Rapport **Transparence et Sécurité Nucléaire** du CEA de Cadarache 2020



Sommaire

4 Présentation du **Centre CEA de Cadarache**

> 6 Dispositions prises en matière de **sûreté**

> 26 Dispositions prises en matière de **radioprotection**

> 34 Événements significatifs en matière de **sûreté nucléaire**, de **radioprotection** et de **transport**

> 40 Résultats des mesures des **rejets** et leur **impact** sur l'**environnement**

> 54 **Déchets radioactifs entreposés** dans les INB du Centre

> 58 **Conclusion** générale

> 60 **Annexes**

> 76 **Glossaire**

> 83 **Recommandations** du CSE du CEA Cadarache



Le rapport public du centre CEA Cadarache pour l'année 2020 que vous êtes en train de consulter, est un bilan annuel portant sur la sûreté nucléaire, la radioprotection, les incidents ou accidents, la nature et la composition des rejets radioactifs et chimiques issus de nos activités de recherche et les déchets radioactifs qui sont temporairement entreposés sur notre site*. Pour une plus large diffusion vers le public, il est transmis à la Commission Locale d'Information et au Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire.

** Il a été rédigé au titre des articles L. 125-15 et L. 125-16 du Code de l'environnement.*

Éditorial



Le Centre CEA de Cadarache se présente comme un très grand centre de recherche en Europe sur les énergies décarbonées. Ses activités se sont beaucoup diversifiées depuis sa construction en 1959. Entièrement dédié aux recherches sur l'électronucléaire à ses débuts, le site s'est spécialisé depuis dans de nombreuses autres activités, comme le nucléaire de fusion, les bioénergies et le solaire. Dans le cadre de sa stratégie de renouvellement ou de pérennisation de ses installations, le CEA a fait le choix d'arrêter une partie de ses installations de R&D et d'en rénover d'autres. Aussi, près de la moitié des Installations Nucléaire de Base (INB) du site, remplacées pour la plupart par des installations répondant aux normes de sûreté les plus récentes, sont aujourd'hui dans un processus de démantèlement et d'assainissement.

Quel que soit le secteur d'activité de Cadarache (Recherche, services nucléaires, assainissement et démantèlement), la rigueur doit être le quotidien des salariés et nous devons rester attentifs aux signaux faibles dans nos activités, dans un souci de progrès et d'amélioration continue.

Ce rapport TSN est prévu par la loi. Il doit être publié au plus tard le 30 juin de l'année N+1, il engage de nombreux contributeurs qui fournissent un gros travail de récupération des données. L'ensemble est ensuite mis en page afin de présenter une lecture agréable et aussi claire que possible.

Cette transparence nous permet de conserver des relations de confiance avec les autorités, les représentants du personnel mais également les populations environnantes à travers la lecture qu'en fait la Commission Locale d'Information (CLI) et le retour qu'elle en fait dans le CLICINFO et les réunions publiques.

Désigné comme représentant le CEA en tant qu'exploitant nucléaire, je m'appuie sur des équipes et sur une organisation interne qui aboutit à assurer la sécurité de l'ensemble des personnels œuvrant sur le site.

Expliquer comment l'on mesure notre impact environnemental qu'il soit radioactif ou chimique, compiler les résultats de ces mesures dans un document unique est un exercice indispensable à l'acceptabilité de nos recherches. C'est aussi une sorte d'introspection utile pour l'ensemble des équipes concernées.

Pour le CEA de Cadarache aussi, 2020 fut une année très particulière compte tenu de la pandémie, avec des conditions de travail qu'il a fallu adapter. Le développement massif du télétravail ne devait pas empêcher les nombreux contrôles réglementaires dans les installations. Cet équilibre entre présentiel indispensable pour la sûreté et le distanciel demandé pour la protection sanitaire des salariés a été et reste au centre de mes préoccupations.

L'année 2020 a également été celle d'une réorganisation de notre organisme qui a comme impact de concentrer les missions de la Direction du centre sur les responsabilités de sûreté et de sécurité, et de placer les activités de recherche dans des différents instituts existants (l'IRFM, Institut de Recherche sur la Fusion par confinement Magétique, pour la fusion et le BIAM, Institut de Biosciences et Biotechnologies d'Aix-Marseille, pour les biosciences) ou nouveaux (l'IRESNE, Institut de Recherche sur les Systèmes Nucléaires pour la production d'Energie bas-carbone).

Je tiens à remercier toutes les équipes ainsi que les entreprises qui ont permis au Centre du CEA Cadarache de garder le niveau d'excellence des recherches dans un contexte aussi difficile et sans jamais rien concéder à l'exigence de sécurité qui demeure une priorité absolue du CEA.

Je vous souhaite une bonne lecture

Jacques VAYRON
Directeur du
CEA Cadarache

À propos du CEA

Le CEA est un acteur majeur de la recherche, au service de l'État, de l'économie et des citoyens. Il apporte des solutions concrètes à leurs besoins dans quatre domaines principaux : transition énergétique, transition numérique, technologies pour la médecine du futur, défense et sécurité. Réunissant 20 000 collaborateurs et implanté au cœur des territoires sur 9 centres équipés de très grandes infrastructures de recherche, le CEA bénéficie d'un large éventail de partenaires académiques et industriels en France, en Europe et à l'international. Il se classe au 1er rang des organismes de recherche français en matière de dépôts de brevets en France et en Europe, selon le classement Clarivate 2019.

Pour en savoir plus :

> ***www.cea.fr***

Le CEA Cadarache

Installé en Provence Alpes Côte d'Azur, sur la commune de Saint-Paul lez Durance, le centre CEA-Cadarache est au cœur de la transition énergétique avec ses instituts de recherche et plateformes expérimentales dans le domaine des énergies bas-carbone : énergie nucléaire (fission, fusion), bioénergies et énergies solaires. À ces recherches s'ajoutent les activités relatives à la propulsion nucléaire pour la Marine nationale, la recherche fondamentale en biosciences et biotechnologies, les études sur le démantèlement et l'assainissement des installations nucléaires et sur la sûreté nucléaire. Le CEA-Cadarache rassemble 2 400 collaborateurs et accueille des installations de recherche de renommée internationale : le Réacteur Jules Horowitz (RJH) en construction, le tokamak WEST/Tore-Supra, banc de test pour Iter, ou encore la Cité des Energies.



Chiffres clés 2020

1 600 hectares dont 900 clôturés	21 Installations Nucléaires de Base	2500 salariés CEA et 5500 salariés au total sur le site	288 M€ de masse salariale 243 M€ d'achats annuels en région



Vue aérienne du site du CEA Cadarache

150 doctorants et post-doctorants	200 brevets actifs (20 par an)	300 publications scientifiques par an	422 experts dont 46 experts internationaux



Vue aérienne du Château

Dispositions prises en matière de **sûreté**

L'essentiel du chapitre

Dispositions en matière de **sûreté** et de **sécurité**

Les dispositions de sûreté et de sécurité peuvent se classer en 3 catégories principales.

Les dispositions liées à l'organisation

Le responsable des activités nucléaires est l'exploitant, représenté à Cadarache par le Directeur du centre.

En interne le Directeur s'appuie sur :

- Le Directeur Délégué à la Sûreté et à la Sécurité.
- Des responsables qui sont chacun chef d'une Installation Nucléaire de Base (INB) ou d'une Installation Classée Pour l'Environnement nucléaire (ICPE nucléaire) ou autre installation mettant en œuvre des substances radioactives.
- Une cellule de sûreté nucléaire hiérarchiquement distincte des services d'exploitation, attachée à la Direction. Cette cellule dispose d'un pouvoir de visite et de contrôle dans les installations. En 2020, 31 visites d'installations ont ainsi été réalisées.

Le Directeur du centre a la responsabilité des activités du centre.

Le CEA Cadarache fonctionne dans le cadre d'un régime d'autorisations et de conditions d'exploitation bien définies. Il est soumis à des contrôles externes et internes.

> Une unité d'inspection interne au CEA située au niveau national ; en 2020 cette unité a effectué des audits sur 3 thèmes relatifs à la sûreté dans les installations nucléaires civiles du centre.

> L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) à laquelle sont soumis les rapports de sûreté, les demandes d'autorisation, etc. et qui dispose d'un pouvoir d'inspection et de police. En 2020 l'ASN a effectué 45 inspections relatives aux installations nucléaires civiles du centre et aux services de support.

Enfin l'État français est soumis à des inspections et contrôles dans le cadre des traités internationaux qu'il a signés comme le traité Euratom.

Le personnel affecté à l'exploitation des installations nucléaires est formé aux tâches qu'il doit remplir. Au-delà de la formation initiale, des mises à niveau et des recyclages sont régulièrement programmés. L'ensemble des dispositions organisationnelles fait l'objet de **programmes d'Assurance de la Qualité certifiés**. Le CEA Cadarache, dispose d'un Comité Social et Economique (CSE), instance de représentation du personnel, qui se réunit régulièrement et a confié à sa Commission Santé Sécurité et Conditions de Travail (CSSCT) le soin d'effectuer des visites d'installations. Il est tenu informé des événements significatifs de sûreté et consultés sur les grands projets.

Les dispositions liées aux installations et à leur exploitation

Pour chaque installation un rapport de sûreté présente **les mesures de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences** inhérentes à chaque risque, nucléaire, incendie, séisme, inondation, électrique, chimique, rejets vers l'environnement, organisation et facteur humain, etc. Ce rapport doit être écrit dès le projet de construction. Il doit être accepté par l'ASN pour que les pouvoirs publics donnent les autorisations nécessaires. **Le rapport de sûreté est évolutif** avec la vie de l'installation et ses modifications successives : construction, mise en exploitation, modification importante, cessation d'activité et démantèlement.

Tous les dix ans chaque INB fait l'objet d'une réévaluation de sûreté par l'ASN.

Chaque activité d'exploitation doit comporter des éléments de mesure et de retour destinés à démontrer en permanence que son fonctionnement se déroule dans les conditions prévues, ainsi que des éléments d'alerte pour prévenir toute sortie de ces conditions. En particulier, chaque anomalie, significative pour la sûreté, ou incident fait l'objet d'une analyse de façon à en tirer des enseignements destinés à renforcer la sécurité et la sûreté.

En cas d'incident, chaque installation et le Centre en général disposent de plans de retour à la normale et de services d'analyse et de secours pour y parvenir.

La maîtrise des situations d'urgence

Le CEA dispose de plans d'organisation en cellules de crise et de moyens de commandement et matériels destinés à faire face à une situation d'incident ou d'accident. Cela est réalisé en lien avec les pouvoirs publics et leurs différents moyens.

Cette organisation est régulièrement testée lors d'exercices internes et nationaux selon des thèmes choisis. En 2020 les thèmes abordés ont été entre autres, la réaction des équipes devant la simultanéité de 2 accidents, les dispositions prévues dans les conventions avec les hôpitaux environnants.

L'exploitation de chaque INB est réalisée conformément à son référentiel de sûreté. Outre les déclarations d'INB (pour les installations dont la création est antérieure à 1963) ou les décrets d'autorisation de création (pour les INB dont la création est postérieure à 1963) et éventuellement les décrets de d'autorisation de démantèlement, le référentiel de sûreté est composé d'un rapport de sûreté et de règles générales d'exploitation approuvés par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ainsi que des prescriptions notifiées par l'ASN.



RJH - Piscine RER

Pour chaque INB, un domaine de fonctionnement est ainsi précisément défini.

Pour chaque INB, un domaine de fonctionnement est ainsi précisément défini.

Dans le cas où l'exploitant souhaite apporter une modification à une installation (adaptation à un nouveau besoin de recherche…), celle-ci selon le cas, peut être autorisée par :

- le Directeur du Centre dans la mesure où la modification ne remet pas en cause la démonstration de sûreté *. 14 autorisations ont été délivrées, dans ce cadre en 2020, dont 2 pour des transports de matières radioactives sur le centre,
- l'ASN si la modification remet en cause la démonstration de sûreté mais reste conforme au décret d'autorisation de création. 21 autorisations ont été délivrées dans ce cadre en 2020, dont 3 pour des transports de matières radioactives sur le centre,

- les Ministres chargés de la sûreté nucléaire avec changement du décret d'autorisation (éventuellement après enquête publique) en cas de modification de grande ampleur ; il n'y a pas eu d'autorisation de ce type en 2020.

Le Directeur de Centre a la responsabilité des expéditions des matières radioactives au départ du site. Par délégation, les unités autorisées à organiser les transports ou le Bureau des Transports du Centre contrôlent la conformité des transports au regard des dispositions réglementaires en vigueur. En complément de ces unités qui ont principalement en charge la réalisation opérationnelle des transports, un service dédié du CEA, a pour mission le développement, la maintenance et la mise à disposition pour les installations, du parc d'emballages nécessaire à la conduite des programmes de recherche et d'assainissement du CEA. Cette unité est également responsable de l'élaboration des dossiers de sûreté associés à ce parc et de son suivi. Les emballages sont conçus pour assurer leurs fonctions de sûreté/sécurité aussi bien en situation normale de transport que dans les conditions accidentelles de référence.

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

Dispositions générales mises en œuvre au CEA

Le bon déroulement des activités de recherche du CEA nécessite une parfaite maîtrise de la sûreté : cette dernière est donc une priorité des contrats successifs liant le CEA et l'Etat.

Le plan quadriennal 2018-2021 d'amélioration continue de la sécurité au CEA définit les orientations majeures de la politique sécurité du CEA, lesquelles font l'objet d'actions coordonnées sur l'ensemble des centres. Il s'inscrit dans la continuité des précédents plans en renforçant notamment les progrès et acquis et en donnant une nouvelle impulsion à la dynamique d'amélioration continue dans les différents domaines de la sécurité. Il définit ainsi des axes de progrès en matière de recherche permanente d'amélioration de la sûreté des installations nucléaires et de maîtrise des activités confiées à des prestataires.

La sécurité et la sûreté nucléaire du Centre CEA Cadarache relèvent de la responsabilité du Directeur du Centre qui met en œuvre un système de management de la sûreté, de la sécurité et de l'environnement basé sur une approche pluridisciplinaire.

Le plan quadriennal s'appuie sur la mise en œuvre, au quotidien, de bonnes pratiques de vigilance et de rigueur dans toutes les unités tant opérationnelles que fonctionnelles, avec pour objectif essentiel de garantir l'efficacité et la robustesse de la chaîne opérationnelle et décisionnelle en y intégrant la sécurité.

Dans la continuité du plan précédent, le plan quadriennal 2018-2021 fixe pour objectifs liés à la sûreté nucléaire : la poursuite des réexamens de sûreté, la déclinaison des nouveautés réglementaires, l'évaluation du système de management de la sûreté nucléaire, le maintien et l'amélioration de la culture de sûreté nucléaire pour les salariés concernés, l'amélioration de la détection et du traitement des écarts, le traitement des événements significatifs et la gestion des compétences.

Le CEA met en place les dispositions organisationnelles qui permettent d'assurer la maîtrise de la sûreté. Le CEA de Cadarache, avait choisi depuis de nombreuses années de s'orienter vers une démarche volontaire de certification selon les référentiels normatifs ISO 9001 version 2015 (qualité), ISO 45001 version 2018 (santé-sécurité) et ISO 14001 version 2015 (environnement).

Créée en 2020 en remplacement de la DEN, la Direction des Energies (DES) poursuit cette démarche en définissant sa politique en qualité, santé, sécurité, sûreté, environnement et met en œuvre un Système de Management Qualité Sécurité Environnement (SMQSE) selon ces trois référentiels. La DES est triple certifiée QSE par AFNOR certification, ce qui marque la reconnaissance par cet organisme indépendant de la conformité du système de management intégré de la DES vis-à-vis de ces référentiels internationaux.

Des investissements très importants ont été engagés pour la rénovation ou le remplacement des installations les plus anciennes. Pour le Centre CEA de Cadarache, les installations Magenta (INB 169) mise en service en 2011, et Agate (INB 171) mise en service en 2014, ont remplacé respectivement l'installation MCMF (INB 53) et la station de traitement des effluents actifs de l'installation STEDS (INB 37-B). L'ICPE la Rotonde, mise en service en 2007, a repris des fonctions de la station de traitement des déchets solides de la STEDS (INB 37-A). L'installation CEDRA (INB 164) mise en service en 2006, a repris les activités du parc d'entreposage (INB 56). Des installations support des installations du centre de Cadarache font également l'objet d'investissements importants : mise en service de la nouvelle installation de transformation et distribution électrique en 2012, de la nouvelle station de traitement des effluents sanitaires en 2017, début de la construction d'un nouveau centre de gestion de crise en 2014 (projet CIRCE).



Vue aérienne du site CEA Cadarache

La mise en œuvre de cette politique s'accompagne de la mise en place de moyens adaptés en termes qualitatifs et quantitatifs au sein des unités de soutien et de la cellule de sûreté et des matières nucléaires du Centre. La remise à niveau régulière des formations aux métiers de la sûreté, la mise en place de processus d'autorisation interne, l'animation des échanges d'information sur le retour d'expérience et les bonnes pratiques contribuent à asseoir cette politique.

Le personnel travaillant dans les INB a une formation spécifique et des habilitations appropriées aux tâches qu'il doit accomplir.

Le CEA/Cadarache peut également s'appuyer sur les pôles de compétences du CEA qui couvrent les principaux domaines d'expertises nécessaires en matière de sûreté : problématiques liées aux séismes, à l'incendie, à la mécanique des structures, aux équipements sous pression, à l'instrumentation et aux mesures nucléaires, à la criticité, aux systèmes de ventilation, aux risques chimiques, aux facteurs organisationnels et humains …

Ces pôles de compétence regroupent des équipes de spécialistes du CEA et visent à fournir aux exploitants et aux chefs de projets, l'assistance nécessaire pour mener à bien des études complexes, étudier des thèmes à caractère générique et assurer la cohérence des approches de sûreté.

Le Centre CEA/Cadarache, dispose d'une Commission Santé Sécurité Conditions de travail (CSSCT), instance de représentation du personnel, qui se réunit régulièrement et effectue des visites d'installations. Dans le domaine de la sûreté, cette commission est tenue informée des évènements significatifs déclarés à l'autorité de sûreté nucléaire, des inspections de cette autorité et des évolutions de la politique de gestion de la sûreté.

En 2020, la CSSCT s'est notamment intéressée aux sujets suivants :

- analyse d'impact des réorganisations intervenues au CEA,
- la prévention des risques psycho-sociaux,
- l'avancement de la mise jour de la procédure de rédaction des plans de prévention de l'établissement,
- les plans de continuité d'activité et de reprise progressive d'activité mis en place dans le cadre de la crise sanitaire,
- la mise à jour du Plan d'Urgence Interne du Centre de Cadarache.

Le CEA/Cadarache dispose par ailleurs d'une CSSCT en formation élargie mise en place en 2020 ; 18 entreprises prestataires intervenant dans l'établissement CEA y sont représentées, cette commission a tenu une réunion en 2020 et s'est notamment intéressée aux dispositions applicables dans le cadre de la crise sanitaire et à la prévention du risque d'anoxie.

Enfin, certaines questions relatives à la politique santé-sécurité du CEA peuvent être transmises par le CSE (et sa CSSCT) au Comité National (et à sa CCSSCT).



Véhicules d'intervention de la Formation Locale de Sécurité

Dispositions vis-à-vis des différents risques

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

Les principaux risques systématiquement étudiés dans les rapports de sûreté sont :

- les risques nucléaires : risque de criticité (réaction nucléaire incontrôlée), risques de dissémination (ingestion et inhalation) de matières radioactives, d'exposition externe aux rayonnements ionisants tant pour le personnel exploitant que pour le public et l'environnement,
- les risques dus aux agressions externes, d'origine naturelle (séismes, conditions climatiques extrêmes, etc.) ou liées à l'activité humaine (installations environnantes, voies de communication, trafic aérien,…),
- les risques conventionnels liés à la manutention, à l'utilisation de produits chimiques, aux procédés mis en œuvre : risques d'incendie, d'inondation, de perte des alimentations électriques ou d'autres fluides nécessaires à l'exploitation des installations.

La protection contre les risques nucléaires est assurée par la mise en place de barrières statiques, de protections biologiques, de réseaux de ventilation et, pour ce qui concerne le risque de criticité, par la gestion des masses de matières fissiles, de leur géométrie, et des matériaux modérateurs. À ces mesures s'ajoutent le contrôle de l'efficacité des dispositifs de surveillance en place et la formation et la sensibilisation des opérateurs.


Appareil de contrôle de radioprotection

L'étude des risques dus aux agressions externes est effectuée à partir des données concernant le trafic aérien fournies par les installations proches du Centre (aérodrome de Vinon-sur-Verdon…), de la connaissance du trafic routier sur les voies proches du Centre, des données recueillies par les stations météorologiques proches ou définies par des normes, des études spécifiques (séisme, hydrogéologie…). La prévention des risques de feux de forêt est assurée par l'entretien des forêts à proximité du Centre, le maintien de zones déboisées aux abords des installations et par des actions de surveillance.

Pour se prémunir contre les risques d'incendie, l'emploi de matériaux résistants au feu ou non propagateurs de flamme est privilégié (matériaux de construction, câbles électriques, …). De plus, les installations sont équipées de réseaux de détecteurs d'incendie. Les alarmes délivrées par les détecteurs sont reportées au poste central de sécurité du Centre. Les quantités de substances inflammables nécessaires aux programmes de recherche sont contingentées et dans tous les cas où cela est possible, elles sont remplacées par des substances non inflammables.
Afin de pallier d'éventuelles pertes d'alimentation électriques, les INB sont équipées d'un ou plusieurs groupes électrogènes. Un parc de groupes électrogènes mobile est par ailleurs entretenu par le service technique du centre.
Le Centre CEA de Cadarache dispose d'une Formation Locale de Sécurité (FLS), équipée d'engins de lutte contre les incendies, qui peut intervenir très rapidement 24H/24. Cette Formation Locale de Sécurité peut, de plus, faire appel aux Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS). La FLS est informée de tout incident par l'ensemble des alarmes de sécurité qui sont reportées à un poste central de sécurité dont elle assure l'exploitation. Elle intervient également en cas d'accident de personnel sur le Centre.

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

La démarche de prise en compte des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH), développée au CEA depuis plus de quinze ans, est mise en œuvre systématiquement lors de la création d'installations nouvelles, de modifications ou de réexamens de sûreté des installations existantes, ainsi que lors des phases d'assainissement ou de démantèlement.
Une soixantaine d'interventions FOH ont été dénombrées en 2020. Elles ont notamment concerné la conception d'installations (à différentes phases de projet telles que des avant-projet sommaire ou des essais), la modification d'installations ou de procédés, des actions suite à des événements significatifs (étude FOH dans le cadre de la rédaction de comptes rendus d'évènement significatifs ou suite à un compte rendu d'évènement significatif), des opérations d'assainissement-démantèlement, et des réexamens de sûreté d'installations nucléaires.
Par ailleurs, la démarche de formations FOH, dédiée en particulier à l'intégration des FOH dans l'analyse des événements significatifs, s'est poursuivie en 2020.

L'arrêté du 7 février 2012 (fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base) définit les FOH comme étant les *"facteurs ayant une influence sur la performance humaine, tels que les compétences, l'environnement de travail, les caractéristiques des tâches et l'organisation".*

Maîtrise des situations d'urgence

Le CEA a mis en place, au niveau national une organisation qui lui permet de gérer des situations d'urgences réelles ou simulées.

Localement, sur chacun des Centres du CEA, outre la présence 24h/24 de la Formation Locale de Sécurité, des permanences pour motif de sécurité sont organisées, en dehors des heures normales de travail (horaires collectifs du Centre). Elles sont assurées par la présence sur le Centre de personnel du Service de Protection contre les Rayonnements ionisants (SPR), d'un cadre de permanence de sécurité et de personnel d'une installation si sa configuration d'exploitation le nécessite.

Ces permanences sont complétées par un système d'astreinte à domicile mis en place pour assurer la permanence de commandement du Centre (cadre d'astreinte de Direction) ainsi qu'au niveau des services susceptibles d'intervenir dans la gestion d'une éventuelle crise (services exploitant les INB, cellule de sûreté et des matières nucléaires du Centre, ingénieur de sécurité du Centre, SPR, services techniques et logistiques de support, de communication, service de santé au travail, …).

Le Directeur du Centre est responsable du management de la gestion de la crise sur l'ensemble du Centre de Cadarache. Les dispositions applicables sur le centre en situation de crise sont décrites dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) approuvé par l'ASN.

Les exercices permettent d'entraîner, sous l'autorité du Directeur de centre, les acteurs concernés en cas de gestion de crise ainsi



Exercice de sécurité, recherche de victimes suite à un séisme

que tous les salariés à la mise en œuvre des dispositions de secours et d'évacuation en cas de déclenchement du PUI, voire du PPI (Plan Particulier d'Intervention) s'il existe un risque à l'extérieur du centre.

Un exercice de crise avec déclenchement du PUI de Cadarache a été réalisé le 8 octobre 2020. Le scénario de cet exercice comportait :

- un départ de feu dans une armoire électrique de l'INB 169-MAGENTA lors d'une opération de maintenance. L'extension de l'incendie dans le local entraînait une victime, et la perte de la première barrière la dissémination de matières nucléaires à l'extérieur de l'installation (scénario enchaînant les incidents pour pouvoir déclencher le PUI),
- plusieurs évènements secondaires se produisant dans l'INB 156-CHICADE provoquant quelques cas de contamination de personnes et un blessé.

Les principaux objectifs de l'exercice étaient de tester l'efficacité de l'organisation de crise dans le cadre de la gestion de deux événements accidentels distincts entraînant des conséquences en terme de sûreté et de sécurité sur le centre ainsi que la mise en place de relèves au niveau des différents Postes de Commandement.

Cet exercice a conduit à identifier quelques axes d'amélioration de l'organisation et des procédures à mettre en œuvre en cas de situation d'urgence



FLS Binôme incendie

Inspections, audits et contrôles de second niveau

Le Centre CEA de Cadarache fait l'objet d'inspections diligentées par l'autorité de sûreté nucléaire (ASN). En 2020, 45 inspections ont été menées par l'ASN sur les INB en exploitation ou en construction et au sein des services supports du Centre. Les thèmes de ces inspections et les installations inspectées sont indiqués dans le tableau ci-après. Certaines d'entre elles ont été menées sur un thème transverse, commun à plusieurs INB, elles sont citées dans le tableau avec la mention *"Site"*.

Installation	Date de l'inspection	Objet de L'INSPECTION
INB 22 PEGASE/CASCAD	*10/02/2020*	Prévention des pollutions et maîtrise des nuisances
	22/09/2020	Etat des systèmes, matériels et bâtiments et confinements statique et dynamique
	04/11/2020	Incendie
INB 24 CABRI	*08/01/2020*	Vieillissements des installations Prélèvements d'eau et rejets
	27/11/2020	Radioprotection
INB 25 RAPSODIE	*30/01/2020*	Inspection générale
	13/11/2020	Gestion des déchets
	16/12/2020	Prévention des pollutions
INB 32 ATPu et 54 LPC	*24/09/2020*	Gestion des déchets
	15/12/2020	Radioprotection
INB 37 A STD	*12/03/2020*	Confinement statique et dynamique
	01/07/2020	Gestion des déchets
	18/11/2020	Prévention des pollutions et maîtrise des nuisances
INB 37 B STE	*20/01/2020*	État des systèmes
	10/12/2020	Suivi des engagements
INB 39 MASURCA	*15/01/2020*	Surveillance des intervenants extérieurs
	15/10/2020	Incendie
	05/11/2020	Gestion des déchets



INB 24 CABRI

Installation	Date de l'inspection	Objet de L'INSPECTION
INB 42-95 EOLE/MINERVE	*15/09/2020*	Inspection générale
INB 53-MCMF	*24/09/2020*	Réexamen périodique
INB 55 LECA/STAR	*29/07/2020*	Respect des engagements et organisation épidémie
	09/12/2020	Conduite accidentelle, organisation et moyen de crise
INB 56 Parc d'entreposage déchets	*17/11/2020*	Vieillissement des matériels
	03/12/2020	État des systèmes, contrôles essais périodiques, maintenance
INB 92 PHÉBUS	*27/01/2020*	Prévention des pollutions et maîtrise des nuisances
INB 123 LEFCA	*09/03/2020*	Réactive sur un évènement significatif
	07/07/2020	Prévention des pollutions et nuisances - PCA - Reprise d'activités
	30/09/2020	États des systèmes, matériels et bâtiments
	27/11/2020	Radioprotection
INB 156 CHICADE	*21/07/2020*	Inspection générale - Organisation épidémie
INB 164 CEDRA	*23/07/2020*	Prévention Pollutions et organisation épidémie
	25/08/2020	Confinement dynamique et statique
	16/11/2020	Respect des engagements
INB 169 MAGENTA	*31/01/2020*	Inspection générale
INB 171 AGATE	*11/03/2020*	Inspection générale
INB 172 RJH	*20/02/2020*	Conception/Construction
	21/07/2020	Surveillance des Intervenants Extérieurs
	22/10/2020	Facteurs organisationnels et humains
	18/12/2020	Conception/Construction et radioprotection
Site	*17/06/2020*	Organisation épidémique
	17/06/2020	Gestion sûreté
	16/07/2020	Transports Internes de matières radioactives et matières dangereuses
	12/11/2020	Conditionnement des déchets
	10/12/2020	Gestion des déchets
	10/12/2020	Radioprotection



INB 37A STDS



INB 22 CASCAD

Site internet de l'ASN
www.asn.fr

Chaque inspection fait l'objet d'une lettre de suite de la part de l'ASN (publiée sur son site internet : www.asn.fr), dans laquelle elle exprime ses observations et demandes d'informations complémentaires ou d'actions correctives éventuelles. Ces lettres de suite font systématiquement l'objet de réponses écrites de la part du CEA/Cadarache.

Des réunions techniques sont régulièrement organisées avec l'ASN.

La réunion avec l'ASN ayant pour objet un bilan général des actions de sûreté pour l'année 2019 s'est tenue le 05 mars 2020 ; celle dédiée au bilan des actions de sûreté de l'année 2020 s'est tenue le 02 mars 2021.

En 2020, l'Inspection générale nucléaire du CEA a effectué des audits des installations du CEA/Cadarache sur les thèmes suivants relatifs à la sûreté et à la radioprotection:

- gestion des sources scellées sans emploi,
- contrôle de second niveau du système d'autorisations internes,
- rôle des cellules de sûreté dans le système de management de la sûreté du CEA.

En complément des inspections menées par l'ASN, la cellule de sûreté du Centre, indépendante des services opérationnels et d'exploitation, réalise pour le compte du Directeur du Centre, des contrôles de second niveau, répondant aux exigences de l'arrêtés du 7 février 2012, relatifs à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base. Les thèmes retenus pour ces visites résultent de l'analyse des résultats des visites et inspections des années précédentes, des résultats d'analyses des évènements significatifs et de l'actualité des installations. Chaque visite débute par un point sur l'actualité de l'installation et une présentation des faits marquants depuis la précédente.

En 2020, la cellule de sureté du Centre a effectué 31 visites de contrôle de second niveau dans les INB ou auprès des services supports du centre. Elles sont recensées dans le tableau ci-après :

Installation	Date de la visite	Objet de LA VISITE DE SUIVI
INB 22 PÉGASE/ CASCAD	*09/03/2020*	Gestion des écarts - Autorisations de modification par le chef d'installation - Contrôles et essais périodiques - Surveillance des intervenants extérieurs - Radioprotection
	06/10/2020	Gestion des écarts - Autorisations de modification par le chef d'installation - Contrôles et essais périodiques - Surveillance des intervenants extérieurs - Radioprotection
INB 24 CABRI	*30/07/2020*	Suivi des engagements - Autorisations de modification par le chef d'installation - Suivi des écarts
	16/10/2020	Gestion des sources - Gestion des PCS - Gestion des déchets
	10/11/2020	Opérations de transport interne

Installation	Date de la visite	Objet de LA VISITE DE SUIVI
INB 25 RAPSODIE	*18/09/2020*	Suivi des engagements - Gestion des écarts- Gestion des déchets - Reprise des activités
INB 32 ATPu et 54 LPC	*10/07/2020*	Gestion des écarts - Autorisations de modification par le chef d'installation - Contrôles et essais périodiques - Surveillance des intervenants extérieurs - Radioprotection
INB 32 ATPu et 54 LPC	*06/10/2020*	Criticité
	13/10/2020	Gestion des écarts - Autorisation de modification par le chef d'installation - Contrôles et essais périodiques - Surveillance des intervenants extérieurs - Radioprotection
INB 37 A STDS	*13/02/2020*	Reprise de la filière MI - Constitution des deux premiers colis
	27/07/2020	Chantier "Ristourne" - Autorisation de modification par le Chef d'Installation-suivi des fiches d'écart et d'amélioration- Suivi des engagements
INB 37 B STE	*10/07/2020*	Suivi des engagements - Gestion des fiches d'écart et d'amélioration
	14/10/2020	Gestion des déchets
INB 39 MASURCA	*10/11/2020*	Gestion des écarts - Suivi des engagements
INB 42/95 EOLE/ MINERVE	*23/07/2020*	Suivi des engagements - Gestions des FEA
INB 52 ATUE	*27/11 et 01/12/2020*	Suivi des engagements - Gestion des écarts - Contrôles et essais périodiques - Gestion de crise - Gestion des charges calorifiques
INB 53	*18/09/2020*	Suivi des engagements - Suivi des FEA
INB 55 LECA/STAR	*03/09/2020*	Contrôles et essais périodiques - Suivi d'une autorisation particulière de modification- Gestion des matériels issus de zone réglementée - Surveillance des intervenants extérieurs - Admission du dispositif CIP-Q - Respect des règles générales d'exploitation
	19/11/2020	Suivi des engagements - Autorisation Direction Centre - Sources



INB 39 MASURCA



INB 55 LECA STAR

Installation	Date de la visite	Objet de **LA VISITE DE SUIVI**
INB 56 Parc d'entreposage déchets	*27/07/2020*	Suivi des engagements - Gestions des écarts - Gestion des déchets - Contrôles et essai périodiques - Maîtrise des intervenants extérieurs
	04/11/2020	Suivi du plan d'actions de maîtrise des eaux pluviales
INB 92 PHEBUS	*16/11/2020*	Respect des engagements - Contrôles et essais périodiques - Surveillance des intervenants extérieurs - Gestion des écarts
INB 123 LEFCA	*04/09/2020*	Gestion environnementale
INB 156 CHICADE	*14/09/2020*	Suivi des engagements - Gestion des écarts
INB 164 CEDRA	*08/09/2020*	Suivi des engagements - suivi des charges calorifiques - Autorisations de modification par le chef d'INB - Gestion des écarts
INB 169 MAGENTA	*16/07/2020*	Suivi des engagements - Gestion des écarts - gestions des déchets - reprise des activités
INB 171 AGATE	*23/07/2020*	Suivi des engagements - Gestions des écarts - Gestion des déchets - Contrôles et essais périodiques
INB 172 RJH	*24/11/2020*	Suivi des demandes et engagements - Suivi de certains EIP - Surveillance des intervenants extérieurs
Site	*24/07/2020*	Maintenance des emballages de transport de matières radioactives
	23/07/2020	Stations de traitement des effluents industriels et des effluents sanitaires. Conformité référentiel - Gestion des déchets - Gestion des produits chimiques - Suivi des plans et consignes d'intervention - Suivi des écarts
	01/12/2020	Service de protection contre les rayonnements Suivi des engagements - Actions de prise en compte de la réglementation

> Dipositions prises dans les INB


INB 22 PEGASE

Les principales dispositions de sûreté prises en 2020 dans les INB et les faits marquants sont présentés ci-après. Dans le cadre de la mise en place au CEA d'une organisation de crise COVID-19, des dispositions ont été mises en place au niveau de chaque INB en vue d'appliquer le Plan de Continuité des Activités (au stade le plus élevé au premier confinement et au moins élevé au deuxième) et le Plan de Reprise Progressive des Activités à compter de fin mai 2020.

INB 22-PEGASE/CASCAD

Les principales activités d'exploitation de l'installation, en plus de celles liées au maintien en conditions opérationnelles, ont été les suivantes :

- la poursuite du projet DECAP dans le cadre du désentreposage des combustibles irradiés restants dans l'installation PEGASE avec le démarrage des travaux de rénovation de la cellule blindée,
- le démarrage de la campagne de désentreposage des étuis PHENIX de CASCAD,
- la poursuite de la réalisation des plans d'actions des réexamens périodiques des installations PEGASE et CASCAD d'octobre 2017, avec notamment :
  - > l'envoi à l'ASN des études de tenue au séisme des puits et des équipements de CASCAD,
  - > la mise en conformité de la protection foudre (courant fort) de l'installation PEGASE.

INB 24-CABRI

L'année 2020 a été marquée par la réception du rapport d'expertise par l'IRSN du dossier de réexamen périodique de l'installation CABRI. Les études et les travaux identifiés dans le plan d'actions issu de ce réexamen se sont poursuivis tout au long de l'année, en particulier la transmission à l'ASN de l'étude d'impact, la rénovation des revêtements d'étanchéité des toitures (intérieur du bâtiment réacteur) et les travaux de mise en conformité vis-à-vis du risque incendie.
L'année 2020 a également été consacrée à l'évacuation de pièces unitaires de très faibles activité (dalles béton et carneaux de plomb) vers l'ANDRA et à l'évacuation de 19 sources radioactives sans emploi.
Dans le cadre de la demande de modification du décret de l'INB 24, l'installation a transmis à la MSNR les réponses aux demandes de compléments.
Un autre fait marquant de l'année est le report des essais expérimentaux du programme CIP en raison d'une part du contexte lié à la COVID-19 et d'autre part de la survenue d'un événement significatif relatif à un réservoir du circuit de refroidissement du cœur en cours de traitement.

INB 25-RAPSODIE

L'INB 25 poursuit les travaux de cessation définitive d'exploitation et de préparation des opérations de démantèlement. En parallèle, les travaux d'amélioration de l'installation identifiés dans le cadre du réexamen périodique ont été poursuivis ainsi que ceux permettant la poursuite de l'évacuation des colis de déchets nucléaires de l'INB vers les filières adaptées. Faisant suite à l'instruction du dossier de démantèlement et aux conclusions favorables de l'enquête publique associée. Le décret 2021-410 du 9 avril 2021 permet à l'exploitant de débuter les opérations de démantèlement.


INB 25 RAPSODIE

INB 32-ATPu et INB 54-LPC

L'année 2020 a été marquée par le redémarrage du chantier de cryotraitement et les évacuations de déchets en lien avec ce chantier. En 2020, l'INB 54 a également finalisé les opérations d'évacuation des résidus de matières nucléaires liquides et solides restantes. En parallèle, l'INB 32 a poursuivi les campagnes de traitement des fûts de déchets en provenance de l'INB 56 (réalisation de 2 campagnes de 5 fûts) et a enclenché le chantier de démantèlement du basculeur qui permettait la manutention d'équipements et d'emballages du sas camion. Enfin, il est à noter la rénovation d'un des deux tronçons haute tension alimentant les postes HT/BT des INB 32 et 54 et l'initialisation des actions identifiées dans le cadre des réexamens de sureté des INB 32 et 54 (incendie, mise à jour documentaire, etc…).

INB 37A-Station de traitement des déchets solides

L'année 2020 a été marquée par :

- la finalisation des actions de fiabilisation des systèmes de préhension par ventouse ayant permis la reprise de la filière MI (moyennement irradiants), hors utilisation du puits d'entreposage,
- la finalisation de la maintenance quinquennale de la presse 500 tonnes,
- la fin du projet de démontage des équipements anciens (DEM 37) : finalisation du démontage des anciennes cellules de démantèlement et repli de chantier (Chantier RISTOURNE).

INB 37B-Station de traitement des effluents

À la suite des précédentes campagnes d'investigations (2018 et 2019) menées sur des cuves, la contractualisation d'une 3e campagne a été lancée en 2020. L'exploitation des analyses radiochimiques des prélèvements de résidus collectés lors des deux premières campagnes d'investigations a été finalisée. En parallèle le CEA a lancé une contractualisation pour poursuivre la caractérisation des aires extérieures par forage. Le chantier d'amélioration et de nettoyage du réseau d'évacuation des eaux pluviales, retardé par la crise sanitaire, s'est poursuivi et se terminera en 2021.
Les opérations de désentreposage et d'évacuation de déchets nucléaires anciens se sont également poursuivies. L'instruction du réexamen périodique a débuté en mars 2020 et se terminera en 2021. La réalisation des engagements, pris dans le cadre du réexamen périodique continue.

INB 39-MASURCA

En 2020, l'INB 39 MASURCA a poursuivi les opérations préparatoires au démantèlement engagées début 2019 à la suite de la mise à l'arrêt définitive de l'installation. Ces actions ont permis la poursuite de la diminution du terme source radiologique et la réduction du niveau de risque global.

Les principales opérations réalisées sont les suivantes :

- évacuations de sources radioactives et de déchets nucléaires,
- campagnes de reconditionnement de matières nucléaires dans l'optique de leur évacuation,
- chantiers de retraits d'équipements électriques à l'arrêt pour diminuer le risque incendie,
- réaménagements de locaux pour les besoins du démantèlement.

Plusieurs dossiers importants ont également pu aboutir avec notamment :

- l'envoi en décembre 2020 du dossier de démantèlement de l'installation conformément au processus réglementaire,
- l'envoi d'un dossier de sûreté à l'ASN sur l'optimisation de la ventilation de l'installation pour prendre en compte les opérations de démantèlement et leur niveau de risque associé,
- la finalisation de dossiers à destination de l'ANDRA, pour permettre les évacuations à venir des déchets nucléaires.

INB 42 et 95-EOLE et MINERVE

Les principaux faits marquants sont les suivants :

- la transmission du dossier du 3e réexamen périodique,
- la finalisation de l'instruction du dossier de démantèlement,
- la réalisation de certaines actions issue du dossier du 3e réexamen périodiques, avec notamment :
  - > le réaménagement de la zone de collecte des déchets TFA vis-à-vis du risque d'incendie,
  - > la réalisation des travaux relatifs à l'amélioration de la sélectivité des protections des actionneurs liés à des fonctions de sûreté,
  - > la mise à jour de la documentation opérationnelle de l'installation,
- la poursuite des opérations préparatoires du démantèlement, avec notamment la réalisation des opérations suivantes :
  - > la caractérisation isotopique et le désentreposage de certaines matières radioactives, celles-ci ayant été évacuées de l'installation,
  - > la réalisation de campagnes d'évacuation de déchets,
  - > la démarrage du chantier de dépose de la thermostation d'EOLE.

INB 52-ATUE

Le dossier de réexamen de sûreté de l'INB 52 transmis en octobre 2017 est en cours d'instruction par l'ASN. Les travaux d'amélioration de l'installation identifiés dans le cadre de ce réexamen ont été poursuivis en 2020. La démarche entreprise pour réduire significativement l'entreposage de déchets nucléaires au sein de l'INB 52, s'est poursuivie en 2020 avec la reprise des évacuations vers les filières adaptées. Faisant suite à l'instruction du dossier de démantèlement et aux conclusions favorables de l'enquête publique associée, le décret de démantèlement de l'INB 52 sera publié courant 2021.

INB 53-MCMF

Les principaux faits marquants sont les suivants :

- la finalisation de l'instruction du dossier de démantèlement,
- la poursuite des opérations préparatoires du démantèlement, avec notamment la réalisation des opérations suivantes :
  - > la caractérisation radiologique et chimique des aires extérieures de l'INB,
  - > la caractérisation radiologique du génie civil à l'intérieur de l'INB,
  - > la poursuite de la campagne d'évacuation de déchets, d'équipements et de sources sans devenir,
  - > l'évacuation de 10 palettes d'emballages vides,
  - > la mise à l'arrêt définitive du groupe électrogène fixe GEF .



INB 123 LEFCA

INB 55-LECA-STAR

L'INB 55 regroupe le Laboratoire d'Examens des Combustibles Actifs (LECA) et la Station de Traitement, d'Assainissement et de Reconditionnement (STAR), entités dont les activités ont débuté respectivement en 1964 et 1994.
Dans le cadre du soutien à l'assainissement-démantèlement des installations du CEA, l'INB55 LECA-STAR reçoit et reconditionne un grand nombre de combustibles dans des conteneurs compatibles avec un entreposage à sec dans l'INB 22 CASCAD. Ainsi, en 2020, STAR a, dans le cadre des Grands Engagements de Sûreté, réceptionné 17 étuis en 6 transports, portant à 67 objets pris en charge sur les 100 initialement présents dans les massifs 108 et 116 de l'INB 72 de PARIS - SACLAY. De son côté, le LECA a, dans le cadre de son programme pluriannuel de désentreposage des combustibles qui ne sont plus associés à des programmes de R&D, transféré sur l'installation STAR pour reconditionnement 22 tronçons combustibles correspondants à 159 g de matière fissile.

Au niveau des activités de R&D, ont été réalisés dans le cadre des études sur le comportement du combustible nucléaire lors de transitoires en réacteur en situations incidentelles de type rampe de puissance et accidentelles de type "Accident de Perte de Réfrigérant Primaire" (APRP), 2 crayons refabriqués dit "*FABRICE*" (un pour un prochain essai sur le réacteur CABRI et un pour un essai à réaliser sur STAR sur les équipements VINON-LOCA) et des examens sur un crayon FABRICE de retour au LECA après essai sur CABRI. Dans le cadre de la participation aux études menées de façon complémentaire entre le CEA et STUDSVIK en Suède, des échantillons de crayon REP ont été réalisées puis analysés sur le dispositif MERARG (four) et, enfin, 6 tronçons de ces crayons ont été transportés vers STUDSVIK (Suède) pour des essais. De même, il a été réalisé, dans le four CROCODILE du LECA, le traitement thermique d'un crayon expérimental irradié pour la caractérisation de l'influence de l'accrochage pastille/gaine sur la réorientation des hydrures. Par ailleurs, en lien avec les études de dissolution de combustibles menées à Atalante, des caractérisations par microsonde électronique de la répartition du Pu dans des combustibles RNR irradiés et issus de différents procédés de fabrication ont été menées.

Concernant les moyens expérimentaux, STAR s'est dotée d'une nouvelle machine de perçage petits volumes ; équipement qui permet d'effectuer des caractérisations volumétriques (mesures de la pression interne, du volume libre résiduel et de la quantité totale des gaz) et de prélever les gaz dans les crayons combustibles afin de les analyser. Le LECA a, quant à lui, installé un nouveau SIMS (spectromètre de masse à ionisation secondaire) pour déterminer la



INB 55 LECA STAR

composition isotopique des échantillons et les analyser en profondeur et en surface afin d'établir des profils d'espèces chimiques. Il a également poursuivi le développement du pôle de Microscopie Électronique en Transmission (MET) avec l'installation de la colonne "*Electron Energy Loss Spectroscopy*" (EELS) pour mener des investigations, à l'échelle nanométrique, sur des combustibles irradiés, des chemins de sortie des gaz afin d'alimenter les modèles de relâchement des gaz de fission.
Au niveau sûreté, l'année 2020 a été l'année des réexamens, aussi bien pour STAR, avec la fin de l'instruction de son dossier de réexamen, que pour le LECA, avec la décision ASN fixant au CEA les prescriptions applicables au LECA, qui conclut son réexamen de sûreté. Cette décision valide la stratégie du CEA de pérennisation du LECA.
Enfin, 2020 a été marquée par le plan de continuité des activités mis en place en raison de la crise sanitaire.

INB 56-Parc d'entreposage des déchets radioactifs solides

Les activités d'extraction et d'évacuation des déchets sur les 6 chantiers de l'INB56 se sont poursuivies sur l'année 2020. Ainsi :

- le chantier de mise en place du confinement statique rigide de la Tranchée 2 du bâtiment 394 a débuté au cours du dernier trimestre 2020,
- à la suite de la phase d'études de la mise à l'état sûr de la piscine P1, des opérations d'investigations ont eu lieu pour la consolidation des données d'entrée de la phase d'étude. Par ailleurs, l'évacuation des déchets s'est poursuivie en 2020,
- le chantier de reprise des colis de déchets de la fosse récente F6 a permis l'extraction et le transfert vers CEDRA de 13 colis moyennement irradiants (MI),
- suite à la fin du chantier de "VRAC FI", des opérations de mise en conformité des cellules du bâtiment 774 ont été réalisées en vue de leur réutilisation des cellules dans le cadre du projet de traitement de colis de déchets provenant, en particulier du hangar H4,
- les opérations de caractérisation des fûts non bloqués du hangar H4 se sont poursuivies,
- deux open-tops de l'INB 37-A qui étaient entreposés au hangar 367 ont été évacués au CIRES.

En parallèle à l'exploitation de ces chantiers de reprise des déchets anciens, l'INB 56 poursuit les études relatives à la conception des aménagements pour les futurs chantiers de reprise des autres déchets entreposés, notamment pour la reprise des colis des fosses anciennes (projet VRAC MI). Les travaux de mise en conformité de l'INB 56 suite à l'envoi et l'instruction du dossier du réexamen de l'installation se sont poursuivis avec un décalage de planning dû à la crise sanitaire.
Concernant le dossier de démantèlement de l'installation, des demandes de compléments ont été reçues au cours du second semestre 2020 ; les réponses seront apportées en 2021.

INB 92-PHEBUS

Les principales activités d'exploitation de l'installation PHEBUS, en plus de celles liées au maintien en conditions opérationnelles et sûres de l'installation, étaient les suivantes en 2020 :

- la finalisation de l'évacuation des éléments combustibles irradiés du cœur nourricier PHEBUS,
- l'instruction par l'ASN des dossiers de réexamen périodique, de l'évaluation complémentaire de sûreté et du démantèlement de l'installation,
- l'envoi à l'ASN du dossier de démantèlement,
- les premières évacuations de sources radioactives vers leurs exutoires,
- la poursuite de la réalisation du plan d'actions relatif au réexamen périodique,
- les premières évacuations de matières nucléaires non irradiées de l'installation avec l'emballage de transport TN-BGC.

INB 123-LEFCA

L'année 2020 a été marquée par :

- la poursuite des activités de contrôle et de reconditionnement des matières solides en provenance de l'INB 53-MCMF,
- la poursuite des études des filières d'évacuation des matières sans emploi,
- la réalisation d'actions décidées dans le cadre du deuxième réexamen périodique avec notamment des études concernant l'amélioration de l'alimentation électrique de l'installation.



INB 156 CHICADE

INB 156-CHICADE

Les principaux faits marquants de l'année 2020 concernant les dossiers de sûreté et les programmes expérimentaux de l'installation sont :

- la poursuite des opérations de découpe et de caractérisation de colis dans le cadre du projet de re-caractérisation (RECAR), dont l'objectif est d'améliorer la connaissance des colis MAVL(Moyenne Activité Vie longue) entreposés, d'optimiser leur stockage et de participer au développement d'un atelier dédié,
- la réalisation d'expertises par carottage dans la cellule ALCESTE sur des colis à l'échelle 1 pour l'obtention ou le renouvellement d'accord de conditionnement de déchets,
- la reprise des travaux de rénovation des sols du hall 3,
- la mise en service d'un nouveau générateur dans la fosse SYMETRIC (plate-forme d'examens non destructifs sur des objets de faible et moyenne activité),
- la poursuite des études et travaux associés au réexamen périodique de 2017 avec notamment :
  - > la réunion de restitution des conclusions de l'instruction technique par l'IRSN du rapport de réexamen,
  - > l'émission des engagements retenus par le CEA sur la base du rapport technique IRSN,
  - > la poursuite des travaux de mise en conformité foudre (courant fort).

INB 164-CEDRA

Dans le cadre de la gestion de la crise sanitaire, le plan de reprise des activités a été enclenché à partir du 25/05/20 pour atteindre une reprise des activités d'Exploitation au 28/07/20.

Les réceptions de colis de déchets en provenance de différents producteurs ont pu reprendre à compter de cette date. CEDRA a reçu un total de 209 colis sur l'année.

Le 20 novembre dernier, CEDRA a réceptionné son 4 000e colis. Il s'agissait d'un colis 870 L de type FI en provenance de l'INB56-Parc d'entreposage.

La filière MI en provenance de l'INB 56 a été interrompue pendant 2 mois de septembre à octobre à la suite d'un aléa survenu à la fin du mois d'aout 2020 lors des opérations de maintenance annuelle de l'emballage ETCMI vide.

Le dernier transport de réception sur CEDRA a eu lieu le 29 Janvier 2020 portant à 19 "*Indémontables*" le nombre total de ce type de colis entreposés sur CEDRA.

Les travaux sur la cellule d'examen, interrompus lors du repli d'activités en Mars 2020, ont repris progressivement avec les travaux de jouvence et de recettes des équipements procédés

Le plan d'actions issu du réexamen de 2017 s'est poursuivi avec en parallèle l'enclenchement du Réexamen 2022 pour lequel le Dossier d'Orientation permettant de justifier les options retenues par le CEA pour le réexamen périodique a été réalisé.

INB 169-MAGENTA

L'installation Magenta a accueilli, pendant sa période d'activité, des matières en provenance des INB Eole, Phébus et du Centre CEA de Valduc. Par ailleurs, l'installation a élaboré les dossiers de sûreté en support à des demandes d'autorisations concernant des modifications notables et non notables dans le but de maintenir sa capacité de réception des matières et d'optimiser son exploitation.

La participation de MAGENTA à l'exercice PUI du 8 octobre 2020 a été particulière puisque le scénario la plaçait dans une situation d'installation sinistrée selon le scénario.

Les études de conformité et de réévaluation des risques en vue de la constitution du dossier de réexamen périodique de l'installation se sont poursuivies en 2020 sans retard de planning malgré la période de confinement.

INB 171-AGATE

Le procédé de traitement par évaporation mis en œuvre sur AGATE permet de réduire le volume des effluents radioactifs d'un facteur 20.

Dans le cadre de sa mission de prise en charge

des effluents des installations nucléaires du CEA, L'installation a répondu aux besoins de traitement des producteurs en recevant 88 m^3 d'effluents radioactifs en 2020. Le volume traité a été de 159 m^3 (réception 2019/2020) pour 7.4 m^3 de concentrâts produits. L'installation a expédié 18.4 m^3 de concentrats à son exutoire, la Station de Traitement des Effluents de Marcoule.
Par ailleurs, l'installation a procédé à différents aménagements d'équipements ou le lieux de travail (modification d'outillages de la boîte à gants, sas dédié à la maintenance des équipements issus de zone contaminante) visant à en améliorer l'ergonomie.

INB 172-Chantier RJH

Suite aux décisions prises lors du Comité à l'énergie du 16 mai 2019, l'année 2020 a été marquée par la mise en place du nouveau mode de gouvernance du projet qui est désormais assuré par une équipe intégrée, dénommée "*Projet RJH*", et constituée de salariés CEA et de salariés des entreprises Technicatome et Framatome mis à disposition du CEA. Cette équipe mutualise les responsabilités de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'oeuvre sous la direction de l'administrateur général du CEA. Un plan de mise sous contrôle a été mis en oeuvre dont les résultats et les conclusions ont été transmises aux ministères de tutelle fin septembre 2020.
Une instruction anticipée du rapport de sûreté dès 2022 a été négociée avec l'ASN et l'IRSN afin de réduire les risques liés à l'instruction finale du Dossier de Mise En Service. Pour ce faire, la mise à jour du rapport de sûreté en configuration de montage a débuté en septembre 2020 en vue de sa transmission à l'ASN et à l'IRSN fin 2021.
Les évaluations de conformité des ensembles nucléaires du circuit primaire (RPP) et des circuits de sauvegarde de réfrigération du cœur (RUC) ont été abandonnées au profit d'une installation d'ESPN (Equipement Sous Pression Nucléaire) assurée par le CEA en tant qu'exploitant installateur. En complément, une autorisation partielle d'aménagement aux règles de suivi en service, permettant d'installer des ESPN en cours d'évaluation de conformité, a été obtenue.
Une équipe, dénommée "*GT ASI*" (Groupe de Travail Analyse de Stabilisation des Internes), dédiée à la résolution des problèmes de vibration et d'usure des internes du cœur a été créée. Des premiers jalons de la fiche de route ont été franchis : les tests sur boucle des 10 pistes d'amélioration de conception du tube guide ont débuté et ont des résultats encourageants, des simulations CFD instationnaires couplant 800 processeurs pendant 20 jours ont permis de conforter la compréhension des phénomènes


Cuve du réacteur Expérimental RJH

d'interactions fluide-structure rencontrés lors des essais.
2020 a vu le passage d'un certain nombre de jalons importants pour les projets de réalisation :

- la poursuite du montage des platelages et le montage du caisson, du casier et du couvercle dans la piscine réacteur (RER),
- la poursuite de la réalisation du cuvelage des piscines d'entreposage et la mise en place des dormants des batardeaux,
- le montage des aéroréfrigérants des circuits de sauvegarde de réfrigération secondaire (RUS),
- la livraison et le montage des deux diesels de sauvegarde,
- la réception du bâtiment Magasin et Montage des dispositifs expérimentaux (BMM),
- la réalisation de montages électromécaniques dans le Bâtiment des Annexes Nucléaires (BUA),
- la livraison des échangeurs à plaque de circuits de refroidissement des dispositifs Molfi (REM) et des circuits de réfrigération de sauvegarde de la piscine réacteur (RUP),
- la réalisation d'essais de chute du panier d'entreposage des éléments combustibles.


Bâtiment RJH

Dispositions résultant des évaluations complémentaires de sûreté

À la suite de l'accident nucléaire de la centrale de Fukushima du 11 mars 2011, l'ASN a demandé au CEA (décision n°2011-DC-0224 du 5 mai 2011) d'effectuer des évaluations complémentaires de sûreté de ses installations (ECS). Pour ce faire, les installations du CEA avaient été réparties en trois *"lots"* avec différentes échéances de réalisation, de septembre 2011 à novembre 2013.

L'INB 52-ATUE est dispensée d'ECS compte tenu de l'avancement de son niveau de démantèlement.

À fin 2020, le CEA a réalisé les ECS des INB 172-RJH, 39-MASURCA et 39 MASURCA rénovée, 32-ATPu, 22-PEGASE, 24-CABRI, 25-RAPSODIE, 42/95 EOLE-MINERVE, 53-MCMF, 55-LECA, 56-Parc d'entreposage, 156-CHICADE, 171-AGATE, 37 A-STD et B-STE, 123-LEFCA, 92 PHEBUS, 164 CEDRA, 22 CASCAD, 55 STAR, 169 MAGENTA, 54 LPC et l'étude des moyens communs du site. Toutes les ECS pour le Centre CEA de Cadarache ont désormais été réalisées, ce qui représente 22 ECS.

L'instruction de ces évaluations a conduit l'ASN à émettre des décisions concernant les INB 172-RJH, 39-MASURCA, 32-ATPu, 24-CABRI et les moyens communs du site. Des demandes



Vue aérienne de l'entrée du site du CEA Cadarache

ont également été formulées par courrier de l'ASN pour les INB 22-PEGASE, 53- MCMF, 55- LECA et 56-Parc d'entreposage.

Les réponses ont été apportées à l'ASN, les principales actions restant en cours concernant les installations sont les suivantes :

- les actions liées aux opérations de démantèlement des INB 32-ATPu et 54-LPC,
- les actions liées à la construction de l'INB 172-RJH.

Pour ce qui concerne les moyens communs du site et notamment le noyau dur* des moyens de gestion des situations d'urgence, le CEA a transmis différents compléments à l'ASN en réponse à ses demandes et a l'instruction en cours des dossiers précédemment transmis.

La principale action en cours de réalisation est la conception détaillée et la construction des locaux robustes de gestion de crise. Faisant suite à l'intégration des évolutions, notamment des aléas extrêmes** à prendre en compte, le projet a été consolidé au cours de l'année 2018. Les nouvelles bases (esquisse et avant-projet sommaire) sont désormais fixées. En 2019, le projet a commencé la phase d'Avant-projet Détaillé (APD). Cette phase s'est terminée en 2020. La phase de consultation des marchés de travaux commence en 2021. Les mesures compensatoires en place sont maintenues et permettraient de gérer une crise éventuelle en cas d'aléas extrême sur le centre.

** Un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles vise, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS à :*
- prévenir un accident grave ou en limiter la propagation,
- limiter les rejets radioactifs massifs,
- permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion de crise.
*** un aléa extrême est une agression naturelle externe dont la sévérité dépasse celle considérée dans le référentiel de sûreté.*





Véhicule du Service de Radio Protection

Dispositions prises en matière de **radioprotection**

L'essentiel du chapitre
Dispositions en matière de **radioprotection**

La radioprotection est une branche de la sécurité visant à empêcher ou réduire l'exposition aux rayonnements des personnes, travailleurs, visiteurs, population. Le CEA effectue des efforts constants de réduction des expositions aux rayonnements selon une méthode appelée ALARA (As Low as Reasonably Achievable, aussi bas que raisonnablement possible). Pour une même activité, on observe au fil des années une tendance à la baisse des doses opérationnelles moyennes pour les travailleurs, qui sont déjà bien en deçà des limites de doses règlementairement autorisées.

Comme pour la sûreté, l'organisation de la radioprotection se décompose en responsabilités opérationnelles et contrôles internes assurés par la Cellule de sûreté du centre, indépendante des services opérationnels. Sur le plan externe, l'ASN contrôle l'ensemble du dispositif. Les anomalies et incidents de radioprotection sont déclarés à l'ASN.

Les installations nucléaires du CEA Cadarache sont par délégation du Directeur du centre sous la responsabilité d'un Chef d'Installation. En matière de radioprotection il s'appuie sur le Service de Protection contre les Rayonnements (SPR) où se trouvent les Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR) du CEA.

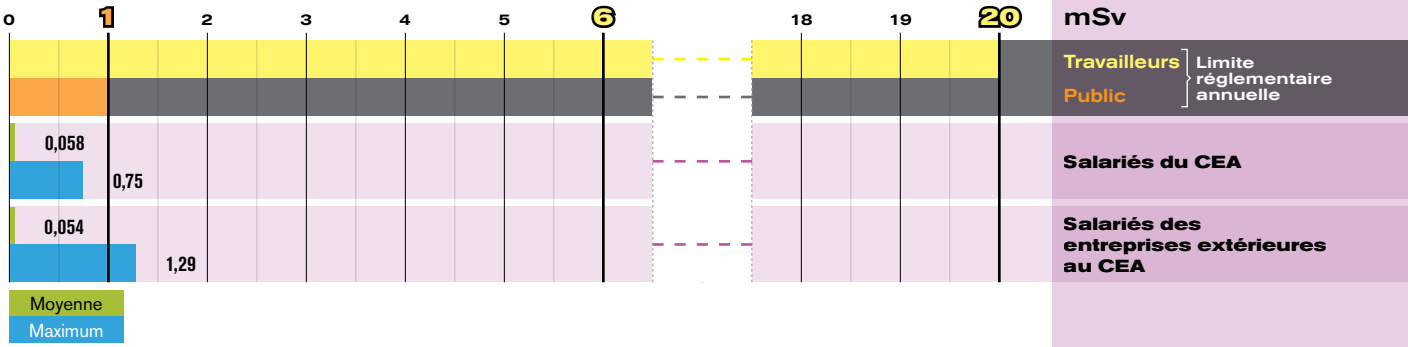
Les autres entreprises intervenantes dans

les installations nucléaires (sous-traitants), en tant qu'employeurs, doivent également disposer de PCR et éventuellement de techniciens qualifiés en radioprotection sur le terrain. Le chef d'Installation, aidé du SPR, s'assure que les intervenants mettent en œuvre un dispositif de radioprotection adéquat par le biais de conventions contractuelles dont l'application est vérifiée. Les travailleurs exposés aux rayonnements font l'objet d'un suivi médical adapté. Le suivi de l'exposition externe aux rayonnements ionisants des travailleurs se fait au moyen de la mesure des doses reçues par deux familles de dispositifs à la charge de leur employeur :

- La dosimétrie dite *"opérationnelle"*, à l'aide de dosimètres fournissant une mesure en temps réel, avec fonction d'alerte ; c'est l'outil de suivi et de pilotage de la dosimétrie sur le terrain. Le CEA a accès aux doses mesurées de tous les travailleurs intervenant dans ses installations, quel que soit leur statut.
- La dosimétrie, dite passive, qui fait appel à des dosimètres analysés dans des laboratoires agréés, indépendants du CEA. Cette dosimétrie sert de référence pour la personne, elle est accessible au salarié, et de façon nominative à son médecin du travail. Ainsi le CEA n'a pas accès à la dosimétrie passive des intervenants extérieurs.

En cas d'incorporation de produits radioactifs par ingestion, inhalation ou blessure, les services de santé au travail mettent en place une détection de la dosimétrie interne des travailleurs, et le cas échéant une évaluation de son impact sanitaire tout au long de la vie (notion de dose engagée). Cette procédure est en générale longue (plusieurs mois). Des traitements particuliers peuvent accélérer la dé corporation de radioéléments de l'organisme.

Dosimétrie opérationnelle de l'ensemble des salariés intervenant au CEA Cadarache en 2020



La radioprotection est l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants sur les personnes, directement ou indirectement, ou sur 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 qu'elle présente,
- **le principe d'optimisation :** les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues aussi bas qu'il est raisonnablement possible en dessous des limites réglementaires et ce, compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociétaux (principe ALARA : As Low As Reasonably Achievable),
- **le principe de limitation :** les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites de doses réglementaires.

Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique du CEA dans l'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.

La démarche ALARA (aussi bas que raisonnablement possible)

La mise en œuvre de la démarche ALARA repose sur des dispositions matérielles telles que :

> Le confinement des sources de rayonnement, la mécanisation ou la robotisation des interventions, la filtration, la propreté radiologique, la surveillance de l'état radiologique des locaux,

> Les dispositions relatives aux modes opératoires, tels que le professionnalisme des intervenants, la préparation minutieuse des interventions, le contrôle de leur exécution.

Préalablement à chaque intervention susceptible d'amener une exposition significative des travailleurs à la radioactivité, une étude des modes opératoires est réalisée selon plusieurs variantes par les services compétents en radioprotection. La variante conduisant à minimiser les doses dans des conditions optimales est privilégiée.

Organisation générale au CEA

Les principaux acteurs

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 en particulier de la sûreté. Il lui appartient notamment de mettre en œuvre les dispositions de prévention en matière de radioprotection sur la base de règles générales établies pour éviter toute demande d'accès aux RGR du CEA.

Dans les cas d'opérations réalisées dans les Installations Nucléaires de Base (INB) par des salariés d'une entreprise extérieure, l'organisation de la radioprotection fait l'objet d'une procédure définissant les rôles et les relations entre la Personne Compétente en Radioprotection (PCR) de l'entreprise et le SPR et, le cas échéant, d'une convention entre le CEA et l'entreprise si la réalisation du marché nécessite la présence de Techniciens Qualifiés en Radio Protection (TQRP).

Le TQRP, tel que mis en place au CEA est une personne de l'entreprise extérieure qui possède une formation initiale et une expérience en radioprotection adaptées aux risques radiologiques liés aux opérations confiées à l'entreprise extérieure, il agit en liaison avec la PCR et le représentant local de l'entreprise.

Ce sont les employeurs qui ont la responsabilité de la surveillance radiologique de leurs propres salariés à travers les PCR et les TQRP, avec l'assistance du SCR du CEA s'il le faut.

Ces conventions, adaptées aux différentes configurations de coactivité, sont destinées à préciser les responsabilités et activités de terrain de chaque entité.

Le SPR du CEA est le Service Compétent en Radioprotection (SCR) du CEA Cadarache au sens de la réglementation. Il comprend environ 120 personnes dont 5 PCR. Ses principales missions 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 aux risques radiologiques spécifiques et aux bonnes pratiques à mettre en œuvre à son niveau.

Le Service de Protection contre les Rayonnements ionisants (SPR), notamment dédié à la prévention du risque radiologique et indépendant des services opérationnels et d'exploitation.

Le Service de Santé au Travail qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif, en s'appuyant sur le laboratoire d'analyses biologiques et médicales (LABM).

- la surveillance de la bonne application de la législation en vigueur et de la politique de la direction générale du CEA en matière de sûreté radiologique,
- la prévention : conseils et assistance aux chefs d'installation et évaluation des risques radiologiques,
- la surveillance radiologique des zones de travail et de l'environnement : 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 radiologique,
- la formation et l'information aux risques radiologiques des personnels travaillant dans les installations nucléaires.



Contrôleur de DOSICARD



Appareil de contrôle radioprotection

Faits marquants

Suite à la parution de décrets (n°2018-434, 437 et 438) en 2018, plusieurs arrêtés ont été publiés en 2019 et 2020 :

- Arrêté du 28 janvier 2020 modifiant l'arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées.
- Arrêté du 23 octobre 2020 relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnement ionisants.

Au niveau national, le CEA anime actuellement des groupes de travail auxquels participent tous les Centres CEA. Des fiches techniques de radioprotection ont été rédigées et diffusées. À Cadarache, la mise à jour des procédures a continué pour tenir compte de cette nouvelle réglementation.

Dans le but d'élargir notre connaissance des installations du Centre CEA de CADARACHE et de répondre aux décrets n°2018-437 et n° 2018-434, le D3S/SPR a proposé une méthodologie permettant de discriminer les locaux nécessitant des mesures radon afin de les comparer avec le niveau de référence de 300 Bq/m3 et d'évaluer la nécessité de mettre en place un zonage radon.

Parmi les 34 installations visitées, 110 locaux ont été sélectionnés et cartographiés. Seulement 9 locaux présentent une activité volumique supérieure au niveau de référence et nécessitent des investigations plus poussées pour évaluer la nécessité de mettre en place un zonage radon.

À ce jour, des locaux sont concernés par la mise en place d'un zonage radon dont 3 halls H1, H2 et H3 de l'INB56.

Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE)

Le SPR/LANSE est accrédité par le COFRAC sous le numéro 1-1396. L'audit COFRAC de transition selon la version 2017 de la norme NF EN ISO 17025 a été réalisé en janvier 2021. Cinq agréments du LANSE ont été renouvelés (sur les 32 en cours) sur décision de la commission ASN sur la base des résultats aux exercices d'intercomparaison IRSN (PTI): mesure de l'activité bêta global et des émetteurs gamma sur filtre aérosols, mesure des émetteurs gamma dans un échantillon d'eau. Un nouvel agrément a été obtenu (mesure des isotopes U dans les sols) permettant au LANSE de couvrir l'ensemble des analyses radiologiques réglementaires environnementales du Centre.



Salarié équipe de dosimètre passif et opérationnel

Résultats dosimétriques

L'évaluation des doses reçues par les salariés en matière d'exposition externe est réalisée, conformément à la réglementation, au moyen de différents types de dosimètres :

- La dosimétrie *"passive"* qui repose sur l'évaluation mensuelle ou trimestrielle 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 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 ambiant dépasse les seuils prédéfinis,
- Le port de dosimètres complémentaires (dosimètre poignet, bague, dosimètre *"opérationnel"* neutron,…) peut être prescrit lors de situations particulières d'exposition. La surveillance de l'exposition interne consiste à obtenir un diagnostic qualitatif et quantitatif des radionucléides susceptibles d'avoir été incorporés dans l'organisme. Elle s'appuie notamment sur des analyses radio-toxicologiques et sur des mesures anthropogammamétriques sur le corps entier ou sur une zone cutanée (examen systématique ou après incident).

La somme des doses efficaces reçues par un travailleur ne doit pas, réglementairement, dépasser 20 millisieverts (mSv) sur douze mois consécutifs.

La somme des doses efficaces reçues par un travailleur ne doit pas, réglementairement, dépasser 20 millisieverts (mSv) sur douze mois consécutifs.

Dosimétrie passive et opérationnelle

La dosimétrie *"passive"*, obligatoire pour tous les travailleurs en zone réglementée (zone surveillée et zone contrôlée), est suivie par l'employeur.

Ses résultats sont soumis au secret médical et leur synthèse n'est transmise qu'au seul employeur des salariés qui font l'objet d'une surveillance dosimétrique. De ce fait, la dosimétrie passive n'est présentée ci-après que pour les salariés du CEA.

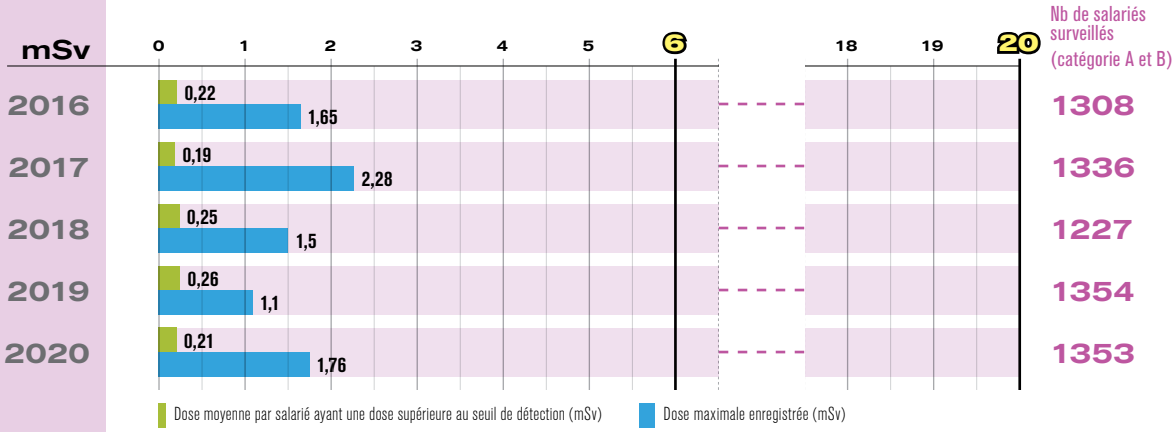
La dosimétrie dite *"opérationnelle"* est mesurée avec le système électronique *"Dosicard"* et *"EPDN"*. Elle est complémentaire à la dosimétrie passive et s'applique réglementairement, parmi les salariés surveillés, aux seuls salariés appelés à travailler en zone contrôlée. Elle fournit des données qui sont accessibles à l'exploitant nucléaire des installations.



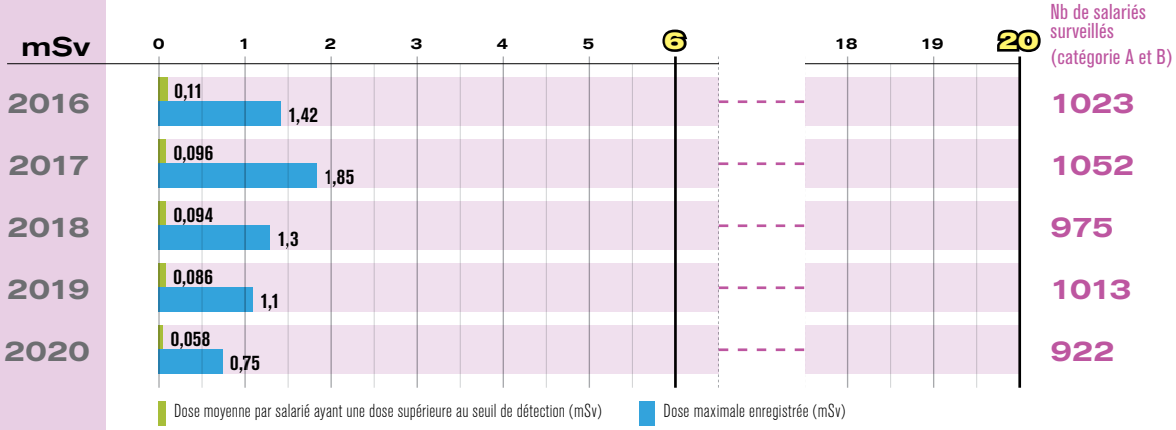
Évaporateurs automatiques servant à la préparation des échantillons en vue de leurs mesures

Dosimétrie externe des salariés du **CEA Cadarache**

Dosimétrie passive des salariés du CEA Cadarache

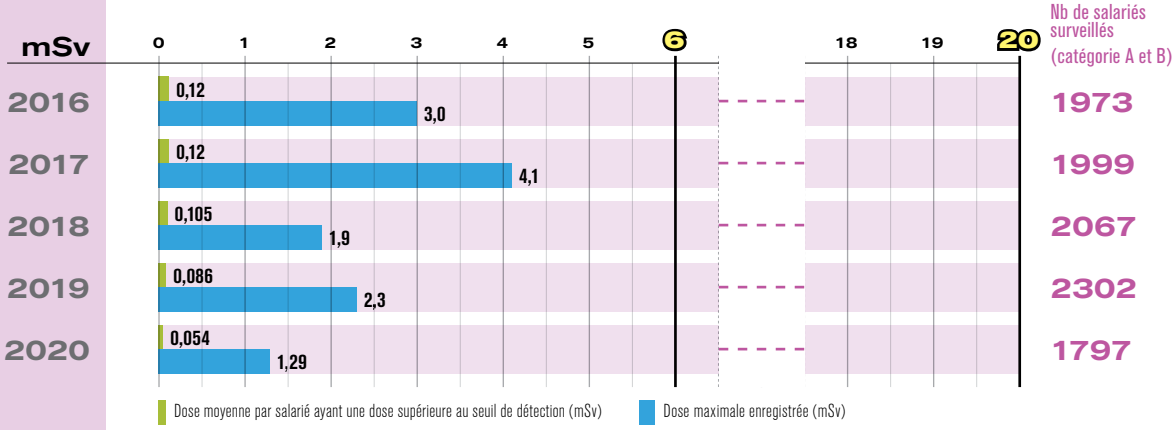


Dosimétrie opérationnelle des salariés du CEA Cadarache



Dosimétrie externe des salariés des **entreprises extérieures**

Dosimétrie opérationnelle des salariés d'entreprises extérieures intervenant dans les INB opérées par **CEA**



Bilan dosimétrie interne

La surveillance de l'exposition interne consiste à effectuer des mesures des radionucléides à la fois qualitatives et quantitatives sur les salariés susceptibles d'avoir été exposés. Elle s'appuie sur des analyses radio-toxicologiques au niveau des excrétas et sur des mesures anthropogammamétriques sur le corps entier ou sur un organe. Ces examens sont pratiqués en surveillance systématique ou après incident (non systématique).

Nombre d'**analyses réalisées**

Salariés du CEA Cadarache	Systématique	Non systématique
Nombre mesures anthropogammamétriques	454	29
Nombre d'analyses radio-toxicologiques	235	71

Salariés d'entreprises extérieures intervenant dans les INB opérées par le CEA	Systématique	Non systématique
Nombre mesures anthropogammamétriques	1239	241
Nombre d'analyses radio-toxicologiques	1399	245

Nombre de **doses efficaces engagées** retenues

	NE*< < 5 mSv	5*< < 20 mSv	> à 20 mSv
Salariés du CEA Cadarache	0	0	0
Salariés d'entreprises extérieures intervenant dans les INB opérées par le CEA	0	0	0

* **NE :** *Niveau d'Enregistrement = 1 mSv.*



Contrôle avec appareil de radioprotection



Véhicule d'intervention de la FLS

Événements significatifs en matière de **sûreté nucléaire**, de **radioprotection** et de **transport**

L'essentiel du chapitre

Evénements significatifs en matière de **sûreté nucléaire** de **radioprotection** et de **transport**

Chaque événement significatif fait l'objet d'une déclaration rapide puis 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'évaluation continue et d'amélioration de la sûreté. Elle est formalisée par un compte rendu transmis à l'ASN et largement diffusé au sein du CEA. Tous les évènements, même de niveau 0, font l'objet d'une présentation à la CLI pour qu'elle en informe le public.

Les événements importants survenus dans d'autres installations ou pays sont également des sources d'analyses et d'améliorations.

En 2020, 39 événements significatifs ont été déclaré par le Centre CEA de Cadarache auprès de l'ASN concernant les INB ou leur support. Ces événements sont tous présentés et commentés lors de réunions de la Commission Locale d'Information.

Les événements classes par le CEA au niveau 1 ou plus de l'échelle INES font l'objet d'une information sur le site internet du CEA et d'un avis d'incident sur le site internet de l'ASN.

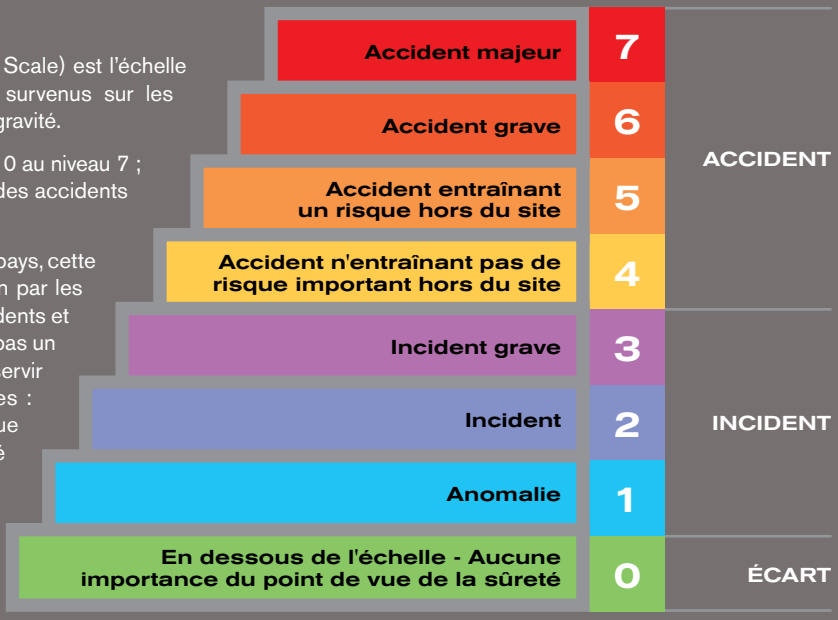
L'échelle **INES**

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.

Les événements sont hiérarchisés du niveau 0 au niveau 7 ; le plus haut niveau correspond à la gravité des accidents de Tchernobyl et de Fukushima.

Utilisée depuis 1991, par une soixantaine de pays, cette échelle est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et des accidents nucléaires. Elle ne constitue pas un outil d'évaluation et ne peut, en aucun cas, servir de base à des comparaisons internationales : en particulier, il n'y a pas de relation univoque entre le nombre d'incidents sans gravité déclarés et la probabilité que survienne un accident grave sur une installation.

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



Généralités

L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) a défini des critères précis de déclaration des événements significatifs pour la sûreté.

Chaque événement significatif fait l'objet d'une déclaration rapide puis 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'évaluation continue et d'amélioration de la sûreté. Elle est formalisée par un compte rendu transmis à l'ASN et largement diffusé au sein du CEA.

Au sein de la Direction de la sécurité et de la sûreté nucléaire (DSSN), les événements significatifs déclarés aux autorités de sûreté font l'objet d'un suivi en continu. Leur analyse permet d'en tirer des enseignements qui, lorsqu'ils sont particulièrement intéressants et transposables aux diverses installations du CEA, sont partagés avec tous les centres, lors des réunions du réseau des préventeurs et par la diffusion de fiches d'information.

Les événements significatifs déclarés à l'ASN sont accompagnés d'une proposition de classement dans l'échelle internationale INES. Selon cette échelle, seuls les événements classés à partir du niveau 1 ont un impact potentiel sur la sûreté de l'installation.

Les événements significatifs déclarés à l'autorité de sûreté nucléaire (ASN) par le CEA font l'objet d'un suivi en continu. Leur analyse permet d'en tirer des enseignements partagés avec tous les centres, notamment lors des réunions transverses de réseaux. Les événements significatifs déclarés font l'objet d'une proposition de classement dans l'échelle internationale INES.

En 2020, le CEA a déclaré 87 événements significatifs à l'ASN, ce qui représente une diminution sensible par rapport à l'année 2019 (111 événements déclarés en 2019). Il n'y a pas eu d'événement de niveau 1 ou supérieur sur l'échelle INES déclaré en 2020 (6 événements de niveau 1 déclarés en 2019). Tous les autres événements déclarés sont de niveau 0, c'est-à-dire sans importance du point de vue de la sûreté. Aucun des événements déclarés n'a eu de conséquence significative pour la sûreté, le personnel, le public ou l'environnement.

Ces événements ont été principalement déclarés au titre des critères relatifs à la sûreté des INB définis par l'ASN, et plus particulièrement ceux relatifs à la perturbation des systèmes de confinement des substances radioactives, ou du fait de défauts liés à l'instrumentation ou au contrôle commande des installations, ou à des problèmes de gestion des contrôles et essais périodiques.

En 2020, environ 18% des événements significatifs déclarés par le CEA relèvent de causes uniquement techniques, les autres comportant au moins une cause liée aux facteurs organisationnels et humains (FOH).

Les causes techniques sont de natures assez diverses, par exemple, indisponibilité de la mesure du débit aéraulique de la cheminée, dysfonctionnement d'un registre d'isolement de la ventilation nucléaire, indisponibilité d'une détection automatique d'incendie, indisponibilité d'un groupe électrogène de secours détectée par un contrôle périodique. Les causes liées aux FOH regroupent les composantes humaine et organisationnelle. Concernant la première composante, la cause majoritairement identifiée est un choix ou un mode inadéquat de résolution de problème. Les causes organisationnelles sont principalement rencontrées lors des phases de gestion des contrôles et essais périodiques et les phases d'exploitation (production, conduite, surveillance). Les axes de progrès de nature FOH identifiés dans les comptes rendus d'événement significatif ont principalement porté sur les modifications et mises à jour des documents opérationnels ainsi que sur la sensibilisation des opérateurs. D'autres actions ont concerné la mise en œuvre de dispositions d'organisation pour la préparation et la réalisation des activités, leur planification et leur contrôle.

Événements significatifs déclarés à l'ASN

En 2020, 39 évènements survenus dans les INB ont été déclarés à l'ASN. Ces évènements ont été classés au niveau 0 de l'échelle INES sauf un ne relevant pas d'un classement sur cette échelle du fait de sa nature (fuite de liquide frigorigène). À noter qu'un seul évènement concerne toutes les INB et est directement lié à la crise sanitaire.

Niveau INES	Date de déclaration	INB	Libellé de l'événement
0	*08/01/2020*	**INB 39 - MASURCA**	Perte totale momentanée des alimentations électriques de l'installation lors d'un CEP sur un des deux chargeurs 48V.
0	*10/01/2020*	**INB 37B - STE**	Découverte d'une contamination aux abords d'un regard situé hors zone réglementée.
0	*13/01/2020*	**INB 52 - ATUE**	Indisponibilité des registres d'isolement du réseau de ventilation nucléaire d'ambiance de l'installation ATUE, assurant la protection du dernier niveau de filtration en cas d'incendie.
0	*17/01/2020*	**INB 37B - STE**	Découverte d'une contamination sur une aire d'entreposage TFA.
0	*31/01/2020*	**INB 56 - PARC**	Non-respect du zonage de référence en raison d'une montée de contamination atmosphérique en alpha dans le sas du local de décontamination du bâtiment 285 lors d'une opération.
0	*31/01/2020*	**INB 32 - ATPU**	Absence de la fonction automatique de basculement sur cadre secours en cas d'anomalie sur le réseau d'air respirable.
0	*31/01/2020*	**INB 37B - STE**	Utilisation de 2 sources CPE n°44 au-delà de la date limite d'utilisation.
0	*31/01/2020*	**INB 56 - PARC**	Incohérence entre la hauteur réelle de manutention liée au procédé d'extraction du colis (DEC) et la hauteur maximale de manutention indiquée dans le Rapport de sûreté.
0	*06/02/2020*	**INB 55 - STAR**	Déclinaison incomplète de la liste des milieux de la catégorie B dans la RGE 4 en regard de combustibles UMo entreposés en C5.(déclaration mise à jour le 21/02/2021)
0	*10/02/2020*	**INB 123 - LEFCA**	Incohérences entre le référentiel de sûreté et les caractéristiques réelles des onduleurs du réseau maintenu.
0	*11/02/2020*	**INB 37A - STD**	Non-respect de la disposition du chapitre 5 des RGE relative au comptage par spectrométrie gamma d'une poubelle MI dans FANI avant compactage.
0	*05/03/2020*	**INB 37B - STE**	Mise en évidence, lors d'un épisode pluvieux important, de l'insuffisance du dispositif technique permettant la récupération de certaines eaux pluviales.
0	*09/03/2020*	**INB 54 - LPC**	Présence d'une source scellée, d'activité supérieure au seuil d'exemption, dans un colis de déchets de très faible activité.

Niveau INES	Date de déclaration	INB	Libellé de l'événement
0	*12/03/2020*	**INB 56 - PARC**	Découverte d'un fût 870 litres, entreposé dans le Hangar H4, non conforme aux spécifications d'entreposage de l'INB.
0	*26/05/2020*	**INB 156 - CHICADE**	Dépassement de seuil de décision sur les mesures d'absence de rejet tritium pour l'émissaire E56 sur le mois d'avril 2020.
0	*05/06/2020*	**INB 24 - CABRI**	Dépassement de la date limite de réalisation des contrôles de radioprotection semestriels de la zone d'entreposage "Zone Nord - déchets solides TFA"
0	*15/06/2020*	**INB 39 - MASURCA**	Perte de la surveillance en continu des mesures des rejets atmosphériques consécutive à une perte totale momentanée des alimentations électriques.
0	*19/06/2020*	**INB 156 - CHICADE**	Accès d'un salarié d'entreprise extérieure non catégorisé en zone surveillée, sans autorisation de son employeur, sur une aire extérieure (Aire MA) durant 15 minutes pour la réalisation d'un contrôle réglementaire.
0	*23/06/2020*	**INB 123 - LEFCA**	Indisponibilité de la DAI d'ambiance en cellule 5 durant 48 h.
Hors échelle	*03/07/2020*	**INB 123 - LEFCA**	Fuite ayant entraînée l'émission de 24 kg de fluide frigorigène de type R134A.
0	*21/07/2020*	**INB 42/95 - EOLE/ MINERVE**	Découverte d'un détecteur en uranium naturel, sous le rail de translation d'un banc de mesure.
0	*28/07/2020*	**INB 55 - LECA**	Dépassement de la date limite de réalisation d'un CEP trimestriel de "contamination labile de la cellule 2 du LECA".
0	*31/07/2020*	**INB 32 - ATPU**	Non-réalisation du contrôle et essai périodique (CEP) semestriel de la valise de contrôle de la qualité d'air du réseau d'air respirable (production) prescrit au chapitre 11 des RGE de l'INB 32, dans les délais prescrits.
0	*03/08/2020*	**INB 54 - LPC**	Perte de la surveillance radiologique en continu des rejets cheminés pour les émissaires E54 (ATD) et E57 (extension) de l'INB 54.
0	*03/08/2020*	**INB 123 - LEFCA**	Ecart entre le nombre de fûts spécifié dans les RGE 4 (10 fûts) et le nombre d'emplacements existants et ayant pu être occupés (13 fûts) dans le magasin poudre.
0	*04/08/2020*	**Toutes INB**	Non réalisation de Contrôles Essais Périodiques (CEP) et Vérifications Périodiques Réglementaires (VRP) durant la période de continuité d'activité (PCA) lié au confinement sanitaire mise en oeuvre dans le cadre de la pandémie COVID19.
0	*05/08/2020*	**INB 56 - PARC**	Découverte de colis 1 000L et 1800L entreposés sur 3 niveaux dans le Hangar H5, situation non conforme au chapitre 9 des RGE de l'installation.

Niveau INES	Date de déclaration	INB	Libellé de l'événement
0	*06/08/2020*	**INB 171 - AGATE**	Défaillance d'un dispositif d'isolement du réseau d'eau de l'unité de dépotage.
0	*25/08/2020*	**INB 37B - STE**	Découverte de terre marquées sur la partie ouest du talus du bâtiment 322.
0	*03/09/2020*	**INB 56 - PARC**	Découverte de la non comptabilisation de la fraction des rejets en tritium de l'INB56 émise par l'émissaire E61.
0	*25/09/2020*	**INB 24 - CABRI**	Défaut d'étanchéité de la double enveloppe du circuit « eau du cœur ».
0	*02/10/2020*	**INB 55 - STAR**	Non-respect d'une périodicité de CEP.
0	*12/11/2020*	**INB 37B - STE**	Non-conformité à la RGE n°4 – Barboteur de l'émissaire du bâtiment 319 non alimenté par le "secours prioritaire ondulé".
0	*25/11/2020*	**INB 123 - LEFCA**	Inadéquation du zonage radiologique de référence des vestiaires N°1 et 2 de l'INB 123 LEFCA.
0	*26/11/2020*	**INB 54 - LPC**	Découverte de déchets présentant un conditionnement inadapté dans une aire d'entreposage tampon du chantier de démantèlement du cryo-traitement (ATD).
0	*30/11/2020*	**INB 54 - LPC**	Non réalisation complète du CEP annuel relatif à l'étanchéité des circuits de rejet des effluents gazeux entre les DNF et les points de rejet des émissaires de l'INB 54.
0	*09/12/2020*	**INB 56 - PARC**	Perte de l'enregistrement continu du débit de rejet des effluents gazeux de l'émissaire E41. (déclaration mise à jour le 04/02/2021).
0	*16/12/2020*	**INB 24 - CABRI**	Dépassement de la date limite de réalisation du contrôle annuel du bon fonctionnement des détections de présence d'eau dans les inter-cuves du bac annexe et du bac 60 (CEP n° 097 des RGE n°8).
0	*23/12/2020*	**INB 37B - STE**	Détection d'une contamination de plus de 100 Bq en alpha sur la semelle de deux surbottes lors d'un contrôle en zone non réglementée.

Par ailleurs, le CEA/Cadarache, à titre de concepteur d'emballage, a déclaré auprès de l'ASN le 12/06/2020, un évènement significatif de niveau 0 sur l'échelle INES concernant les transports de matières radioactives ; cet évènement avait été initialement déclaré à l'Autorité de Sûreté Belge en novembre 2019 par un exploitant Belge, il s'agissait de la sous-estimation du volume d'effluents chargés dans l'emballage LR 144 (de l'ordre de 10%).



Passage de la patrouille de France lors des 60 ans du CEA Cadarache



Prélèvement d'eau pour analyse radiologique

Les résultats des mesures des **rejets** et leur **impact** sur l'**environnement**

Les activités du Centre CEA de Cadarache, industrielles ou de type urbain, conduisent inévitablement à la génération d'effluents gazeux et liquides. La conception et l'exploitation des installations est menée de façon à minimiser cette production d'effluents aussi bien au niveau de leur volume que de leur toxicité potentielle.

L'essentiel du chapitre

Les résultats des mesures des **rejets** et leur **impact** sur l'**environnement**

Avant rejet

On dispose systématiquement des étapes de tri, de séparation et de filtration de façon que les rejets finaux dans l'environnement soient aussi faibles que raisonnablement possible. Les émissaires de rejet sont équipés de dispositifs de mesure en continu et d'alerte en cas d'augmentation inopinée et anormale dans le cadre de la surveillance radiologique.

La réglementation impose au CEA des limites de rejet qui sont du domaine public. Plusieurs milliers de mesures et d'analyses sont effectuées annuellement pour démontrer le respect de ces limites. Tout dépassement des limites constitue un événement qui doit être déclaré à l'ASN ou aux autorités préfectorales.

Le Centre CEA de Cadarache met en œuvre un plan de surveillance de l'environnement,

avec des capteurs en continu pour mesurer la qualité de l'air et de l'eau ainsi que des mesures en différé dans tous les compartiments de l'écosystème (air, eau de surface et souterraine, sols, végétaux, produits de consommation, etc.).

Plus de 10 000 résultats d'analyses sont ainsi générés tous les ans. Cette surveillance démontre que les activités du Centre CEA de Cadarache n'ont aucun impact sur l'environnement.

Il n'y a eu aucun dépassement des limites réglementaires pour les rejets radioactifs gazeux des INB et du rejet liquide radioactif du Centre.

Les paramètres physico-chimiques des rejets chimiques liquides ont fait l'objet de quelques dépassements suite à de fortes chaleurs et à une sous charge de la Station d'épuration des effluents sanitaires, conséquence de la crise sanitaire COVID19.

Les conséquences sanitaires de ces rejets sont, pour une personne du public du groupe le plus exposé, très inférieures à 10 µSv/an, dose considérée comme non significative, c'est à dire en dessous de laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection (CIPR 104 et Directive Euratom 2013/59).

À titre indicatif, la limite réglementaire est de 1000 µSv/an pour le public.



Ravin de la Bête

La décision de l'ASN N° 2017-DC-0596, homologuée par l'arrêté du 21 septembre 2017, fixe les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB civiles du centre ainsi que les limites de transferts des effluents liquides des INB vers la station d'épuration des effluents industriels du Centre. Les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau, de transfert et de rejet du Centre CEA de Cadarache sont fixées par la décision de l'ASN N° 2017-DC-0597 du 11 juillet 2017.



Appareil de contrôle atmosphérique

Les rejets liquides du centre sont réglementés par l'arrêté préfectoral n°113-2006-A du 25 septembre 2006. Conformément à la décision de l'ASN n°2017- DC-0597 le Centre CEA de Cadarache édite un rapport Environnemental annuel qui présente de manière détaillée le bilan des rejets liquides et atmosphériques et des transferts d'effluents liquides via les cuves suspectes vers la station des effluents industriels par les INB pour l'année 2020.

Le bilan des mesures de surveillance et de contrôle réalisées sur les effluents et dans l'environnement ainsi que l'estimation des impacts radiologiques et chimiques complètent ce rapport. Les informations présentées dans le présent document concernent les rejets gazeux et liquides dans l'environnement.

Les exigences en termes de rejets et de contrôles portent notamment sur :

- des valeurs limites de rejets pour les effluents liquides, radiologiques et chimiques pour l'ensemble du Centre,
- des autorisations de rejets gazeux spécifiques à chaque INB,
- des règles de comptabilisation des rejets radiologiques et leur caractérisation par radioélément,
- la prise en compte de la caractérisation chimique des effluents gazeux rejetés et des effluents liquides transférés.

Les données de surveillance de la radioactivité dans l'environnement sont saisies sur le site du Réseau National de Mesures de la radioactivité dans l'environnement.

Bilan radiologique des rejets

Dans ce bilan, les niveaux de radioactivité des rejets liquides et gazeux mesurés sont comparés aux autorisations annuelles fixées réglementairement dans les décisions (ou arrêté préfectoral).

Bilan radiologique des rejets gazeux

La surveillance radiologique des effluents gazeux est assurée au niveau des émissaires de rejet des installations (cheminées), en aval des systèmes d'épuration et de filtration de plusieurs manières :

- par un contrôle continu des activités volumiques par chambre d'ionisation pour les gaz radioactifs ;
- par des mesures différées en laboratoire sur des prélèvements continus (barboteurs et filtres) pour les rejets tritium, carbone 14, halogènes et autres émetteurs alpha, bêta et gamma.

Les bilans pour l'année 2020 sont présentés par INB dans le tableau ci-dessous. Pour chaque INB, il est précisé les valeurs d'activité mesurées et les valeurs limites autorisées.

Les valeurs d'activités prennent en compte les radioéléments définis dans les spectres radiologiques respectifs de chaque installation en application des méthodes d'analyses et règles de comptabilisation. Les cases non renseignées dans le tableau signifient que le radioélément n'est pas concerné par le rejet considéré.

Les INB 53-MCMF et 156-CHICADE, du fait de leur activité qui ne doit pas conduire à des rejets en exploitation, ne font pas l'objet d'une autorisation annuelle, mais simplement de *"vérification d'absence"* de rejets qui s'explique par l'amélioration des performances des mesures analytiques de surveillance des émissaires gazeux.

Ces mesures n'ont pas mis en évidence de dépassement des valeurs limites maximales imposées dans la décision de l'ASN. Une mesure de vérification d'absence a cependant montré une faible détection de 0,006 GBq en tritium sur l'INB 156 au mois d'avril 2020.

Ces mesures ont fait l'objet d'une information à l'ASN et d'une déclaration d'évènement significatif, mise à jour périodiquement.



Appareil de contrôle des rejets, barboteur tritium

Rejets gazeux INB	Activités (GBq)					
2020	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Halogènes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
INB 22 PEGASE-CASCAD	**15,0**	**0,00047**	**-**	**-**	**0,000047**	**0,0000002**
Valeur limite annuelle INB 22	**70**	**0,14**	**-**	**-**	**0,0003**	**0,0002**
INB 24 CABRI	**73,5**	**0,088**	**4150**	**0,00011**	**0,0000083**	**0,00000004**
Valeur limite annuelle INB 24	**1000**	**0,15**	**5610**	**0,002**	**0,00001**	**0,000001**
INB 25 RAPSODIE	**0,56**	**-**	**-**	**-**	**0,000043**	**0,00000016**
Valeur limite annuelle INB 25	**35**	**-**	**-**	**-**	**0,0023**	**0,0002**

Rejets gazeux INB	Activités (GBq)					
2020	Tritium	Carbone 14	Gaz rares	Halogènes	Emetteurs bêta gamma	Emetteurs alpha
INB 32 ATPu	-	-	-	-	0,000065	0,0000033
Valeur limite annuelle INB 32	-	-	-	-	0,0003	0,0002
INB 37 A STD	0,11	-	-	-	0,000017	0,00000067
Valeur limite annuelle INB 37 A	48	-	-	-	0,00007	0,000025
INB 37 B STE	0,14	-	-	-	0,000023	0,00000033
Valeur limite annuelle INB 37 B	6	-	-	-	0,00017	0,000035
INB 39 MASURCA	-	-	-	-	0,0000083	0,00000007
Valeur limite annuelle INB 39	-	-	-	-	0,000017	0,000014
INB 42-95 EOLE-MINERVE	0,0056	-	-	-	0,0000018	0,000000014
Valeur limite annuelle INB 42-95	0,17	-	-	-	0,0000026	0,0000022
INB 52 ATUE	-	-	-	-	0,000024	0,000001
Valeur limite annuelle INB 52	-	-	-	-	0,0001	0,000081
INB 53 MCMF	-	-	-	-	0	0
Valeur limite annuelle INB 53	-	-	-	-	VA	VA
INB 54 LPC	-	-	-	-	0,000021	0,00000046
Valeur limite annuelle INB 54 LPC	-	-	-	-	0,0003	0,0002
INB 55 LECA	2,72	0,77	1230	0,00065	0,0014	0,0000013
Valeur limite annuelle INB 55 LECA	1500	3,8	24000	0,0096	0,029	0,000098
INB 55 STAR	0,40	0,28	456	0,00024	0,00052	0,00000035
Valeur limite annuelle INB 55 STAR	760	1,8	13000	0,0048	0,014	0,000041
INB 56 Parc Entreposage de déchets	1,31	-	NM(1)	-	0,000014	0,00000012
Valeur limite annuelle INB 56	5,1	-	100	-	0,000078	0,000022
INB 92 PHEBUS	0,03	-	9690	0,00021	0,000023	0,00000013
Valeur limite annuelle INB 92	1,0	-	25000	0,022	0,00009	0,000015
INB 123 LEFCA	-	-	-	-	0,000028	0,00000044
Valeur limite annuelle INB 123	-	-	-	-	0,0003	0,0002
INB 156 CHICADE	0,006	0	-	0	0	0
Valeur limite annuelle INB 156	VA	VA	-	VA	VA	VA
INB 164 CEDRA	1,05	-	-	-	0,0000037	0,00000002
Valeur limite annuelle INB 164	3000	-	-	-	0,00016	0,00001
INB 169 MAGENTA	-	-	-	-	0,000011	0,00000018
Valeur limite annuelle INB 169	-	-	-	-	0,00005	0,00004
INB 171 AGATE	0,18	0,27	-	-	0,000013	0,00000006
Valeur limite annuelle INB 171	4,1	0,4	-	-	0,000028	0,000014

VA > *Vérification d'absence.*
NM > *Activité Non Mesurée.*
(1) > *Activité Kr85 non mesurée : mesure requise par l'ASN uniquement lors de la réalisation d'opérations particulières.*

La mesure de la radioactivité : vérification d'absence

La radioactivité se mesure grâce à l'action des rayonnements émis sur un détecteur adapté. Quand le détecteur reçoit l'impact d'un rayonnement, il émet un signal qui est traité pour fournir une information exploitable. Bien que très sensible, la précision de la mesure sera meilleure si les détecteurs enregistrent un nombre d'événements suffisant.

Dans la mesure des faibles activités, comme c'est le cas pour les effluents relâchés dans l'environnement, ou des très faibles activités comme c'est le cas pour l'environnement lui-même, le nombre d'événements d'impact des rayonnements sur les détecteurs est faible. Une absence de signaux émis par les détecteurs ne conduit pas à affirmer que le radionucléide recherché est absent, mais que s'il est présent on ne peut le mettre en évidence. Cela conduit à définir ce que l'on appelle un **seuil de décision**, qui est le nombre d'impacts minimal à partir duquel on peut décider que le radionucléide est effectivement présent.

Lorsque les autorités imposent une **vérification d'absence**, elles associent à cette demande un seuil minimal de sensibilité de la mesure en dessous duquel le radionucléide recherché est tellement rare qu'on peut le considérer comme absent. Ce seuil correspond environ au seuil de décision. Toutefois dans certains cas, avec les progrès des appareils et des techniques de mesure, il arrive que le seuil de décision soit plus faible que le seuil administratif de vérification d'absence. Cette éventualité quand elle se produit, est toujours déclarée par le CEA.

Les INB 56 (Parc entreposage) et 164 (CEDRA) font l'objet d'une surveillance particulière de l'activité du radon, grâce à deux stations permettant d'effectuer une mesure en continu de l'activité volumique du radon à proximité de ces deux installations. Les valeurs moyennes sur l'année 2020 sont de 26,8 Bq/m^3 à proximité de l'INB 56 et de 13,4 Bq/m^3 à proximité de l'INB164 .

À titre indicatif, les moyennes mesurées sont de l'ordre de 0 à 50 Bq/m^3 dans l'air des habitations des Bouches du Rhône (selon le bilan IRSN de l'état radiologique de l'environnement français en 2015-2017).

Le radon

Le radon, gaz radioactif d'origine naturelle, représente le tiers de l'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants. Il est présent partout à la surface de la planète à des concentrations variables selon les régions. (www.irsn.fr)

Le radon mesuré à l'extérieur des INB 56 et 164 est comparable aux valeurs mesurées dans la région.

Bilan radiologique des rejets liquides

Les effluents radioactifs sont regroupés dans des cuves actives spécifiques à chaque INB. Après contrôles radiologiques, les effluents sont transférés par camion-citerne vers la station de traitement des effluents actifs d'AGATE (INB 171) ou un autre exutoire hors du Centre.

Les effluents industriels liquides générés par les INB sont regroupés, au niveau de chacune d'elle, dans des cuves dites *"suspectes"* ou transférés directement. Après contrôles radiologiques et chimiques, les effluents liquides respectant les conditions de transfert sont transférés dans le réseau de collecte spécifique des effluents industriels rejoignant la station d'épuration des effluents industriels (STEP EI) du Centre.

Après passage dans la station d'épuration des effluents industriels, les effluents sont regroupés dans des bassins de 3000 m^3 de la station de rejet, puis rejetés en Durance dans le respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral 113-2006-A du 25/09/2006.

Paramètres	Tritium (GBq/an)	Carbone 14 (GBq/an)	Émetteurs Bêta gamma (GBq/an)	Émetteurs Alpha (GBq/an)
Valeurs limites annuelles	1 000	0,50	1,5	0,13
Activité rejetée en 2020	**4,16 (0,42%*)**	**0,0017 (0,34%*)**	**0,21 (14%*)**	**0,00003 (0,02*)**
Activité rejetée en 2019	0,80 (0,08%*)	0,0024 (0,49%*)	0,48 (32,2%*)	0,00014 (0,11%*)
Activité rejetée en 2018	0,79 (0,08%*)	0,0015 (0,30%*)	0,39 (26%*)	0,00008 (0,006%*)
Activité rejetée en 2017	3,5 (0,35%*)	0,002 (0,44%*)	0,25 (17%*)	0,0001 (0,10%*)
Activité rejetée en 2016	0,75 (0,07%*)	0,002 (0,45%*)	0,23 (15%*)	0,0002 (0,14%*)

**Les pourcentages permettent de comparer la valeur effectivement rejetée par rapport à la limite autorisée.*



Mât appareillé pour les mesures météorologiques

Mesures de surveillance radiologique de l'environnement

Le suivi de la qualité de l'air est assuré, d'une part au plus près des points d'émissions (émissaires de rejet), et d'autre part par une surveillance atmosphérique réalisée à partir de mesures effectuées en continu dans cinq stations fixes réparties à l'intérieur et à l'extérieur du Centre CEA Cadarache (Grande Bastide, Verrerie, Cabri, Ginasservis et Saint Paul-Lez-Durance).

Ces informations, centralisées directement sur le Centre, permettent de déceler toute anomalie de fonctionnement d'une station et tout dépassement d'un seuil d'alarme prédéfini. En complément de ces informations, des mesures différées sont réalisées en laboratoire sur des prélèvements effectués pour la surveillance de l'environnement.

À noter que le Centre CEA de Cadarache est doté de 3 stations météorologiques (Grande Bastide, Verrerie et Cabri) fournissant en permanence les paramètres nécessaires à cette surveillance.

Le réseau hydrographique fait également l'objet de surveillance :

- Des eaux de surface en amont du Centre, par prélèvements effectués au niveau de la station de pompage du Centre.
- Des eaux de surface en aval du Centre, via les stations du Pont Mirabeau et de Jouques. Des prélèvements sont également effectués au niveau de l'émissaire de la canalisation des rejets et au lieu dit *"Saint Eucher"*.
- Des eaux de ruissellement, par des mesures effectuées sur des points de prélèvements situés à l'intérieur du Centre.
- Des eaux souterraines, par des mesures effectuées à partir d'un réseau de forages.

Indépendamment des contrôles effectués directement sur les rejets, l'environnement du Centre CEA de Cadarache fait l'objet d'une surveillance rigoureuse conformément aux prescriptions et décisions fixées par la règlementation.

L'ensemble de cette surveillance fait l'objet d'un plan global, commun à l'ensemble des installations du Centre, qui s'articule autour du suivi :

- Du milieu atmosphérique (aérosols, halogènes, tritium, gaz, données météorologiques) et des retombées atmosphériques humides.
- De l'exposition externe (irradiation).
- Du milieu aquatique (eaux superficielles en amont et en aval du CEA Cadarache, eaux de ruissellement, eaux souterraines, faune et flore aquatiques et sédiments).
- Du milieu terrestre (sol, végétaux bio-indicateurs, produits de consommation : lait et végétaux de consommation).

Le bilan 2020 des rejets radioactifs liquides et gazeux du Centre CEA de Cadarache, ainsi que les résultats des contrôles de radioactivité dans l'environnement du Centre en 2020 montrent que les mesures issues de prélèvements effectuées dans l'environnement du Centre et dans les communes avoisinantes sont inférieures aux seuils de décision des appareils de mesure ou comparables aux niveaux de radioactivité mesurés habituellement dans des lieux hors de l'influence du Centre CEA de Cadarache.



Contrôle atmosphérique

n(nano) : millième de millionième = 0,000 000 001

Un dispositif de 5 balises enregistre en continu l'exposition gamma ambiante au niveau des stations de surveillance du site ainsi qu'au niveau des communes environnantes. Un certain nombre de dosimètres disposés en clôture du site, mesurent régulièrement la dose d'irradiation. Du fait de l'implantation du Centre sur des terrains géologiques récents, le niveau mesuré d'irradiation ambiante a pour caractéristique d'être relativement faible. Les mesures en continu sur les 5 stations donnent des valeurs moyennes de l'ordre de 75 nSv/h en 2020.

À titre indicatif, l'IRSN donne, dans le bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2015 à 2017, une valeur de débit de dose gamma ambiant moyen entre 70 et 100 nSv/h pour les bouches du Rhône.

Bilan de l'impact radiologique des rejets liquides et gazeux du CEA Cadarache

L'impact sanitaire des émissions radioactives du Centre CEA de Cadarache reste négligeable par rapport à l'impact de la radioactivité naturelle sur les populations des communes avoisinantes.

Les salariés du site sont largement favorables à la consommation des produits locaux dans leurs restaurants d'entreprise.

Le calcul de l'impact des rejets gazeux des INB et des rejets liquides du Centre sur l'environnement prend en compte les activités totales rejetées sous formes gazeuses et liquides et leur transfert jusqu'à l'homme de façon directe ou indirecte.

Les calculs sont effectués pour trois catégories de populations cibles : l'adulte, l'enfant de 10 ans et l'enfant de 1 à 2 ans. Le type de population influe notamment sur les habitudes alimentaires prises en compte, nature et quantités, les paramètres biométriques, débit respiratoire par exemple, et la radiosensibilité liée aux classes d'âge.

Pour les rejets gazeux, les différentes voies d'exposition pour l'homme sont les suivantes :

l'exposition externe

> par irradiation résultant des gaz ou particules radioactifs présents dans l'air ;
> par irradiation due aux dépôts au sol de particules radioactives ;

l'exposition interne

> résultant de l'inhalation des gaz ou particules radioactifs présents dans l'air, ainsi que l'inhalation de particules remises en suspension du fait de l'irrigation des sols ;
> par ingestion de végétaux contaminés par les dépôts, par la pluie mais aussi par les transferts racinaires ;
> par ingestion due à la consommation d'animaux élevés localement qui seraient contaminés par les végétaux eux-même contaminés qu'ils auraient consommés ;
> par voie transcutanée dans le cas du tritium.

La répartition des effluents gazeux autour du Centre est appréciée à l'aide des mesures météorologiques : vitesse et direction du vent.

Pour les rejets liquides, les différentes voies d'exposition pour l'homme peuvent être classées en 2 catégories :

la première résulte de l'exploitation directe du milieu aquatique dans lequel sont effectués les rejets :

> production d'eau de boisson, ce qui n'est pas le cas de l'environnement géographique du CEA Cadarache,
> consommation de poissons.

la seconde résulte de l'irrigation des productions végétales qui sont destinées :

> à la consommation humaine (légumes, fruits,…)
> à la consommation animale (fourrages, …).

Tous les calculs sont effectués avec des hypothèses majorantes comme par exemple la quasi exclusive consommation de produits locaux.

Les calculs sont réalisés pour le groupe potentiellement le plus exposé aux rejets. Ce groupe est appelé groupe de référence.

Ce groupe de référence est rattaché géographiquement à la commune de Saint Paul-Lez-Durance. De plus, l'impact des rejets gazeux est également étudié pour un groupe situé au Hameau de Cadarache.

Le radon est le principal contributeur à la dose ajoutée du fait de l'activité du Centre CEA de Cadarache (la dose liée aux émissions de radon est de l'ordre de 90% de la dose totale annuelle).

L'impact sanitaire des émissions radioactives par voie atmosphérique (ensemble des INB civiles) et par voie liquide (ensemble des installations) du Centre CEA Cadarache reste négligeable par rapport à l'impact de la radioactivité naturelle sur les populations des communes avoisinantes ; la dose efficace calculée est beaucoup plus faible que la limite de dose réglementaire au public qui est de 1 mSv/an et reste dans tous les cas inférieurs à 0,01 mSv.

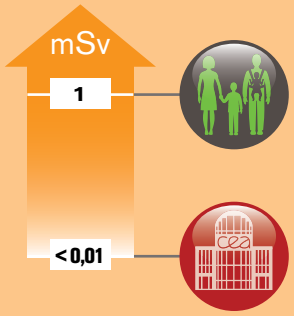


Vue aérienne du site CEA Cadarache

2,9 mSv/an

Moyenne annuelle de la radioactivité naturelle en France

(Source : Rapport IRSN/2015-00001)



Limite de dose pour **la population** **en 1 an**

Dose due aux activités du **CEA Cadarache** **en 1 an**

Impact dosimétrique en mSv/an	Adulte	Enfant 10 ans	Enfant 1 à 2 ans
Saint Paul-Lez-Durance	Inférieur à 0,01	Inférieur à 0,01	Inférieur à 0,01
Hameau	Inférieur à 0,01	Inférieur à 0,01	Inférieur à 0,01

Limite de dose réglementaire pour le public : ***1 mSv/an.***

Bilan chimique des rejets

Les valeurs limites réglementaires concernent les paramètres chimiques des rejets d'effluents gazeux et des rejets d'effluents liquides dans l'environnement.

Les concentrations maximales des paramètres chimiques des effluents gazeux fixées dans la décision 2017-DC-0596 de l'ASN homologuée par l'arrêté du 21 septembre 2017 concernent 3 émissaires sur les INB 25-RAPSODIE et INB 55- LECA et STAR et sont mesurés semestriellement.

Les concentrations chimiques limites des rejets d'effluents liquides dans la Durance sont fixées par l'arrêté préfectoral 113-2006-A du 25 septembre 2006.

Les effluents sanitaires et industriels produits par les INB sont transférés, directement ou via des cuves "suspectes", par deux réseaux gravitaires distincts pour être respectivement traités au sein de la station d'épuration des effluents sanitaires (STEP/ES) et de la station d'épuration des effluents industriels (STEP/EI).

Après traitement, les effluents sont regroupés dans des bassins de 3 000 m^3 de la station de rejet, puis rejetés en Durance dans le respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral.

Les concentrations limites admissibles et les modalités de suivi des rejets sont fixés par cet arrêté préfectoral, notamment :

> le débit journalier doit être inférieur à 4 000 m^3,

> le pH doit être compris entre 5,5 et 9,

> la température inférieure à 30°C.

Un test *"poisson"* doit être réalisé préalablement à tout rejet dans la Durance.

Les rejets chimiques du Centre CEA de Cadarache dans l'eau

Les rejets d'effluents liquides du CEA Cadarache dans le milieu naturel se composent d'effluents de type urbain, c'est-à-dire essentiellement d'origine sanitaire, et d'effluents industriels. Une nouvelle STEP ES est entrée en service en 2017.



Vue aérienne de la station d'épuration

Bilan chimique des rejets atmosphériques

INB 25-RAPSODIE

Les résultats issus des campagnes de mesures réalisées sur **l'émissaire*** de RAPSODIE (INB 25) au cours des deux semestres 2020 sont présentés dans le tableau ci-dessous. La teneur en chlorure d'hydrogène mesurée sur l'émissaire E75 est inférieure à la valeur limite de rejet.

** Point de rejet d'un effluent dans l'environnement, gazeux (cheminée), liquide (conduite de rejet).*

Semestre	Paramètres	Concentration limite (mg/Nm³)	Concentration mesurée sur l'émissaire E75 (mg/Nm³)
1	Chlorure d'hydrogène	5	0,0015
2	Chlorure d'hydrogène	5	0,01

INB 55-LECA

Les résultats issus des campagnes de mesures réalisées sur **l'émissaire** de l'installation LECA (INB 55) au cours des deux semestres 2020 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Les teneurs mesurées sur l'émissaire E64 sont très inférieures aux valeurs limites de rejet.

Semestre	Paramètres	Concentration limite (mg/Nm³)	Concentration mesurée sur l'émissaire E75 (mg/Nm³)
1	Chlorure d'hydrogène	5	0,037
1	Fluorure d'hydrogène	0,5	0
2	Chlorure d'hydrogène	5	0,0015
2	Fluorure d'hydrogène	0,5	0

INB 55-STAR

Les résultats issus des campagnes de mesures réalisées sur **l'émissaire** de l'installation STAR (INB 55) au cours des deux semestres 2020 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les teneurs mesurées sur l'émissaire E64 sont très inférieures aux valeurs limites de rejet.

Semestre	Paramètres	Concentration limite (mg/Nm³)	Concentration mesurée sur l'émissaire E75 (mg/Nm³)
1	Mercure	0,005	0
1	Plomb	0,1	0,00011
1	Antimoine + Zinc	0,1	0,0012
1	Fluorure d'hydrogène	0,5	0,0031

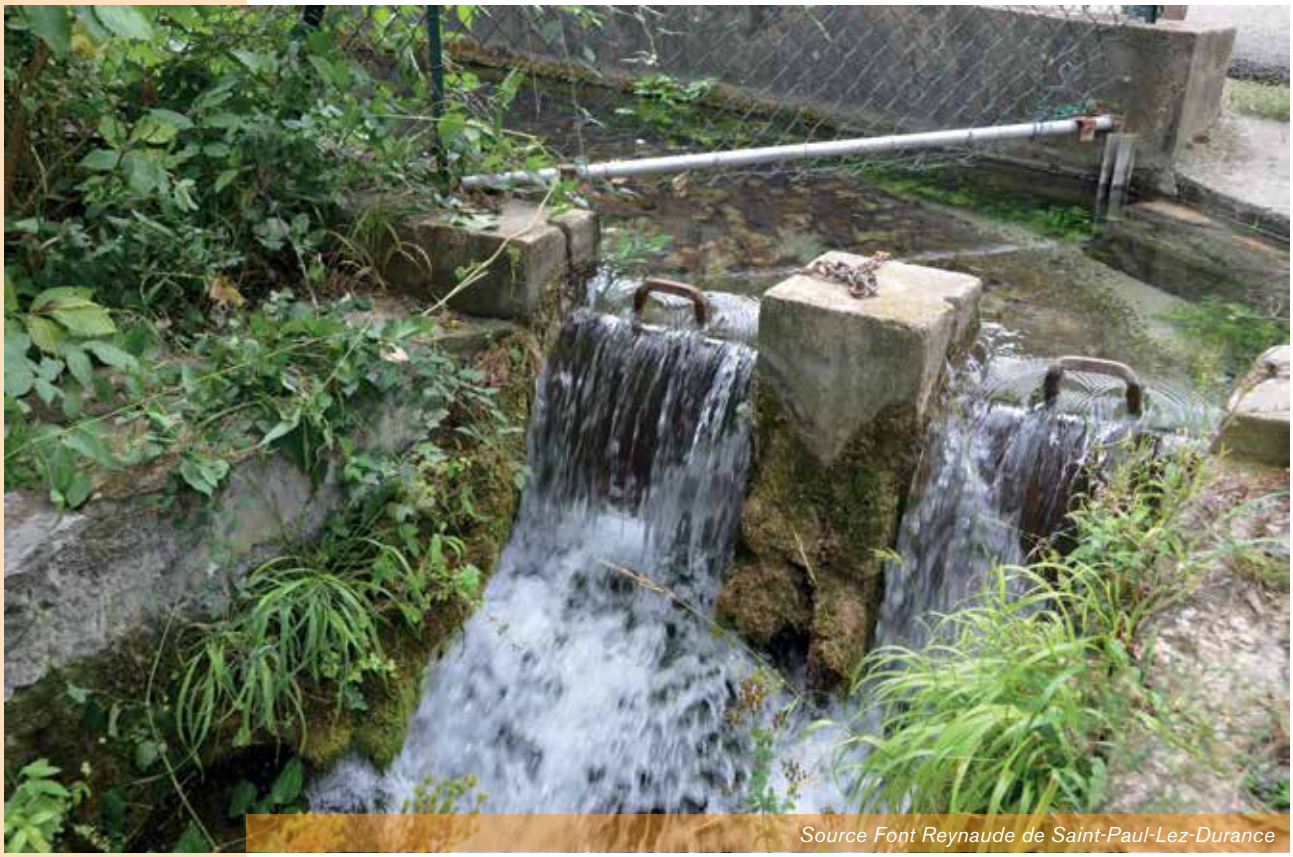
Semestre	Paramètres	Concentration limite (mg/Nm³)	Concentration mesurée sur l'émissaire E75 (mg/Nm³)
2	Mercure	0,005	0,0000054
2	Plomb	0,1	0,000091
2	Antimoine + Zinc	0,1	0,00048
2	Fluorure d'hydrogène	0,5	0,00074

Bilan chimique des rejets liquides en Durance

Les résultats issus des mesures journalières sont présentés dans le tableau ci-après :

Paramètres *Sigles : voir glossaire*		Seuil rejet Arrêté Préfectoral 113-2006 en mg/l pour F en kg/j pour C	Valeur maximale en mg/l pour F en kg/j pour C	Valeur moyenne en mg/l pour F en kg/j pour C	Flux total annuel en kg	Nombre de dépassements
DCO	C	100	52,0	18,6	/	0/112
	F	225	65,9	18,7	2098,6	0/112
MES	C	35	38,0	5,8	/	1/112
	F	80	39,4	5,4	604,6	0/112
DBO5	C	30	11,0	3,0	/	0/112
	F	70	12,6	3,1	341,9	0/112
Aluminium	C	2,5	0,26	0,04	/	0/112
	F	5	0,19	0,04	4,6	0/112
Fer	C	2,5	0,90	0,31	/	0/112
	F	5	1,09	0,30	33,3	0/112
Zinc	C	2	0,2	0,03	/	0/112
	F	4,5	0,2	0,03	3,3	0/112
Phosphore	C	10	2,1	0,7	/	0/112
	F	22,5	2,5	0,7	78,4	0/112
Azote global	C	30	39,2	12,0	/	4/112
	F	70	47,7	12,0	1340,1	0/112
Chlorures	C	200	219,0	122,2	/	4/112
	F	450	260,6	118,7	13290,2	0/112
Fluorures	C	1	0,3	0,1	/	0/112
	F	2,25	0,3	0,1	9,7	0/112
Hydrocarbures	C	5	1,04	0,16	/	0/112
	F	10	1,06	0,15	17,3	0/112
Sulfates	C	700	104,0	74,1	/	0/112
	F	1575	143,2	72,4	8106,7	0/112
Bore	C	0,5	0,10	0,05	/	0/112
	F	1	0,13	0,05	5,4	0/112

C > *concentration (mg/l)*
F > *flux (en Kg/jour ou en kg/an)*



Source Font Reynaude de Saint-Paul-Lez-Durance

Au cours de l'année 2020, les paramètres MES, Azote Global et Chlorures ont fait l'objet de dépassements en concentration.
Le dépassement ponctuel en MES provient d'un développement d'algues suite aux fortes chaleurs. Les dépassements en azote global proviennent d'un manque de charge organique en entrée de la STEP ES, causé par la baisse de présence de salariés sur site induite par la crise sanitaire COVID19. Les dépassements en chlorures sont dus à l'utilisation de chlorure ferrique pour traiter le phosphore total de la STEP ES afin de respecter la valeur seuil de ce paramètre en sortie de la STEP ES. Une démarche d'amélioration est en cours en collaboration avec l'Agence de l'eau et la DREAL afin de diminuer ces rejets chimiques. Les flux rejetés au cours des quatre années précédentes sont également rappelés dans le tableau ci-dessous.

Paramètres *Sigles : voir glossaire*	**Flux total annuel 2016 (en kg)**	**Flux total annuel 2017 (en kg)**	**Flux total annuel 2018 (en kg)**	**Flux total annuel 2019 (en kg)**	**Flux total annuel 2020 (en kg)**
DCO	11174	8741	4001	4874	**2099**
MES	2602	2528	1067	1571	**605**
DBO5	1863	1802	709	949	**342**
Aluminium	31,3	12,6	10,7	12,1	**4,6**
Fer	52,8	33,5	39,3	48,7	**33,3**
Zinc	6,4	5,6	5,7	7,6	**3,3**
Phosphore	561	427	190	135	**78,4**
Azote global	4313	2666	1325	1515	**1340**
Chlorures	18166	18372	18112	20939	**13290**
Fluorures	17,7	12,7	12,2	14,8	**9,7**
Hydrocarbures	22,3	31,4	28,8	29,9	**17,3**
Sulfates	13974	15411	13149	14380	**8107**
Bore	3,9	5,0	4,4	7,0	**5,4**
Volume effluents rejetés (en m^3)	**154942**	**159584**	**159312**	**185204**	**116620**



Évaporateurs automatiques servant à la préparation des échantillons en vue de leurs mesures

Mesures de surveillance chimique de l'environnement

Les rejets dans l'environnement font l'objet d'une surveillance chimique. 3 sites de prélèvement sont situés au niveau de la Durance : la station amont du point de rejet (située à environ 1 800 mètres en amont du point de rejet), la station aval du point de rejet (située à environ 600 mètres de la canalisation de rejet) et le point de prélèvement au niveau de la sortie des bassins 3 000 en amont de la canalisation de rejet.

Des prélèvements d'eau sont réalisés mensuellement au niveau des stations amont et aval du point de rejet et analysés (16 paramètres). La Durance était en crue au mois de septembre 2020, l'accès au lit de la Durance étant interdit par la société EDF, il n'a pas été possible de réaliser la surveillance chimique ce mois-ci.



Échantillons pour analyse

Ces 2 stations présentent sur l'ensemble des campagnes mensuelles, une bonne qualité de l'eau. Les résultats sont assez similaires entre l'amont et l'aval.

L'évaluation de la qualité écologique globale du milieu récepteur est réalisée à partir d'indices biologiques : Indice Biologique Global compatible Directive Cadre sur l'Eau (IBG-DCE), Indice Biologique Diatomée (IBD) et à l'analyse de micropolluants métalliques dans les végétaux et de paramètres physico-chimique dans les sédiments.

L'ensemble des analyses a été effectué par un laboratoire indépendant, agréé par le ministère de l'écologie et du développement durable, dont la conclusion est la suivante :

Les deux stations amont et aval présentent des caractéristiques relativement similaires. Le rejet des effluents du Centre CEA de Cadarache ne présente donc aucun impact négatif sur le milieu naturel. À partir des résultats pour les campagnes de l'eau, des sédiments, des bryophytes et les IBG-DCE/IBD réalisées en 2020, le Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau SEQ-EAU démontre dans l'ensemble une bonne qualité du milieu récepteur (la Durance).

SEQ-Eau : Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau.

Bilan de l'impact chimique des rejets atmosphériques et liquides et du CEA Cadarache

Les conclusions de l'évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des substances chimiques émises par les installations implantées sur le site de Cadarache ne sont pas modifiées par rapport aux années précédentes.

Quelle que soit la substance étudiée, les concentrations ajoutées en Durance sont inférieures aux seuils de référence, notamment les Normes de Qualité Environnementales (NQE) et les concentrations prévues sans effet (PNEC - Predicted No Effet Concentration).

Impact chimique des rejets liquides

En ce qui concerne l'impact sanitaire des rejets liquides:

- pour les substances à effets de seuil, l'ensemble des quotients de Danger, ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 1; on considère donc que l'apparition d'un effet toxique est peu probable et le risque non préoccupant.
- pour les substances sans effet de seuil, les ERI, ainsi que la somme de ceux-ci sont tous inférieurs à 10^{-5}, on considère donc que la probabilité d'apparition d'un effet cancérogène n'est pas supérieure à celle d'une population non exposée.

Impact chimique des rejets gazeux

L'analyse du bilan des rejets chimiques gazeux montre que les concentrations mesurées sont inférieures aux concentrations maximales autorisées.

Concernant l'impact environnemental des rejets par voie atmosphérique, les concentrations ajoutées ont été comparées aux valeurs de qualité de l'air. Quelle que soit la substance considérée, les concentrations ajoutées sont toujours inférieures aux valeurs relatives à la qualité de l'air.

Concernant l'impact sanitaire des rejets atmosphériques:

- pour les substances à effet de seuil, l'ensemble des quotients de Danger, ainsi que la somme de ceux-ci, sont inférieurs à 1; on considère donc que l'apparition d'un effet toxique est peu probable et le risque non préoccupant.
- pour les substances sans effet de seuil, les ERI, ainsi que la somme de ceux-ci sont tous inférieurs à 10^{-5}, on considère donc que la probabilité d'apparition d'un effet cancérogène n'est pas supérieure à celle d'une population non exposée.

Caractérisation du risque

> Pour les substances ayant un effet à seuil, c'est-à-dire non cancérogène, le risque d'apparition d'un effet est estimé à partir du calcul du quotient de danger, QD, qui est le rapport entre la concentration moyenne inhalée ou la dose journalière d'exposition et la dose de référence, c'est-à-dire la valeur toxicologique de référence.
Si ce rapport est supérieur à 1, il est considéré que la possibilité d'apparition d'un effet ne peut pas être exclue. Si ce rapport est inférieur à 1, on considérera l'apparition d'un effet comme peu probable et le risque non préoccupant.

> Pour les substances ayant un effet sans seuil, c'est-à-dire cancérogène, le risque d'apparition d'un effet est estimé à partir du calcul de l'excès de risque individuel, ERI, qui est le produit de la concentration moyenne inhalée ou la dose journalière d'exposition avec la dose de référence, c'est-à-dire la valeur toxicologique de référence.
Si ce produit est supérieur à 10^{-5}, il est considéré que la possibilité d'apparition d'un effet ne peut pas être exclue. Si ce rapport est inférieur à 10^{-5}, on considérera l'apparition d'un effet comme peu probable et le risque non préoccupant.



Four pour préparation du contrôle radiologique d'échantillons prélevés dans l'environnement



Ravin de la Bête



INB 164 CEDRA

Déchets radioactifs entreposés dans les INB du Centre

L'essentiel du chapitre
Déchets radioactifs entreposés dans les INB du Centre

Les déchets radioactifs sont triés selon la nature des produits radioactifs qui les composent, notamment en ce qui concerne leur période radioactive, longue ou courte, et en fonction de leur radioactivité totale, faible, moyenne ou forte. Pour chacune de ces catégories des modalités différentes de conditionnement, isolation par rapport au milieu ambiant, et d'entreposage sont mises en œuvre.

La stratégie du CEA

Le CEA a l'obligation de l'identification de la filière dès la conception des installations afin de ne pas créer des déchets sans exutoires. Elle s'intègre dans la démarche nationale de gestion des déchets radioactifs et en respecte la règlementation qui repose sur quatre axes principaux :

- Limiter la production de déchets,
- Connaître et contrôler les flux de déchets et l'évolution de leurs caractéristiques,
- Assurer la valorisation des déchets lorsque cela est possible ou leur destruction,
- Effectuer dans de bonnes conditions, le stockage des déchets ultimes qui doivent être strictement limités.

Les déchets radioactifs sont triés selon la nature des produits radioactifs qui les composent, notamment en ce qui concerne leur période radioactive, longue ou courte, et en fonction de leur radioactivité totale, faible, moyenne ou forte. Pour chacune de ces catégories et en fonction du danger potentiel qu'elles représentent, des modalités différentes de conditionnement de plus en plus performantes (isolation par rapport au milieu ambiant) et d'entreposage sont mises en œuvre. En outre, les déchets sont transférés, aussitôt que possible après leur production, vers les filières de prise en charge existantes ou vers des installations spécifiques d'entreposage.

Cette stratégie est déclinée au niveau local dans une *"**étude déchets**"* qui présente la situation, un zonage déchets qui identifie les zones où les déchets produits sont radioactifs ou susceptibles de l'être, les pistes d'améliorations des modalités de gestion de tous les déchets ainsi que leur évolution.

Un inventaire détaillé des déchets radioactifs est transmis annuellement à l'ANDRA qui publie les données tous les trois ans sur son site Internet.

L'étude déchets du CEA Cadarache est un document mis à jour périodiquement. La version applicable, à l'indice 9, date de juin 2015.

L'organisation mise en place pour la gestion des déchets radioactifs sur le centre est décrite dans un plan qualité.

En 2020 le volume global des déchets radioactifs entreposés sur le site s'élève à 13 991 m³. Les évolutions par rapport à 2019 (14 381 m³) montrent une très légère diminution de 3%.

Faits marquants 2020

> **En 2020, on observe une diminution du volume de déchets TFA et une augmentation du volume de déchets FMAVC entreposés sur site par rapport à l'année dernière.**

> **Obtention de l'autorisation concernant l'étude déchets (validation des modalités en gestion des déchets du CEA Cadarache.**

Mesures prises pour limiter le volume des déchets radioactifs entreposés

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"* permet d'identifier en amont les zones de production des déchets nucléaires et les zones de production de déchets conventionnels.

Le tri à la source et l'inventaire précis des déchets radioactifs permettent d'optimiser le choix des filières et 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 des déchets entreposés. Le CEA utilise également des techniques de décontamination de certains métaux, à des fins de recyclage et pour ses propres besoins.

Pour les déchets solides de très faible activité ou de faible et moyenne activité pour lesquels existent des filières de stockage définitif, centres de stockage de l'ANDRA (CIRES et CSA), l'entreposage en attente d'évacuation, est en général de courte durée dans les unités de production elles-mêmes ou dans les zones de regroupement dédiées du Centre de Cadarache. Certains déchets solides de très faible activité, dits*"TFA historiques"* dans les tableaux ci-après, nécessitent une opération de traitement intermédiaire, tri et reconditionnement, avant leur évacuation vers le CIRES ; cette opération est réalisée dans l'installation STARC située à Epothémont dans l'Aube.

Les déchets solides de moyenne activité à vie longue sont conditionnés en colis de caractéristiques connues et prises en compte par l'ANDRA dans le cadre de ses études d'un stockage géologique. Dans l'attente de cet exutoire, les colis produits sont entreposés dans l'installation CEDRA (INB 164) de Cadarache.



CEDRA

Pour les effluents radioactifs aqueux, les mesures prises permettent une réduction de leur volume par évaporation dans une installation de traitement puis le conditionnement des concentrats obtenus dans des colis de déchets *"solides"*.

Selon l'activité des effluents, ces opérations sont réalisées à la station de traitement des effluents actifs de l'installation AGATE à Cadarache ou la station de traitement des effluents de l'INBS de Marcoule.

Les colis de déchets correspondants sont, soit expédiés vers le centre de stockage de l'ANDRA, soit, pour les colis de déchets de moyenne activité à vie longue ou de haute activité, dirigés vers l'entreposage intermédiaire polyvalent de l'INBS de Marcoule.

Les effluents radioactifs organiques, généralement de faible activité, sont traités dans des installations dédiées telles que l'usine d'incinération Centraco, située sur le site de Marcoule et exploitée par la société SOCODEI. Les cendres solides issues de ces traitements rejoignent ensuite les flux de déchets solides correspondant à leur niveau d'activité.

Pour les autres déchets, dont les filières sont en cours de définition dans le cadre d'un projet mis en place au CEA (Projet DSFI : Déchets Sans Filières Immédiates), il est procédé à un entreposage en conditions sûres dans les installations (ex : certains composants électroniques, déchets amiantés, produits chimiques faiblement actifs).

> Mesures prises pour limiter les effets sur la santé et l'environnement en particulier le sol et les eaux, de l'entreposage des déchets radioactifs

L'objectif est 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.

L'évacuation des déchets radioactifs

Le Centre CEA de Cadarache n'est pas un centre de stockage des déchets. Cela signifie que les déchets radioactifs présents à Cadarache ont tous vocation à quitter le centre, pour être soit traités, soit stockés dans des conditions certifiées par l'ANDRA.

Cela signifie que l'évacuation de ces déchets du CEA Cadarache dépend de l'ouverture des centres de stockage.

Lorsque ces centres sont ouverts, comme c'est le cas pour les déchets de Très Faible Activité (TFA) et de Faible ou Moyenne Activité à Vie Courte (FMAVC) on constate que la quantité de déchets de cette catégorie présente sur le centre de Cadarache est en réduction d'une année sur l'autre.

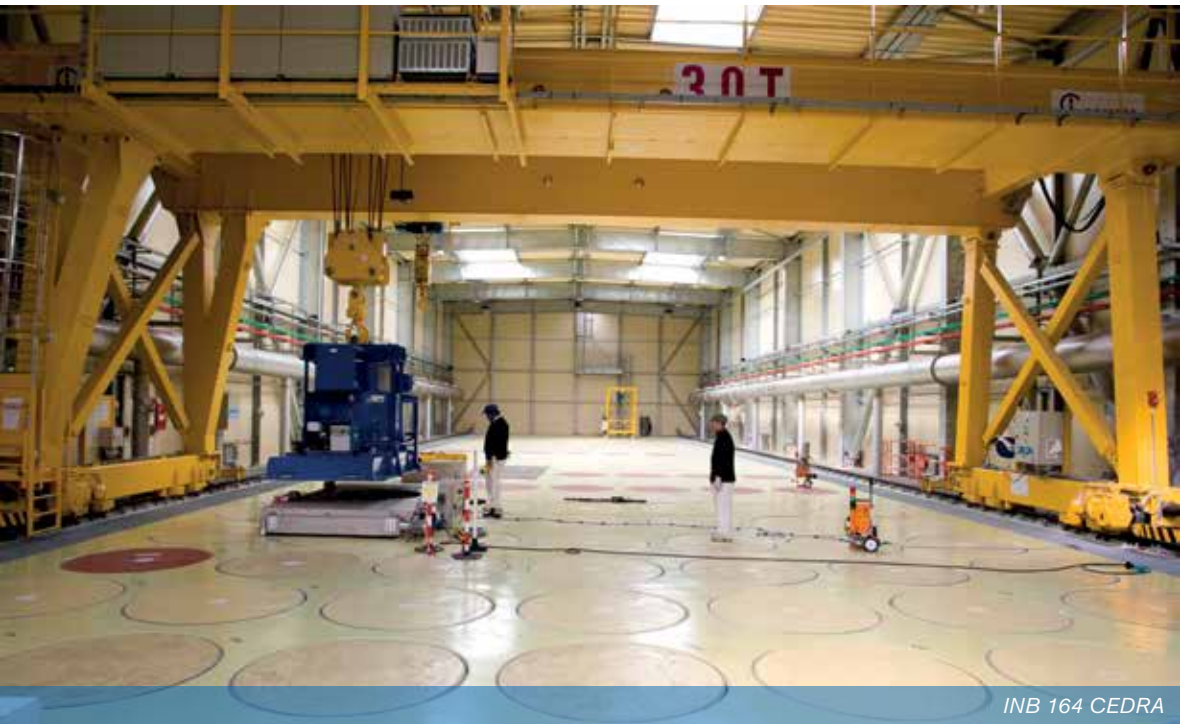
Pour atteindre cet objectif, les installations d'entreposage de déchets radioactifs sont conçues et exploitées conformément au concept de défense en profondeur qui conduit à assurer, par des moyens techniques et organisationnels dont la pertinence est régulièrement vérifiée, le fonctionnement normal en prévenant les défaillances, à envisager des défaillances possibles et les détecter afin d'intervenir au plus tôt et à supposer des scénarii accidentels afin de pouvoir en limiter les effets. Ce concept de défense en profondeur est mis en œuvre sur l'ensemble des INB.

Les déchets radioactifs de faible et moyenne activité sont conditionnés dans des conteneurs étanches, entreposés à l'intérieur des INB, puis expédiés au centre de stockage de l'Aube (CSA) de l'ANDRA.

Les déchets de très faible activité sont conditionnés dans des big-bags, des caisses ou des conteneurs de grand volume (open-top de 15 m^3 environ) et entreposés, pendant de courtes périodes, en attente d'évacuation vers le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIRES) de l'ANDRA, sur des aires externes ou à l'intérieur de bâtiments. En 2020, on observe une diminution de 3% sur le volume de déchets entreposés sur site par rapport à l'année précédente.

Les sols des installations d'entreposage sont étanches et munis de systèmes de rétention destinés 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 l'installation au moyen de capteurs et par des prélèvements atmosphériques, surveillance des transferts d'effluents liquides par des prélèvements en aval des points de rejets de l'installation.



INB 164 CEDRA

Nature et quantités de déchets entreposés dans les INB du Centre

Diverses catégories de déchets sont entreposées dans les installations du Centre.

Les tableaux en annexe 2 présentent le bilan des déchets entreposés dans les INB du Centre CEA Cadarache au 31 décembre 2020.

Ils sont extraits d'un bilan annuel faisant l'objet d'une transmission à l'ASN.

Les déchets radioactifs sont classés en fonction de différents critères.

Le niveau de radioactivité : selon le cas, les déchets sont dits de Très Faible Activité (TFA), Faible et Moyenne Activité (FMAVC), Moyenne Activité (MAVL) et Haute Activité (HA).

La période radioactive à l'origine de la décroissance des radionucléides présents en fonction du temps : les déchets sont caractérisés par l'appellation Vie Courte (VC) pour une période radioactive de moins de 30 ans ou Vie Longue (VL).

Déchets radioactifs entreposés sur le centre de Cadarache par catégories en m³ en 2020

> Déchets de Très Faible Activité (TFA) = 1 323 m³
> Déchets de Faible et Moyenne Activité à Vie Courte (FMAVC) = 777 m³
> Déchets de Faible Activité à Vie Longue (FAVL) = 2 163 m³
> Déchets de Moyenne Activité à Vie Longue (MAVL) = 9 512 m³
> Déchets de Haute Activité (HA) = 0 m³
> Déchets en cours de caractérisation dans les installations = 216 m³

Volume total de déchets radioactifs entreposés en 2020 = 13 991 m³ (14 381 m³ en 2019)

Classification des déchets radioactifs

Gravats - ferrailles terres	Colis de déchets conditionnés dans du béton	Déchets compactés ou conditionnés dans du béton	Produits de fission vitrifiés
TFA Très Faible Activité	**FMAVC** Faible et Moyenne Activité	**MAVL** Moyenne Activité	**HA** Haute Activité



INB 172 RJH

Conclusion générale

Les faits marquants pour 2020, sur le centre du CEA Cadarache sont :

> 39 événements ont été déclarés à l'autorité de sûreté en 2020. Ils sont tous restés sans conséquence notable sur les personnes et l'environnement grâce aux dispositions de sûreté en place, tant sur le plan organisationnel que matériel.

> La surveillance dosimétrique montre que la dose moyenne reçue par les salariés CEA et les salariés des Entreprises intervenantes reste très faible inférieur à 0,1 mSv/an valeur qui se situe largement en dessous de la valeur réglementaire de 20 mSv.

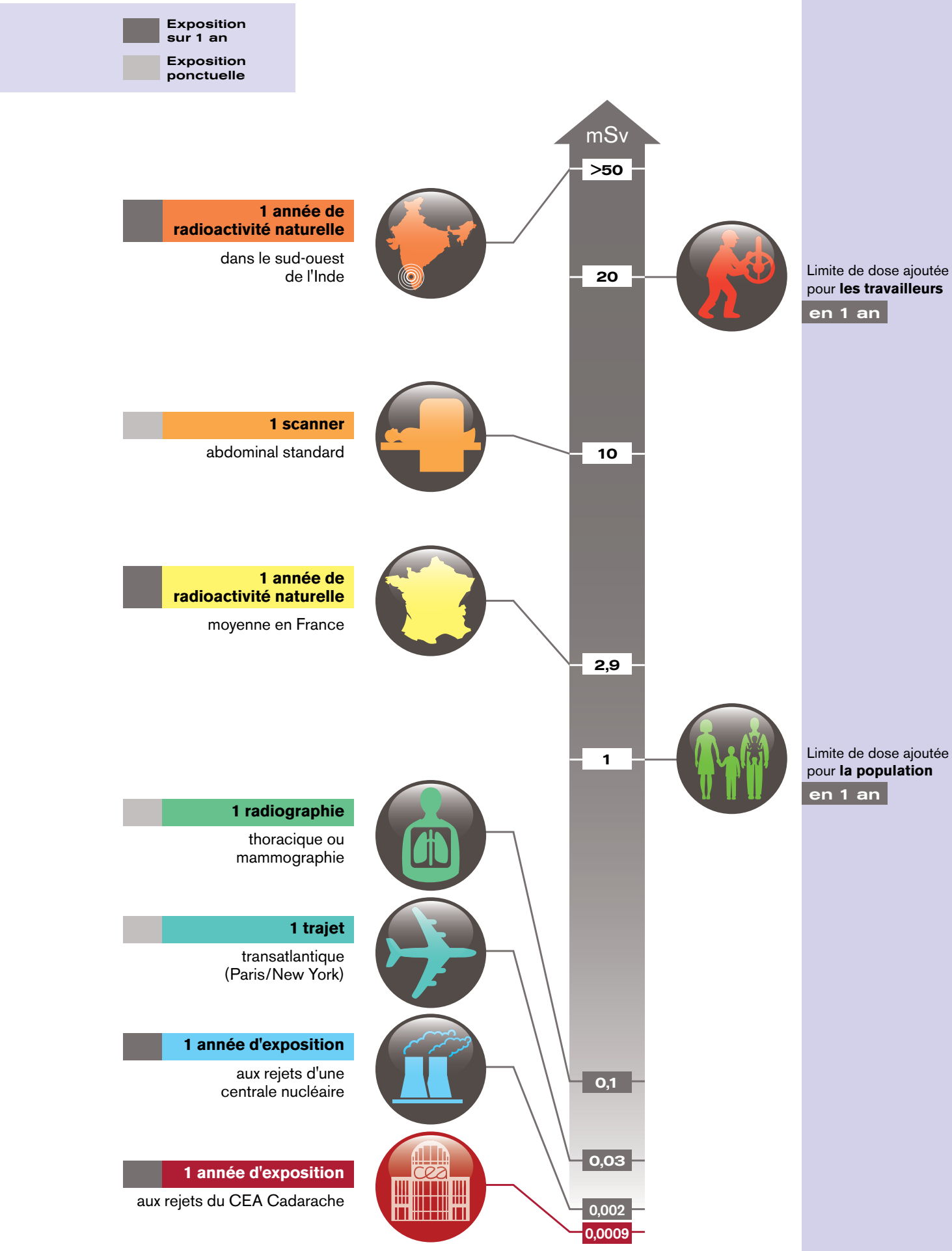
> Plus de 10 000 résultats d'analyses sont générés tous les ans. Cette surveillance démontre que les activités du CEA Cadarache n'ont aucun impact sur l'environnement. Il n'y a eu aucun dépassement des limites réglementaires pour les rejets radioactifs gazeux des INB et du rejet liquide radioactif du Centre.

> 45 inspections ont été menées par l'ASN sur les INB en exploitation ou en construction et au sein des services supports du Centre.

> En raison de la pandémie COVID-19, les installations nucléaires de base ont été mises à l'arrêt et en sécurité mi-mars. Dès le mois de mai suivant la priorité des programmes et après une série de vérifications et de contrôles, ces installations ont été autorisées à reprendre leurs activités. Grâce au travail, à l'agilité et à la vigilance des équipes ceci n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations et les programmes de recherche ont pu reprendre normalement.

> L'impact dosimétrique des activités du centre sur les populations riveraines est resté en 2020, comme pour les années précédentes, très en dessous (de l'ordre du centième) de la limite de dose pour la population qui est de 1 mSv.

Comme les années précédentes, le CEA Cadarache respecte ses engagements vis à vis de la Loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. L'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire du centre CEA de Cadarache est globalement satisfaisant. C'est et cela reste la priorité pour la Direction et l'ensemble des salariés. Le nombre de réunions et d'échanges constructifs avec la CLI de Cadarache sont les témoins de la volonté de transparence de la direction du CEA Cadarache.


Exposition sur 1 an
Exposition ponctuelle
mSv
>50
20
10
2,9
1
0,1
0,03
0,002
0,0009
1 année de radioactivité naturelle
dans le sud-ouest de l'Inde
1 scanner
abdominal standard
1 année de radioactivité naturelle
moyenne en France
1 radiographie
thoracique ou mammographie
1 trajet
transatlantique (Paris/New York)
1 année d'exposition
aux rejets d'une centrale nucléaire
1 année d'exposition
aux rejets du CEA Cadarache
Limite de dose ajoutée pour les travailleurs en 1 an
Limite de dose ajoutée pour la population en 1 an



Vue aérienne CABRI

Annexes

Annexe 1

Présentation **des installations**

L'installation **PEGASE-CASCAD (INB 22)** sert à entreposer des éléments combustibles irradiés dans l'attente de leur traitement. L'installation PEGASE était un réacteur qui a été arrêté définitivement en 1975.

Après modification, l'installation PEGASE est utilisée depuis 1980 pour l'entreposage sous eau de combustibles irradiés.

L'installation CASCAD, mise en service en 1990, sert à entreposer, sous air et à sec, des éléments combustibles irradiés.

Le réacteur de recherche **CABRI (INB 24)**, d'une puissance thermique maximale de 25 MW en régime permanent, est dédié aux études de sûreté. Il permet d'étudier le comportement et la résistance des combustibles nucléaires soumis à de fortes sollicitations (températures, pression…).

Ces études sont réalisées dans le cadre d'un programme international, sous la responsabilité de l'IRSN, impliquant plus d'une dizaine de pays sous l'égide de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE). Cette installation, qui dispose d'une nouvelle boucle d'essai en eau sous pression en lieu et place de la boucle d'essai en sodium, a entamé les campagnes de fonctionnement du réacteur au cours du dernier trimestre 2015. La première divergence du réacteur de recherche a eu lieu après que l'ASN en est prononcé l'autorisation le 19 octobre 2015.

Le réacteur de recherche **RAPSODIE (INB 25)** a été arrêté définitivement en avril 1983. Ce réacteur a permis d'effectuer des recherches sur le combustible de la filière des réacteurs à neutrons rapides ainsi que sur la technologie de leurs composants. Les opérations de cessation définitive d'exploitation se sont poursuivies avec la réalisation de chantiers de démontage d'équipements et la préparation des opérations d'assainissement et de démantèlement dont les études sont en cours.

Les ateliers de traitement du plutonium **(INB 32)** est une installation qui a démarré en 1964 pour étudier la fabrication des combustibles nucléaires à base d'uranium et de plutonium. Elle est à l'arrêt depuis 2008. Elle est en phase active d'assainissement - démantèlement depuis cette date.

La station de traitement des déchets solides **INB 37A** permet de traiter les déchets solides issus des installations CEA.

Les déchets solides radioactifs font l'objet d'opérations de contrôles physiques et radiologiques puis sont orientés, en fonction de leur radioactivité, soit directement vers un exutoire extérieur au Centre pour les déchets destinés au stockage en surface, soit vers un atelier de traitement de l'INB 37.

Dans ce dernier cas, ils sont compactés et conditionnés en conteneur, avant leur entreposage dans l'installation CEDRA (INB 164).

La station de traitement des déchets liquides INB 37B

Le traitement des effluents actifs consiste à décontaminer les effluents liquides radioactifs, concentrer leur activité et conditionner les résidus en vue de leur stockage sur un centre géré par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

Depuis 2015, l'INB37 a été séparée en 2 INB autonomes (par arrêtés ministériels du 9 juin 2015 et par décisions de l'ASN du 9 juillet 2015) :

- INB 37-A : (STD) Station de Traitement des Déchets solides.
- INB 37-B : (STE) Station de Traitement des Effluents.

Le réacteur de recherche MASURCA (INB 39), d'une puissance de 5 kW, permettait d'acquérir des données physiques de base dans le cadre des études sur les réacteurs à neutrons rapides à caloporteur gaz ou sodium. Cette installation est actuellement à l'arrêt.

Le réacteur de recherche EOLE (INB 42), de faible puissance, servait aux études des coeurs des réacteurs nucléaires des centrales à eau légère pressurisée ou bouillante, notamment pour les besoins propres du CEA (RJH) et pour ceux des partenaires industriels EDF et AREVA (Parc REP et EPR). Mise à l'arrêt fin 2017.

Les ateliers de traitement de l'uranium enrichi ATUE (INB 52), arrêtés définitivement en juillet 1995, ont permis de travailler sur la mise au point d'oxyde d'uranium à partir d'hexafluorure d'uranium. Après une phase d'assainissement des procédés qui s'est achevée en décembre 2002, les phases de démantèlement et d'assainissement du génie civil sont en cours.

Le magasin central de matières fissiles - MCMF (INB 53) était dédié à l'entreposage de matières nucléaires non irradiées : matières utilisées pour la fabrication de combustibles expérimentaux, combustibles neufs en attente d'emploi, rebuts de fabrication en attente de recyclage.

Cette installation a atteint la vacuité le 13 décembre 2017. Les dossiers de démantèlement ont été envoyés aux autorités de sûreté.

Laboratoire de purification chimique LPC (IBN54) réalisait le contrôle par analyses chimiques, physio-chimiques et métallurgiques des productions d'éléments combustibles MOX de l'ATPu, le traitement des effluents liquides et des solides produits. Cette installation est en cours de démantèlement.

L'installation LECA-STAR (INB 55) est dédiée aux examens post-irradiation des éléments combustibles et des matériaux de structure provenant de centrales nucléaires ou de réacteurs de recherche.

Elle permet également le traitement et le reconditionnement du combustible irradié sans emploi issu de différentes filières (Uranium-Naturel-Graphite- Gaz, au Lourde, Réacteur à Neutrons Rapides, réacteurs expérimentaux…).

Le parc d'entreposage des déchets radioactifs solides (INB 56) permet d'entreposer dans l'attente de leur évacuation : des déchets faiblement radioactifs ; des déchets moyennement radioactifs ; des déchets très faiblement radioactifs.

En outre, dans une zone séparée, des déchets radioactifs majoritairement à vie courte ont été entreposés dans cinq tranchées.

La reprise de l'ensemble de ces déchets est en cours. Cette installation ne reçoit plus de colis de déchets ; ceux-ci sont pris en charge par l'installation CEDRA (INB 164).

Le réacteur de recherche PHEBUS (INB 92), d'une puissance thermique maximale de 38 MW, a permis la réalisation de programmes de recherche internationaux sur les conséquences de la fusion du cœur d'un réacteur nucléaire.

Ces recherches ont servi à développer et valider des codes de calcul, perfectionner les études de sûreté et améliorer la conception des réacteurs du futur. L'installation est en phase d'opérations préparatoires à la mise à l'arrêt définitive avant démantèlement.

Le réacteur de recherche MINERVE (INB 95), de faible puissance (100 W), était utilisé pour étudier les phénomènes neutroniques qui se produisent au sein des combustibles nucléaires (combustibles fabriqués à partir d'oxyde d'uranium (UO2) ou d'un mélange d'oxydes de plutonium et d'uranium (MOX) et obtenir des informations sur les données nucléaires.

Il servait aussi à qualifier les outils de calcul utilisés pour prédire le comportement d'un combustible en réacteur et à des actions de formation. Mise à l'arrêt fin 2017.

Annexe 1

Le laboratoire d'études et de fabrications expérimentales de combustibles avancés LEFCA (INB 123) permet de réaliser des études sur l'uranium et des actinides (plutonium, américium, neptunium), sous forme d'alliages, de céramiques ou de composites.
Ces études nécessaires à l'interprétation et à la compréhension du comportement des combustibles en réacteur ont été transférées à Marcoule (Atalante).

L'installation CHICADE (INB 156) dispose d'équipements de prélèvement, d'analyse et de mesures destinés à l'étude et à la caractérisation de divers procédés associés aux activités nucléaires (traitement d'effluents ou de déchets solides,…).

L'installation CEDRA (INB 164), est destinée à entreposer des déchets moyennement radioactifs à vie longue (faiblement irradiant et moyennement irradiant).
Elle est actuellement composée de 3 bâtiments permettant d'entreposer des déchets faiblement irradiants (2 unités) et moyennement irradiants (1 unité).
L'installation MAGENTA (INB 169), mise en service en février 2011 est destinée à assurer, pendant les 50 prochaines années, l'entreposage des matières fissiles solides non irradiées (ou faiblement irradiées) nécessaires aux programmes de recherche du CEA, en prenant le relais du MCMF (Magasin central des matières fissiles) mis en service en 1962. Au-delà de sa fonction principale d'entreposage de matières fissiles, MAGENTA permet l'intervention sur les conditionnements des matières et sur les matières elles-mêmes à des fins de caractérisation.

L'**INB 171 AGATE** (Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents) destinée au traitement des effluents liquides radioactifs et permettant d'en concentrer la radioactivité dans un volume réduit (facteur 10 environ) avant leur transfert vers le Centre CEA de Marcoule pour traitement final et conditionnement en colis de déchets.

Une INB est en phase de construction sur le centre : l'**INB 172 RJH** (Réacteur Jules Horowitz) destinée à couvrir les besoins expérimentaux des filières de réacteurs présents et à venir et à assurer la production de radioéléments à usage médical.



INB 164 CEDRA



INB 24 CABRI

Annexe 2

Déchets par INB

INB 22-PEGASE/CASCAD

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
Déchets métalliques activés BA2	**MAVL**	**5,0**	**/**
Pot décanteur	**FMAVC**	**0,1**	**ICPE 312**
Déchets amiantés	**TFA**	**4,5**	**ICPE 312**

INB 24-CABRI

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
Big Bag 1 m³	**TFA**	**4,6**	**CIRES**
Casier paroi pleine	**TFA**	**0,7**	**CIRES**
Fût 118 L PE	**FMAVC**	**0,2**	**ICPE 801**
Fût 200 L Agrément 2A	**FMAVC**	**0,4**	**ICPE 801**
Vracs sous vinyles	**FMAVC**	**0,1**	**ICPE 312**
Fût 200 L (pots décanteurs ensablés)	**TFA**	**0,4**	**CIRES**
Big Bag amiante friable	**TFA**	**1,0**	**CIRES**
Fût DEEE	**TFA**	**0,2**	**DSFI**
Partie basse de la cellule CABRI	**/**	**/**	**DSFI**
Partie basse de la cellule SCARABEE	**/**	**/**	**DSFI**
Conteneur Piège froid PFSF	**/**	**/**	**DSFI**
Conteneur Economiseur ECSF	**/**	**/**	**DSFI**
Conteneur Piège Cs - déchet sodé	**/**	**/**	**DSFI**
Conteneur CEAU avec déchet sodé	**/**	**/**	**DSFI**
Conteneneur débitmètre NaK + surfût sodé local ceau	**/**	**0,4**	**DSFI**
Sac rouge vinyle marcalina	**TFA**	**0,1**	**DSFI**
Surfût sodés bât 788	**TFA**	**1,2**	**DSFI**
Bac Tige instrumentation scarabée (sabre)	**/**	**/**	**DSFI**
Panier Tête graphite	**/**	**/**	**DSFI**



Vue aérienne INB 25 RAPSODIE

INB 25 RAPSODIE

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Colis vrac sous vinyle	**TFA/ FMAVC**	**15,0**	**ICPE 312**
Panier quart de caisson pour le 7C	**FMAVC**	**18,0**	**ICPE 312**
Fût 200 L jaune compactable	**FMAVC**	**10,6**	**ICPE 801**
Fût 118 L PE	**FMAVC**	**1,8**	**ICPE 801**
Fût 200 L non peint	**TFA**	**11,8**	**CIRES**
Big Bag 1 m^3	**TFA**	**20,0**	**CIRES**
Caisse 1 m^3 grillagée	**TFA**	**5,4**	**CIRES**
Caisse 1 m^3 paroi pleine	**TFA**	**12,2**	**CIRES**
Caisse 2 m^3 paroi pleine	**TFA**	**2,7**	**CIRES**
Caisse paroi pleine 1/2 hauteur (0,7 m^3) renforcé 5t	**TFA**	**3,5**	**CIRES**
Pièce massive	**TFA**	**5,0**	**CIRES**
Fût / bonbonne Effluents organiques	**/**	**0,2**	**CENTRACO**
Fût / bonbonne Huiles usagées	**/**	**0,6**	**CENTRACO**
Réservoir Soude contaminée	**/**	**1,8**	**DSFI**

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
DSFI divers (Batterie, amiante, marcalina, DEEE…)	/	7,7	DSFI
Caisson 5 m³ Big Bag Déchet solide souillé au mercure	/	8,4	DSFI
Récipient divers Produit chimique liquide divers ELSCESNA	/	1,0	DSFI
Fût Gravat souillé sodium	/	3,1	DSFI
Flacon Mercure liquide ELSCESNA	DSF	0,001	DSFI
Fût de 200 L Déchets souillés au mercure	DSF	0,6	DSFI
Pot décanteur 25 L - Gravats souillés sodium	/	0,025	DSFI
Flacon Mercure liquide ELSCESNA	DSF	0,001	DSFI
Fût de 200 L Déchets souillés au mercure	DSF	0,6	DSFI
Pot décanteur 25 L - Gravats souillés sodium	/	0,025	DSFI

INB 32 ATPu

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
Colis 870 L alpha Pu MAVL (non bloqué)	MAVL	1,7	INB 37-A / CSA / CEDRA
Fûts 118 L	MAVL	2,6	Traitement interne
Fûts 118 L alpha Pu FA	FA/MAVC	42,2	CDS Marcoule
Colis TFA compactables	TFA	1,3	CIRES
Fûts 100 L alpha Pu MAVL (violet compactable)	MAVL	15,4	INB 37-A
Fûts 100 L et 200 L	FA/MAVC	4,3	Traitement interne
Fût Mercure	TFA	1,95 kg	TRIADE
Fût IRRADIATEUR	FMA/MAVL	0,2	DSFI
Fût 100 L (boue / limaille)	FMA/MAVL	0,7	DSFI



INB 55 LECA STAR

INB 37 Station de Traitement des déchets solides

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
MI 500 L CEA 060	**MAVL**	**0,5**	**CEDRA**
870 L alpha Pu CEA 050	**MAVL**	**69,6**	**CEDRA**
870 L alpha Pu CEA 050 recatégorisables, alpha U et 5C hors norme	**FMAVC**	**170,5**	**CEDRA**
Poubelle MI en attente de traitement	**MAVL**	**0,5**	**CEDRA**
100 L alpha Pu en attente de traitement	**MAVL**	**6,9**	**CEDRA**
Fût 200 L jaune compactable	**FMAVC**	**4,2**	**ICPE 801**
Fût 200 L vrac	**FMAVC**	**1,6**	**ICPE 312**
Fût 118 L PE	**FMAVC**	**0,7**	**ICPE 801**
Bonbonne effluent actif	**FMAVC**	**0,1**	**CENTRACO**
Fût 210 L Inox à 1 bonde et 2 Staubli	**FMAVC**	**0,2**	**CENTRACO**
Fût 100 L	**FMAVC**	**0,3**	**INB 37-A / ICPE 312**
Filtre THE	**FMAVC**	**0,6**	**ICPE 801**
Big Bag 1 m^3	**TFA**	**12,0**	**ICPE 801**
Casier grillagé 1 m^3	**TFA**	**1,4**	**ICPE 801**
Casier 1 m^3 paroi pleine	**TFA**	**1,4**	**ICPE 801**
Vrac βγ avec α accompagnant	**TFA**	**0,6**	**ICPE 312**
Pièces unitaires	**FMAVC/TFA**	**6,0**	**/**
Colis 870 L	**TFA**	**22,6**	**TRIADE / ICPE 312**
colis 1000 L	**FMAVC/TFA**	**2,0**	**ICPE 312**
Fût Goudrons	**TFA**	**0,005**	**DSFI**
Fût Piles	**TFA**	**0,001**	**DSFI**
Fût DEEE	**TFA**	**0,4**	**DSFI**
Fût DEEE	**FMAVC**	**0,2**	**DSFI**
Fût Déchets incinérables	**FMAVC**	**1,2**	**DSFI**



ROTONDE

INB 37-A DEMONTAGE

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Fût 200 L 2A	**FMAVC**	**1,8**	**ICPE 801**
Fût 200 L vrac	**FMAVC**	**0,6**	**ICPE 312**
Fût 200 L vrac	**TFA**	**5,2**	**ICPE 312**
Vrac sous vinyle	**FMAVC**	**0,1**	**ICPE 312**
Pot décanteur	**FMAVC**	**0,4**	**ICPE 312**
Fût 200 L	**TFA**	**7,8**	**CIRES**
Big Bag 1 m^3	**TFA**	**25,0**	**CIRES**
Casier TFA	**TFA**	**10,8**	**CIRES**
Fût 118 L	**FMAVC**	**0,4**	**ICPE 801**
Vrac βγ avec α accompagnant	**TFA**	**4,1**	**ICPE 312**
Pièces unitaires	**TFA**	**7,0**	**CIRES**
Filtre THE	**TFA**	**0,5**	**ICPE 312**
Caisse 2 m^3	**TFA**	**2,7**	**CIRES**
Fût 220 L + outre (déchets type DEEE)	**TFA**	**0,6**	**DSFI**
Fût 210 L / 220 L + outre (déchets type soude)	**TFA**	**0,7**	**DSFI**
Fût 223 L (déchets type amiante)	**TFA**	**6,2**	**CIRES**
Big bag 1 m^3 (déchets type amiante)	**TFA**	**17,0**	**CIRES**
Casier parois pleines (déchets type amiante)	**TFA**	**31,1**	**CIRES**
Flacon mercure	**TFA**	**0,02 kg**	**DSFI**
Fût 200 L DEEE	**FA**	**0,2**	**DSFI**

INB 37-B

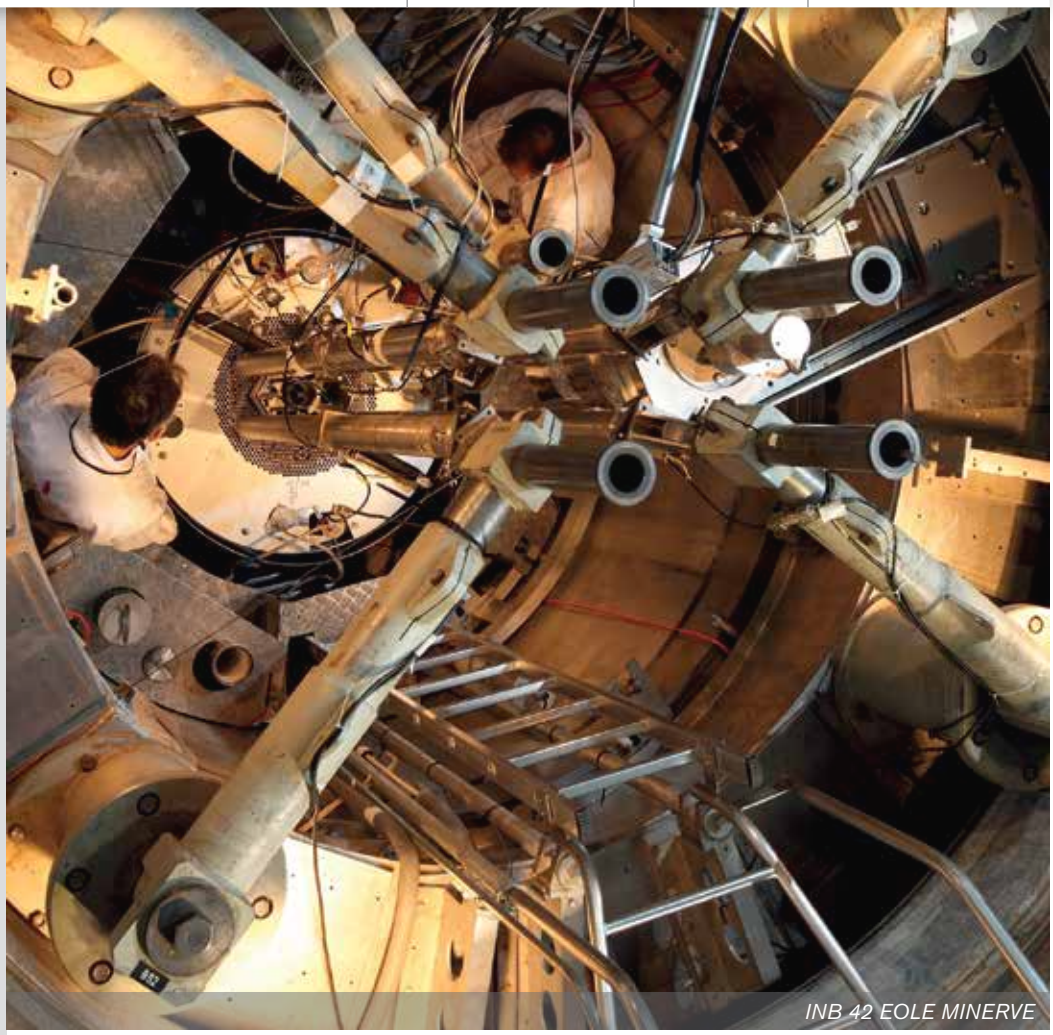
Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Colis 870 L 5H hors normes	**FMAVC**	**2,6**	**ICPE 312 / CSA**
Vrac βγ avec α accompagnant	**FMAVC**	**200,0**	**ICPE 312**
Fût 200 L jaune compactable	**FMAVC**	**5,6**	**ICPE 801**
Fût 200 L vrac	**FMAVC**	**3,6**	**ICPE 312**
Fût 118 L vrac	**FMAVC**	**0,2**	**ICPE 312**
Pot décanteur	**FMAVC**	**0,2**	**ICPE 312**
Néons	**TFA**	**1,0**	**ICPE 801**
Big Bag 1 m^3	**TFA**	**63,0**	**ICPE 312 / ICPE 801**
Vrac sous vinyle	**TFA**	**200,0**	**ICPE 312**
Fût 200 L vrac	**TFA**	**2,0**	**ICPE 312**
Fût 118 L PE	**FMAVC**	**0,7**	**ICPE 801**
Fût déchets amiantés	**TFA**	**20,0**	**DSFI**
Fût DEEE	**TFA**	**1,9**	**DSFI**
Déchets divers DSFI TFA	**TFA**	**0,4**	**DSFI**

INB 39-MASURCA

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Vrac sous vinyle : pot décanteur	**TFA/ FMAVC**	**0,2**	**ICPE 312**
Vrac sous vinyle : pot décanteur	**FMAVC**	**0,1**	**ICPE 312**
Fût 200 L vrac	**TFA**	**0,2**	**ICPE312**
Big bag 1 m^3	**TFA**	**0,7**	**ICPE 801**
Casier 1 m^3	**TFA**	**24,3**	**ICPE 801 / CIRES**
Fût 100 litres de DEEE triés	**TFA**	**0,6**	**DSFI**

INB 42-INB et 95-EOLE/MINERVE

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Caisse 1 m^3 paroi pleine	**TFA**	**1,4**	**ICPE 801**
Big Bag 1 m^3	**TFA**	**1,6**	**ICPE 801**
Compteur BF3 + chambre à ionisation	**TFA**	**0,2**	**DSFI**
DEEE (historique en OPEN TOP)	**TFA**	**2,0**	**DSFI**
Déchets graisseux (historique en OPEN TOP)	**TFA**	**0,2**	**DSFI**



INB 42 EOLE MINERVE

INB 52-ATUE

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
Fût 118 L incinérable	FMAVC	0,9	ICPE 801
Pot décanteur	TFA	0,6	ICPE 312
Vrac sous vinyle	TFA	12,0	ICPE 312
Fût 200 L 2A	FMAVC	1,2	ICPE 801
Big Bag 1 m³ (plastique, cellulosique)	TFA	10,0	CIRES
Big Bag 1 m³ (gravat et terre)	TFA	57,0	CIRES
Casier 1 m³	TFA	10,8	CIRES
Fûts 200 L non peint	TFA	2,4	CIRES
Fût 210 L inox à bonde (huile)	TFA	0,2	CIRES
Amiante (fût 200 L)	FMAVC	0,4	DSFI
Déchet sans filière "amiante" en fût 200 L	TFA	2,4	CIRES
DEEE en fûts 200 L	TFA	5,4	DSFI
Amiante (Big Bag 1 m³)	TFA	4,0	CIRES

INB 53-MCMF

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
Big Bag 1 m³	TFA	1,8	ICPE 801
Fût - masques	TFA	0,4	ICPE 801
Déchets vracs	TFA	6,2	ICPE 312

INB 54 CRYO

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
Fût 200 L jaune compactable	FMAVC	5,2	ICPE 801
Fût 200 L	FMAVC	8,6	Traitement interne
Panier quart de caisson pour le 7C	FMAVC	5,0	Traitement interne
Caisson 5 m³ 7C	FMAVC	5,0	Traitement interne
Big Bag 1 m³	TFA	8,0	ICPE 801
Caisse 1 m3 paroi pleine	TFA	25,7	CIRES
Fût 223 L IP2 pour huile	TFA	0,2	ICPE 312
Fût 100 L	FMAVC	2,6	Traitement interne
Composants électroniques divers (fût 200 L)	TFA	0,2	DSFI

INB 54 LPC

Nature	Catégorie	Volume (m³)	Installation destinataire
Fût violet 100 L "navette"	FMAVC/ MAVL	0,6	INB 37-A / CDS MARCOULE / ICPE 801
Fût 118 L alpha Pu	FMAVC/ MAVL	3,4	INB 37-A / CDS MARCOULE / ICPE 801
Déchets en casier et Big Bag	TFA	16,2	CIRES
Prélèvements GC	FA/MAVC	0,7	Conservés par le CEA
Fût Mercure	TFA	0,05	TRIADE

INB 55-LECA/STAR

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Poubelle MI 50, 60 ou 70 L	MAVL	2,5	INB 37-A
Fût 200 L jaune compactable	FMAVC	2,4	ICPE 801
Caisse 1 m^3 paroi pleine renforcée 5T	TFA	6,0	CIRES
Big Bag 1 m^3	TFA	12,0	CIRES
Bille de plomb en fût 200 L	TFA/FA	2,4	Interne
Bloc béton	TFA/FA	3,5	Interne
Caisson 5 m^3	TFA	35,0	Interne
Caisson 10 m^3	FA	10,0	Interne
Huile usagée (fût 230 L à bonde)	FMAVC	0,2	ICPE 312
Fût 118 L - solide incinérable	FMAVC	0,9	ICPE 801
Caisse 1 m^3 grillagée	TFA	1,0	CIRES
Panier QUART de caisson pour le 7C	FMAVC	0,6	ICPE 312
Fût 200 L déchets vracs	FMAVC	0,4	ICPE 312
Fût 225 L métallique	TFA	0,2	CIRES
Conteneur de 20 L de liquide contaminé (Ni)	/	0,05	DSFI
Effluent divers en bidon	/	0,05	DSFI
Casier Amiante	TFA	0,4	CIRES
Fût Déchet souillé amiante	/	0,2	DSFI
Fût Déchet souillé mercure	/	0,4	DSFI
Bouteilles Mercure	/	63 kg	DSFI
Fût Déprimomètres avec pyralène en fût	TFA	0,4	DSFI
Fût Déchets en mélange avec suspicion amiante friable	TFA	0,4	DSFI
Fût DEEE	TFA	1,2	DSFI
Fût DEEE	FA	0,6	DSFI
Sodium	/	0,02	DSFI



INB 55 LECA STAR

INB 56-Parc d'entreposage des déchets radioactifs

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Déchet technologique compacté en conteneur 500 L - origine INB 37 STD	MAVL	361,0	CEDRA
Conteneur 870 L CEA 050 + 080 et 090	MAVL	2714,4	CEDRA / CHICADE
Boue de filtration en coque de 500 L	MAVL	1846,0	CEDRA / CHICADE
Boue de filtration en fût de 350 L	MAVL	28,0	CEDRA
Concentrât en fût de 700 L	MAVL	28,0	CEDRA
Coque béton 1800 L reconditionnée ou non	MAVL	324,0	CEDRA
Coque béton 1000 L CEA 180	MAVL	25,0	CEDRA
Coque 2 m^3 déchet magnésien	MAVL	22,0	Marcoule
Cendre fût de 100 L en 223 L	MAVL	63,8	CEDRA
Concentrât en coque béton de 500 L	MAVL	190,5	CEDRA
Source enrobée dans une coque béton 1600 L	MAVL	132,4	CEDRA
Reconditionnement de la coque béton en emballage final	MAVL	132,4	CEDRA
Fût de 60 L placé dans un conteneur anti-corrosion de 120 L, le tout placé dans une coque béton (PbSO4)	MAVL	444,0	CEDRA
96 fûts placés par 4 dans un caisson anti-corrosion, lui-même placé dans un caisson béton (PbSO4)	MAVL	175,0	CEDRA
Résine en 870 L	MAVL	0,9	CEDRA
Terre Bayard en OPEN TOP : type radifère	FAVL	2163,0	ANDRA
Coque silice contaminée C14 ISOTOPCHIM	MAVL	2,0	ANDRA
Coque béton 1000 L - zone des tranchées	FMAVC	18,0	CEDRA
Cendre fût de 100 L en 223 L	FMAVC	76,0	TRIADE
Fût 223 L (boue, cendre) - zone des tranchées	FMAVC	7,1	ICPE 312
Fût 223 L (terre) - zone Parc + zone des tranchées	FMAVC	79,6	ICPE 312
Château SIRIUS	FMAVC	0,2	CSA
Pièces unitaires ECI - Vrac sous vinyle	FMAVC	14,9	ICPE 312
Pièces unitaires ECI - Vrac sous vinyle	TFA	0,2	ICPE 312
OPEN TOP : terre, gravats, ferraille, vrac (déchet historique) - Aire TFA, T4, TFA-H, caissons TFA	TFA	150,0	CIRES
Fût 223 L la Roche de Rame	TFA	6,3	CIRES
Fût 100 L Terres de Bandol	TFA	5,4	CIRES
Colis 870 L vrac (U + Th)	TFA	3,5	CIRES
Fût 200 L jaune compactable	FMAVC	13,6	ICPE 801
Fût 200 L vrac à démanteler	FMAVC	7,8	ICPE 312 / CSA
Fût 200 L vrac à démanteler	TFA	6,2	ICPE 312
Fût 100 litres lot de terre	FMAVC	5,0	ICPE 312

INB 56



Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Fût 118 L PE incinérable	**FMAVC**	**3,1**	**ICPE 801**
Vrac sous vinyle	**FMAVC**	**0,4**	**ICPE 312**
Pot décanteur 50L	**FMAVC**	**0,2**	**ICPE 312**
Big Bag 1 m^3	**TFA**	**23,0**	**ICPE 801 / CIRES**
Casiers TFA	**TFA**	**16,2**	**ICPE 801 / CIRES**
Caisson 5 m^3 (sans béton), déchet samiantés	**FMAVC**	**30,0**	**DSFI**
Caisson 10 m^3 (sans béton), coque CBFK	**FMAVC**	**10,0**	**DSFI**
Fût 200 L, déchet en mélange amiante, DEEE	**FMAVC**	**1,6**	**DSFI**
Colis 870 L , source rebutée	**FMAVC**	**0,9**	**DSFI**
Open Top DSFI	**TFA**	**195,0**	**DSFI**
Big Bag 1 m^3, déchets en mélange : amiante, laine de verre, bitume	**TFA**	**110,0**	**DSFI**
Fût 200 L, DEEE	**TFA**	**4,4**	**DSFI**
Ballot 1,3 m^3, fibrociment, laine de verre, amiante	**TFA**	**1,3**	**DSFI**
Ballot 1,7 m^3, fibrociment, laine de verre, amiante	**TFA**	**1,7**	**DSFI**
Ballot 1,9 m^3, fibrociment, laine de verre, amiante	**TFA**	**1,9**	**DSFI**
Casier 2 m^3 fibrociment amiante	**TFA**	**2,0**	**DSFI**
Fût 200 L jaune compactable - déchets amiantés, calandrite, poudre	**FMAVC**	**6,6**	**DSFI**
Fût 200 L lot de terre - mélange terre, poudre	**FMAVC**	**5,7**	**DSFI**
Fût 200 L vrac à démanteler - Vrac FI, DEEE	**FMAVC**	**0,2**	**DSFI**
Fût 200 L vrac à démanteler - ECI, DEEE	**FMAVC**	**0,4**	**DSFI**
Fût 200 L vrac à démanteler - ECI, DEEE	**FMAVC**	**0,4**	**DSFI**

INB 92-PHEBUS

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Fût 200 L	**FMAVC**	**1,2**	**ICPE 801**
Fût 118 L	**FMAVC**	**0,2**	**ICPE 801**
Caisse 1 m^3	**TFA**	**2,7**	**ICPE 801**
Big bag 1 m^3	**TFA**	**3,0**	**ICPE 801**
Vrac sous vinyle/ caisse 2 m^3 paroi pleine	**TFA**	**4,5**	**ICPE 312**
Vrac sous vinyle non compactable en P1/4	**FMAVC**	**0,7**	**ICPE 312**
Vrac conditionné en fûts 200 L	**FMAVC**	**1,6**	**DSFI**
Vrac conditionné en fûts 118 L	**FMAVC**	**0,1**	**DSFI**
Vrac conditionné en fûts 100 L	**FMAVC**	**0,3**	**DSFI**
Composants D3E conditionnés en fût 200L	**TFA**	**0,2**	**DSFI**

INB 123-LEFCA

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Vrac alpha Pu /casse α (boîte à gants)	**MAVL**	**9,9**	**ICPE 312**
Fût 100 L compactable violet	**MAVL**	**2,2**	**INB 37-A / ICPE 312**
Panier 1/4 caisson	**FMAVC**	**2,5**	**ICPE 312**
Fût 118 L incinérable	**FMAVC**	**0,1**	**ICPE 801**
Tube fluorescent	**TFA**	**0,1**	**CIRES**
Vrac sous vinyle (BAG)	**TFA**	**0,2**	**ICPE 312**
Fût 223 L	**TFA**	**0,4**	**ICPE 801**
Casiers de DEEE (carte électronique)	**TFA**	**3,6**	**DSFI**
Fût de tubes de RX avec pastille de bérylium	**TFA**	**0,2**	**DSFI**
Casiers de tubes cathodique (écran de pc)	**TFA**	**0,7**	**DSFI**
Fût de batteries	**TFA**	**0,2**	**DSFI**
Fût de DEEE (carte électronique FA)	**FA**	**0,2**	**DSFI**
Fût 118 L incinérable	**FA**	**0,5**	**DSFI**
Fût 200 L	**FA**	**0,2**	**DSFI**
Fût 100 L (solution acide)	**FA**	**0,005**	**DSFI**



INB 123 LEFCA

INB 156-CHICADE

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Vrac alpha Pu / casse α	**FMAVC**	**0,5**	**ICPE 312**
Fût 100 L (contrôle 1%)	**MAVL**	**1,0**	**INB 37-A**
Fût 200 L jaune compactable	**FMAVC**	**4,2**	**ICPE 801**
Fût 118 L	**FMAVC**	**1,7**	**ICPE 801**
Panier quart de caisson pour le 7C	**FMAVC**	**1,9**	**ICPE 312**
Colis 870 L	**FMAVC**	**6,1**	**ICPE 312**
Caisson 5 m^3	**FMAVC**	**13,0**	**ICPE 312**
Big Bag 1 m^3	**TFA**	**2,0**	**CIRES**
Casier TFA	**TFA**	**1,4**	**CIRES**
Huile usagée (Fût 230 L à bonde)	**FMAVC**	**0,5**	**ICPE 312**
REI, liquide organique, scintillant	**FMAVC**	**0,2**	**ICPE 312**
Liquide LOR en attente de prise en charge exutoire	**FMAVC**	**0,2**	**ICPE 312**
Vrac sous vinyle	**TFA**	**0,8**	**ICPE 312**
Fût 200 L non peint	**TFA**	**0,6**	**CIRES**
Fût Déchet DEEE (électronique)	**TFA**	**3,2**	**DSFI**
Pot Produits chimiques	**TFA**	**/**	**DSFI**
Vrac mélange divers (amiante, Hg, soufre)	**TFA**	**0,3**	**DSFI**
Fût Mélange UO2 + MgO	**TFA**	**0,2**	**DSFI**
Bonbonne Bore	**TFA**	**/**	**DSFI**
Fût Déchet DEEE (électronique)	**FA**	**/**	**DSFI**
Fût Mélanges divers (DEEE, produits chimiques)	**TFA**	**0,2**	**DSFI**
Fût Mélange bitumeux	**TFA**	**0,2**	**DSFI**

INB 164-CEDRA

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Colis 500 L MI	**MAVL**	**264,5**	**/**
Coque béton 500 L (fût de boues Cadarache)	**MAVL**	**87,5**	**/**
Colis 870 L alpha Pu (origine INB 37-A et INB 56) + recatégorisables	**MAVL**	**1514,7**	**/**
Colis 870 L αU et 5C (origine INB 37-A et INB 56)	**MAVL**	**100,9**	**/**
Colis 870 L vrac (origine PEGASE)	**MAVL**	**538,5**	**/**
Colis 870 L α vrac (origine UCDA Marcoule)	**MAVL**	**255,8**	**/**
Coque béton 500 L (fût de boues de Valduc)	**MAVL**	**180,5**	**/**
Fût α zone nord CDS	**MAVL**	**91,5**	**/**
Sources usagées	**MAVL**	**3,3**	**/**
Fût 200 L	**TFA**	**0,4**	**ICPE 312**

INB 169-MAGENTA Il n'y avait pas de colis finis entreposés à fin 2020.

INB 171 AGATE

Nature	Catégorie	Volume (m^3)	Installation destinataire
Fût 200 L vrac	**TFA**	**0,2**	**ICPE 312**
Vrac sous vinyle	**FA**	**0,2**	**ICPE 312**
Effluents en attente de traitement	**FMAVC**	**89,4**	**STE Marcoule**
Concentrats en attente d'expédition	**FMAVC**	**8,5**	**STE Marcoule**



INB 171 AGATE

Total des déchets par catégorie (m^3)

	MAVL	FMAVC	TFA	FAVL	TOTAL
Rappel **2019**	**9 468**	**588**	**1 875**	**2 163**	**14 381***
2020	**9 512**	**777**	**1 323**	**2 163**	**13 991***

** Total prenant en compte les déchets en cours de caractérisation dans les installations.*



Vue aérienne Château et INSTN

Glossaire

Accident

Evénement fortuit ou provoqué non intentionnellement qui arrête le déroulement d'une opération et entraîne une augmentation brutale du risque de dispersion de substances radioactives et non-radioactives.

Activité (radiologique)

Phénomène physique propre à certains produits naturels ou artificiels, qui émettent des électrons (radioactivité - bêta) et/ou des photons (radioactivité - gamma), des neutrons, des noyaux d'hélium (radioactivité-alpha). L'unité d'activité est le becquerel (Bq).

ALARA

Acronyme anglophone de *"As Low As Reasonably Achievable"* que l'on peut traduire en Français par *"Aussi basse que raisonnablement possible"*.

Le principe ALARA est un des principes de base de la protection contre les rayonnements ionisants. L'objectif étant de réduire la dose individuelle et collective au sein des personnels des entreprises prestataires du nucléaire.

ALARA implique pour chaque employeur un suivi de la dosimètrie de ses employés.

Alpha

Les particules composant le rayonnement alpha sont des noyaux d'hélium 4, fortement ionisants mais très peu pénétrants. Une simple feuille de papier est suffisante pour arrêter leur propagation (symbole "α").

Andra

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

APVR

Appareil de Protection des Voies Respiratoires.

Assurance Qualité (AQ)

Ensemble des dispositions mises en place par les exploitants pour garantir la qualité de leurs activités. Pour tous les équipements et leurs composants, des moyens appropriés pour l'obtenir sont mis en œuvre à tous les stades (conception, réalisation, exploitation). Tous les enregistrements sont conservés pour vérification ultérieure.

Atome

Un atome est constitué de protons et d'électrons, en nombre égal, qui sont des particules chargées électriquement. La matière (eau, gaz, roche, être vivants) est constituée de molécules, qui sont des combinaisons, des composés d'atomes. Les atomes comprennent un noyau chargé positivement, autour duquel se

déplacent des électrons chargés négativement. L'atome est neutre. Le noyau de l'atome comprend des protons chargés positivement et des neutrons qui sont électriquement neutres. Quand un atome est radioactif, il se transforme en émettant un rayonnement.

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

Autorité Environnementale

Direction Générale de la Prévention des Risques, rattachée au ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie.

Assainissement

Ensemble d'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).

Bêta

Les particules composant le rayonnement bêta sont des électrons de charge négative ou positive. Un écran de quelques mètres d'air ou une simple feuille d'aluminium suffit à les arrêter (symbole "β").

Caractérisation

(des déchets)

Ensemble des opérations permettant la connaissance des caractéristiques des déchets et leur comparaison avec les exigences spécifiées.

CEA (Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies alternatives)

Organisme de recherche public ; c'est un acteur majeur de la recherche, du développement et de l'innovation, qui intervient dans quatre grands domaines : les énergies bas carbone (nucléaire et renouvelables), les technologies pour l'information et les technologies pour la santé, les Très grandes infrastructures de recherche (TGIR), la défense et la sécurité globale.

CIRES

Centre Industriel de Regroupement d'Entreposage et de Stockage (centre ANDRA de stockage de déchets radioactifs de très faible activité situé à Morvilliers).

CLI

Commission Locale d'Information. Structure d'information et de concertation mise en place auprès d'une installation nucléaire de base. Elle a une mission générale de suivi et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement et doit favoriser l'information du public en matière de sûreté nucléaire.

CSA

Centre de Stockage de l'Aube (centre ANDRA de stockage de déchets de faible et moyenne activité situé à Soulaines).

Criticité

Lorsqu'une masse suffisante de matière fissile, dite masse critique est rassemblée en un même endroit, une réaction nucléaire incontrôlée peut s'amorcer. Dans les installations nucléaires où sont mises en œuvre des matières fissiles (isotopes d'uranium et de plutonium essentiellement), des dispositions rigoureuses sont prises pour éviter les accidents de criticité.

DBO Demande Biochimique en Oxygène (DBO)

Critère de pollution organique basé sur la quantité d'oxygène consommée à 20°C et à l'obscurité pendant un temps de référence pour assurer l'oxydation des matières organiques présentes dans l'eau par voie biologique. La DBO5, c'est-à-dire la quantité d'oxygène consommée après 5 jours d'incubation, est conventionnellement utilisée. Il convient de noter que la DBO5 n'est normalement représentative que de la pollution organique carbonée biodégradable.

DCO
La demande chimique en oxygène, DCO, est un paramètre de la qualité de l'eau. Elle représente la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder toute la matière organique contenue dans l'eau. Cette valeur est obtenue en faisant réagir des échantillons de l'eau avec un oxydant puissant (le bichromate de potassium) et s'exprime en milligramme d'oxygène par litre d'eau.

Déchet radioactif
Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée. Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée.

Décorporation
Traitement visant à augmenter l'élimination d'un radionucléide de l'organisme et à en limiter la distribution et l fixation sur les différents organes et en conséquence à diminuer les effets radiologiques à court et à long terme (exemple le DTPA pour les contaminations internes par plutonium.

DEEE
Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques.

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).

Dose
Quantité d'énergie cédée à la matière par les rayonnements qui se mesure en Gray.

Dose absorbée
Quantité d'énergie absorbée par la matière vivante ou inerte.

Dose équivalente
Les effets produits diffèrent selon le type de rayonnements (alpha, bêta, gamma) ; pour en tenir compte, il est donc nécessaire d'utiliser un facteur multiplicatif de la dose (facteur de qualité) pour calculer la dose équivalente.

Dose efficace
Somme des doses équivalentes délivrées aux différents tissus et organes du corps par l'irradiation interne et externe mesurée en sievert (Sv).

DSFI
Déchets Sans Filières Immédiates.

ECS
À la suite de l'accident ayant affecté les réacteurs électronucléaires de la centrale de Fukushima Daiichi, consécutif aux événements (séisme et tsunami) qui ont touché le Japon le 11 mars 2011, le Premier ministre français a demandé, par lettre du 23 mars 2011, au Président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) de *"réaliser une étude de sûreté des installations nucléaires, en priorité des centrales nucléaires, au regard de l'accident en cours"*. À la suite de cette lettre, l'ASN a adressé aux exploitants d'installations nucléaires de base (INB), le 5 mai 2011, par voie de décisions, un cahier des charges concernant la réalisation d'Evaluations Complémentaires de Sûreté (ECS) des INB avec des échéances différentes pour les installations présentant les enjeux de sûreté les plus importants (lot 1) et celles considérées moins prioritaires (lot 2).

Effluent
Ensemble des liquides et des gaz rejetés dans l'environnement après un traitement éventuel.

Entreposage (de déchets radioactifs)
Dépôt provisoire de déchets radioactifs en attente d'une évacuation définitive ou d'un traitement ultérieur.

Événements significatifs
Les incidents et les accidents qui présentent une importance particulière en matière, notamment, de conséquences réelles ou potentielles sur les travailleurs, le public ou l'environnement sont dénommés *"événements significatifs"*.

Exposition
Fait d'être exposé à des rayonnements ionisants, des rayonnements, électromagnétiques, à un champ magnétique.

Exposition interne
Il y a exposition par voie interne lorsqu'il y a incorporation dans l'organisme humain, soit par inhalation, soit par ingestion de substances radioactives, soit éventuellement par blessure avec un objet contaminé.

Exposition externe
On parle d'exposition par voie externe lorsque le corps humain est soumis aux rayonnements émis par une source externe radioactive ou d'une autre nature (rayons X). C'est l'irradiation externe. Dans ce cas, l'action directe nocive de ces rayonnements prend fin dès que l'individu quitte le champ d'irradiation.

FARN
La *"Force d'Action Rapide Nucléaire"* est un dispositif national d'urgence rassemblant des équipes spécialisées et des équipements permettant d'intervenir en moins de 24 heures sur un site accidenté.

Fission
Division du noyau d'un atome en deux morceaux, accompagnée d'émission de

neutrons, de rayonnements et d'un important dégagement de chaleur.

Fusion
Dans une réaction de fusion, les noyaux de deux atomes légers se combinent pour former un noyau plus lourd, libérant ainsi une grande quantité d'énergie portée par les produits de la réaction (noyaux, particules, rayonnement).

FSOH (Facteurs Sociaux Organisationnels et Humains)
Ensemble des éléments des situations de travail et de l'organisation qui vont avoir une influence sur l'activité de travail dont l'accomplissement participe à la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement.

Gamma
Rayonnement électromagnétique, très pénétrant mais peu ionisant, émis par la désintégration d'éléments radioactifs. Des écrans de béton ou de plomb permettent de s'en protéger (symbole "γ").

Gestion des déchets
Ensemble des activités, administratives et opérationnelles qui interviennent dans la manutention, le traitement, le conditionnement, le transport, l'entreposage, l'évacuation et le stockage des déchets.

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

Groupe Permanent
Organisés par le directeur général de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), les groupes permanents d'experts sont un maillon important de l'organisation de la sûreté nucléaire en France. Un groupe permanent d'experts est une instance constituée d'experts nommés en raison de leurs compétences et de leur expérience professionnelle. Ils sont issus des milieux universitaires et associatifs mais aussi des exploitants concernés par les sujets traités et de l'IRSN.

ICPE
Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, en France, est une installation exploitée ou détenue par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité des riverains, la santé, la sécurité, la salubrité…

INB
Installation Nucléaire de Base. Installation où sont mises en œuvre des matières nucléaires en quantité dépassant un seuil fixé par la réglementation.

Incident
Evénement fortuit ou provoqué non intentionnellement qui modifie l'état de fonctionnement d'une installation sans augmentation notable du danger et sans dommage important.

Irradiation
Exposition partielle ou globale d'un organisme ou d'un matériel à des rayonnements ionisants.

Isotope
Forme d'un élément chimique dont les atomes possèdent un même nombre d'électrons ou de protons, mais un nombre différent de neutrons. Les isotopes d'un même élément ont les mêmes propriétés chimiques mais des propriétés physiques différentes. La teneur isotopique pondérale est le rapport de la masse d'un isotope donné d'un élément à la masse totale de cet élément.

INES
Echelle internationale des événements nucléaires. Échelle de communication à 7 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.

INSTN
L'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires est un établissement public d'enseignement supérieur et organisme de formation continue, l'INSTN forme des techniciens, cadres, ingénieurs et chercheurs pour les secteurs de l'énergie et de la santé. Il propose des diplômes et des titres (recrutement de Bac à Bac+4/5, formations initiales ou par alternance).

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.
Il reprend les missions de l'IPSN (Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire) et certaines de l'OPRI (Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants).

Matière radioactive
Matière dont un ou plusieurs constituants présentent de la radioactivité, d'origine naturelle ou artificielle.

MES (Matières En Suspension)

Les particules fines en suspension dans une eau sont soit d'origine naturelle, en liaison avec les précipitations, soit produites par les rejets urbains et industriels. Leur effet néfaste est mécanique, par formation de sédiments et d'un écran empêchant la bonne pénétration de la lumière d'une part (réduction de la photosynthèse), ainsi que par colmatage des branchies des poissons d'autre part. Leur effet est par ailleurs chimique par constitution d'une réserve de pollution potentielle dans les sédiments.

MSNR

Mission de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection, ratachée au Ministère de la transition écologique et solidaire.

Neutron

Le neutron est, avec le proton, l'un des constituants du noyau de l'atome. Étant électriquement neutre, il est facilement capté dans le noyau, y déclenchant des réactions nucléaires.

Noyau

Partie centrale des atomes de charge positive. Les noyaux sont composés de nucléons, neutrons et protons. Bien que dix mille fois plus petit que l'atome, le noyau contient la quasi-totalité de sa masse.

OPDEM

Opérations Préparatoires au DEMantèlement.

ORANO

Groupe international de référence, Orano est un acteur majeur de l'énergie nucléaire. Avec 16 000 collaborateurs dans le monde, le groupe s'engage au quotidien pour répondre aux enjeux énergétiques mondiaux et fournir une électricité puissante, sécurisée, bas carbone et compétitive. propose produits et services à forte valeur ajoutée sur tout le cycle du combustible nucléaire des matières premières au traitement des déchets.

PUI/PPI

Pour les installations nucléaires comportant une grande quantité de matières radioactives (centrales nucléaires, usines de retraitement, réacteurs de recherche, etc.), il existe deux plans d'urgence : le Plan d'Urgence Interne (PUI) et le Plan Particulier d'Intervention (PPI). Le PUI est déclenché par le responsable de l'installation, en cas d'événement important affectant l'installation. Il vise à ramener l'installation dans un état sûr, à limiter les conséquences d'un accident et à protéger les personnes présentes sur le site de l'installation. Le PPI est élaboré par les services de la préfecture dont relève le site, en relation avec les élus locaux. Ce plan est déclenché par le Préfet lorsqu'un accident affectant l'installation est susceptible d'avoir des conséquences sur la population.



Radioactivité

Propriété que possèdent certains éléments naturels ou artificiels d'émettre spontanément des particules alpha, bêta ou un rayonnement gamma. Est plus généralement désignée sous ce terme l'émission de rayonnements accompagnant la désintégration d'un élément instable ou la fission.

Radionucléide ou radioélément

Elément chimique naturellement ou artificiellement radioactif.

Radioprotection

La radioprotection est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement.

Rayonnements ionisants

Transport d'énergie sous la forme de particules ou d'ondes électromagnétiques pouvant produire directement ou indirectement des ions. Rejet (liquide ou gazeux) Emission d'effluents liquides ou gazeux dans l'environnement par l'intermédiaire de dispositifs localisés (cheminée, émissaire,…).

Risque de criticité

Risque d'augmentation accidentelle du flux neutronique d'une substance radioactive. Ce risque est évalué en fonction de la masse de matière fissile présente, de sa forme géométrique et du milieu dans lequel elle se trouve. Dans les installations nucléaires où on met en œuvre des matières fissiles (isotopes

d'uranium et de plutonium essentiellement), des dispositions rigoureuses sont prises pour éviter l'accident.

SCR
Service Compétent en Radioprotection.

Sécurité
La sécurité comprend la santé et la sécurité du travail (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.

Substance radioactive
Une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.

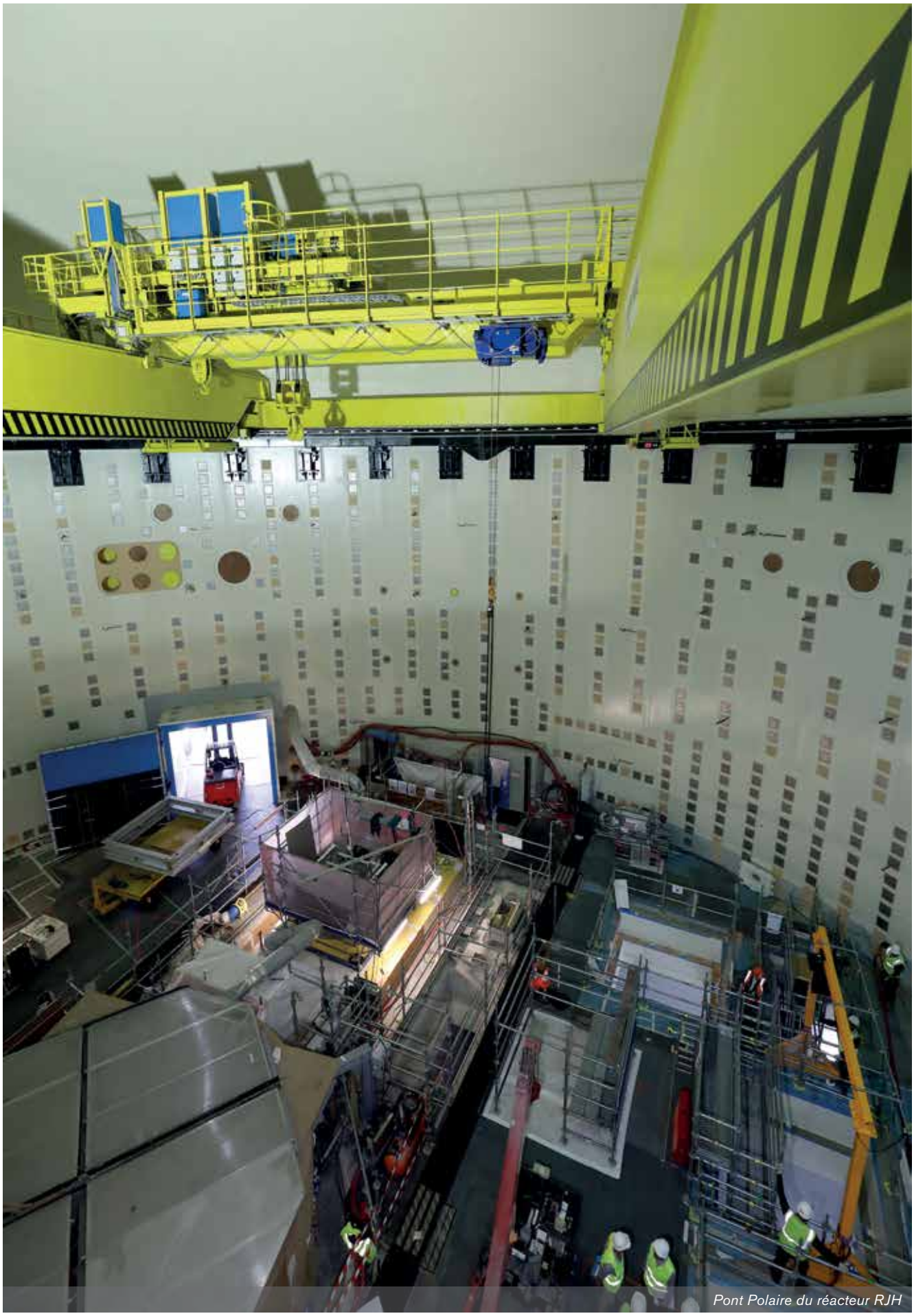
Traitement des déchets
Opérations appliquées à des déchets en vue d'en réduire l'activité ou le volume et de le mettre sous une forme appropriée au conditionnement ultérieur.

Tritium
Isotope très lourd de l'hydrogène (hydrogène 3)

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

Préfixe(Symbole)	Quantité	Valeur
Téra (T)	Mille milliard	1 000 000 000 000
Giga (G)	Milliard	1 000 000 000
Méga (M)	Million	1 000 000
Kilo (k)	Mille	1 000
milli (m)	Millième	0,001
micro (µ)	Millionième	0,000 001
nano (n)	Millième de millionième	0,000 000 001

Unités de la radioactivité
La radioactivité ou activité radiologique, est le phénomène physique propre à certains produits naturels ou artificiels, qui émettent des électrons (radioactivité bêta -) et/ou des photons (radioactivité gamma), des neutrons, des noyaux d'hélium (radioactivité alpha). L'unité de mesure de l'activité est : le becquerel (Bq) : **unité officielle de radioactivité correspondant à une désintégration (émission d'un photon, d'un électron, d'un noyau d'hélium) par seconde**.
La dose absorbée est l'énergie cédée à la matière par les particules ionisantes (rayonnements alpha, bêta, gamma et neutrons) par unité de masse. L'unité de dose absorbée est le gray (Gy) : **unité officielle de dose absorbée équivalant à une énergie cédée d'un joule à une masse d'un kilogramme**. L'équivalent de dose est la mesure de l'effet produit par les divers rayonnements sur une personne selon leur nature (alpha, bêta, gamma et neutrons) et celles des tissus et organes exposés. **L'unité de mesure de l'équivalent de dose est le sievert (Sv) : unité officielle d'équivalent de dose**.



Pont Polaire du réacteur RJH

RECOMMANDATIONS DU CSE DU CEA CADARACHE

2020 et l'importance de l'humain

Quelle année le centre de Cadarache et ses travailleurs viennent de passer ! Qui aurait pu imaginer même six mois auparavant que nous citoyens, salariés CEA, hébergés et prestataires, allions vivre pareille crise qui de plus, s'éternise ? Et pourtant elle est survenue, cette crise sanitaire. Et elle est inédite sur ce dernier siècle, dans son ampleur et dans sa durée, dans ses conséquences immédiates sur les aspects humains, organisationnels, économiques et sociaux, dans les conséquences prévisibles à venir. Depuis le 17 mars 2020, maintenant et après, il a fallu, il faut et il faudra que les installations du site de Cadarache fonctionnent en sûreté, avec des personnels de tous horizons dont la santé et la sécurité sont assurés en permanence.

Le moins que l'on puisse dire, c'est que l'épidémie n'a pas ménagé l'humain ni dans sa vie personnelle ni dans sa vie au travail, que celui-ci participe à l'exploitation des INB, à la recherche, à l'ingénierie, aux activités d'assainissement et de démantèlement, aux activités administratives, aux services techniques, à la sécurité, à la santé, à la radioprotection, au nettoyage des bâtiments ou à la restauration collective, etc.

Confinement strict, déconfinement progressif, protocole sanitaire du ministère du travail qui évolue régulièrement. Tous ces éléments ont conduit le CEA, exploitant nucléaire à adapter son organisation dans l'urgence ainsi que les entreprises sous-traitantes également. Ce ne fut pas simple pour les entreprises, cela ne l'a pas été moins pour les salariés selon leur activité et leur statut professionnel alors que le virus ne faisait pas de différence entre tous les travailleurs du site. Certaines différences, difficultés et charges de travail, supportables en temps normal, sont parfois devenues de grandes disparités et des grandes souffrances notamment lors des périodes de confinement et ce, dès lors que les postes sont éligibles au télétravail ou que les salariés aient à garder des enfants. Les managers, n'ont pas été ménagés non plus à devoir maintenir le lien humain avec des salariés parfois isolés. Les élus du CSE ont été actifs en proposant des évolutions des différents documents élaborés par la direction du centre (livret d'accueil des personnels accédant sur le site, plan de reprise de l'activité, restauration collective, etc.)

L'impact humain de la situation n'est pas un détail pour la maîtrise des enjeux de sûreté. En la matière, car c'est un des sujets du présent rapport TSN, l'humain est incontournable : des femmes et des hommes seront toujours des acteurs de l'exploitation des installations, de la recherche, de l'assainissement et du démantèlement. Ça n'est pas pour rien que l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) s'intéresse au sujet de la place de l'humain dans l'activité, tant dans ses inspections et autres prescriptions techniques que dans le COFSOH. Le comité d'orientation analyse le rôle des facteurs sociaux, organisationnels et humains (ou FSOH) dans les activités nucléaires. La pertinence de cette approche est validée par le fait qu'une majorité des évènements significatifs qui ont été déclarés en 2020 par les INB de Cadarache, font état d'un lien avec le facteur organisationnel et humain (FOH).

Le retour d'expérience (REX) du CEA Cadarache, issu d'analyses d'évènements significatifs et des prescriptions techniques de l'ASN conduit l'exploitant à faire évoluer ses pratiques en matière de formation à la culture de sûreté. Il vise ainsi une approche qui se veut plus opérationnelle du point de vue du rôle de l'humain : celui-ci ne devra pas s'autocensurer à relever toute anomalie de sûreté comme un signal faible permettant à l'organisation mise en place de se réguler et ainsi éviter les dérives pouvant conduire à la survenue d'incidents. Mais pour les élus du Comité social et économique de Cadarache (CSE), cette démarche justifiée, occulte toutefois la réalité du travail dans les installations nucléaires du centre en n'étant à destination que des salariés CEA. Ce faisant, elle ne tient pas compte des collectifs de travail qui sont constitués de salariés CEA et de salariés prestataires - parfois plus nombreux - qui sont pourtant en interaction quotidienne. Cela contribue négativement à maintenir un fonctionnement cloisonné (en « silo ») des équipes qui complique les échanges en multipliant les interfaces et le formalisme. L'effet de « silo » est largement analysé comme un frein à une organisation de sûreté efficace qui complique la détection des signaux faibles, précurseurs d'anomalies voire d'incidents s'ils ne sont pas traités. Il convient de dépasser les verrous juridiques et commerciaux qui, appliqués comme tel, sont un frein à l'amélioration des pratiques.

La pandémie, par ses effets, a remis l'humain au centre de la vie professionnelle et tous les collègues qui pénètrent chaque jour sur le site, méritent bien que l'humain soit au cœur des préoccupations à Cadarache, de sa direction, de ses hiérarchies, de ses préventeurs, de ses organisations syndicales, des salariés qu'ils représentent, donc de tous.

Pour les élus du CSE du CEA de Cadarache,
Le secrétaire adjoint du CSE & rapporteur de la CSSCT
Franck MARION



Commissariat à l'énergie atomique
et aux énergies alternatives
Centre de Cadarache
13108 Saint-Paul-Lez-Durance
Tél. : 04 42 25 70 00
www-cadarache.cea.fr
Contact : comcad@cea.fr

Rapport **Transparence** et **Sécurité Nucléaire** du CEA de Cadarache

2020



Conception Dufour 06 66 72 84 26 - Crédits photos : CEA/Le Sénéchal - TA/Thierry Burel.