 GBq

Le diagramme n° 1 présente l'évolution des rejets gazeux de 2007 à 2011. Pour les halogènes et les aérosols bêta, le niveau reste très faible, les valeurs mesurées étant comprises entre 0,003 GBq et 0,009 GBq sur cette période.

Activité totale Halogènes + Aérosols bêta rejetés de 2007 à 2011



Diagramme n° 1.

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^{er} mars 2011 relatif à l'autorisation de déver-

sement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques pour un des deux émissaires du centre. 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 des laboratoires situés en INB sont susceptibles de contenir des produits radioactifs. Les liquides contenant des substances radioactives sont recueillis dans des cuves ou des bidons destinés à être évacués vers une filière nucléaire. Les autres effluents liquides des laboratoires du centre sont recueillis dans des cuves 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. Ces analyses permettent de

déterminer des indices d'activité alpha et bêta globales avec identification des radionucléides en cas d'activité significative (spectrométrie), ainsi que des mesures spécifiques pour la détermination du tritium et du carbone-14 et des mesures physico-chimiques (pour ces dernières, se reporter au tableau n° 8).

Le tableau n° 7 présente le bilan des rejets liquides pour 2011 et le tableau n° 8 celui des mesures sur les paramètres physico-chimiques.

Tableau n° 7. Activités des rejets liquides en 2011 par le centre CEA de 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 2011	0,002 GBq	0,005 GBq	0,014 GBq

L'évolution de 2007 à 2011 de l'activité des rejets liquides du centre CEA de Fontenay-aux-Roses est présentée sur les diagrammes 2, 3 et 4 pour les différentes catégories de radionucléides.

Tableau n° 8. Valeurs moyennes, pour l'année 2011, des paramètres chimiques mesurés sur les prélèvements réglementaires de l'émissaire 17.

Paramètres	Unités	Seuils	Moyenne annuelle 2011
pH	/	5,5 < < 8,5	8,2
MES	mg/l	600	296
DCO	mg O ₂ /l	2000	502
DBO ₅	mg O ₂ /l	800	209
DCO/DBO ₅	/	2,5	2,5
Azote total	mg N/l	150	73,3
Phosphore total	mg P/l	50	10,5
Hydrocarbures totaux	mg/l	10	< 10
Cyanures	mg/l	0,1	0,01
Fluorures	mg/l	15	0,4
Fer + alu	mg/l	5	1,53
Cuivre	mg/l	0,5	0,08
Zinc	mg/l	2	0,23
Nickel	mg/l	0,5	< 0,25
Plomb	mg/l	0,5	< 0,13
Chrome	mg/l	0,5	< 0,13
Cadmium	mg/l	0,2	< 0,13

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

Activité totale alpha rejeté de 2007 à 2011

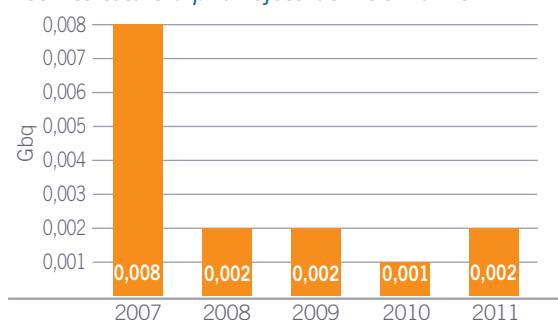


Diagramme n° 2.

Activité totale bêta rejeté de 2007 à 2011

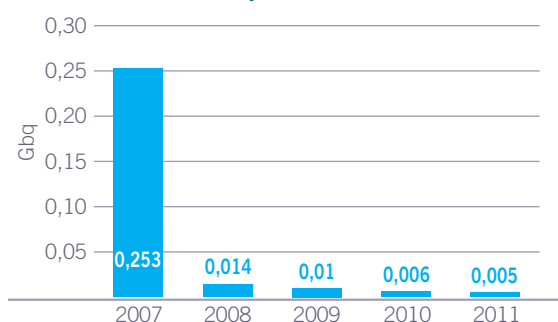


Diagramme n° 3.

Activité totale de Tritium rejeté de 2007 à 2011

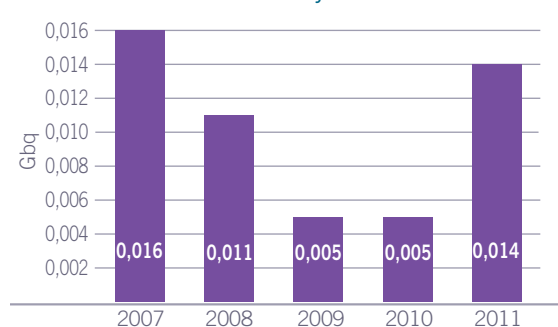


Diagramme n° 4.

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 des effluents du centre représente environ 18 % 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 d'un pH-mètre.

La station de contrôle des effluents 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 de 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 :

- 20 000 Bq.m⁻³ pour l'ensemble des radioéléments autres que le tritium ;
- 500 000 Bq.m⁻³ pour le tritium.

Les résultats des contrôles de la radioactivité (mesures en laboratoire) montrent des moyennes journalières à l'égout urbain inférieures aux limites réglementaires, les valeurs maximales en 2011 étant :

- 950 Bq/m³ pour les émetteurs alpha ;
- 1 750 Bq/m³ pour les émetteurs bêta ;
- 28 100 Bq/m³ pour le tritium.

Rejets de substances chimiques

L'essentiel des effluents du centre CEA de 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^{er} mars 2011 d'autorisation de déversement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques. Les valeurs moyennes des paramètres mesurés, durant l'année 2011, 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 l'arrêté du 1^{er} mars 2011 d'autorisations de déversement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques.

Impact des rejets sur l'environnement

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

Pour l'année 2011, l'exposition totale, toutes voies confondues, est au maximum égale à $1,03.10^{-5}$ mSv/an, soit très inférieure (d'un facteur 100 000) à la limite réglementaire actuelle d'exposition pour le public, de 1 mSv/an. Ces valeurs sont à comparer à l'exposition naturelle en région parisienne qui est de l'ordre de 1,2 mSv/an hors exposition au radon.

Impact radiologique des rejets 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.



© CEA/Isabelle Philippe

Prélèvements d'herbe.

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'exposition annuelle la plus importante concerne les travailleurs agricoles passant 8 h/jour dans un champ amendé par des boues et consommant tous les produits concernés. L'équivalent de dose est au maximum égal à $9,8.10^{-8}$ mSv/an. L'impact des rejets liquides est donc très inférieur (facteur 10 000 000) à la limite réglementaire d'exposition pour le public de 1 mSv/an.

En conclusion, l'impact radiologique annuel en 2011 est dû essentiellement aux rejets gazeux. Il est calculé de façon très majorante et conduit à des valeurs très inférieures aux limites réglementaires et à l'irradiation naturelle.

Rappelons par ailleurs que, le centre étant en cours de dénucléarisation, le programme d'assainissement et de

démantèlement dans lequel il est engagé s'accompagne d'une réduction de l'inventaire radiologique. Ceci devrait conduire à réduire encore davantage l'impact environnemental du centre dans les années à venir.

Impact sanitaire des rejets chimiques

Les installations nucléaires du CEA de 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 2011 plus de 5 000 mesures d'échantillons issus de toutes les composantes 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). Ces informations, centralisées directement sur le site du CEA de Fontenay-aux-Roses, permettent de déceler en temps réel toute anomalie de fonctionnement de la station et tout dépassement d'un seuil d'alarme prédéfini. Par ailleurs, des mesures différées d'échantillons effectuées en laboratoires viennent en complément de ces mesures en temps réel.



Figure n° 2 : implantation des stations de contrôle de l'environnement (les flèches bleues indiquent la direction d'écoulement de la nappe phréatique).

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.

La nappe perchée, située à 65 mètres de profondeur au-dessus de la nappe phréatique générale (cf. figure n° 3), est surveillée mensuellement par l'analyse en laboratoire de prélèvements effectués dans six forages (piézomètres), deux autres forages étant réservés à la surveillance annuelle. Par ailleurs, deux points de résurgence de la nappe perchée, la fontaine du Lavoir et la fontaine du Moulin à Fontenay-aux-Roses, font l'objet d'un contrôle mensuel dans le cadre du plan de surveillance hydrologique réalisé par le centre. En outre, la résurgence Vénus de Clamart est suivie annuellement. L'étude hydrogéologique réalisée par le centre de Fontenay-aux-Roses montre que la résurgence Vénus se situe



© CEA/Fanny Genest

Prélèvements d'eau de pluie.

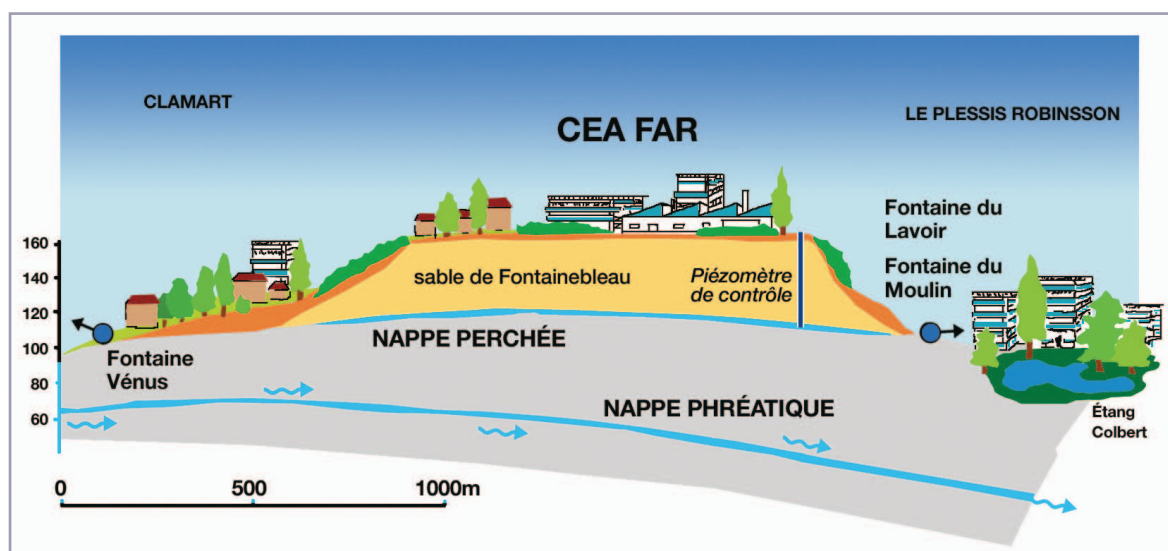


© CEA/Fanny Genest

Prélèvements d'eau de surface à l'étang Colbert.

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° 3). 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 (prélèvements mensuels de végétaux en quatre points situés dans les stations de surveillance extérieures au centre,



© CEA

Figure n° 3 : schéma en coupe du sous-sol sous le centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

prélèvements annuels d'échantillons de sol, en surface, sur le centre et dans les quatre stations de surveillance extérieures au centre). Tous ces échantillons font l'objet d'analyses en laboratoires.

Les valeurs moyennes mensuelles d'activités volumiques relevées dans les stations de surveillance sont restées, durant toute l'année, voisines de la valeur limite de détection des appareils de mesure. Les différents contrôles effectués ainsi que les calculs d'impact montrent que les activités du CEA de Fontenay-aux-Roses n'ont pas d'incidence sur l'environnement. 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 mesures de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr). 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 de 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 (www-dsv.cea.fr/far).

Faits marquants

Suite à la décision homologuée n° 2008-DC-0099 de l'ASN qui fixe les modalités d'agrément, les faits marquants suivants ont eu lieu au cours de l'année 2011 :

- obtention des agréments ASN 2_01 et 2_02 (mesure par spectrométrie gamma des matrices sols) ;
- obtention des agréments ASN 4_04 (mesure β global des aérosols sur filtres).

Pour ce qui concerne la surveillance de l'environnement (paramètres radiologiques) :

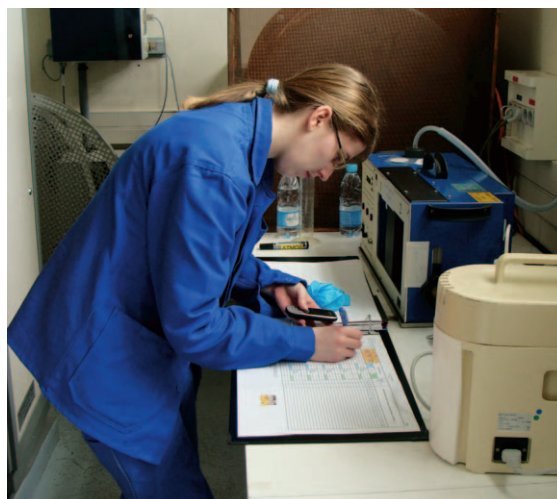
- Juin 2011 : Inspection inopinée de l'ASN portant sur les rejets/effluents du centre de Fontenay-aux-Roses et réalisation de prélèvements d'eaux (résiduaires et de forage). Cette inspection n'a donné lieu à aucun constat.

Pour ce qui concerne la surveillance de l'environnement (paramètres chimiques) :

- 1^{er} mars 2011 : révision de l'arrêté d'autorisation de déversement des eaux usées non domestiques dans le réseau d'assainissement du département des Hauts-de-Seine ».
- Réalisation de contrôles inopinés concernant les paramètres chimiques et réalisation d'un bilan 24 heures (suivi des rejets pendant 24 h) par la SEVESO (Société des Eaux de Versailles et de Saint Cloud).

Management environnemental

Tout comme celles de la CSMTQ, (cf. p.7) les activités du SPRE entrent dans le champ de la certification ISO 9001 obtenue en 2005 pour les activités de support du centre et renouvelée depuis lors. De plus, le SPRE a obtenu en 2011 le renouvellement d'accréditation du Comité français d'accréditation (Cofrac), pour les analyses en labo-



© CEA/Fanny Genest

Annotation de données relatives à la surveillance de l'environnement sur le journal de bord de la station ATMOS.

ratoire des radionucléides présents dans tous les types d'échantillons de l'environnement (programme 135) ainsi que pour les activités d'analyses physico-chimiques des eaux (programme 100-1).

La politique du CEA de Fontenay-aux-Roses en matière environnementale vise :

- la diffusion d'une information transparente et l'écoute des parties intéressées (collectivités locales, autorités, Commission locale d'information) ;
- la prévention des pollutions ;
- l'organisation d'interventions efficaces en cas d'accident ou d'incident ;
- la surveillance rigoureuse du site et de son environnement ;
- le maintien de la conformité de ses installations avec la réglementation et les autres exigences environnementales ;
- l'amélioration continue du respect de l'environnement.

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.25), 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 contrôles, 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 ;
- 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.

Certains de ces points constituent des indicateurs suivis dans le cadre de la démarche de développement durable du centre CEA de Fontenay-aux-Roses.

Gestion des déchets radioactifs



Fûts de déchets irradiants entreposés au bâtiment 91.

© CEA

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, faible, moyenne ...) 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 (Centre de stockage des déchets de très faible activité - CSTFA et Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité - CSFMA). 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.

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.

Activité \ Période	Très courte durée de vie < 100 jours	Courte durée de vie ≤ 31 ans	Longue durée de vie > 31 ans
Très faible activité	Gestion par décroissance radioactive	Stockage dédié en surface Filières de recyclage	
Faible activité		Stockage de surface (Centre de stockage de l'Aube) sauf certains déchets tritiés, et certaines sources scellées	Stockage dédié à faible profondeur à l'étude
Moyenne 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
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 radioactifs.

Journal Officiel de la République Française du 24/04/2012

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 actuelle étaient réalisés dans les installations de radiochimie du bâtiment 18 de l'INB 165. Les effluents de moyenne et de haute activités (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. Ces effluents sont expédiés dans des installations dédiées comme l'usine d'incinération Centraco de la société Socodei. Cependant, les traitements des effluents organiques issus de la cuve B de PETRUS étant terminés, les équipements de procédé de Pollux et Prodiges ont été arrêtés et démontés. Les effluents organiques de même nature seront dorénavant envoyés pour traitement au CEA de Marcoule.



© CEA

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

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 de cendres, 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, à envisager des défaillances possibles et à les détecter afin d'intervenir au plus tôt, et à supposer des scénarios accidentels afin de 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 par des prélèvements en aval des points de rejets.

Les déchets de très faible activité sont conditionnés dans des sacs d'1 m³ appelés GRVS pour Grands Récipients Vrac Souple 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 CSTFA de l'Andra.

Nature et quantités 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 2011, 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 compte-tenu des quotas qui lui sont alloués, ces déchets sont entreposés en attente de leur prise en charge par le CSTFA, 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 présentes sur le site, à la fin de l'année 2011.

Tableau n° 9. Inventaire fin 2011 des déchets entreposés dans l'INB 165.

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
INB165 Bâtiment RM2				
Déchets conditionnés				
Déchets solides non irradiants ou faiblement irradiants en fûts de 200 litres (47 fûts de 200 L)	FMA-VC	F3-01-c	CSFMA	9,4
Déchets solides, en attente de traitement				
Déchets amiantés (clapet coupe-feu,...)	TFA	TFA-05	CSTFA/ANDRA	7,1
Déchets solides en vrac non irradiants ou faiblement irradiants (vrac)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA	0
Déchets divers				
DEEE ⁽¹⁾	TFA		Attente de filière	0,8
INB165 Bâtiment 18				
Effluents, en attente de traitement				
Effluents aqueux FA, en cuves	FMA-VC	F3-4-03	CSFMA/ANDRA via STEL MARCOULE	8,05
Effluents aqueux MA, en cuves	FMA-VC	F3-4-05	CSFMA via STEL MARCOULE	0,957
Effluents aqueux HA, en cuves	FMA-VC	F3-4-05	CSFMA via STEL MARCOULE	1,036
Effluents aqueux HA, en cuves	HA-VL	F1-4-01	Stockage profond après vitrification à COGEMA/AVM	1,125
Effluents organiques FA, en fûts de 200 litres	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,4
Effluents organiques HA, en cuve (cuve Pétrus) ⁽²⁾	MA-VL	DIV2-05	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0
Déchets solides, en attente de traitement				
Déchets métalliques d'assainissement et de démantèlement d'installations, en vrac	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA/ANDRA	0

Suite page 27

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
Déchets solides non irradiants ou faiblement irradiants en fûts de 200 litres (73 fûts)	FMA-VC	F3-01-c	CSFMA/ANDRA	14,6
Déchets « alpha » en fûts de 100 litres (11 fûts)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 ou CEDRA CEA/CADARACHE	1,1
Déchets solides « alpha, bêta-gamma » (0 PLC de 25 litres)	MA-VL	F2-5-05	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	0
Fûts PEHD 120 litres (1 fût de 120 litres litres)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,12
Déchets divers				
Amiante (15 m ³)	FMA-VC et TFA	DIV3-05	A définir/CSFMA ou CSTFA	15
Plomb	FMA-VC ou TFA	F3-6-06	ADM Marcoule ou CSTFA	0
Mercuré (0,1 t)	MA-VL		Attente de filière	0,2
DEEE ⁽¹⁾	TFA		Attente de filière	4,5
Tous bâtiments (INB 165 et 166)				
Déchets conditionnés				
Déchets métalliques ou non métalliques TFA	TFA	TFA-05	CSTFA/ANDRA	9

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

(2) Après traitement, ces effluents organiques HA deviennent des effluents organiques MA sont repris par Centraco dans la filière MA.

Tableau n° 10. Inventaire fin 2011 des déchets entreposés dans l'INB 166.

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
INB 166 Bâtiment 50				
Déchets conditionnés				
Déchets solides en caissons 5 m ³	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /ANDRA	6,2
Déchets liquides				
Effluents d'exploitation	FMA-VC	F3-4-03	CSFMA via la STEL MARCOULE	5,15
Déchets solides, en attente de traitement				
Déchets « alpha » (1 fût de 100 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	0,1
INB 166 Bâtiment 91 et aires du bâtiment 53				
Déchets conditionnés				
Déchets solides, non irradiants ou faiblement irradiants (1 726 fûts de 200 litres)	FMA-VC	F3-01-c	CSFMA /ANDRA	345,2

Suite page 28

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
Déchets « alpha » (121 fûts de 100 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	12,1
Déchets solides à base d'aluminium, contaminés au radium en fûts (19 Fûts)	TFA	TFA-05	CSTFA/ANDRA	3,8
INB 166				
Bâtiment 10				
Déchets solides, en attente de traitement				
Déchets solides « alpha, bêta-gamma » (6 poubelles de 20 litres)	MA-VL	F2-5-05	INB166 puis INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	0,12
Déchets divers, en vrac (5 m ³)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /ANDRA	5
Sas de boîte à gants, provenant de l'installation Pollux (1 unité)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /ANDRA	5
Plomb (3 t)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /ANDRA ou ADM Marcoule	1,0
Déchets conditionnés				
Cendres (2 fûts de 200 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSFMA/ANDRA via TRIADE STMI	0,4
Fûts PEHD 120 litres (38 fûts de 120 litres)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	4,56
Déchets liquides, en attente de traitement				
Solvants, conditionnés dans 43 touries de verre placées individuellement dans un fût de 100 litres	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,362
Solvants, conditionnés en fûts pétroliers de 220 litres (4 fûts)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,669
Huiles, conditionnées en fût pétrolier de 220 litres (2 fûts)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,272
Eau glycolée conditionnée en fût pétrolier de 220 litres (1 fût)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,122
Liquides scintillants	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/ANDRA via CENTRACO (incinération)	0,353
Solvants, conditionnés dans un conteneur ["cendrillon CIRCE"]	FMA-VC ⁽²⁾	DIV8	CSFMA/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 de filière	3,45
Solvants tritiés conditionnés dans des fûts de 200 litres (4 fûts BAYARD pour un total de 34 l estimé)	FMA-VC	DIV 4		0,034

Suite page 29

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
Déchets divers				
DEEE ⁽¹⁾	TFA		Attente de filière	0,1
INB 166 Bâtiment 53				
Déchets solides, en attente de traitement				
Déchets divers, en vrac (0.5 m ³)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA/ANDRA	0,5
Déchets amiantés (joints,...)	TFA	TFA-05	CSTFA/ANDRA	0,2
Déchets liquides				
Effluents d'exploitation	FMA-VC	F3-4-03	CSFMA via la STEL MARCOULE	6,4
Déchets divers				
DEEE ⁽¹⁾	TFA		Attente de filière	0,25
INB 166 Bâtiment 58				
Déchets solides, en attente de traitement				
Cendres non bloquées (23 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSFMA/ANDRA via TRIADE STMI	5,06
Cendres bétonnées (5 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSFMA/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	CSFMA/ANDRA via ITD Marcoule	39,2
Solvants bétonnés (60 fûts de 220 litres)	MA-VL	DIV2-05	CSFMA/ANDRA via ITD Marcoule	13,2
Déchets solides non bloqués ou bétonnés (75 fûts de 220 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	16,5
Déchets solides « alpha, bêta-gamma » (1282 fûts de 50 litres)	MA-VL	F2-5-05	INB 37 puis CEDRA CEA/CADARACHE	64,1
Boîte à gants [déchets irradiants] (1 unité)	MA-VL	DIV2-05	Attente de filière	5
Mercuré (1 bidon)	MA-VL	DIV2-05	Attente de filière	0,01
Déchets solides contaminés au radium en fûts (2 fûts)	FA-VL	DIV6-05	Attente de filière	0,4
Tous bâtiments (INB 165 et 166)				
Déchets conditionnés				
Déchets métalliques ou non métalliques TFA	TFA	TFA-05	CSTFA/ANDRA	9

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

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

Dispositions en matière de transparence et d'information



© CEA

L'InfoDem, un espace d'information sur l'assainissement-démantèlement au CEA.

Ce rapport TSN, établi selon les termes de l'article 21 de la loi 2006-686 du 13 juin 2006 dite loi **Transparence et Sécurité Nucléaire**, 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 CEA de Fontenay-aux-Roses d'un élément important de notre démarche de transparence vis-à-vis du public et des populations proches du centre.

Commission locale d'information

Cette démarche de transparence s'est encore 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 réunion d'installation a eu lieu le 4 février 2010 à Châtillon.

Présidée par Stéphane Jacquot, élu de Châtillon, cette CLI est composée de trente-neuf membres à voix délibérative comprenant :

- des élus (parlementaires, conseillers régionaux, conseillers généraux et élus municipaux)
- des représentants d'associations de protection de l'environnement et d'organisations syndicales
- des 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,
- un secrétariat (assuré par le Conseil général des Hauts-de-Seine).

Deux réunions plénières ont eu lieu en 2011 au cours desquelles les représentants du CEA de Fontenay-aux-Roses ont présenté l'état d'avancement des opérations



© CliFar92

Plaquette de la Commission Locale d'Information.

d'assainissement-démantèlement et les événements intéressants la sûreté nucléaire. Ces présentations sont sur le site de la CLI qui a été ouvert au début de l'année 2011 : www.cli-far92.fr.

Lettre Environnement

Publiée chaque année depuis neuf ans, la Lettre Environnement présente 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 1000 exemplaires et adressée aux parties prenantes du centre : préfecture, mairies des com-

munes alentours, CLI, associations, presse locale... Elle est également mise à disposition du public à l'accueil du centre et sur la rubrique Internet du centre (au format PDF).

Internet

Le site Internet de la Direction des sciences du vivant, www-dsv.cea.fr/ comporte une rubrique dans laquelle le public peut trouver :

- une présentation générale du centre CEA de Fontenay-aux-Roses, son histoire, ses activités ;
- des actualités ;
- les documents d'information téléchargeables gratuitement :
 - le Rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection ;
 - la Lettre Environnement ;
 - le journal Bio'actif, et ses numéros spéciaux, notamment celui consacré à l'assainissement-démantèlement (numéro 8) ainsi que le hors-série consacré à la radiobiologie et la radiotoxicologie;
- des informations sur les actions pédagogiques destinées à diffuser la culture scientifique et technique auprès des jeunes scolarisés dans les établissements des communes environnant Fontenay-aux-Roses.

Le centre contribue également au site Internet du Réseau national de mesure de la radioactivité qui fournit au public l'ensemble des mesures réalisées par les exploitants nucléaires, les services de l'État et les associations :

www.mesure-radioactive.fr

Espace d'information sur l'assainissement-démantèlement



L'InfoDem permet de découvrir des techniques et des outils mis en œuvre au CEA.

Il est possible de visiter, sur rendez-vous et par groupe constitué, l'InfoDem. Cet espace d'information présente l'assainissement-démantèlement des installations civiles du CEA. Conçu pour le grand public (élus, riverains, scolaires) et les professionnels de l'assainissement-démantèlement, l'InfoDem permet de découvrir les techniques mises en œuvre pour assainir et démanteler des installations nucléaires et de voir en quoi consiste un tel chantier. Cet espace a déjà accueilli plus de 5 000 visiteurs.

Contact pour organiser une visite : 01.46.54.96.00.



Sur le site internet de la DSV, des numéros de Bio'actif sont à votre disposition.

Conclusion

Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses a mis en place les dispositions techniques et organisationnelles lui permettant de mener à bien son programme d'assainissement et de démantèlement en assurant la maîtrise de la sûreté de ses installations.

Toutes les opérations effectuées sont conformes aux référentiels de sûreté. L'évolution de ces référentiels est encadrée par des autorisations délivrées par l'Autorité de sûreté (ASN) nucléaire ou par des autorisations internes délivrées par la direction du centre de Fontenay-aux-Roses.

En 2011, la surveillance des écarts d'exploitation des INB a conduit à la déclaration de douze événements significatifs auprès de l'ASN, dont aucun n'a eu de conséquence sur l'homme ou son environnement.

Les résultats de la surveillance en matière de radioprotection font apparaître que les valeurs annuelles des doses de rayonnements reçues par les salariés intervenants dans les INB sont bien inférieures aux limites réglementaires.

Les résultats de la surveillance des rejets montrent que l'impact sanitaire, reste très inférieur (plusieurs ordres de grandeur) aux limites réglementaires et à l'exposition due à la radioactivité naturelle. Ceux de la surveillance environnementale attestent du faible impact généré sur l'environnement par les activités du centre de Fontenay-aux-Roses. La gestion et le transport des déchets radioactifs suivent le référentiel réglementaire et les procédures établies pour faciliter leur entreposage et leur évacuation vers des exutoires lorsqu'ils sont identifiés et disponibles.

Avis du CHSCT

Glossaire Sigles et acronymes



Vue aérienne du centre.

© CEA

Alara : As Low As Reasonably vable (aussi bas que raisonnablement possible). Démarche qui vise à protéger les travailleurs en minimisant leur exposition aux rayonnements.

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. page 24

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

CRÉS : 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 à 8 niveaux, destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance en matière de sûreté des événements, incidents ou accidents nucléaires se produisant dans toute installation nucléaire ou au cours d'un transport de matières radioactives.

IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. Organisme ayant pour missions : 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 chap.7. 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.



© CEAMM - Jahnich

Vue des bâtiments 38-3 (à gauche), 18 (au fond) et 19 (à droite).

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.

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 millions d'années, comme le plutonium-94 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 .

Photos de couverture, de gauche à droite :

Vue du bâtiment abritant la pile Zoé, le premier réacteur français, construit en 1948. © CEA

Plateforme de cytométrie : mise en route et réglages des lasers. © CEA/Philippe Stroppa

Essai à blanc de relevage d'effluents avec la citerne LR144. © CEA

Vidéo-microscope confocal : observation dynamique en temps réel de cellules. © CEA/Philippe Stroppa

Assainissement-démantèlement : repli du chantier Guyenne. © CEA

Vue aérienne du centre CEA de Fontenay-aux-Roses. © CEA

Conception et réalisation :

Calathea



CEA - Direction des sciences du vivant
Centre de Fontenay-aux-Roses
18, route du Panorama - BP 6
92265 Fontenay-aux-Roses cedex
Téléphone : 01 46 54 96 00
Télécopie : 01 46 54 71 19
www-dsv.cea.fr/far



DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea