

Rapport Transparence et sécurité nucléaire 2009

Centre de Fontenay-aux-Roses



énergie atomique • énergies alternatives

Sommaire

2

Préambule

4

Le centre de Fontenay-aux-Roses

- 4 Du génie nucléaire au génie biologique
- 4 Les activités du centre de Fontenay-aux-Roses en 2009
- 5 Les installations nucléaires de base de Fontenay-aux-Roses
- 6 L'information du public

8

Dispositions prises en matière de sûreté dans les INB

- 8 Dispositions d'organisation
- 9 Dispositions générales
- 9 Dispositions prises vis-à-vis des différents risques
- 10 Maîtrise des situations d'urgence
- 11 Inspections, audits et contrôles de deuxième niveau
- 12 Opérations soumises à autorisation traitées en 2009
- 13 Dispositions prises dans les INB
- 14 Les transports

15

Dispositions prises en matière de radioprotection

- 15 Organisation
- 16 Fait marquant
- 17 Résultats

18

Événements significatifs en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

- 18 Événements significatifs déclarés à l'ASN
- 20 Exploitation du retour d'expérience

22

Résultats des mesures des rejets et impact sur l'environnement

- 22 Rejets gazeux
- 23 Rejets liquides
- 25 Impact des rejets sur l'environnement
- 26 Surveillance environnementale
- 27 Faits marquants
- 27 Management environnemental

29

Déchets radioactifs entreposés sur le site

- 29 Mesures prises pour limiter le volume des déchets radioactifs entreposés
- 30 Mesures prises pour limiter les effets sur la santé et l'environnement
- 30 Nature et quantités de déchets entreposés sur le centre

34

Conclusion

35

Glossaire général – Sigles et acronymes

36

Avis du CHSCT du CEA Fontenay-aux-Roses



Préambule

Pionnier de la recherche nucléaire le CEA Fontenay-aux-Roses poursuit sa reconversion vers les sciences du vivant. Il confirme ainsi sa capacité à répondre aux demandes de la société, hier pour le développement de la filière électronucléaire française, aujourd'hui et demain pour mener une recherche biomédicale de pointe face aux enjeux de santé publique que sont les maladies neurodégénératives, les maladies infectieuses (Sida) et le cancer.

Depuis 2005, le centre de Fontenay-aux-Roses est rattaché à la Direction des sciences du vivant (DSV) du CEA qui est désormais responsable des installations nucléaires du site, comme de sa stratégie de développement. L'ambition de la DSV est de faire de ce centre, qui présente avec ses 10 hectares à moins de 5 km de Paris un fort potentiel de reconversion, un pôle de recherche et d'innovation pour l'imagerie et les technologies biomédicales. Elle initie pour cela des projets de recherche ambitieux et implante sur le centre de nouvelles infrastructures souvent uniques en Europe, comme MIRCent, la plateforme d'imagerie préclinique pour l'étude des maladies neurodégénératives, cardiaques et infectieuses inaugurée en 2008. Soulignons qu'en 2009, une équipe de MIRCent, en collaboration avec la société britannique Oxford-Biomedica, a été à l'origine d'une première mondiale : la réussite du premier essai préclinique de thérapie génique de la maladie de Parkinson. Les équipes de la Direction des sciences du vivant basées sur le centre ou sur son site distant d'Évry se sont également illustrées par leurs avancées dans des domaines aussi divers que la recherche sur un vaccin à ADN contre le Sida, la mise en évidence de deux nouveaux facteurs de prédisposition génétique à la maladie d'Alzheimer ou l'identification d'anomalies génétiques dans les ostéosarcomes radio-induits.

Cette mutation des activités du centre engendre une évolution des problématiques en matière de sécurité au travail, de sûreté des installations et de surveillance de l'environnement. C'est notamment pour prendre en compte et anticiper ces évolutions dans ses installations nucléaires de base qu'en janvier 2008 le projet Aladin, pour Assainissement des Laboratoires et des Installations Nucléaires du centre de Fontenay-aux-Roses, a été mis en place. En plus des opérations d'assainissement et de démantèlement des INB, ce programme intègre la formation des opérateurs et la maîtrise de la sûreté des installations.

Les opérations d'assainissement-démantèlement des installations nucléaires de base du centre, notamment à l'intérieur du bâtiment 18, se poursuivent à un rythme soutenu. L'année 2009 a été marquée par la fin de la vidange de la cuve B de Petrus (cf. p.13), un chantier qui, par sa durée et ses difficultés techniques, illustre à quel point les travaux de dénucléarisation peuvent s'avérer complexes.

Les analyses réalisées dans le cadre de la surveillance rigoureuse de l'impact des activités du centre sur toutes les composantes de son environnement (air, eau, sol) montrent cette année encore que les rejets du centre n'ont pas eu d'incidence sur l'environnement. Un chapitre du présent rapport est entièrement dédié aux résultats de ces analyses. Depuis plusieurs années, le centre a pris l'initiative d'informer le public sur cette surveillance par la parution de sa Lettre Environnement. À présent, il communique également ses résultats en ligne mensuellement, en contribuant au site internet du réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (RNM) mis en place par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

Sur le plan de la sûreté, le nombre d'événements significatifs déclarés à l'Autorité de sûreté est passé de sept en 2008 à neuf en 2009. Sept sont classés au niveau 0 de l'échelle INES et deux au niveau 1 (cf. p.19). Ceux-ci n'ont eu aucune conséquence, ni sur le personnel ni sur l'environnement et, conformément à la culture de sûreté qui prévaut au CEA, ils ont été intégrés au retour d'expérience de l'ensemble de l'organisme.

Ce rapport, établi selon les termes de l'article 21 de la loi 2006-686 du 13 juin 2006 dite loi Transparence et Sûreté Nucléaire, vous présente dans le détail les résultats des opérations menées en matière de sûreté, de radioprotection, de surveillance de l'environnement et de gestion des déchets radioactifs.

Il s'agit pour le centre de Fontenay-aux-Roses d'un élément important de sa démarche de transparence vis-à-vis du public et des populations proches du centre. Cette démarche 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 CEA Fontenay-aux-Roses.

Malgorzata Tkatchenko
Directeur du centre
CEA Fontenay-aux-Roses



Le centre de Fontenay-aux-Roses

Du génie nucléaire au génie biologique

Depuis 1946, le centre de recherche du CEA à Fontenay-aux-Roses joue un rôle de pionnier ; à l'origine, dans les sciences nucléaires au service de l'énergie et maintenant, en développant des recherches de pointe dans les sciences du vivant au service de la santé. Ses installations nucléaires, mises à l'arrêt depuis 1995, font l'objet d'un programme global d'assainissement et de démantèlement. Bien que certaines activités de recherche technologique soient encore menées sur ce site (robotique, réalité virtuelle...), la majorité des recherches sont à présent consacrées à la biologie. Ainsi, le centre de Fontenay-aux-Roses conduit, en collaboration avec d'autres organismes de recherche, des universités et des établissements hospitaliers de la région, des recherches centrées sur des thématiques à forts enjeux socio-économiques et de santé publique : radiobiologie, maladies émergentes, neuro-virologie, toxicologie, imagerie fonctionnelle, hémato-immunologie, génomique...



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

Les activités du centre en 2009

Vers un site dédié aux sciences du vivant

Le centre de Fontenay-aux-Roses est rattaché à la Direction des sciences du vivant (DSV) du CEA depuis 2005. Son ambition est de devenir un pôle de recherche et d'innovation pour l'imagerie et les technologies biomédicales à vocation européenne. Amorcée en 2002, cette évolution s'inscrit dans la stratégie à moyen et long termes du CEA de constitution de plateformes d'envergure européenne pour la recherche et l'innovation.

- **2004 – Inauguration de la plateforme NeuroPrion** qui vise à développer des recherches et des méthodes d'investigation novatrices pour lever les incertitudes demeurant sur les risques liés aux prions, en termes de santé publique et de protection de l'environnement.
- **2005 – Implantation d'un plateau technique d'irradiation** qui permet aux chercheurs en radiobiologie d'étudier les effets des rayonnements ionisants sur le vivant, en particulier aux faibles doses d'exposition.
- **2007 – Intégration de l'Institut de génomique.** Les deux plateformes (Genoscope-CNS et CNG) dédiées à la localisation et à l'identification de gènes potentiellement impliqués dans différentes maladies, implantées à Évry, sont rassemblées dans un nouvel institut de la DSV.
- **2008 – Inauguration de la plateforme MIRcen.** Ce centre d'imagerie préclinique intégré a pour vocation de développer et de valider de nouvelles thérapies contre les maladies neurodégénératives, (Alzheimer, Parkinson, sclérose en plaques, etc.) hépatiques, cardiaques et infectieuses. Cette installation mise en œuvre par le CEA et l'Inserm a été mise en service en 2009.

Une forte activité liée au démantèlement et à l'assainissement des INB

Depuis janvier 2008, le programme d'assainissement des laboratoires et installations nucléaires du centre de Fontenay-aux-Roses s'est structuré autour d'un projet baptisé Aladin. Co-piloté par la Direction de l'énergie nucléaire (DEN) et la Direction des sciences du vivant (DSV), ce projet s'appuie sur le retour d'expérience du projet analogue conduit à Grenoble et baptisé Passage. Aladin vise quatre objectifs majeurs : la maîtrise de la sûreté et de la sécurité, la maîtrise des ressources humaines, la maîtrise des coûts et des délais, le développement de la communication interne et externe.



La recherche technologique

La recherche technologique, principalement en robotique et en réalité virtuelle, demeure une activité clé du centre en 2009. Ces études sont réalisées sur le site par des chercheurs du Laboratoire d'intégration des systèmes et des technologies (List) de la Direction de la recherche technologique (DRT) du CEA. Ces activités sont destinées à rejoindre le site de Saclay, à l'horizon 2011.

Les directions fonctionnelles du CEA et les unités implantées de l'IRSN

Le centre abrite également les activités d'expertise dans le domaine de la sécurité, de la protection et de la sûreté nucléaire du Pôle maîtrise des risques du CEA (la Direction de la protection et de la sûreté nucléaire, la Direction centrale de la sécurité et l'Inspection générale et nucléaire) et plusieurs équipes de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), institut devenu indépendant du CEA par décret publié au Journal Officiel en février 2002.

Le Service des archives de la Direction des systèmes d'information du CEA qui a pour mission la conservation et de la mise en valeur du patrimoine historique et actuel du CEA est également implanté sur le site de Fontenay-aux-Roses.

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

Depuis 2007, année de publication des décrets déclassant certaines INB et regroupant celles restantes, le centre de Fontenay-aux-Roses compte deux INB. Elles sont exploitées par le Service d'assainissement de Fontenay-aux-Roses (Safar) qui dépend de la DEN. Ce service comprend notamment deux sections, l'une dédiée à l'exploitation des INB et l'autre à leur assainissement-démantèlement, ainsi qu'un Bureau transports qui organise tous les transports des matières radioactives.

L'exploitation de chaque INB (Procédé n°165 et Support n°166) 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.

Les deux INB sont constituées des bâtiments des anciennes INB 34, 57, 59 et 73 qui n'ont pas été déclassés. La mise en application de ces décrets, qui donnent également l'autorisation de procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de ces installations, a été prononcée par un courrier de l'ASN du 24 septembre 2007.

L'INB Procédé n°165 est constituée des bâtiments 18 et 52.2. L'INB Support n°166 est constituée des bâtiments 10, 50, 53, 95, 108, 58, 26 et 54/91 et de l'aire 109. Le bâtiment 90 qui a été construit en 2008 sera inclus dans l'INB 166.

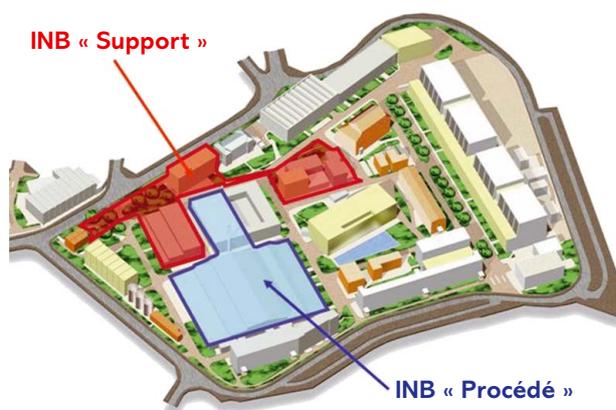


Figure n°1 : Situation géographique des deux INB du centre.

L'INB Procédé n°165

Le bâtiment 18

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

Le bâtiment 52-2

Le bâtiment 52-2 ou « radiométallurgie 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 a été prononcée à la fin de l'année 1991. Jusqu'à la fin 2001, cette installation 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.



Vue générale du laboratoire de radiométallurgie du bât. 52 en 1971. © P. Jahan/CEA

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 irradiants en fûts de 50 litres (dits également « poubelles la Calhène »), l'entreposage de matériels en attente de traitement au bâtiment 50, l'entreposage de solvants contaminés, l'intervention en cellule blindée sur des déchets ou matériels contaminés.

Le bâtiment 53

Le bâtiment 53 est l'ancienne station de traitement des effluents liquides radioactifs (Stel). Le procédé de traitement par évaporation et de conditionnement des effluents est à l'arrêt depuis juillet 1994 et des travaux d'assainissement ont été conduits d'octobre 1996 à juillet 1997. Le démontage du procédé de la Stel s'est achevé mi 2002. Le démontage des cuves de l'aire d'entreposage a débuté à la fin du premier trimestre 2003 et s'est terminé au mois de septembre 2005. Cette aire d'entreposage a été réaménagée pour accueillir des déchets solides faiblement et très faiblement actifs (FA et TFA).

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 exploité 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.29). 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.

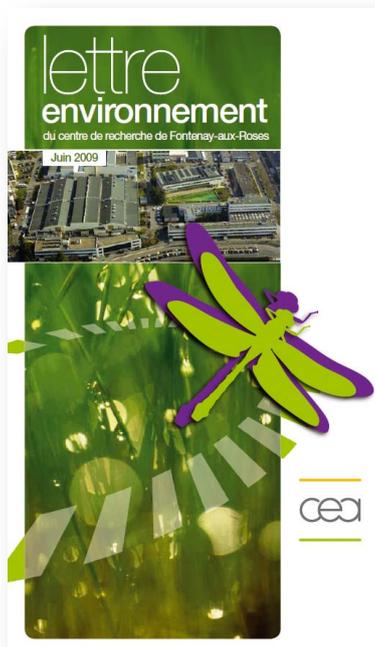
Les bâtiments 91 et 54

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 est en cours de réaménagement afin d'accueillir l'installation de mesure de fûts de déchets Sandra B.

L'information du public

En juillet 2009, la publication du rapport Transparence et sûreté nucléaire 2008 du centre de Fontenay-aux-Roses et celle de la Lettre Environnement, brochure présentant le bilan de la surveillance environnementale du centre pour l'année 2008, se sont accompagnées de l'organisation d'une conférence de presse.

En matière de transparence et d'information du public, l'année 2009 a été marquée par la création de la Commission locale d'information (Cli) du centre de Fontenay-aux-Roses par un arrêté du conseil général des Hauts-de-Seine en date du 16 décembre 2009. Voulu par la loi transparence et sûreté nucléaire de 2006, la Cli vient remplacer l'Instance de

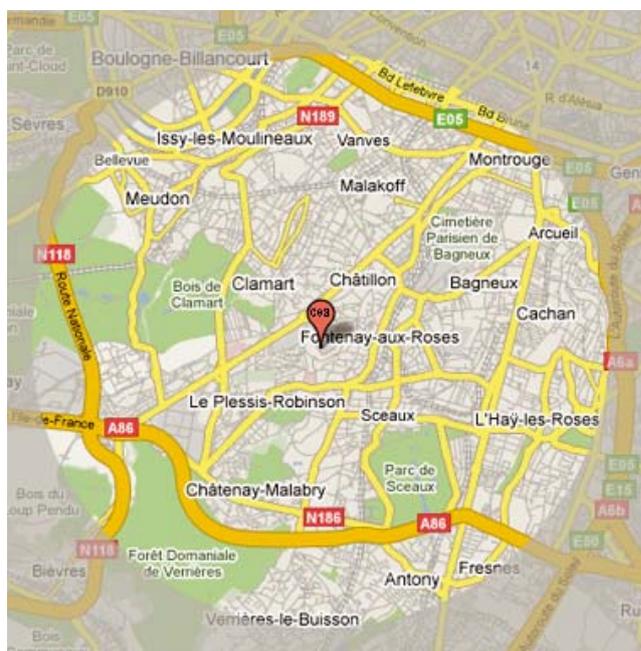


Couverture de la *Lettre environnement*

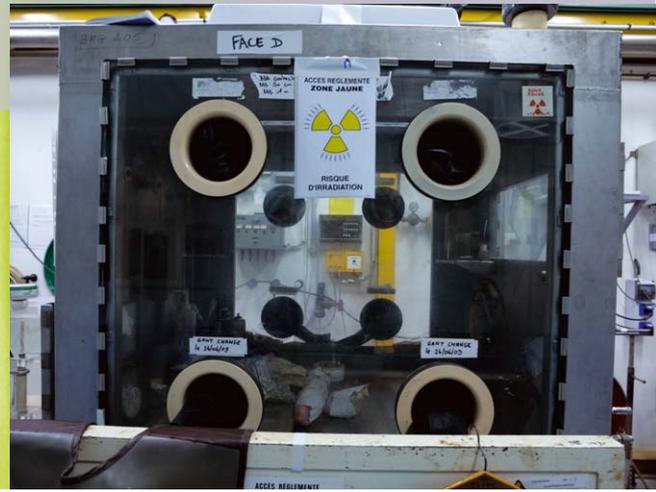
concertation pour l'information et le suivi du démantèlement des installations nucléaires du centre de Fontenay-aux-Roses (Iciss) qui avait été mise en place en 2004 sous l'autorité du sous-préfet d'Antony.

La loi établit notamment qu'une commission locale d'information doit être instituée auprès de tout site comprenant une ou plusieurs installations nucléaires de base. Cette commission est chargée d'une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site. La Cli concerne les populations se situant dans un rayon de 5 km autour du site ; soit, pour le centre de Fontenay-aux-Roses, 600 000 habitants répartis sur

21 communes, 2 arrondissements de Paris. La Cli se compose 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, d'organisations syndicales, des représentants de personnes qualifiées et du monde économique ainsi que huit membres à voix consultative comprenant des représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire, des services de l'État et un représentant de l'exploitant. La présidence de la Cli a été confiée à monsieur Stéphane Jacquot, élu de la commune de Châtillon.



Périmètre concerné par la Cli du centre de Fontenay-aux-Roses.
© 2009 Google



Dispositions prises en matière de sûreté dans les INB

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.



Vue du bâtiment 17 qui héberge le personnel du Service de santé au travail (SST) ainsi que le Laboratoire d'analyses de biologie médicale (LABM). © CEA

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 (LABM) 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 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 du centre contrôle la conformité des transports au regard des dispositions réglementaires en vigueur.

En complément, le Service des transports de matières radioactives (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 à 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 CEA 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, ont été certifiées selon la norme ISO 9001 en juin 2005. Cette certification a été reconduite en juin 2008. Un premier audit de suivi a eu lieu en juin 2009 qui n'a révélé aucune non-conformité.

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. Ces équipes de spécialistes sont compétentes dans de nombreux domaines : aléa sismique, déchets radioactifs,

risque incendie, mécanique des structures, instrumentation, impacts radiologiques et chimiques, maîtrise du facteur humain...

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

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

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

Dispositions prises vis-à-vis des différents risques

À chaque étape de la vie d'une installation, de sa conception jusqu'à son déclassé, des études de sûreté basées sur le principe de la **défense en profondeur** permettent de mettre œuvre les mesures de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences inhérentes à chaque risque étudié.

Les principaux risques systématiquement étudiés sont :

- Les risques nucléaires tels que la 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, etc.) 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.

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 est 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 (criticité, 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 (EDF), les bâtiments qui le nécessitent possèdent une alimentation de secours (groupes électrogènes fixes et mobiles).

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.

Risque de criticité

Les accidents de criticité surviennent lorsqu'une réaction en chaîne se déclenche de manière incontrôlée au sein de la matière fissile. La prévention de ce type de risque passe par le respect de la limite de masse de matière en deçà de laquelle la réaction en chaîne devient physiquement impossible et par l'utilisation d'équipements dont la conception et les dimensions sont telles que tout démarrage de la réaction en chaîne est physiquement impossible.

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

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, services supports, Safar...).

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

En 2009, 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.



Exercice de crise du 25 novembre 2009. © CEA

Un exercice mettant en action l'ensemble de l'organisation du centre de Fontenay-aux-Roses et les secours extérieurs de la BSPP a été réalisé le 25 novembre.

Inspections, audits et contrôles de deuxième niveau

En 2009, six inspections ont été menées par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sur le site de Fontenay-aux-Roses, dont deux inopinées. Les thèmes de ces inspections sont précisés dans le tableau n°1.

Chaque inspection a fait l'objet d'une lettre de suite de la part de l'ASN dans laquelle sont exprimées des demandes d'actions correctives ou de compléments d'information. Ces demandes font systématiquement l'objet de réponses écrites du directeur de centre. Ces lettres de suite sont publiées sur le site internet de l'ASN (www.asn.fr).

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 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 2009, 12 contrôles ont été réalisés par la CSMTQ, tous domaines confondus (sûreté nucléaire, radioprotection, matières nucléaires, transports, crise...), dont six sur le terrain. La liste de ceux concernant la sûreté nucléaire, 10 au total, 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.

Installation / unité	Date	Thèmes de l'inspection
Centre	11/02/2009	Expédition et organisation des transports
INB 165	17/02/2009	Confinement des matières radioactives
Centre	23/06/2009 (inopinée)	Gestion du risque incendie
Centre	29/06/2009	Services communs-prestataires et équipements sous pression
Centre	04/09/2009 (inopinée)	Surveillance de l'environnement
INB 166	30/09/2009	Contrôles, essais périodiques et maintenance.

Tableau n°1 : Inspections réalisées par l'ASN sur le centre CEA Fontenay-aux-Roses en 2009.

Installation / unité	Date	Thèmes
Centre	11/03/2009	Contrôle du bilan des actions 2008 de la Mission contrôle-qualité du SPRE
INB 165	27/03/2009	Vérification des aspects liés à la manutention du chantier de démantèlement de la chaîne blindée Pré-Antinéa
INB 165	09/04/2009	Vérification des recommandations émises lors d'une commission de sûreté concernant le démantèlement de chaînes blindées
INB 166	04/05/2009	Contrôle des conditions de constitution et de départ d'un colis de déchets radioactifs
Centre	02/10/2009	Contrôle de véhicules de transport de matières radioactives
Centre	20/11/2009	Vérification du zonage des déchets
SPRE	07/12/2009	Contrôle avant transport sur la voie publique
Centre	11/12/2009	Vérification des résultats de la surveillance de l'environnement de septembre 2009
Centre	15/12/2009	Vérification par sondage des conditions de rejet d'effluents liquides
INB165	17/12/2009	Contrôle des engagements pris suite à des inspections

Tableau n°2 : Bilan 2009 des contrôles réalisés par la CSMTQ du CEA Fontenay-aux-Roses.

Opérations soumises à autorisation traitées en 2009

Aucune autorisation n'a été délivrée par l'ASN en 2009.

Pour poursuivre le démantèlement des INB de Fontenay-aux-Roses, une nouvelle chaîne de mesure de déchets Sandra B a été installée dans le bâtiment 54 de l'INB 166. Pour effectuer les essais de cette nouvelle chaîne, une autorisation a été délivrée le 12 juin 2009 par le directeur de centre sur la base de l'avis de la commission de sûreté qui a eu lieu le 4 juin 2009.

Par ailleurs, le démontage de la chaîne blindée AGA, autorisée par la direction de centre le 29 mars 2007, s'est achevé en 2009 et a fait l'objet d'un bilan transmis à l'ASN le 21 décembre 2009.



Chaîne blindée AGA. © CEA

Dispositions prises dans les INB

Ces dispositions sont résumées ci-après par INB.

INB 165

Le bâtiment 18

Les actions réalisées en 2009 dans le bâtiment 18 concernent la poursuite de l'assainissement et du démantèlement des équipements, notamment sur les chaînes de cellules blindées (Candide, Antinéa, Pétronille II, Pré-Antinéa, AGA). Il est à noter que 12 boîtes à gants sont encore en exploitation en support aux opérations d'assainissement, et que plus d'une centaine d'autres ont été assainies et évacuées depuis 2000. En 2009, cinq boîtes à gants de grand volume ont été démantelées. Pour les sorbonnes, 57 ont été assainies et démontées, il en reste 13 à traiter.

Les principales opérations lourdes d'assainissement et de démantèlement qui se sont poursuivies ou qui ont démarré en 2009 sont les suivantes :

- reprise des opérations d'assainissement de la chaîne de cellules blindées Candide ;
- dissolution, dans la chaîne blindée Antinéa, de 76 sources radioactives contenant de l'américium et poursuite de l'assainissement de cette chaîne blindée ;
- reprise des opérations d'assainissement de la chaîne de cellules blindées Pétronille II ;
- démarrage des opérations d'assainissement de la chaîne de cellules blindées Pré-Antinéa ;
- fin du chantier de démantèlement des boîtes à gants de grand volume au laboratoire 26 ;
- fin du démantèlement de la chaîne de cellules blindées AGA ;
- fin du relevage des effluents de haute activité de la cuve B de Petrus. Au total, 350 litres d'effluents ont été relevés entre 2007 et 2009 (cf. Fait marquant).
- poursuite du traitement des effluents issus de la cuve B de Petrus, ainsi que des effluents de rinçage. Ces effluents sont traités par décontamination dans la chaîne de cellules blindées Pollux et par distillation-minéralisation dans la boîte à gants Prodiges.

Par ailleurs, des études ont débuté en 2009 concernant :

- le démantèlement des chaînes de cellules blindées Gascogne, Éole et Guyenne ;
- les aménagements préalables au démantèlement de l'ensemble Pétrus.

Enfin, la rénovation du système de détection incendie du bâtiment a été engagée en 2009.

Fait marquant :

Pétrus est une installation de recherche conçue à la fin des années 60 pour la préparation et l'étude des éléments transuraniens. Elle est actuellement en cours d'assainissement-démantèlement dans le cadre du programme Aladin.



Opérateur en tenue ventilée intervenant sur le conteneur de relevage de l'installation Pétrus. © CEA

L'installation Pétrus se compose notamment d'une chaîne blindée et d'un ensemble de cuves pour l'entreposage des solutions traitées et des effluents liquides générés. En 1974, une fuite est survenue dans le local des cuves, le rendant inaccessible.

La vidange des cuves étant un préalable aux opérations d'assainissement, des opérations de pompages ont été tentées dès le début des années 80. Entre 1982 et 1998, deux cuves (A et C) ont pu être vidées en passant par les circuits existants, mais plusieurs essais sur la cuve B sont restés infructueux. Un équipement spécifique a donc été développé. En mars 2007, après autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire, le relevage des effluents de la cuve B a commencé pour se terminer en octobre 2009, mettant ainsi un terme à plusieurs années d'un difficile chantier.

Le bâtiment 52-2

Le bâtiment 52-2 (également appelé RM2) doit être démantelé. Les travaux préparatoires au démantèlement se sont poursuivis en 2009. Ils concernaient principalement le nouveau dernier niveau de filtration très haute efficacité, la mise en place de protections acoustiques et le montage d'un bardage au niveau de la terrasse du bâtiment. Compte tenu de difficultés contractuelles avec le prestataire en charge du raccordement et la mise en service du dernier niveau de filtration, le chantier a été interrompu fin 2009, mais devrait reprendre en 2010.

INB 166

Le bâtiment 10

Les principales actions 2009, se rapportent à la poursuite des essais et à la réception de l'installation de relevage du Circé. Le Circé est un emballage qui contient des effluents liquides organiques devant être traités par l'installation Prodiges. Pour éviter le risque d'explosion lié à la présence potentielle d'hydrogène, il est balayé par de l'azote qui assure l'inertage de l'ensemble. Un premier essai de relevage a été réalisé en juin 2009 et a été couronné de succès.

Par ailleurs, une nouvelle estimation du volume libre à l'intérieur du Circé semble indiquer que le volume d'effluents présents pourrait atteindre 290 litres, soit 190 litres de plus que le volume initialement attendu.

Le bâtiment 53

En 2008, le confinement statique de ce bâtiment avait été amélioré avec le changement de la porte d'accès au hall évaporateur et la construction d'un sas devant cette porte. En 2009, la reprise d'étanchéité de la terrasse (sous garantie) a été terminée ainsi que les travaux de ravalement. À l'intérieur du bâtiment, des trémies ont été obturées pour faciliter la future exploitation du bâtiment (cf. p.6).

Le bâtiment 50

Six 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 et Sandra B

Les aménagements nécessaires à l'installation de la nouvelle chaîne de mesure de fûts de déchets Sandra B se sont poursuivis et terminés 2009 ainsi que les essais en usine des composants de la chaîne. La recette en usine ayant été prononcée, les équipements ont été transférés sur le centre de Fontenay-aux-Roses. Les premiers essais dits inactifs (sans présence de sources radioactives) de la chaîne de mesures ont commencé en 2009 pour se terminer en janvier 2010.

Le bâtiment 91

70 fûts de 200 litres de déchets solides faiblement actifs ont été évacués vers le CSFMA/Andra. Le nombre de fûts évacués est inférieur à ceux des années précédentes (pour mémoire, 490 en 2008). Les raisons sont d'une part une gestion des priorités qui a amené à privilégier les mesures des fûts entreposés dans le bâtiment 58 aux fins du désentreposage de ce bâtiment et, d'autre part, les opérations en vue de la mise en service de la chaîne Sandra B.

Le bâtiment 58

Afin d'assurer une ventilation suffisante dans tous les puits où sont entreposés des fûts de 50 et 200 litres de déchets, des investigations relatives à la mesure de la dépression dans les puits ont été menées en 2008. Une mesure de la dépression du puits n°1, qui est le plus éloigné de la source de ventilation, a été réalisée par rapport au hall (critère de 15 Pa par rapport au hall) tous les deux mois pendant un an. Le résultat de ces mesures est satisfaisant et le suivi de la dépression du puits n°1 est dorénavant annuel.

Après les travaux apportés en 2008 pour améliorer le confinement du bâtiment, à savoir le renforcement de la charpente et l'installation d'un faux plafond, l'exploitation du bâtiment a repris sous le régime de travail en équipe

(2x8) ; ce qui a permis d'augmenter le nombre de fûts caractérisés et de préparer ainsi leur évacuation. Fin 2009, un total de 235 fûts avaient été caractérisés.

En 2009, 24 fûts de 50 litres ont été évacués vers le centre CEA Cadarache.

Le bâtiment 95

Ce bâtiment, situé en sous-sol, est destiné à l'entreposage de sources radioactives sans emploi. En 2009, 57 de ces sources ont été évacuées vers des exutoires autorisés.

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). Dans la perspective de son intégration à l'INB 166, les Règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) de cette INB ont été mises à jour en 2009.



Entreposage de fûts de déchets solides faiblement actifs dans le bâtiment 91. © CEA

Les transports

En 2009, 54 transports externes de matières radioactives sur la voie publique et 532 transports à l'intérieur du centre ont été réalisés.

Les transports externes concernaient l'évacuation de :

- 186 m³ de déchets TFA vers le Centre de stockage des déchets TFA (CSTFA) exploité par l'Andra ;
- 6 caissons de 5 m³ et 70 fûts de déchets faiblement actifs (FA) vers le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité (CSFMA) exploité par l'Andra ;
- 24 fûts de 50 litres de déchets moyennement irradiants (MI) vers le CEA Cadarache ;
- 2 m³ d'effluents aqueux FA vers la station de traitement des effluents liquides du CEA Marcoule.



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.

Les 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 (LABM) 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, qui est indépendant des services opérationnels et d'exploitation.

Le SPRE du CEA Fontenay-aux-Roses est le service compétent en radioprotection au sens de la réglementation. Il compte une cinquantaine de collaborateurs. Ses principales missions sont :

- le contrôle de la bonne application de la législation en vigueur et de la politique de la Direction générale en matière de sécurité radiologique ;
- la prévention : il fournit conseil et assistance aux Chefs d'installation et évalue les risques radiologiques ;

- la surveillance radiologique des zones de travail et de l'environnement : contrôles des niveaux d'exposition dans les locaux, surveillance du personnel, contrôle des rejets et de l'environnement ;
- l'intervention en cas d'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.

La mesure des doses de rayonnements ionisants reçues par les salariés en matière d'exposition externe 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.
- **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. 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.

Fait marquant

Depuis le premier janvier 2009, le dosimètre passif de type film a été remplacé par un dosimètre radio photo luminescent (RPL). Ce dosimètre est utilisé pour le suivi dosimétrique individuel réglementaire des personnes, la surveillance de la dosimétrie d'ambiance des installations et de l'environnement. Le dosimètre RPL présente plusieurs avantages :

- Son seuil de mesure de 0,050 mSv est inférieur à la valeur de 0,100 mSv qui est la plus petite dose non nulle qui doit être mesurée selon la nouvelle réglementation en vigueur au 1^{er} janvier 2008.
- Il présente une excellente réponse angulaire et ce, quelle que soit l'incidence du rayonnement.
- Il peut être relu autant de fois que nécessaire, sans perte d'informations.
- Il permet une analyse plus rapide que celles des modèles précédents.



Dosimètre radio photo luminescent. © CEA

	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre de salariés suivis	142	153	129	121	135
Nombre de salariés ayant reçu une dose positive	133	121	128	119	130
Dose moyenne par salarié ayant reçu une dose positive (mSv)	0,10	0,06	0,08	0,07	0,05
Dose maximale (mSv)	0,9	0,85	0,85	0,70	0,60

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

	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre de salariés suivis	275	361	306	299	331
Nombre de salariés ayant reçu une dose positive	215	279	296	289	319
Dose moyenne par salarié ayant reçu une dose positive (mSv)	0,17	0,15	0,19	0,16	0,17
Dose maximale (mSv)	1,65	3,8	6,4	3,9	6,4

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

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 2005 à 2009, les résultats dosimétriques concernant les salariés intervenant dans les INB du centre CEA Fontenay-aux-Roses sont présentés dans les tableaux n°3 et n°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.



Événements significatifs en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

Le Code de la santé publique et la réglementation relative aux installations nucléaires imposent aux exploitants nucléaires de déclarer les événements significatifs pour la sûreté depuis 1983, et les incidents de transport depuis 1999. En 2002, des critères de déclaration ont été introduits dans le domaine de la radioprotection et, en 2003, dans le domaine de l'environnement.

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

Au sein du Pôle maîtrise des risques (PMR), les comptes-rendus d'événements font l'objet d'un travail approfondi afin d'en tirer des enseignements utiles à tous les centres. Ces enseignements, destinés à être traduits par des actions concrètes engagées par les centres, sont regroupés par thèmes de retour d'expérience et restitués aux différents acteurs *via* les bilans annuels des événements. Les thèmes de retour d'expérience sont suivis et

complétés chaque année. Le bilan annuel des événements pour l'ensemble du CEA en 2009 a montré la nécessité d'améliorer la réalisation et le suivi des tests d'efficacité des systèmes de filtration dans le cadre des contrôles périodiques, d'améliorer l'estimation des quantités résiduelles de matières présentes aux postes de travail et de renforcer le processus décisionnel assurant la maîtrise des procédés de génie chimique.

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 2009, le CEA Fontenay-aux-Roses a déclaré neuf événements significatifs à l'Autorité de sûreté nucléaire, dont sept ont été déclarés sur des critères de sûreté, un sur un critère de radioprotection et un sur un critère environnemental. Deux événements significatifs ont été classés au niveau 1 de **l'échelle INES**. Il est à noter que seuls les incidents de niveau supérieur ou égal à 1 font systématiquement l'objet d'un communiqué de presse, le niveau 0 correspond à un écart.

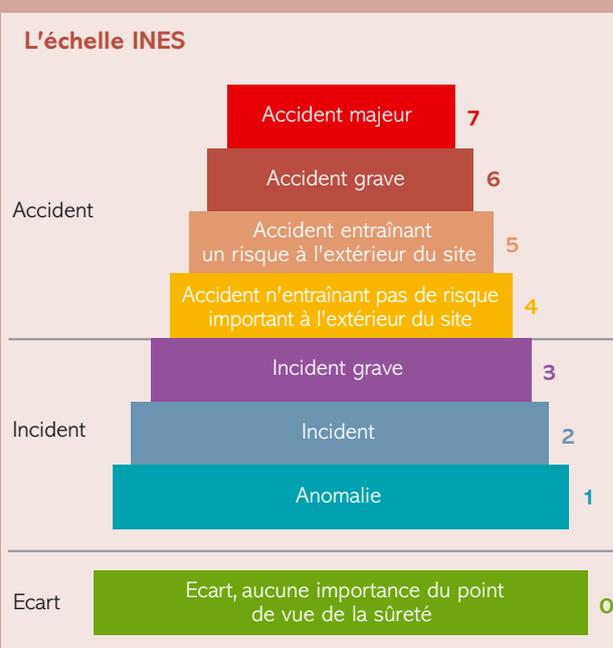
Échelle INES

L'échelle INES (*International nuclear event scale*) est l'échelle internationale qui classe les événements survenus sur les installations nucléaires en fonction de leur gravité.

Elle comporte sept niveaux (de 1 à 7), le plus haut niveau correspond à la gravité de l'accident de Tchernobyl. Les événements sans importance pour la sûreté sont appelés écarts et sont classés « en dessous de l'échelle/niveau 0 ».

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

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



Niveau INES	Critère de déclaration	Date	Installation	Thèmes
0	sûreté	18/01/08 et 18/04/08	INB 165	Non respect du critère d'efficacité du dernier niveau de filtration pour deux filtres de l'INB
SO ⁽¹⁾	environnement	20/03/09	Centre	Arrêt du prélèvement d'aérosols d'une station de surveillance radiologique automatique du site CEA Fontenay-aux-Roses
1	sûreté	09/04/09	INB 165	Non respect des valeurs de dépression de certains locaux définies dans les RGSE
0	sûreté	20/05/09	INB 165	Non respect des valeurs de dépression des boîtes à gants n°234,235,236 et 285 définies dans les RGSE
0	sûreté	21/07/09	INB 166	Le couvercle d'un fût de déchets de 50 litres entreposé en puits s'est désolidarisé du fût
0	radioprotection	01/09/09	INB 166	Découverte d'une source non scellée dans un colis expédié à l'Andra
0	sûreté	13/11/09	INB 165	Indisponibilité inopinée du groupe électrogène fixe des tranches 3 et 4 du bâtiment
0	sûreté	05/12/09	Centre	Arrêt, non détecté pendant environ 6 heures, de la surveillance d'une des unités de traitement d'alarmes du centre
1	sûreté	12/12/09	INB 165	Arrêt de la ventilation ambiance des laboratoires 22 et 24 sans possibilité de remise en service avant un délai de 8 heures tel que prescrit dans les RGSE (chapitre 6)

(1) le classement est sans objet car l'événement a été déclaré sur un critère environnemental.

Tableau n°5 : Bilan 2009 des événements déclarés à l'ASN par le centre CEA Fontenay-aux-Roses.

Exploitation du retour d'expérience

Niveau 1 : événement du 9 avril 2009, INB 165

Les résultats d'un bilan réalisé sur l'ensemble des systèmes de dépression des installations nucléaires de base (INB) du centre de Fontenay-aux-Roses mettent en évidence que les critères de dépression au sein des bâtiments 18 et 52-2 de l'INB 165 ne sont pas conformes aux règles générales de sécurité et d'entretien (RGSE) se rapportant à l'installation.

D'une façon générale, les installations nucléaires de base sont maintenues en dépression afin d'empêcher tout relâchement de matière radioactive dans l'environnement. Pour cela, on met en œuvre une cascade de dépression qui garantit que la pression à l'intérieur d'une installation reste inférieure à celle de l'extérieur.

Dans certains halls et locaux des bâtiments de l'INB165, les différences de pression entre certains locaux se sont révélées inférieures à celles prévues, sans remettre en cause la cascade de dépression, ni les règles de sûreté. Une inversion de la cascade de dépression à l'intérieur de l'installation n'a été relevée que dans un seul cas. Compte tenu de sa faible ampleur et de la nature des locaux, celle-ci n'a conduit à aucun rejet dans l'environnement.

Ce bilan a été transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire et des mesures ont été prises par le service en charge de l'exploitation de cette installation afin de revenir à des valeurs de pression conformes aux règles édictées. En raison de son caractère répétitif, cette anomalie a été classée au niveau 1 de l'échelle internationale des incidents nucléaires (INES) qui en comporte 7. Elle n'a eu aucune conséquence, ni sur le personnel ni sur l'environnement.



Exemple de manomètres à colonne de liquide inclinée utilisés dans les INB. © J.-L. Dolmaire/CEA

Actions correctives

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

• Bâtiment 18 :

- réalisation d'un état des lieux des dépressions dans les locaux ;
- réglages des dépressions anormales pour les locaux présentant une inversion du sens d'air (sas B).

• Bâtiment 52-2 :

- réglages des dépressions anormales détectées lors des contrôles et essais périodiques (CEP) ;
- réalisation d'un état des lieux des dépressions dans les locaux ;
- interdiction de travaux dans un local à risque (ZAR5) ;
- finalisation de la campagne de fiabilisation des manomètres à poste fixe ;
- poursuite de la campagne de réglage.

Pour éviter le renouvellement de l'événement les actions suivantes ont été prévues :

- contrôle renforcé des comptes-rendus des CEP des bâtiments 18 et 52-2. Ce contrôle se traduit par un suivi systématique des prestataires effectuant le relevé des dépressions d'ambiance dans les bâtiments 18 et 52-2 ;
- proposition de nouveaux critères de dépression pour le bâtiment 18 avec justification du caractère acceptable pour la sûreté de ces critères compte tenu de l'évolution de l'activité de l'installation.

• Bâtiment 18 :

- modification des fiches d'exécution des CEP (Fecep) existantes pour éviter toute erreur d'interprétation ;
- vérification du respect des sens de circulation d'air pour les locaux à risque au travers d'une ronde mensuelle (Carmen, Antinea, chantier Candide, Prodiges, zone Hall 40, Prolixe, local de commande des cuves, local de décontamination des télémanipulateurs) ;

• Bâtiment 52-2 :

- changement du dernier niveau de filtration et mise en place de nouveaux registres de réglage (en cours) ;
- modification des fiches d'exécution des CEP existantes pour éviter les erreurs d'interprétation.

Niveau 1 : événement du 12 décembre 2009, INB 165

Une panne du système d'extraction d'air de deux laboratoires du bâtiment 18, s'est produite le samedi 12 décembre 2009. Les personnels chargés de la maintenance, immédiatement appelés, ont diagnostiqué un problème mécanique sur le dispositif de ventilation (avarie de l'arbre du ventilateur). Compte tenu de la nature de la panne qui nécessitait des pièces de rechange non disponibles immédiatement, la ventilation n'a pu être remise en fonctionnement dans les délais prévus dans les RGSE dans les deux laboratoires

concernés par cet événement. Ces laboratoires, situés à l'intérieur du bâtiment 18 en cours d'assainissement-démantèlement, abritent des opérations de reconditionnement des déchets issus du démantèlement. Toute activité a cessé dans ces deux laboratoires et n'a repris qu'après remise en fonctionnement de la ventilation, conformément aux règles de sécurité en vigueur.

Cette anomalie n'a eu aucune conséquence, ni sur le personnel ni sur l'environnement. Compte tenu du délai de réparation et du fait que les pièces de rechange n'étaient pas immédiatement disponibles, elle a été classée au niveau 1.

Actions correctives

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

- commande et remplacement de l'arbre ;
- requalification complète du système d'extraction.

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

- achèvement de la campagne de maintenance corrective des systèmes de ventilation bruyants ;
- vérification et mise à jour du stock de pièces de rechange (en cours) ;
- réflexion sur la constitution d'un stock de ventilateurs de rechange (en cours).

Autres actions

Les responsables de la sûreté du centre de Fontenay-aux-Roses, animateur du retour d'expérience de la CSMTQ ou ingénieurs de sûreté des installations, participent aux réunions périodiques de retour d'expérience du centre de Saclay qui compte un plus grand nombre et une plus grande variété d'installations. Des réunions rassemblent également les animateurs du retour d'expérience de l'ensemble des cellules de contrôle de la sûreté de sites CEA.



Résultats des mesures des rejets et impact sur l'environnement

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

Rejets gazeux

Les rejets gazeux 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 installations nucléaires de base (INB) ou de certains laboratoires de biologie (utilisation de traceurs radioactifs, par exemple). 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. Pour les installations nucléaires de base, les effluents rejetés sont constitués potentiellement d'aérosols, de gaz rares et de traces d'halogènes. Aucun rejet programmé n'est réalisé sans l'accord du SPRE. Cette autorisation est donnée en fonction de l'activité totale, de l'activité volumique, des conditions météorologiques dont dépend la diffusion des rejets et de l'impact prévisible à 1 000 mètres.

La surveillance des effluents radioactifs gazeux est assurée par des dispositifs de mesure en continu de la radioactivité, placés dans les cheminées, après les filtres THE et avant le point de 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. Quatre d'entre eux, au bâtiment 18, sont équipés d'un contrôle de gaz.

Le tableau n°6 présente les rejets gazeux en 2009 pour l'ensemble du centre CEA Fontenay-aux-Roses.

Nature des radioéléments	Gaz rares	Halogènes + Aérosols bêta
Autorisation réglementaire	20 TBq	10 GBq
Quantité de radioactivité rejetée en 2009	Inférieure à la limite de détection	0,007 GBq

Tableau n°6 : Activité des rejets gazeux du centre CEA Fontenay-aux-Roses pour l'année 2009.

Pour les gaz rares, les résultats de mesure sont inférieurs à la limite de détection. Pour les halogènes et aérosols bêta, l'activité rejetée en 2009 est très inférieure à la valeur annuelle autorisée.

Le diagramme n° 1 présente l'évolution des rejets gazeux de 2005 à 2009. Pour les halogènes et les aérosols bêta, le niveau reste très faible, les valeurs mesurées étant comprises entre 0,003 GBq et 0,011 GBq sur cette période.

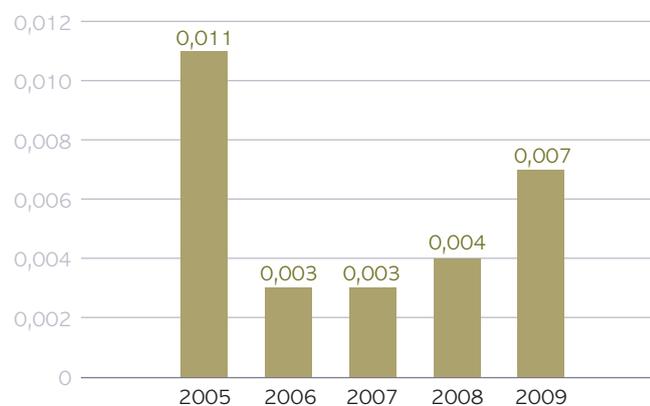


Diagramme n°1 : Évolution de l'activité totale (GBq) halogènes + aérosols bêta rejetée de 2005 à 2009.

Rejets liquides

Les rejets des effluents liquides 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 22 mars 2006 relatif à l'autorisation de déversement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques pour un des deux émissaires du centre (émissaire 17 : cf. figure n°2).

Les rejets liquides sont classés en 3 catégories :

- les émetteurs alpha (mesure globale),
- les émetteurs bêta-gamma (mesure globale),
- le tritium.

Nature des radioéléments	Émetteurs alpha	Émetteurs bêta	Tritium
Autorisation réglementaire	1 GBq	40 GBq	200 GBq
Quantité de radioactivité rejetée en 2009	0,002 GBq	0,010 GBq	0,005 GBq

Tableau n°7 : Activités rejetées en 2009 par le centre CEA Fontenay-aux-Roses, pour les différentes catégories de radionucléides.

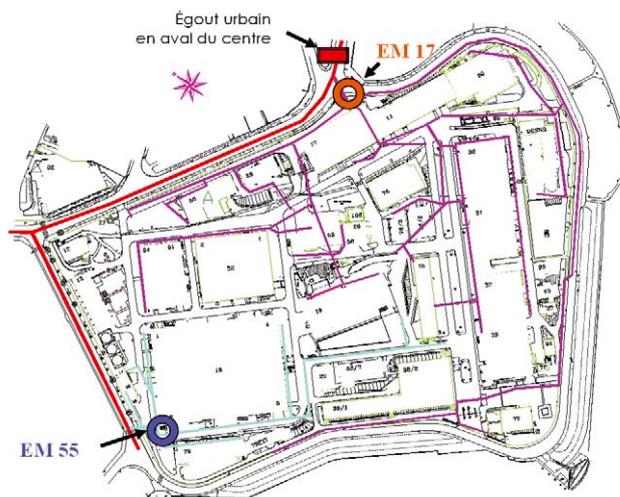


Figure n°2 : Implantation des stations de contrôle des émissaires et de l'égout urbain.

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 zone contrôlée sont susceptibles de contenir des produits de fission, d'activation et des transuraniens. Ceux issus des laboratoires de biologie sont susceptibles de renfermer des marqueurs radioactifs tels que tritium, carbone-14, phosphore-33, soufre-35 (liste non exhaustive).

Aucun effluent liquide susceptible de contenir des éléments radioactifs n'est rejeté sans autorisation préalable du SPRE. Les effluents liquides des laboratoires du centre sont recueillis dans des cuves d'entreposage. L'autorisation de rejet n'est donnée par le SPRE qu'après vérification de leur conformité avec la réglementation en vigueur (activité volumique, activité totale rejetée, conformité chimique de l'effluent). Les analyses radiochimiques 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).

L'évolution de 2005 à 2009 de l'activité des rejets liquides du centre CEA Fontenay-aux-Roses est présentée sur les diagrammes n°2, 3 et 4 pour les différentes catégories de radionucléides.

Rejets de substances chimiques

L'essentiel des effluents du CEA Fontenay-aux-Roses provient des eaux pluviales et des eaux sanitaires. Par ailleurs, l'élimination des produits chimiques est faite après un tri effectué par le producteur en fonction des filières d'élimination appropriées, avec traçabilité du tri et des évacuations.

Les éléments chimiques contenus dans les cuves de laboratoires de recherche et des installations en cours d'assainissement sont contrôlés avant rejet et doivent satisfaire aux exigences de l'arrêté du 22 mars 2006 d'autorisation de déversement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques (émissaire 17, cf. figure n°2).

Les valeurs moyennes des paramètres mesurés, durant l'année 2009, 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 22 mars 2006 d'autorisations de déversement dans le réseau départemental d'assainissement des rejets d'eaux usées non domestiques (émissaire 17, cf. figure n°2).

Contrôle des rejets liquides

Des débitmètres sont installés sur l'ensemble des émissaires et à l'égout urbain (cf. figure n°2). Les volumes mensuels calculés à partir des débits mesurés montrent que le volume des effluents du centre représente environ 26 % 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 instrument de mesure gamma et d'un pH-mètre.

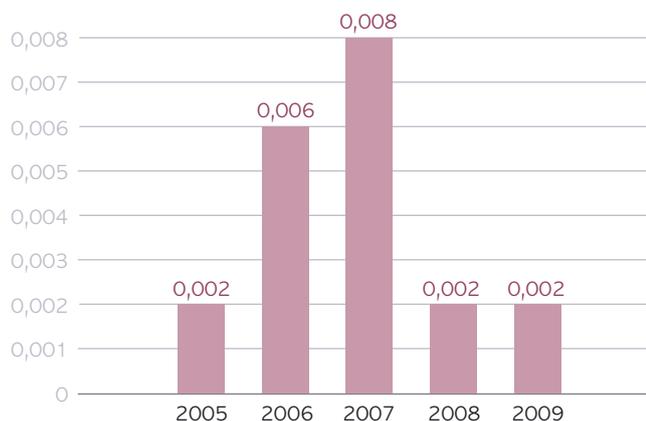


Diagramme n°2 : Évolution de l'activité totale alpha (GBq) dans les rejets liquides de 2005 à 2009.

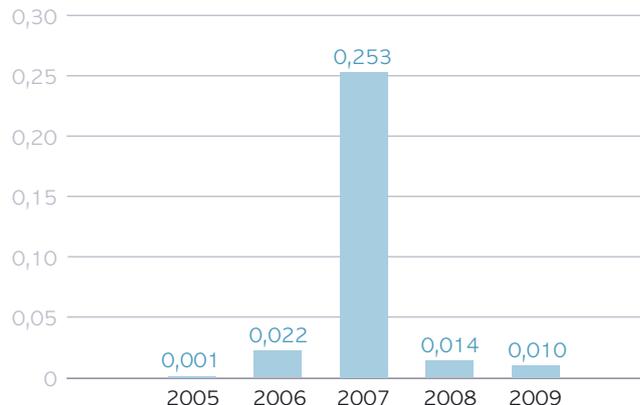


Diagramme n°3 : Évolution de l'activité totale bêta (GBq) dans les rejets liquides de 2005 à 2009.

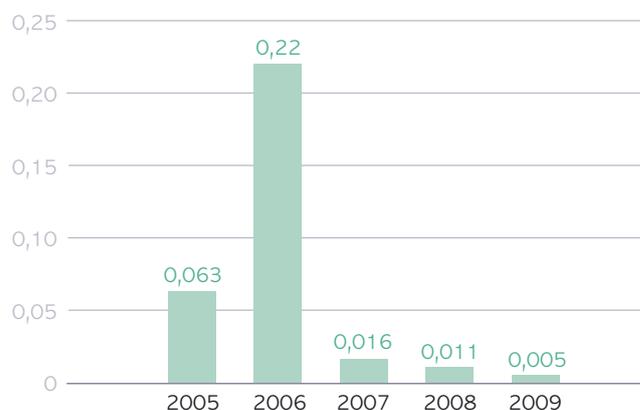


Diagramme n°4 : Évolution de l'activité totale de Tritium (GBq) dans les rejets liquides de 2005 à 2009.

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 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 dont la valeur maximale en 2009 est :

- inférieure à 920 Bq.m⁻³ pour les émetteurs alpha ;
- inférieure à 1 700 Bq.m⁻³ pour les émetteurs bêta ;
- inférieure à 28 000 Bq.m⁻³ pour le tritium.

Paramètres mesurés	Unités	Seuils	Moyenne annuelle en 2009
pH	/	5,5 < 8,5	8,3
MES	mg/l	< 600	121,0
DCO	mg O ₂ /l	< 2000	182,6
DBO ₅	mg O ₂ /l	< 800	86,5
DCO/DBO ₅	/	< 2,5	2,0
Azote total	mg N/l	< 150	67,6
Phosphore total	mg P/l	< 50	10,3
Hydrocarbures totaux	mg/l	< 10	<10
Cyanures	mg/l	< 0,1	<0,01
Fluorures	mg/l	< 15	0,14
Fer + aluminium	mg/l	< 5	0,82
Cuivre	mg/l	< 0,5	<0,13
Zinc	mg/l	< 2	0,14
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 (MES) ; DBO₅ = Demande Biologique en Oxygène à 5 jours ; DCO = Demande Chimique en Oxygène.

Tableau n°8 : Valeurs moyennes, pour l'année 2009, des paramètres mesurés sur les prélèvements réglementaires de l'émissaire 17.

Impact des rejets sur l'environnement

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

Impact radiologique des rejets gazeux radioactifs

Les calculs de l'impact radiologique des rejets atmosphériques des installations du centre CEA 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 2009, l'exposition totale, toutes voies confondues, est au maximum égale à $5,1 \cdot 10^{-6}$ mSv/an, soit très inférieure 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.

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 épanché des boues issues de la station d'épuration d'Achères.

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

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 $1,3 \cdot 10^{-7}$ mSv/an. L'impact des rejets liquides est donc très inférieur à la limite réglementaire d'exposition pour le public de 1 mSv/an.

En conclusion, l'impact radiologique annuel en 2009 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 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.

Surveillance environnementale

Le service de protection contre les rayonnements et de l'environnement, (SPRE) a effectué en 2009 plus de 4 000 mesures d'échantillons issus de toutes les composantes de l'environnement (air, eau, sol).



Prélèvement hebdomadaire des eaux de pluie obtenues grâce aux récolteurs. © F. Genest/CEA

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°3).

Ces informations, centralisées directement sur le site du CEA 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 laboratoire viennent en complément de ces mesures en temps réel.

La surveillance de l'air comprend ainsi :

- la mesure des activités alpha et bêta des poussières atmosphériques collectées sur filtres (4 stations) ;
- la recherche d'halogènes sur les cartouches de prélèvement (2 stations) ;
- la mesure de l'irradiation ambiante (4 stations).
- la mesure du tritium gazeux...

Les eaux (eaux de pluies, 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 pluies sont collectées au moyen de pluviomètres.

La nappe perchée, située au dessus de la nappe phréatique générale, à 65 mètres de profondeur, est surveillée mensuellement par l'analyse en laboratoires, 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 en amont du centre par rapport à la direction de l'écoulement de la nappe phréatique (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.

Indépendamment des contrôles effectués directement sur les rejets, l'état environnemental du CEA Fontenay-aux-Roses fait l'objet d'une surveillance rigoureuse sur le site et aux alentours. Au-delà des exigences réglementaires, des prélèvements sont effectués régulièrement pour permettre une connaissance approfondie de l'impact du fonctionnement des installations du CEA Fontenay-aux-Roses sur l'environnement.



Figure n°3 : Implantation des stations de contrôle de l'environnement (les flèches bleues indiquent la direction d'écoulement de la nappe phréatique).

Des échantillons sont prélevés à différentes fréquences, dans l'air, l'eau, les sédiments, les sols, les végétaux... pour suivre et déterminer l'impact des rejets sur l'environnement du CEA Fontenay-aux-Roses (prélèvements mensuels de végétaux en quatre points situés dans les stations de surveillance extérieures au centre, 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 Fontenay-aux-Roses n'ont pas d'incidence sur l'environnement.

Les résultats des mesures de surveillance de l'environnement sont synthétisés annuellement dans la Lettre environnement, un document spécifique largement diffusé et disponible sur le site internet du centre CEA Fontenay-aux-Roses (www-dsv.cea.fr/far).

De plus, les résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement du CEA Fontenay-aux-Roses sont publiés sur le site coordonné par l'ASN du Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr). Ce site qui vise à informer les citoyens sur l'état radiologique de l'environnement des sites nucléaires centralise toutes les mesures réalisées par les différents acteurs de la filière (exploitants, services de l'État et associations).

Faits marquants

Pour faire suite à la Décision homologuée n°2008-DC-0099 de l'ASN qui fixe les modalités d'agrément des laboratoires de mesure, six agréments ont été obtenus en 2009 pour une durée de cinq ans :

- pour les eaux, l'obtention des agréments relatifs à la détermination de l'indice global α et de l'indice global β et de la détermination du tritium ;
- pour les échantillons biologiques, l'obtention des agréments relatifs à la détermination des radionucléides émetteurs γ d'énergie inférieure et supérieure à 100 KeV ;
- pour les analyses d'air, l'obtention de l'agrément relatif à la mesure du tritium atmosphérique.

Management environnemental

Tout comme celles de la CSMTQ, (cf. p.8) 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.

Le SPRE a obtenu en 2001 l'accréditation du Comité français d'accréditation, dit Cofrac, pour les analyses en laboratoire des radionucléides présents dans tous les types d'échantillons de l'environnement (programme 135). En 2009 une extension d'accréditation a été obtenue, pour activités d'analyse physico-chimique des eaux (programme 100-1).



Vue d'une partie du Laboratoire de surveillance du site et de l'environnement du SPRE. © F. Genest/CEA

La politique du CEA 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 des performances environnementales.

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 déchets » (cf. p.29), 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 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 la consommation 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 Fontenay-aux-Roses.

Fûts de 50 litres entreposés dans le bât. 58.
© J.-L. Dolmaire/CEA



Déchets radioactifs entreposés sur le site

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 (TFA, FA, MA...) permettent ensuite 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. En 2009, l'Andra a autorisé le Service d'assainissement du centre de Fontenay-aux-Roses à évacuer vers le CSTFA :

- des hublots au plomb des chaînes blindées Aga, et Irène ;
- certains lots de déchets issus du démantèlement du bâtiment 52-2 ;
- des protections biologiques des chaînes blindées Irène et Pré-Antinea.

Dans d'autres cas, les déchets sont entreposés sur une plus longue période au sein d'installations d'entreposage spécifiques (INB 166) afin de laisser décroître leur radioactivité et ainsi de permettre 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. 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 le nouvel 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 (cf. Tableau n°10) 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 sont réalisés dans les installations de radiochimie du bâtiment 18 de l'INB 165. Les effluents de moyenne et de haute activité (MA et HA) sont traités pour être déclassés dans une catégorie inférieure. Ainsi, les liquides organiques HA sont traités dans la chaîne de cellules blindées Pollux pour donner des liquides organiques MA qui sont 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.

Plusieurs types de déchets sont entreposés chez les exploitants 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 les cendres, entreposés en puits dans des conditions sûres dans le bâtiment 58 ;
- du plomb et du mercure entreposés dans les bâtiments 10, 18 et 58 ;
- des déchets contaminés au radium, entreposés dans les bâtiments 10 et 58.

Une nouvelle filière de traitement a été créée pour les déchets amiantés, plus spécifiquement pour les déchets amiantés TFA « non friables ». Pour pouvoir utiliser cette filière, le centre CEA Fontenay-aux-Roses doit maintenant obtenir l'acceptation de l'Andra et conditionner ses déchets de ce type pour qu'ils deviennent conformes aux spécifications techniques de la filière. En attendant, les déchets restent entreposés dans les installations du centre.

L'inventaire détaillé des déchets liquides et solides présents sur le centre fin 2009 est donné dans les tableaux n^{os} 9 et 10.

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 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 étanches et 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 des 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 « big bags » ou dans des conteneurs de différents volumes. Ils sont entreposés dans les aires dédiées des bâtiments, dans l'attente de leur évacuation vers le centre 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 2009, 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 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 sur le site est importante. Néanmoins, ces déchets sont entreposés, la politique du centre étant d'évacuer vers le CSTFA au fur et à mesure de leur production.

Les tableaux n^{os} 9 et 10 présentent, par nature, les quantités présentes sur le site, à la fin de l'année 2009.

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
INB165 Bâtiment 52				
<i>Déchets conditionnés</i>				
Déchets solides non irradiants ou faiblement irradiants en fûts de 200 litres (34 fûts de 200 L)	FMA-VC	F3-01-c	CSFMA	6,8
<i>Déchets solides, en attente de traitement</i>				
Déchets amiantés (clapets coupe feu,...)	TFA	TFA-05	CSTFA/Andra	7,1
Déchets solides en vrac non irradiants ou faiblement irradiants (10 m ³ vrac)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA	10
INB165 Bâtiment 18				
<i>Effluents, en attente de traitement</i>				
Effluents aqueux FA, en cuves	FMA-VC	F3-4-03	CSFMA/Andra via la Stel de Marcoule	5,675
Effluents aqueux MA, en cuves	FMA-VC	F3-4-05	CSFMA via la Stel de Marcoule	2,56
Effluents aqueux HA, en cuves	HA-VL	F1-4-01	Stockage profond après vitrification à Cogema/AVM	1,553
Effluents organiques FA, en fûts de 200 litres	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/Andra via Centraco (incinération)	0
Effluents organiques HA, en cuve (cuve Pétrus) ⁽¹⁾	MA-VL	DIV2-05	CSFMA/Andra via Centraco (incinération)	0
<i>Déchets solides, en attente de traitement</i>				
Déchets solides non irradiants ou faiblement irradiants en fûts de 200 litres (141 fûts)	FMA-VC	F3-01-c	CSFMA/Andra	28,2
Déchets « alpha » en fûts de 100 litres (9 fûts)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 ou Cedra CEA/Cadarache	0,9
Déchets solides « alpha, bêta-gamma » (3 PLC de 25 litres)	MA-VL	F2-5-05	INB 37 puis Cedra CEA/Cadarache	0,075
<i>Déchets divers</i>				
Amiante (15 m ³)	FMA-VC et TFA	DIV3-05	À définir/CSFMA ou CSTFA	15
Plomb (10 t)	FMA-VC ou TFA	F3-6-06	ADM Marcoule ou CSTFA	2,5
Mercure (0,1 t)	MA-VL		Attente de filière	0,2
Tous bâtiments (INB 165 et 166)				
<i>Déchets conditionnés</i>				
Déchets métalliques TFA	TFA	TFA-05	CSTFA/Andra	2
DIB ⁽²⁾ non métalliques TFA	TFA	TFA-05	CSTFA/Andra	2

(1) après traitement ces effluents organiques HA deviennent des effluents organiques MA et sont repris par Centraco dans la filière MA

(2) DIB : déchets industriels banals

Tableau n° 9 : Inventaire fin 2009 des déchets entreposés dans l'INB 165.

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
INB 166 Bâtiment 50				
<i>Déchets conditionnés</i>				
Déchets solides en caissons 5 m ³	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /Andra	20,25
Déchets liquides				
Effluents d'exploitation	FMA-VC	F3-4-03	CSFMA via la Stel de Marcoule	7
Bâtiment 91 et aires du bâtiment 53				
<i>Déchets conditionnés</i>				
Déchets solides, non irradiants ou faiblement irradiants (17 19 fûts de 200 litres)	FMA-VC	F3-01-c	CSFMA /Andra	343,8
Déchets « alpha » (103 fûts de 100 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis Cedra CEA/Cadarache	10,3
Déchets solides à base d'aluminium, contaminés au radium en fûts (19 Fûts)	FA-VL	DIV6	Attente filière	4
Bâtiment 10				
<i>Déchets solides, en attente de traitement</i>				
Déchets divers, en vrac (20 m ³)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /Andra	20
Sas de boîte à gants, provenant de l'installation Pollux (1 unité)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /Andra	5
Plomb (14 t)	TFA	TFA-05	CSTFA/Andra	3,5
Plomb (4 t)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA /Andra ou ADM Marcoule	1
Déchets TFA divers	TFA	TFA-05	CSTFA/Andra	10
<i>Déchets conditionnés</i>				
Déchets solides contaminés au radium en fûts (8 Fûts)	FA-VL	DIV6	Attente filière	1,6
Minerais (4 fûts de 200 litres)	FA-VL		Attente filière	0,8
Cendres (2 fûts de 200 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSFMA/Andra via TRIADE STMI	0,4
Fûts de déchets solides avec présence possible de tritium (14 fûts de 200 litres)	FMA-VC		Attente filière	2,8
<i>Déchets liquides, en attente de traitement</i>				
Solvants, conditionnés dans 43 touries de verre placées individuellement dans un fût de 100 litres	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/Andra via Centracco (incinération)	0,362
Solvants conditionnés en fûts pétroliers de 220 litres (4 fûts)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/Andra via Centracco (incinération)	0,669
Huiles conditionnées en fût pétrolier de 220 litres (2 fûts)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/Andra via Centracco (incinération)	0,272
Eau glycolée conditionnée en fût (2 fûts)	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/Andra via Centracco (incinération)	0,3

Nature des déchets	Classe	Code famille I.N.	Exutoire	Volume (m ³) entreposé
Liquides scintillants « alpha »	FMA-VC	F3-7-01	CSFMA/Andra via Centraco (incinération)	3
Solvants conditionnés dans un conteneur [«cendrillon Circe»]	FMA-VC (*)	DIV8	CSFMA/Andra via Centraco (incinération)	0,3
Solutions ou déchets solides contaminés au radium, provenant de l'Institut Curie en 40 fûts	FA-VL	DIV6-06	Attente filière	3,45
Bâtiment 53				
<i>Déchets solides, en attente de traitement</i>				
Déchets divers en vrac (3 m ³)	FMA-VC	F3-5-06	CSFMA/Andra	3
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
Bâtiment 58				
<i>Déchets solides, en attente de traitement</i>				
Cendres non bloquées (26 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSFMA/Andra via TRIADE STMI	5,7
Cendres bloquées (5 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSFMA/Andra via TRIADE STMI	1,1
Déchets « alpha » (40 fûts de 100 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis Cedra CEA/Cadarache	4
Concentrats enrobés dans du ciment (178 fûts de 220 litres)	FMA-VC	DIV3-05	CSFMA/Andra via ITD Marcoule	39,2
Solvants enrobés dans du ciment (58 fûts de 220 litres)	MA-VL	DIV2-05	CSFMA/Andra via ITD Marcoule	12,8
Déchets solides en vrac ou enrobés dans du ciment (115 fûts de 200 litres)	MA-VL	F2-5-04	INB 37 puis Cedra CEA/Cadarache	23
Déchets solides « alpha, bêta-gamma » (1376 fûts de 50 litres)	MA-VL	F2-5-05	INB 37 puis Cedra CEA/Cadarache	68,8
Boîte à gants [déchets irradiants] (1 unité)	MA-VL	DIV2-05	Attente filière	5
Mercure (1 bidon)	MA-VL	DIV2-05	Attente filière	0,01
Déchets solides contaminés au radium en fûts (2 fûts)	FA-VL	DIV6-05	Attente filière	0,4
Tous bâtiments (INB 165 et 166)				
<i>Déchets conditionnés</i>				
Déchets métalliques TFA	TFA	TFA-05	CSTFA/Andra	2
DIB ⁽¹⁾ non métalliques TFA	TFA	TFA-05	CSTFA/Andra	2

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

(1) DIB : déchets industriels banals

Tableau n°10 : Inventaire fin 2009 des déchets entreposés dans l'INB 166.



Conclusion

Le CEA 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 des 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 2009, la surveillance des écarts d'exploitation des INB a conduit à la déclaration de neuf 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.

Glossaire général

Sigles et acronymes

Andra : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Établissement public à caractère industriel et commercial chargé de la gestion et du stockage des déchets radioactifs solides.

ASN : Autorité de sûreté nucléaire. L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger le public, les travailleurs et l'environnement des risques liés à l'utilisation du nucléaire. Elle contribue à l'information des citoyens.

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

Becquerel (Bq) : unité de mesure de la radioactivité, c'est-à-dire le nombre d'atomes radioactifs qui se désintègrent par unité de temps (1 Bq = 1 désintégration par seconde).

Caractérisation (des déchets) : ensemble des opérations permettant la connaissance des caractéristiques des déchets et leur comparaison avec les exigences spécifiées.

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 kilo-gramme).

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.

Produits de fission : Les produits de fissions 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).

Sécurité : la sécurité comprend l'hygiène et la sécurité du travail (i.e. la protection, par l'employeur, des travailleurs contre tout risque ou danger lié à l'activité professionnelle du salarié), la sécurité nucléaire, la protection physique des installations, la protection physique et le contrôle des matières nucléaires, la protection du patrimoine scientifique et technique (protection des activités et informations classées) et l'intervention en cas d'accident.

Sécurité nucléaire : la sécurité nucléaire comprend l'ensemble des dispositions prises pour assurer la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les risques et nuisances de toute nature résultant de la création, du fonctionnement, de l'arrêt et du démantèlement des installations nucléaires, ainsi que de la détention, du transport, de l'utilisation et de la transformation des substances radioactives naturelles ou artificielles.

Sievert (Sv) : unité de mesure de l'équivalent de dose qui exprime l'impact des rayonnements sur la matière vivante. Cet impact tient compte du type de rayonnement, de la nature des organes concernés et des différentes voies de transfert : exposition directe, absorption par inhalation ou ingestion de matières radioactives.

Sûreté nucléaire : la sûreté nucléaire, composante de la sécurité nucléaire, comprend l'ensemble des dispositions techniques et organisationnelles prises à tous les stades de la conception, de la construction, du fonctionnement, de l'arrêt et du démantèlement des installations nucléaires, ainsi qu'au cours du transport de matières radioactives pour prévenir les accidents et en limiter les effets.

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.

Unités : les multiples et sous-multiples des unités de mesures de la radioactivité utilisent les préfixes du système international.

Préfixe	Quantité	Symbole
Téra-	Mille Milliard	T
Giga-	Milliard	G
Méga-	Million	M
Kilo-	Mille	K
Milli-	Millième	m
Micro-	Millionième	μ

Avis du CHSCT du CEA Fontenay-aux-Roses



energie atomique • energies alternatives

Centre CEA/Fontenay-aux-Roses
Le Directeur

AVIS

CHSCT de l'établissement CEA de Fontenay-aux-Roses Réunion du 14 juin 2010

Le rapport annuel concernant les installations nucléaires de base du centre CEA de Fontenay-aux-Roses, établi par le CEA au titre de l'article 21 de la loi n° 2006-686 du 16 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité nucléaire, a été soumis pour avis, conformément à ce même article, au CHSCT de Fontenay-aux-Roses lors de la réunion du 14 juin 2010.

NOM DES MEMBRES DE DROIT AYANT VOIX DELIBERATIVE	ABSENT	SIGNATURES
Membres titulaires		
× M. Ammerich		
× R. Olaso		
× V. La Villa		
× L. Marchal		
A. Houard	excusé	
× R. Cadeboche		
× V. Nouvel		
× JB. Lahaye		
× F. Turlin		
× JP. Roger		
Membres Suppléants		
B. Baude		
S. McGinn		
D. Créach		
C. Hamon		
M. Landrieux		
× M. Sacany		
Y. Bouchard		
N. Descarpentries		

AVIS :

Avis favorable à l'unanimité



énergie atomique • énergies alternatives

CEA – Direction des sciences du vivant
Centre de Fontenay-aux-Roses
18, route du Panorama – BP6
92265 Fontenay-aux-Roses cedex
Téléphone : 01 46 54 96 00
Télécopie : 01 46 54 71 19
www-dsv.cea.fr