



2021

BILAN

Rapport transparence et sécurité nucléaire

Centre CEA Paris-Saclay,
site de Saclay

Juin 2022

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea

Rapport
transparence et
sécurité nucléaire

BILAN
2021

sommaire

- 1** > Préambule
[page 2](#)
- 2** > Présentation générale
du site CEA de Saclay
[page 5](#)
- 3** > Dispositions prises en matière
de sûreté nucléaire dans les INB
[page 9](#)
- 4** > Dispositions prises en matière
de radioprotection
[page 19](#)
- 5** > Événements significatifs en matière
de sûreté nucléaire et de radioprotection
[page 23](#)
- 6** > Résultats des mesures des rejets
et impact sur l'environnement
[page 29](#)
- 7** > Déchets radioactifs entreposés
dans les INB du site CEA de Saclay
[page 39](#)
- 8** > Avis du CSE sur le rapport TSN 2021
du site CEA de Saclay
[page 45](#)



Photo de couverture :
Rangement d'échantillons radioactifs dans une boîte à gants. Département des matériaux pour le nucléaire. ©CEA/Y. Audic



Préambule

Le site CEA de Saclay constitue l'un des plus grands centres de recherche scientifique en Europe. Plus de 7 000 personnes y travaillent sur des thématiques à forts enjeux sociétaux : énergies bas-carbone, climat et environnement, exploration de la matière, santé, nouvelles technologies.

Des programmes de recherche sur les matériaux pour le nucléaire, ainsi que de grands chantiers d'assainissement et de démantèlement d'anciennes installations nucléaires y sont notamment conduits. Malgré un contexte encore marqué par la crise sanitaire et sous l'impulsion du plan quadriennal d'amélioration continue

de la sûreté nucléaire et de la sécurité mis en place par la direction générale du CEA, les équipes qui travaillent dans ces domaines ont pu atteindre en 2021 des indicateurs encourageants en terme de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'environnement, et poursuivre leurs objectifs de démantèlement et de gestion de déchets.

Sur le plan du démantèlement et de la gestion des déchets, trois faits marquants sont à noter en 2021 :

- Le combustible usé du réacteur OSIRIS (INB 40) a été évacué de l'installation ;
- Suite au déclassement définitif du zonage déchets du réacteur Ulysse

(INB 18) en octobre 2020, le dossier de demande de déclassement administratif de l'INB 18 a été transmis à l'ASN (Autorité de Sureté Nucléaire) en février 2021 ;

- Un dossier de demande de modification du décret de démantèlement de l'installation des LHA (Laboratoire de haute activité - INB 49), a été transmis au Ministère de la transition écologique et à l'ASN en fin d'année 2021.

Soulignons également que :

- Le programme de surveillance de l'environnement est suivi chaque année avec des analyses radiologiques et physicochimiques sur plusieurs matrices de l'environnement (rejets liquides, gazeux, air ambiant, eaux de surface, nappe phréatique). Pour l'année 2021, l'impact radiologique reste extrêmement faible et bien



en-deçà de la limite réglementaire d'exposition pour le public, fixée à 1 mSv/an. L'impact des rejets liquides chimiques des installations du site est considéré comme acceptable et non préoccupant ;

- En 2021, le CEA Paris-Saclay a déclaré à l'ASN 22 événements significatifs relatifs aux INB du site de Saclay (23 en 2020, 26 en 2019, 21 en 2018). Ces événements n'ont pas été classés sur l'échelle INES ou sont restés au niveau zéro de celle-ci ;
- Comme l'an passé, la surveillance de l'exposition des travailleurs n'a mis en évidence aucune incorporation susceptible de conduire à un calcul de dose engagée significatif. Plus globalement, le niveau d'exposition moyen des personnels travaillant dans les installations nucléaires de Saclay est équivalent à celui mesuré

les années précédentes et reste très en deçà des limites autorisées.

Ces résultats découlent d'une grande rigueur dans l'exercice de nos activités. Cette compétence et cette rigueur sont garanties par de très nombreux contrôles et vérifications internes. Le fonctionnement des installations nucléaires est en outre régulièrement contrôlé par l'ASN, autorité administrative indépendante, qui a réalisée 28 inspections en 2021 couvrant les domaines de la sûreté nucléaire, de l'environnement, de la radioprotection et de l'organisation de crise.

La lecture de ce rapport d'activité permet d'évaluer l'ampleur du travail effectué durant l'année écoulée. Je vous en souhaite une bonne lecture.



Christian Bailly
Directeur du centre CEA Paris-Saclay



Présentation générale du site CEA de Saclay

Implanté à une vingtaine de kilomètres au sud-ouest de Paris, le site CEA de Saclay s'étend sur les trois communes de Saclay, Villiers-le-Bâcle et Saint-Aubin. Plus au sud, distant d'un kilomètre environ, se trouve l'annexe de l'Orme des Merisiers, sur la commune de Saint-Aubin. À l'est, à environ 5 km du site principal, se trouve le site Nano-Innov, sur la commune de Palaiseau.

L'ensemble des installations occupe une superficie globale de 153 hectares (125 ha pour le site principal, 25 ha pour l'Orme des Merisiers et 3 ha pour Nano-Innov), en bordure d'un plateau à 150 mètres d'altitude d'orientation générale nord-ouest-sud-est, limité au nord par la vallée de la Bièvre, au sud-ouest par la vallée de la Mérantaise et au sud par la vallée de l'Yvette.

Le site de Saclay, le plus important du CEA avec ses 7 000 employés et collaborateurs, représente un vivier de recherche et d'innovation de tout premier plan à l'échelle nationale, européenne et internationale. Il se caractérise par une grande diversité des activités, allant de la recherche fondamentale à la recherche appliquée dans des domaines et des disciplines très variés, tels que la physique nucléaire, la physique des particules, la physique théorique, l'astrophysique, l'étude des matériaux, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la pharmacologie, la médecine nucléaire, la climatologie, la simulation, la chimie et l'environnement...



Boîte à pinces de laboratoire de production de la chaîne CaOr. Service hospitalier Frédéric-Joliot. ©CEA/F. Rhodes

Le site de Saclay présente une grande variété de disciplines :

- **La recherche appliquée dans le domaine nucléaire**, plus particulièrement la simulation, les matériaux, la corrosion et la chimie des surfaces, avec pour objectif l'optimisation du fonctionnement des centrales nucléaires françaises et de l'usine de La Hague, la maîtrise de leur sûreté et le développement de futurs réacteurs. Des moyens spécifiques y sont consacrés : le Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI) et l'installation d'essais sismiques Tamaris, par exemple. Ces travaux sont complétés par des recherches sur la gestion des déchets radioactifs ;
- **La recherche fondamentale en sciences de la matière et dans le domaine de la santé**. Le premier champ couvre l'infiniment grand à l'infiniment petit : astrophysique, compréhension du noyau atomique, particules élémentaires et interactions fondamentales. Le second s'appuie sur l'effet des rayonnements sur les cellules, l'ingénierie des protéines, les dosages radio-immunologiques, les recherches en imagerie.
- **La recherche technologique** dans trois domaines principaux : les systèmes embarqués, les systèmes interactifs, les capteurs et le traitement du signal.
- **Les études sur l'environnement**, qui portent l'étude des climats du passé, la modélisation du climat et l'effet de serre ;
- **L'enseignement**, avec de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN).



Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN).
Master biologie ICBM. ©CEA/L. Godart

Pour mener à bien ses missions, le CEA exploitait en 2021, sur le site de Saclay, 46 Installations réglementées au titre du Code de l'environnement (ICPE) et/ou au titre du Code de la santé publique (Autorisation ASN) :

- 39 installations possèdent une autorisation ASN au titre du Code de la santé publique, pour la détention et l'utilisation de sources radioactives, pour la détention et l'utilisation d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants soumis à autorisation, ou encore pour la distribution, cession, importation, exportation de radionucléides en sources scellées et non scellées.
- 26 lots ICPE sont répartis sur 18 installations et couvrent 13 rubriques ICPE différentes de la nomenclature des ICPE.
- Des dizaines d'installations classiques regroupant des laboratoires, des ateliers ou des bureaux répartis dans plus de 180 bâtiments.

À ces installations réglementées, s'ajoute également une ICPE enregistrée, implantée dans la commune de Saudron (52), également rattachée au site CEA de Saclay.

Le CEA exploite huit Installations nucléaires de base (INB) sur le site de Saclay, toutes rattachées à la Direction des énergies (DES) du CEA :

- L'INB 50 (LECI, Laboratoire d'études des combustibles irradiés) et l'INB 77 (irradiateur Poséidon), toutes deux en fonctionnement, dépendent de l'Institut des sciences appliquées et de la simulation pour les énergies bas carbone (ISAS).
- Les autres INB du site dépendent de l'Unité d'assainissement-démantèlement et de reprise et de conditionnement des déchets de Saclay (UADS), au sein de la Direction des projets de démantèlement, de service nucléaire et de gestion des déchets (DDSD). Ces INB sont :
- L'INB 18 (réacteur Ulysse), qui est en attente de déclassement ;
- L'INB 40 (réacteurs Osiris et Isis) et l'INB 101 (réacteur Orphée), qui sont à l'arrêt définitif ;
- L'INB 49 (LHA, Laboratoires de haute activité), qui est au stade du démantèlement ;
- L'INB 35, qui est une station d'entreposage et de traitement des effluents liquides radioactifs ;
- L'INB 72, qui assure le traitement des déchets solides radioactifs et l'entreposage de déchets historiques.

Les 8 installations nucléaires de base en activité au 31 décembre 2021 sont décrites ci-après :

INB 18 – Ulysse

Le réacteur de recherche Ulysse (INB 18), de faible puissance (100 kW), a été mis en service en 1961. Utilisé pour l'enseignement et la formation, il a fonctionné à puissance quasi nulle la plupart du temps (20 W). Le réacteur a été arrêté définitivement en février 2007 et tout le combustible nucléaire a été évacué dès l'année 2008. Le décret n° 2014-906 du 18 août 2014 autorise le CEA à procéder à sa mise à l'arrêt définitif et à son démantèlement. Les travaux correspondants se sont achevés en décembre 2019, dans le respect de l'échéance du décret. Le zonage déchets de l'INB 18 a été déclassé définitivement en octobre 2020. Conformément aux dispositions de l'article R. 593 73 du code de l'environnement, le dossier de demande de déclassement administratif de l'INB 18 a été transmis à l'ASN en février 2021.

INB 35 – Traitement des effluents liquides

La zone de gestion des effluents liquides radioactifs du site CEA de Saclay (INB 35) regroupe les moyens d'entreposage et de traitement des effluents aqueux de faible et moyenne activité. Elle assure l'entreposage d'effluents anciens qui sont progressivement évacués dans leurs filières de traitement respectives. Le traitement des effluents aqueux de faible activité consiste en une évaporation qui sépare les distillats et les concentrats radioactifs, lesquels sont entreposés puis cimentés en vue d'une évacuation vers l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra). L'évaporation et la cimentation sont assurées par l'atelier Stella, mis en service en 2011. Concernant la reprise des anciens effluents de moyenne et haute activité entreposés dans le bâtiment 393 de l'INB 35, les opérations de vidange de la dernière cuve ont été achevées en 2019. À la demande de l'ASN, le CEA a transmis un échéancier d'assainissement des cuves du bâtiment 393. Les études pour la réalisation des opérations d'assainissement ont débuté.

INB 40 – Osiris et Isis

Le réacteur expérimental Osiris (INB 40) a permis durant 50 ans l'irradiation de matériaux et de combustibles sous flux de neutrons afin d'étudier leur comportement dans les centrales nucléaires. Il a également assuré la production de radioéléments pour les besoins de la médecine nucléaire. Réacteur de type piscine à eau légère d'une puissance thermique de 70 MW, Osiris a été mis en service en 1966 et définitivement mis à l'arrêt fin 2015. Les éléments combustibles irradiés ont été déchargés début 2016 pour être entreposés sous eau en attendant leur évacuation.

La maquette neutronique Isis, d'une puissance thermique de 700 kW, est située dans l'INB. Elle a fonctionné pour la réalisation de mesures neutroniques et des activités de formation et d'enseignement. En 2019, il a été procédé au déchargeement du cœur, suite à son dernier fonctionnement en puissance, en décembre 2018.

En 2021, le combustible usé a été évacué de l'installation. En attendant la parution du décret de démantèlement, les équipes de l'INB 40 réalisent diverses opérations préparatoires à son démantèlement (évacuation des combustibles expérimentaux, démontage des équipements expérimentaux, démontage de circuits et de matériaux devenus inutiles...).

INB 49 – Laboratoires de haute activité (LHA)

Les Laboratoires de haute activité ou LHA (INB 49) avaient pour mission de mettre à disposition des unités utilisatrices du CEA des locaux pour l'implantation d'expérimentations à caractère radioactif. Ces locaux se composent de cellules, aujourd'hui en majorité vides et en cours d'assainissement. Cette installation est à l'arrêt définitif et au stade du démantèlement dans le cadre du décret du 18 septembre 2008. Dès 2017, l'ASN a été informée de la non-tenue de l'échéance imposée par le décret, suite à des difficultés rencontrées en particulier sur les aires extérieures. Fin 2021, il a été transmis au Ministère de la transition écologique et à l'ASN le dossier de demande de modification du décret de démantèlement.

INB 50 – Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI)

Le LECI est un laboratoire dédié à l'analyse du comportement mécanique et

métallurgique d'échantillons de matériaux irradiés ou de combustibles irradiés provenant des réacteurs nucléaires de recherche ou de puissance. Ces travaux concernent en particulier l'amélioration de la durée de fonctionnement des réacteurs et la performance des coeurs et du combustible. Le LECI dispose de trois lignes d'enceintes blindées et d'un équipement scientifique qui le placent au meilleur niveau international de la recherche sur les matériaux pour le nucléaire.

INB 72 – Zone de gestion des déchets solides

La zone de gestion des déchets radioactifs solides (INB 72) a pour rôle de traiter le flux courant des déchets radioactifs produits par les activités scientifiques et d'exploitation nucléaire du CEA Saclay. Elle assure la caractérisation, le conditionnement et l'évacuation des déchets solides radioactifs. C'est aussi une installation d'entreposage de déchets historiques : déchets technologiques, sources radioactives et combustibles irradiés dont l'évacuation progressive a été engagée par le CEA. Suite à l'enquête publique de 2020, l'instruction du dossier de démantèlement s'est poursuivie avec, notamment, la réception du projet de décret de démantèlement pour observation.

INB 77 – Poséidon

L'irradiateur piscine Poséidon (INB 77) est affecté aux études et prestations de qualification pour les matériaux et matériaux pour les réacteurs nucléaires, ainsi qu'à la radio-stérilisation de produits manufacturés à usage médical. Il est entouré de l'irradiateur Pagure et de l'accélérateur Van de Graaf Vulcain, qui le complètent dans ses fonctions.

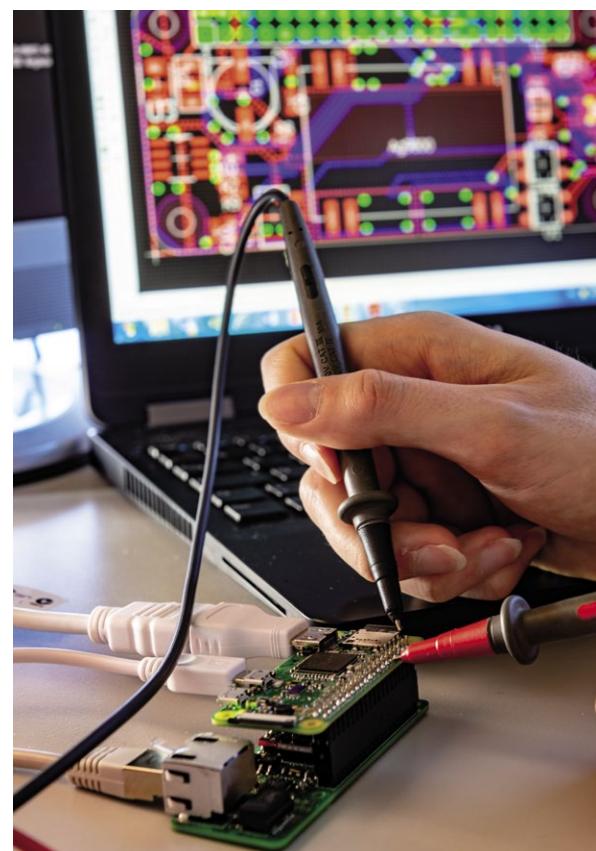
INB 101 – Orphée

L'arrêt définitif du réacteur Orphée (INB 101), en service depuis 1980, a été opéré le 29 octobre 2019. Au cours de ces quarante ans d'exploitation, ce réacteur était dédié à la production de faisceaux de neutrons pour la recherche scientifique. Les faisceaux produits étaient principalement utilisés en diffraction neutronique pour l'étude de la structure de la matière condensée. Ils permettaient également le contrôle non destructif de certains composants utilisés par l'industrie spatiale (neutronographie), la fabrication de radioéléments pour

des applications médicales, l'analyse par activation dont les applications sont multiples (médecine, archéologie, toxicologie, etc.) et des irradiations industrielles (industrie électronique).

En 2020, le combustible usé a été évacué de l'installation et le circuit eau lourde a été vidangé. En attendant la parution du décret de démantèlement, les équipes d'exploitation d'Orphée réalisent les opérations préparatoires au démantèlement de l'installation. Elles consistent notamment à démonter certains équipements et à évacuer le hall des guides et le hall expérimental. Sans oublier l'aspect maintien en condition opérationnelle de l'installation, qui se traduira notamment par la rénovation du système d'alerte.

Pour mémoire, l'INB 29, qui produit des radionucléides à des fins médicales, jouxte le site CEA de Saclay mais est totalement indépendante du CEA depuis le 15 décembre 2008 et est exploitée par la société CIS-bio-international, du groupe Curium. Elle fait l'objet d'un rapport séparé.



Mise au point de détecteurs de sources radioactives. Laboratoire d'intégration des systèmes et des technologies.
©CEA/Ph. Stroppa

3

Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire dans les INB

Généralités

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

Le plan quadriennal d'amélioration continue de la sécurité au CEA pour la période 2022-2025 s'inscrit dans la poursuite de la démarche de prise en compte des enjeux de sécurité et de sûreté engagée par le CEA dans la conduite de ses projets et dans la mise en œuvre de ses activités. Ce plan fixe des orientations et des objectifs construits autour de deux axes stratégiques transverses, la promotion de la sécurité intégrée et le renforcement

de l'amélioration continue de la sécurité, et autour d'axes stratégiques propres à chaque domaine de la sécurité, notamment la santé et la sécurité au travail, la gestion environnementale, la sûreté nucléaire, la maîtrise des activités confiées à des tiers ou exercées en partenariat et la gestion des situations d'urgence.

La prise en compte du retour d'expérience de l'exploitation des installations, en particulier l'analyse des événements les plus significatifs sur le plan de la sûreté, est fondamentale pour l'amélioration continue de la sécurité.

La démarche de prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH), développée au CEA depuis plus de quinze ans, est régulièrement mise en œuvre.

Sur l'ensemble des sites du CEA, près de 90 interventions FOH ont été dénombrées en 2021. Elles ont notamment concerné la conception d'installations (à différentes phases de projet telles que des études d'avant projet sommaire (APS) ou des essais), la modification d'installations ou de procédés, des actions suite à des événements significatifs (étude FOH dans le cadre de la rédaction de comptes rendus d'événements significatifs ou suite à un compte rendu d'événement significatif), des opérations d'assainissement-démantèlement et des réexamens périodiques 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 2021.

Illustration du concept de défense en profondeur (d'après l'International Nuclear Safety Group (INSAG) de l'AIEA).





Exercice de crise à l'INB 35.
©CEA/D. Touzeau

Dispositions d'organisation

Depuis le 1^{er} février 2017, les sites de Saclay et de Fontenay-aux-Roses sont regroupés au sein d'un même centre, appelé CEA Paris-Saclay. La sécurité et la sûreté nucléaire relèvent de la responsabilité du directeur de centre. Au sein de la direction du CEA Paris-Saclay, deux entités exercent les fonctions de contrôle dans les domaines de la sécurité et de la sûreté nucléaire : la Cellule qualité sécurité environnement (CQSE) et la Cellule de contrôle de la sécurité des installations nucléaires de base (INB) et des matières nucléaires (CCSIMN). Indépendantes des services opérationnels d'exploitation ou de support, elles sont toutes deux directement rattachées au directeur du centre.

La Direction des énergies (DES) est le responsable opérationnel des activités nucléaires du site de Saclay et l'opérateur des huit INB du site. Les activités menées dans ces installations concernent les domaines suivants :

- Recherche, développement, innovation pour l'énergie,
- Exploitation d'installations,
- Assainissement et démantèlement d'installations nucléaires.

L'ensemble de ces activités est mis en œuvre selon un système de management

intégré tenant compte des exigences de l'arrêté du 7 février 2012 modifié (dit arrêté « INB ») et de celles des normes ISO 9001 (qualité) et ISO 14001 (environnement) dans leurs dernières versions applicables. Pour chaque INB, un Chef d'installation (CI) ou un Responsable de contrat d'installation (RCI) est nommé par le directeur de centre. Il est le responsable opérationnel de la sécurité et de la sûreté nucléaire de l'installation dont il a la charge. Il veille au respect permanent du référentiel autorisé et s'assure du respect des règles de sûreté et de sécurité. Le personnel travaillant dans les INB a une formation et des habilitations appropriées aux tâches à accomplir. Il bénéficie également de remises à niveau régulières. Les modifications importantes, les opérations d'assainissement ou de démantèlement et les réexamens périodiques de sûreté donnent lieu à la désignation d'un chef de projet placé auprès du chef d'INB ou du RCI ou rattaché à l'Unité d'assainissement démantèlement de Saclay. Un Service sûreté et sécurité nucléaire (S3N) accompagne les installations d'un point de vue technique. En outre, les chefs d'installation ou le RCI font appel, en tant que de besoin, au concours d'entreprises spécialisées et agréées pour réaliser, sous le contrôle du CEA, certaines opérations techniques particulières telles que des contrôles, des travaux d'assainissement ou de traitement de déchets.

Les installations de Saclay peuvent également s'appuyer sur les pôles de compétences du CEA qui couvrent les principaux domaines d'expertise nécessaires en matière de sûreté : aléa sismique, impact radiologique et chimique, confinement et ventilation, sûreté des déchets, démantèlement, mécanique des structures, radioprotection, incendie, facteurs organisationnels et humains... Ces pôles de compétences s'appuient sur des équipes d'experts du CEA et visent à fournir aux chefs d'INB, RCI et aux chefs de projets l'assistance pour mener à bien des études de sûreté complexes, étudier des problématiques à caractère générique, assurer la cohérence des approches de sûreté pour l'ensemble des installations et projets du CEA.

Le centre CEA de Paris-Saclay dispose d'un Département de sécurité protection santé (DSPS) qui comprend :

- La Formation locale de sécurité (FLS), chargée des interventions en cas d'incendie ou d'accident de personnes et du gardiennage du site ;
- Le Service de protection contre les rayonnements et de surveillance de l'environnement (SPRE), dédié notamment à la prévention du risque radioactif et à la surveillance de l'environnement ;
- Le Service de santé au travail (SST) qui porte une attention particulière aux salariés travaillant en milieu radioactif ;
- Le Laboratoire de biologie médicale (LBM), qui procède entre autres aux analyses radiotoxicologiques et aux examens anthroporadiométriques.

Le Département de soutien scientifique et technique (DSST) et le Département de services communs en informatique (DSCI) du centre CEA de Paris-Saclay assurent le soutien technique, logistique et informatique aux installations.

En ce qui concerne les transports, le directeur du centre a la responsabilité des expéditions de substances radioactives. Par délégation, les Unités autorisées à organiser les transports (UAOT) ou le Bureau transport (BT) du site de Saclay contrôlent la conformité des transports au regard des dispositions réglementaires en vigueur. Le BT de Saclay est rattaché au Service opérationnel des maintenances et des transports (SOMT) du CEA, situé à Cadarache. Le SOMT assure la maintenance et met à disposition des unités le parc d'emballages nécessaire à la conduite des programmes de recherche et d'assainissement du CEA.

Le développement des nouveaux emballages et l'élaboration des dossiers de sûreté associés relèvent de la responsabilité du Département transports, emballages et logistiques (DTEL), plus particulièrement du Service gestion du parc emballages (SGPE), eux aussi implantés sur le centre CEA de Cadarache. 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.

Dispositions techniques générales

L'exploitation de chaque INB est réalisée conformément à son référentiel de sûreté. Outre, pour les INB en fonctionnement, la déclaration d'INB (pour les installations dont la création est antérieure à 1963) ou le décret d'autorisation de création (pour les INB dont la création est postérieure à 1963) et éventuellement les décrets de modification et, pour les INB en démantèlement, le décret de démantèlement, le référentiel de sûreté est composé d'un rapport de sûreté et de règles générales d'exploitation. Notamment, pour chaque INB, un domaine de fonctionnement autorisé est défini ; il est précisé par les prescriptions techniques de l'ASN et détaillé dans les règles générales d'exploitation.

La démonstration de sûreté, matérialisée par le rapport de sûreté, est produite et tenue à jour sous la responsabilité du chef d'INB ou du RCI, avec le soutien des unités support. Elle est vérifiée par la fonction de contrôle (CCSIMN) qui peut, au-delà de ses ressources propres, recourir à des avis d'experts ou réunir une commission de sûreté interne présidée par le directeur du centre Paris-Saclay. Les modifications éventuelles de l'installation ou de ses modalités d'exploitation autorisées et les opérations non décrites explicitement dans le référentiel de sûreté applicable sont soumises, selon l'importance de la modification et en fonction de critères définis par la réglementation :

- à l'autorisation préalable du chef d'installation ;
- à l'autorisation préalable du directeur de centre, accompagnée d'une déclaration auprès de l'ASN ;
- à l'autorisation préalable de l'ASN ;
- à une autorisation préalable par décret ministériel.

Dispositions techniques prises vis-à-vis des différents risques

À chaque étape de la vie d'une INB, de sa conception jusqu'à son déclassement, des études de sûreté, reposant sur le principe de la défense en profondeur, sont menées afin de mettre en place des mesures de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences vis-à-vis de chaque risque étudié.

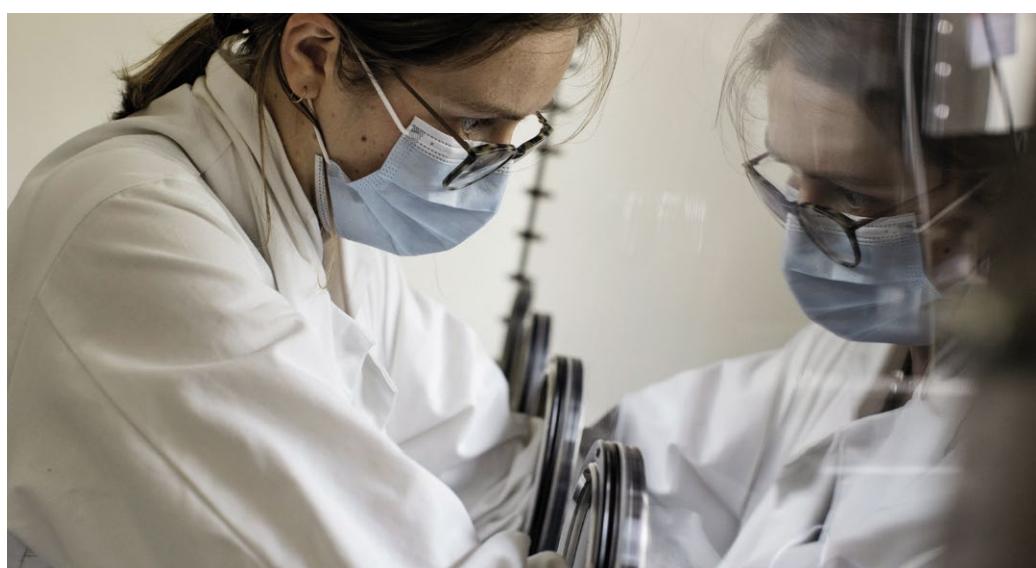
Les principaux risques systématiquement étudiés dans les rapports de sûreté sont :

- Les risques nucléaires : risques de dissémination de matières radioactives, d'ingestion ou d'inhalation de particules radioactives, d'exposition externe aux rayonnements ionisants tant pour le personnel que pour le public et l'environnement, risque de criticité ;
- Les risques classiques liés aux procédés mis en œuvre (risques d'incendie, d'inondation, de perte des alimentations électriques...), à la manutention, à l'utilisation de produits chimiques ou d'équipements sous pression, etc. Ces risques constituent potentiellement des agressions internes vis-à-vis des systèmes ou équipements nucléaires ;
- Les risques dus aux agressions externes, qu'elles soient d'origine naturelle (inondations, conditions météorologiques extrêmes, etc.) ou liées aux activités humaines (installations environnantes, voies de communication, trafic aérien, malveillance, etc.).

La protection contre les risques nucléaires est assurée par la mise en place de barrières statiques, de protections biologiques (par exemple, des parois et des vitrages en plomb), de réseaux de ventilation et, en ce qui concerne le risque de criticité, la gestion des masses de matières fissiles et, si nécessaire, d'autres paramètres tels que leur géométrie.

Pour se prémunir contre les risques d'incendie, l'emploi de matériaux (matériaux de construction, câbles électriques, etc.) résistant au feu ou non propagateurs de flamme est privilégié. Les quantités de substances chimiques nécessaires aux études de recherche sont limitées autant que faire se peut et, dans tous les cas où cela est possible, ces substances sont remplacées par des composés non inflammables. De plus, les installations sont équipées de réseaux de détecteurs et d'alarme incendie. Les alarmes délivrées par les détecteurs sont également reportées au poste central de sécurité (PCS) du site.

La Formation locale de sécurité (FLS), opérationnelle 24 heures sur 24 et 365 jours par an, est équipée d'engins de lutte contre l'incendie et peut intervenir très rapidement. De plus, la FLS peut faire appel au Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de l'Essonne, avec lequel elle organise régulièrement des exercices d'entraînement. La FLS intervient également, si nécessaire, sur l'ensemble des alarmes de sécurité reportées au PCS : débordement d'effluents dans



Manipulation en boîte à gants des échantillons radioactifs avant transfert vers la sonde atomique tomographique (SAT). Département pour les matériaux nucléaires (LECI, INB 50). ©CEA/Y. Audic



Exercices de la Formation locale de sécurité. ©CEA/D. Touzeau

les rétentions, fuites de gaz, etc. Elle intervient aussi en cas d'accident de personnes sur le site.

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

Afin de pallier les pertes d'alimentation électrique d'EDF, les INB sont équipées, si nécessaire, d'un ou plusieurs groupes électrogènes et de systèmes de batteries et d'onduleurs.

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

Maîtrise des situations d'urgence

Le CEA a mis en place, à l'échelon national, une organisation qui lui permet de gérer, tout au long de l'année, des situations d'urgence réelles ou simulées.

Le directeur du centre est responsable de la gestion de crise pour chacun des sites du centre de Paris-Saclay, dont celui de Saclay. Un Plan d'urgence interne (PUI)

structure l'organisation et les réactions à prévoir en cas d'accident nucléaire. Une demande d'autorisation de mise à jour du PUI de Saclay a été transmise à l'ASN en décembre 2021, notamment pour prendre en compte l'arrêt définitif de tous les réacteurs nucléaires du site. Une permanence de commandement en cas de crise est assurée par un « directeur joignable » qui s'appuie sur un « cadre d'astreinte direction », tous deux mobilisables à tout moment. Parallèlement à la présence des agents de sécurité et aux moyens d'intervention de la Formation locale de sécurité (FLS) assurés 24 heures sur 24, des permanences pour motif de sécurité sont organisées en dehors des heures normales de travail (horaires collectifs du site). Elles sont assurées notamment par la présence sur site de personnels du Service de protection contre les rayonnements et de surveillance de l'environnement (SPRE) et des INB. Ces permanences sont complétées par un système d'astreinte à domicile mis en place dans les services susceptibles d'intervenir dans la gestion de la crise (INB, CCSIMN, SPRE, services supports, etc.).

Le site de Saclay dispose d'un Poste de commandement direction local (PCDL) maintenu opérationnel de façon permanente ainsi que d'un poste de repli. À la demande du directeur, ils peuvent être grésés à tout moment pour accueillir l'équipe de direction et les équipes nécessaires à la gestion de

Le 15 juin un exercice sûreté (incendie dans le sas camion) a été réalisé à l'INB50. Il avait pour objectif de tester l'organisation et la coordination des diverses interfaces ainsi que le dispositif prévu en cas de crise concernant la sûreté nucléaire pouvant conduire à des conséquences radiologiques sur l'installation et l'environnement. Le scénario était le suivant : un incendie se déclarait dans le sas camion pendant une manœuvre de transfert d'un bidon d'huile contaminée issue des activités d'exploitation, qui entraînait la blessure et la contamination du chauffeur ainsi que la contamination des intervenants et de l'environnement proche. L'exercice prenait en compte le risque sécuritaire lié à une menace interne ou externe, intégrant la stratégie d'action de la FLS en phase reflexe de mise en protection.

L'exercice se déroulait en 2 phases :

- Phase réflexe : prise en charge des victimes, remise en confinement, mise en protection des INB,
- Phase réfléchie : Élaboration d'un plan d'intervention concerté dans la zone.

L'exercice comportait des conditions particulières liées au contexte COVID

Même si la situation sanitaire nationale s'était nettement améliorée les semaines précédentes avec un allégement des contraintes marqué depuis le 9 juin, les mesures de distanciation étaient encore d'actualité. Ainsi, dans ce contexte particulier, cet exercice devait permettre de tester une participation partiellement « à distance » du cercle technique, du cercle de communication et de l'équipe de direction. Les équipes des différentes cellules composant le PCDL pouvaient tester une organisation particulière avec des modalités en présentiel et en distanciel : jauge dans les salles du PCDL, une partie des équipiers dans des salles préalablement définies, une partie des équipiers en télétravail et connecté via des applications de communication à distance.

Ces mesures applicables dans ce contexte Covid étaient un objectif particulier de l'exercice étudiées pour établir une doctrine de constitution d'un PCDL avec des équipiers en distanciel.

Un expert en facteurs organisationnels et humains était spécifiquement chargé de suivre cette expérimentation.

crise, spécialisées notamment en sûreté nucléaire, radioprotection et surveillance de l'environnement, soutien logistique, intervention incendie et protection physique. Une partie de ces experts peuvent être amenés à participer à la gestion de crise à distance via les outils de communication robustes mis en place depuis le début de la période COVID.

2021 a été une année de continuité de 2020 en terme de gestion de crise. Le pays a dû faire face à plusieurs vagues des différents variants du Covid qui nous ont amenés à maintenir des mesures de prévention et à affiner notre organisation de crise afin d'en maintenir l'efficacité. En hiver 2021 le gouvernement a renforcé les mesures sanitaires. Sur site, les règles gouvernementales ont été strictement appliquées : gestes barrières, distribution et port du masque, mise à disposition de kits sanitaires, balisage des zones de transit et mise en place de jauge dans les salles de restauration et salles de réunion. Le centre a également massivement déployé le télétravail et les outils numériques indispensables à la continuité de ses activités.

Malgré l'impact de la crise sanitaire, 10 exercices impliquant les installations nucléaires et les services d'intervention internes ainsi qu'un exercice de crise PUI (juin 2021) ont pu être organisés. Une inspection inopinée de l'ASN sur le thème de l'organisation et des moyens de crise avec déclenchement d'un exercice s'est déroulée le 9 septembre 2021. Ces exercices ont mobilisé tout ou partie de l'organisation de crise du site.

Formations et préparations à des situations accidentielles particulièrement stressantes

En complément aux nombreux exercices mettant en œuvre un PUI, des exercices techniques sont réalisés au titre de la réglementation au niveau des INB. La formation et la préparation des acteurs à des situations stressantes sont notamment assurées par :

• **La formation « Gestion des situations de crise : rôle des membres des postes de commandement » dispensée par l'INSTN en deux sessions de trois jours par an.** L'objectif principal est d'acquérir les connaissances permettant aux

différents acteurs, membres des postes de commandement, de se préparer à gérer une situation de crise lors d'un exercice de nuit avec relève. En 2019, deux sessions avaient pu se tenir. En 2020, les sessions en présentiel avec exercices de nuit y compris une séquence d'une relève n'avaient pu avoir lieu, pour ne pas créer de clusters. Une session spéciale concernant les membres du comité exécutif du CEA s'est déroulée dans le PCDL de Saclay en juin 2021. Une session classique s'est tenue en novembre 2021. Des modalités de mise en place de formations à distance pour une partie des connaissances à acquérir sont actuellement en développement.

- **Une tenue à jour des fiches réflexes (et procédures) pour l'ensemble des postes tenus au PCDL.** Ces fiches réflexes sont destinées à engager les premières mesures et permettre aux différents acteurs de s'approprier la gestion de crise grâce aux automatismes des premières actions mises en œuvre.
- **Une formation des cadres de direction.** Dispensée en interne depuis 2018 à tous les directeurs et cadres de direction d'astreinte intégrant le tour d'astreinte, elle s'appuie sur des procédures, modes opératoires et fiches réflexes opérationnelles pour assurer une gestion optimale de la première heure de crise.

Évaluations complémentaires de sûreté

Les Évaluations complémentaires de sûreté (ECS) menées à la suite de l'accident de Fukushima-Daiichi ont conduit à définir des « noyaux durs » de dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour les situations extrêmes étudiées dans les ECS, à prévenir un accident grave ou en limiter la progression, à limiter les rejets radioactifs massifs et à permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

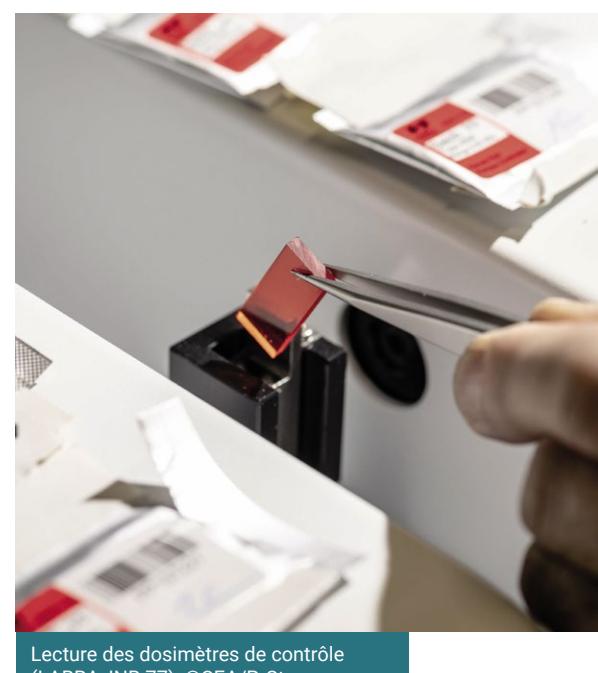
Les engagements et les recommandations résultant de l'examen par l'ASN de l'évaluation complémentaire de sûreté des moyens généraux du site CEA de Saclay ont fait l'objet de la décision 2016-DC-0537 du 12 janvier 2016, qui prescrit des dispositions techniques et organisationnelles relatives à la gestion des situations d'urgence. A la suite

d'échanges entre l'ASN et le CEA portant sur la prescription ND15 relative aux locaux de gestion des situations d'urgence, le CEA a transmis à l'ASN, le 23 décembre 2020, une demande d'autorisation de mise en service de ces futurs locaux. Des travaux d'aménagement préparatoires à l'installation de ces nouveaux locaux ont été réalisés en 2021.

Inspections, audits et contrôles de second niveau

Le site CEA de Saclay fait l'objet d'inspections menées par l'ASN. En 2021, leur nombre s'est élevé à 28 (24 en 2020). Chacune d'elles fait ensuite l'objet d'une lettre de suite publiée sur le site internet www.asn.fr, dans laquelle l'ASN exprime des demandes. Elle a exprimé 91 demandes d'actions correctives dans les lettres de suite des inspections de 2020 (88 pour les inspections de 2020). Ces demandes font systématiquement l'objet de réponses écrites de la part du centre. Dans le cadre de l'organisation propre de l'exploitant nucléaire, la CCSIMN procède à des vérifications indépendantes répondant notamment aux exigences de l'article 2.5.4 de l'arrêté du 7 février 2012 (« arrêté INB »).

En outre, les INB et le site de Saclay font également l'objet d'audits internes, notamment ceux réalisés par l'Inspection générale et nucléaire (IGN) du CEA.



Lecture des dosimètres de contrôle (LABRA, INB 77). ©CEA/P. Stroppa

Dispositions spécifiques à chaque INB prises en 2021

Ces principales dispositions sont résumées ci-après par INB.

Les mesures sanitaires mises en œuvre en 2021 n'ont pas conduit à interrompre les activités des INB de Saclay.

INB 18 – Ulysse

Le réacteur Ulysse est à l'arrêt depuis février 2007. Le décret n°2014-906 du 18 août 2014 autorisait le CEA à procéder à sa mise à l'arrêt définitif et à son démantèlement dans les cinq ans. L'organisation mise en place pour ce démantèlement reposait sur un responsable de contrat d'installation (RCI) et un opérateur technique (OT). L'enclenchement des opérations de démantèlement de l'INB a été effectif depuis le 16 novembre 2015 (autorisation par l'ASN de mise en application des règles générales de surveillance et d'entretien). Le 8 août 2019, le CEA a annoncé la fin des opérations de démantèlement du réacteur avec l'accomplissement de l'assainissement final de l'INB. L'état final figurant dans le dossier de démantèlement et le dossier d'information relatif à l'assainissement des structures a été respecté et a pu être constaté par l'ASN en inspection le 13 décembre 2019 (CODEP-OLS-2019-053675 du 20/12/2019). Lors de l'inspection, des prélèvements ont été réalisés par l'IRSN sur 10 blocs en béton, sélectionnés par l'ASN, issus de la découpe de la partie conventionnelle du bloc pile du réacteur, afin de confirmer le caractère conventionnel de ceux-ci. Le rapport de l'IRSN sur les blocs conventionnels a été reçu le 27 juillet 2020. L'IRSN note en conclusion que tous les résultats des mesures sont inférieurs aux critères de propreté fixés préalablement à l'inspection.

Les règles générales d'exploitation et le rapport de sûreté mis à jour suite à la fin du démantèlement ont été mis en application le 18/02/2021.

Le dossier de demande de déclassement administratif de l'INB 18 a été transmis à l'ASN le 15/02/2021 et les compléments demandés par l'ASN lui ont été adressés le 19/07/2021. Le 04/10/2021, le CEA a transmis le dossier de demande de déclassement au Préfet afin qu'il puisse recueillir l'avis des communes intéressées, comme prévu au II de l'article R. 593-73 du code de l'environnement.

Les thèmes d'inspection et les installations inspectées sont détaillés dans le tableau ci-après :

Installations/ unité	Date	Thème de l'inspection
INB 49	12/01/2021	Gestion des sources de rayonnements ionisants
INB 72	14/01/2021	Conduite – Surveillance des intervenants extérieurs
INB 101	09/02/2021	Gestion des sources radioactives
Site de Saclay	10/02/2021	Suivi en service des équipements sous pression et des équipements sous pression nucléaires
INB 35	02/03/2021	Maîtrise du risque d'incendie
INB 72	04/03/2021	Inspection suite à événements
INB 40	23/03/2021	Maîtrise du risque d'incendie
INB 50	30/03/2021	Facteurs organisationnels et humains
Site de Saclay	31/03/2021	Fonctions support
Site de Saclay	01/04/2021	Transports internes – Expédition et réception de colis
INB 40	16/04/2021	Contrôles et essais périodiques
INB 35	20/05/2021	Respect des engagements
INB 49	17/06/2021	Visite générale
INB 101	06/07/2021	Radioprotection – Zones délimitées
INB 72	13/07/2021	Respect des engagements
INB 72	22/07/2021	Transport de substances radioactives
Site de Saclay	09/09/2021	Organisation et moyens de crise
INB 50	21/09/2021	Contrôles et essais périodiques – Surveillance des intervenants extérieurs
INB 77	22/09/2021	Visite générale
INB 40	28/09/2021	Inspection générale – Facteurs organisationnels et humains
INB 50	12/10/2021	Visite générale
INB 72	14/10/2021	Travaux de démantèlement
INB 101	26/10/2021	Opérations préparatoires au démantèlement, plan d'action du réexamen et points divers
INB 35	08/11/2021	Facteurs organisationnels et humains
Site de Saclay	25/11/2021	Management de la sûreté – Marchés
INB 101	30/11/2021	Inspection générale – Déchets
INB 40	06/12/2021	Opérations préparatoires au démantèlement, plan d'action du réexamen et points divers
INB 50	13/12/2021	Confinement

INB 35 - Traitement des effluents liquides

L'INB 35 est une installation en exploitation. Le 15 juillet 2014, l'ASN demandait au CEA par la décision 2014-DC-0441 de

prendre des dispositions relatives aux colis de déchets produits par le procédé de cimentation de l'atelier STELLA de l'INB 35, en particulier de poursuivre les études en vue d'être en mesure

de conditionner les effluents issus du bâtiment 393 et entreposés dans le bâtiment RESERVOIR. La notification par l'ANDRA de la délivrance de l'agrément pérenne 12H en date du 22 juin 2018 a été transmise par le CEA à l'ASN.

Le CEA a transmis à l'ASN le 29 mars 2019 une demande d'autorisation de modification de l'installation, complétée par courrier le 15 novembre 2019, portant sur la mise en production du colis pérenne de l'atelier STELLA (colis 12H). La notification de la décision ASN référencée CODEP-OLS-2020-002747 autorisant cette modification a été transmise le 16 janvier 2020. Les essais en inactif de cimentation avec le colis pérenne se sont déroulés en 2020. Le premier colis en actif sous agrément 12H a été réalisé en mars 2021. Le procédé de cimentation a ensuite été suspendu suite à la réalisation, en juin 2021, de deux colis non conformes vis-à-vis d'un critère de production indiqué dans les règles générales d'exploitation de l'installation. Ces écarts ont fait l'objet de deux évènements significatifs de niveau 0 sur l'échelle INES. Une réunion technique a été organisée fin 2021 pour présenter à l'ASN les résultats d'investigations concernant les non-conformités observées sur les coques 12H et pour exposer le plan d'actions pour la reprise du procédé de cimentation. En 2021, six coques sous agrément 12H ont été fabriquées dont quatre conformes et deux non conformes.

Les anciens procédés de l'INB 35 sont en cours de démantèlement et les opérations de vidange des cuves MA500 ont été achevées en 2019 par la MA 507. Les études d'Avant-Projet Sommaire sur la reprise des résidus de fonds de cuves, l'assainissement et le démantèlement de 17 cuves du bâti 393 a été initié en 2021. En parallèle, une consultation pour l'assainissement et le démantèlement des cuves de la fosse 99 du bâtiment 393 est en cours.

Un examen de la stratégie du CEA de gestion des effluents radioactifs liquides d'Île-de-France et de la stratégie d'ensemble relative à l'INB 35, transmise par le CEA le 23 novembre 2018, a été mené par l'ASN avec l'appui technique de l'IRSN courant 2019. En réponse aux demandes de l'ASN, la stratégie de gestion des effluents radioactifs relative à l'INB 35 a été mise à jour et transmise à l'ASN par courrier du 7 avril 2021.

En 2021, sur le site de Saclay, 16 contrôles ont été ainsi réalisés dans le domaine de la sûreté nucléaire, listés ci-après :

Installations/ unité	Date	Thème de l'inspection
INB 50	28/01/2021	Manutention – Fonctionnement du groupe électrogène fixe en situation de grand froid/neige
INB 50	16/02/2021	Conformité des matériels électriques
INB 77	11/05/2021	Maîtrise du risque d'incendie
INB 72	24/06/2021	Radioprotection
INB 77	31/08/2021	Contrôle général
INB 50	31/08/2021	Gestion des équipements sous pression soumis à suivi en service
INB 49	28/09/2021	Suivi des engagements
INB 40	06/10/2021	Gestion des déchets
INB 35	12/10/2021	Suivi des contrôles et essais périodiques et des vérifications réglementaires périodiques
INB 40	14/10/2021	Suivi des engagements
INB 50	26/10/2021	Transport de substances radioactives
INB 72	16/11/2021	Suivi des engagements
INB 35	16/11/2021	Suivi des engagements
INB 50	02/12/2021	Suivi des engagements
INB 101	08/12/2021	Suivi des engagements
INB 72	16/12/2021	Transport de substances radioactives



L'irradiateur Pagure comporte 6 sources de Cobalt 60 disposées au sein d'une salle de 25 m². LABRA (INB 77).
©CEA/Ph. Stroppa

INB 40 – Osiris

Le 30 juillet 2014, le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, le ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique, le ministère des Finances et des Comptes publics ont confirmé la décision prise de mise à l'arrêt définitif du réacteur OSIRIS au 31 décembre 2015. Ils ont demandé au CEA de mettre en œuvre l'ensemble des dispositions techniques et réglementaires en vue de procéder à l'assainissement et au démantèlement de ce réacteur dans les meilleurs délais après cette date. Le réacteur OSIRIS a donc été arrêté le 16 décembre 2015. En revanche, le réacteur ISIS, qui est la maquette critique du réacteur OSIRIS, était autorisé à fonctionner jusqu'en mars 2019 ; ses activités de formation des opérateurs et de qualification d'équipements ont été poursuivies jusqu'à cette date.

Dans ce contexte, il est à noter durant l'année 2021 les éléments suivants :

- La poursuite du plan d'action du réexamen suite à la transmission par le CEA, en mars 2019, du rapport de réexamen périodique de l'INB 40, avec en particulier la finalisation des actions liées aux facteurs humains et organisationnels et la mise en place de détections d'incendie supplémentaires,
- La transmission à la MSNR en janvier 2021 du second lot de réponses aux demandes de compléments relatives au dossier de démantèlement, formulées en octobre 2019,
- L'enclenchement en septembre 2021 de l'instruction par l'IRSN des dossiers de démantèlement et de réexamen,
- La poursuite des opérations préparatoires au démantèlement avec notamment :
 - l'évacuation vers La Hague des derniers éléments combustibles irradiés des coeurs des réacteurs Orphée, Osiris et Isis,
 - l'évacuation de sources sans emploi,
 - la vidange et la neutralisation (sablage) des cuves de fioul des anciens groupes électrogènes,
 - la rédaction de dossiers de demande d'autorisation relatifs à la dépose de différents équipements.



Manipulation en cellule blindée d'un échantillon destiné à être introduit dans un microscope double faisceau nucléarisé (MEB-FIB).
Département pour les matériaux nucléaires. ©CEA/Y. Audic

INB 49 – Laboratoires de haute activité (LHA)

Parcourir ASN CODEP-DRC-2018-052303 du 17 décembre 2018, l'ASN a transmis le rapport faisant état du dépassement du délai de 10 ans prescrit pour la réalisation des opérations de démantèlement par le décret n°2008-979 du 18 septembre 2008. Le CEA s'est engagé le 5 février 2020 à demander la modification du décret précité au plus tard en juin 2021, puis a indiqué le 31 juillet 2020 que l'échéance de cet engagement était reportée à décembre 2021 compte tenu des impacts de la crise sanitaire.

Conformément à cet engagement, le

dossier de demande de modification du décret n°2008-979 relatif au démantèlement de l'INB n°49 a été transmis le 20 décembre 2021 à la MSNR et à l'ASN.

L'étude des risques incendie a été transmise à l'ASN le 7 avril 2021 et les travaux relatifs aux recommandations préconisées dans cette étude ont débuté en 2021.

Les travaux de désamiantage de la galerie technique, commencés fin 2020, se sont terminés début 2021.

Au cours de l'année 2021, des travaux de sécurisation des terrasses des bâtiments 459, 457 et 465 ont été réalisés sur l'ensemble de l'INB 49.

INB 50 – Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI)

Dans le cadre du réexamen périodique de l'INB 50 dont le rapport de conclusions est attendu en décembre 2023, le Dossier d'Orientation du Réexamen (DOR) a été transmis à l'ASN le 27 octobre 2021. Il constitue la première étape stratégique du réexamen puisqu'il présente le devenir de l'installation ainsi que le périmètre et la méthodologie retenus par le CEA. Un point marquant est une augmentation du périmètre du réexamen puisqu'il inclura le bâtiment 619 (Célimène) à l'arrêt depuis les années 90, au même titre que les bâtiments 605 et 625 abritant les cellules opérationnelles du LECI.

Dans le cadre du précédent réexamen périodique, des travaux de renforcement au séisme de la toiture de la zone arrière du bâtiment 625 ont été réalisés. La solution retenue consistait à poser des renforts métalliques dans l'angle des voiles et des dalles de toit pouvant supporter le poids des dalles en cas de dégradation du génie civil sous séisme. La phase de travaux s'est ainsi déroulée entre juillet et novembre 2021 en respectant l'objectif d'un délai de réalisation de 4 mois, finalisant une des prescriptions techniques de l'INB 50.

Dans le cadre de la maîtrise du risque d'incendie, l'installation prévoit en 2022 le remplacement du rideau motorisé délimitant les sas camion et le sas ouest du bâtiment 605 par une porte à double battant. Ces portes nécessitant une confection sur mesure ont fait l'objet d'essais de qualification au feu (essais destructifs sur un prototype) et d'une réception usine au 4^e trimestre 2021.

Dans cette même thématique, une protection thermique coupe-feu a été mise en place autour de la cane de prélèvement localisée dans l'annexe de ventilation du bâtiment 605. La mise en place de cette protection des tuyauteries permet de conserver, au minimum 2h, la fonction d'analyse des rejets en situation dégradée.

L'assainissement de la cellule blindée K9 du bâtiment 605, débuté en 2019, s'est poursuivi en 2021. Il a été marqué par le changement du hublot de la cellule en octobre 2021.

La fin de ce chantier d'assainissement est prévue pour le 1^{er} trimestre 2022. En parallèle, une prestation d'assistance à maîtrise d'œuvre a été enclenchée à l'été

2021 pour le futur réaménagement de cette cellule dans le cadre du projet de gestion des déchets irradiants du LECI.

INB 72 – Zone de gestion des déchets solides

En 2021, l'instruction du dossier de démantèlement s'est poursuivie avec, d'une part, la transmission par le CEA de compléments d'informations au préfet suite à des réserves émises sur la base des avis des commissions locales des eaux du SAGE de la Bièvre et de l'Orge-Yvette et de l'Agence régionale de santé et, d'autre part, la transmission à l'ASN de propositions de modifications de l'avant-projet de décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB 72, soumis au CEA pour observations au mois d'octobre.

La réalisation des engagements du réexamen périodique s'est poursuivie en 2021. Un état d'avancement des actions post réexamen au 30 juin 2021 a été transmis le 29 septembre 2021 à l'ASN conformément à l'engagement pris à la suite de la préparation de la réunion du groupe permanent d'experts pour le démantèlement qui s'est tenue en 2019.

S'agissant de la réduction de l'inventaire radiologique de l'installation, il est à souligner la réalisation en 2021 des opérations suivantes :

- Poursuite du désentreposage des étuis du massif 108 avec l'évacuation de 16 étuis en 6 transports.
- Expédition vers l'INB 55 de deux premiers étuis de combustible entreposés dans la piscine du bâtiment 114.
- Poursuite des évacuations de fûts de déchets irradiants vers le CSA et l'INB 37A.
- Évacuation vers l'installation ISAI de 3 sources usagées de hautes activités de strontium entreposées initialement dans la piscine du bâtiment 114.
- Expédition vers le CSA de deux emballages SV69 entreposés à l'INB 72 pour décroissance.

Enfin, concernant la gestion des modifications notables, il peut être retenu pour l'année 2021, l'obtention de plusieurs autorisations délivrées par l'ASN dont celles du désentreposage des derniers étuis de combustible du massif 108 (étuis dits « Pu-Rapsodie »), de la réalisation du transport inter-bâtiments de sources de strontium d'une activité

supérieure à 100 A2 ainsi que de la mise en application du chapitre des règles générales d'exploitation relatif à la gestion des déchets.

INB 77 – Poséidon

Le rapport de réexamen périodique de l'INB 77 a été transmis en décembre 2021, dans les délais réglementaires.

24 sources neuves de cobalt 60 ont été réceptionnées dans la piscine de POSEIDON en mars 2021. Cette livraison a été mise à profit pour retourner 16 sources usées vers le fournisseur (certificat de reprise des sources reçu le 10 mai 2021). Dans le cadre des opérations de jouvence de l'installation, l'ancien chariot du pont 10 tonnes installé depuis l'origine de l'installation (50 ans) a été remplacé par un nouveau chariot disposant d'un limiteur d'effort permettant d'accroître le niveau de sécurité de celui-ci. Ce remplacement a permis en outre de traiter des observations notifiées par l'organisme de contrôle (absence du certificat d'origine du câble, présence d'amiante dans les freins, corrosion des carters ...).

En application de l'article 3 de la décision no CODEP-CLG-2019-048416 de l'ASN, les bilans d'avancement semestriels des actions prises dans le cadre du précédent réexamen périodique ont été transmis à l'ASN avant le 31 janvier 2021 et le 31 juillet 2021. Ce plan d'action a été finalisé en décembre 2021.

INB 101 – Orphée

L'année 2021 a vu la continuation de la réalisation des opérations préparatoires au démantèlement. Les opérations effectuées concernent notamment le retrait des mécanismes des barres de commande, la dépose des compresseurs des sources froides et de leurs équipements associés et les investigations au niveau des canaux pneumatiques en préalable à leur dépose. La libération des aires expérimentales dans le hall des guides et le hall expérimental a débuté.

Concernant la mise en œuvre du plan d'action issu du troisième réexamen de sûreté, il a notamment été réalisé la rénovation de la résine d'étanchéité du local des effluents actifs et le remplacement de matériels présents dans divers locaux par du matériel incombustible.



Dispositions prises en matière de radioprotection

L'organisation de la radioprotection au CEA couvre l'ensemble des activités présentant un risque radiologique, quel que soit leur statut de régime de déclaration/autorisation (INB, ICPE, sources et accélérateurs ou générateurs de rayonnements ionisants). Le contenu de ce chapitre a donc été élargi à l'ensemble des installations ou activités du centre.

Organisation

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 produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris les atteintes portées à l'environnement. Elle repose sur trois principes fondamentaux :

- Le principe de justification : l'utilisation des rayonnements ionisants est justifiée lorsque le bénéfice qu'elle peut apporter est supérieur aux inconvénients de cette utilisation ;
- Le principe de limitation : les expositions individuelles ne doivent pas dépasser les limites de doses réglementaires ;
- Le principe d'optimisation : les expositions individuelles et collectives doivent être maintenues aussi bas qu'il est raisonnablement possible en dessous de ces limites, et ce compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociétaux (principe « ALARA »).

Les progrès en radioprotection font partie intégrante de la politique du CEA d'amélioration de la sécurité. Cette démarche de progrès s'appuie notamment sur :

- La responsabilisation des acteurs à tous les échelons ;
- La prise en compte technique du risque radiologique dès la conception, durant l'exploitation et pendant le démantèlement des installations ;
- La mise en œuvre de moyens techniques performants pour la surveillance en continu des installations, des salariés et de l'environnement ;
- Le professionnalisme de l'ensemble des acteurs ainsi que le maintien de leurs compétences.

Ces principaux acteurs sont :

- L'opérateur, qui est l'acteur essentiel de sa propre sécurité et qui, à ce titre, reçoit une formation à l'ensemble des risques inhérents à son poste de travail, et notamment à la prévention des risques radioactifs spécifiques à son poste de travail ;
- Le Chef d'installation (CI), qui est responsable de l'ensemble des actions nécessaires à la maîtrise des risques inhérents à son installation dans tous les domaines de la sécurité et de la sûreté. Il lui appartient notamment de mettre en œuvre les dispositions de prévention en matière de radioprotection sur la base de règles générales établies pour l'ensemble du CEA ;
- Le service de protection contre les rayonnements et de surveillance de l'environnement (SPRE), service spécialisé

entièrement dédié à la prévention du risque d'exposition aux rayonnements ionisants et indépendant des services opérationnels et d'exploitation ;

- Le Service de santé au travail (SST), qui assure le suivi médical particulier des salariés travaillant en milieu radioactif, en s'appuyant sur le laboratoire de biologie médicale (LBM).

Le SPRE est le service compétent en radioprotection au sens de la réglementation. Ses principales missions sont :

- L'assistance aux Chefs d'installation dans l'évaluation et la prévention 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 surveillance de l'environnement ;
- L'intervention en cas d'incident ou d'accident radiologique ;
- La formation et l'information des personnels travaillant dans les installations à risques radiologiques.

Dans le cas des opérations ou chantiers réalisés par une entreprise extérieure dans une INB et lorsqu'un risque d'exposition aux rayonnements ionisants existe, le SPRE associe le conseiller en radioprotection de l'entreprise extérieure à la définition des mesures de prévention à mettre en œuvre.

Dosimétrie du personnel - Résultats

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

- La dosimétrie passive, qui repose sur l'utilisation de dosimètres à lecture différée, dont la durée de port est le mois ou le trimestre ; dans certaines situations de travail, des dosimètres passifs « extrémités » (poignet, doigt) sont également utilisés ;
- La dosimétrie opérationnelle, qui repose sur l'utilisation de dosimètres électroniques permettant de mesurer en temps réel l'exposition reçue et qui délivrent des alarmes sur dépassement de seuils prédefinis de dose ou de débit de dose.

Salariés du CEA

Les diagrammes n°1, 2 et 3 présentent, pour l'ensemble des installations du site CEA de Saclay, l'évolution sur les cinq dernières années :

- de la dose individuelle moyenne des salariés du CEA ayant eu une dose supérieure au seuil d'enregistrement à l'organisme entier ;
- de la dose individuelle maximale reçue par un salarié CEA à l'organisme entier ;
- de la dose individuelle maximale reçue par un salarié CEA aux extrémités (doigts).

En 2021, 100 salariés du CEA Saclay (102 en 2020, 116 en 2019, 131 en 2018 et 137 en 2017) ont reçu une dose supérieure au seuil d'enregistrement de 0,05 mSv par période de port (mois ou trimestre) défini par le laboratoire d'exploitation des dosimètres de l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire). La dose individuelle moyenne des salariés du CEA ayant eu une dose supérieure au seuil d'enregistrement est supérieure à l'année précédente. Cette hausse s'explique en grande partie par la reprise des activités dans les installations après les périodes de confinement engendrées par la pandémie de COVID 19. Le niveau d'exposition moyen est équivalent à celui mesuré les années précédentes à la COVID 19 mais reste très en deçà de celui mesuré dans le domaine de l'exploitation nucléaire en France (0,78 mSv).

Diagramme n° 1 :
Dose individuelle moyenne des salariés du CEA ayant eu une dose supérieure au seuil d'enregistrement (mSv).

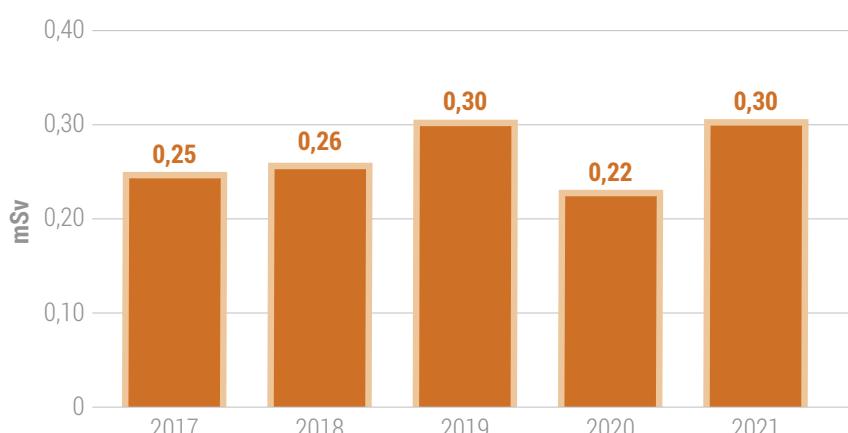


Diagramme n° 2 :
Dose individuelle maximale des salariés du CEA à l'organisme entier (mSv).

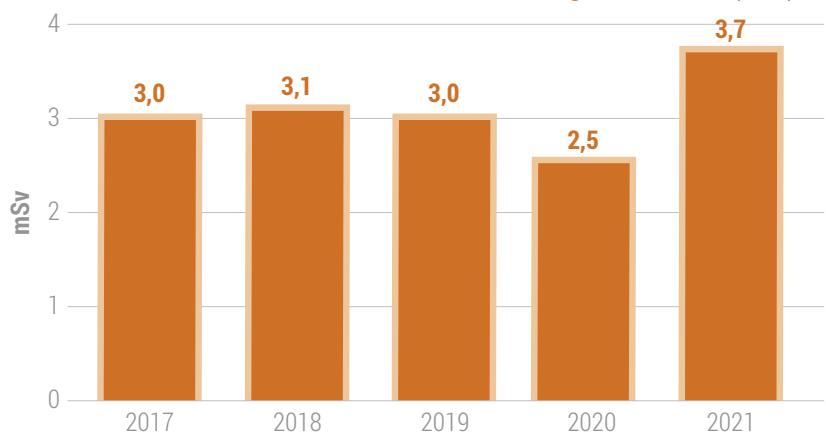
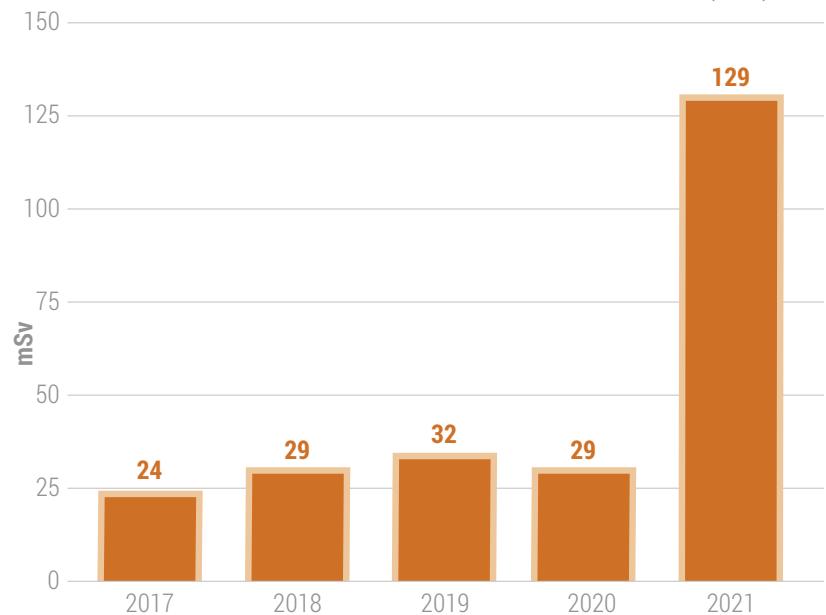


Diagramme n° 3 :
Dose individuelle maximale des salariés du CEA aux extrémités (mSv).



Les activités du CEA Saclay qui entraînent une exposition de salariés aux rayonnements ionisants ne se limitent pas aux seules INB. Ainsi, la dose individuelle la plus élevée enregistrée en 2021 (3,65 mSv), a été reçue par un salarié travaillant en médecine nucléaire au Service Hospitalier Frédéric-Joliot (SHFJ) d'Orsay, installation non INB. La plus forte dose reçue en 2021 par un salarié CEA travaillant en INB est de 0,36 mSv. Elle a été reçue par un salarié de l'INB 35 (station de traitement des effluents liquides radioactifs). Ces valeurs sont à comparer à la limite réglementaire de 20 mSv/an applicable aux travailleurs exposés aux rayonnements ionisants du fait de leur activité professionnelle. En 2021, 48 salariés du CEA Saclay ont reçu une dose supérieure au seuil d'enregistrement de 0,05 mSv par période de port aux extrémités (doigts ou mains). La dose individuelle la plus élevée en 2021 (129 mSv suite à une contamination localisée sur la main et immédiatement traitée) a été reçue par un salarié du SHFJ qui prépare des solutions radioactives à injecter aux patients de la médecine nucléaire. La deuxième plus forte dose individuelle aux extrémités (55 mSv) correspond aux opérations programmées par les radio-pharmacien du SHFJ. **Pour les INB de Saclay**, la dose individuelle maximale aux extrémités est de 0,2 mSv. Ces valeurs sont à comparer à la limite annuelle d'exposition aux extrémités aux travailleurs soumis aux risques d'exposition aux rayonnements ionisants qui est de 500 mSv.

Salariés d'entreprises extérieures

Seules les données de dosimétrie opérationnelle des salariés des entreprises extérieures sont accessibles au CEA, en tant qu'entreprise utilisatrice.



En 2021, 734 salariés appartenant à 198 entreprises sont intervenus dans les installations du CEA Saclay.

Le diagramme n°4 présente, pour l'ensemble des installations du CEA Saclay, l'évolution sur les 5 dernières années de la dose individuelle maximale reçue par un salarié d'entreprise extérieure.

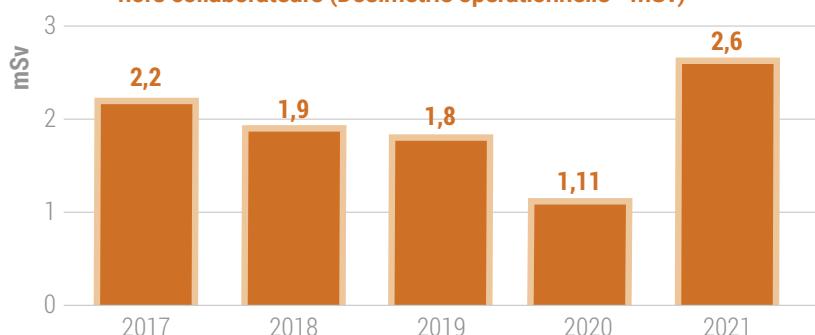
En 2021, 13 salariés d'entreprises extérieures ont reçu une dose supérieure à 1 mSv (2 en 2020, 7 en 2019, 15 en 2018, 15 en 2017.).

Ces 13 salariés sont affectés à des opérations d'assainissement/démantèlement et d'exploitation.

La dose la plus élevée (2,6 mSv) a été enregistrée pour un salarié de la société ORANO qui a travaillé principalement à l'assainissement d'une cellule blindée du Laboratoire Etude du Combustible Irradié (LECI - INB 50).

Ces valeurs sont à comparer à la limite réglementaire de 20 mSv/an applicable aux travailleurs exposés aux rayonnements ionisants du fait de leur activité professionnelle.

Dose individuelle maximale des salariés d'entreprises extérieures hors collaborateurs (Dosimétrie opérationnelle - mSv)



Dosimétrie interne

La surveillance de l'exposition interne relève de la responsabilité des médecins du service de santé au travail (SST). Elle consiste à obtenir un diagnostic qualitatif et quantitatif des radionucléides susceptibles d'avoir été incorporés dans l'organisme. Cette surveillance s'appuie notamment sur des analyses radiotoxicologiques et sur des mesures anthropogammamétriques sur le corps entier ou sur une zone cutanée (examen systématique ou après incident).

Les analyses radiotoxicologiques permettent d'identifier les contaminants qui auraient été incorporés dans l'organisme par inhalation, ingestion ou diffusion transcutanée. Les contaminants sont identifiés ou caractérisés par analyses de mucus nasal, d'urines ou de fèces.

La technique de l'anthropogammamétrie permet, par la mesure des rayonnements ionisants émis par le corps humain, de détecter une éventuelle contamination radiologique interne.

Cette surveillance est réalisée par le laboratoire de biologie médicale du centre CEA de Saclay, accrédité COFRAC pour ces mesures.

En 2021, la surveillance du personnel n'a mis en évidence aucune incorporation susceptible de conduire à un calcul de dose engagée significatif ou même en dépassement du niveau d'enregistrement.



Événements significatifs en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

Généralités

La mise en œuvre du principe de défense en profondeur présenté au chapitre « Dispositions prises en matière de sûreté » a pour objectif qu'un accident ne soit possible que s'il y a coïncidence d'un événement initiateur (défaillance humaine ou de système, agression interne ou externe) et de plusieurs défaillances simultanées ou successives de systèmes affectant la sûreté.

Il en résulte que le retour d'expérience des installations nucléaires doit reposer en priorité sur la détection et l'analyse des écarts et anomalies d'exploitation, correspondant soit à l'occurrence d'un initiateur sans défaillance de systèmes (par exemple, un départ de feu suivi d'une extinction rapide), soit à la défaillance d'un système de sécurité en l'absence d'un initiateur (par exemple, constatation lors d'un essai périodique d'un défaut d'efficacité d'un filtre requis par le référentiel de sûreté).

L'ASN a défini des critères précis de déclaration des événements significatifs pour la sûreté depuis 1983 et des incidents de transport depuis 1999. En 2002, des critères de déclaration ont été introduits dans le domaine de la radioprotection et, en 2003, dans le domaine de l'environnement. L'ensemble de ces critères a été révisé par l'ASN au 1^{er} janvier 2006. En 2017, les modalités de déclaration des événements liés au transport de substances radioactives

sur la voie publique terrestre ont été modifiées afin de contribuer au bon fonctionnement du système de détection, de la démarche d'analyse et de la prise en compte du retour d'expérience.

Conformément aux articles 2.6.4 et 2.6.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (arrêté « INB »), 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 d'événement significatif (CRES) transmis à l'ASN et appliquée par l'ensemble des centres 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.

En 2021, le CEA a déclaré, sur l'ensemble de ses sites, 99 événements significatifs à l'ASN (87 en 2020). Dix événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES (0 en

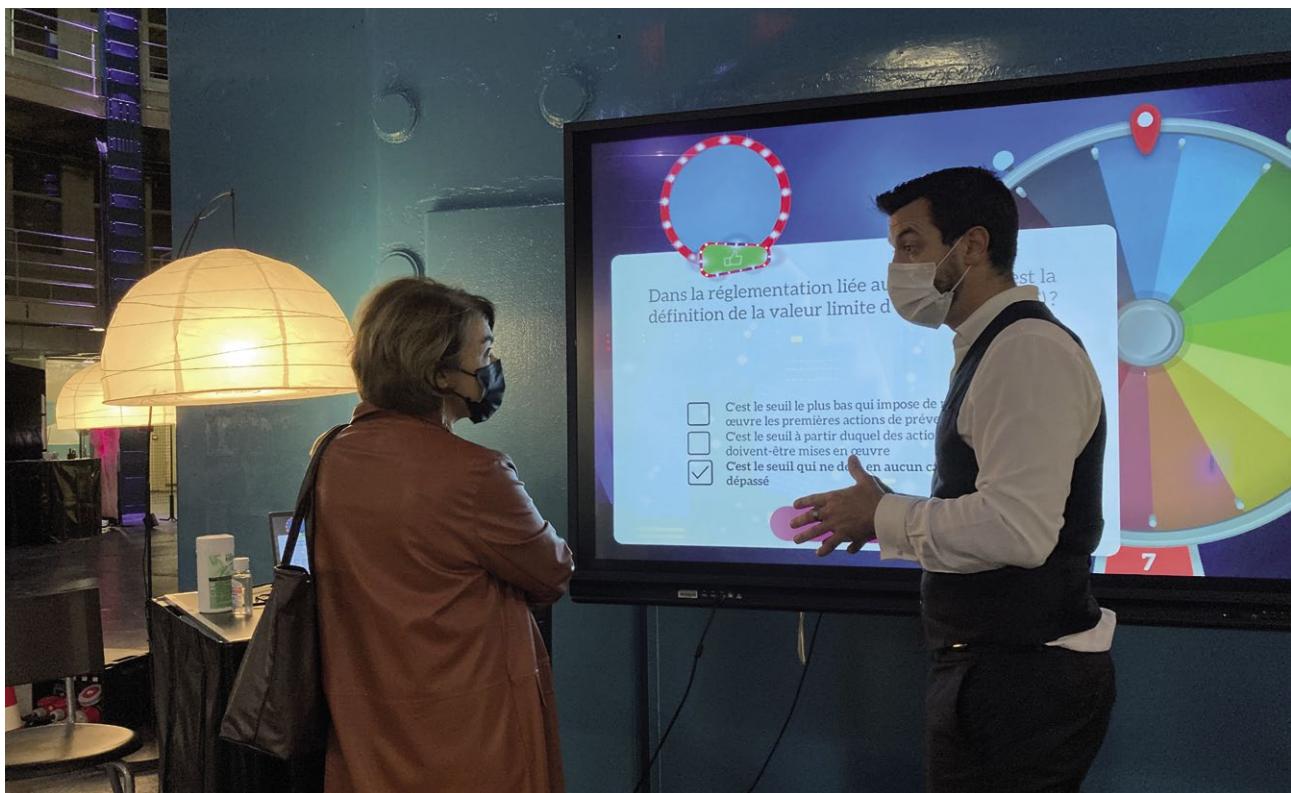
2020). Cette évolution s'explique par le fait que l'année 2020 a été atypique compte tenu du contexte sanitaire ayant induit la mise en position de sécurité pendant plusieurs mois de nombreuses INB. Tous les autres événements déclarés sont de niveau 0, c'est-à-dire sans importance du point de vue de la sûreté.

Aucun des événements déclarés n'a eu de conséquence significative pour la sûreté, le personnel, le public ou l'environnement.

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

En 2021, environ 23% des événements significatifs déclarés par le CEA relèvent de causes uniquement techniques, les autres comportant au moins une cause liée aux facteurs organisationnels et humains (FOH).

Les causes techniques sont de natures assez diverses, par exemple : perte d'intégrité d'une gaine de ventilation nucléaire, dégradation de l'enveloppe métallique d'un colis de déchets, arrêt non programmé de la ventilation nucléaire d'un bâtiment, non démarrage d'un groupe électrogène de secours lors d'une coupure du réseau EDF.



19 octobre 2021. SecuriDay, événement interne d'information et de sensibilisation à la sécurité. ©CEA/A. Pietka

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 (c'est le cas pour 62% des erreurs humaines). Les causes organisationnelles sont principalement rencontrées lors des phases d'exploitation (production, conduite, surveillance) et

des phases de gestion des contrôles et essais périodiques.

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

Événements significatifs déclarés à l'ASN en 2021

En 2021, le CEA Paris-Saclay a déclaré à l'ASN 22 événements significatifs relatifs aux INB du site de Saclay, dont 4 dans le domaine de l'environnement, 3 dans le domaine de la radioprotection et aucun dans le domaine des transports. Ces événements n'ont pas été classés sur l'échelle INES ou sont restés au niveau zéro de celle-ci.

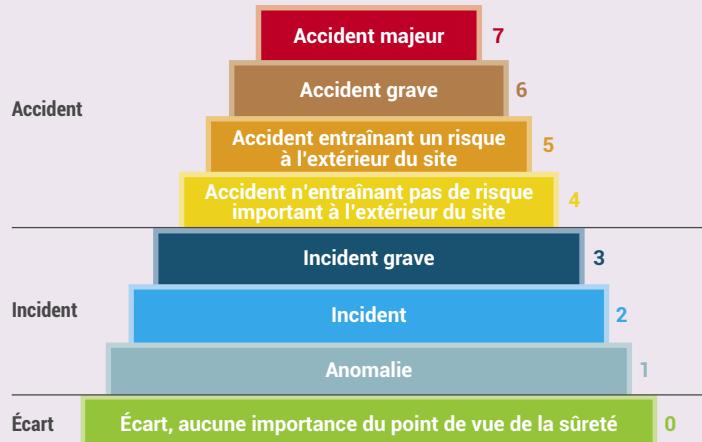
L'échelle INES

L'échelle INES (International Nuclear Event Scale) est l'échelle internationale qui classe les événements survenus sur les installations nucléaires, en fonction de leur gravité.

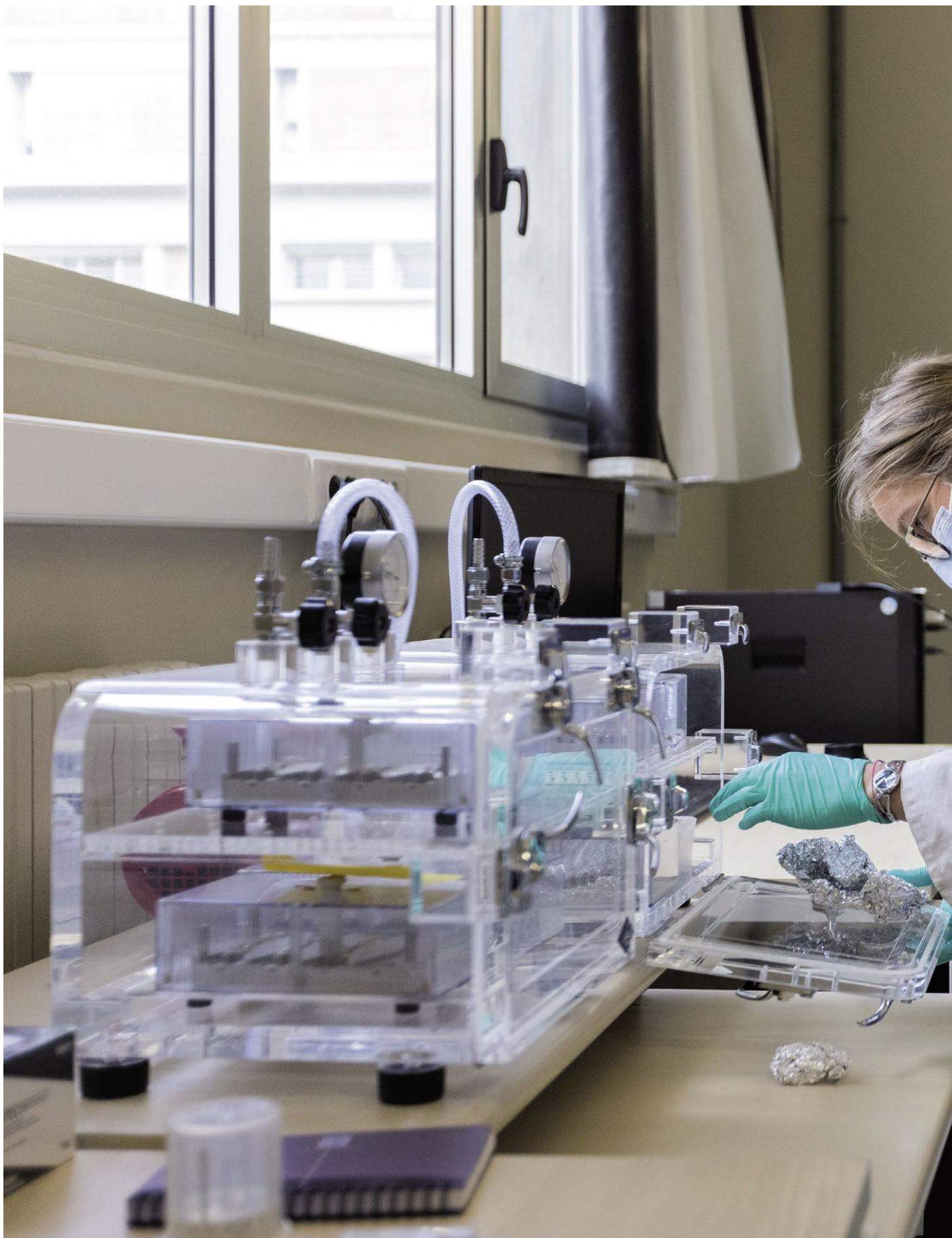
Elle comporte 7 niveaux (de 1 à 7), le plus haut niveau correspondant à la gravité des accidents de Tchernobyl et Fukushima. Utilisée depuis 1991 par une soixantaine de pays, cette échelle est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et des accidents 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 événements sans importance du point de vue de la sûreté sont classés en dessous de l'échelle INES (niveau 0) et qualifiés d'écart ; ils sont également déclarés à l'ASN.



Niveau	Date de déclaration	INB	Évènements
0	29/01/2021	49	Dépassement d'activités maximales autorisées pour des sources sans emploi et présence de sources sans emploi comprenant des radionucléides non autorisés dans la cellule 7
0	01/02/2021	72	Suite à une opération de manutention, constat de l'absence d'un couvercle d'un colis F dans un puits ventilé
0	10/03/2021	72	Utilisation du château A en l'absence de la vérification réglementaire périodique ou de sa traçabilité
0	17/03/2021	50	Fuite de l'huile du hublot de la cellule K9 en cours d'assainissement
0	23/03/2021	101	Non-réalisation de maintenances citées dans les règles générales d'exploitation qui concernent des équipements de la colonne de reconcentration
0	07/05/2021	72	Non-respect de la périodicité relative à la vérification réglementaire périodique mentionnée au chapitre 7 des règles générales d'exploitation concernant le poste d'alimentation HT-BT
0	12/05/2021	50	Absence de suivi du carbone 14 dans les rejets d'effluents pendant 6 jours
0	31/05/2021	77	Impossibilité de respecter la périodicité de la Vérification Réglementaire Périodique annuelle de l'accélérateur d'électrons
0	31/05/2021	35	Utilisation d'une source radioactive d'activité supérieure au seuil d'exemption au-delà de la date d'utilisation autorisée
0	04/06/2021	Site	Indisponibilité d'un groupe électrogène mobile du site
0	09/06/2021	Site	Découverte d'une pollution en tritium dans la nappe des sables de Fontainebleau au droit du parking situé au sud du bâtiment 461
0	16/06/2021	35	Non-respect d'un critère de conformité relatif à la fabrication d'un colis 12H indiqué dans les règles générales d'exploitation
0	05/07/2021	35	Non-respect d'un critère de conformité relatif à la fabrication d'un colis 12H indiqué dans les règles générales d'exploitation
0	15/07/2021	35	Non-respect de la périodicité d'un contrôle périodique mentionné au chapitre 7 des règles générales d'exploitation concernant l'ascenseur et le monte-charge
0	03/08/2021	72	Non-fermeture de la semelle de la cellule de visualisation de SACHA lors du levage et du transfert d'un château plein
0	09/09/2021	49	Présence d'une source sans emploi comprenant un radionucléide non autorisé dans la cellule 7
0	22/10/2021	72	Entrée d'un agent classé B en zone surveillée sans dosimétrie
0	16/11/2021	50	Présence d'un voile de fumée à l'intérieur de l'INB 50 suite à un dysfonctionnement d'une balise de radioprotection (surchauffe)
0	17/11/2021	77	Non-respect de la date limite d'utilisation d'une source radioactive
-	21/12/2021	101	Absence de prélèvement d'une partie des rejets tritium à l'émissaire E28 d'une durée supérieure à 4 heures
0	23/12/2021	35	Indisponibilité de la mesure de débit en continu des effluents gazeux sur l'émissaire E14
0	23/12/2021	50	Valeurs de dépression en écart vis-à-vis des règles générales d'exploitation dans certains locaux



Stockage des échantillons analysés dans la sonde atomique tomographique (SAT).
Département pour les matériaux nucléaires. ©CEA/Y. Audic





Résultats des mesures des rejets et impact sur l'environnement

Les rejets d'effluents liquides et gazeux de l'ensemble des installations Saclay sont réglementés par les textes suivants :

- L'arrêté préfectoral n° 2009.PREF.DCI 2/BE 0172 du 25 septembre 2009 portant autorisation d'exploitation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) présentes sur l'ensemble du site ;
- La décision n° 2009-DC-0155 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 15 septembre 2009, homologuée par l'arrêté interministériel du 4 janvier 2010, fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents gazeux des installations nucléaires de base (INB) du site CEA de Saclay ;
- La décision n° 2009-DC-0156 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 15 septembre 2009 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base du site CEA de Saclay ;
- La décision ASN DEP-Orléans-1117-2009 du 8 octobre 2009 autorisant à exploiter les ICPE des cellules 6 et 7 de l'INB 49 ;
- L'arrêté préfectoral n° 2011-PREF.DRCL.BEPAFI.SSPILL/643 du 24 novembre 2011 portant actualisation des prescriptions de fonctionnement de l'ensemble du site CEA de Saclay.

Les rejets gazeux

Pour les rejets de radionucléides, les limites annuelles données, installation par installation, sont les suivantes (valeurs en GBq, soit en milliards de Bq).

Les autorisations de rejets en gaz rares et en iodes concernent en grande partie les INB, tandis que les rejets en tritium, carbone 14 gaz, et autres émetteurs β et γ (dont le carbone 14 sous forme particulière) s'appliquent principalement à l'ICPE des laboratoires du Service de chimie bio-organique et de marquage (SCBM), qui utilisent le tritium et le carbone 14 pour développer de nouvelles méthodes de marquage de molécules. En plus de ces limites annuelles, les installations du centre sont tenues de respecter des limites mensuelles qui sont comprises entre 1/6 et 1/5 des limites annuelles.

Il est à rappeler que la surveillance de l'INB 18 (Ulysse) a été arrêtée en juin 2019 et n'a plus de rejets et que le réac-

teur de l'INB 101 (Orphée) a été arrêté le 29/10/2019, mais fait toujours l'objet d'une surveillance.

Les rejets gazeux des différentes installations mesurés en 2021 sont présentés dans le tableau n°2.

Les principaux gaz rares radioactifs mesurés sont le krypton 85 provenant du Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI) et l'argon 41 provenant majoritairement du réacteur Osiris, à l'arrêt depuis 12/2015 mais qui fait toujours l'objet d'une surveillance : les rejets affectés au LECI correspondent au bruit de fond ambiant et ceux d'Osiris sont des cumuls de valeurs inférieures au seuils de détection des appareils de mesure. Ces gaz rares n'ont aucune affinité chimique avec le milieu vivant.



Contrôle des eaux. Etiquetage des flacons de prélèvements pour analyses physico-chimiques. Service de protection contre les rayonnements et la surveillance de l'environnement. ©CEA/A. Chezière

Tableau 1 : Rejets gazeux (en GBq/an) - Limites autorisées

	Gaz rares	³ H	¹⁴ C	Iodes	Autres émetteurs β et γ
INB 18	–	10	–	–	0,0003
INB 35 - STELLA	–	1 000	100	0,1	0,002
INB 40 - Osiris	10 000	2 000	20	0,5	0,010
INB 49 - LHA	–	900	–	–	0,010
INB 50 - LECI	20 000	5 000	–	0,1	0,010
INB 72	18 000	2 400	–	0,02	0,005
INB 101 - Orphée	30 000	5 000	10	0,02	0,003
ICPE Cel.6 INB 49	–	100	–	0,015	0,001
ICPE Cel.7 INB 49	5 000	–	–	–	–
TOTAL INB	83 000	16 400	130	0,76	0,041
LNHB Lot 1	2 000	20	–	0,0036	0,001
ex-EL3 Lot 13	–	7,7	–	–	–
SIMOPRO Lot 15	–	100	–	0,0002	–
ADEC Lot 16	–	150	2,76	0,01	0,035
DPC 391 Lot 19	2,5	–	–	0,0005	0,00023
DPC 450 Lot 20	–	–	–	0,0004	0,0008
SCBM Lot 23	–	65 000	1 900	0,022	0,18
LPS Lot 28	100	–	–	–	–
TOTAL ICPE	2 100	66 000	1 900	0,035	0,23
TOTAL CEA Saclay INB + ICPE	85 100	82 400	2 030	0,79	0,27

Nota : pas de rejets gazeux pour l'INB 77

Tableau 2 : Rejets gazeux 2021 (en GBq)

	Gaz rares	³ H	¹⁴ C	Iodes	Autres émetteurs β et γ
INB 35 - STELLA	-	45,83	5,2	0,00013	0,000124
INB 40 - Osiris	682	28	0,3	0,00041	0,00049
INB 49 - LHA	-	1	-	-	0,00008
INB 50 - LECI	1 045	6,9	-	0,00067	0,00125
INB 72	44	41,3	0,2	0,00047	0,0001
INB 101 - Orphée	253	1 395	0,5	0,00031	0,00009
ICPE Cel. 6 INB 49	-	0,1	-	0,00016	0,00005
ICPE Cel. 7 INB 49	2	-	-	-	-
TOTAL INB	2 025	1 517	6,3	0,0021	0,0022
TOTAL ICPE (hors Cel. 6 et 7)	0,14	2 838	9	0,0013	0,037
TOTAL CEA Saclay	2 026	4 354	16	0,0034	0,039
% des autorisations totales du site CEA de Saclay	2,4%	5,3%	0,77%	0,43%	14,5%

Les effluents gazeux en tritium et en carbone 14 sont principalement attribuables aux recherches en biologie médicale (ICPE du Laboratoire de marquage de molécules organiques).

Pour les installations du site CEA de Saclay, les rejets d'iode proviennent principalement, pour l'iode 131, des tests réalisés afin de mesurer l'efficacité des pièges à iode.

Les rejets en aérosols (poussières radioactives) concernent essentiellement le carbone 14 résultant de l'ICPE effectuant des recherches sur les molécules marquées.

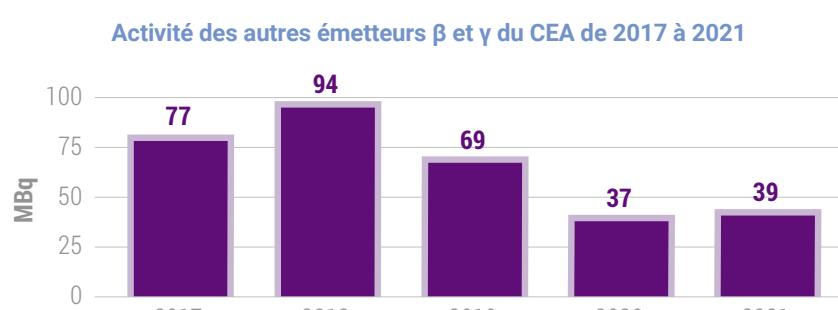
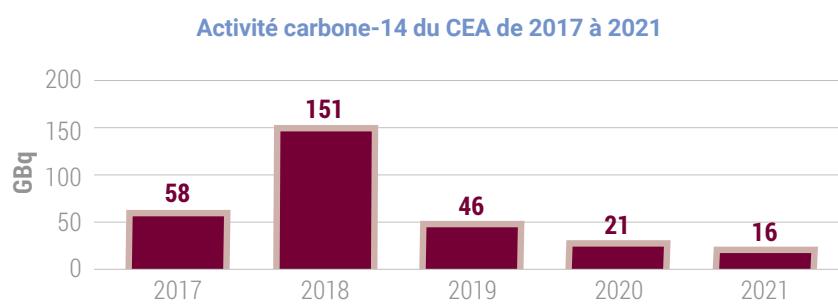
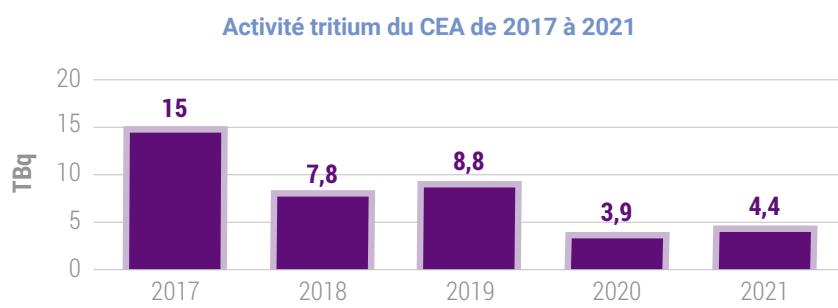
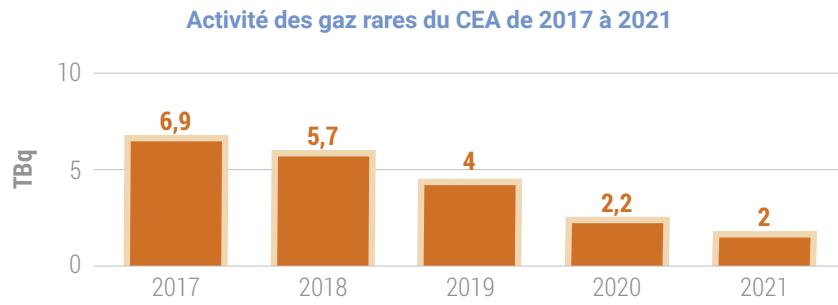
Les graphiques suivants présentent l'évolution des différentes catégories de rejets gazeux durant ces cinq dernières années. L'évolution globale est à la baisse pour les rejets de gaz rares suite à l'arrêt d'Osiris, puis d'Orphée en fin 2019. Les variations observées pour les autres catégories de rejet (tritium, carbone-14 et aérosols) sont induites par les fluctuations d'activités des laboratoires de marquage.

Pour les rejets chimiques des effluents gazeux, deux installations nucléaires de base sont concernées :

- l'INB 35, pour des rejets d'ammoniac (NH_3) avec une limite de concentration fixée à 50 mg/m³ et un flux annuel maximal de 250 kg ;
- l'INB 77, pour les rejets d'ozone (O_3) avec une limite de concentration fixée à 24 mg/m³ (ou 25 ppm) et un flux annuel maximal de 300 kg.

Pour l'INB 35, des rejets d'ammoniac sont habituellement réalisés lors des campagnes de prétraitement chimique à l'atelier STELLA. La quantité d'ammoniac ainsi rejetée en 2021 par voie gazeuse est de 0,089 kg, soit moins de 0,1 % de l'autorisation annuelle. Au cours des campagnes, la concentration moyenne était de 0,042 mg/m³ avec un maximum de 0,42 mg/m³.

Pour l'INB 77, le flux annuel d'ozone a été évalué à 27,7 kg, soit 9,2 % de l'autorisation annuelle. On observe une hausse par rapport à 2020 (+44%), mais celle-ci est relative car la valeur de 2021 est comparable à celle de 2019, l'année 2020 étant une année particulière en raison de la situation sanitaire.



Les rejets liquides

Pour les rejets de radionucléides, des limites sont prescrites pour certaines installations pour les transferts par bâchées dans le réseau des effluents industriels via des cuves tampons.

Les graphiques n°1, 2, 3 et 4 présentent l'évolution des rejets liquides de ces quatre catégories sur les cinq dernières années. En 2021, on observe une stabilité du volume d'eau ayant transité par l'Aqueduc des mineurs (R7) par rapport à 2020.

Pour les émetteurs alpha, la mesure représente l'activité à globale, c'est-à-

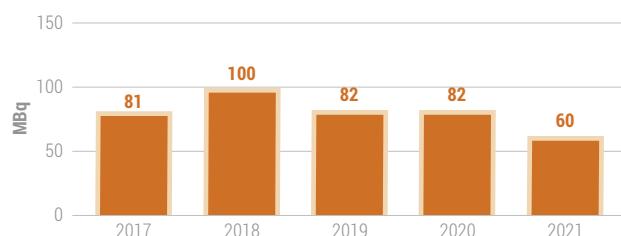
dire l'activité naturelle (principalement uranium et descendants du radon) et l'activité artificielle éventuellement présente. Elle résulte des mesures journalières dont une grande partie est inférieure ou proche du seuil de décision avec des incertitudes importantes. Cette activité est stable par rapport à 2020. Les mesures annuelles sur grand volume faites depuis 2001 montrent que la contribution des émetteurs artificiels (Pu, Am) est très faible (< 1 %).

On constate que les rejets en tritium, principal radionucléide détecté, sont restés à un niveau faible. Le tritium

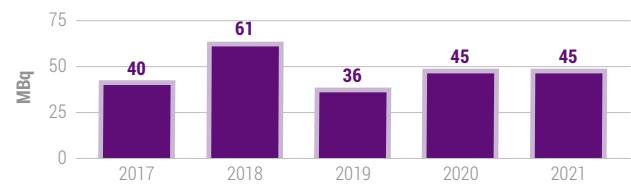
comptabilisé en sortie de centre provient en 2021 pour une très faible part des rejets des installations (environ de 0,04 GBq sur 6,5 GBq), majoritairement de l'ICPE SCBM : ces résultats sont comparables à ceux de 2020 (+6,6%). Le complément de tritium visible en sortie de centre est dû à la présence de tritium dans l'eau potable (environ 430 000 m³ d'eau potable consommés en 2021) et dans les eaux de ruissellement sur le centre en raison des rejets gazeux atmosphériques.

Les rejets en carbone 14 sont baissé (-27%).

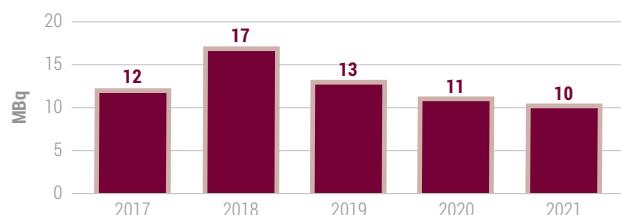
Graphique n°1 : Activité carbone-14 des eaux en sortie de centre (R7) de 2017 à 2021



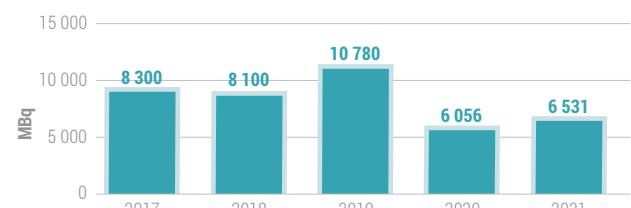
Graphique n°2 : Activité des émetteurs à des eaux en sortie de centre (R7) de 2017 à 2021



Graphique n°3 : Activité des émetteurs β des eaux en sortie de centre (R7) de 2017 à 2021



Graphique n°4 : Activité tritium des eaux en sortie de centre (R7) de 2017 à 2021



Rejets liquides (en MBq/an) - Limites autorisées

	Volume (m ³)	Tritium	¹⁴ C	Iodes	Autres émetteurs β et γ	Émetteurs α
INB 18	200	100	-	-	5	-
INB 35	3 600	200 000	600	100	500	2
INB 40	5 500	500	10	-	20	5,0
INB 49	3 500	30	20	-	0,6	0,1
INB 50	500	5	0,5	-	0,5	0,1
INB 72	400	300	1	-	3	0,1
INB 77	600	10	-	-	2	0,1
INB 101	30 000	40 000	-	-	5	1
TOTAL INB	44 300	241 000	630	100	536	8,4
ADEC Lot 16	-	1 000	15	-	2,3	1,5
DPC 450 Lot 20	-	3	0,5	-	0,2	0,12
SCBM Lot 23	-	4 000	100	-	-	-
MIRABELLE Lot 32	-	90	0,25	-	0,02	0,03
TOTAL ICPE	-	5 100	120	-	2,5	1,7
TOTAL installations CEA Saclay INB + ICPE	44 300	246 000	750	100	540	10
Sortie du site CEA de Saclay (point R7*)	2 000 000	250 000	2 000	500	-	200

Le tableau suivant présente les rejets en sortie du site CEA de Saclay ; il ne présente pas les rejets par installation, sachant qu'aucun dépassement des limites individuelles n'a été constaté.

	Volume d'eau rejeté en m ³	Émetteurs α (activité globale) en GBq	Carbone-14 en GBq	Autres émetteurs β et γ en GBq	Tritium en GBq
Rejets en sortie du site CEA Paris-Saclay en 2019	1 194 134	0,045	0,060	0,010	6,5
% par rapport aux autorisations du centre	60%	23%	3,0%	2,0%	2,6%

Les rejets des autres émetteurs bêta-gamma ont légèrement baissé (-10%), essentiellement constitués de traces de césium 137 et de strontium 90.

Pour les rejets de substances chimiques, les eaux du collecteur général R7 (Aqueduc des mineurs) satisfont globalement aux prescriptions de l'arrêté préfectoral du 25/09/2009 à l'exception de quelques dépassements ponctuels pour les paramètres suivants :

- **pH** : 18 dépassements journaliers de la limite de 8,5 (9,2 au maximum) en lien avec un phénomène d'eutrophisation dans l'étang de Villiers ;
- **M.E.S** (Matières en suspension) : 3 dépassements hebdomadaires de la concentration (avec un maximum de 43 mg/l pour une limite de 30 mg/l), 4 dépassements des flux mensuels de M.E.S (4,1 T/mois au maximum pour une limite de 1,8 T/mois) et dépassement du flux annuel (16,6 T/

an pour une limite de 10,6 T/an) en raison d'événements pluvieux et donc d'importants volumes d'eau véhiculés par l'Aqueduc des mineurs ;

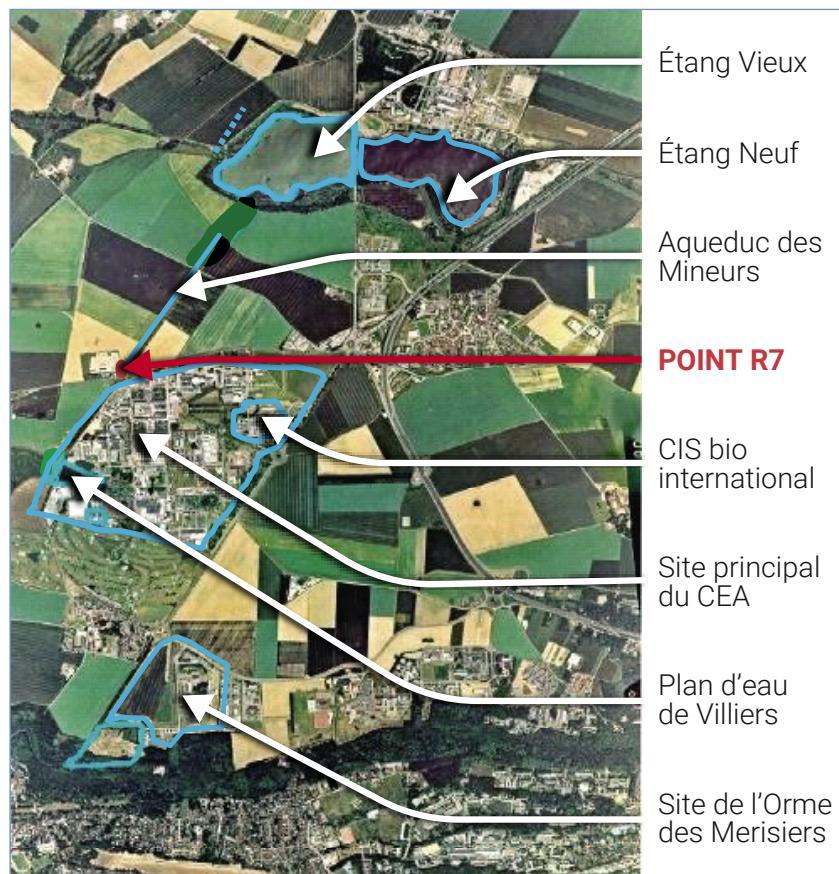
• **Ammonium** : 5 dépassements de la concentration maximale (1,7 mg/l au maximum pour 0,5 mg/l), dépassement de la moyenne annuelle à 0,51 mg/l, 6 dépassements des limites en flux mensuels et annuel (140 kg/mois pour une limite à 24 kg/mois et 571 kg/an pour une limite à 140 kg/an) en lien d'une part avec les volumes très importants véhiculés par l'Aqueduc des mineurs et d'autre part avec un désordre dans les réseaux pour lequel des travaux sont en cours.

Impact des rejets sur l'environnement

Les études d'impact sont destinées à évaluer par le calcul l'effet sur l'homme des rejets (gazeux et liquides) effectués par le site CEA de Saclay. Elles permettent d'avoir une estimation de la dose maximale susceptible d'être délivrée dans l'environnement en raison des rejets de l'année 2021.

Impact dû à la radioactivité des rejets gazeux

Les calculs ont été effectués pour trois populations cibles (l'adulte, l'enfant de 10 ans et l'enfant d'un à deux ans). Quatre groupes de référence ont été étudiés autour du centre et ont été choisis en fonction de la rose moyenne des vents sur le plateau de Saclay, de la présence d'habitations, de zones de culture et d'élevage.



Volume d'eau rejeté en R7

Paramètres	Unité	Limite mensuelle de l'arrêté préfectoral	Volume mensuel maximal	Limite annuelle de l'arrêté préfectoral	Volume annuel
volume	m ³	-	214 172	2 000 000	1 194 134

Concentrations en R7 Paramètres physico-chimiques					Flux en R7 Paramètres physico-chimiques					
Paramètres	Unité	Limites de l'arrêté préfectoral	Valeur ou concentration maximale	Valeur ou concentration annuelle moyenne	Paramètres	Unité	Limites mensuelles de l'arrêté préfectoral en kg/mois	Flux mensuel maximal en kg	Limites annuelles de l'arrêté préfectoral en kg/an	Flux annuel en kg
Température*	°C	30	2,2 à 25,5	13,8						
pH*		5,5 à 8,5	7,0 à 9,2	7,7						
Conductivité*	µS/cm	-	1 391	663						
M.E.S**	mg/l	30	43	13	M.E.S**	en kg	1 800	4 128	10 600	16 546
DBO ₅	mg/l	20	< 10,0	< 10,0	DBO ₅	en kg	2 000	< 1 071	10 000	< 5 971
DCO**	mg/l	100	38	16	DCO**	en kg	5 350	2 913	32 000	17 952
Cyanures	mg/l	0,05	< 0,010	< 0,010	Cyanures	en kg	4	< 1,1	25	< 6,0
Bromures	mg/l	10	0,57	0,26	Bromures	en kg	-	53	-	257
Chlorures	mg/l	250	110	72	Chlorures	en kg	-	15 306	-	75 936
Fluorures	mg/l	1,5	0,32	0,20	Fluorures	en kg	-	49	-	232
Sulfates	mg/l	250	120	74	Sulfates	en kg	-	13 219	-	80 579
Ammonium	mg/l	0,5	1,7	0,51	Ammonium	en kg	24	140	140	571
Nitrates*	mg/l	75	41	15	Nitrates*	en kg	14 000	5 876	84 000	20 513
Nitrites	mg/l	0,5	0,32	0,17	Nitrites	en kg	57	41	340	198
Azote total	mg/l	30	6,7	4,2	Azote total	en kg	6 000	1 435	36 000	5 184
Phosphore total	mg/l	2	0,29	0,17	Phosphore total	en kg	100	41	600	184
Aluminium	mg/l	0,4	0,15	0,06	Aluminium	en kg	140	32	800	82
Arsenic	mg/l	0,005	0,00074	0,00045	Arsenic	en kg	0,4	0,16	2	0,58
Béryllium	mg/l	0,002	< 0,00010	< 0,00010	Béryllium	en kg	0,2	< 0,021	1	< 0,12
Bore	mg/l	0,12	0,039	0,031	Bore	en kg	16	5,3	80	35
Cadmium	mg/l	0,005	< 0,00010	< 0,00010	Cadmium	en kg	0,6	< 0,021	3,5	< 0,12
Chrome	mg/l	0,005	0,0013	0,0010	Chrome	en kg	0,4	0,21	2	1,2
Cuivre	mg/l	0,1	0,0083	0,0047	Cuivre	en kg	5	0,93	30	5,3
Étain	mg/l	0,02	< 0,0010	< 0,0010	Étain	en kg	4	< 0,21	20	< 1,2
Fer	mg/l	1	0,11	0,02	Fer	en kg	50	24	300	38
Manganèse	mg/l	0,2	0,042	0,013	Manganèse	en kg	5	2,2	30	13
Mercure	mg/l	0,005	< 0,00005	< 0,00005	Mercure	en kg	0,2	< 0,011	1	< 0,060
Nickel	mg/l	0,02	0,0016	0,0012	Nickel	en kg	2,5	0,27	15	1,4
Plomb	mg/l	0,02	0,0014	0,0006	Plomb	en kg	2,5	0,14	15	0,7
Zinc	mg/l	2	0,028	0,013	Zinc	en kg	140	5,5	800	17
AOX	mg/l	0,7	0,34	0,10	AOX	en kg	-	47	-	105
Phénols	mg/l	0,5	< 0,010	< 0,010	Phénols	en kg	-	< 1,1	-	< 6,0
Hydrocarbures	mg/l	0,5	< 0,10	< 0,10	Hydrocarbures	en kg	-	< 11	-	< 60

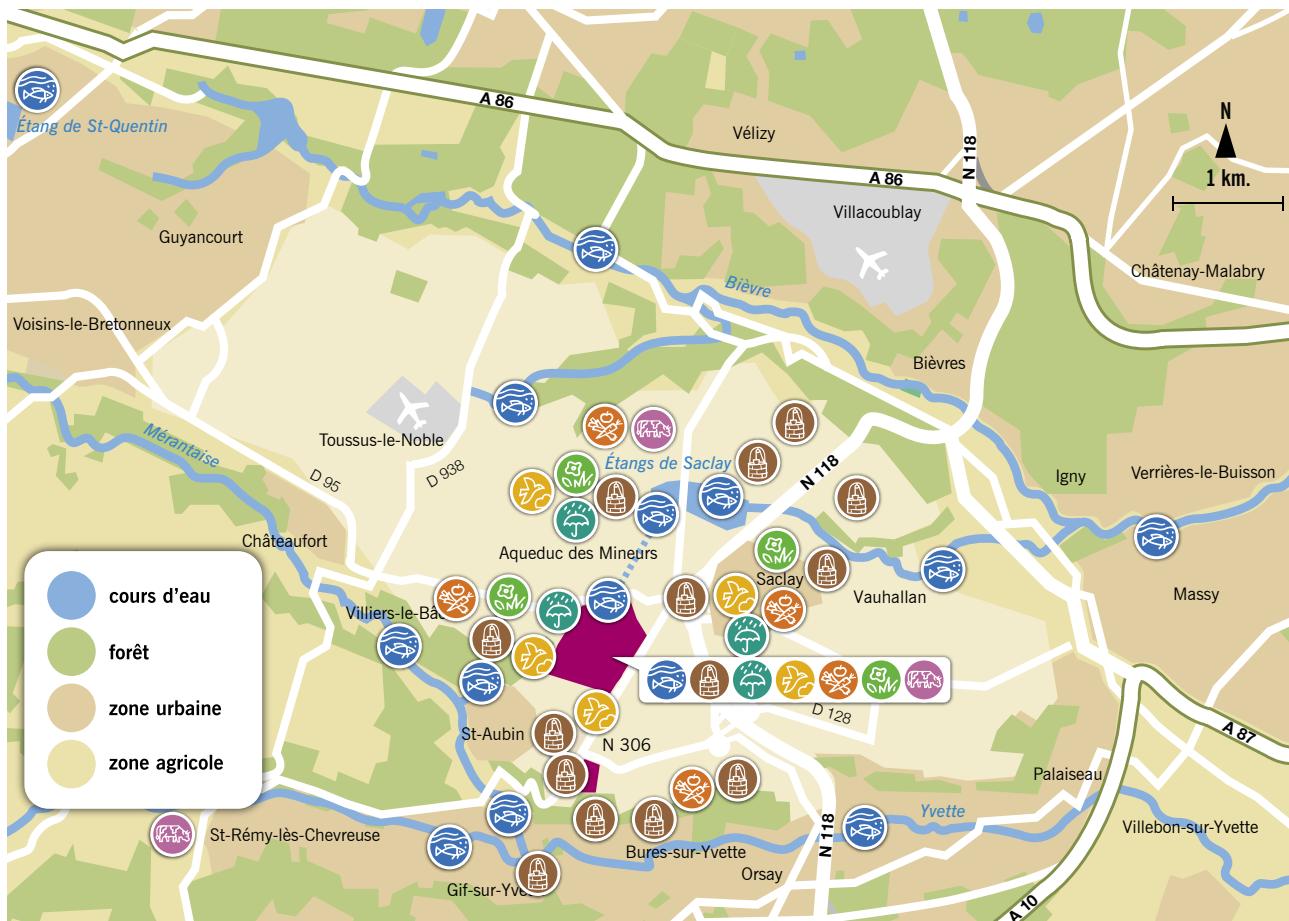
* Concentrations et flux déterminés à partir des mesures réalisées sur les prélèvements moyens mensuels.

** Concentrations et flux déterminés à partir des mesures réalisées sur les prélèvements hebdomadaires.

Toutes les autres valeurs sont déterminées à partir des mesures réalisées sur des prélèvements de 24h effectuées une fois par mois, comme demandé par arrêté préfectoral.

En rouge : valeurs en dépassement des limites.

Les lieux et fréquence des prélèvements



Eaux de surface
continus, hebdomadaires et mensuels



Eaux de pluie
hebdomadaires et mensuels



Fruits et légumes
mensuels



Lait
mensuels



Eaux souterraines
mensuels à annuels



Air
continus



Herbes
mensuels

À partir des transferts de contamination modélisés entre les émissaires et l'environnement, l'impact radiologique sur l'Homme a été calculé en considérant les différents modes d'exposition (inhalation, ingestion et exposition externe).

Le groupe de référence présentant l'impact maximum est celui du Christ-de-Saclay, puis viennent les groupes de référence de Saclay-Bourg, Saint-Aubin et Villiers-le-Bâcle. Les écarts peuvent atteindre un facteur 5 entre ces différents groupes et sont fonction de la distance par rapport au centre, de la rose des vents et des modes de consommation et production retenus.

L'impact maximal pour l'adulte sur l'année 2021 est de 0,21 µSv, soit 12,5% de

baisse par rapport à 2020 (0,24 µSv) qui s'explique principalement par une baisse de l'activité en 14C des rejets gazeux. Il est d'environ 0,14 µSv pour l'enfant de 1 à 2 ans et de 0,24 µSv pour l'enfant de 10 ans au niveau du Christ-de-Saclay.

Quel que soit le groupe de référence, l'impact radiologique résulte pour 20 à 35% des rejets de carbone 14, du radon 222 (entre 20 et 35%) et du tritium (entre 20 et 35%) et pour 15 à 25% des rejets de gaz rares, surtout l'argon 41. Les rejets de tritium et de carbone 14 sont issus de l'ICPE effectuant des recherches sur les molécules marquées.

Le mode de calcul des conséquences radiologiques repose sur des hypothèses pénalisantes :

• pour l'exposition externe au « panache », il est considéré qu'un habitant passe 50 % du temps sur son lieu d'habitation (les effets de protection des habitations ne sont pas considérés), 30 % dans les champs proches du site CEA de Saclay, et 20 % hors de la zone d'influence du panache ;

• pour l'ingestion, le modèle repose sur des hypothèses conservatrices de production et de consommation de végétaux d'origine locale (fermes et jardins avoisinants). Il est considéré qu'un habitant mange exclusivement des légumes et fruits issus de son jardin (95 kg par an). Il est rappelé que la dose efficace par ingestion est directement proportionnelle aux quantités ingérées.

Impact dû à la radioactivité des rejets liquides

Après traitement, les rejets liquides des installations transitent, via l'aqueduc des Mineurs, dans l'étang Vieux de Saclay. Les eaux de ce dernier s'écoulent dans l'étang Neuf de Saclay dont l'exutoire est le ru de Vauhallan avant de rejoindre la Bièvre puis la Seine.

Pour évaluer l'impact maximal des rejets liquides 2021 des installations du site CEA de Saclay, des scénarios très majorants ont été considérés. Les groupes de référence retenus sont :

- des pêcheurs (adultes) qui consommeraient à 50 % l'eau de boisson provenant d'un forage dans la nappe phréatique des sables de Fontainebleau, située en dessous des étangs de Saclay. Ils consommeraient également 8 kg de poissons de l'étang Neuf et s'approvisionneraient en légumes cultivés localement ;
- des exploitants agricoles (adultes et enfants d'un à deux ans) qui consommeraient des produits végétaux et des produits animaux de la ferme, et qui seraient exposés aux dépôts cumulés sur le sol du fait de l'irrigation des cultures (exposition externe et inhalation).

À partir du terme source représenté par les rejets 2021 via l'aqueduc des Mineurs et les transferts de contamination modélisés entre l'exutoire du centre, les étangs de Saclay et l'environnement, l'impact sur l'homme a été calculé en considérant les différents modes d'exposition (inhalation, ingestion et exposition externe).

Le groupe de pêcheurs, en raison de la consommation de poissons de l'étang Neuf, présenterait ainsi l'impact maximal, avec une valeur pour 2021 de 1,6 μSv , soit 44% de plus qu'en 2020 (1,1 μSv) qui s'explique par une hausse de l'activité en plutonium des rejets liquides qui contribue à 75% sur l'impact. Pour le groupe des exploitants agricoles, l'impact se réduit à une dose comprise entre 0,01 μSv pour l'adulte et 0,05 μSv pour le nourrisson.

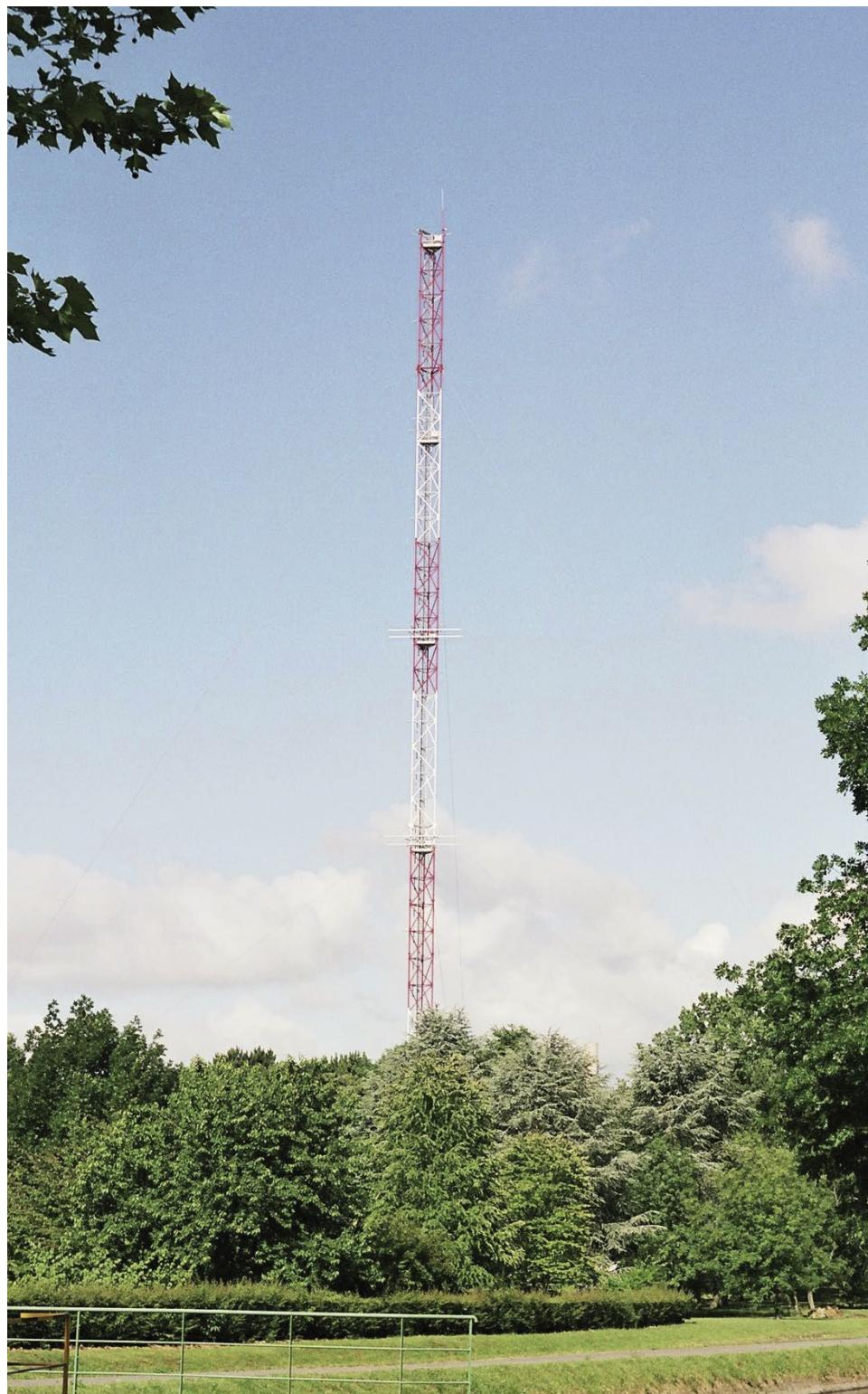
Bilan de l'impact radiologique des rejets gazeux et liquides du site CEA de Saclay en 2021

L'impact maximal peut être évalué en considérant hypothétiquement un groupe de pêcheurs de l'étang Neuf vivant au Christ-de-Saclay, ce qui conduit à sommer

l'impact radiologique gazeux maximal et l'impact radiologique liquide maximal.

Pour l'année 2021, l'impact radiologique annuel des rejets des effluents radioactifs gazeux et liquides est très inférieur à 0,01 mSv. Ce niveau d'impact reste extrêmement faible et bien en-deçà de

la limite réglementaire d'exposition pour le public, fixée à 1 mSv/an, ou encore de l'exposition moyenne de la population française de 4,5 mSv/an, dont 2,9 mSv/an dus aux expositions naturelles et 1,6 mSv/an dus à l'exposition médicale (source Rapport IRSN / 2015-00001).



Bilan de l'impact chimique des rejets gazeux et liquides

Les installations nucléaires du site CEA de Saclay ne présentent pas d'activité pouvant conduire à des rejets gazeux chimiques susceptibles d'induire un impact environnemental ou sanitaire significatif. En effet, bien qu'elles utilisent des produits chimiques, les quantités mises en œuvre sont faibles et concernent principalement les rejets liquides.

La qualité physico-chimique des eaux au niveau de l'aqueduc des Mineurs respecte les critères imposés par l'arrêté préfectoral de 2009, à l'exception de quelques dépassements ponctuels (18 dépassement de pH en lien avec un phénomène d'eutrophisation, 3 dépassements concernant les matières en suspension en raison d'événements pluvieux, et 5 dépassements sur la paramètre ammonium en lien avec un désordre dans les réseaux pour lequel des travaux sont en cours).

L'impact sanitaire des rejets liquides chimiques des installations du site CEA de Saclay est considéré comme acceptable et non préoccupant.

Surveillance environnementale

Le suivi de la qualité radiologique de l'air est assuré d'une part au plus près des points d'émission (mesures en temps réel sur les émissaires de rejet) et d'autre part au travers d'une surveillance atmosphérique réalisée à partir de mesures effectuées en continu dans quatre stations fixes réglementaires réparties autour du centre. Ces informations, centralisées directement sur le site CEA de Saclay, permettent de déceler toute anomalie de fonctionnement d'une installation (réseau d'alerte) et viennent en complément des mesures différées en laboratoire pour les besoins d'établissement des bilans de rejet des émissaires et de la surveillance de l'environnement. Il est à noter que, depuis 1958, le site CEA de Saclay est doté d'une station météorologique fournissant en permanence les paramètres nécessaires à cette surveillance.

Le réseau hydrographique est surveillé du point de vue tant radiologique que chimique. Le périmètre de surveillance est délimité au sud et au nord par les

vallées de l'Yvette et de la Bièvre, au nord-ouest par l'étang de Saint-Quentin, pris comme point de référence, situé à une distance d'environ 10 kilomètres du centre. En plus du contrôle réalisé à l'intérieur du site du CEA Saclay, la surveillance couvre également le suivi :

- Du réseau des eaux traitées du centre, en interne sur plusieurs points de surveillance mais aussi au niveau de l'aqueduc des Mineurs, point de déversement de ces eaux dans l'environnement ;
- Du réseau de surface du plateau de Saclay qui comprend, outre le milieu récepteur des eaux du centre (les étangs Vieux et Neuf de Saclay), les cours d'eau environnants : rigole de Corbeville, rus de Saint-Marc et de Vauhallan, Mérantaise, Bièvre et Yvette ;
- Du réseau des eaux souterraines de la nappe des sables de Fontainebleau au droit et dans l'environnement proche du centre et aux émergences dans les vallées.

Indépendamment des contrôles effectués directement sur les rejets, l'environnement du site CEA de Saclay fait l'objet d'une surveillance rigoureuse du site et de ses alentours selon un programme conforme aux prescriptions fixées par les arrêtés de rejets.

Des mesures en continu sont par ailleurs pratiquées pour détecter en temps réel les conséquences que pourrait engendrer le fonctionnement anormal d'une installation. Ce rôle d'alerte s'appuie sur un réseau de stations de surveillance équipées de balises permettant le suivi de la qualité des eaux et de l'air sur le site et ses environs.

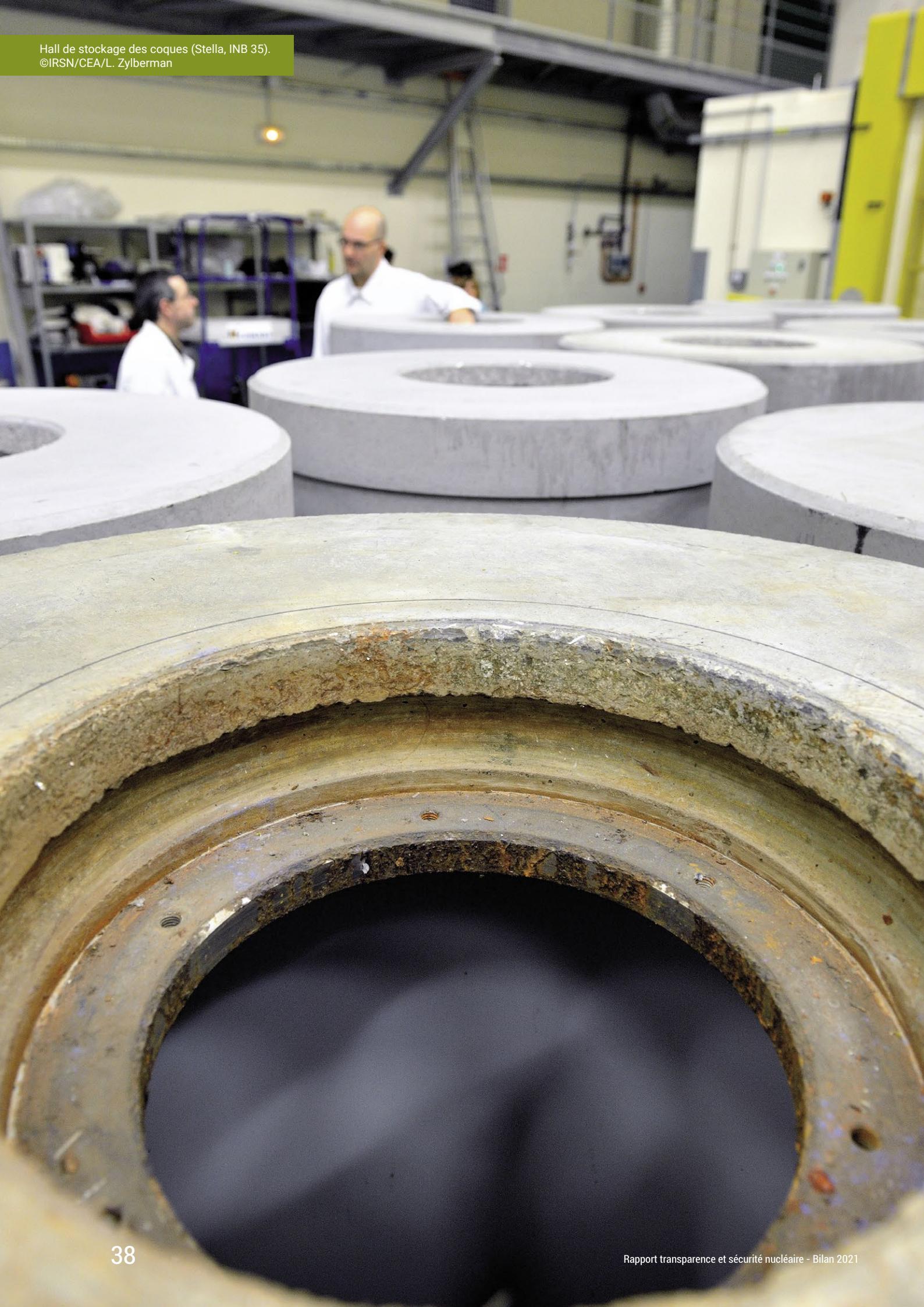
Des échantillons (environ 10 000 par an) sont également prélevés à diverses fréquences (quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle, semestrielle, annuelle...), dans l'air, l'eau, les sédiments, les sols, les végétaux, le lait, les aliments, etc. pour suivre l'impact des rejets sur l'environnement du site CEA de Saclay.

Les résultats des mesures de surveillance de l'environnement sont reportés mensuellement dans les registres réglementaires adressés à l'ASN et à la préfecture de l'Essonne, et transmis chaque mois à l'IRSN pour alimenter le réseau national de mesure de radioactivité de l'environnement (RNM), consultable par le public sur le site internet du RNM

ainsi que sur le site GIDAF qui collecte toutes les données de la surveillance réglementaire des ICPE.

Les résultats de la surveillance de l'environnement sont synthétisés annuellement dans une plaquette d'information spécifique destinée au grand public et disponible sur le site internet du CEA Paris-Saclay.

De plus, un rapport environnemental annuel est rédigé conformément à l'arrêté préfectoral et aux décisions ASN de 2009. Il est disponible sur le site internet du CEA Paris Saclay.



Déchets radioactifs entreposés dans les INB du site CEA de Saclay

Mesures prises pour limiter le volume des déchets radioactifs entreposés

La stratégie du CEA repose en priorité sur l'envoi des déchets, aussitôt que possible après leur production, soit vers les filières d'évacuation existantes, soit en entreposage en conditions sûres dans des installations spécifiques.

Différentes mesures sont prises pour limiter les volumes de déchets radioactifs entreposés. D'une manière générale, la sectorisation de l'ensemble du site, appelée « zonage déchets », a été réalisée afin d'identifier en amont les zones de production des déchets nucléaires et les zones de production des déchets conventionnels.

Le tri à la source et l'inventaire précis des déchets nucléaires permettent ensuite de les orienter dès leur création vers la filière adaptée de traitement, de conditionnement et de stockage ou à défaut d'entreposage. Une réduction du volume des déchets solides irradiants est obtenue par l'utilisation d'une cellule de compactage (RCB 120) implantée dans l'INB 72.

Dans le cadre du projet GDILE (Gestion des Déchets Irradiants du LECI), le LECI met en place les filières pour la gestion des déchets irradiants en prévision de l'arrêt de leur prise en charge par l'INB 72 à la fin 2022.

Une analyse de l'historique des déchets évacués vers l'INB 72 a été menée et permet au LECI d'envisager des conditionnements adéquats et optimisés en caissons prébétonnés pour une évacuation de la majorité de ces déchets irradiants vers le Centre de Stockage de l'Aube (CSA) de l'ANDRA.

Les déchets que le CSA n'accepte pas (en très faible quantité) pourraient être évacués vers la station de traitement des déchets solides (INB 37) de Cadarache.

La mise en place de ces filières nécessite d'assainir la cellule K9 du LECI pour y entreposer des colis répondant aux exigences de l'INB 37 et de l'ANDRA, et d'implanter en zone arrière des dispositifs mobiles de surcolisage, de caractérisation et de chargement des caissons.

Pour les déchets solides de très faible activité ou de faible et moyenne activité pour lesquels existent les filières et les centres de stockage définitif 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 des TFA du site au bâtiment 156. La filière d'évacuation des déchets TFA produits par les laboratoires est la principale en volume. A noter que depuis février 2021, la zone de regroupement des TFA au bâtiment 156 est indisponible ; dans l'attente d'un retour à la normale, les déchets TFA sont envoyés directement des unités de production vers le Cires.

L'INB 72 a arrêté la prise en charge des colis FA/MA des producteurs du site de Saclay au 1^{er} janvier 2018.

Dans quelques cas, la décroissance radioactive de certains déchets de moyenne activité à vie courte permet leur évacuation en tant que déchets de faible activité vers les exutoires existants, dans le respect des spécifications de prise en charge en vigueur. 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 pour Cigéo

(Centre industriel de stockage géologique). Dans l'attente, ces colis produits, non acceptables en stockage de surface, sont ou seront dirigés vers deux installations CEA d'entreposage, l'INB 164 (Cedra) du centre de Cadarache actuellement et l'installation Diadem du centre de Marcoule dans le futur.

Les effluents aqueux radioactifs produits par le site de Saclay sont entreposés dans des cuves spécifiques dites « cuves actives » ou dans des bonbonnes dans les installations, avant d'être transférés vers une Station de traitement des effluents liquides (Stel). La Stel du site de Saclay, l'INB 35, traite prioritairement par blocage dans une matrice cimentaire les effluents MA contenus dans ces cuves. Depuis septembre 2016, l'INB 35 connaît des difficultés au niveau de sa zone de réception des effluents. En conséquence, les effluents du site de Saclay sont dirigés vers la Stel de Marcoule.

Le transfert des déchets liquides actifs des installations du site de Saclay vers une Stel ne s'effectue qu'après prélèvement et caractérisation (chimique et radiologique) de ces effluents. Le transfert du contenu des cuves actives est assuré par des camions-citernes spécifiques.

Pour les effluents organiques, la résorption des stocks et le traitement des productions actuelles sont réalisés, selon les niveaux d'activité, dans des installations dédiées comme l'usine d'incinération Centraco de la société Cyclife ou dans l'installation Delos, implantée dans l'INB Atalante du centre CEA de Marcoule. Les résidus solidifiés rejoignent ensuite les flux de déchets solides correspondant à leur niveau d'activité.



Hall des stockage des coques. Stella (INB 35). ©CEA/L. Zylberman

Les déchets sans filière immédiate (DSFI) ne peuvent pas être évacués, car il n'existe pas de filière adaptée à leur nature. Certains peuvent faire l'objet de caractérisations ou de traitements complémentaires permettant de les rendre éligibles à certaines filières d'évacuation.

Mesures prises pour limiter les effets sur la santé et l'environnement, en particulier les sols et les eaux

Ces mesures ont pour objectif de protéger les travailleurs, la population et l'environnement, en limitant en toutes circonstances

la dispersion des substances radioactives contenues dans les colis de déchets radioactifs. Elles respectent les principes de défense en profondeur tels que définis au chapitre sur les dispositions prises en matière de sûreté.

Les déchets radioactifs de faible et moyenne activité sont conditionnés dans des conteneurs adaptés et entreposés à l'abri des eaux météoriques.

Les sols sont étanches ou munis de dispositifs de rétention adaptés destinés à recueillir d'éventuelles fuites d'effluents liquides.

La détection de situations anormales est assurée par la surveillance des rejets d'effluents gazeux dans les émissaires

et dans les locaux d'entreposage au moyen de capteurs et de prélèvements atmosphériques ainsi que par la surveillance des rejets d'effluents liquides réalisée par des prélèvements en aval des points de rejets.

Les déchets de très faible activité sont conditionnés dans des big-bags ou des conteneurs de grand volume et entreposés, pendant de courtes périodes, en attente d'évacuation vers le centre Cires de l'Andra, sur des aires à l'extérieur ou à l'intérieur des bâtiments.

Nature et quantité de déchets entreposés dans les INB

Diverses catégories de déchets sont entreposées sur le site. Un recensement est réalisé périodiquement. Communiqué à l'Andra, il est renseigné annuellement sous le nom « d'Inventaire national des déchets radioactifs et matières valorisables ».

En 2021, Saclay a expédié au Cires 310 m³ de déchets TFA (dont 232 m³ provenant des INB) et au CSA 78 m³ de déchets FMA (dont 50 m³ provenant des INB).

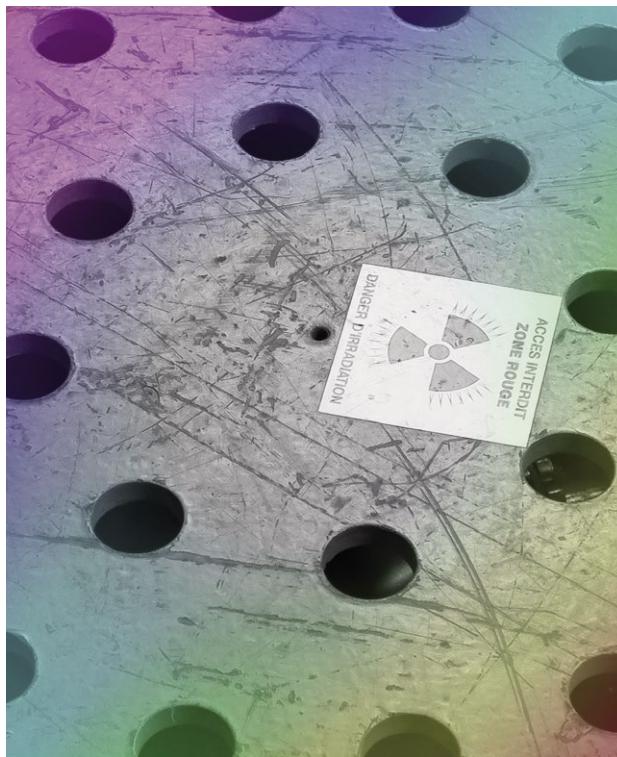
On trouvera ci-après l'inventaire des déchets entreposés dans les INB à fin 2021.

Nature des déchets	Classe	Destination	Quantité entreposée
INB 18			
L'INB 18 a terminé son démantèlement fin 2019 et a évacué tous ses déchets nucléaires. Son stock est donc nul.			
INB 35			
Concentrants (cuves dédiées)	FMA-VC	CSA	365 m ³
Liquides aqueux			
Effluents (cuves)	FMA-VC	CSA	144 m ³
Effluents tritiés (cuve)	FA	STEL Marcoule	26 m ³
Effluents (cuves)	HA		0 m ³ *
Liquides organiques			
Effluents organiques (fonds de cuve, bidons ou fûts)	FMA-VC	DSFI	5,2 m ³
Effluents organiques (fond de cuve)	FMA-VC	CENTRACO	1,3 m ³
Déchets solides issus de la cimentation des concentrats			
Coques 12H (dont coques d'essais)	FMA-VC	CSA	15,60 m ³
Déchets solides divers d'exploitation, maintenance et assainissement			
Déchets TFA divers en GRVS, caisses, casiers, fûts 200 L	TFA	CIRES	24,30 m ³
Terres d'assainissement de sols	FMA-VC	DSFI	30 t
Déchets solides divers	À caractériser	DSFI	4,8 m ³
Fûts incinérables 200 L	FMA-VC	CENTRACO	1,2 m ³
Déchets divers en caissons 5 m ³ (7L)	FMA-VC	CSA	50 m ³

* Il s'agit de résidus de fond de cuves

Nature des déchets	Classe	Destination	Quantité entreposée
INB 40 - Osiris			
Liquides aqueux			
Effluents (cuve)	FMA-VC	STEL Marcoule	18 m ³
Liquides organiques			
Scintillants en fûts PEHD 120 L	FMA-VC	ANDRA PP	0,15 m ³
Huiles en bidons ou fûts	FMA-VC	ANDRA PP	0,2 m ³
Solides			
Solides divers en GRVS, Casiers, caissons 5m ³ à injecter, fûts	TFA	CIRES	41,12 m ³
Solides compactables en fût métallique de 200 L	FMA-VC	CSA	3,6 m ³
Déchets incinérables en fût de 200 L	FMA-VC	CENTRACO	3,8 m ³
Résines échangeuses d'ions	FMA-VC	CSA	17 m ³
Résines échangeuses d'ions	MA-VL	DSFI	0,061 m ³
Irradiants (Geoddis 17L)	MA-VL	ISAI/DIADEM	0,034 m ³
Paniers Cobalt	MA-VL	ISAI/DIADEM	13,8 kg
Paniers Hafnium	FMA-VC	CSA	100 kg
Réflecteurs en beryllium	MA-VL	ISAI/DIADEM	500 kg
INB 49 - LHA			
Liquides aqueux			
Effluents FA en cuve	FMA-VC	STEL	7,57 m ³
Effluents fluorés en bidon	FMA-VC	CSA	0,02 m ³
Liquides organiques			
Scintillants en fût PEHD 120 L	FMA-VC	ANDRA PP	0,12 m ³
Huiles en fût PEHD 30 L	FMA-VC	ANDRA PP	0,02 m ³
Solides			
Déchets divers en GRVS, casiers, sacs vinyle, fûts 200 L	TFA	CIRES	86,79 m ³
Pièce unitaire	TFA	CIRES	2,074 t
Déchets solides compactables en fûts de 200 L	FMA-VC	CSA	1 m ³
Déchets métalliques en caisson 5 m ³ (7L)	FMA-VC	CSA	10 m ³
Déchets solides incinérables en fûts de 200 L	FMA-VC	CENTRACO	3,2 m ³
Sources	TFA/MA	CIRES ou CHICADE	59772 unités
INB 50 - LECI			
Liquides aqueux			
Effluents en cuves et bidons	FMA-VC	STEL Marcoule / CENTRACO/ ANDRA PP	0,01 m ³
Effluents en bidons et fûts	TFA	ANDRA PP	0,01 m ³
Liquides organiques			
Huile en bidons et fûts	TFA	CENTRACO et ANDRA PP	0,95 m ³
Liquide scintillant et eau tritée en fût PEHD de 120 L	FMA-VC	ANDRA PP	0,12 m ³
Autres liquides			
Liquide multiphasique	MA-VL	DSFI	0,03 m ³
Solides			
Déchets solides divers en GRVS, Caisses grillagées ; Caisses à paroi pleine ; Sacs vinyle	TFA	CIRES	25,2 m ³
Déchets solides divers	TFA	DSFI	0,02 m ³
Solides compactables en fût de 200 L	FMA-VC	CSA	0,4 m ³
Solides divers en caisson 5 m ³ (7L)	FMA-VC	CSA	11,4 m ³
Solides incinérables en fûts de 200L	FMA-VC	CENTRACO	2,6 m ³
Déchets solides divers	FMA-VC	DSFI	0,15 m ³
Poubelles MI de 50 L ; pots métalliques	FMA-VC	CSA	0,28 m ³
REI	MA-VL	DSFI	0,03 m ³
Bois, déchets métalliques et lingettes huileuses	MA-VL	DSFI	0,04 m ³
Déchets irradiants	MA-VL	INB 72 / INB 37 / CEDRA	0,19 m ³

Nature des déchets	Classe	Destination	Quantité entreposée
INB 72 - LECI			
Liquides aqueux			
Effluents (Cuves du bâtiment 114C)	FMA-VC	STEL Marcoule	7,4 m ³
Effluents (Piscine n°2)	FMA-VC	STEL Marcoule	180 m ³
Effluents (Cuve du bâtiment 120A)	Non caractérisés	STEL Marcoule	4,5 m ³
Effluents (Cuve du bâtiment 118B)	Non caractérisés	STEL Marcoule	0,6 m ³
Effluents en fût métallique 200 L	TFA	DSFI	0,2 m ³
Liquides organiques			
Huiles	TFA	DSFI	0,2 m ³
Solvants	FMA-VC	DSFI	0,4 m ³
Solides			
Déchets solides divers en GRVS, casiers, fûts métalliques, vrac	TFA	CIRES	48,4 m ³
Déchets divers tritierés en fûts de 200 L	FMA-VC	CSA	51,4 m ³
Déchets incinérables en fûts de 200 L	FMA-VC	CENTRACO	25,8 m ³
Déchets compactables en fûts 200 L	FMA-VC	CSA	83,6 m ³
Déchets divers non compactables en vrac ou en fûts	FMA-VC	CSA	1,4 m ³
Déchets irradiants divers entreposés en fosse (4 échangeurs + 2 filtres)	FMA-VC	CSA	6 unités
Blocs de béton en fosse 114 (10 blocs) et murs du bâtiment 116 (580 blocs)	TFA et FMA-VC	CIRES/CSA	590 unités
Déchets solides divers conditionnés en caisson de 5 m ³	FMA-VC	CSA	2 unités
Déchets solides irradiants conditionnés en colis pré-bétonnés (RD16 coulée mortier)	FMA-VC	CSA	7 unités
Déchets solides irradiants conditionnés en coque 11I	FMA-VC	CSA	1 unité
Déchets solides irradiants conditionnés en coques 11G	FMA-VC	CSA	26 unités
REI en fûts PEHD 200 L	FMA-VC	CENTRACO	186 unités
Déchets irradiants conditionnés en colis de 60 L ou 50 L	FMA-VC	CSA	974 unités
	MA-VL	CEDRA ou DIADEM	
Déchets solides divers (DEEE)	TFA	DSFI	1 m ³
Déchets solides divers (coques, châteaux et RD16 chargés de colis irradiants)	FMA-VC ou à caractériser	DSFI	70 unités
Châteaux	FMA-VC	CSA	2 unités
Sources			
Sources scellées usagées sans emploi, hors détecteurs de fumée	MA	À définir	67690 unités
6 pots d'aiguilles de radium conditionnés en fût de 60 L	FMA-VC	ISAI/DIADEM (exutoire pressenti)	6 pots
Radium à usage médicale, sources sans emploi de l'Andra, sources diverses	FA-VL	Stockage radifère	3439 objets
⁹⁰ Sr (Sources GSM)	HA-VL	INB156 CHICADE	4 unités
50 pots de résidus de source de ⁹⁰ Sr, ¹³⁷ Cs en fûts de 60 L	HA-VL	DIADEM (exutoire pressenti)	50 pots
Sources contenues dans les SV	FMA-VC	CSA	7 unités
Sources contenues dans un GI	HA-VL	USA	1 unité
Détecteurs de fumée	À définir	À définir	103468 unités

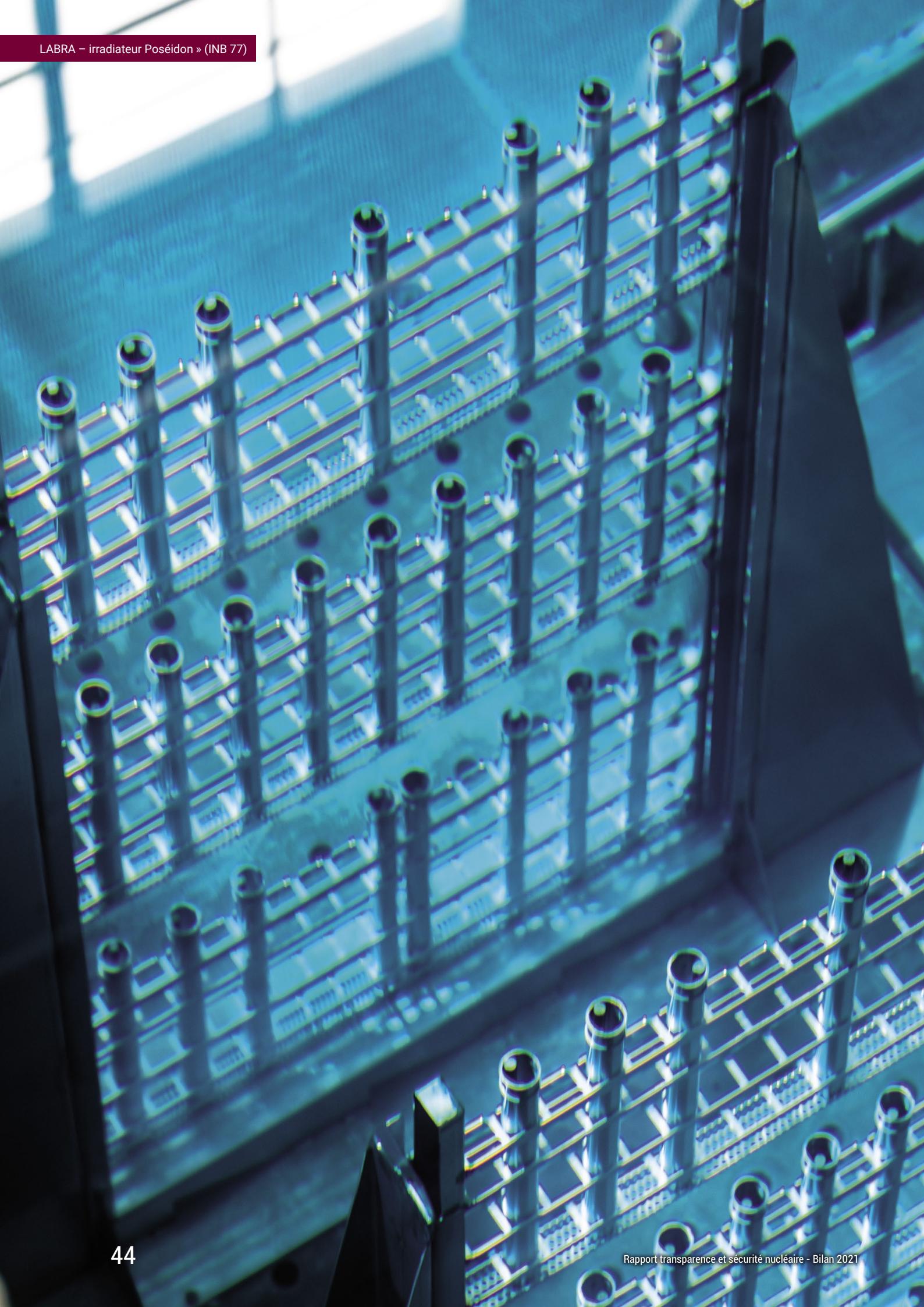


Puits de décroissance ventilé pour l'entreposage de déchets irradiants à l'INB 72. ©CEA/D. Touzeau



Cellule d'entreposage de déchets TFA. (INB 72). ©CEA/E. Guerre

Nature des déchets	Classe	Destination	Quantité entreposée
INB 77			
Solides			
Solides incinérables (fûts PEHD 120 L)	FMA-VC	ANDRA PP	0,12 m ³
INB 101 - Orphée			
Liquides aqueux			
3 cuves	FMA-VC	STEL Marcoule	28,91 m ³
Liquides organiques			
Scintillants et huile en bidons et fûts	FMA-VC	ANDRA PP	1,25 m ³
Huile tritiée (Bonbonne 30 L)	FMA-VC	DSFI	0,03 m ³
Autres liquides			
Mélange huile et eau lourde (en fût)	FMA-VC	DSFI	0,01 m ³
Solides			
Déchets solides divers en GRVS et caisses grillagées	TFA	CIRES	7,2 m ³
Solides compactables en fût métallique de 200 L dont tritiés	FMA-VC	CSA	2,8 m ³
Déchets solides divers (Caisson 5 m ³ colis 7L)	FMA-VC	CSA	2,52 m ³
Résines échangeuses d'ions	FMA-VC	DSFI	0,04 m ³
Résines échangeuses d'ions	FMA-VC	CENTRACO	0,24 m ³
Déchets incinérables en fût de 200 L	FMA-VC	CENTRACO	0,2 m ³
Déchets irradiants (Geoddis 17L et poubelle MI 80L)	FMA-VC	CSA/INB37	2,75 m ³
Réflecteurs en beryllium irradiés	MA-VL	DSFI	0,1 t
Détecteurs BF3	MA-VL	DSFI	0,48 m ³
DEEE (en GRVS)	Non caractérisé	DSFI	1,7 m ³



Avis du CSE (Comité social et économique) Paris-Saclay

Juin 2022

Suite à la présentation du rapport TSN à la Commission Santé Sécurité et conditions de travail de Saclay du 15 juin 2022 et en séance du CSE du 21 juin 2022, les représentants du personnel ont voté à l'unanimité la motion suivante (13 avis favorables) :

Les représentants du personnel du CSE Paris-Saclay reprennent à leur compte l'ensemble des recommandations et observations de la CSSCT Saclay suite à l'instruction faites sur le rapport TSN Saclay.

Recommandations et observation de la Commission santé sécurité et conditions de travail du CEA de Paris-Saclay, site de Saclay.

Préambule du rapport du rapport TSN.

Les représentants du personnel souhaitent en préambule de ces recommandations sur le rapport TSN attirer l'attention sur 2 points notables de l'année 2021.

L'expertise risque grave dont la délibération des membres élus au comité national du CEA a été votée le 12 juillet 2021.

Les élus du comité national, inquiets par suite de la dégradation des conditions de travail, et alertés par la répétition d'actes suicidaires parmi les salariés du CEA depuis 2 ans, dont le dernier en octobre 2021, ont confié au cabinet Technologia une mission d'expertise sur les Risques Psycho-sociaux présents sur l'ensemble des sites CEA.

Les experts ont mis en évidence certains éléments essentiels et déterminants dans la présence ou l'augmentation potentielle de risques psychosociaux et la situation en termes de conditions de travail avec notamment :

- Des points de vigilance comme :
 - La dégradation des relations de travail dans certains secteurs (DAM, DRF, DG PSAC, DSI, ISTN) ou entre catégories socio-professionnelles (jeunes/ anciens , A1/A2).
 - L'intérêt du travail perturbé par la complexité de l'organisation et la lourdeur des procédures imposées (DG, DAM, DRT/LIST, DES).
 - Le sens du travail érodé par des conflits éthiques et une adhésion difficile à la stratégie (DSI, INSTN, DES, DRT/LIST, DRT/LETI, DRF/IRFU, DG, DAM/CVA et CER).
- Des facteurs de risques nécessitant des actions :
 - Un système managérial décrié par des salariés (autoritaire, peu participatif, très verticalisé) et auquel fait écho un déficit de confiance vis-à-vis de la Direction Générale .
 - Les exigences du travail largement impactées par la lourdeur des procédures, le manque de délégation , la complexité des outils informatiques, l'accès à l'information et les ressources.
 - Le manque de reconnaissance financière certes, mais aussi symbolique avec notamment les évolutions de carrières qui pointent la faiblesse de la fonction RH .

Ces points seront examinés plus avant, d'une part lors de la prochaine séance du CSE, qui sera consacrée aux aspects « Santé Sécurité Conditions de Travail » de la politique sociale et, d'autre part, lors d'une séance du CSE qui sera plus spécifiquement consacrée à la présentation de cette expertise.

Le contexte social dégradé suite à la décision unilatérale de l'administrateur général du CEA (DUE) en 2021 concernant la revalorisation des niveaux de classification des diplômes à l'embauche.

De nombreux salariés du CEA ont exprimé leur découragement et leur colère suite à la mise en œuvre de cette DUE qui ne bénéficie pratiquement qu'aux nouveaux recrutés. Les personnels en place ont, depuis, constaté que des nouveaux recrutés se trouvaient à avoir parfois des coefficients de paiement supérieurs aux leurs.

Cette iniquité a engendré chez certains salariés expérimentés, dans le meilleur des cas, de l'incompréhension face au manque de reconnaissance de leur expérience professionnelle ; dans certains cas, nous avons constaté de la colère, de la déception et un sentiment de dévalorisation.

Les représentants du personnel du CSE Paris- Saclay alertent la direction du CEA Paris Saclay sur le risque de voir se développer de tels sentiments dans nos installations, où existent des risques divers et nombreux (chimique, biologique, radiologique, laser, cryo etc.,). Nous craignons qu'une telle situation casse les collectifs de travail, détériore l'ambiance et amène des salariés à refuser de former les nouveaux recrutés avec, potentiellement des conséquences graves sur le fonctionnement de nos unités.

Instruction du rapport TSN par les représentants du personnel de la CSSCT Saclay.

Nous souhaitons tout d'abord préciser au élus du CSE que les conditions d'instruction de ce rapport ont malheureusement été un peu dégradé par les contraintes calendaires et notamment une transmission des documents assez tardive, non finalisée, et incomplète par l'absence du préambule de la direction. Outre ces problématiques nous précisons que la formalisation de notre instruction a dû se faire en trois jours ouvert entre la tenue de la séance CSSCT et celle du CSE.

Après lecture du rapport TSN des représentants du personnel de la CSSCT tiennent à attirer l'attention des élus du CSE sur certaines informations, partielles ou manquantes indiquées dans ce rapport.

Ainsi, les représentants du CSE pourront émettre ses recommandations sur le rapport TSN 2021 et donc alerter la direction du CEA Paris Saclay sur ces différentes situations pouvant avoir des impacts significatifs sur la santé, la sécurité des travailleurs du site ou sur ses riverains et son environnement.

Les droits d'alertes pour danger grave et imminent en rapport avec les INB.

Qu'est-ce qu'un droit d'alerte pour danger grave et imminent ? Le code du travail en vigueur prévoit que les représentants du personnel du CSE puissent signaler par un « droit d'alerte » un danger grave et imminent au sein de l'entreprise (L4132-2). Ensuite, il y a deux possibilités :

- L'employeur estime qu'il n'y a pas danger grave et imminent, et il conteste ;
- L'employeur est en accord avec le danger grave et imminent, et une enquête conjointe entre des représentants de la direction et des élus est engagée.

Droit d'alerte pour danger grave et imminent du GEPCS déposé par le CHSCT le 18 Juin 2018 :

Le groupe d'exploitation du PC sécurité (GEPCS) est désormais appelé groupe de soutien du PC sécurité et nous en avions déjà fait mention les années précédentes.

Des représentants du personnel tiennent à indiquer que la situation s'est améliorée suite à la réaffectation d'un personnel supplémentaire.

Droit d'alerte pour danger grave et imminent pour les travailleurs du Service de Santé au Travail du site de Saclay (en date du 10 septembre 2018)

Le centre CEA de Saclay est doté d'un service interne de santé au travail (SST). Celui-ci, outre ses missions de médecine du travail, a un rôle non négligeable à jouer en termes par exemple de décontamination, d'intervention médicale d'urgence lors d'accidents et notamment un rôle particulier lors de déclenchement d'un Plan d'Urgence Interne (PUI).

La situation du Service de Santé au Travail (SST) s'est améliorée avec l'embauche de plusieurs médecins du travail et depuis la situation semble apaisée, les représentants du personnel de la CSSCT alertent le CSE et la direction de Paris-Saclay sur la nécessité de maintenir une attention particulière sur le service de santé au travail ainsi qu'une écoute des salariés qui y travaillent afin d'éviter tout risque de dégradation du collectif ainsi qu'un enchaînement de démissions préjudiciable à la santé et à la sécurité des travailleurs du site de Saclay.

Droit d'alerte pour danger grave et imminent du 10 octobre 2016 Orphée.

Il est à noter que depuis 2020 plusieurs réorganisations sont survenues notamment celle de la DES et début de l'année 2021, une réorganisation du service SOR les représentants du personnel, ont à ces occasions, alerté sur la nécessité d'assurer le maintien des connaissances et des compétences par l'anticipation des recrutements afin qu'il y ait des binômes sur les fonctions et surtout sur le fait de conserver un effectif suffisant pour assurer la sécurité.

Nous notons que sur l'année 2021, une lettre de suite de l'ASN (INSSN-OLS-2022-0784 pointait que le bilan des contrôles et essais périodiques (CEP) 2021 laissait apparaître un grand nombre d'écart :

- 37 fiches d'essais (Fs) et de maintenances (Fm) périodiques n'étaient pas arrivées au Bureau Support (BS) pour enregistrement (pas de date de réalisation connue)
- 34 autres fiches ont bien été enregistrées au BS (date de réalisation connue) mais n'étaient pas revenues du circuit de signature pour archivage
- 41 fiches ont été réalisées aux dates supérieures à celles des dates limites de tolérance (+25%).

Des représentants du personnel de la CSSCT alertent le CSE et la direction de Paris-Saclay sur le fait qu'ils ont plusieurs informations sur les difficultés des personnels de l'INB notamment concernant leur charge de travail.

Il est nécessaire de dimensionner suffisamment l'effectif pour qu'ils puissent remplir dans de bonnes conditions l'ensemble de leurs missions.

Droit d'alerte pour danger grave et imminent du 4 Juin 2019 sur la Cellule de Contrôle de la Sécurité des INB et des Matières Nucléaires.

Des représentants du personnel de la CSSCT alertent le CSE et la direction de Paris-Saclay sur le fait que nous n'avons plus de nouvelles remontées négatives sur cette situation durant l'année 2021 mais qu'il est néanmoins primordiale qu'une attention particulière soit portée sur la cellule ainsi qu'une écoute des salariés qui y travaillent afin d'éviter toute nouvelle dégradation du collectif ainsi qu'un enchainement de démissions préjudiciable à la santé et à la sécurité des travailleurs du site de Saclay.

Droit d'alerte pour danger grave et imminent sur les salariés de l'INB 50 (LECI)

Un ensemble de recommandations ont été rédigé suite à l'enquête conjointe et des évolutions ont été mises en place suite à ces recommandations.

Nous n'avons depuis, pas eu de nouvelles remontées négatives sur cette situation mais il est néanmoins primordiale qu'une attention particulière sur ce périmètre ainsi qu'une écoute des salariés qui y travaillent pour éviter tout risque de dégradation du collectif et de la sécurité des salariés et de l'INB.

Nous pouvons constater que sur l'historique des droits d'alerte pour danger grave et imminent ci-dessus la situation s'est globalement améliorée hormis la situation de l'INB 101 (Orphée) ou des difficultés persistent notamment sur l'aspect charge de travail.

Expertise pour risque grave en lien avec les INB voté par le CSE en 2021.

Qu'est-ce qu'une expertise pour risque grave ? Le code du travail en vigueur prévoit que Le comité social et économique peut faire appel à un expert habilité dans des conditions prévues par décret en Conseil d'Etat : 1° Lorsqu'un risque grave, identifié et actuel, révélé ou non par un accident du travail, une maladie professionnelle ou à caractère professionnel est constaté dans l'établissement 2° En cas de projet important modifiant les conditions de santé et de sécurité ou les conditions de travail, prévu au 4° de l'article L. 2312-8.

Expertise pour Risque Grave du cabinet agréé EMERGENCES voté par les élus du CSE le 22 Avril 2021 sur le Département Soutien Scientifique et Technique (DSST).

Les représentants du personnel de la CSSCT Saclay alertent les élus du CSE et la direction du CEA Paris Saclay sur l'ensemble des risques psychosociaux relevés par les experts agréés d'EMERGENCES sur leur rapport et rappelle que l'expertise TECHNOLOGIA pointe également ces difficultés au niveau du CEA.

L'ensemble de ces risques pour des salariés dont les activités de travail peuvent concerner les INB du site pourraient avoir des conséquences graves tant sur la santé et la sécurité des travailleurs que sur la sécurité des installations du site et son environnement.

Nous demandons que l'ensemble des mesures nécessaires soient mises en place rapidement pour supprimer l'ensemble de ces risques.

Centurion (système de supervision de la radioprotection des TCR) :

Nous notons que sur le sujet bien souvent soulevé par les représentants du personnel de la CSSCT, du CSE et de l'ex mandature du CHSCT la problématique de vétusté et d'obsolescence de Centurion n'a toujours pas été réglé non plus.

Selon la direction la mise en place du projet Ecrin qui devrait à terme remplacer Centurion devrait commencer à être déployé.

La direction nous indique qu'en outre, concernant les pièces détachées utiles à aux maintenances des différents matériels « Centurion », le CEA a anticipé et qu'il conserve des composants au fur et à mesure des remplacements intervenant dans les INB pour pouvoir réparer celles qui n'ont pas encore été remplacées.

Nous alertons sur le fait que tout retard pourrait avoir des conséquences graves tant pour les personnes que pour l'environnement et les installations en cas d'évènement non détecté et que la rénovation de l'ensemble des systèmes de supervision de la radioprotection des TCR permettrait de prévenir ces risques et d'améliorer les conditions de travail des salariés.

Dispositions techniques vis-à-vis des différents risques :

Il est indiqué sur le rapport qu'à chaque étape de la vie d'une installation, de sa conception jusqu'à son déclassement, des études de sûreté, reposant sur le principe de la défense en profondeur, sont menées afin de mettre en place des mesures de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences vis-à-vis de chaque risque étudié.

Ces principes décrits paraissent pour plusieurs en décalage avec les réalités du terrain en effet :

- Concernant le risque de dissémination des matières nucléaires.

Les élus ont maintes fois alerté la direction (avis PUI TSN 2018 etc..) sur l'absence de contrôle radiologique sur plusieurs des accès du site, à ce jour aucun dispositif n'a encore été mis en place.

- Concernant le risque d'agression externe et notamment celui de la malveillance :

Des élus ont de nombreuses fois alerté sur la problématique d'avoir sous-traité l'activité stratégique de l'encodage des badges ainsi qu'avoir donné l'accès aux informations personnelles et confidentielles sur les agents CEA par le biais des dossiers d'habilitation.

La direction a été plusieurs fois alertée sur les risques engendrés par les conditions d'accès sur le site sans possibilité de contrôle efficace sur les accès piétons (tourniquets en plusieurs point du site) ainsi que l'absence d'une Rupture de charge totale pour les livraisons entrant sur le site).

Dans le cadre de la maîtrise des situations d'urgence

Plan d'Urgence Interne (PUI) :

Les élus de la CSSCT rappellent que le CHSCT avaient été consulté en avril 2019 puis, suite à quelque évolution, le CSE en décembre 2021 comme l'impose la loi à l'exploitant nucléaire afin de recueillir son avis sur le Plan d'Urgence Interne (PUI) de l'établissement.

En effet le document du PUI, tout comme les rapports TSN qui nous sont présentés tous les ans, décrivent des principes théoriques de sûreté, de sécurité, d'organisation qui ne sont pas toujours le reflet des réalités de terrain. Or nous constatons encore cette année dans les installations ou unités, des conditions de travail qui se dégradent (CF- expertise risque grave du comité national), des personnels qui partent sans pouvoir former et transmettre leurs connaissances à leurs remplaçants qui, s'ils arrivent, prendront leurs fonctions au dernier moment voire plusieurs mois après le départ de ceux qu'ils remplacent. Ces situations entraînent des pertes d'historiques, des sous effectifs, des souffrances au travail autant pour les personnels restant qui se voient attribuer des tâches supplémentaires sur lesquelles ils ne sont pas forcément formés que pour les salariés sur le départ qui ressentent une nette dévalorisation de leurs missions et attributions devant ce manque d'anticipation problématique encore amplifiée depuis la mise en place de la DUE (voir préambule).

Permanences sur le site :

Le rapport TSN insiste sur les unités FLS, SPR, SST ainsi que sur les PMS :

Tout comme l'année dernière, des élus de la CSSCT tiennent à faire part de leurs inquiétudes sur le delta entre les effectifs réels prévus et ce qui est indiqué sur le document du PUI (tant pour les effectifs minimums que pour l'ensemble des missions prévues en cas de déclenchement).

Concernant la Formation Locale de Sécurité (FLS) :

Les effectifs de la FLS, la direction a reconnu et accepté lors de la consultation du CSE fin 2021 que l'effectif minimum de référence soit l'effectif minimum actuellement prescrit et en usage au sein de la FLS de Saclay.

Cette information étant classifiée nous avons convenu que le document PUI final indiquera que cet effectif minimum FLS réel est référencé sur la note d'application classifiée indiquant l'effectif planché actuellement en vigueur.

Nous pointons donc une mise en cohérence entre le principe décrit et la réalité objective du terrain.

Néanmoins nous constatons ces derniers temps une grosse augmentation du turn-over et des départs qui se succèdent.

Nous alertons le CSE et la direction du CEA PSAC sur le fait qu'il est urgent de s'intéresser aux motifs de cette brusque évolution du nombre de départs et notamment sur les liens de ceux-ci avec les points pointés sur le préambule présentes recommandations et observations de la CSSCT Saclay.

Concernant le Service de Protection contre les Rayonnement et de surveillance de l'Environnement (SPRE) :

A l'identique de l'avis de l'ex CHSCT nous nous interrogeons sur leur capacité à assurer l'ensemble de leurs missions en plus des missions ERECO notamment en horaire non ouvrable avec les effectifs indiqués sur le document.

De plus nous alertons le CSE et la direction sur le fait que nous tentons d'alerter depuis plusieurs mois sur une dégradation des conditions de travail des salariés du SPRE du fait d'une diminution globale des effectifs dans différentes sections. En effet selon nos informations et constatations, les baisses d'effectifs induisent le redéploiement de certaines missions sur d'autre personnels et les effets en cascade d'une augmentation de la charge de travail pour certains personnels.

Concernant le service de santé au travail (SST) :

Nous notons une dégradation de la sécurité du fait de l'externalisation de la permanence de soin et surtout de la mise en place d'une astreinte les fins de semaine et périodes de fermeture en lieu et place d'une permanence physique sur site.

Nous alertons le CSE et la direction sur le fait que dans un contexte de PUI des moyens humains du SST devraient être immédiatement disponible sur site pour minimiser autant que possible les atteintes sur les personnes.

Concernant les moyens humains de l'Unité d'Assainissement et de Démantèlement de Saclay (UADS) :

A l'examen du document nous constatons également que de nombreuses permanences H24 et astreintes avaient disparus mais la direction nous a assuré qu'il n'était pas prévu d'évolution à la baisse sur ces fonctions.

Nous alertons néanmoins sur le fait qu'une des PMS SIAD effectué par des salariés seuls cause à certains de ces salariés des difficultés (isolement pendant toute la durée de la permanence, isolement professionnel et crainte de faire une erreur lors des éventuelles interventions dans les INB du site dépendant de ce personnel. Nous alertons sur le fait qu'il est impératif pour limiter les effets d'un incident et réduire les impacts pour les personnels, les installations et l'environnement que les moyens

humains immédiatement mobilisables sur site et en capacité d'agir immédiatement soient dimensionné en nombre suffisant pour appréhender les situations d'accidents et d'incidents pouvant survenir. Il est également primordial que les compétences métiers et la connaissance des installations soient prises en compte pour le gréement des équipes et que le travail isolé soit évité.

Astreintes :

« Ces permanences sont complétées par un système d'astreinte à domicile mis en place dans les services susceptibles d'intervenir dans la gestion de la crise (INB, CCSIMN, SPRE, services supports, etc.). »

Comme l'année dernière nous constatons que, au contraire des dispositions de redondance prévue pour les équipements, il n'y a pas de mesures prévues dans le cadre des astreintes (redondance ou autre) pour être certain que des salariés d'astreinte, parfois d'entreprises extérieures, soient en capacité de venir assurer certaines missions nécessaires à la protection et la préservation des personnes, de l'environnement et des biens (risque routier, risque de panique, risque d'erreur, risques techniques tels que saturation réseau téléphonique, panne automobile etc.).

Sous-traitance :

Comme tous les ans, nous tenons à alerter sur le recours massif à la sous-traitance et nous regrettons que ce soit quelques fois au détriment de la sécurité, à nos yeux.

Ce recours amène le CEA à perdre son savoir-faire et la maîtrise de son propre cœur d'activité, provoquant dans le même temps :

- Une dépendance vis-à-vis d'entreprises commerciales,
- Une incapacité à évaluer techniquement leurs compétences lors des appels d'offres (comme nous avions pu le constater lors de la tentative de primo sous-traitance des contrôles de Pièges à lode).
- Le coût direct de cette prestation commerciale ainsi que le coût indirect (turn-over et formation des intervenants, perte des historiques, perte des compétences, dilution des responsabilités etc...).

De plus, les logiques commerciales et les obligations de résultat pourraient en certaines circonstances amener des salariés et/ou prestataires à minorer et/ou à cacher des incidents pour éviter d'éventuels retards et/ou pénalités de leur société et ceci au détriment de la sécurité.

Nous rappelons que l'une des recommandations du rapport de l'assemblée nationale du 28 juin 2018, « La sûreté et la sécurité des installations nucléaires », est la suivante : « Favoriser la réintégration des compétences au sein des entreprises exploitantes afin de contenir le niveau de sous-traitance et de ce fait mieux maîtriser la conduite des sites. »

Enfin il malheureusement à signaler que le rapport de l'ASN sur le CEA 2021 qui bien que pointant une sûreté globalement satisfaisante, relève toujours pour le CEA le besoin de renforcer la surveillance de l'ensemble de la chaîne d'intervenants extérieurs, notamment pour les sous-traitants de leurs prestataires. Il précise que des disparités demeurent, dans la qualité de cette surveillance, entre les différentes installations exploitées par le CEA et que cela appellent une harmonisation.

Plus spécifiquement sur Saclay l'ASN considère également une exploitation dans des conditions de sûreté satisfaisante mais constate que la surveillance des prestataires intervenant, au niveau du site sur plusieurs INB devrait être améliorée.

Nous tenons à souligner que l'administrateur général du CEA avait annoncé fin 2018 une réflexion sur les activités sous-traitées pour envisager d'éventuelles ré-internalisations. Cependant pour le moment nous ne constatons pas d'infexion dans les habitudes de sous-traitance du CEA Paris-Saclay.

Suite à tous ces constats

Il devient malheureusement logique de lire, page 24 de ce rapport TSN, 62 % d'erreurs humaines, puisqu'il s'agit d'un amoncellement de dérives organisationnelles.

Dispositions prises en matière de radioprotection sur le site CEA de Saclay :

Concernant les éventuelles doses incorporées, la direction signale que comme l'année passée, la surveillance du personnel n'a mis en évidence aucune incorporation susceptible de conduire à un calcul de dose engagée.

La situation sanitaire due à la pandémie COVID19 qui avait fait baisser les doses individuelles maximales l'an dernier remonte en 2021 brutalement et plus haute que les années précédant la crise COVID et ce tant pour :

- Les agents CEA organisme entier
- Les agents CEA aux extrémités
- Les salariés des entreprises extérieures hors collaborateurs.

Selon la direction l'augmentation de cette année est due à une augmentation des activités consécutives aux divers confinements de l'année 2020.

Nous prenons acte de cette raison invoquée mais nous rappelons néanmoins que si ces augmentations fortes perdurent il faudrait que des solutions complémentaires à celles déjà réalisées soient mises en place pour en limiter les effets sur les salariés.

Evènements significatifs en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection dans les INB du CEA Saclay :

Nous constatons et nous sommes surpris de voir sur les évènements significatifs que plusieurs de ceux- ci paraissent être sur des thématiques similaires ou identiques aux évènements déjà abordés l'an dernier sur le rapport TSN :

- Absence de mesure des rejets.
- Non réalisation des contrôles essais périodiques.
- Absence de dosimétrie.

Les effectifs dédiés à la prise en compte permanente du retour d'expérience de l'exploitation des installations qui doivent contribuer également de façon significative à la maîtrise de la sûreté nucléaire, en particulier l'analyse des événements les plus significatifs sur le plan de la sûreté sont- ils suffisamment dimensionnés ?

Résultat des mesures des rejets et impacts sur l'environnement du centre CEA de Saclay :

Concernant l'Ammonium :

Il est indiqué 4 dépassements de la concentration maximale (1,7mg/l au maximum pour 0,5 mg/l).

Dans le même temps il est indiqué 5 dépassements des limites en flux mensuels et annuel 571 kg/an pour une limite de 140 kg/an déjà l'an dernier nous alertons sur des dépassements moindres mais déjà anormaux (358 kg/an pour une limite à 140 kg/an) nous constatons donc que la direction n'a pas encore agi sur ceux ci

Transparence légale et transparence réelle

Enfin, les représentants du Personnel souhaitent pointer un élément important du rapport TSN : la transparence.

Le CEA remplit dans ce document un acte légal avec des éléments sur les INB, les événements significatifs et les déchets constitués.

Entre légalité et réalité, un grand écart, où la transparence est une valeur :

- Le CEA Saclay abrite de nombreuses ICPE, certaines soumises à autorisation, où des déchets nucléaires sont entreposés. Elles ne sont pas décrites, leurs déchets ne sont pas énumérés,
- D'autres ICPE ont aujourd'hui les rejets les plus importants du centre, même si l'ensemble des rejets est très faible.
- Certains rejets, hors INB et ICPE, devraient faire l'objet de véritables investigations puisqu'ils pourraient concerter une pollution radiologique des sols, en particulier en actinides.
- Enfin, les INB ne présentent pas intégralement les déchets présents : séparation entre les équipements encore installés et les équipements démontés et entreposés, en particulier dans les canaux du réacteur OSIRIS (INB 40).

Le rapport de l'ASN sur le CEA Paris Saclay site de Saclay 2021 indique que les opérations de démantèlement, de reprise et de conditionnement des déchets ont continué à prendre du retard en 2021. L'ASN considère que l'avancement des projets de démantèlement fait partie des enjeux majeurs pour la sûreté des installations arrêtées et que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement constitue un point crucial pour le bon déroulement des programmes de démantèlement. La plupart des INB du site CEA de Saclay sont concernées, directement ou indirectement, par des opérations de démantèlement ou de préparation au démantèlement.

L'ASN attend donc que le CEA poursuive ses efforts pour rendre plus robustes ses plannings de mise en œuvre des opérations et elle maintiendra une vigilance particulière sur le contrôle de l'avancement des projets de démantèlement et de reprise et conditionnement de déchets, dans l'objectif de s'assurer de la maîtrise des calendriers.

Crédits photos : CEA
Réalisation : www.lezartscreation.com

Direction du centre
CEA Paris-Saclay
91191 Gif-sur-Yvette Cedex
Téléphone : 01 69 08 34 16
Télécopie : 01 69 08 97 19
www.cea.fr

Rapport
transparence et
sécurité nucléaire

BILAN
2021

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

