

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, distante 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 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...

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'étude 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 de 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 sur 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).

Pour mener à bien ses missions, le CEA exploite, sur le site de Saclay :

- 8 installations nucléaires de base (INB), toutes situées sur le site principal ;
- 39 installations autorisées, au titre du code de la santé publique, à détenir et utiliser des sources radioactives ou des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants ;

- 25 lots d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) couvrant 13 rubriques 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.

Le huit INB du site de Saclay sont toutes rattachées à la Direction des énergies (DES) :

- l'INB 50 (LECI, Laboratoire d'étude 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), dont les opérations de démantèlement se sont achevées en 2019 ;
 - 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.

Ces huit INB sont décrites brièvement ci-après.

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. Elle est exploitée par la société CIS bio international, du groupe Curium.

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. Les travaux de démantèlement se sont achevés en décembre 2019. Le zonage déchets de l'INB 18 a été déclassé définitivement en octobre 2020. La demande de déclasser l'installation en vue de son retrait de la liste des INB est actuellement en cours d'instruction par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

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.

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, a fonctionné pour la réalisation de mesures neutroniques et pour des activités de formation et d'enseignement. Son cœur a été déchargé en 2019, à la suite de son dernier fonctionnement en puissance en décembre 2018. L'INB 40 réalise actuellement un certain nombre d'opérations préparatoires à son démantèlement (fin de l'évacuation du combustible, démontage des équipements expérimentaux, démontage de circuits et de matériels 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.

INB 50 - Laboratoire d'étude 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 cœurs 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 site CEA de Saclay. Elle assure la caractérisation, le conditionnement et l'évacuation des déchets solides radioactifs. C'est aussi le lieu d'entreposage de déchets historiques : déchets technologiques, sources radioactives et combustibles irradiés dont l'évacuation progressive est engagée par le CEA.

INB 77 – Poséidon :

L'irradiateur piscine Poséidon (INB 77) est affecté aux études et prestations de qualification pour les matériels 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. Les équipes d'exploitation d'Orphée réalisent actuellement des opérations préparatoires au démantèlement (démontage de certains équipements, ...) et assurent le maintien en condition opérationnelle de l'installation.