



# Rapport **transparence** et **sécurité nucléaire** 2022

---

CEA Cadarache

# Sommaire

---

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| <b>1.</b> | <b>Présentation du Centre CEA de Cadarache 4</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ À propos du CEA</li><li>➤ Le CEA Cadarache</li></ul>   |  |
| <b>2.</b> | <b>Dispositions prises en matière de sûreté.....6</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Les dispositions liées à l'organisation</li><li>➤ Les dispositions liées aux installations et à leur exploitation</li><li>➤ La maîtrise des situations d'urgence</li></ul> <b>Dispositions générales mises en œuvre au CEA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dispositions vis-à-vis des différents risques</li><li>➤ Maîtrise des situations d'urgence</li><li>➤ Inspections, audits et contrôles de second niveau</li></ul> <b>Dispositions prises dans les INB</b><br><b>Dispositions résultant des évaluations complémentaires de sûreté</b> |  |
| <b>3.</b> | <b>Dispositions prises en matière de radioprotection ..... 26</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dosimétrie Opérationnelle 2022</li></ul> <b>Organisation générale au CEA</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Les principaux acteurs</li></ul> <b>Faits marquants</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratoire d'Analyses Nucléaires et de Surveillance de l'Environnement (LANSE)</li></ul> <b>Résultats dosimétriques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dosimétrie passive et opérationnelle</li></ul>  |  |
| <b>4.</b> | <b>Evènements significatifs en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de transport.....32</b><br><b>Généralités</b><br><b>Évènements significatifs déclarés à l'ASN</b>   |  |
| <b>5.</b> | <b>Résultats des mesures des rejets et leur impact sur l'environnement.....37</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Avant rejet</li></ul> <b>Bilan radiologique des rejets</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilan radiologique des rejets gazeux</li></ul> <b>Bilan chimique des rejets</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilan chimique des rejets liquides en Durance</li><li>➤ Mesures de surveillance chimique de l'environnement</li><li>➤ Bilan de l'impact chimique des rejets atmosphériques et liquides et du CEA Cadarache</li></ul>   |  |
| <b>6.</b> | <b>Déchets radioactifs entreposés dans les INB du Centre..... 50</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ La stratégie du CEA</li></ul> <b>Mesures prises pour limiter le volume des déchets radioactifs entreposés</b><br><b>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</b><br><b>Nature et quantités de déchets entreposés dans les INB du Centre</b>  |  |
| <b>7.</b> | <b>Conclusion générale..... 54</b>  |  |
| <b>8.</b> | <b>Annexes ..... 56</b> <ul style="list-style-type: none"><li>I. Présentation des installations</li><li>II. Déchets par INB</li><li>III. Glossaire</li><li>IV. Recommandations du CSE du CEA Cadarache</li></ul>  |  |

*Le rapport public du centre CEA Cadarache pour l'année 2022 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.*



# Editorial



Après la crise énergétique de l'hiver 2022, les français sont majoritairement favorables à l'énergie nucléaire (60%, sondage ODOXA), et garder leur confiance passe par une sûreté au meilleur niveau et une transparence accrue.

**La transparence et la sûreté nucléaire ne se limitent pas à des concepts, mais elles incarnent un état d'esprit et une responsabilité continue envers nos concitoyens.** Ce rapport met en avant l'importance de maintenir une dynamique vivante dans nos efforts pour rendre compte de manière transparente des activités nucléaires et garantir leur sûreté.

Après deux années de crise sanitaire, l'hiver 2022 a vu une crise énergétique secouer notre pays. Nous avons été témoins de l'importance d'un secteur nucléaire robuste pour asseoir la souveraineté française. Les centrales nucléaires ont été une source fiable et résiliente d'électricité, contribuant à maintenir la stabilité de notre approvisionnement énergétique dans des circonstances difficiles. **Cela a démontré que l'investissement dans des mesures de sûreté nucléaire rigoureuses est essentiel pour préserver notre indépendance énergétique.**

Dans ce contexte, la transparence joue un rôle clé pour renforcer la confiance du public dans notre secteur nucléaire, y compris dans les activités de recherche. En partageant de manière ouverte les informations sur les **activités et les performances de nos installations nucléaires, nous encourageons un dialogue constructif** avec les citoyens. Une transparence accrue favorise également la responsabilité et l'adoption de meilleures pratiques, garantissant ainsi que nos installations nucléaires fonctionnent efficacement et en toute sécurité.

Dans son dernier rapport annuel, l'ASN considère que le niveau de sûreté nucléaire du centre CEA de Cadarache est globalement satisfaisant. Cette appréciation de l'autorité est pour le CEA un **signe positif** en particulier concernant le respect de nos engagements et la gestion des modifications de nos installations. Mais elle constitue aussi un signe de vigilance, par exemple sur le besoin d'améliorer la traçabilité de nos contrôles techniques sur la maintenance de certains équipements.

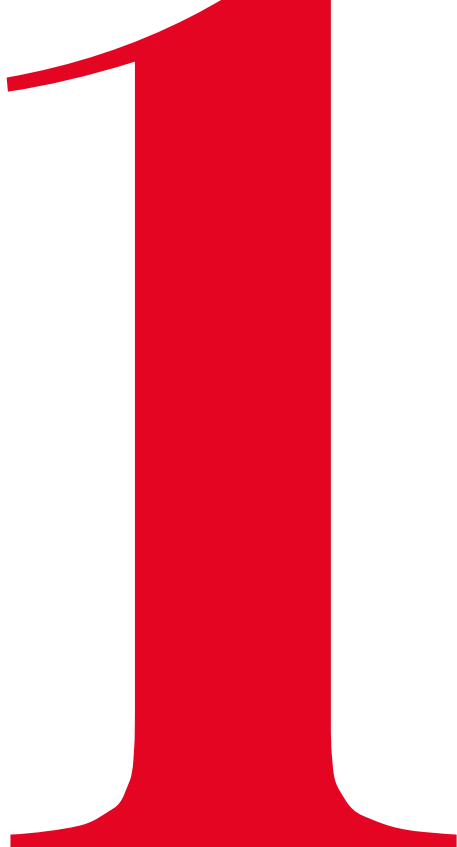
Ce rapport met en lumière **notre engagement continu** envers la transparence et la sûreté nucléaire, en reconnaissant leur rôle essentiel dans la préservation de notre environnement, de notre sécurité et de notre prospérité. Il appelle à une collaboration étroite entre toutes les parties prenantes pour faire face aux défis futurs, en favorisant l'innovation et la recherche de solutions durables dans le domaine nucléaire. Il traduit notre volonté d'entretenir une **relation de confiance** avec les autorités, les représentants du personnel, la Commission Locale d'Information (CLI) et les populations environnantes.

Ensemble, continuons à cultiver un état d'esprit où la transparence et la sûreté nucléaire sont ancrées dans nos pratiques quotidiennes. C'est en maintenant cette dynamique vivante que nous assurerons **un avenir énergétique robuste, souverain et respectueux de notre planète.**

Bonne lecture,

**Christophe Bourmaud**

Directeur du centre  
CEA Cadarache



# Présentation du Centre CEA de Cadarache

---

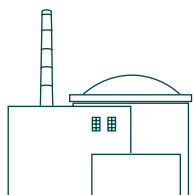
## À propos du CEA

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 près de 21 000 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.

## 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 2 630 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.



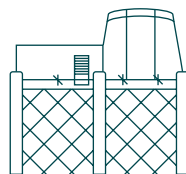
**21**

Installations nucléaires de base (*INB*)



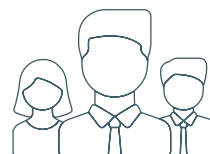
**288 M€**

de masse salariale



**2050**

hectares dont 900 clôturés



**2630**

salariés CEA  
et **5 500** salariés au total  
sur le site





**420 M€**

d'achats annuels  
dont 157M€ en région  
PACA



**422**

experts dont  
**46** experts internationaux



**170**

doctorants  
et post-doctorants  
**200** brevets actifs  
(20 par an)



**300**

300 publications  
scientifiques par an



# Dispositions prises en matière de **sûreté**

---

*Les dispositions de sûreté et de sécurité peuvent se classer en trois 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 chefs d'installations**, qu'elles soient Installations Nucléaires de Base (INB), Installations Classées Pour l'Environnement nucléaire (ICPE nucléaire) ou autres installations mettant en œuvre des substances radioactives.
- ▶ **Une cellule de sûreté et des matières nucléaires (CSMN) hiérarchiquement rattachée à la Direction du centre.** Cette cellule réalise notamment des contrôles et vérifications pour le compte de la Direction du centre, et à ce titre réalise des visites de suivi dans les installations. *En 2022, 29 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 internes et externes.

*Une unité d'inspection interne au CEA située au niveau national (IGN) ; en 2022 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) est chargée du contrôle des activités des INB du centre de Cadarache, elle exerce ses missions notamment sur la base du référentiel de sûreté des INB, et des demandes d'autorisation. *En 2022, l'ASN a effectué 57 inspections relatives aux INB du centre et aux services de support.*

Par ailleurs, le centre de Cadarache est également soumis à des inspections et contrôles du haut fonctionnaire de défense et de sécurité et d'Euratom dans le cadre des traités internationaux qu'il a signés.





Le centre de 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 de la déclaration à l'ASN des événements significatifs de sûreté et consulté sur les grands projets susceptibles de modifier l'organisation et les conditions de travail. Le CSE est systématiquement informé des inspections de l'autorité de contrôle, et peut à cette occasion, présenter aux inspecteurs, le jour de l'inspection, ses observations écrites.

En 2022, la CSSCT du CSE s'est notamment intéressée aux sujets suivants :

- ▶ La mise à jour du Plan d'Urgence Interne (*PUI*),
- ▶ Le bilan des événements significatifs 2021.

Le centre de 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 2 réunions en 2022 et s'est notamment intéressée aux sujets suivants :

- ▶ Partage du retour d'expérience à la suite d'événements significatifs
- ▶ Principales évolutions en matière de radioprotection : organisation, évaluation des risques, formation.

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 Commission Centrale SSCT*).



## 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 d'origine nucléaire ou non (*incendie, séisme, inondation, électrique, chimique, rejets vers l'environnement, organisation et facteur humain...*) Ce rapport est écrit dès le projet de construction. Il est analysé puis validé 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.

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\*. En 2022, 21 autorisations ont été délivrées dans ce cadre, dont 3 pour des transports de matières radioactives sur le centre,
- ▶ l'ASN si la modification remet en cause la démonstration de sûreté en restant conforme au décret d'autorisation de création. En 2022, 30 autorisations ont été délivrées dans ce cadre,
- ▶ les Ministres chargés de la sûreté nucléaire en cas de modification de grande ampleur nécessitant modification du décret d'autorisation (*éventuellement après enquête publique*). Une autorisation de ce type a été délivrée en 2022.

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, une unité dédiée 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. Une autre unité est 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.*

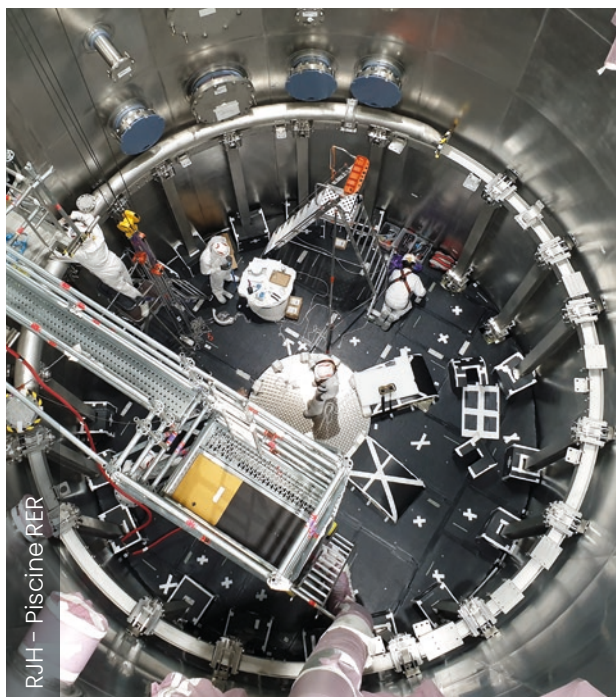
### Par ailleurs, tous les dix ans, chaque INB fait l'objet d'une réévaluation de sûreté.

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 approfondie de façon à en tirer des enseignements destinés à renforcer la sécurité et la sûreté.

## 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 2022, l'exercice a conduit au déclenchement du Plan d'Urgence Interne puis du Plan Particulier d'Intervention (PPI). Il a permis de tester l'organisation en place pour la gestion d'un événement de type incendie occasionnant un rejet de substances radioactives à l'extérieur d'une INB.



## Dispositions générales mises en œuvre au CEA

Le bon déroulement des activités de recherche et de démantèlement du CEA nécessite une parfaite maîtrise de la sûreté. Cette dernière est donc une priorité des contrats successifs liant le CEA et l'État. Le CEA met en place les dispositions organisationnelles qui permettent d'assurer la maîtrise de la sûreté en toute circonstances.

La Direction des Energies (DES), responsable de l'exploitation des INB du centre de Cadarache, est certifiée ISO 9001 et ISO 14001. Elle définit sa politique en qualité, sécurité, sûreté, environnement et met en œuvre un Système de Management Qualité Sécurité Environnement (SMQSE) selon ces référentiels. Le centre de Cadarache a obtenu en 2023, dans le prolongement, une certification selon les référentiels normatifs ISO 9001 version 2015 (qualité) et ISO 14001 version 2015 (environnement).

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 2021 (projet CIRCE).

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 du centre. La mise 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 dispose d'une formation spécifique et des habilitations appropriées aux tâches qu'il doit accomplir.

Le CEA de 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.

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

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

- ▶ les risques nucléaires : risque de criticité (*réaction nucléaire incontrôlée*), risques de dissémination de matières radioactives et de contamination (*ingestion et inhalation*), 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.



## Dispositions vis-à-vis des différents risques

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.

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 24/24h. Cette FLS 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 périodiques. La démarche de prise en compte des FOH (*Facteurs Organisationnels et Humains*), développée au CEA depuis plus de nombreuses années, est régulièrement mise en œuvre.

Près de 85 interventions FOH ont été dénombrées en 2022. Elles ont notamment concerné la conception d'installations (*à différentes phases du projet*), la modification d'installations ou de procédés, des actions suite à des événements significatifs (*étude FOH dans le cadre de la rédaction de compte rendu d'événement significatif*), des opérations d'assainissement-démantèlement et des réexamens de sûreté d'installations nucléaires.

Par ailleurs, les formations FOH, dédiées notamment à la prise en compte des FOH dans les activités à risque, se sont poursuivies en 2022.

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 permanente de la FLS, 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 dans certaines installations si leur 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 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 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 d'élargissement de la crise à l'extérieur du centre.

Un exercice d'urgence nucléaire a eu lieu sur le centre du CEA de Cadarache le 30 septembre 2022 et a permis de tester les dispositifs prévus, tant du côté des pouvoirs publics que de l'exploitant, en cas d'accident nucléaire survenant dans une INB.

Le scénario de cet exercice à dominante « sûreté nucléaire » comportait un incendie dans l'INB 123 LEFCA occasionnant une remise en suspension et un rejet de substances radioactives à l'extérieur de l'INB. Le scénario simulait des victimes.

Les principaux objectifs de cet exercice étaient de tester :

### au niveau national :

- ▶ la chaîne d'alerte et d'information des services et des collectivités,
- ▶ l'activation et le fonctionnement des cellules de crise,
- ▶ la chaîne décisionnelle à travers les interactions entre le CEA, l'IRSN, l'ASN et les préfectures des Bouches-du-Rhône, des Alpes de Haute Provence, du Vaucluse et du Var,
- ▶ la communication et la pression médiatique simulée ;

### au niveau du CEA :

- ▶ l'interface avec les autorités,
- ▶ la coordination des équipes d'intervention,
- ▶ la transmission des mesures radiologiques dans l'environnement vers la base de données de l'IRSN,
- ▶ la convention avec l'Hôpital de Marseille.

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

## Inspections, audits et contrôles de second niveau

Le centre CEA de Cadarache fait l'objet d'inspections diligentées par l'ASN. En 2022, 57 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              | 24/03/2022                  | Confinement statique et dynamique                                      |
|                                   | 19/05/2022                  | Respect des engagements  |
| INB 24 CABRI                      | 29/06/2022                  | Suivi des engagements  |
|                                   | 23/08/2022                  | Conduite accidentelle  |
|                                   | 21/10/2022                  | Etat des systèmes  |
|                                   | 13/01/2022                  | Incendie   |
| INB 25 RAPSODIE                   | 03/05/2022                  | Organisation des moyens de crise                                       |
|                                   | 20/10/2022                  | Surveillance des intervenants extérieurs                               |
| INB 32 ATPu et 54 LPC             | 17/02/2022                  | Surveillance des intervenants extérieurs                               |
|                                   | 21/04/2022                  | Confinement statique et dynamique                                      |
| INB 32 ATPu                       | 21/12/2022                  | Inspection générale  |
| INB 37 A STD                      | 31/03/2022                  | Incendie   |
|                                   | 10/05/2022                  | Surveillance des intervenants extérieurs                               |
|                                   | 08/06/2022                  | Gestion des modifications  |
|                                   | 19/07/2022 et 20/07/2022    | Réexamen périodique  |
|                                   | 31/08/2022                  | Conduite   |
|                                   | 09/11/2022                  | Radioprotection  |
| INB 37 B STE                      | 16/03/2022                  | Rejets d'effluents, surveillance des rejets et de l'environnement      |
|                                   | 04/07/2022<br>au 08/07/2022 | Démarche exploratoire du contrôle de l'avancement de projets complexes |
|                                   | 13/10/2022                  | Visite générale  |
| INB 39 MASURCA                    | 14/06/2022                  | Incendie   |
|                                   | 18/10/2022                  | Suivi des OPDEM  |
| INB 42-95 EOLE/MINERVE            | 22/06/2022                  | Réexamen périodique  |
| INB 53-MCMF                       | 21/06/2022                  | Inspection générale  |
| INB 55 LECA/STAR                  | 07/01/2022                  | Déchets  |
|                                   | 24/05/2022                  | Confinement statique et dynamique                                      |
|                                   | 30/06/2022                  | Surveillance des intervenants extérieurs                               |
|                                   | 13/10/2022                  | Instruction réexamen, respect des engagements                          |
| INB 56 Parc d'entreposage déchets | 13/04/2022                  | Confinement statique et dynamique                                      |
|                                   | 31/05/2022                  | Inspection générale  |
|                                   | 26/07/2022                  | Etat des systèmes  |
|                                   | 25/10/2022                  | Prévention des pollutions et maîtrise des nuisances                    |
| INB 92 PHÉBUS                     | 02/03/2022                  | Surveillance des intervenants extérieurs                               |
|                                   | 29/11/2022                  | Inspection générale  |
| INB 123 LEFCA                     | 23/02/2022                  | Engagements - Piezomètres  |
|                                   | 09/06/2022                  | Surveillance des intervenants  |
|                                   | 12/10/2022                  | Incendie   |
| INB 156 CHICADE                   | 25/04/2022                  | Inspection générale  |
| INB 164 CEDRA                     | 09/03/2022                  | Surveillance des intervenants extérieurs                               |
|                                   | 10/05/2022                  | Inspection générale  |
|                                   | 26/08/2022                  | Confinement  |

| Installation    | Date de l'inspection | Objet de l'inspection                           |
|-----------------|----------------------|---|
| INB 169 MAGENTA | 01/03/2022           | Environnement                                   |
|                 | 03/05/2022           | Réexamen périodique                             |
| INB 171 AGATE   | 26/04/2022           | Inspection générale                             |
|                 | 03/02/2022           | Surveillance des Intervenants Extérieurs        |
| INB 172 RJH     | 09/06/2022           | Inspection générale                             |
|                 | 08/09/2022           | Conception/construction                         |
|                 | 16/12/2022           | Conception/construction                         |
| Site            | 27/01/2022           | Surveillance de l'environnement - Prélèvements  |
|                 | 27/04/2022           | Equipement sous pression                        |
|                 | 03/05/2022           | Surveillance des intervenants extérieurs        |
|                 | 16/06/2022           | Suivi des inspections                           |
|                 | 28/06/2022           | Environnement                                   |
|                 | 16/09/2022           | Suivi état des systèmes, matériels et bâtiments |
|                 | 25/10/2022           | EIP AIP   |
|                 | 09/11/2022           | Déchets   |
|                 | 15/12/2022           | Incendie - FLS                                  |

Chaque inspection fait l'objet d'une lettre de suite de l'ASN (*publiée sur son site internet : [www.asn.fr](http://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.

Dans le cadre de l'amélioration continue de la sûreté des installations et activités, des réunions techniques sont régulièrement organisées entre l'exploitant CEA et l'ASN.

La réunion avec l'ASN ayant pour objet un bilan général des actions de sûreté pour l'année 2021 s'est tenue le 8 mars 2022 ; celle dédiée au bilan des actions de sûreté de l'année 2022 s'est tenue le 7 mars 2023.

En 2022, l'Inspection Générale Nucléaire du CEA a effectué des audits des installations du centre de Cadarache sur les thèmes suivants relatifs à la sûreté et à la radioprotection :

- ▶ Maîtrise du risque incendie,
- ▶ Responsabilité en matière de radioprotection dans le cadre d'une relation contractuelle,
- ▶ Diffusion et appropriation du retour d'expérience en sûreté nucléaire.

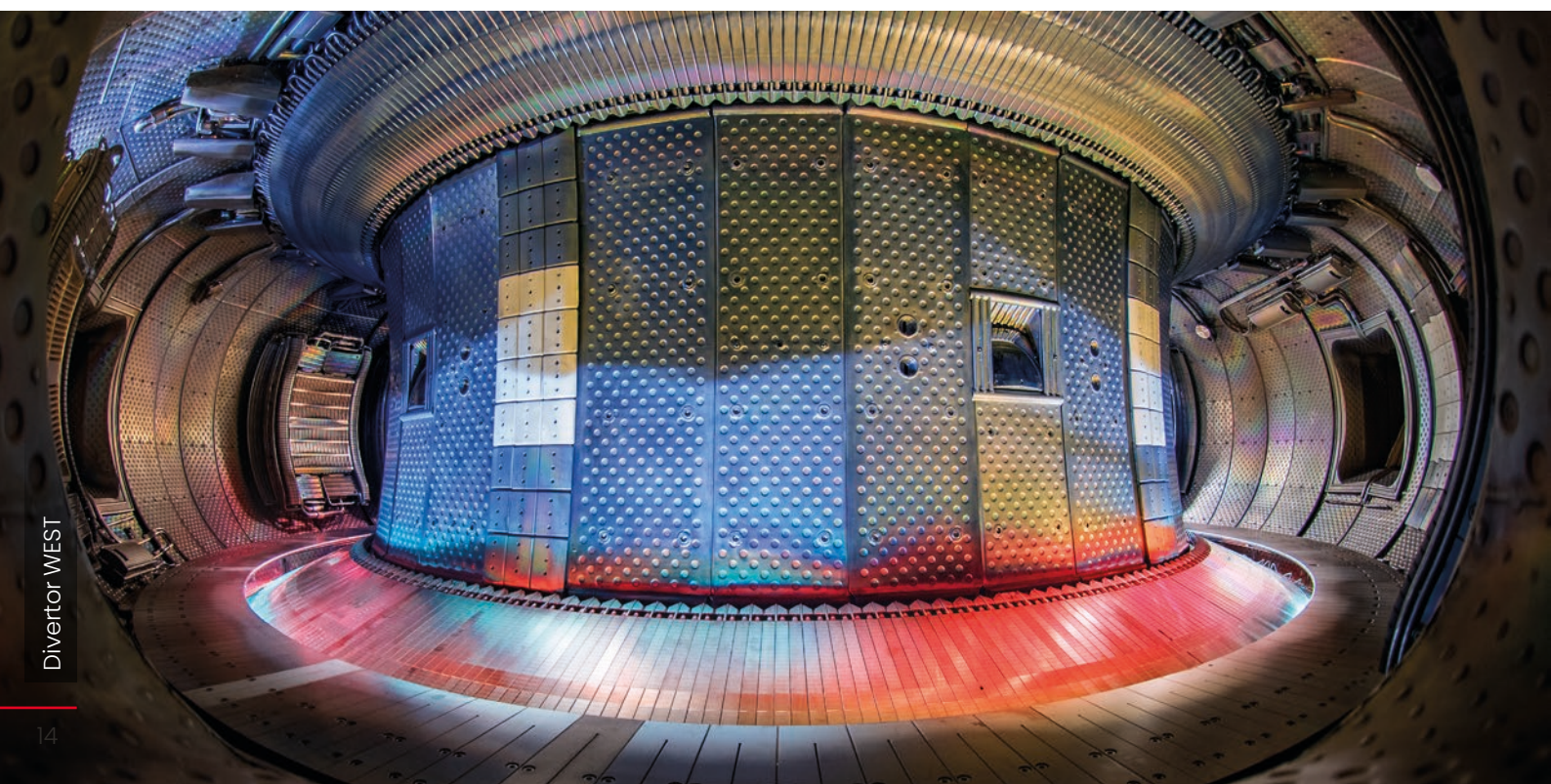
En complément des inspections menées par l'ASN, la cellule de sûreté du Centre, indépendante des services opérationnels et d'exploitation, réalise pour le compte du Directeur du Centre, des contrôles et vérifications répondant aux exigences de l'arrêté du 7 février 2012, relatifs à la qualité de la conception, 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 événements 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 visite.





En 2022, la cellule de sûreté du Centre a effectué 27 visites de suivi 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   | 15 et 16/03/2022         | Gestion des écarts - Suivi des engagements - Suivi de plan d'actions réexamen - Autorisations délivrées par le Chef d'Installation - Gestion des CEP - Surveillance des IE ( <i>intervenants extérieurs</i> ) - Gestion des entreposages de déchets   |
|                        | 11/10/2022               | Suivi des Fiches d'Ecarts et Anomalies, demandes ASN, autorisation de modifications non notables - Gestion de crise - Incendie  |
| INB 24 CABRI           | 28/06/2022               | Gestion des écarts - ESP/ESPN - prise en compte du REX  |
| INB 25 RAPSODIE        | 10/06/2022               | Respect des engagements - Prise en compte REX, EMRI   |
|                        | 07/12/2022               | Respect des engagements et demandes - Gestion des déchets - Gestion des écarts ; Respect des dispositions décrites dans les RGE : Contrôles et Essais Périodiques, Vérification Réglementaires Périodiques - Surveillance des Intervenants Extérieurs - Gestion de crise : suivi des formations et des entraînements, exercices sécurité 2022 |
| INB 32 ATPu et 54 LPC  | 05 et 06/04/2022         | Suivi des écarts - Suivi des engagements - Suivi des plans d'actions réexamen - Radioprotection - Contrôles et Essais Périodiques - Maîtrise des Intervenants Extérieurs - Gestion des déchets - Prise en compte des actions de REX   |
|                        | 17/10/2022 et 17/11/2022 | Gestion des écarts - Respect des engagements - Gestion des matières dangereuses - Incendie et gestion de crise - Contrôles et Essais Périodiques - Gestion des modifications  |
| INB 37 A STDS          | 24/06/2022               | Thème général   |
| INB 37 B STE           | 23/06/2022               | Gestion des matières dangereuses - Prise en compte du REX   |
|                        | 13/07/2022               | Suivi des engagements - Actions du réexamen périodique - Gestion des écarts   |
|                        | 14/12/2022               | Surveillance intervenants extérieurs - Gestion des déchets - Gestion de crise   |
| INB 39 MASURCA         | 24/11/2022               | Suivi des actions et engagements - Gestion des écarts - Prise en compte du REX des événements significatifs   |
| INB 42/95 EOLE/MINERVE | 26/09/2022               | Gestion des écarts - Suivi des engagements - Gestion des déchets - ESP  |
| INB 52 ATUE            | 15/11/2022               | Gestion des écarts - Demandes de l'ASN - Contrôles et Essais Périodiques - Maîtrise des intervenants extérieurs - Gestion des déchets   |



| Installation                      | Date de la visite | Objet de la visite de suivi   |
|-----------------------------------|-------------------|---|
| INB 55 LECA/STAR                  | 17/11/2022        | Gestion des écarts – Suivi des intervenants extérieurs  |
| INB 56 PARC D'ENTREPOSAGE DÉCHETS | 01/07/2022        | Suivi des engagements liés aux inspections – Réexamen et actions issues des comptes-rendus d'événements significatifs   |
| INB 92 PHEBUS                     | 22 et 23/11/2022  | Respect des engagements – Respect des RGE : Contrôles et Essais Périodiques – Surveillance Intervenants Extérieurs – Gestion des déchets et matières dangereuses – Gestion de crise : maîtrise du risque incendie – Gestion des écarts – Modifications non notables.  |
| INB 156 CHICADE                   | 08/06/2022        | Surveillance des intervenants extérieurs – Gestion des écarts – Prise en compte du REX – Contrôles et essais périodiques – Incendie   |
|                                   | 14/12/2022        | Gestion des écarts – Respect des engagements – Gestion des matières dangereuses – Gestion des déchets – Gestion de crise – Autorisations Chef d'Installation  |
| INB 169 MAGENTA                   | 01/06/2022        | Respect engagements – Prise en compte REX – Plan d'actions Réexamen périodique  |
|                                   | 19/12/2022        | Suivi des engagements – Plan d'action du réexamen – Gestion des écarts – Contrôles et Essais Périodiques – Maîtrise des Intervenants Extérieurs – Gestion des déchets – Respect des dispositions décrites dans les RGE – Surveillance des intervenants extérieurs – Gestion de crise – Incendie – Environnement |
| INB 171 AGATE                     | 16/06/2022        | Suivi des engagements – Gestion des CEP et des VRP ( <i>visites réglementaires périodiques</i> ) – Prise en compte du REX des ES – Gestions des déchets   |
| INB 172 RJH                       | 11/01/2022        | Gestion du risque de fraude – Maîtrise des intervenants extérieurs – Environnement  |
|                                   | 03/06/2022        | Suivi des engagements – Prise en compte du REX – Gestion des matières dangereuses   |
|                                   | 07/12/2022        | Suivi engagements – Gestion des écarts – Gestion du risque incendie – Gestion des déchets   |
| Site                              | 18/10/2022        | ( <i>Service de Protection contre les Rayonnements</i> ) – Suivi des engagements – Pôle de compétence   |
|                                   | 02/11/2022        | ( <i>Formation Locale de Sécurité</i> ) – Suivi des demandes des précédentes visites de suivi   |



## Dispositions prises dans les INB

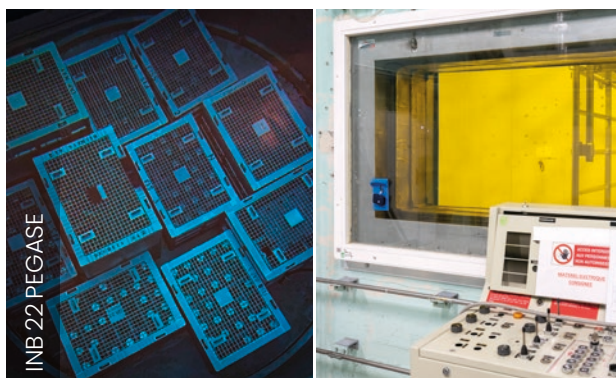
Les faits marquants relatifs aux dispositions de sûreté prises en 2022 dans les INB sont présentés ci-après.

### INB 22-PEGASE/CASCAD

Les travaux préparatoires de la cellule blindée et de la nouvelle unité de conditionnement déchet relatifs au projet DECAP (*traitement et désentreposage des étuis de combustible restants de Pégase*) ont été réalisés. L'expertise IRSN des deux dossiers de sûreté DECAP de Pégase et de CASCAD (*envoyés en juin 2021*) s'est terminée en mai 2022 aboutissant à une autorisation ASN de mise en service du procédé DECAP en août 2022. Le dossier de synthèse des essais usine du procédé DECAP a été transmis à l'ASN fin 2022.

Les plans d'actions des réexamens périodiques de PEGASE et CASCAD se sont poursuivis durant toute l'année 2022.

L'expertise IRSN du dossier de démantèlement de Pégase envoyé fin 2019 à la MSNR s'est déroulée de juin à octobre 2022.



### INB 24-CABRI

En 2020 (*outre la période Covid-19*) et 2021, deux événements significatifs ont perturbé la réalisation du programme expérimental sur CABRI. Le premier, détecté en septembre 2020, concerne une fuite sur le double fond d'un réservoir eau du cœur (REEC03). Le deuxième, détecté en février 2021, concerne une fuite du canal d'irradiation nord.

Une démarche d'analyse des causes, et de recherche puis de mise en œuvre de solutions, a alors été entreprise. Elle a consisté à inspecter une partie de la double enveloppe en sortie du réservoir REEC03, à analyser techniquement le phénomène de corrosion observé en piscine, et à étudier une solution provisoire, d'une part, et une solution plus pérenne, d'autre part, concernant le canal d'irradiation nord. L'ensemble a conduit au dépôt d'un dossier de demande d'autorisation à l'ASN le 2 juillet 2021 afin de reprendre les expérimentations dans le réacteur.

Pendant la période d'instruction, les soudures des fonds double enveloppe des réservoirs REEC03 et REEC04 ont été reprises et consolidées, un système de pressurisation du canal d'irradiation nord a été mis en place, et dans le même temps, le chariot du pont roulant du hall réacteur a été remplacé. L'autorisation de reprise du programme expérimental a été obtenue le 26 août 2022.

En parallèle, une modification du décret de l'installation CABRI a été publiée le 2 août 2022, autorisant la réalisation de programmes d'irradiation sur des objets inertes.

Ainsi, les programmes expérimentaux ont repris à compter du 7 septembre 2022.

Le programme expérimental 2023-2024 est dédié à la poursuite des essais.

### INB 25-RAPSODIE

Les opérations préparatoires au démantèlement de l'INB 25 se sont poursuivies en 2021 ainsi que les travaux d'amélioration de l'installation identifiés dans le cadre du réexamen périodique et 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 de démantèlement 2021-419 du 9 avril 2021 est paru au journal officiel. Suite à cette parution, le référentiel de sûreté de démantèlement mis à jour a été transmis à l'ASN le 29/06/2021. Le 11 avril 2022, l'approbation des règles générales d'exploitation révisées permet à l'exploitant de débiter les opérations de démantèlement.

Le CEA a transmis fin décembre 2022 à l'ASN le dossier d'orientation du réexamen périodique de 2025.





### INB 32-ATPu et INB 54-LPC

Pour l'INB32, la caractérisation (*mesures nucléaires*) et l'évacuation des déchets issus du reconditionnement des fûts riches de l'INB 56 se sont poursuivies. Au total 15 transports ont été réalisés, et 75% des matières nucléaires remesurées.

Pour l'INB 54, l'année 2022 a été marquée par la poursuite du chantier de démantèlement du procédé de cryotraitement, avec en particulier la poursuite de la découpe du broyeur et la fin de la dépose du procédé de lixiviation. Dans l'année, l'exploitant a également réalisé la dépose de la dernière boîte à gants encore présente et la déconstruction de différents bâtiments extérieurs inutilisés. Une jouvence globale de l'alimentation électrique de l'installation a été engagée avec le déplacement du poste HT/BT et la mise en place d'un nouveau TGBT (*Tableau Général Basse Tension*).

Pour les 2 INB, la baisse du terme source s'est poursuivie. La rédaction des dossiers de demande de modification du décret de démantèlement intégrant la démolition de l'INB 54 et l'utilisation de l'INB 32 en soutien pour la gestion des déchets générés a été finalisée et l'instruction des réexamens de sûreté périodiques a démarré.

### INB 37A-Station de traitement des déchets solides

L'année 2022 a été marquée par le dépôt à l'ASN en mars 2022 du dossier de son 3ème réexamen périodique, la mise en application de la décision relative à l'accord de conditionnement dans le référentiel de l'INB ainsi que l'obtention de l'autorisation ASN pour l'utilisation des châteaux de transport 16T et 17T jusqu'au 31 décembre 2022.

Les travaux de rénovation de l'INB 37A (*projet PAGODE*) qui permettent de répondre à de nombreux engagements pris dans le cadre du réexamen de sûreté de l'INB, ont été autorisés par l'ASN fin janvier 2022. Les principaux marchés de travaux (*génie-civil, électricité, ventilation-fluides*) ont été enclenchés et les premières interventions sur site (*terrassements*) ont démarré fin 2022.

### INB 37B-Station de traitement des effluents

Cette installation est à l'arrêt. Les opérations de préparation au démantèlement ont continué en 2022 avec notamment le début des campagnes d'investigations télévisuelles des capacités de l'installation. Ces campagnes vont se dérouler sur plusieurs années.

Les opérations nécessaires à l'évacuation des déchets nucléaires historiques se sont poursuivies.

La réalisation des actions du plan d'action du

réexamen périodique se poursuit. Les engagements pris par le CEA, suite à l'instruction du réexamen périodique, dont l'échéance était fixée en 2022, ont été réalisés.

Dans le cadre de la démarche exploratoire du contrôle de l'avancement des projets complexes menée avec CEA, l'ASN a procédé à une inspection de revue du projet de démantèlement de l'INB 37B du 4 au 8 juillet 2022.

### INB 39-MASURCA

En 2022, l'INB 39 MASURCA a poursuivi les opérations préparatoires au démantèlement engagées début 2019 suite à sa mise à l'arrêt définitive. Ces actions ont permis la poursuite de la diminution du terme source radiologique et la réduction du niveau de risque global de l'installation.

Les principales opérations réalisées sont les suivantes :

- ▶ Poursuite des évacuations de sources radioactives et de déchets nucléaires,
- ▶ Engagement des opérations de démontages généralisées du bâtiment 241 (*Bâtiment Stockage et Manutention*),
- ▶ Poursuite des chantiers de retraits d'équipements électriques à l'arrêt pour diminuer le risque incendie,
- ▶ Poursuite et fin des réaménagements de locaux pour les besoins du démantèlement, dont l'installation d'un bâtiment provisoire pour l'entreposage de déchets TFA.

Après la fin de l'instruction par l'ASN mi-2022, une mise à jour du dossier de démantèlement de l'installation MASURCA a été effectuée pour un envoi prévu en 2023 et la poursuite de son instruction par l'Autorité Environnementale.

### INB 42 et 95-EOLE et MINERVE

Le réacteur de recherche EOLE (*INB 42*) et le réacteur de recherche MINERVE (*INB 95*) ont été mis à l'arrêt fin 2017.

Ces installations sont en phase d'opérations préparatoires au démantèlement, ces opérations se sont poursuivies en 2022 avec notamment :

- ▶ La dépose de certaines cuves,
- ▶ Le désentreposage des matières nucléaires autres que celles visées par la prescription [INB 42/95 – 04] de la Décision ASN n° CODEP-CLG-2016-049370 du 16 décembre 2016.

Suite à l'avis favorable des commissaires enquêteurs sur l'enquête publique du démantèlement des installations EOLE/MINERVE, l'instruction du dossier

de démantèlement par les Autorités arrive dans sa phase finale ; la publication du décret de démantèlement est prévue en 2023.

L'instruction par l'ASN, du dossier relatif aux opérations nécessaires au désentreposage des matières présentes dans les magasins des INB 42/95 a été enclenchée.

Des actions issues du troisième réexamen périodique ont été réalisées, avec notamment les travaux de protection incendie et les études sur la ventilation.

### INB 52-ATUE

L'INB 52 est en démantèlement.

Le dossier de réexamen périodique de l'INB 52 transmis en octobre 2017 a fait l'objet d'une instruction par l'ASN qui a estimé que l'examen de conformité aux dispositions réglementaires et techniques ainsi que la réévaluation de sûreté étaient satisfaisants moyennant la bonne réalisation du plan d'actions associé au dossier de réexamen. Ce plan d'actions s'est poursuivi sur 2022 et se finalisera en 2024.

Enfin, faisant suite à la décision CODEP-DRC-2022-002287 du président de l'ASN du 18 janvier 2022 approuvant les règles générales d'exploitation de l'installation nucléaire de base n°52 du 18/01/2022 (*post décret n° 2021-460 du 16 avril 2021 prescrivant au CEA la poursuite et l'achèvement des opérations de démantèlement*), les nouvelles règles générales d'exploitation et le rapport de sûreté associé ont été rendus applicables en mars 2022.



### INB 53-MCMF

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 (*retrait de l'ensemble des matières nucléaires entreposées*) le 13 décembre 2017 et se trouve en phase d'opérations préparatoires au démantèlement.

Ces opérations préparatoires se sont poursuivies avec notamment :

- La caractérisation radiologique (*mesures directes/bouchardages*) dans le périmètre de l'INB (*génie civil et extérieure*),
- La dépose d'équipements sans devenir de l'INB (*tables tournantes du poste de transfert, dispositifs de sécurité, ...*),
- La poursuite de la campagne d'évacuation de déchets.

L'ensemble des actions de l'exploitant, issu du réexamen périodique de sûreté 2017, ont été réalisées. Dans le cadre du lissage des réexamens périodiques du CEA, le réexamen périodique de l'installation MCMF a été avancé à fin 2024. Dans ce cadre, le Dossier d'Orientation du Réexamen (DOR) a été envoyé en décembre 2022 à l'ASN.

Suite à l'avis favorable des commissaires enquêteurs sur l'enquête publique du démantèlement de l'installation MCMF, l'instruction du dossier de démantèlement par les Autorités arrive dans sa phase finale ; la publication du décret de démantèlement est prévue en 2023.

### 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 2022, STAR a, dans le cadre des Grands Engagements de Sûreté, réceptionné l'ensemble des objets initialement présents dans les massifs 108 et 116 de l'INB 72 de PARIS – SACLAY, ce qui permet de remplir un Objectif Prioritaire de Sûreté de l'INB 72 avant la date prescrite de juin 2023, ainsi que 4 étuis sur les 15 initialement présents dans les piscines de l'INB 72.





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 STAR des tronçons de combustibles en vue de leur reconditionnement.

En 2022, sur la boucle d'expérimentation VINON à STAR, qui permet d'étudier le phénomène de ballonnement et de rupture d'un crayon pressurisé et de connaître la chronologie des phénomènes liés au relâchement des gaz de fission, l'activité expérimentale s'est focalisée sur les examens d'un crayon de combustible (*pesées, récupérations de fragments, examens de spectrométrie et tomographie gamma*) suite à des essais réalisés en 2021 sur ce même crayon.

Des premières interventions ont également débuté en vue des essais ESTER programmés en 2023.

Dans les cellules du laboratoire de micro-analyse (*Microsonde, SIMS, MEB-FIB, DRX, MET et microscopie confocale*), des caractérisations aux différentes échelles de la microstructure des combustibles et des analyses de la répartition des produits de fission dans les combustibles cités ci-dessus ont été réalisées.

Au niveau sûreté, l'année 2022 a permis de poursuivre les actions liées au réexamen périodique du LECA et de STAR. Notamment, ont été enclenchés les travaux de renforcement au séisme (*SMHV*) du LECA dont l'objectif est d'améliorer la résistance des poteaux de génie civil du bâtiment et la mise à jour du référentiel du LECA a été transmise à l'ASN en réponse à une prescription.

Les autres travaux principaux de sûreté réalisés en 2022 sont l'installation d'un dispositif de coupure automatique des alimentations électriques du LECA en cas de séisme, dont la mise en service est prévue en 2023, ainsi que la réalisation de travaux de protection contre la foudre à STAR.

Enfin, les référentiels du LECA et de STAR ont été mis à jour afin de prendre en compte les limites fixées dans les décisions 2017-DC-0596 et 2017-DC-0597 relatives à la surveillance des rejets dans l'environnement des effluents des installations nucléaires de base civiles. Fin 2022, la mise à jour du référentiel du LECA suite au réexamen de 2014 a été autorisée par l'ASN.

## INB 56-Parc d'entreposage des déchets radioactifs solides

Dans la continuité de 2021, les activités d'extraction et d'évacuation des déchets sur les différents chantiers de l'INB 56 se sont poursuivies, sur l'année 2022. Ainsi :

- ▶ Le chantier de mise en place du confinement statique rigide de la Tranchée 2, bâtiment 394 s'est achevé le 26 octobre 2022,
- ▶ Dans le cadre des travaux préparatoires de mise à l'état sûr de la piscine P1, sous hangar, une nouvelle campagne d'investigations a été réalisée afin de finaliser les études de dimensionnement du dispositif de confinement, de protection radiologique et de mécanique,
- ▶ Le chantier de désentreposage des hangars a permis l'évacuation de 202 colis faiblement irradiants (FI),
- ▶ Le chantier de reprise des colis de déchets de la fosse récente F6 a permis l'extraction et le transfert vers l'INB 164-CEDRA de 28 colis moyennement irradiants (MI),
- ▶ Dans le cadre des opérations de reconditionnement des fûts dans les cellules du bâtiment 774, le reconditionnement des fûts dits BANDOL, de terre TFA, s'est achevé en 2022.

En parallèle à l'exploitation de ces chantiers de reprise des déchets historiques, l'INB 56 poursuit les études quant 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*).

La réalisation des actions et des engagements de l'INB 56 à la suite de l'envoi et de l'instruction du dossier du réexamen de 2017 de l'installation s'est poursuivie sur 2022. Fin 2022, 5 modules sur les 7 que comprend le référentiel projet ont été transmis à l'ASN suite à ce réexamen. Les deux autres modules seront transmis en 2023.

Le dossier de démantèlement de l'INB 56 est toujours en cours d'instruction. L'année 2022 a été consacrée aux réponses aux demandes techniques de l'IRSN dans le cadre de l'instruction de ce dossier.

## INB 92-PHEBUS

L'INB 92 est à l'arrêt, en phase d'opérations préparatoires au démantèlement.

Dans le cadre de ces opérations, les évacuations de matières nucléaires non irradiées ont été finalisées et les évacuations de sources radioactives poursuivies.

L'enquête publique concernant le dossier de démantèlement de l'INB 92 s'est déroulée du 26 septembre au 28 octobre 2022. La commission d'enquête a rendu un avis favorable pour la demande de démantèlement de l'installation.

En parallèle, l'instruction du dossier de réexamen périodique par l'ASN ainsi que la réalisation du plan d'actions par l'INB se sont poursuivies.

## INB 123-LEFCA

L'installation LEFCA est en fonctionnement pour la réalisation d'activités de contrôle et reconditionnement de matières nucléaires.

En juin 2022, la décision de poursuivre les activités du LEFCA a été portée à la connaissance du public (*annulation du dépôt du dossier de démantèlement*).

L'installation a élaboré des dossiers de sûreté en support à des demandes d'autorisation, dans le but de pouvoir recevoir des matières actuellement non couvertes par son référentiel provenant d'autres INB.

Le dossier d'orientation du 3ème réexamen périodique de sûreté a été transmis en mars 2022. Le rapport de ce réexamen est en cours d'élaboration depuis 2022.



INB 123 LEFCA





### INB 156-CHICADE

L'INB 156 est en exploitation.

Le dossier de réexamen périodique de l'INB 156 transmis en mars 2017 a fait l'objet d'une expertise de l'IRSN et d'une instruction par l'ASN qui a acté la poursuite du fonctionnement de cette installation le 29 août 2022.

Cet accord est conditionné par la réalisation des travaux et études issus du plan d'actions du réexamen et par le respect des prescriptions de l'ASN, notamment la dépose du dossier de demande de modification du décret d'autorisation de création de l'INB156 CHICADE. Ce dossier a fait l'objet d'une mobilisation particulière de plusieurs services du CEA en 2022, afin de pouvoir être transmis le 15 mai 2023 au plus tard.

Les travaux d'amélioration de l'installation identifiés dans le cadre de ce réexamen ont été poursuivis en 2022.

L'INB 156 a également reçu le 19 septembre 2022, l'autorisation et la décision de l'ASN approuvant et encadrant le conditionnement de sources scellées usagées détenues par le CEA en colis « 870L Vrac Source » dans l'INB 156.

### INB 164-CEDRA

L'année 2022 a été marquée par la mobilisation de la cellule d'Examen du bâtiment 376 de l'INB 164 CEDRA pour l'inspection de la totalité des surcolis MI de l'alvéole F 11 qui avait subi la chute d'un surcolis MI le 12/01/2021 lors de son déchargement à partir de l'emballage ETCMI (*événement de niveau 1 déclaré à l'ASN*). Les surcolis sont des colis MI mis en sur conteneur avant expédition par l'INB 56.

Il en ressort que tous les surcolis sont intègres, y compris celui qui avait chuté. Seul le surcolis « cible » (*ayant reçu le surcolis qui a chuté*) présente une déformation localisée. L'amortisseur de fond d'alvéole présente une compression localisée montrant ainsi qu'il a parfaitement joué son rôle. L'inspection des parois de l'alvéole F 11, après retrait des surcolis, n'a montré aucun défaut. L'ensemble de ce travail a été réalisé tout en assurant la disponibilité de l'installation pour la réception de nouveaux colis et a permis de justifier pleinement le rôle de la cellule d'examen. L'engagement pris envers l'ASN a été respecté.

L'INB 164 CEDRA a fait l'objet en 2022 d'une démarche de réexamen périodique formalisée par un rapport dont le jalon de transmission avec les documents supports (*environ 70 documents*) a été atteint avec un envoi à l'Autorité de Sûreté le 25 Novembre 2022.

Le rapport de réexamen comporte les conclusions du réexamen périodique ainsi que les dispositions que le CEA envisage de prendre pour améliorer la maîtrise de la protection des intérêts en respect du code de l'environnement. Pour atteindre l'objectif fixé, une organisation a été mise en place selon une structure de type projet qui a permis une grande proximité entre l'ensemble des acteurs favorisant un travail réactif et efficace avec une volonté constante de challenger toutes les difficultés pour trouver les solutions.

En termes d'exploitation CEDRA a pu recevoir un total de 313 colis sur l'année 2022:

- 277 colis FI en provenance des INB 56, INB37A du Centre de Cadarache et d'UCDA Marcoule. Ils sont entreposés dans les Bâtiments FI de l'installation.
- 36 Colis MI en provenance de l'INB 56 (*surcolis*) et de l'INB 37 A. Ils sont entreposés dans le Bâtiment MI de l'installation.

Les actions de préparation à la reprise d'entreposage des poubelles MI non bloquées en cas de besoin sur CEDRA se sont poursuivies (*travaux d'amélioration pour gain en performance*).

Les activités liées au projet T3 d'extension de l'INB 64 CEDRA ont continué avec la fin des reconnaissances des sols pour l'implantation du futur hall FI.



### INB 169-MAGENTA

En 2022, l'installation MAGENTA s'est focalisée sur l'amélioration continue des systèmes de mesure utilisés pour les contrôles de second niveau. De plus, des dossiers de sûreté ont été élaborés en support à de nouvelles demandes d'autorisation en vue d'accroître sa capacité de réception des matières mais aussi d'optimiser son exploitation et son entreposage. L'installation est passée en phase d'instruction pour son 1er réexamen périodique courant 2022.

### INB 171-AGATE

L'INB 171 AGATE a poursuivi ses activités de réception des effluents liquides radioactifs des installations nucléaires du CEA et d'évacuation des concentrats vers la Station de traitement d'effluents liquides (STEL) de Marcoule.

L'installation souhaite faire évoluer les spécifications d'accueil des effluents et avoir notamment la possibilité d'un exutoire alternatif des concentrats, par conséquent l'année 2022 a principalement fait l'objet de la préparation du dossier de demande de modification du décret d'autorisation de création (DAC), pour une transmission à la MSNR (*Mission de la sûreté Nucléaire et de la radioprotection*) prévue en 2023.

De plus, le rapport de conclusions du 1er réexamen périodique de l'installation est en cours de préparation depuis 2022 en vue d'une transmission à l'ASN en avril 2024.

### INB 172-Chantier RJH

L'année 2022 a vu la consolidation des résultats en matière de sécurité sur le chantier du RJH : le jalon de 2 ans sans accident de travail avec arrêt a été franchi en octobre 2022.

Les études détaillées et la convergence de l'aménagement dans la maquette numérique ont connu des progrès importants, permettant de mener une revue de maturité de la conception en novembre 2022. Préparée pendant l'année 2022, cette revue a permis de vérifier que les sujets pouvant encore influencer sur le périmètre technique étaient bien identifiés, de définir les plans d'actions permettant de traiter les risques techniques résiduels et de consolider le reste à faire. Des revues d'exécution intermédiaires (REI) de 30 systèmes fluides et de 21 systèmes de conditionnement et ventilation, une revue d'architecture du système MOLFI, les qualifications jugées critiques et le retour d'expérience du montage effectué jusque maintenant sur site ont aussi été réalisés. La revue a conclu que la maturité technique est suffisante pour lancer l'intensification du montage électromécanique en 2023.



Pour ce qui concerne la réalisation, de nombreux jalons importants ont été franchis en 2022. Il s'agit notamment :

- ▶ De la fin des essais en usine de la machine de chargement et déchargement du combustible,
- ▶ Du montage en usine du réflecteur,
- ▶ De la réalisation, sur site, de la liaison technique (*ouvrage de génie civil*) entre l'unité nucléaire et le futur bâtiment noyau dur (*BND*),
- ▶ De la recette en usine des portes du sas des piscines, en limite de l'enceinte de confinement,
- ▶ Du début de montage de la structure de supportage des liaisons reliant les dispositifs en piscine à la zone d'exploitation des dispositifs,
- ▶ De la qualification de capteurs classés (*plus de 1000 capteurs*),
- ▶ Du montage des échangeurs et des pompes du circuit secondaire (*RSS*) dans le bâtiment des réfrigérants (*BMR*),
- ▶ Du début de montage du circuit secondaire (*RSS*) dans l'unité nucléaire et dans la galerie de liaison au bâtiment des réfrigérants.

La fabrication de certaines tuyauteries et de certains supports des circuits fluides a été arrêtée en juillet 2022 suite à la déclaration par le fournisseur d'irrégularités en matière d'assurance de la qualité dans un atelier de fabrication. La reprise des fabrications a été autorisée par le CEA fin novembre 2022, suite à la recherche des causes et à la mise en œuvre du plan de correction et d'amélioration associé.

Une campagne d'examen visuels déroulée sur les parties internes des 3 échangeurs primaires, installés dans les casemates primaires, a révélé des colorations et un niveau de propreté insuffisant. Un plan d'actions a été engagé avec le fabricant afin de déterminer les causes de ces écarts ainsi que de définir et mettre en œuvre les procédures de remise en conformité.

Les contrôles et investigations menés suite à la détection d'un phénomène de corrosion sous contrainte sur une soudure du cuvelage de la piscine réacteur ont permis de confirmer le caractère local du phénomène. Les procédures de réparation ont été validées pour une mise en œuvre en 2023.

Le GT ASI (*Groupe de Travail Analyse de Stabilisation des Internes du bloc pile*) a poursuivi les campagnes d'essais d'exploration des solutions de réduction des vibrations (*une centaine d'essais réalisés*). Les plus avancés d'entre eux entrent dans la phase finale de validation de la conception. Ils concernent les tubes guides des mécanismes.

Un planning d'instruction anticipée du rapport de sûreté en configuration de montage a été transmis à l'ASN en mai 2022. Deux réunions d'échanges et une réunion de convergence sur cette proposition ont été réalisées avec l'ASN et l'IRSN. Le second comité de pilotage ASN/IRSN/CEA a eu lieu le 20 octobre 2022. Enfin, les quatre inspections de l'ASN réalisées sur les thèmes de la surveillance des intervenants extérieurs ainsi que sur la conception et la réalisation du RJH ont relevé un chantier bien tenu et organisé ainsi qu'une conduite du projet satisfaisante et rigoureuse.



## Dispositions résultant des évaluations complémentaires de sûreté

À fin 2022, le CEA a réalisé les ECS des INB du site de Cadarache et l'étude des moyens communs du site. L'INB 52-ATUE avait été dispensée d'ECS compte tenu de l'avancement de son niveau de démantèlement.

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.

Les principales actions restant en cours concernant les INB 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 à l'instruction en cours des dossiers précédemment transmis.

La principale action en cours de réalisation est 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. En 2019, le projet a commencé la phase d'Avant-projet Détaillé (APD). Cette phase s'est terminée en 2020 et la phase de consultation des marchés de travaux a démarré en 2021. Les principales études d'exécution ont démarré en 2022. Des mesures compensatoires sont en place afin de gérer une crise éventuelle en cas d'aléas extrême sur le centre, avant la disponibilité totale des nouveaux locaux robustes de gestion de crise.

En septembre 2022, le CEA a fait une demande de modification des échéances associées à la décision relative aux moyens communs de site, auprès de l'ASN.



\* 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.









# Dispositions prises 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 réglementairement 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 de 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), organisé en Pôle de Compétence en radioprotection où se trouvent les Conseillers en Radioprotection (CRP) du CEA.

Les entreprises intervenantes dans les installations nucléaires (*sous-traitants*), en tant qu'employeurs, doivent également disposer de CRP pour mettre en place une organisation et des dispositions de radioprotection adaptées aux enjeux de leurs interventions. Le Chef d'Installation, assisté du SPR, s'assure que ces dispositions sont bien appliquées.

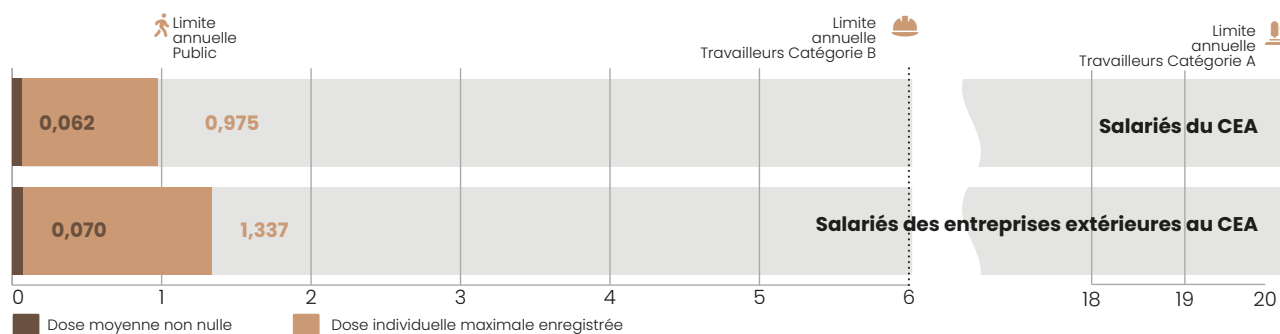
Les travailleurs classés qu'ils soient sous-traitants ou bien salariés du CEA, exposés aux rayonnements ionisants font l'objet d'un suivi médical adapté. Le suivi de l'exposition externe aux rayonnements ionisants des travailleurs se fait au moyen de la mesure des doses reçues par deux familles de dispositifs 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 l'employeur n'a accès qu'à la dosimétrie passive de ses salariés.

En cas d'incorporation de produits radioactifs par ingestion, inhalation ou blessure, les services de prévention et de santé au travail (SPST) mettent en place une détection de la dose interne reçue par les 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 médicaux particuliers peuvent accélérer la décorporation de radioéléments de l'organisme.



## Dosimétrie Opérationnelle 2022



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, en coopération lorsque plusieurs entreprises interviennent. 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 des règles générales établies au CEA.

**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)**, organisé en Pôle de Compétence en radioprotection notamment dédié à la prévention du risque radiologique vis-à-vis des personnes et de l'environnement 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), mais aussi le suivi régulier des salariés du CEA et d'entreprises hébergées selon un agrément de la DREETS.

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 les Conseillers en Radioprotection de l'entreprise et du CEA.

Ce sont les employeurs qui ont la responsabilité de la surveillance radiologique de leurs propres salariés à travers les CRP, avec l'assistance 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 Pôle de Compétence du CEA Cadarache au sens de la réglementation. Il comprend environ 120 personnes dont des CRP. Ses principales missions sont :

- ▶ 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.



SPR: Contrôle atmosphérique

## Faits marquants

Suite à la transmission du dossier de demande d'approbation du Pôle de Compétence en radioprotection du CEA Cadarache envoyé fin 2021 et présentant :

- ▶ Les principales caractéristiques des Pôles de Compétence en Radioprotection mis en place conformément au Code du Travail et de l'Environnement, les exigences de qualification des personnes le constituant ainsi que les dispositions prises pour doter le pôle de compétence des ressources nécessaires ;
- ▶ Pour chaque mission exigée du Code du Travail et du Code de l'environnement, le périmètre de la mission et les modalités de fonctionnement du SPR en tant que Pôle de Compétence, les modalités de fonctionnement permettant de garantir la continuité des missions du Pôle de Compétence, les modalités de désignation des membres du Pôle de Compétence et de renouvellement et mise à jour de ces désignations, les modalités de recours à des intervenants spécialisés ou à des prestataires extérieurs pour réaliser des missions sous la supervision du Pôle de compétence ainsi que les modalités et les exigences relatives au maintien des compétences des membres du Pôle de Compétence ;

l'ASN a approuvé le pôle de compétence du CEA CADARACHE le 23/12/2022.



Agent du SPR

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

Le SPR/LANSE est accrédité par le COFRAC sous le numéro I-1396. Une inspection de l'ASN sur les activités agréées du laboratoire s'est tenue les 12 et 13 mai 2022 pendant laquelle les inspecteurs ont examiné par sondage les dispositions mises en œuvre par le laboratoire au regard des exigences de la norme NF EN ISO/IEC 17025 relative à la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais et sur les mesures de la radioactivité de l'environnement.

Six agréments du LANSE ont été renouvelés (sur les 32 en cours) pour 5 ans sur décision de la commission ASN sur la base des résultats aux exercices d'intercomparaison IRSN (PTI) : mesure de l'activité du Sr-90 et des isotopes du Pu et de l'Am dans un échantillon de sol, mesure des émetteurs gamma et des halogènes dans un échantillon de gaz et mesure de l'activité des isotopes de l'U dans une matrice biologique. Ces agréments permettent au LANSE de répondre à l'une de ses missions qui est de couvrir l'ensemble des analyses radiologiques réglementaires Environnementales du Centre



## 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 :

- **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 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,
- **La dosimétrie "passive"** qui repose sur l'évaluation mensuelle ou trimestrielle de la dose cumulée par le travailleur,

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

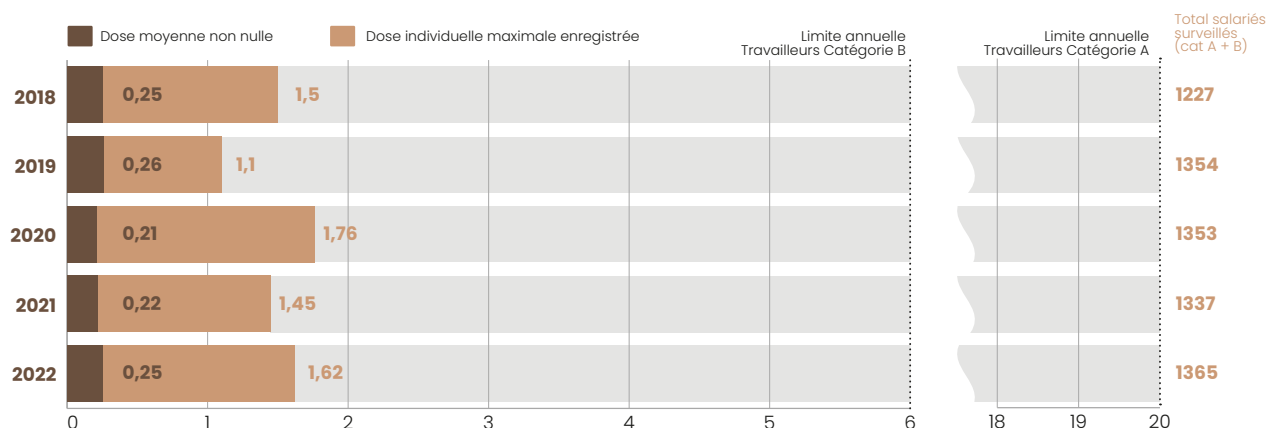
### Dosimétrie passive et opérationnelle

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

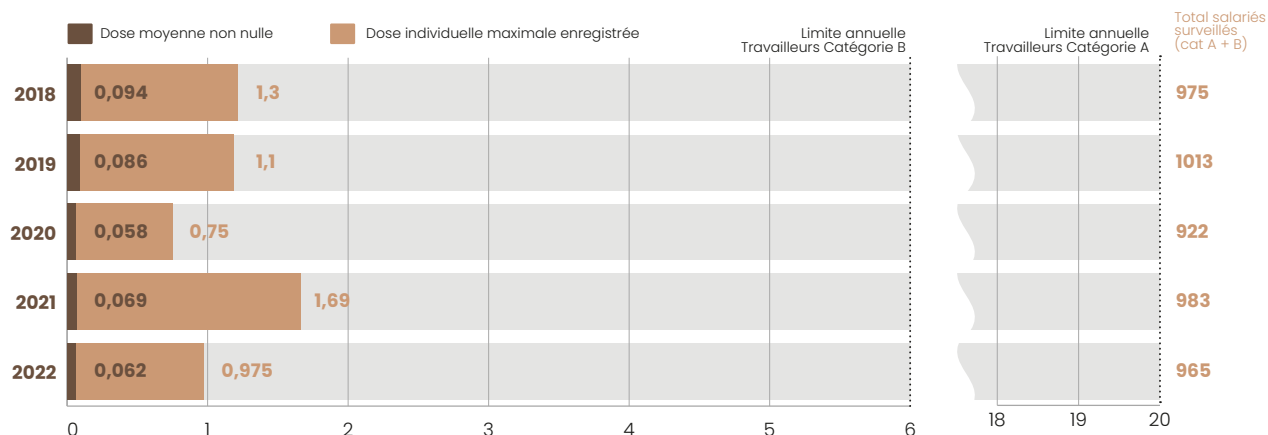
Ces résultats sont soumis au secret médical et leur synthèse n'est transmise qu'au seul employeur des salariés qui font l'objet d'une surveillance dosimétrique. De ce fait, la dosimétrie passive n'est présentée ci-après que pour les salariés du CEA.

La dosimétrie dite "opérationnelle" est complémentaire à la dosimétrie passive. Elle fournit des données de l'ensemble des travailleurs qui interviennent dans les installations nucléaires de l'exploitant (*salariés CEA et d'entreprises extérieures*).

#### ↓ Dosimétrie passive pour les salariés CEA Cadarache



### ↓ Dosimétrie opérationnelle pour les salariés CEA Cadarache



### ↓ Dosimétrie opérationnelle pour les salariés d'entreprises extérieures



## 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 excréta (*urines, selles, etc...*) et sur des mesures anthropogammamétriques (*mesure passive du rayonnement interne émis par un corps humain ou 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  | 650          | 78               |
| Nombre d'analyses radio-toxicologiques   | 402          | 115              |
| Salariés d'entreprises extérieures intervenant dans les INB opérées par le CEA | systématique | Non systématique |
| Nombre mesures anthropogammamétriques  | 1301         | 222              |
| Nombre d'analyses radio-toxicologiques   | 1505         | 282              |

#### ↓ 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 | 1           | 0           | 0          |

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



# Evènements significatifs en matière de **sûreté nucléaire**, de **radioprotection** et de **transport**

*Chaque évènement 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 évènements 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.*

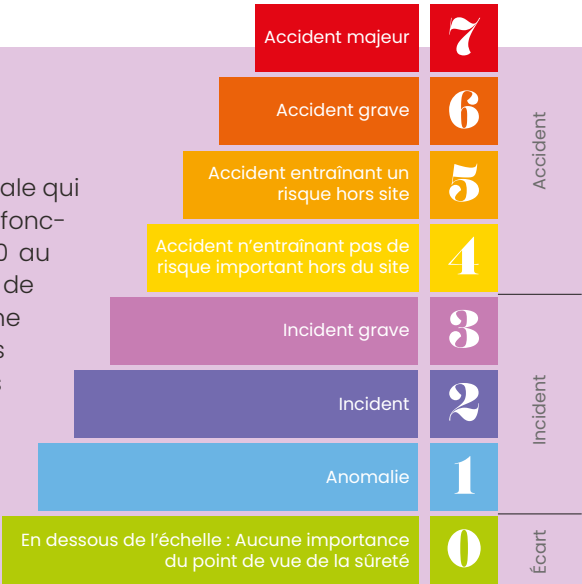
Les évènements importants survenus dans d'autres installations ou pays sont également des sources d'analyses et d'améliorations.

En 2022, 46 évènements significatifs ont été déclarés par le Centre CEA de Cadarache auprès de l'ASN concernant les INB ou leur support. Ces évènements sont tous présentés et commentés lors de réunions de la Commission Locale d'Information. Le bilan a été également présenté à la Commission santé sécurité et conditions de travail du CSE du CEA Cadarache..

Les évènements classés 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 évènements survenus sur les installations nucléaires, en fonction de leur gravité. Les évènements 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 à l'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 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.

En 2022, le CEA a déclaré 100 événements significatifs à l'ASN, dont 92 concernant des INB, ce qui est du même ordre de grandeur qu'en 2021 (99 événements déclarés à l'ASN en 2021, dont 93 concernant des INB).

Parmi ces 100 événements de 2022, aucun événement n'a été classé au niveau 2 ou supérieur de l'échelle INES. 7 événements ont été classés au niveau 1 de cette échelle, ce qui représente une baisse par rapport à l'année 2021 (10 événements de niveau 1 déclarés à l'ASN en 2021), mais reste du même ordre de grandeur qu'en 2019 et 2018 (6 événements de niveau 1 déclarés à l'ASN ces deux années). Pour mémoire, l'année 2020 était atypique du fait de la crise sanitaire et ne peut être retenue à titre comparatif. Tous les autres événements déclarés sont de niveau 0 ou hors échelle, 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, à des problèmes de gestion des contrôles et essais périodiques, à des défauts liés à l'instrumentation ou au contrôle-commande des installations.

En 2022, environ 22% 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), cela sans discrimination de l'entité responsable (CEA ou entreprise prestataire).

Les causes techniques sont de natures assez diverses, par exemple : défaillance d'un moyen de levage causant la détérioration d'un colis de déchets pendant sa manutention dans une INB, perte d'intégrité d'un circuit entraînant une fuite de fluide frigorigène, panne d'un dispositif de prélèvement des rejets ayant pour conséquence la perte de la surveillance radiologique à une cheminée.

Les causes liées aux FOH regroupent les composantes humaine (FH) et organisationnelle (FO).

Concernant la partie purement FH, la cause majoritairement identifiée est un choix ou un mode inadéquat de résolution de problème (61% des erreurs humaines). Les causes organisationnelles sont principalement rencontrées lors des phases de gestion des contrôles et essais périodiques et lors des phases d'exploitation (production, conduite, surveillance).

Les axes de progrès de nature FOH identifiés dans les comptes rendus d'événement significatif ont porté sur des dispositions techniques telle que la mise à jour de documents opérationnels, sur des dispositions organisationnelles pour améliorer la préparation et la réalisation des activités et sur des dispositions de formation et de sensibilisation des opérateurs.

## Événements significatifs déclarés à l'ASN

En 2022, 46 événements survenus dans les INB de Cadarache ont été déclarés à l'ASN.

2 de ces événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES.

| Niveau INES | Date de déclaration | INB                  | Libellé de l'événement  |
|-------------|---------------------|----------------------|---|
| 0           | 11/01/22            | CENTRE               | Terres marquées dans un caniveau en béton à proximité de l'INB 37B  |
| 0           | 19/01/22            | INB 32 - ATPu        | Indisponibilité de la fonction de surveillance de l'intégrité du filtre THE du DNF FEA 56 de la cellule 28 en cas d'incendie  |
| 0           | 10/02/22            | CENTRE               | Terres marquées à proximité des bâtiments 350 et 351  |
| 0           | 16/02/22            | INB 169 - MAGENTA    | Non réalisation du Contrôle et Essai Périodique (CEP) annuel des débitmètres de l'émissaire de l'INB 169 MAGENTA, tel que mentionné dans le chapitre 7 des Règles Générales d'Exploitation (RGE)  |
| 0           | 22/02/22            | INB 37B - STE        | Réalisation incomplète de l'inventaire triennal de la charge calorifique de la totalité des locaux de l'INB 37B ( <i>non-respect de la RGE n°8</i> )  |
| 0           | 22/02/22            | INB 37B - STE        | Perte de la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets pour l'émissaire E10 du bâtiment 319 pendant une durée de quelques heures   |
| 0           | 25/02/22            | INB 56 - PARC        | Réalisation incomplète du CEP « inertage des déchets magnésiens » tel que mentionné dans le chapitre 7 des Règles Générales d'Exploitation  |
| 1           | 03/03/22            | INB 55 - LECA        | Découverte en puits multi filières B1 à I8 de la cellule C5, d'étuis de diamètre non conforme à une limite retranscrite dans les RGE  |
| 0           | 07/03/22            | INB 123 - LEFCA      | Présence d'une déchirure sur l'enveloppe de vinyle entourant un bouteillon de solution de nitrate d'uranyle conditionné dans un conteneur étanche.  |
| 0           | 11/03/22            | INB 37B - STE        | Réalisation incomplète du CEP mensuel « Relevé de colmatage des filtres » du filtre FA_8 du bâtiment 319.   |
| 0           | 18/03/22            | INB 32/54 - ATPu/LPC | Non réalisation de CEP de nettoyage de certaines grilles d'extraction de la ventilation ambiance prévus au chapitre 11 des RGE de l'INB 54.<br>Déclaration mise à jour le 31/03/2022 : Non réalisation de CEP de nettoyage de certaines grilles d'extraction de la ventilation ambiance prévus aux chapitres 11 des RGE des INB 32 (ATPu) et 54 (LPC) |
| 0           | 25/03/22            | INB 156 - CHICADE    | Inversion du sens d'air des locaux d'une zone du bâtiment FA de l'INB 156 CHICADE   |
| 0           | 01/04/22            | CENTRE               | Evacuation de bennes de déchets de démolition vers une filière inappropriée   |
| 0           | 08/04/22            | INB 24 - CABRI       | Défaut de confinement d'un liquide contaminé ayant entraîné une contamination radiologique corporelle.  |
| 0           | 11/04/22            | INB 32 - ATPu        | Non réalisation du contrôle et essai périodique (CEP) annuel prévu au chapitre 11 des RGE de l'INB 32 (ATPu) sur l'onduleur alimentant les réseaux de surveillance radiologique   |
| 0           | 19/04/22            | INB 56 - PARC        | Fourniture de dosimètres opérationnels de prêt non vérifiés à la périodicité requise, en vue d'un accès en zone contrôlée   |
| 0           | 22/04/22            | INB 169 - MAGENTA    | Fuite ayant entraîné l'émission de 27,8 kg de fluide frigorigène de type R134A sur le groupe froid de MAGENTA   |
| 0           | 26/04/22            | INB 54 - LPC         | Contamination atmosphérique supérieure au critère de classement du zonage de radioprotection de référence du local L120 ( <i>Etage intermédiaire ATD</i> ) du chantier ATD de l'INB 54.   |
| 0           | 06/05/22            | INB 156 - CHICADE    | Arrêt du réseau de ventilation du bâtiment MA de l'INB 156 CHICADE pendant 9 minutes.   |
| 0           | 11/05/22            | INB 92 - PHEBUS      | Défaut de distribution en air comprimé ayant conduit au dépassement de la valeur de dépression prise en compte pour le dimensionnement du hall réacteur de l'INB 92 - PHEBUS  |

| Niveau INES | Date de déclaration | INB                          | Libellé de l'événement  |
|-------------|---------------------|------------------------------|---|
| 0           | 16/05/22            | INB 52 - ATUE                | Sous-évaluation du débit rejeté à l'émissaire E32 de l'INB52 - ATUE.  |
| 0           | 18/05/22            | INB 22 - PEGASE/<br>CASCAD   | Non-respect de la périodicité des vérifications périodiques d'appareils de radioprotection d'ambiance des locaux ( <i>détection gaz</i> )   |
| 0           | 24/05/22            | INB 56 - PARC                | Dégradation de l'enveloppe externe d'une coque béton de 500l provoquée par une chute lors de sa manutention   |
| 0           | 30/05/22            | INB 37A - STD                | Départ de feu sur la toiture du bâtiment 313 extension  |
| 0           | 23/06/22            | INB 24 - CABRI               | Défaut d'étanchéité de la double enveloppe du circuit de refroidissement d'eau du cœur ( <i>REEC 04</i> )   |
| 0           | 12/07/22            | INB 37B - STE                | Dépassement de la valeur de 0,1 Bq/l en alpha global dans les eaux pluviales  |
| 0           | 07/07/22            | INB 164 - CEDRA              | Dégradation de l'enveloppe métallique du colis FI 870 L C106657   |
| 0           | 20/07/22            | INB 123 - LEFCA              | Dépassement de la limite du zonage radiologique de référence ( <i>zone non délimitée</i> ) du hall extraction circuit cellule au niveau du magasin de stockage poudre de l'INB 123 LEFCA.                                 |
| 0           | 25/07/22            | INB 123 - LEFCA              | Présence d'un pot de matière nucléaire étiqueté « PuH3 » dans l'INB 123 ( <i>LEFCA</i> ) alors que ce milieu fissile n'est pas couvert par le référentiel de l'installation.  |
| 0           | 28/07/22            | INB 156 - CHICADE            | Détection d'une contamination surfacique sur une source scellée sans emploi d'Am241   |
| 0           | 03/08/22            | INB 169 - MAGENTA            | Erreur de dénomination des limites de criticité définissant le domaine de fonctionnement du massif boré n°3.  |
| 0           | 02/08/22            | CENTRE                       | Marquage radioactif de terres accumulées dans un caniveau   |
| 0           | 09/08/22            | INB 123 - LEFCA              | Non réalisation en totalité de 2 contrôles et essais périodiques ( <i>CEP</i> ) requis par les chapitres 3 et 7 des règles générales d'exploitation ( <i>RGE 3 et RGE 7</i> ).  |
| 0           | 22/09/22            | INB 156 - CHICADE            | Accès et intervention de deux salariés en Zone Contrôlée Jaune avec leur dosimétrie active non fonctionnelle pour réaliser un inventaire matière.   |
| 0           | 29/09/22            | INB 171 - AGATE              | Non relevés de colmatage de certains filtres équipant des boîtes à gants tels que spécifiés dans les Règles Générales d'Exploitation ( <i>chapitre 7 : Contrôles réglementaires, essais périodiques et maintenance</i> ). |
| 0           | 04/10/22            | INB 56 - PARC                | Absence de surveillance des rejets de l'émissaire E63 pendant 1 semaine suite à une défaillance du dispositif de prélèvement de rejets cheminée ( <i>DPRC</i> )   |
| 0           | 06/10/22            | INB 24 - CABRI               | Réalisation incomplète du « contrôle du bon fonctionnement des chaînes de sécurité sur le poste arrêt d'urgence manuel du réacteur » ( <i>CEP 131</i> )   |
| 0           | 06/10/22            | INB 52 - ATUE                | Dépassement de la valeur de 0,1 Bq/L en alpha global sur des prélèvements du premier flot des eaux pluviales au point de rejet principal de l'INB 52 lors de la pluie du 11 août 2022                                     |
| 0           | 04/10/22            | CENTRE                       | Surestimation du volume des gorges de joints de la tôle d'inertage dans le dossier de sûreté de l'emballage LR144   |
| 1           | 20/10/22            | INB 54 - LPC                 | Non-respect des conditions techniques d'accès et de séjour dans une zone contrôlée orange par un salarié CEA  |
| 0           | 26/10/22            | INB 42/95 - EOIE/<br>MINERVE | Départ de feu lors de la découpe d'une cuve   |
| 0           | 04/11/22            |                              | Découverte hors zone réglementée d'une contamination sur 9 briques de plomb dans un local classé en ZNC   |
| 0           | 08/11/2022          | INB 24 - CABRI               | Arrêt d'urgence du réacteur lors du bilan thermique CIP1-2B ( <i>poste PRAC 122</i> )   |
| 0           | 16/11/2022          | INB 37B - STE                | Perte de la surveillance radiologique en continu et en différé des rejets pour l'émissaire E10 du bâtiment 319 pendant une durée de quelques minutes  |
| 0           | 16/11/2022          | INB 56 - PARC                | Détection d'un radioélément artificiel dans les eaux pluviales collectées au mois d'août 2022 au point PPP2 de l'INB56  |
| 0           | 05/12/2022          | CENTRE                       | Utilisation pour la fixation du capot de l'emballage RD31 de vis dédiées à la configuration RD30  |



L'ensemble des événements déclarés a été inscrit au fichier central du CEA des événements significatifs survenus dans ses installations constituant un outil de partage du retour d'expérience. Les événements classés au niveau 1 de l'échelle INES sont commentés ci-après :

### **Découverte en puits multi filières B1 à I8 de la cellule C5, d'étuis de diamètre non conforme à une limite retranscrite dans les RGE sur l'INB 55 LECA**

La réception de combustible, nécessitant l'optimisation de l'entreposage en puits de la cellule C5, a conduit à mettre en évidence la présence d'étuis de diamètre non-conforme à une limite prescrite dans les règles générales d'exploitation.

La retranscription insuffisamment explicite des exigences géométriques relatives aux étuis a questionné le personnel et permis, après analyse, de détecter l'écart. Par ailleurs, les investigations menées ont également permis d'établir une retranscription trop restrictive de ces exigences géométriques dans les règles générales d'exploitation par rapport aux dimensions démontrées comme sûres dans la note de calcul de criticité.

Cet événement est resté sans conséquence sur les personnes et l'environnement, il a été classé au niveau 1 de l'échelle INES du fait de l'utilisation de documents inadéquats.

Les actions correctives et préventives mises en œuvre ont principalement consisté en la vérification des dimensions des étuis en puits multi filières via des recherches documentaires et des opérations de contrôle dimensionnel. Une action de mise à jour des règles générales d'exploitation a également été engagée afin de mettre en cohérence les exigences géométriques des étuis avec les limites requises, issues des analyses de sûreté et notes de calcul criticité.

### **Non-respect des conditions techniques d'accès et de séjour dans une zone contrôlée orange par un salarié CEA sur l'INB 54 LPC**

Dans le cadre d'une vérification périodique (VP) des équipements de surveillance atmosphérique, un salarié est amené à intervenir en zone contrôlée orange. En fin d'intervention, ce dernier se contrôle et constate la présence d'une contamination au niveau de ses semelles et de ses mains. Il est pris en charge par un salarié du Service de Protection contre les Rayonnements, qui constatera, après analyse sur l'origine potentielle de cette faible contamination, deux écarts sur les conditions d'intervention pour la réalisation de cette VP : non-port de l'équipement de protection des voies respiratoires (EPVR) et non-signature du registre d'accès.

Cet événement est resté sans conséquences sur les personnes et l'environnement, il a été classé au niveau 1 de l'échelle INES au motif d'un défaut de culture de sûreté de l'opérateur.

Les actions correctives et préventives ont principalement consisté en un contrôle radiologique de l'ensemble du trajet parcouru par le salarié ainsi qu'un rappel des règles de séjour en INB. Cet événement a également donné lieu à un partage du retour d'expérience avec les salariés du Service de Protection contre les Rayonnements.



# 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.*

## 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.

Pour les rejets liquides, au cours de l'année 2022, on note 2 dépassements pour les paramètres MES (*matières en suspension*) et fer qui ne constituent pas des non-conformités en regard de l'arrêté préfectoral réglementant le site (*arrêté préfectoral n°113-2006-A du 25 septembre 2006, abrogé et remplacé par l'arrêté préfectoral 2020-497-PC du 27 octobre 2022 - dépassements inférieurs à 10% en nombre de la valeur limite en concentration; sans dépasser le double de la valeur autorisée*).

Le dépassement en MES au mois de juillet 2022 provient du développement d'algues en période estivale au niveau des effluents liquides entreposés dans les bassins avant rejet dans le milieu naturel. Un problème d'échantillonnage est certainement à l'origine du dépassement observé pour le paramètre fer en février 2022.

Les conséquences sanitaires de ces rejets sont, pour une personne du public du groupe le plus exposé, très inférieures à 10  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ , 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  $\mu\text{Sv}/\text{an}$  pour le public.

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.

Les rejets liquides du centre sont réglementés par l'arrêté préfectoral règlementant le site (*arrêté préfectoral n°113-2006-A du 25 septembre 2006, abrogé et remplacé par l'arrêté préfectoral 2020-497-PC du 27 octobre 2022*). 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 2022.

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 de l'ASN (*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 2022 sont présentés par INB dans le tableau ci-après. Pour chaque INB, il est précisé les valeurs d'activité mesurées et les valeurs limites autorisées.

Les valeurs d'activité 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.

Ces mesures n'ont pas mis en évidence de dépassement des valeurs limites maximales imposées dans la décision de l'ASN.



| Rejets gazeux INB                         | Activités (GBq)  |            |                   |           |                      |                 |
|---|------------------|------------|-------------------|-----------|----------------------|-----------------|
| 2022                                      | Tritium          | Carbone 14 | Gaz rares         | Halogènes | Emetteurs bêta gamma | Emetteurs alpha |
| <b>INB 22 PEGASE-CASCAD</b>               | 11,75            | 0,00       | -                 | -         | 0,000058             | 0,00000030      |
| Valeur limite annuelle INB 22             | 70               | 0,14       | -                 | -         | 0,0003               | 0,0002          |
| <b>INB 24 CABRI</b>                       | 20,29            | 0,086      | 3954              | 0,000096  | 0,0000080            | 0,000000043     |
| Valeur limite annuelle INB 24             | 1000             | 0,15       | 5610              | 0,002     | 0,00001              | 0,000001        |
| <b>INB 25 RAPSODIE</b>                    | 0,25             | -          | -                 | -         | 0,000043             | 0,00000013      |
| Valeur limite annuelle INB 25             | 35               | -          | -                 | -         | 0,0023               | 0,0002          |
| <b>INB 32 ATPu</b>                        | -                | -          | -                 | -         | 0,000076             | 0,00000052      |
| Valeur limite annuelle INB 32             | -                | -          | -                 | -         | 0,0003               | 0,0002          |
| <b>INB 37 A STD</b>                       | 0,11             | -          | -                 | -         | 0,000017             | 0,00000010      |
| Valeur limite annuelle INB 37 A           | 48               | -          | -                 | -         | 0,00007              | 0,000025        |
| <b>INB 37 B STE</b>                       | 0,15             | -          | -                 | -         | 0,000031             | 0,00000019      |
| Valeur limite annuelle INB 37 B           | 6                | -          | -                 | -         | 0,00017              | 0,000035        |
| <b>INB 39 MASURCA</b>                     | -                | -          | -                 | -         | 0,0000067            | 0,000000056     |
| Valeur limite annuelle INB 39             | -                | -          | -                 | -         | 0,000017             | 0,000014        |
| <b>INB 42-95 EOLE-MINERVE</b>             | 0,0060           | -          | -                 | -         | 0,0000024            | 0,000000017     |
| Valeur limite annuelle INB 42-95          | 0,017            | -          | -                 | -         | 0,0000026            | 0,0000022       |
| <b>INB 52 ATUE</b>                        | -                | -          | -                 | -         | 0,000027             | 0,000000097     |
| Valeur limite annuelle INB 52             | -                | -          | -                 | -         | 0,0001               | 0,000081        |
| <b>INB 53 MCMF</b>                        | -                | -          | -                 | -         | 0                    | 0               |
| Valeur limite annuelle INB 53             | -                | -          | -                 | -         | VA                   | VA              |
| <b>INB 54 LPC</b>                         | -                | -          | -                 | -         | 0,000025             | 0,000000052     |
| Valeur limite annuelle INB 54 LPC         | -                | -          | -                 | -         | 0,0003               | 0,0002          |
| <b>INB 55 LECA</b>                        | 1,59             | 0,68       | 1105,5            | 0,00070   | 0,00073              | 0,0000012       |
| Valeur limite annuelle INB 55 LECA        | 1500             | 3,8        | 24000             | 0,0096    | 0,029                | 0,000098        |
| <b>INB 55 STAR</b>                        | 0,48             | 0,31       | 548,1             | 0,00032   | 0,00034              | 0,00000053      |
| Valeur limite annuelle INB 55 STAR        | 760              | 1,8        | 13000             | 0,0048    | 0,014                | 0,000041        |
| <b>INB 56 Parc Entreposage de déchets</b> | 1,63             | -          | NM <sup>(1)</sup> | -         | 0,000018             | 0,00000013      |
| Valeur limite annuelle INB 56             | 5,1              | -          | 100               | -         | 0,000078             | 0,000022        |
| <b>INB 92 PHEBUS</b>                      | 0,89             | -          | 9736              | 0,00025   | 0,000031             | 0,00000015      |
| Valeur limite annuelle INB 92             | 1 <sup>(2)</sup> | -          | 25000             | 0,022     | 0,00009              | 0,000015        |
| <b>INB 123 LEFCA</b>                      | -                | -          | -                 | -         | 0,000027             | 0,00000043      |
| Valeur limite annuelle INB 123            | -                | -          | -                 | -         | 0,0003               | 0,0002          |
| <b>INB 156 CHICADE</b>                    | 0                | 0          | -                 | 0         | 0                    | 0               |
| Valeur limite annuelle INB 156            | VA               | VA         | -                 | VA        | VA                   | VA              |
| <b>INB 164 CEDRA</b>                      | 1,15             | -          | -                 | -         | 0,0000043            | 0,000000025     |
| Valeur limite annuelle INB 164            | 3000             | -          | -                 | -         | 0,00016              | 0,00001         |
| <b>INB 169 MAGENTA</b>                    | -                | -          | -                 | -         | 0,000011             | 0,00000026      |
| Valeur limite annuelle INB 169            | -                | -          | -                 | -         | 0,00005              | 0,00004         |
| <b>INB 171 AGATE</b>                      | 0,17             | 0,27       | -                 | -         | 0,000015             | 0,000000085     |
| 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.

(2) > Valeur limite portée à 24 GBq à partir de septembre 2022 sur une année glissante

### La mesure de la radioactivité : vérification d'absence

La radioactivité se mesure grâce à l'effet des rayonnements reçus par 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. La mesure peut être soit directe (*en temps-réel*) ou bien indirecte par captation de gaz ou de poussières qui sont analysés après prélèvement. 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 d'entreposage*) et 164 (*CEDRA*) font l'objet d'une surveillance réglementaire particulière de l'activité volumique 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 2022 sont de 36,1 Bq/m<sup>3</sup> à proximité de l'INB 56 et de 19,8 Bq/m<sup>3</sup> à proximité de l'INB164.

À titre indicatif, les moyennes mesurées sont de l'ordre de 0 à 50 Bq/m<sup>3</sup> dans l'air des habitations des Bouches du Rhône (*selon le bilan IRSN de l'état radiologique de l'environnement français entre 2018 et 2020*).

### 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](http://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 INB civiles en service ne rejettent pas directement d'effluents liquides dans le milieu naturel. 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<sup>3</sup> de la station de rejet, puis rejetés en Durance dans le respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral règlementant le site (arrêté préfectoral n°113-2006-A du 25 septembre 2006, abrogé et remplacé par l'arrêté préfectoral 2020-497-PC du 27 octobre 2022).

| Paramètres                       | Tritium<br>(Gbq/an) | Carbone 14<br>(Gbq/an) | Autres émetteurs<br>bêta gamma<br>(Gbq/an) | Émetteurs Alpha<br>(GBq/an) |
|----------------------------------|---------------------|------------------------|--|-----------------------------|
| <b>Valeurs limites annuelles</b> | <b>1 000</b>        | <b>0,50</b>            | <b>1,5</b>                                 | <b>0,13</b>                 |
| Activité rejetée en 2022         | 0,75 (0,07%*)       | 0,0013 (0,27%*)        | 0,27 (18,05%*)                             | 0,000075 (0,06%*)           |
| Activité rejetée en 2021         | 0,48 (0,05%*)       | 0,0012 (0,24%*)        | 0,22 (14,5%*)                              | 0,000066 (0,05%*)           |
| 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%*)           |

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

## 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 réglementation.



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 carbone 14, gaz, radon, retombées atmosphériques et données météorologiques*) et des retombées atmosphériques humides.
- ▶ De l'exposition externe (*irradiation – mesures en continu et en différé*).
- ▶ 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 2022 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 2022 montrent que les mesures issues des prélèvements effectués dans l'environnement du Centre et dans les communes avoisinantes ainsi que les mesures en continu 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. Ces mesures montrent l'absence d'impact significatif du fonctionnement actuel et passé des installations du CEA de Cadarache sur son environnement.

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 débit d'équivalent de dose de l'ordre de 73 nSv/h en 2022.

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

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-mêmes 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, ...*).

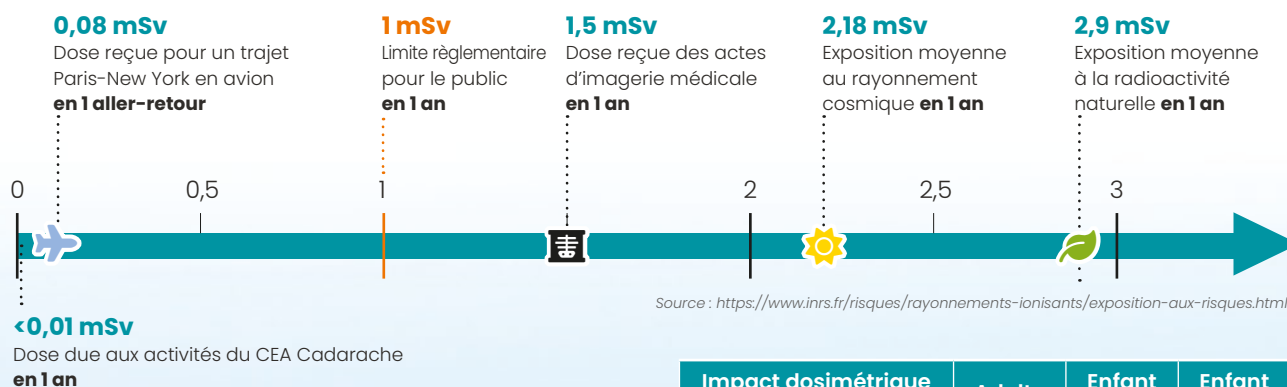
Tous les calculs sont effectués avec des hypothèses majorantes comme par exemple la quasi exclusive consommation de produits locaux.

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.

**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 inférieure à 0,01 mSv.**



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

## 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 réglementant le site (*arrêté préfectoral n°113-2006-A du 25 septembre 2006, abrogé et remplacé par l'arrêté préfectoral 2020-497-PC du 27 octobre 2022*).

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<sup>3</sup> 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<sup>3</sup>,
- ▶ le pH doit être compris entre 5,5 et 9 (*depuis le 27/10/2022 : entre 5.5 et 8.5*)
- ▶ la température inférieure à 30°C.

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

L'arrêté 2020-497-PC applicable à partir du 27/10/2022 prévoit également la mise en place d'une vérification périodique de la modification de la coloration du milieu récepteur (*la Durance*), inférieur à 100 mg/Pt en un point représentatif du mélange. **Les mesures seront mises en place en 2023.**

### Bilan chimique des rejets atmosphériques INB 25-RAPSODIE

Les résultats issus des campagnes de mesures réalisées sur l'émissaire\* E75 au cours des deux semestres 2022 sont présentés dans le tableau ci-dessous\*\*. La teneur en chlorure d'hydrogène mesurée sur l'émissaire E75 est très inférieure à la valeur limite de rejet.

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

\*\*Il est à noter que l'émissaire E75 est sorti du périmètre de l'INB 25 en avril 2022

| Semestre | Paramètres           | Concentration limite<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) | Concentration mesurée sur<br>l'émissaire E75 (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------|----------------------|---|--|
| 1        | Chlorure d'hydrogène | 5   | 0,056  |
| 2        | Chlorure d'hydrogène | 5   | 0,014  |



## 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 2022 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Les teneurs mesurées sur l'émissaire E22 sont très inférieures aux valeurs limites de rejet.

| Semestre | Paramètres           | Concentration limite<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) | Concentration mesurée sur<br>l'émissaire E22 (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------|----------------------|---|--|
| 1        | Chlorure d'hydrogène | 5   | 0,037  |
|          | Fluorure d'hydrogène | 0,5   | 0  |
| 2        | Chlorure d'hydrogène | 5   | 0,053  |
|          | 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 2022 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<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) | Concentration mesurée sur<br>l'émissaire E64 (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|----------|----------------------|---|--|
| 1        | Fluorure d'hydrogène | 0,5   | 0  |
|          | Mercure              | 0,005   | 0  |
|          | Plomb                | 0,1   | 0,000019   |
|          | Antimoine + Zinc     | 0,1   | 0,00023  |
| 2        | Fluorure d'hydrogène | 0,5   | 0  |
|          | Mercure              | 0,005   | 0  |
|          | Plomb                | 0,1   | 0,000042   |
|          | Antimoine + Zinc     | 0,1   | 0,00072  |

## Bilan chimique des rejets liquides en Durance

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

| Paramètres **<br><i>Sigles : voir glossaire</i> |   | Seuil rejet<br>Arrêté<br>Préfectoral<br>113-2006<br><i>en mg/l pour C<br/>en kg/j pour F</i> | Valeur<br>maximale<br><i>en mg/l pour C<br/>en kg/j pour F</i> | Valeur<br>moyenne<br><i>en mg/l pour C<br/>en kg/j pour F</i> | Flux total<br>annuel en kg | Nombre de<br>dépassements |
|---|---|--|--|---|----------------------------|---------------------------|
| DCO   | C | 100  | 74,0   | 27,0  | /                          | 0/127                     |
|   | F | 225  | 102,4  | 31,3  | 3971,0                     | 0/127                     |
| MES   | C | 35   | 36,0   | 8,3   | /                          | <b>1/127</b>              |
|   | F | 80   | 41,7   | 9,6   | 1220,6                     | 0/127                     |
| DBO5  | C | 30   | 17,0   | 4,3   | /                          | 0/127                     |
|   | F | 70   | 28,2   | 5,0   | 640,5                      | 0/127                     |
| Aluminium                                       | C | 2,5  | 1,33   | 0,06  | /                          | 0/127                     |
|   | F | 5  | 1,45   | 0,07  | 8,3                        | 0/127                     |
| Fer   | C | 2,5  | 3,77   | 0,30  | /                          | <b>1/127</b>              |
|   | F | 5  | 4,44   | 0,37  | 46,6                       | 0/127                     |
| Zinc  | C | 2 (à partir du<br>27/10/2022* : 0,8)   | 0,4  | 0,05  | /                          | 0/127                     |
|   | F | 4,5  | 0,4  | 0,06  | 7,2                        | 0/127                     |
| Phosphore                                       | C | 10   | 2,0  | 0,9   | /                          | 0/127                     |
|   | F | 22,5   | 3,8  | 1,0   | 126,2                      | 0/127                     |
| Azote global                                    | C | 30   | 16,1   | 5,9   | /                          | 0/127                     |
|   | F | 70   | 23,6   | 6,8   | 869,0                      | 0/127                     |
| Chlorures                                       | C | 200  | 175,0  | 120,1   | /                          | 0/127                     |
|   | F | 450  | 303,8  | 138,4   | 17581,8                    | 0/127                     |
| Fluorures                                       | C | 1  | 0,13   | 0,04  | /                          | 0/127                     |
|   | F | 2,25   | 0,17   | 0,05  | 6,0                        | 0/127                     |
| Hydrocarbures                                   | C | 5  | 1,80   | 0,29  | /                          | 0/127                     |
|   | F | 10   | 1,79   | 0,32  | 40,0                       | 0/127                     |
| Sulfates  | C | 500  | 422,0  | 113,0   | /                          | 0/127                     |
|   | F | 1125   | 533,8  | 130,3   | 16545,6                    | 0/127                     |
| Bore  | C | 0,5  | 0,11   | 0,03  | /                          | 0/127                     |
|   | F | 1  | 0,21   | 0,04  | 4,8                        | 0/127                     |

C > concentration (mg/l)

F > flux (en Kg/jour ou en kg/an)

\* en application de l'AP 2020-497-PC du 27/10/2022

\*\* l'AP 2020-497-PC du 27/10/2022 a ajouté deux nouveaux paramètres à analyser (Cuivre et AMPA). Ces analyses seront mises en place à partir de 2023.

| Paramètres           | Seuil rejet AP<br>113-2006                                    | Valeur minimale | Valeur maximale  | Valeur moyenne | Nombre de<br>dépassements/<br>Nombre de<br>mesures |
|----------------------|---|-----------------|--|----------------|--|
| Débit en m³/j        | 4000  | /               | 2377,0   | 429            | 0/127  |
| pH                   | 5,5 – 9<br>(à partir du<br>27/10/2022* : entre<br>5,5 et 8,5) | 6,7             | 9<br>(du 27/10/22 au<br>31/12/22 : valeur<br>maximale 8) | /              | 0/127  |
| Température en<br>°C | 30  | /               | 25,1   | 12             | 0/127  |

Au cours de l'année 2022, les 2 dépassements en MES et fer ne constituent pas des non-conformités en regard de l'arrêté préfectoral réglementant le site (arrêté préfectoral n°113-2006-A du 25 septembre 2006, abrogé et remplacé par l'arrêté préfectoral 2020-497-PC du 27 octobre 2022 - dépassements inférieurs à 10% en nombre de la valeur limite en concentration; sans dépasser le double de la valeur autorisée).

Le dépassement en MES au mois de juillet 2022 provient du développement d'algues en période estivale au niveau des effluents liquides entreposés dans les bassins avant rejet dans le milieu naturel. Un problème d'échantillonnage est certainement à l'origine du dépassement observé pour le paramètre fer en février 2022.

| Paramètres<br><i>Sigles : voir<br/>glossaire</i> | Flux total annuel<br>2018 (en kg) | Flux total annuel<br>2019 (en kg) | Flux total annuel<br>2020 (en kg) | Flux total annuel<br>2021 (en kg) | Flux total annuel<br>2022 (en kg) |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| DCO  | 4001                              | 4874                              | 2099                              | 3038                              | 3971                              |
| MES  | 1067                              | 1571                              | 605                               | 835                               | 1220,6                            |
| DBO5   | 709                               | 949                               | 342                               | 538                               | 640,5                             |
| Aluminium  | 10,7                              | 12,1                              | 4,6                               | 10,3                              | 8,3                               |
| Fer  | 39,3                              | 48,7                              | 33,3                              | 35,9                              | 46,6                              |
| Zinc   | 5,7                               | 7,6                               | 3,3                               | 6,3                               | 7,2                               |
| Phosphore  | 190                               | 135                               | 78,4                              | 100,6                             | 126,2                             |
| Azote global                                     | 1325                              | 1515                              | 1340                              | 941,1                             | 869                               |
| Chlorures  | 18112                             | 20939                             | 13290                             | 13160,1                           | 17581,8                           |
| Fluorures  | 12,2                              | 14,8                              | 9,7                               | 9,0                               | 6,0                               |
| Hydrocarbures                                    | 28,8                              | 29,9                              | 17,3                              | 21,1                              | 40,0                              |
| Sulfates   | 13149                             | 14380                             | 8107                              | 10318,1                           | 16545,6                           |
| Bore   | 4,4                               | 7,0                               | 5,4                               | 4,9                               | 4,8                               |
|  |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
| Volume effluents<br>rejetés (en m <sup>3</sup> ) | 159312                            | 185204                            | 116620                            | 112563                            | 147046*                           |

\* les volumes d'effluents rejetés déclarés en 2022 ont été légèrement surestimés (valeur réelle 142 119 m<sup>3</sup>)

## Mesures de surveillance chimique de l'environnement

Les rejets dans l'environnement font l'objet d'une surveillance chimique. Trois 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 du point de rejet*) et le point de contrôle 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).

Ces deux 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-chimiques dans les sédiments.

L'ensemble des analyses a été effectué par un laboratoire indépendant, agréé par le ministère de la transition écologique.

La conclusion des résultats 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 a priori 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 2022, le Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau SEQ-EAU démontre dans l'ensemble une bonne qualité du milieu récepteur (la Durance). Il est à noter que les éléments hydrologiques exceptionnels rencontrés en 2022, comme la forte sécheresse et les faibles débits sur la Durance, peuvent influencer certains résultats (concentration de métaux dans les sédiments, ...).

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 Effect 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 cancérigène 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 cancérigène 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 cancérigène, 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 cancérigène, 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.**









# 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 réglementation 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 des déchets radioactifs en entreposage à fin d'année est transmis annuellement à l'Andra. Une édition détaillée était publiée tous les 5 ans.

L'étude déchets du CEA Cadarache est un document mis à jour périodiquement.

La version applicable, à l'indice 11, date de 2020.

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

En 2022 le volume global des déchets radioactifs entreposés sur le site s'élève à 13 796 m<sup>3</sup>. Les évolutions par rapport à 2021 (13 473 m<sup>3</sup>) montrent une légère augmentation.





## 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.

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.

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 déchets solides incinérables (*DSI*) et les déchets liquides incinérables (*DLI*), 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 Cyclife. 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 vocation à quitter le centre, pour être soit traités, soit stockés dans des conditions certifiées par l'ANDRA après avoir été entreposés dans des locaux adaptés (*locaux déchets des installations et installations dédiées*).

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 ou n'augmente pas significativement 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<sup>3</sup> 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. 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.



# 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 2022.

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*).

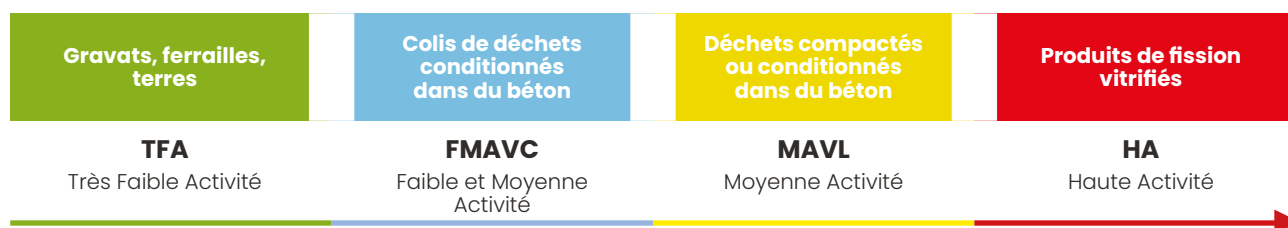
Déchets radioactifs entreposés sur le centre de Cadarache par catégories en m<sup>3</sup> en 2022

- ▶ Déchets de Très Faible Activité (*TFA*) = 1 498 m<sup>3</sup>
- ▶ Déchets de Faible et Moyenne Activité à Vie Courte (*FMAVC*) = 892 m<sup>3</sup>
- ▶ Déchets de Faible Activité à Vie Longue (*FAVL*) = 3 m<sup>3</sup>
- ▶ Déchets de Moyenne Activité à Vie Longue (*MAVL*) = 9 605 m<sup>3</sup>
- ▶ Déchets en cours de caractérisation dans les installations = 1 798 m<sup>3</sup>

Volume total de déchets radioactifs entreposés en 2022 = 13 796 m<sup>3</sup> (13 473 m<sup>3</sup> en 2021).

La diminution du volume de déchets *FAVL* est liée au fait que sur l'ensemble des déchets «Terre BAYARD» entreposés sur l'INB 56, une partie de ces déchets relèvent de la catégorie *TFA*. Ces déchets sont donc identifiés en *FAVL/TFA* dans le bilan de l'installation et ne peuvent être rattachés à une seule catégorie.

## Classification des déchets radioactifs







# Conclusion générale

---

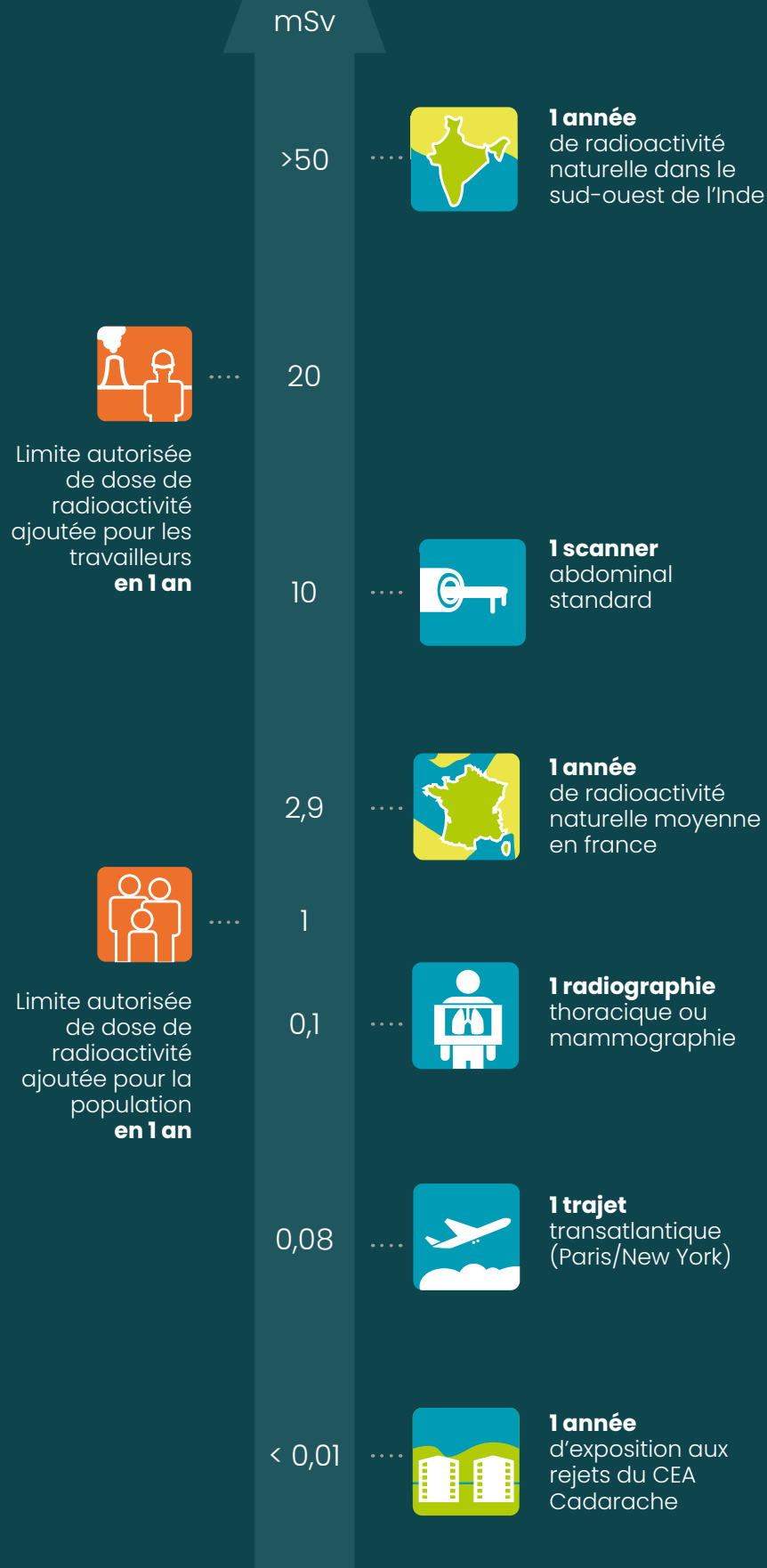
**Les faits marquants pour 2022, sur le centre du CEA Cadarache sont :**

- ▶ **46 événements** ont été déclarés à l'autorité de sûreté en 2022. 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.
- ▶ **57 inspections** ont été menées par l'ASN sur les INB en exploitation ou en construction et au sein des services supports du Centre.
- ▶ **L'impact dosimétrique des activités du centre sur les populations riveraines est resté en 2022, 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.
- ▶ **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.
- ▶ **La surveillance dosimétrique montre que la dose moyenne reçue** par les salariés CEA et les salariés des Entreprises intervenantes **reste très faible**, de l'ordre de 0,1 mSv/an, valeur qui se situe largement en dessous de la valeur réglementaire de 20 mSv.

Comme les années précédentes, le CEA Cadarache respecte les exigences des articles L.125-15 et L.125-16 du Code de l'environnement relatifs 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 restera la priorité pour la Direction et l'ensemble des salariés. La régularité des échanges, toujours constructifs, avec la CLI de Cadarache ainsi que la disponibilité du CEA pour répondre à ses demandes sont le témoin de la volonté de transparence de la direction du CEA Cadarache.

# Echelle des expositions





# Annexes

---

## I. 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 **CABRI (INB 24)**, est un réacteur d'expérimentation qui permet de reproduire sur un échantillon de combustible nucléaire irradié les conditions résultant de certains accidents graves et en particulier celles provoquées par un accident dit d'insertion de réactivité (*RIA*). Ce réacteur est constitué d'un cœur nourricier et d'une boucle expérimentale, dont la partie située au centre du cœur nourricier reçoit le dispositif d'essai qui contient le crayon combustible à tester. Le cœur nourricier est destiné à fournir le flux neutronique nécessaire pour obtenir la puissance désirée dans le crayon expérimental. Le refroidissement du cœur

peut être assuré selon le niveau de puissance par convection naturelle avec l'eau de la piscine (*pour une puissance inférieure à 100 kW*) ou par convection forcée en circulation ascendante grâce au circuit de refroidissement primaire.

La particularité du réacteur réside en son système d'injection de réactivité. En effet, quatre assemblages du cœur nourricier sont équipés à leur périphérie de tubes cylindriques appelés « barres transitoires » vides en lieu et place de la dernière couronne de crayons combustibles. Ces barres transitoires, remplies d'hélium  $^3\text{He}$  sous pression (*gaz neutrophage*), peuvent être dépressurisées grâce à l'ouverture de vannes rapides, afin de modifier de façon extrêmement rapide la réactivité et donc la puissance du cœur nourricier. La puissance peut, par exemple, passer de 100 kW à 20 GW en quelques millisecondes, puis retomber tout aussi rapidement à environ 40 MW du fait des contre-réactions neutroniques (*effet doppler*). L'injection de réactivité peut conduire, selon les objectifs de l'essai réalisé, à la rupture de gaine du crayon combustible expérimental situé dans la partie en pile de la boucle d'essai à eau pressurisée et éventuellement à l'éjection d'une partie du combustible contenu dans ce crayon.



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. Le décret 2021-419 prescrivant le démantèlement de Rapsodie a été publié en 2021.

**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)** a pour fonction de traiter et de conditionner les déchets solides radioactifs MAVL (*Moyenne Activité Vie Longue*) Faiblement et Moyennement Irradiants (FI/MI) issus des installations du CEA. Ces déchets solides radioactifs font l'objet d'opérations de contrôles physiques et radiologiques puis sont orientés en fonction de leur radioactivité vers un atelier de traitement de l'INB 37 A pour être compactés et/ou conditionnés sous forme de colis en vue de leur entreposage sur l'INB 164 CEDRA dans l'attente de leur expédition vers le futur site de stockage de l'ANDRA.

**La station de traitement des déchets liquides (INB 37B)**  
Le traitement des effluents actifs consistait 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. L'INB37B est à l'arrêt définitif, le dossier de démantèlement a été déposé fin 2021.

L'installation **MASURCA (INB 39)** est un ancien réacteur de recherche, d'une puissance maximale de 5 kW, qui permettait d'acquérir des données physiques de base dans le cadre des études sur les réacteurs à neutrons rapides. Cette installation est actuellement à l'arrêt et en phase de préparation au démantèlement.

Le réacteur de recherche **EOLE (INB 42)**, de faible puissance, servait aux études des cœurs 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, l'installation est en phase d'opérations préparatoires au démantèlement et la publication du décret de démantèlement est prévue pour 2023.

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 2002, une première phase de démantèlement a notamment concerné les équipements procédés. Le décret de démantèlement, n°2021-460, publié en avril 2021, permettra de poursuivre le démantèlement de l'installation.

Le Magasin Central de Matières Fissiles **MCMF (INB 53)**, mis en service en 1963, 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. L'installation est en phase d'opérations préparatoires au démantèlement et la publication du décret de démantèlement est prévue pour 2023.

Laboratoire de purification chimique **LPC (INB 54)** réalisait le contrôle par analyses chimiques, physico-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 historiques ; ceux-ci sont pris en charge par l'installation CEDRA (INB 164). L'installation est dans une phase d'assainissement/démantèlement.

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 (UO<sub>2</sub>) 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, l'installation est en phase d'opérations préparatoires au démantèlement et la publication du décret de démantèlement est prévue pour 2023.

Le laboratoire d'études et de fabrications expérimentales de combustibles avancés **LEFCA (INB 123)** permettait de réaliser des études sur l'uranium et des actinides (*plutonium, américium, neptunium*), sous forme d'alliages, de céramiques ou de composites. Depuis le transfert de ces activités d'études vers l'installation Atalante sur le site de Marcoule, les missions du LEFCA se sont concentrées sur le reconditionnement et la stabilisation de matières fissiles non irradiées, en vue de leur évacuation vers les entreposages existants.

L'installation **CHICADE (INB 156)** dispose d'équipements de prélèvements, d'analyses et de mesures nucléaires destinés à la caractérisation des colis de déchets radioactifs et à l'étude de divers procédés associés aux activités nucléaires (*traitement d'effluents ou procédés de conditionnement de déchets solides,...*). Depuis mi 2019 l'INB se consacre notamment à la caractérisation des colis de déchets anciens du CEA afin d'améliorer leur connaissance en vue de leur évacuation vers les exutoires les plus appropriés, dans le cadre du projet RECAR (*cellules CADECOL, ALCESTE, CINPHONIE...*).

L'installation **CEDRA (INB 164)**, est destinée à entreposer des déchets moyennement radioactifs à vie longue (*faiblement irradiants et moyennement irradiants*).

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, sur une période de 50 ans, 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 à l'arrêt en 2017. Au-delà de sa fonction principale d'entreposage de matières fissiles, MAGENTA permet l'intervention sur les conditionnements des matières et prochainement sur les matières elles-mêmes à des fins de caractérisation, de suivi et d'optimisation d'entreposage.

**L'INB 171 AGATE** (*Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents*) est destinée au traitement des effluents liquides radioactifs et permet d'en concentrer la radioactivité dans un volume réduit (*facteur 20 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.

## II. Déchets par INB

### ↓ INB 22-PEGASE/CASCAD

| Nature  | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-----------|-------------|---------------------------|
| Déchets métalliques activés BA2                                 | MAVL      | 5,00        | /                         |
| Fût 200 L ( <i>approbation 2A</i> )                             | FMA-VC    | 0,40        | ICPE 801                  |
| Big Bag 1m³   | TFA       | 9,00        | ICPE 801                  |
| Caisse 1m³ paroi grillagée                                      | TFA       | 1,35        | ICPE 801                  |
| Caisse 1m³ paroi pleine   | TFA       | 2,70        | ICPE 801                  |
| Résines Echangeuses Ions ( <i>nouveau circuit d'épuration</i> ) | FMA-VC    | 1,50        | ICPE 801                  |
| Caisse 2m³ paroi pleine   | TFA       | 5,54        | ICPE 801                  |
| Casier injectable 5m³ - I2                                      | TFA       | 10,65       | ICPE 801                  |
| Fût 200L D3   | TFA       | 0,20        | ICPE 801                  |
| Résines Echangeuses Ions ( <i>ancien circuit d'épuration</i> )  | FMA-VC    | 2,70        | DSFI                      |
| B4C   | MAVL      | 0,06        | /                         |
| Eléments Be   | HA / MAVL | 0,21        | /                         |

### ↓ INB 24 CABRI

| Nature  | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-----------|-------------|---------------------------|
| Big Bag 1 m³  | TFA       | 8,42        | CIRES                     |
| Casier paroi pleine ( <i>1/2 hauteur</i> )          | TFA       | 1,40        | CIRES                     |
| Fût 118L PE   | FMA-VC    | 0,47        | ICPE 801                  |
| Fût 200 L ( <i>approbation 2A</i> )                 | FMA-VC    | 0,40        | ICPE 801                  |
| Big Bag amiante friable                             | TFA       | 0,30        | CIRES                     |
| DEEE  | TFA       | 0,20        | DSFI                      |
| Partie basse de la cellule CABRI                    | /         | /           | DSFI                      |
| Partie basse de la cellule SCARABEE                 | /         | /           | DSFI                      |
| Conteneur Piège froid PFSF                          | /         | 0,48        | DSFI                      |
| Conteneur Economiseur ECSF                          | /         | 0,02        | DSFI                      |
| Conteneur Piège Cs - déchet sodé                    | /         | 0,05        | DSFI                      |
| Conteneur CEAU avec déchet sodé                     | FA        | 30,00       | DSFI                      |
| Sodium solidifié                                    | /         | 15,46       | DSFI                      |
| Conteneneur débitmètre NaK + surfût sodé local ceau | /         | 0,44        | DSFI                      |
| Marcalina ( <i>dans sacs rouge vinyle</i> )         | TFA       | 0,06        | DSFI                      |
| Surfût sodés bât 788                                | TFA       | 1,20        | DSFI                      |
| Bac Tige instrumentation scarabée ( <i>sabre</i> )  | HA        | /           | DSFI                      |
| Panier Tête graphite                                | HA        | /           | DSFI                      |



## ↓ INB 25 RAPSODIE

| Nature   | Catégorie    | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|--------------|-------------|---------------------------|
| Déchets vrac sous vinyle, filtre THE, etc                      | TFA et FMAVC | 8,00        | ICPE 312                  |
| Panier quart de caisson pour le 7C                             | FMA-VC       | 1,86        | ICPE 312                  |
| Fût 118 L PE   | FMA-VC       | 0,24        | ICPE 801                  |
| Fût 200 L ( <i>approbation 2A</i> )                            | FMA-VC       | 2,20        | ICPE 801                  |
| Fût 200 L non peint Métaux non compactables                    | TFA          | 0,60        | CIRES                     |
| Fût 200 L ( <i>déchets inertes</i> )                           | TFA          | 0,60        | CIRES                     |
| Big Bag 1m³  | TFA          | 6,00        | CIRES                     |
| Big Bag 1m³ amiante  | TFA          | 8,00        | CIRES                     |
| Caisse 1m³ paroi pleine  | TFA          | 9,45        | CIRES                     |
| Caisse 2m³ paroi pleine  | TFA          | 2,70        | CIRES                     |
| Caisse paroi pleine 1/2 hauteur ( <i>0,7 m³</i> ) renforcé 5 t | TFA          | 2,80        | CIRES                     |
| Pièce unitaire   | TFA          | 11,00       | CIRES                     |
| Fût / bonbonne Effluents organiques                            | /            | 0,06        | CENTRACO                  |
| Fût / bonbonne Huiles usagées                                  | /            | 0,63        | CENTRACO                  |
| Réservoir Soude contaminée                                     | /            | 1,80        | DSFI                      |
| Vrac Batterie  | /            | 1,70        | DSFI                      |
| Déchets souillés mercure                                       | /            | 8,40        | DSFI                      |
| Récipient divers Produit chimique liquide divers ELSCEANA      | /            | 1,00        | DSFI                      |
| DEEE ( <i>fût 200 L</i> )                                      | /            | 5,00        | DSFI                      |
| Gravat souillé sodium ( <i>fût 100 L</i> )                     | /            | 3,10        | DSFI                      |
| Flacon Mercure liquide ELSCEANA                                | /            | 0,001       | DSFI                      |
| Déchets souillés au mercure en fûts de 200 L                   | /            | 0,60        | DSFI                      |
| Fûts de marcalina  | /            | 0,60        | DSFI                      |
| Fûts 200 L ampoules  | /            | 0,20        | DSFI                      |
| Pot décanteur 25 L - Gravats souillés sodium                   | /            | 0,03        | DSFI                      |
| Fût Adoucisseur  | /            | 0,10        | DSFI                      |
| Fût Cristaux vert  | /            | 0,04        | DSFI                      |
| Fût Alumine  | /            | 0,06        | DSFI                      |

## ↓ INB 32 ATPu

| Nature  | Catégorie  | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|------------|-------------|---------------------------|
| Colis 870L aPu MAVL   | MAVL       | 1,74        | INB 37-A                  |
| Fûts 118L aPu FA ( <i>Fûts "RTG" et "Boulets d'U"</i> )                                   | FA / MAVL  | 12,10       | Traitement interne        |
| Colis TFA ( <i>big bag 1m³, Casier Paroi Pleine, Casier Paroi Grillagée, fûts 225 L</i> ) | TFA        | 5,80        | CIRES                     |
| Fûts 100L aPu violet  | FA / MAVL  | 0,90        | Traitement interne        |
| Fût 200 L   | FMA-VC     | 39,40       | ICPE 801                  |
| Fût Mercure   | TFA        | 0,0002      | DSFI                      |
| Fût Irradiateur   | FMA / MAVL | 0,22        | DSFI                      |
| Fûts 100L issus du traitement des fûts riches 56  | FMA / MAVL | 3,20        | DSFI                      |
| Fûts 118L issus du traitement des fûts riches 56  | FMA / MAVL | 0,47        | DSFI                      |
| Fût 118L aPu FA ( <i>RTG et/ou Boulets</i> )  | FMA-VC     | 1,06        | DSFI                      |



### ↓ INB 37-A STD

| Nature  | Catégorie   | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-------------|-------------|---------------------------|
| Fût 100 L FI  | MAVL        | 5,40        | CEDRA                     |
| Poubelle MI   | MAVL        | 0,05        | CEDRA                     |
| Colis 500 L MI  | MAVL        | 0,50        | CEDRA                     |
| Colis 870 L FI alpha Pu   | MAVL        | 66,12       | CEDRA                     |
| Colis 870 L alpha Pu recatégorisables, alpha U et 5C hors norme | FMA-VC      | 158,34      | CEDRA                     |
| Fût 200 L (approbation 2A)                                      | FMA-VC      | 4,80        | ICPE 801                  |
| Fût 200 L vrac  | FMA-VC      | 0,40        | ICPE 312                  |
| Fût 100 L compactables  | MAVL        | 0,30        | INB 37-A                  |
| Poubelles MI  | MAVL        | 0,05        | Traitement interne        |
| Fût 100L  | FMA-VC      | 0,10        | ICPE 312                  |
| Fût 118 L PE  | FMA-VC      | 1,65        | ICPE 801                  |
| Fût 118 L déchets terre   | FMA-VC      | 0,12        | ICPE 312                  |
| Fût 210 L Inox à 1 bonde  | FMA-VC      | 1,26        | CENTRACO                  |
| Filtre THE 110 L  | FMA-VC      | 2,53        | ICPE 801                  |
| Filtre THE 55 L   | FMA-VC      | 0,11        | ICPE 801                  |
| Big Bag 1 m³  | TFA         | 32,00       | ICPE 801/ CIRES           |
| Casier grillagé 1 m³  | TFA         | 1,35        | ICPE 801                  |
| Casier 1 m³ paroi pleine  | TFA         | 2,70        | ICPE 801                  |
| Vrac βγ avec α accompagnant                                     | TFA         | 1,35        | ICPE 312                  |
| Pièces unitaires  | FMAVC / TFA | 5,95        | Traitement interne        |
| Pot décanteur 25 L/ 50L   | FMAVC / TFA | 0,60        | Traitement interne        |
| Colis 870L  | TFA         | 22,62       | TRIADÉ / ICPE 312         |
| Colis 1000L   | FMAVC / TFA | 2,00        | ICPE 312                  |
| Goudrons  | TFA         | 0,005       | DSFI                      |
| Fût Piles   | TFA         | 0,001       | DSFI                      |
| Fût DEEE  | TFA         | 0,65        | DSFI                      |
| Fût DEEE  | FMA-VC      | 0,20        | DSFI                      |
| Fût Déchets incinérables  | FMA-VC      | 1,06        | DSFI                      |
| Fût Déchets incinérables  | FMA-VC      | 0,10        | DSFI                      |
| Caisson PB 200mm MI   | MAVL        | 5,00        | DSFI                      |

↓ **INB 37-A DEM**

| Nature                                       | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|-----------|-------------|---------------------------|
| Fût 200L TFA                                 | TFA       | 1,00        | ICPE 801                  |
| Fût 100 L vrac                               | FMA-VC    | 0,90        | ICPE 312                  |
| Fût 200 L vrac                               | FMA-VC    | 3,40        | ICPE 312                  |
| Fût 200 L vrac                               | TFA       | 0,40        | ICPE 312                  |
| Vrac sous vinyle                             | FMA-VC    | 0,11        | ICPE 312                  |
| Pot décanteur 25 L / 50L                     | FMA-VC    | 0,05        | ICPE 312                  |
| Pièces unitaires                             | TFA       | 7,18        | CIRES                     |
| Caisse 2 m³ parois pleines                   | TFA       | 2,70        | CIRES                     |
| Fût 200 L (déchets type DEEE)                | TFA       | 0,40        | DSFI                      |
| Vrac DEEE                                    | FA        | 0,005       | DSFI                      |
| Fût 200 L (déchets type soude)               | TFA       | 0,45        | DSFI                      |
| Fût 223 L (déchets type amiante)             | TFA       | 6,64        | CIRES                     |
| Fût 200 L (déchets type amiante)             | FMA-VC    | 0,20        | CIRES                     |
| Big bag 1 m³ (déchets type amiante)          | TFA       | 22,00       | CIRES                     |
| Casier parois pleines (déchets type amiante) | TFA       | 31,05       | CIRES                     |
| Flacon mercure                               | TFA       | 0,02 kg     | DSFI                      |
| Fût 220L PEHD bleu (déchets type soude)      | TFA       | 0,22        | DSFI                      |
| Fût 200L jaune                               | FA        | 0,20        | DSFI                      |

↓ **INB 37-A PAGODE**

| Nature     | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Bloc béton | TFA       | 0,00        | CIRES                     |

↓ **INB 37-B**

| Nature                                  | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-----------|-------------|---------------------------|
| Colis 870L                              | TFA       | 1,74        | ICPE 312                  |
| Vrac βγ avec α accompagnant             | FMA-VC    | 225,40      | ICPE 312                  |
| Fût 200 L (approbation 2A)              | FMA-VC    | 3,60        | ICPE 801                  |
| Fût 200 l vrac                          | FMA-VC    | 3,40        | ICPE 312                  |
| Fût 118 l vrac                          | FMA-VC    | 0,24        | ICPE 312                  |
| Big Bag 1 m³ - inertes                  | TFA       | 67,00       | ICPE 801                  |
| Big Bag 1 m³ - cellulosique / plastique | TFA       | 6,00        | ICPE 801                  |
| Fût 200 l vrac                          | TFA       | 4,60        | ICPE 312                  |
| Fût 118 l PE                            | FMA-VC    | 1,18        | ICPE 801                  |
| Vrac sous vinyle                        | TFA       | 198,00      | ICPE 312                  |
| Vrac et fûts : Déchet amianté           | TFA / FA  | 20,00       | DSFI                      |
| Fût : Matière putrescible               | TFA       | 0,0025      | DSFI                      |
| Fût Ampoule mercure                     | TFA       | 0,001       | DSFI                      |
| Vrac et fûts : DEEE                     | TFA / FA  | 1,93        | DSFI                      |
| Fût Bitume                              | TFA       | 0,40        | DSFI                      |
| Vrac Bombes aérosol                     | TFA       | 0,02        | DSFI                      |
| Bonbonnes loctite                       | TFA       | 0,005       | DSFI                      |



↓ **INB 39 MASURCA**

| Nature                               | Catégorie   | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|
| Fût 200 L jaune                      | FMA-VC      | 0,40        | ICPE 801                  |
| Fut 118l PE                          | TFA / FMAVC | 0,24        | ICPE 801                  |
| Vrac sous vinyle : pot décanteur 25L | TFA         | 0,28        | CIRES                     |
| Vrac sous vinyle : pot décanteur 50L | TFA         | 0,05        | CIRES                     |
| Vrac conditionné en fût 200 l        | TFA         | 0,20        | CIRES                     |
| Big-Bag 1 m³ : déchets compactables  | TFA         | 7,97        | CIRES                     |
| Casier paroi pleine CPP 1,35 m³      | TFA         | 35,10       | CIRES                     |
| Casier paroi pleine CPPR 1,35 m³     | TFA         | 2,70        | CIRES                     |
| Casier paroi pleine CPP 1/2h 0,7 m³  | TFA         | 0,70        | CIRES                     |
| Conteneur recyclable RI (2m³)        | TFA         | 2,00        | CIRES                     |
| Fût 100 litres de DEEE triés         | TFA         | 0,20        | DSFI                      |
| Fût 100 litres de DEEE triés         | TFA         | 0,20        | DSFI                      |
| Fût 100 litres de DEEE triés         | TFA         | 0,20        | DSFI                      |

↓ **INB 42 - INB 95 EOLE-MINERVE**

| Nature                                     | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|-----------|-------------|---------------------------|
| Caisse 1m³ paroi pleine                    | TFA       | 2,70        | ICP801                    |
| Big Bag 1m³                                | TFA       | 0,80        | ICP801                    |
| Compteur BF3 + chambre à ionisation        | TFA       | 0,20        | DSFI                      |
| DEEE (historique en OPEN TOP)              | TFA       | 2,00        | DSFI                      |
| Déchets graisseux (historique en OPEN TOP) | TFA       | 0,20        | DSFI                      |



## ↓ INB 52 ATUE

| Nature                                     | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|-----------|-------------|---------------------------|
| Fût 118 L incinérable                      | FMA-VC    | 0,12        | ICPE 801                  |
| Pot décanteur 25L                          | TFA       | 0,40        | CIRES                     |
| Pot décanteur 50L                          | TFA       | 0,15        | CIRES                     |
| Déchets vracs sous vinyle                  | TFA       | 1,80        | ICPE 312                  |
| Fût 200 L (approbation 2A)                 | FMA-VC    | 1,20        | ICPE 801                  |
| Fût 200 L vrac                             | FMA-VC    | 0,40        | ICPE 312                  |
| Big Bag 1 m³ (plastique)                   | TFA       | 11,38       | CIRES                     |
| Big Bag 1 m³ (gravat et terre)             | TFA       | 5,00        | CIRES                     |
| Casier grillagé 1 m³                       | TFA       | 4,05        | CIRES                     |
| Caisse 1 m³ paroi pleine                   | TFA       | 4,05        | CIRES                     |
| Fûts 200 L non peint                       | TFA       | 4,40        | CIRES                     |
| Amiante (fût 200 L)                        | FMA-VC    | 0,40        | DSFI                      |
| Déchet sans filière "amiante" en fût 200 L | TFA       | 2,40        | CIRES                     |
| DEEE en fûts 200 L                         | TFA       | 2,40        | DSFI                      |
| Amiante (Big Bag 1 m³)                     | TFA       | 4,00        | CIRES                     |

## ↓ INB 53 MCMF

| Nature           | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|------------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Déchets amiantés | TFA       | 0,90        | CIRES                     |

## ↓ INB 54 CRYO

| Nature                                      | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire  |
|---|-----------|-------------|----------------------------|
| Fût 200 L (approbation 2A)                  | FMA-VC    | 23,80       | ICPE 801                   |
| Fûts "navettes" 100L, 118L, 200L            | FMA-VC    | 3,91        | Traitement interne         |
| Panier quart de caisson                     | FMA-VC    | 1,85        | Traitement interne         |
| Caisson 5 m³ 7C                             | FMA-VC    | 15,00       | CSA                        |
| Big Bag 1 m³                                | TFA       | 3,43        | CIRES                      |
| Caisse 1 m³ paroi pleine                    | TFA       | 1,35        | CIRES                      |
| 2 Fut 213L et 1 fût 220L                    | TFA       | 0,65        | Traitement interne / CIRÉS |
| Fût 213 L - Composants électroniques divers | TFA       | 0,21        | DSFI                       |

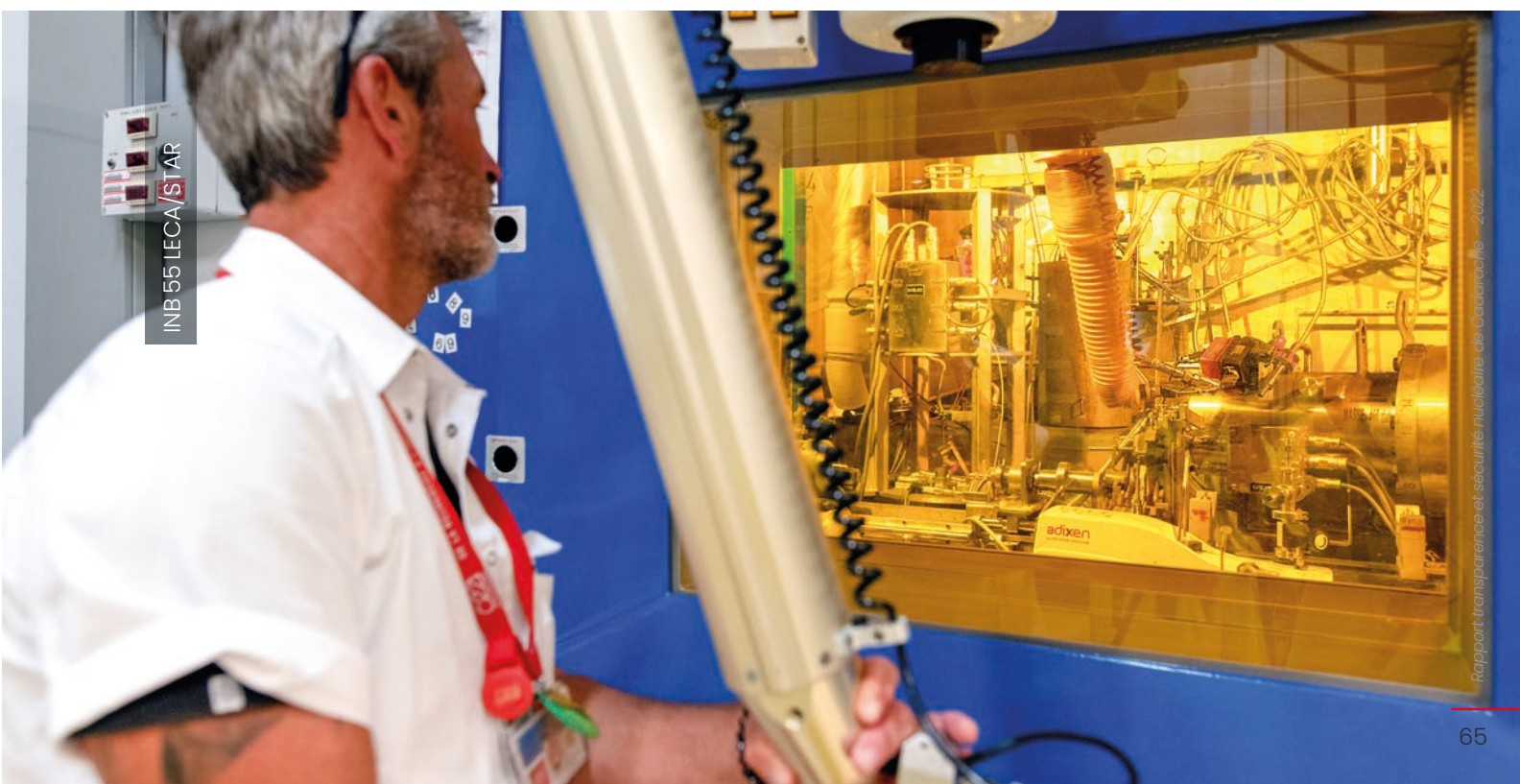
## ↓ INB 54 LPC

| Nature   | Catégorie    | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|--------------|-------------|---------------------------|
| Fût violet 100 L "navette"                       | FMAVC / MAVL | 0,90        | ICPE 801 / CDS Marcoule   |
| Fût "navette" 118L Apu                           | FMAVC / MAVL | 6,37        | ICPE 801 / CDS Marcoule   |
| Casier Grillagé                                  | TFA          | 5,40        | CIRES                     |
| Big-bag  | TFA          | 7,00        | CIRES                     |
| Casier paroi pleines                             | TFA          | 13,50       | CIRES                     |
| Prélèvements GC (Futs de 118L)                   | FA / MAVC    | 0,70        | Conservés par le CEA      |
| Fût 100L contenant des échantillons Mercure (Hg) | TFA          | 0,05        | TRIADE                    |



↓ INB 55 LECA/STAR

| Nature  | Catégorie   | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-------------|-------------|---------------------------|
| Poubelle MI 50, 60 ou 70 L                            | MAVL        | 0,21        | INB 37-A                  |
| Fût 200 L ( <i>approbation 2A</i> )                   | FMA-VC      | 1,60        | ICPE 801                  |
| Caisse 1 m³ paroi pleine renforcée 5T                 | TFA         | 1,00        | CIRES                     |
| Caisse 1m³ paroi pleine non renforcée 5T              | TFA         | 1,00        | CIRES                     |
| Caisson 0,5 m³ paroi pleine                           | TFA         | 1,00        | CIRES                     |
| Big Bag 1 m³  | TFA         | 15,00       | CIRES                     |
| Bille de plomb en fût 200 L                           | TFA / FMAVC | 2,00        | Traitement interne        |
| Bloc béton  | TFA / FMAVC | 3,50        | Traitement interne        |
| Caisson 5 m³  | FMA-VC      | 35,00       | Traitement interne        |
| Caisson 10 m³   | FMA-VC      | 10,00       | Traitement interne        |
| Fût 200 L - solide incinérable                        | FMA-VC      | 2,80        | ICPE 801                  |
| Fût 118 L - solide incinérable                        | FMA-VC      | 0,83        | ICPE 801                  |
| Caisse 2m³ grillagée                                  | TFA         | 2,00        | CIRES                     |
| Caisse 1 m³ grillagée                                 | TFA         | 2,00        | CIRES                     |
| Panier QUART de caisson pour le 7C                    | FMA-VC      | 4,34        | ICPE 312                  |
| Fût 200 litres cartouche de masque                    | TFA         | 0,80        | CIRES                     |
| Fût 200L DEEE   | FMA-VC      | 0,60        | Traitement interne        |
| Conteneur de 20 L de liquide contaminé ( <i>Ni</i> )  | FMA-VC      | 0,05        | DSFI                      |
| Fût Déchet souillé amiante                            | FMA-VC      | 0,24        | DSFI                      |
| Fût Déchet souillé mercure                            | /           | 0,35        | DSFI                      |
| Fût Déprimomètres avec pyralène en fût                | TFA         | 0,40        | DSFI                      |
| Fût Déchets en mélange avec suspicion amiante friable | TFA         | 0,40        | DSFI                      |
| Fût DEEE  | TFA         | 1,20        | DSFI                      |
| Sodium  | /           | 0,02        | DSFI                      |
| Bouteilles Mercure                                    | /           | 63 Kg       | DSFI                      |







↓ INB 56 Parc d'entreposage des déchets radioactifs

| Nature   | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|-----------|-------------|---------------------------|
| Déchet technologique compacté en conteneur 500 L - origine INB 37 STD  | MAVL      | 345,50      | CEDRA                     |
| Conteneur 870 L CEA 050 + 080 et 090   | MAVL      | 2443,83     | CEDRA                     |
| Boue de filtration en coque de 500 L   | MAVL      | 1808,10     | CEDRA                     |
| Boue de filtration en fût de 350 L   | MAVL      | 28,00       | CEDRA                     |
| Concentrât en fût de 700 L   | MAVL      | 28,00       | CEDRA                     |
| Coque béton 1800 L reconditionnée ou non   | MAVL      | 324,00      | CEDRA                     |
| Coque béton 1000 L CEA 180   | MAVL      | 25,00       | CEDRA                     |
| Coque 2 m³ déchet magnésien  | MAVL      | 22,00       | Marcoule                  |
| Cendre fût de 100 L en 223 L   | MAVL      | 63,78       | CEDRA                     |
| Concentrât en coque béton de 500 L   | MAVL      | 190,50      | CEDRA                     |
| "Source enrobée dans une coque béton 1600 L<br>Reconditionnement de la coque béton en emballage final"               | MAVL      | 132,40      | CEDRA                     |
| Fût de 60 L placé dans un conteneur anti-corrosion de 120 L, le tout placé dans une coque béton (PbSO <sub>4</sub> ) | MAVL      | 444,00      | CEDRA                     |
| 96 fûts placés par 4 dans un caisson anti-corrosion, lui-même placé dans un caisson béton (PbSO <sub>4</sub> )       | MAVL      | 175,00      | CEDRA                     |
| Colis 870 L vrac non bloqué Résine   | MAVL      | 0,87        | CEDRA                     |
| Terre Bayard en OPEN TOP : type radifère   | FAVL/ TFA | 1645,10     | ICPE STARC/<br>ANDRA      |
| Coque silice contaminée C14 ISOTOPCHIM   | FMA-VC    | 2,00        | ANDRA                     |
| Coque béton 1000 L - zone des tranchées  | FMA-VC    | 18,00       | CEDRA                     |
| Cendre fût de 100 L en 223 L   | FMA-VC    | 76,05       | TRIADE                    |

| Nature  | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-----------|-------------|---------------------------|
| Fût 223 L ( <i>boue, cendre</i> ) - zone des tranchées  | FMA-VC    | 7,14        | ICPE 312                  |
| Fût 223 L ( <i>terre</i> ) - zone Parc + zone des tranchées   | FMA-VC    | 79,60       | ICPE 312                  |
| Château SIRIUS  | FMA-VC    | 0,20        | CSA                       |
| Pièces unitaires ECI - Vrac sous vinyle   | FMA-VC    | 14,34       | ICPE 312                  |
| Pièces unitaires ECI - Vrac sous vinyle   | TFA       | 3,20        | ICPE 312                  |
| OPEN TOP : terre, gravats, ferraille, vrac ( <i>déchet historique</i> ) - Aire TFA, T4, TFA-H, caissons TFA | TFA       | 150,00      | CIRES                     |
| Fût 223 L la Roche de Rame  | TFA       | 6,28        | CIRES                     |
| Fût 200 L Terres de Bandoi  | FAVL      | 2,60        | CIRES                     |
| Colis 870 L vrac ( <i>U + Th</i> )  | TFA       | 3,48        | CIRES                     |
| Fût 200 L ( <i>approbation 2A</i> )   | FMA-VC    | 2,40        | ICPE 801                  |
| Fût 200 L vrac à démanteler   | FMA-VC    | 5,60        | ICPE 312                  |
| Fût 200 L vrac à démanteler   | TFA       | 0,20        | ICPE 312                  |
| Fût 100 litres lot de terre   | FMA-VC    | 4,00        | ICPE 312                  |
| Fût 200 L déchets inertes   | TFA       | 0,40        | CIRES                     |
| Fût 200 L Metaux non compactable  | TFA       | 0,20        | CIRES                     |
| Fût 213 I - D1  | TFA       | 0,20        | CIRES                     |
| Fût 100 litres  | FMA-VC    | 0,10        | ICPE 312                  |
| Open-top  | TFA       | 50,00       | CIRES                     |
| Open-top blocs béton INB 37A  | TFA       | 96,60       | CIRES                     |
| Fût 118 L PE incinérable  | FMA-VC    | 0,94        | ICPE 801                  |
| Panier I/4  | FMA-VC    | 3,72        | ICPE 312                  |
| Vrac sous vinyle T2   | FMA-VC    | 0,41        | ICPE 312                  |
| Vrac sous vinyle T2   | TFA       | 0,30        | ICPE 312                  |
| Big Bag 1 m³  | TFA       | 17,00       | CIRES                     |
| Casiers paroi pleine 1m³  | TFA       | 7,60        | CIRES                     |
| Caisse 1m³ parois pleines renforcée   | TFA       | 4,05        | CIRES                     |
| Caisse 1m³ grillagée - Parc + T2  | TFA       | 2,70        | CIRES                     |
| Caisse 1m³ grillagée - LMCT   | TFA       | 1,35        | CIRES                     |
| Caisson 5 m³ ( <i>sans béton</i> ), déchet samantés   | FMA-VC    | 30,00       | DSFI                      |
| Caisson 10 m³ ( <i>sans béton</i> ), coque CBFK   | FMA-VC    | 10,00       | DSFI                      |
| Fût 200 L, déchet en mélange amiante, DEEE  | FMA-VC    | 1,60        | DSFI                      |
| Colis 870 L, source rebutée   | FMA-VC    | 0,87        | DSFI                      |
| Open Top DSFI ( <i>retours STARC</i> )  | TFA       | 345,00      | DSFI                      |
| Big Bag 1 m³, déchets en mélange : amiante, laine de verre, bitume  | TFA       | 110,00      | DSFI                      |
| Fût 200 L : DEEE, amiante   | TFA       | 4,40        | DSFI                      |
| Ballot 1,3 m³, fibrociment, laine de verre, amiante   | TFA       | 1,30        | DSFI                      |
| Ballot 1,7 m³, fibrociment, laine de verre, amiante   | TFA       | 1,70        | DSFI                      |
| Ballot 1,9 m³, fibrociment, laine de verre, amiante   | TFA       | 1,90        | DSFI                      |
| Casier 2 m³ fibrociment amiante   | TFA       | 2,00        | DSFI                      |
| Fût 200 L jaune compactable - zone des tranchées, déchets amiantés, calandrite, poudre                      | FMA-VC    | 6,60        | DSFI                      |
| Fût 200 litres lot de terre - zone des tranchées, mélange terre, poudre                                     | FMA-VC    | 5,70        | DSFI                      |
| Fût 200 L vrac à démanteler - Vrac FI - DEEE  | FMA-VC    | 0,18        | DSFI                      |
| Fût 200 L vrac à démanteler - ECI - DEEE  | FMA-VC    | 0,40        | DSFI                      |
| Casier 1,35m³ - T2 - DEEE   | TFA       | 1,35        | DSFI                      |



## ↓ INB 92 PHEBUS

| Nature   | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|-----------|-------------|---------------------------|
| Fût 200 L  | FMA-VC    | 4,60        | ICPE 801                  |
| Fût 118 L  | FMA-VC    | 0,40        | ICPE 801                  |
| Big bag TFA  | TFA       | 1,00        | ICPE 801                  |
| Vrac sous vinyle / Caisse 2m³ paroi pleine         | TFA       | 4,50        | ICPE 801                  |
| Vrac sous vinyle non compactable en PI/4           | FMA-VC    | 0,70        | ICPE 312                  |
| Composants D3E conditionnés en fût 200 L           | TFA       | 0,20        | DSFI                      |
| Vrac conditionné en fûts 118 L - Déchets divers    | FMA-VC    | 0,12        | DSFI                      |
| Vrac conditionné en fûts 200 L - Déchets divers    | FMA-VC    | 0,20        | DSFI                      |
| Vrac conditionné en fûts 100 L - Liquide organique | FMA-VC    | 0,30        | DSFI                      |

## ↓ INB 123 LEFCA

| Nature   | Catégorie    | Volume (m³) | Installation destinataire |
|--|--------------|-------------|---------------------------|
| Vrac αPu / casse α (boîte à gants)                                 | FMAVC / MAVL | 12,39       | ICPE 312                  |
| Fût 100 L compactables violet                                      | MAVL         | 0,30        | INB 37 A                  |
| Panier 1/4 caisson   | FMA-VC       | 4,96        | ICPE 312                  |
| Big bag 1 m³ - DIB compactable                                     | TFA          | 1,80        | ICPE 801                  |
| Casier 1 m³ paroi grillagée  | TFA          | 6,75        | ICPE 801                  |
| Fût 223L - D3  | TFA          | 0,45        | ICPE 801                  |
| Fût 120L inox contenant de l'huile                                 | TFA          | 0,10        | CENTRACO                  |
| Fût 120L inox contenant de l'eau glycolée                          | TFA          | 0,10        | CENTRACO                  |
| Fût 100 L  | FMA-VC       | 2,90        | ICPE 312                  |
| Pot décanteur 50L  | FMA-VC       | 0,10        | ICPE 312                  |
| Casier grillagé : DEEE (carte électronique)                        | TFA          | 3,60        | DSFI                      |
| Fût 200L : tubes de RX avec pastille de béryllium                  | TFA          | 0,20        | DSFI                      |
| Casier grillagé : tubes cathodique (écran de pc)                   | TFA          | 0,70        | DSFI                      |
| Fût 200L : batteries   | TFA          | 0,20        | DSFI                      |
| Fût 118L : DEEE (carte électronique FA)                            | FA           | 0,20        | DSFI                      |
| Fût 118 L incinérable : plastique, cellulosique et déchets amiante | FA           | 0,47        | DSFI                      |
| Fût 200 L (huile, déchets souillés, DEEE)                          | FA           | 0,20        | DSFI                      |
| Fût 100L : huile et DEEE   | FA           | 0,10        | DSFI                      |
| Fût 118L : clapet coupe feu amianté                                | TFA          | 0,12        | DSFI                      |
| Fût 100 L POU SOL67 (solution liquide acide)                       | FA           | 0,005       | DSFI                      |





↓ **INB 156 CHICADE**

| Nature  | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-----------|-------------|---------------------------|
| Vrac aPu / casse a                                      | FMA-VC    | 0,41        | ICPE 312                  |
| Fût 100 L ( <i>contrôle 1%</i> )                        | MAVL      | 0,60        | INB 37-A                  |
| Fût 200 L ( <i>approbation 2A</i> )                     | FMA-VC    | 3,40        | ICPE 801                  |
| Fût 118 L PE  | FMA-VC    | 1,42        | ICPE 801                  |
| Panier quart de caisson pour le 7C                      | FMA-VC    | 3,10        | ICPE 312                  |
| Pot décanteur   | FMA-VC    | 0,17        | Traitement interne        |
| Colis 870 L ( <i>expertise RECAR</i> )                  | FMA-VC    | 4,35        | Traitement interne        |
| Caisson 5 m³ Prébétonné 10 cm - SOCOMELU                | FMA-VC    | 32,48       | CSA                       |
| Pot décanteur ( <i>expertise RECAR</i> )                | FMA-VC    | 0,30        | ICPE 312                  |
| Big Bag 1 m³  | TFA       | 6,93        | CIRES                     |
| Huile usagée ( <i>Fût 230 L à bonde</i> )               | FMA-VC    | 0,63        | CENTRACO                  |
| Fût 200 L non peint                                     | TFA       | 0,80        | CIRES                     |
| Pot décanteur   | TFA       | 0,03        | Traitement interne        |
| Caisse 1 m³ parois grillagées                           | TFA       | 1,35        | CIRES                     |
| Fût Déchet DEEE ( <i>électronique</i> )                 | TFA       | 3,20        | DSFI                      |
| Pot Produits chimiques                                  | TFA       | /           | DSFI                      |
| Vrac mélange divers ( <i>amiante, Hg</i> )              | TFA       | 0,32        | DSFI                      |
| Fût Mélange UO2 + MgO                                   | TFA       | 0,20        | DSFI                      |
| Bonbonnes Bore  | TFA       | /           | DSFI                      |
| Fût Déchet DEEE ( <i>électronique</i> )                 | FA        | /           | DSFI                      |
| Fût Mélanges divers ( <i>DEEE, produits chimiques</i> ) | TFA       | 0,20        | DSFI                      |
| Fût Mélange bitumeux                                    | TFA       | 0,20        | DSFI                      |

↓ **INB 164 CEDRA**

| Nature  | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---|-----------|-------------|---------------------------|
| Colis 500 L MI  | MAVL      | 287,50      | /                         |
| Coque béton 500 L (fût de boues Cadarache)                      | MAVL      | 135,00      | /                         |
| Colis 870 L αPu (origine INB 37-A et INB 56) + recatégorisables | MAVL      | 1809,60     | /                         |
| Colis 870 L αU et 5C (origine INB 37-A et INB 56)               | MAVL      | 99,18       | /                         |
| Colis 870 L α vrac (origine PEGASE)                             | MAVL      | 538,53      | /                         |
| Colis 870 L α vrac (origine UCDA Marcoule)                      | MAVL      | 342,78      | /                         |
| Coque béton 500 L (fût de boues de Valduc)                      | MAVL      | 180,50      | /                         |
| Fût α zone nord CDS   | MAVL      | 91,50       | /                         |
| Fût 200 l   | TFA       | 0,60        | ICPE 312 / ICPE 801       |
| Big-bag 1 m³  | TFA       | 1,00        | ICPE 312                  |
| Vrac sous vinyle  | TFA       | 0,01        | ICPE 312                  |
| Indémontables et CATI (origine CIS BIO)                         | MAVL      | 3,33        | CHICADE                   |



## ↓ INB 169 MAGENTA

| Nature                    | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|---------------------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Fût 200L Cartouche masque | TFA       | 0,20        | ICPE 312                  |

## ↓ INB 171 AGATE

| Nature         | Catégorie | Volume (m³) | Installation destinataire |
|----------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Fût 200 L vrac | FMA-VC    | 0,20        | ICPE312                   |
| Fût 200 L vrac | TFA       | 1,00        | ICPE312                   |
| Effluents      | FMA-VC    | 146,10      | STEL MARCOULE             |
| Concentrats    | FAMA      | 13,20       | STEL MARCOULE             |



|                  | MAVL  | FMAVC | TFA   | FAVL  | HA   | TOTAL  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| 2022 (m³)        | 9 605 | 892   | 1 498 | 3     | 0,00 | 13 796 |
| Rappel 2021 (m³) | 9 549 | 769   | 1 322 | 1 645 | 0,3  | 13 473 |

### III. Glossaire

**Accident** Événement 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 dosimétrie 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 oeuvre 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.

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

**Autorité Environnementale** Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable rattaché au Ministère de l'Ecologie.

**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.

**CRES** Compte Rendu d'Evènement Significatif.

**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 oeuvre des matières fissiles (*isotopes d'uranium et de plutonium essentiellement*), des dispositions rigoureuses sont prises pour éviter les accidents de criticité.

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

**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 DBO<sub>5</sub>, c'est-à-dire la quantité d'oxygène consommée après 5 jours d'incubation, est conventionnellement utilisée. Il convient de noter que la DBO<sub>5</sub> 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.

**Décorporation** Traitement visant à augmenter l'élimination d'un radionucléide de l'organisme et à en limiter la distribution et la 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 décision 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*).

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

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

**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.

**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** Une 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 oeuvre des matières nucléaires en quantité dépassant un seuil fixé par la réglementation.

**Incident** Événement 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.

**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, rattachée 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.

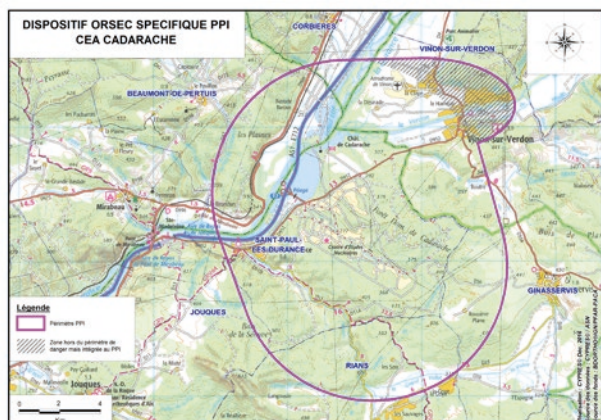
**Noyau** Partie centrale des atomes de charge positive. Les noyaux sont composés de nucléons, neutrons et protons. Bien que dix mille fois plus petit que l'atome, le noyau contient la quasi-totalité de sa masse.

**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. ORANO 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 l'exploitant nucléaire en cas d'événement important affectant une 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** Élément 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,...*).

**RGR** Règles Générales de Radioprotection.

**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 oeuvre 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<br>(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.**

## IV. Recommandations du CSE du CEA Cadarache

En préambule, les représentants du personnel (RP) au Comité social et économique du CEA de Cadarache, rappellent l'importance de ce rapport dit « Transparence et Sécurité Nucléaire » institué par la loi du 13 juin 2006 et intégré dans le Code de l'Environnement depuis l'ordonnance 2012-6 du 5 janvier 2012. A l'issue de leur première mandature de quatre ans, ils reconnaissent avec satisfaction, comme ils l'ont expressément demandé à la direction du centre de Cadarache, l'amélioration de la lisibilité du contenu du rapport TSN 2022 qui, année après année, prend en compte la nécessité de faire évoluer la forme du texte de ce document. Ils gardent en tête que ce rapport est certes destiné à certaines institutions comme l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) et la Commission locale d'information de Cadarache (CLI), mais ils n'oublient pas que la transparence est aussi due au grand public comme les citoyens riverains du site, les salariés et leurs familles, et toute personne qui s'intéresse aux enjeux énergétiques et à leurs conséquences sanitaires et environnementales, du moment et de l'avenir.

De la même façon, les RP n'oublient pas qu'ils représentent l'ensemble des travailleurs du site, CEA et sous-traitants en ce qui concerne les facteurs sociaux, organisationnels et humains à l'œuvre dans leur quotidien.

Fin 2022, un évènement de sécurité a marqué les esprits. Dans une INB de Cadarache en démantèlement, mais dont l'activité d'exploitation et de maintien en sûreté est toujours d'actualité, un homme a failli perdre la vie au travail du fait d'une action d'un autre travailleur ayant réactivé le circuit électrique sur lequel il intervenait. L'ensemble des acteurs de la prévention des risques du site ont été bousculés par cet accident du travail qui a fait, en fin de compte, deux victimes. Deux victimes d'une organisation dans laquelle ils évoluaient, pour laquelle ils œuvraient, pour atteindre ensemble un objectif de sûreté de l'installation vis-à-vis du risque foudre. On passera sur la pertinence de cet objectif qui pourrait être discuté, pour évoquer utilement le fait qu'une enquête de qualité, conjointement menée entre les représentants du personnel et la direction, a analysé en profondeur l'évènement pour montrer que l'organisation en place, a parfois conduit à favoriser la survenue de cet accident.

Bien sûr, malgré les garde-fous et les règles, des décisions erronées ont été prises qui ont conduit à l'évènement et, en conséquence, des actions de prévention et de protection ont été décidées pour éviter que cela ne se reproduise. Mais le diagnostic montre par l'analyse des entretiens avec l'ensemble des protagonistes, que des éléments structurants de l'organisation bien au-delà des équipes de terrain qui les mettent en œuvre, parfois en les subissant, ont pu favoriser la dégradation des conditions de travail quotidiennes dans l'installation.

A travers cette situation grave (*ou signal fort*) qui aurait pu avoir une issue dramatique, les RP tiennent à montrer que les décisions organisationnelles, à quelque niveau qu'elles soient décidées, ont un impact sur le travail quotidien, impact qu'on espérerait systématiquement positif pour l'amélioration des conditions de travail des travailleurs. Et il faut garder à l'esprit que des conditions de travail satisfaisantes sont aussi une condition nécessaire mais pas suffisante, pour que la mise en œuvre des activités à risque que nous connaissons à Cadarache se fasse dans les meilleures conditions de sécurité et de sûreté. Des indices (*ou signaux faibles*) par certains évènements significatifs de niveau 0 ou 1, laissent à penser que des améliorations et des réajustements pourront être nécessaires.

De nombreuses actions sont d'ailleurs déployées pour favoriser la diffusion de la culture de sécurité et de sûreté au CEA et à Cadarache et ce serait un échec que les effets positifs de ces démarches soient annulés par une organisation globale ne permettant pas de les mettre correctement en musique au quotidien. Comme chaque année, les représentants des salariés du CEA Cadarache expriment leurs regrets que la notion de « collectifs de travail » ne soit pas élargie à la réalité de terrain, en y intégrant les travailleurs statutaires du CEA et les sous-traitants tout aussi professionnels et valeureux, alors que le CEA mène une démarche pertinente de développement de la culture de sûreté opérationnelle qui se veut donc la plus proche du terrain. Chacun se forme dans son coin (*certes, c'est une responsabilité de chaque employeur*) puis ensuite retourne travailler avec les collègues CEA ou sous-traitants. Qu'est-ce qui empêche de se mettre ensemble autour de la table de la salle de formation pour parler concrètement du travail que l'on fait ensemble ?

Enfin, en matière de facteurs sociaux organisationnels et humains, après de nombreux constats apparus lors des consultations du Comité social et économique, ses membres considèrent que les conditions de travail sont encore trop souvent les parents pauvres des projets d'installations et d'organisation. La faute à quoi ? Probablement à une approche trop centrée sur les contraintes : les équipes qui construisent des projets doivent intégrer dès l'étape de la conception un certain nombre de limites financières, d'obligations réglementaires, etc. Si on ne place pas les conditions de travail sur le même niveau de priorité que les contraintes, en décidant que le projet les maintiennent correctes voire - soyons fous - les rendent favorables et bénéfiques pour les salariés, cela conduit à ce qu'elles ne soient finalement qu'une conséquence de cette équation et non une obligation de résultat comme l'impose le code du travail.

Le monde du travail évolue, la génération « Z » qui est là et va progressivement constituer la majeure partie de la population active du CEA, n'a plus les mêmes aspirations que ses aînés. Elle priorise la qualité de vie au travail, les conditions de travail satisfaisantes, le travail coopératif et l'articulation possible entre la vie privée et la vie professionnelle avant la réussite sociale à tout prix, notamment celui de la santé.

Un retour à l'humain, animal fondamentalement social. Une conséquence enfin positive de la pandémie de Covid, peut-être ?

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









**Centre de Cadarache**

13108 Saint-Paul-Lez-Durance

[www-cadarache.cea.fr](http://www-cadarache.cea.fr)

☎ 04 42 25 70 00

✉ [comcad@cea.fr](mailto:comcad@cea.fr)

🐦 [@CEACadarache](https://twitter.com/CEACadarache)