

ITER ORGANIZATION



RAPPORT D'INFORMATION

SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET RADIOPROTECTION DU SITE ITER

2025





RAPPORT D'INFORMATION

2025

S O M M A I R E

Préambule.....	3
Introduction.....	4
1/ Présentation d'ITER.....	6
1.1 / ITER : une installation de recherche sur la fusion.....	8
1.1.1 / Objectifs.....	8
1.1.2 / Réactions de fusion : principes.....	9
1.1.3 / Présentation de l'installation ITER.....	9
1.2 / L'organisation d'ITER.....	11
1.2.1 / Pays membres.....	11
1.2.2 / Intervenants au sein de l'installation ITER.....	11
1.3 / Évolution du projet et du site.....	12
1.3.1 / Construction et aménagement des bâtiments.....	12
1.3.2 / Les activités d'installation et de montage des principaux systèmes fonctionnels.....	14
1.3.3 / Mise en service, maintenance et exploitation des principaux systèmes.....	14
1.3.4 / Réparations d'éléments essentiels de l'installation.....	15
1.4 / Transport / Entreposage de matériels classés EIP.....	15
2/ Dispositions prises en matière de sûreté nucléaire.....	16
2.1 / Dispositions générales pour l'organisation de la sûreté.....	18
2.2 / Dispositions relatives aux différents risques.....	19
2.2.1 / Démarche de sûreté.....	20
2.2.2 / Confinement des matières radioactives et dangereuses.....	20
2.2.3 / Protection contre les rayonnements ionisants.....	21
2.2.4 / Maîtrise des situations d'urgence.....	22
2.2.5 / Prise en compte du retour d'expérience (rex).....	22

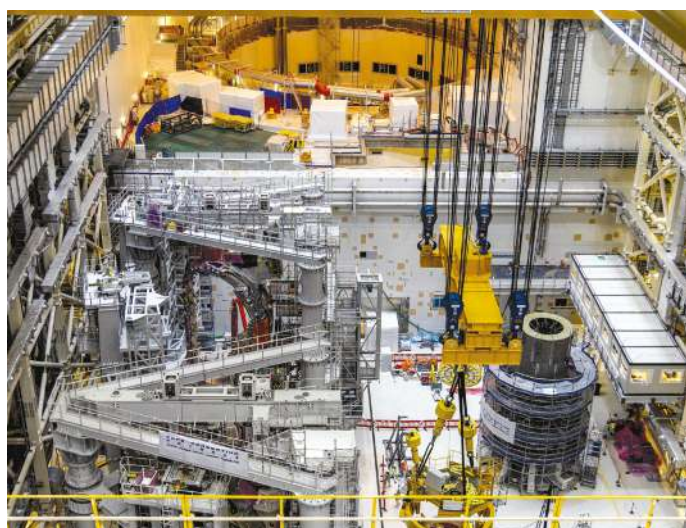


Dans le Hall d'assemblage, les outils de basculement servent à manipuler les composants hors-normes du Tokamak ITER et à les basculer de la position horizontale à la position verticale. Sur cette photo, deux bobines de champ toroidal d'un poids de 340 tonnes chacune.



▲ Ce grand composant venu de la Chine – un cryostat destiné à l'installation d'essai à froid des aimants a traversé la mer intérieure de Berre, dans le sud de la France, pour rejoindre le point de départ de l'itinéraire routier qui mène à ITER. Il a voyagé sur l'itinéraire pendant cinq nuits avant d'atteindre le chantier.

2.3 / Surveillance, inspections et audits.....	22	6 / Les autres nuisances	40
2.3.1 / Surveillance des intervenants extérieurs.....	22	6.1 / Bruit.....	41
2.3.2 / Inspections de l'autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection.....	23	6.2 / Analyse des légionnelles.....	41
2.3.3 / Inspections de sûreté nucléaire et audits réalisés par l'exploitant nucléaire.....	24	6.3 / Éclairage du chantier.....	41
2.4 / Organisation de la radioprotection		7 / Les actions en matière de transparence et d'information	42
durant la phase de construction.....	27	8 / Conclusion générale	46
2.4.1 / L'information et la formation.....	27	9 / Annexe : calendrier du projet ITER : approche par étapes	48
2.4.2 / La coordination et la gestion de la coactivité.....	28	10 / Glossaire	50
2.4.3 / L'anticipation, l'exécution et la surveillance des tirs radiographiques.....	28	11 / Avis du comité santé et sécurité d'ITER (CHS)	56
3 / Incidents et accidents en matière de sûreté nucléaire	30		
4 / La nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement	32		
4.1 / Les rejets atmosphériques et liquides.....	34		
4.1.1 / Rejets atmosphériques.....	34		
4.1.2 / Effluents pluviaux.....	34		
4.1.3 / Réseau sanitaire.....	34		
4.1.4 / Réseau sanitaire.....	35		
4.2 / Mesures de surveillance et impact chimique des rejets.....	35		
4.2.1 / Réseau pluvial.....	35		
4.2.2 / Impact chimique des rejets.....	35		
4.3 / Impact des rejets radioactifs futurs.....	35		
5 / Les déchets d'ITER	36		
5.1 / Phase de construction.....	38		
5.2 / Les déchets radioactifs.....	38		
5.3 / La gestion des déchets radioactifs.....	38		



▲ Vue à l'intérieur du Hall d'assemblage avec, à gauche les portiques de sous-assemblage, à droite le solénoïde central et en arrière-plan, le puits du Bâtiment tokamak.



Le module n°6, d'un poids de 1 380 tonnes, est sur le point de rejoindre le module n°7 dans la fosse d'assemblage du tokamak. Juin 2025.

Préambule



L'année écoulée a été marquée par une dynamique particulièrement soutenue pour le programme ITER, confirmant une nouvelle fois le fort taux d'exécution observé depuis plusieurs années et la performance du projet par rapport au nouvel échéancier du projet, dit baseline 2024. Les progrès enregistrés dans la construction, la fabrication et l'assemblage des principaux composants témoignent de la solidité technique du programme ainsi que de la mobilisation de l'ensemble des partenaires. L'Organisation ITER travaille également à l'alignement de la baseline 2024 avec l'obtention des autorisations de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) nécessaires et plusieurs étapes critiques ont ainsi été franchies.

Parmi les réalisations majeures, la livraison de la « cage » du solénoïde central constitue une étape structurante, venant compléter les livraisons des cinquième et sixième modules du solénoïde central. En parallèle, l'assemblage du tokamak a connu un jalon majeur avec l'installation progressive de trois modules constitutifs de la chambre à vide dans le puits du bâtiment tokamak, dont le premier a pu être intégré avec trois semaines d'avance sur le planning initial ainsi que l'arrivée sur site du secteur n°4 de la chambre à vide. Le cryostat destiné à l'installation dédiée à la réalisation d'essais à froid des aimants d'ITER de 330 tonnes a été livré avec succès sur le site ITER. Ce cryostat est le plus long (22 mètres) et, à quelques dizaines de centimètres près, le plus large (près de 11 mètres) équipement jamais acheminé. Son transport sur l'itinéraire ITER a également marqué l'année par ses dimensions techniques et logistiques exceptionnelles.

Comme les années précédentes, l'Organisation ITER maintient des efforts constants pour garantir le respect du plus haut niveau d'exigence en matière de sûreté. Cette vigilance se traduit par une surveillance continue des activités, renforcée par un programme d'audits et d'inspections couvrant chaque phase des opérations, tant sur le chantier de construction que chez les fournisseurs internationaux. L'ASNR, avec laquelle un dialogue constructif et régulier est solidement établi, a réalisé cinq inspections en 2025. Les échanges avec la Commission Locale d'Information (CLI), les visites de site et les rencontres régulières avec les parties prenantes locales ont contribué à maintenir un niveau élevé de transparence envers le public.

Le contrôle des activités générant des tirs radiographiques a été renforcé afin d'assurer la maîtrise des impacts potentiels pour l'environnement et les travailleurs. Par ailleurs, le projet accorde une attention particulière à l'anticipation et à la gestion des inconvénients non radiologiques liés à l'avancement du chantier.

Fidèle à sa vocation de projet scientifique mondial, ITER poursuit par ailleurs ses échanges avec les entreprises privées du domaine de la fusion dans le cadre d'ateliers et de rencontres techniques favorisant le partage de connaissances et l'innovation. Enfin, l'Organisation ITER continue de mettre à profit son expérience d'exploitant dialoguant avec une autorité de sûreté nucléaire en vue de la future autorisation d'exploitation de son installation nucléaire pour contribuer aux réflexions internationales sur l'évolution du cadre réglementaire associé à la fusion, notamment à travers ses échanges réguliers avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

L'ensemble de ces avancées illustre le dynamisme, la rigueur et l'esprit de transparence qui guident le programme ITER et ses partenaires, au service d'un objectif mondial : démontrer la faisabilité scientifique et technologique d'une énergie de fusion sûre, maîtrisée et durable

PIETRO BARABASCHI,

Directeur général de l'Organisation ITER

Introduction

L'Organisation internationale ITER a été autorisée à créer une installation nucléaire de base dénommée « ITER » (INB N°174) sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône) par le décret n°2012-1248 du 9 novembre 2012.

Depuis 2013 et au titre de l'article 21 de la loi 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la Transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite loi TSN), repris dans l'article L. 125-15 du Code de l'Environnement, l'Organisation ITER fournit annuellement un rapport (dit rapport TSN) présentant les informations suivantes :

- 1.** Les dispositions prises pour prévenir ou limiter les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement ;
- 2.** Les incidents et accidents, soumis à obligation de déclaration en application de l'article L.593-1 du code de l'environnement, survenus dans le périmètre de l'installation ainsi que les mesures prises pour en limiter le développement et les conséquences sur la santé des personnes et sur l'environnement ;
- 3.** La nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;
- 4.** La nature et la quantité de déchets radioactifs entreposés dans le périmètre de l'installation ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux.

Pour satisfaire ces exigences, le présent rapport intitulé « Rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du site d'ITER – 2025 » suit le plan présenté en page 1, tel que recommandé par le Guide n°3 de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

ITER étant en phase de construction, ce rapport est adapté au fil des années pour permettre de suivre les évolutions de ce cycle de vie particulier de l'installation nucléaire de base (INB) n 174, ITER. Pour des raisons de complétude, ce rapport reprend les éléments fournis dans les rapports TSN précédents qui n'ont pas été modifiés depuis¹.

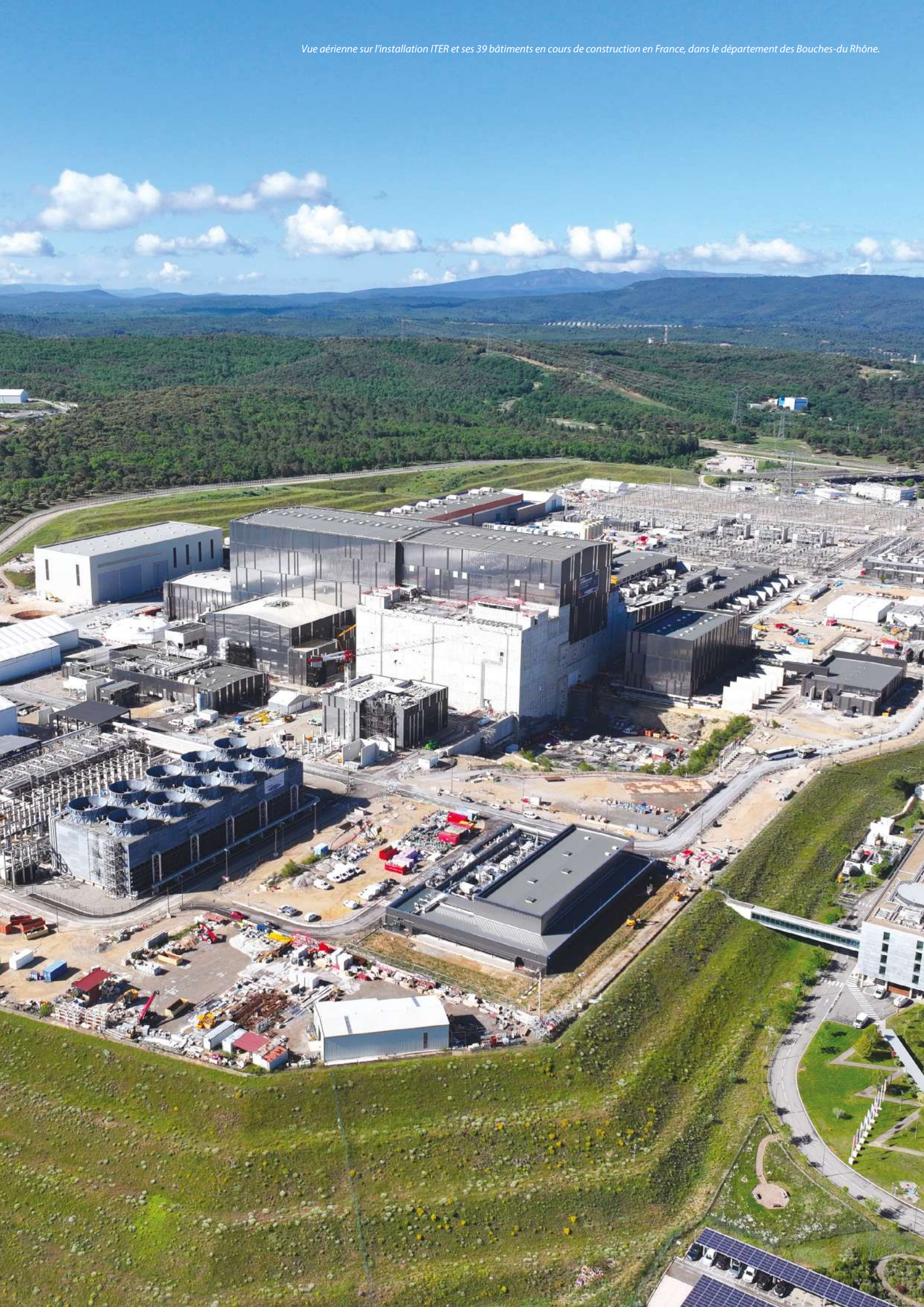
Conformément aux dispositions de la loi TSN, le Conseil Général des Bouches-du-Rhône a constitué une Commission locale d'information, dénommée « CLI de Cadarache », commune au Centre CEA de Cadarache et à l'installation ITER. En 2025, en application de l'article L.125-16 du Code de l'environnement, l'Organisation ITER a sollicité l'avis de la CLI Cadarache sur le rapport TSN correspondant à 2024².

¹ <https://www.iter.org/fr/tsn>
L'article 2.8.2 de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base précise que l'exploitant publie sur un site internet de son choix le rapport TSN.

² <http://cli-cadarache.org/la-cli/le-magazine-clic-info.html>
La CLI de Cadarache publie ses avis dans sa revue trimestrielle.



Vue aérienne sur l'installation ITER et ses 39 bâtiments en cours de construction en France, dans le département des Bouches-du Rhône.





▲ Quatre des six modules du solénoïde central ont déjà été empilés et raccordés les uns aux autres dans le Hall d'assemblage d'ITER. Sur cette photo, le cinquième module est sur le point d'être installé au sommet de la tour. Une fois achevé, l'aimant supraconducteur sera aussi haut qu'un immeuble de cinq étages et pèsera 1000 tonnes.



PRÉSENTATION D'ITER

PRÉSENTATION D'ITER



▲ Sur le fond de béton du Complexe tokamak, dans la lumière déclinante d'une journée de fin septembre, les drapeaux des membres d'ITER se détachent...

L'entité internationale ayant personnalité juridique et dénommée « ITER Organization » en anglais ou « Organisation ITER » en français, est composée de sept membres (la République Populaire de Chine, l'Union européenne, représentée par EURATOM, la République d'Inde, le Japon, la République de Corée du Sud, la Fédération de Russie, les États-Unis d'Amérique) ; elle a été établie par un accord fondateur dit « Accord ITER » signé le 21 novembre 2006 à Paris.

L'« Accord ITER » est entré en vigueur le 25 octobre 2007 après ratification par tous les membres. Le texte de l'accord en français est disponible sur le site internet de l'Organisation ITER³ et sur le site de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)⁴.

Cet accord établit dans son article 1.2 que « le siège de l'Organisation ITER est sis à Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône), ITER Headquarters, Route de Vinon, 13115 Saint Paul Lez Durance ». La mise en œuvre de l'« Accord ITER » sur le territoire français est en particulier liée à l'application de la réglementation française tel que spécifié dans son article 14.

ITER est l'installation nucléaire de base (INB) n° 174 selon

ARTICLE 14 DE L'ACCORD ITER

SANTÉ PUBLIQUE, SÛRETÉ, AUTORISATIONS ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.

L'Organisation ITER respecte les lois et réglementations nationales applicables de l'État Hôte dans les domaines de la santé et de la sécurité publiques, de l'hygiène et la sécurité du travail, de la sûreté nucléaire, de la radioprotection, du régime des autorisations, des substances nucléaires, de la protection de l'environnement et de la protection contre les actes de malveillance.

l'annexe 1 à la décision n° 2016-DC-0538 de l'Autorité de sûreté nucléaire en date du 21 janvier 2016, établissant la liste des installations nucléaires de base au 31 décembre 2015. La nature du programme ITER, « Expérimentation de réaction de fusion nucléaire dans des plasmas de tritium et deutérium », et sa « catégorie 1 » y sont également identifiées. Le décret n° 2012-1248 du 9 novembre 2012⁵ a autorisé l'exploitant nucléaire « l'Organisation ITER » à créer cette installation sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône).

³ <https://www.iter.org/sites/default/files/ITERAgreement.pdf> ⁴ <https://www.iaea.org/publications/documents/infcircs/agreement-establishment-iter-international-fusion-energy-organization-joint-implementation-iter-project> ⁵ <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000026601187>

1.1 / ITER : UNE INSTALLATION DE RECHERCHE SUR LA FUSION

1.1.1 / Objectifs

L'« Accord ITER » a été signé sous les auspices de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) par les membres du projet. Il prévoit la construction, l'exploitation et la déconstruction d'une installation de recherche visant à démontrer la faisabilité de la fusion en tant que source d'énergie : ITER est une installation de recherche sur la fusion, dont l'objectif principal est de produire des réactions de fusion de l'hydrogène de manière à démontrer la faisabilité scientifique et technique de la fusion comme source massive et continue d'énergie primaire. Le programme expérimental de l'installation ITER a pour but de démontrer d'une part qu'il est possible d'entretenir durant plus de six minutes un plasma produisant une puissance de fusion d'au moins 500 MW, dix fois supérieure à la puissance de chauffage qui aura été fournie à ce plasma pendant cette même durée, et d'autre part que les réactions de fusion dans le plasma peuvent être maintenues dans un régime quasi-stationnaire avec la production d'une puissance de fusion réduite.

En parallèle, l'installation permettra de tester et d'optimiser des procédures et des équipements pour les futurs réacteurs de fusion qui produiront de l'électricité, ce qui suppose de :

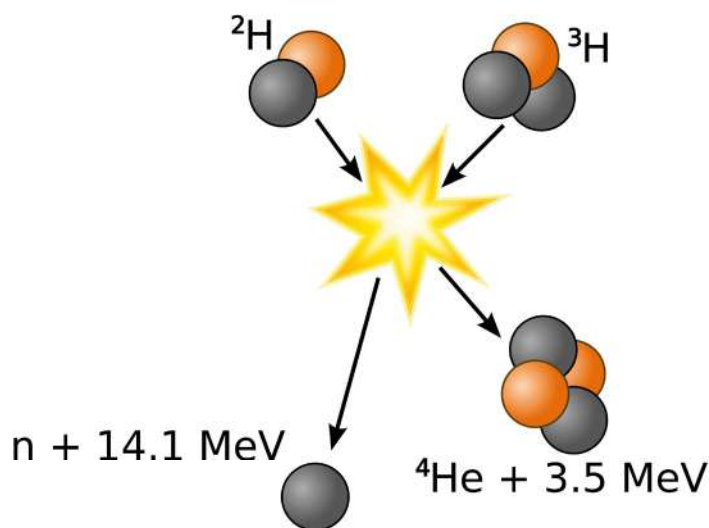
- > développer des systèmes et des composants nécessaires pour contrôler un plasma et maintenir sa fusion en état quasi-stationnaire avec, pour l'Organisation ITER, un objectif double : utiliser des composants industriels autant que possible et satisfaire toutes les conditions expérimentales choisies,
- > réaliser des expérimentations de production de tritium in situ dans des modules installés sur la paroi interne de la chambre à vide d'une machine de fusion appelée « tokamak » - acronyme russe qui signifie « chambre toroidale, bobines magnétiques » - voir glossaire),
- > réaliser des essais d'ignition contrôlée,
- > développer des systèmes télémanipulés permettant d'assurer la maintenance de l'installation jusqu'à l'intérieur du tokamak sans intervention humaine directe. Dans cet objectif, plusieurs concepts de systèmes télémanipulés sont en cours de développement (conception préliminaire et R&D) dans le cadre de collaborations industrielles pour des opérations diverses (découpe, soudage, inspection, prélèvement d'échantillons, aspiration de particules de poussière, ...).

1.1.2 / Réactions de fusion : principes

Dans une réaction de fusion, les noyaux de deux atomes légers se combinent pour former un noyau plus lourd, libérant en même temps une grande quantité d'énergie. Pour que ce phénomène présente un bilan positif en matière d'énergie, il faut parvenir à fusionner un nombre suffisant de ces noyaux à un instant donné, expliquant par là même la taille minimale de l'installation.

Pour obtenir des réactions de fusion avec le maximum d'efficacité, ITER utilisera deux isotopes particuliers de l'hydrogène :

- > le deutérium, dont le noyau contient un proton et un neutron,
 - > le tritium qui est constitué d'un proton et de deux neutrons.
- Un apport d'énergie de 0,7 MeV est également nécessaire pour obtenir la réaction de fusion des deux atomes.



Cette réaction se produit dans un plasma. Le plasma, porté à une température de plus de 100 millions de degrés Celsius en son centre, est produit dans la chambre à vide. Des aimants sous forme de bobines magnétiques créent un champ magnétique intense qui comprime et maintient ce plasma extrêmement chaud en lévitation, sans contact avec les parois de la chambre à vide.

1.1.3 / Présentation de l'installation ITER

L'installation ITER est implantée sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance dans le département des Bouches-du-Rhône, à 40 km au nord-est d'Aix-en-Provence, à la limite des départements du Vaucluse, du Var et des Alpes-de-Haute-Provence. Situé au confluent de la Durance et du Verdon, à l'extrémité sud de la vallée de la moyenne Durance, le site ITER jouxte le centre CEA de Cadarache au nord-est, dans la zone appelée « La Verrerie », à moins de 5 km du village de Vinon-sur-Verdon.

Le site occupe une surface totale d'environ 180 hectares, dont seulement 100 ont été actuellement viabilisés pour accueillir les cinquante-deux bâtiments et installations techniques d'ITER.

PRÉSENTATION D'ITER

Vue de l'installation ITER,
une fois la construction achevée.



L'installation ITER (actuellement en construction) se présentera de la manière suivante, une fois achevée. Avec en couleur jaune les bâtiments situés dans le périmètre INB :

- 1 :** Siège ITER (bâtiment 72) ;
- 2 :** Bâtiments de la salle de conduite (bâtiments 71-N et 71-S) ;
- 3 :** Bassins et tours de refroidissement (bâtiments 67, 68 et 69) ;
- 4 :** Bâtiments du complexe des cellules chaudes (bâtiments 21, 23 et 24) ;
- 5 :** Bâtiments du complexe tokamak (bâtiments 11, 14 et 74) ;
- 6 :** Bâtiment d'assemblage (bâtiment 13) ;
- 7 :** Bâtiment d'alimentation des faisceaux de neutres (bâtiment 34) ;
- 8 :** Bâtiment d'alimentation électrique haute tension des faisceaux de neutres (bâtiment 37) ;
- 9 :** Bâtiments des compresseurs de l'installation cryogénique (bâtiments 51, 52 et zone 53) ;
- 10 :** Bâtiments de conversion de puissance pour l'alimentation des aimants (bâtiments 32 et 33) ;
- 11 :** Bâtiment de fabrication des bobines de champ poloidal (bâtiment 55) ;
- 12 :** Installations haute tension (bâtiments 36 et 38) ;
- 13 :** Bâtiment pour la préparation de l'assemblage du tokamak (bâtiment 22) ;
- 14 :** Bâtiment des utilités (bâtiment 61) ;
- 15 :** Bâtiment de fabrication du cryostat (bâtiment 56) ;
- 16 :** Bâtiments électriques train A (bâtiments 44/46) ;
- 17 :** Bâtiments électriques train B (bâtiments 45/47) ;
- 18 :** Bâtiments de chauffage par radiofréquence (bâtiment 15).

L'installation nucléaire de base (INB) ITER est essentiellement constituée :

- > du complexe tokamak (le bâtiment tokamak : 11, qui abritera la machine ITER proprement dite, le bâtiment tritium : 14, le bâtiment diagnostics : 74),
- > du complexe des cellules chaudes (le bâtiment des cellules chaudes : 21, le bâtiment de traitement des déchets radioactifs : 23 et le bâtiment d'accès en zone contrôlée : 24),
- > des bâtiments abritant les systèmes auxiliaires nécessaires au fonctionnement du tokamak (équipements pour les alimentations électriques, tours de refroidissement, système cryogénique, ...) et les bâtiments de la salle de conduite.

A cette zone s'ajoute une zone de services, externe au périmètre de l'INB, comprenant notamment le bâtiment du siège, un ensemble comprenant le bâtiment de contrôle d'accès au site, les parkings du personnel de l'Organisation ITER et des visiteurs, le bâtiment médical, le bâtiment de contrôle d'accès à la zone du chantier, la station de traitement des eaux usées, un bassin pour recueillir les eaux pluviales, quatre bassins pour recueillir les effluents, ainsi que la station du Réseau de Transport d'Électricité (RTE).



▲ Les délégués des pays membres d'ITER, leurs experts et interprètes, ainsi que les représentants de l'Organisation ITER et des agences domestiques se sont réunis dans le cadre du 36^e Conseil d'ITER les 18 et 19 juin 2025.

1.2 / L'ORGANISATION D'ITER

L'organisation interne de l'Organisation ITER est définie par l'« Accord ITER », signé le 21 novembre 2006 à Paris par les représentants des membres : **la République Populaire de Chine, l'Union européenne, la République d'Inde, le Japon, la République de Corée du Sud, la Fédération de Russie et les États-Unis.**

1.2.1 / Membres du programme ITER

Les Membres du programme ITER ont mis en commun leurs ressources scientifiques, techniques, industrielles et financières afin de démontrer la faisabilité de la production de l'énergie de fusion à des fins pacifiques.

L'Europe assume une grande partie du coût de construction de l'installation (45,6 %) ; la part restante est assumée de manière égale par les partenaires non-européens, Chine, Inde, Japon, Corée du Sud, Russie et États-Unis (9,1 % chacun).

La contribution des Membres se fait essentiellement « en nature », sous forme de fourniture à l'Organisation ITER, des bâtiments, pièces et systèmes de l'installation que cette dernière a définie et doit réceptionner, assembler et qualifier en vue du fonctionnement nominal de l'installation.

Les sept partenaires membres du programme international ITER se sont dotés d'agences domestiques qui assurent l'interface entre les gouvernements nationaux des Membres ITER et l'Organisation ITER. Ces agences, en tant qu'entités légales indépendantes emploient leur propre personnel, gèrent leur propre budget, et mettent en place des contrats directement avec les fournisseurs industriels.

L'Organisation ITER a également conclu trois accords pluriannuels de coopération technique, avec des pays non-membres : l'Australie en 2016 (via l'agence australienne pour la science et la technologie ANSTO), le Kazakhstan en 2017 (via le centre nucléaire national du Kazakhstan), le Canada en 2020 directement avec le gouvernement canadien et avec la Suisse en 2025 en tant que nouveau membre de Fusion for Energy (agence domestique européenne).

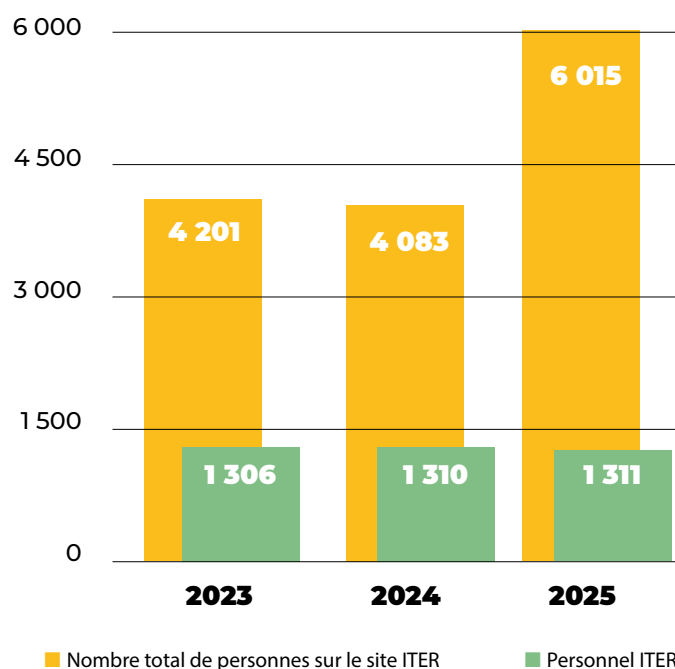
1.2.2 / Intervenants au sein de l'installation ITER

Fin 2025, 1311 personnes étaient directement employées par l'Organisation ITER. Ce nombre n'inclut pas les personnels des sept agences domestiques localisées sur le site ITER ou dans les trente-six pays des sept Membres ITER.

Au total, en comptant l'ensemble des acteurs impliqués, ce sont environ 6015 personnes qui ont participé aux activités sur le site ITER au cours de l'année 2025.

L'accroissement du nombre de personnes présentes sur le site traduit de l'accélération actuelle des phases de construction et d'assemblage d'ITER.

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE PERSONNES PRÉSENTES SUR LE SITE D'ITER



PRÉSENTATION D'ITER

1.3 / ÉVOLUTION DU PROJET ET DU SITE

L'accélération du projet déjà constatée en 2024 s'est poursuivie en 2025. Les opérations d'assemblage des secteurs de la chambre à vide, de leurs aimants toroidaux et de leurs écrans thermiques puis de leur positionnement au sein du puits du tokamak occupent une place centrale dans les activités du projet. Tout au long de l'année 2025, le programme a respecté le calendrier proposé par la feuille de route actualisée, avec un fort taux d'exécution toujours constaté démontrant:

- > Les progrès réalisés dans deux opérations critiques pour le respect du calendrier : l'assemblage et l'installation des modules constitutifs de la chambre à vide. Mais aussi les progrès réalisés dans l'assemblage du solénoïde central ; la mise en fabrication de l'ensemble des éléments du divertor ; l'installation du premier des gyrotrons destinés au chauffage électronique-cyclotronique.
- > La livraison, en temps et en heure, d'éléments essentiels— tels que les premiers blocs de protection radiologique de la couverture interne de la chambre à vide; l'installation d'essais pour les bouchons de traversées et le cryostat destiné à poursuivre les tests à froid de certaines bobines— témoigne, au travers de leur contribution « en nature », de l'engagement résolu de l'ensemble des Membres du programme.
- > ITER s'implique dans la dynamique des entreprises de fusion privées, notamment en leur donnant accès aux programmes de simulation et au ITER Design Handbook, dont la publication est programmée pour la fin de l'année 2025. Ce manuel des bases d'ingénierie d'ITER constitue une compilation autoportante des principes de conception d'ITER, des fondements techniques sous-jacents à la conception ainsi que de leur évolution, de la conception initiale jusqu'à la construction.



▲ Le deuxième atelier ITER sur la fusion avec le secteur privé s'est conclu le 23 avril 2025 après deux jours de conférences et d'échanges professionnels au siège d'ITER. Près de 350 personnes y ont participé, dont des représentants de start-ups, des fournisseurs, des chercheurs, des défenseurs de la fusion et des investisseurs.

LES FAITS MARQUANTS RELATIFS À L'ANNÉE 2025

- > La livraison des derniers éléments du solénoïde central a été effectuée par les Etats-Unis.
- > L'assemblage des quatrième et cinquième modules du solénoïde central fabriqués par l'agence domestique américaine a été réalisé ainsi que les préparations nécessaires à la mise en place du sixième module.
- > Les activités de réparation et de fabrication de l'ensemble des panneaux d'écran thermique ont été achevées en 2025.
- > 3 modules de chambre à vide ont été installés dans le puits du bâtiment tokamak, en avance sur le planning.
- > Dans le complexe tokamak, les travaux d'installation des systèmes supports des bâtiments (électricité, ventilation, fluides), ainsi que ceux liés à l'installation des systèmes du procédé (tuyauteries de refroidissement, lignes cryogéniques, jeux de barres), ont continué à un régime soutenu.

Il présente également les justifications techniques, scientifiques et réglementaires ayant guidé les principales décisions. En offrant cette opportunité unique, ITER participe à la formation pour les acteurs de la communauté de fusion mondiale.

1.3.1 / Construction et aménagement des bâtiments

Durant l'année 2025, la construction et l'aménagement des différents bâtiments par l'agence domestique européenne et par l'Organisation ITER se sont poursuivis.

La construction et les travaux de finition des bâtiments du complexe tokamak ont également progressé et sont en cours d'achèvement. Des portes coupe-feu, de confinement et de protection radiologique ont été installées dans le bâtiment tritium. Le monte-charge provisoire est opérationnel pour le transfert des équipements à installer aux différents niveaux du complexe tokamak.

Les opérations de finition du génie civil (travaux de peinture, reprises de peinture sur les platines d'ancrage après soudure des supports, application de solutions d'étanchéité sur les rebouchages des trémies) se sont poursuivies.

Le rebouchage des 18 traversées du mur de protection radiologique, dédiées au passage des conduites du système de refroidissement a été achevé. Les composants (réservoirs, cryogénie, électricité, chemin de câbles, câbles de distribution électrique pour les bobines et ventilation) continuent d'être installés dans les galeries des bâtiments tokamak, diagnostiques et tritium. L'état d'avancement de la construction du complexe tokamak en 2025 ainsi que les dates des faits marquants sont résumés dans le Tableau 1 ci-après.

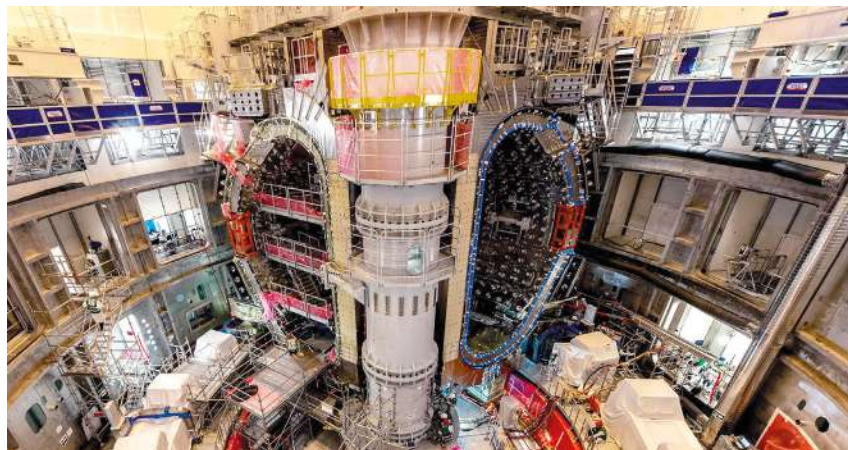
TABLEAU 1 : AVANCEMENT DES ACTIVITÉS AU NIVEAU DU COMPLEXE TOKAMAK

BATIMENTS (N°)	DATE	ACTIVITÉS
Tokamak (11)	MARS 2025	Réalisation de massifs béton
	JUIN 2025	Rebouchage des trémies
	NOVEMBRE 2025	Poursuite du montage de la couverture périphérique de l'espace inter bâtiments et des murs de soutènement
	DÉCEMBRE 2025	4 traversées provisoires rebouchées
Tritium (14)	NOVEMBRE 2025	Travaux de serrurerie : fabrication et pose de plateformes dans les galeries verticales
	DÉCEMBRE 2025	40 portes posées

L'installation du complexe tokamak requiert de qualifier les matériaux et les procédures de mise en œuvre associées. A titre d'exemple, des contrôles réguliers de la composition du béton utilisé pour la construction des bâtiments, notamment pour le rebouchage des trémies, sont réalisés.

L'avancement de la construction des bâtiments auxiliaires est résumé dans le Tableau 2.

Jamais deux sans trois! Le troisième module de la chambre à vide est positionné dans le puits d'assemblage du Tokamak en Novembre 2025.

**TABLEAU 2 : AVANCEMENT DES TRAVAUX AU NIVEAU DES BÂTIMENTS AUXILIAIRES**

BATIMENTS (N°)	DATE	ACTIVITÉS
Bâtiment de contrôle (71)	MARS 2025	Reprise de l'étanchéité de la toiture, poursuite de la pose des cloisons internes et des travaux de finition, début de la pose des faux planchers, travaux d'installation des clôtures et portails, travaux d'installation électrique, de ventilation, des réseaux eau potable, incendie et drainage
Bâtiment de décharge des bobines (75)	JUIN 2025	Poursuite des travaux de bardage et de la pose des portes
Bâtiment alimentation des injecteurs de neutre (37)	JUIN 2025	Pose du bardage et de l'étanchéité en toiture achevée
Bâtiments électriques (44/46)	SEPTEMBRE 2025	Massifs béton terminés sur 3 niveaux, et poursuite de l'installation des cloisons internes. Fin de l'installation du bardage et travaux d'étanchéité de la toiture en cours ainsi que l'installation de l'escalier extérieur
Bâtiments électriques (45/47)	NOVEMBRE 2025	Réalisation de massifs béton terminée et fin de la pose du bardage. Fin de l'installation des cloisons internes et de l'escalier extérieur. Poursuite des travaux de peinture

PRÉSENTATION D'ITER

1.3.2 / Les activités d'installation et de montage des principaux systèmes fonctionnels

En 2025, le projet ITER était toujours en phase de construction des bâtiments et infrastructures, de fabrication et d'installation des composants.

En parallèle des travaux de génie civil, les activités de montage des systèmes fonctionnels continuent avec une accélération des activités dans les galeries des différents niveaux du bâtiment tokamak. La gestion de la coactivité sur le chantier et les mesures visant à protéger les équipements installés sont des priorités. Au cours de l'année 2025, les principaux travaux d'installation et de montage ayant eu lieu sont les suivants :

> Installation du solénoïde central

En 2025, les opérations se sont concentrées sur l'avancement du levage, de la mise en place et des connexions du module du solénoïde central. Le levage du quatrième module a été réalisé en janvier 2025 et le cinquième module est en position finale. Les dernières préparations sont réalisées dans le bâtiment 13 pour permettre la mise en position du sixième et dernier module.

> Sous-assemblage des secteurs de la chambre à vide

Un avancement important a été réalisé en 2025 avec des travaux de préparation et d'installation sur les secteurs non-installés dans le puits du bâtiment tokamak. L'assemblage de la chambre à vide, décomposée en 9 secteurs similaires, est précédé des assemblages de chacun de ces secteurs. L'assemblage d'un secteur consiste d'abord à l'équiper d'écrans thermiques qui vont protéger les aimants toroïdaux des conditions de température dans la chambre à vide. Puis chaque secteur est équipé de ces deux aimants toroïdaux avant transfert du bâtiment d'assemblage vers le puits du Tokamak. Les secteurs 6 et 7 ont été assemblés et transférés dans le puits du bâtiment tokamak. Les bobines toroïdales du secteur 7 sont positionnées de manière définitive et la connexion des aimants toroïdaux des secteurs 6 et 7 dans le puits a été finalisée en décembre 2025.

Le secteur 5 a été installé en novembre 2025 dans le puits du Tokamak, suite au positionnement de ses supports gravitaires. Les supports gravitaires du secteur 8 sont installés et le secteur est en cours de préparation avant son transfert dans le puits du tokamak. Le secteur 4 est en cours d'assemblage dans le bâtiment 13 et le secteur 1 est en cours de préparation avant assemblage dans le bâtiment 56.

> Installation des équipements dans le complexe tokamak (bâtiments 11, 74, et 14)

Dans le complexe tokamak, les travaux d'installation se sont poursuivis en 2025 pour les :

- > systèmes des différents procédés (tuyauteries de refroidissement, lignes cryogéniques, jeux de barres),
- > systèmes auxiliaires tels que la ventilation ou les réseaux d'air comprimé ou d'eau déminéralisée,
- > chemins de câble et armoires électriques.

> Installation des équipements dans les autres bâtiments



▲ Un élément de la ligne d'alimentation du système magnétique passe au-dessus des têtes dans le Hall d'assemblage. Appelé « boîte de terminaison », il s'agit du dernier composant de ce système à être installé dans les galeries du bâtiment tokamak.

L'usine cryogénique (bâtiments 51-52 et zone 53) est en phase d'essais de démarrage système par système.

Dans le bâtiment abritant les sources de chauffage par radiofréquence (bâtiment 15), l'installation du premier gyrotron a été réalisée et les premières activités de mise en service en basse tension ont débuté. Dans les bâtiments d'alimentation électrique haute tension des faisceaux de neutre (bâtiments 37 et 34), les travaux d'installation sont en cours. L'installation des équipements du bâtiment 75 (bâtiment de décharge rapide des bobines), des bâtiments 44/46 (bâtiments d'alimentation électrique de secours train A), et 45/47 (bâtiments d'alimentation électrique de secours train B) a fortement progressé.

1.3.3 / Mise en service, maintenance et exploitation des principaux systèmes

En 2025, le projet ITER a poursuivi une phase importante de **vérification et de mise en service progressive de ses installations techniques**, préalable indispensable au futur fonctionnement du tokamak.

Les essais ont principalement porté sur la **distribution électrique** du site, avec la validation des réseaux haute et basse tension, des équipements d'alimentation des aimants qui façonnent et contrôlent le plasma, ainsi que des systèmes permettant de limiter l'impact d'ITER sur le réseau électrique national. Plusieurs sous-stations électriques ont été finalisées et testées.

Des essais ont également été menés sur les **aimants et les installations cryogéniques**, incluant le banc d'essais des aimants supraconducteurs, une pompe cryogénique, et l'usine produisant l'hélium et l'azote nécessaires au fonctionnement des équipements à très basse température. L'usine cryogénique alimente maintenant les bancs d'essais (MCTB) des aimants et des pompes cryogéniques.

Les systèmes secondaires d'eau de refroidissement, essentiels pour évacuer la chaleur des installations, ont commencé leurs essais, pour les futurs besoins des systèmes clients.

L'ensemble des équipements en service est suivi par des **inspections réglementaires et un programme de maintenance préventive**, garantissant un haut niveau de sûreté, de fiabilité et de transparence vis-à-vis du public.

Cette disponibilité est notamment assurée pour la réalisation d'actions correctives, préventives et d'inspection. A ce titre, fin 2025, un arrêt coordonné des systèmes a été mis en place pour permettre la réalisation de ces activités.

1.3.4 / Réparations d'éléments essentiels de l'installation

Suite à la détection en 2022 de défauts sur les écrans thermiques de la chambre à vide dont l'installation était en cours et d'écarts géométriques sur certains secteurs de la chambre à vide, la séquence initiale d'installation a été perturbée.

Les écrans thermiques de la chambre à vide et ceux du cryostat sont des éléments d'une épaisseur de 20 et 10 millimètres respectivement, activement refroidis et recouverts d'une fine couche d'argent. Ils contribuent à l'isolation thermique du système magnétique supraconducteur, qui doit être maintenu à la température de 4K, soit moins 269°C. Certains de ces panneaux d'écran thermique ont été affectés par un problème de fissuration par corrosion sous contrainte au niveau des tubulures de refroidissement soudées à la surface des éléments. En 2025, des avancées significatives ont été réalisées tant dans la fabrication de l'ensemble des nouveaux panneaux de protection thermique que dans la réparation des panneaux défectueux.

La réparation des panneaux des secteurs 2 et 3, réalisée en Inde, a été achevée en 2025 ; leur livraison et leur assemblage sur site sont prévus pour le premier semestre 2026.

Concernant les non-conformités dimensionnelles identifiées en 2022 sur certains secteurs de la chambre à vide déjà réceptionnés par l'Organisation ITER (notamment les secteurs 6, 7, 8 et 1), des actions correctives ont été engagées.

Ces secteurs, de forme en « D », sont constitués de quatre segments soudés entre eux. Le procédé de soudage a engendré des déformations limitées mais néanmoins hors tolérance en plusieurs points des parois externes, altérant ainsi la géométrie des surfaces de jonction (et particulièrement les chanfreins). Ces écarts auraient pu compromettre l'accès et le bon fonctionnement des outils de soudage automatisés spécialement développés pour l'assemblage.



▲ *Transport du cinquième module du solénoïde central en provenance des Etats-Unis.*

L'Organisation ITER a procédé à la réparation des chanfreins de ces secteurs, au moyen d'une procédure spécifique combinant un apport de matière par soudage et un usinage adapté, afin de restaurer les conditions requises pour réaliser les soudures.

En 2025, les chanfreins de l'ensemble des secteurs livrés depuis 2022 ont été réparés. Les opérations de reprise des chanfreins d'assemblage des secteurs 2 et d'une face du secteur 3 seront réalisées sur les sites de fabrication, tandis que l'autre face du secteur 3 sera traitée sur le site ITER en 2026.

1.4 / TRANSPORT ET ENTREPOSAGE DE MATERIELS CLASSÉS EIP

Une fois encore cette année, l'Organisation ITER a reçu plusieurs milliers d'équipements importants pour la protection (EIP). Ces équipements sont importants pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement en raison des risques ou inconvénients qu'ils peuvent présenter pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement. Ils sont reçus à la fois au travers de fournitures en nature provenant des agences domestiques et d'achats directs. Parmi ces livraisons figure notamment la contribution du secteur 4 de la chambre à vide par l'agence domestique européenne.

L'année 2025 a également été marquée par d'autres livraisons essentielles, notamment les modules du solénoïde central fournis par l'agence domestique américaine, les bobines de correction latérale 1_3 et 2_5 fournies par l'agence domestique chinoise, les boîtes froides auxiliaires 3 et 4 fournies par l'agence domestique indienne, ainsi que deux outillages de retournement et le banc d'essais à froid permettant le test des aimants directement acquis par l'Organisation ITER. En particulier, le banc d'essais à froid permettant le test des aimants est à ce jour le composant le plus important du projet ITER en termes de dimensions et de volume. Sa livraison depuis son usine en Chine jusqu'au site ITER a été réalisée avec succès grâce à la coopération étroite de l'ensemble des parties prenantes.

À ce jour, la majorité des équipements importants pour la protection non-installés est stockée dans les entrepôts situés sur le site ITER; certains ont été directement envoyés vers d'autres bâtiments pour des opérations d'essais et d'usinage, par exemple les secteurs de la chambre à vide dans le bâtiment B56. Le reste des équipements est conservé dans des entrepôts hors site, notamment à Port Saint-Louis du Rhône. Afin d'optimiser la traçabilité et le stockage de ces équipements, leurs caractéristiques sont enregistrées dans le système informatisé de gestion de l'ensemble des matériels ITER.

Dans l'inventaire physique des entrepôts, les équipements importants pour la protection sont identifiés par des étiquettes distinctives apposées sur les colis. Du point de vue qualité, les opérations réalisées sur ces éléments sont identifiées comme des activités importantes pour la protection et font l'objet d'un suivi spécifique.

Les plans qualité décrivant ces opérations sont préparés en amont, et l'Organisation ITER assure une surveillance renforcée lors de leur exécution. Il est également important de souligner que le personnel réalisant ces opérations est pleinement formé à ces tâches, afin de garantir un niveau de qualité conforme aux exigences qui leur sont définies.



DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

▲ Les ouvriers se tiennent sur la base du cryostat, au fond du puits du Tokamak.



DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE **SÛRETÉ** **NUCLÉAIRE**

DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire ont été soumises à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) dans le cadre de la demande d'autorisation de création d'ITER en 2010. Le Rapport Préliminaire de Sûreté (RPrS) présenté en enquête publique est la pièce du dossier de la demande d'autorisation de création qui contient la démonstration de sûreté. Sur cette base et suite aux examens du groupe permanent spécialisé, le décret n° 2012-1248 du 9 novembre 2012 a autorisé la création de l'installation ITER n° 174.

Dans sa décision n° 2017-DC-0601 du 24 août 2017, l'ASNR a demandé, via des prescriptions techniques, la mise à jour de ce rapport deux ans avant le premier plasma.

2.1 / DISPOSITIONS GÉNÉRALES POUR L'ORGANISATION DE LA SÛRETÉ

L'Organisation ITER est l'exploitant nucléaire responsable de la sûreté nucléaire de l'INB n° 174 devant le Gouvernement français et son Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASNR.

A ce titre, l'Organisation ITER est responsable de la conception, de la fabrication et de la construction d'ITER, ainsi que de son exploitation jusqu'à la mise à l'arrêt définitif.

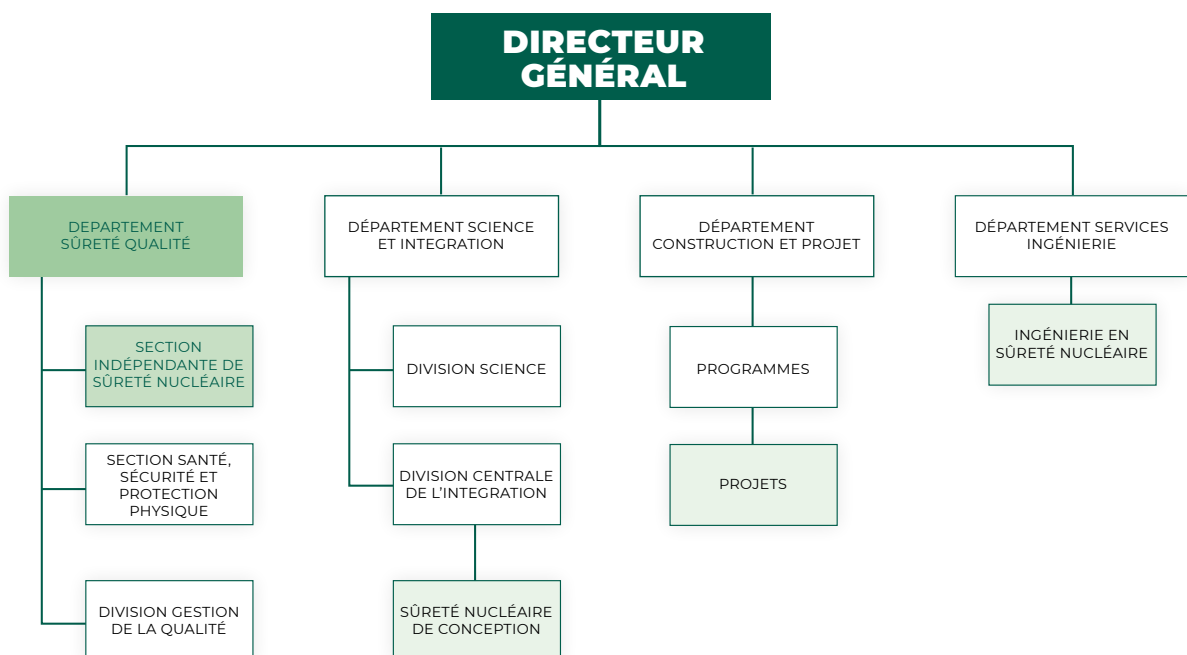
Le 19 Novembre 2025, l'Organisation ITER et les 7 membres ont officiellement signé la nouvelle version de la politique ITER de protection des intérêts⁶. Cette nouvelle version de la politique ITER en matière de sûreté, de sécurité, de qualité et de protection de l'environnement précise les principes régissant ces quatre domaines afin d'être visible et applicable à l'ensemble du projet ITER. Dans sa démarche d'amélioration continue, la politique promet :

- > **Un engagement commun,**
- > **Une politique fondée sur l'harmonisation et la collaboration,**
- > **Renforcement de la responsabilité managériale.**

Depuis le 1^{er} octobre 2024, l'organisation des équipes sûreté de l'Organisation ITER a évolué. Les objectifs généraux de la réorganisation étaient les suivants :

- > **renforcer** la responsabilité en matière de sûreté nucléaire dans les unités opérationnelles,
- > **améliorer** l'efficacité de l'organisation pour trouver des solutions d'ingénierie adaptées, avec un niveau adéquat d'exigences en matière de sûreté,
- > **fournir** aux autorités des dossiers d'autorisation de qualité conformément au calendrier du projet.

ORGANISATION DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE



⁶ https://www.iter.org/sites/default/files/media/2025-12/iter-policy-on-safety-security-quality-and-environment-protection_43ujn7_v4.0_signed-002.pdf

La division centrale de l'intégration du département science et intégration (CID) est l'autorité de conception du projet. Elle agit comme architecte et intégrateur d'ITER, depuis la définition des exigences de sûreté. Elle est responsable de l'intégration physique et fonctionnelle, de la gestion des modifications et de la configuration, des méthodologies d'analyses de sûreté et de la coordination des dossiers de sûreté.

Le département Construction et Projet (CP) est responsable de la mise en œuvre et du respect des exigences de sûreté nucléaire dans les activités de conception et de construction.

L'ingénierie en sûreté nucléaire du département Service Ingénierie fournit les ressources et compétences d'ingénierie aux départements CP et CID, gère les ressources (recrutement, formation, support externe) et définit les méthodes d'ingénierie du projet.

Au sein de l'Organisation ITER, le département « sûreté et qualité » a la charge de toutes les questions relatives à la protection de l'environnement, la sûreté nucléaire, la radioprotection, la qualité, la santé et la sécurité au travail, la protection contre les actes de malveillance, ainsi que l'obtention des autorisations nécessaires dans ces domaines. Il doit veiller à ce que la sûreté et la sécurité soient prises en compte de manière prioritaire dans le projet ITER et sur toutes ses phases, avec tous les acteurs concernés, dans le respect de la réglementation française. Ce département a également la charge de promouvoir les démarches de renforcement de la culture sûreté et qualité au sein du projet. Il est directement rattaché au Directeur général, témoignant de l'importance de ces sujets pour le projet.

Au sein de ce département, la « section indépendante de sûreté nucléaire » doit veiller à ce que la protection des intérêts soit prise en compte de manière prioritaire dans le projet ITER, durant toutes ses phases et avec tous les acteurs concernés. Les principales missions de cette section sont de :

- > **effectuer un contrôle indépendant** (appelé contrôle de second niveau) des activités concernant la sûreté nucléaire, en particulier la réalisation des analyses de sûreté et la propagation des exigences en découlant,
- > **assurer les interactions avec l'ASNR**, aussi bien concernant les inspections que les dossiers d'autorisation,
- > **faire le suivi environnemental de l'installation,**
- > **assurer les missions** du Pôle de compétence en radioprotection,
- > **coordonner les mesures** liées à la protection de l'environnement,
- > **coordonner l'ensemble des aspects** liés aux équipements sous pression, y compris les équipements sous pression nucléaire,
- > **réaliser des inspections indépendantes de sûreté nucléaire,**
- > **promouvoir les démarches** de renforcement de la culture sûreté au sein du projet.

La division « gestion de la qualité » est responsable de la gestion et du contrôle de la qualité. Cette division se compose des groupes « assurance qualité », « planification et contrôle de la qualité », et « supervision de la qualité de l'installation ».

La section Santé, Sécurité et Protection physique assure les missions en termes de santé et sécurité au travail et de protection physique.

2.2 / DISPOSITIONS RELATIVES AUX DIFFÉRENTS RISQUES

L'Organisation ITER met en œuvre tous les moyens nécessaires pour s'assurer que les risques qu'elle pourrait entraîner pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement soient aussi faibles que raisonnablement possible.

La maîtrise des risques, qu'ils soient d'origine nucléaire ou non, consiste à mettre en place, dès la conception, des dispositifs de prévention, de détection et de limitation des conséquences d'un potentiel accident.

Ainsi, des moyens d'action et d'intervention sont mis en œuvre pour assurer la sécurité, la prévention des accidents et le respect de l'environnement dès la phase de construction (chantier).

En 2024, l'Organisation ITER a redéfini son programme expérimental. Cette redéfinition permettra notamment une approche progressive de la démonstration de sûreté nucléaire qui pourrait avoir un impact sur le jalonnement des dossiers et autorisations.

Les nouveaux jalons principaux du programme expérimental sont présentés en annexe. Ce calendrier est présenté à titre indicatif.

Ce nouveau programme expérimental est constitué de trois grandes différentes phases de plasma permettant une augmentation progressive du niveau de connaissance de l'installation tout en réduisant les incertitudes liées notamment aux hypothèses de sûreté :

> Une phase de démarrage des opérations de recherche avec notamment :

- > Les plasmas hydrogène - hydrogène lors d'une phase non nucléaire,
- > Des plasmas deutérium – deutérium (début de la phase nucléaire),

> Deux phases de plasmas de deutérium et de tritium.

La redéfinition du programme ITER repose également sur une décision technique majeure : le remplacement du béryllium par du tungstène comme matériau de blindage de la première paroi. Ce remplacement, étendu également à quelques composants des systèmes de diagnostics et de chauffage en contact avec le plasma, apporte de nombreux avantages en matière de sûreté, allant de l'élimination des risques d'exposition liés au béryllium à la gestion normalisée des déchets.

Ce nouveau programme expérimental implique des changements au sein du projet qui sont en cours d'étude notamment :

- > Une redéfinition de la phase de construction, d'installation et de mise en service de plusieurs structures, systèmes et

DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

composants dans le tokamak cohérente avec la réalisation du programme en 3 phases expérimentales,

- > La mise en œuvre d'un système de boronisation lié au tungstène de la première paroi, afin d'améliorer les conditions de fonctionnement du plasma en piégeant l'oxygène à l'intérieur de la chambre à vide et en réduisant les influx de tungstène,
- > L'augmentation des capacités de chauffage du plasma en installant des systèmes de chauffage supplémentaires lors de la construction de nouveaux bâtiments.

2.2.1 / Démarche de sûreté

Afin d'assurer la protection du personnel, du public et de l'environnement, l'Organisation ITER a développé une démarche de sûreté s'articulant autour de deux fonctions principales de sûreté :

- > le confinement des matières dangereuses (chimiques et/ou radioactives) au sein de l'installation,
- > la protection contre l'exposition aux rayonnements ionisants.

La mise en œuvre de ces fonctions de sûreté est assurée en toutes circonstances, y compris en situation accidentelle. A ce titre, l'ensemble des risques présents dans l'installation est analysé dans la démonstration de sûreté, qu'ils aient pour origine la réaction de fusion et ses conséquences, les dangers conventionnels présents dans l'installation, ou encore l'environnement naturel et industriel du site. Cette démonstration de sûreté est présentée dans le rapport préliminaire de sûreté, lui-même intégré à la demande d'autorisation de création (DAC) de l'installation.

Les défaillances possibles des systèmes de l'installation pouvant avoir un impact sur les travailleurs, le public ou l'environnement, sont analysées et regroupées en types de scénarios accidentels. Chacun de ces scénarios est analysé en profondeur et la mise en place des barrières nécessaires permet d'en prévenir l'apparition, en favoriser la détection, et en limiter les conséquences. A ce titre, l'arrêt du plasma, la rupture d'une tuyauterie de refroidissement ou la perte du vide dans la chambre à vide sont, parmi d'autres, analysés.

Les dangers conventionnels sont également pris en compte pour l'installation ITER. En particulier, l'incendie et l'explosion à l'intérieur des bâtiments, les dégagements thermiques, l'inondation à l'intérieur des bâtiments, les impacts de projectiles sur les équipements voisins, l'interaction entre les tuyauteries sous pression (« fouettement de tuyauteries »), et les risques chimiques, mécaniques, magnétiques et électromagnétiques sont considérés.

Enfin, différents risques externes potentiels sont étudiés. Ils concernent l'incendie externe, l'inondation externe, les conditions climatiques extrêmes (pluie, neige, vent, orage, ...), les dangers liés aux installations environnantes et aux voies de communication, la chute d'avion et le séisme.

La prise en compte de ces risques se fait dès la phase de conception par un dimensionnement des équipements et du génie civil propres à limiter leurs conséquences en termes d'impact sur les populations et l'environnement.

2.2.2 / Confinement des matières radioactives et dangereuses

Sur l'installation ITER, la nécessité d'assurer un confinement est liée à la présence de matières dangereuses, comme le béryllium, ainsi que de matières radioactives comme le tritium et les produits d'activation. Dans son nouveau programme expérimental, ITER a fait le choix de remplacer le béryllium par le tungstène notamment pour les modules de couverture de la chambre à vide en charge de transformer l'énergie cinétique des neutrons qui entreront en collision avec eux en chaleur. Ce changement permet de faire disparaître presque totalement les risques associés à cet élément.

Le tritium est un isotope de l'hydrogène, c'est une particule radioactive qui est d'origine naturelle et artificielle. Le tritium est une particule β (béta) avec une période radioactive de 12,3 ans. A l'état naturel, le tritium est produit par l'action des neutrons des rayonnements cosmiques sur l'oxygène et l'azote qui composent l'air que nous respirons. Transformé en eau tritiée depuis la haute atmosphère, il suit le cycle naturel de l'eau jusqu'à la mer.

Le tritium peut également être produit artificiellement dans des installations nucléaires. ITER du fait de la réaction de fusion, sera à la fois consommateur et générateur de tritium.

Élément émetteur d'un rayonnement β (béta), il est l'un des combustibles utilisés dans le cadre des campagnes expérimentales du programme ITER. Au sein de l'installation ITER, il est présent sous forme gazeuse, sous forme d'hydrures dans des lits d'uranium appauvri, sous forme d'eau tritiée ou encore sous forme de particules de poussières tritiées.

Le tritium, adsorbé dans les matériaux solides avec lesquels il est en contact, peut se libérer par le biais de différents mécanismes : phénomènes de diffusion, de désorption ou via la production de vapeur d'eau tritiée par oxydation ou échange isotopique.

Les produits d'activation sont générés lors de l'interaction des neutrons, produits par les réactions de fusion, avec la matière constitutive des composants à l'intérieur et autour du tokamak. Ils résultent :

- > de l'activation des poussières résultant de l'érosion des matériaux des composants face au plasma,
- > de l'activation des gaz (air entre le cryostat et la protection radiologique en béton du tokamak),
- > de l'activation des impuretés dans les systèmes, structures et composants de l'installation,
- > de l'activation de l'eau des circuits de refroidissement,
- > de l'activation des produits de corrosion présents dans les circuits de refroidissement.

Les produits activés peuvent émettre un rayonnement β (béta) et γ (gamma).

Le risque de dissémination de matières radioactives ou dangereuses peut apparaître dans différentes situations : durant les phases expérimentales quand le plasma est produit, quand l'installation est à l'arrêt pour des phases de maintenance ou en cas d'incident ou d'accident. Ce risque est susceptible d'entraîner des conséquences pour le personnel, le public et l'environnement.



▲ Les équipes travaillent sur la surface intérieure des secteurs de la chambre à vide dans le puits. Des plateformes à trois niveaux leur permettent d'accéder à tous les recoins.

La maîtrise du risque de dissémination repose sur le principe de confinement permettant de garantir le respect des objectifs généraux de sûreté dans toutes les situations normales, incidentelles et accidentelles retenues. Il consiste à interposer entre les matières radioactives ou dangereuses et l'environnement des équipements appelés « barrières statiques » (comme des tuyauteries ou des bâtiments, ...) complétées par des barrières dites « dynamiques » (systèmes de ventilation et de filtration, de détritiation, ...).

Le système statique placé au plus près du procédé comprend la chambre à vide du tokamak, les procédés utilisés pour le tritium ou les cellules de maintenance.

Le système dynamique mis en place est toujours assuré par les systèmes de ventilation et de détritiation. Ces systèmes assurent les fonctions de filtration des aérosols, de décontamination et de renouvellement de l'air. Ils assurent également une cascade de dépressions, c'est-à-dire que les écoulements d'air entre les locaux iront des locaux à faible risque de contamination vers les locaux à fort risque de contamination. Dans toutes les situations de dimensionnement, y compris les situations accidentelles, le système de détritiation permettra de contenir le tritium dans l'air des locaux et de le récupérer, en limitant ainsi le risque qu'il soit rejeté à l'extérieur.

2.2.3 / Protection contre les rayonnements ionisants

L'exposition interne et externe aux rayonnements ionisants doit être considérée lors de la conception et l'exploitation d'ITER. Le risque d'exposition externe est limité aux périodes durant lesquelles les dispositifs produisant ces rayonnements fonctionnent et à la présence de composants activés autour du tokamak.

L'exposition par voie externe correspond à la situation suivante : le corps humain est soumis aux rayonnements émis par une source radioactive qui lui est externe. Ce rayonnement est susceptible d'affecter le personnel de l'installation. Ce risque est associé aux neutrons, au rayonnement γ (gamma) émis par les produits activés, au rayonnement X généré par certains

dispositifs de chauffage du plasma et au rayonnement β (béta) émis par le tritium.

La maîtrise de l'exposition aux rayonnements ionisants du personnel de l'installation reposera sur l'application et le respect du référentiel réglementaire. Celui-ci concerne la protection contre les rayonnements ionisants et l'optimisation de la conception et des opérations de conduite et de maintenance (principe ALARA pour As Low As Reasonably Achievable : aussi bas que raisonnablement possible), de manière à réduire les doses individuelles et collectives.

La prévention vis-à-vis du risque d'exposition externe commence par l'identification, l'analyse et l'aménagement des postes de travail afin de réduire à un niveau aussi bas que raisonnablement possible l'exposition du personnel.

En outre, un zonage de radioprotection sera mis en place dans l'installation. Ce zonage correspond à la hiérarchisation des niveaux d'exposition qui peuvent être observés au sein de l'installation. Il consiste en l'attribution à chaque zone de travail d'une classe en fonction du risque qu'elle représente pour les travailleurs.

La surveillance de l'exposition externe dans l'installation sera effectuée par des mesures permanentes du débit de dose ambiant. La surveillance radiologique du personnel sera également assurée par des moyens de mesure individuelle des doses reçues (dosimétrie) adaptés aux rayonnements présents, et permettra une analyse suivie des postes de travail.

Le risque d'exposition interne sur ITER, essentiellement lié à l'incorporation de tritium dans l'organisme humain, soit par inhalation, soit par voie transcutanée lors de la phase nucléaire d'ITER, est quant à lui maîtrisé par la mise en place de moyens de protections collectifs, en particulier les systèmes de confinement statiques et dynamiques décrits ci-dessus, ou individuels si cela s'avérait nécessaire.

Les éléments relatifs à la protection des travailleurs vis-à-vis des rayonnements ionisants durant la phase de construction sont présentés dans le chapitre 2.4 Organisation de la radioprotection durant la phase de construction.

DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

2.2.4 / Maîtrise des situations d'urgence

Une situation d'urgence est définie comme une situation de nature à affecter gravement la sécurité, la santé et la salubrité publique, la nature ou l'environnement, notamment du fait d'une émission de matières chimiques, toxiques ou radioactives, ou un niveau de radioactivité susceptibles de porter atteinte à la santé publique, et qui nécessite des actions immédiates de la part de l'exploitant nucléaire. Il s'agit par exemple d'accidents graves survenant sur le site ITER, sur une installation du site du CEA de Cadarache ou sur les voies de communication proches (explosion ou rejets de produits toxiques).

En cas d'incident ou d'accident sur le chantier, des procédures d'alerte et de déploiement des secours sont rapidement mises en œuvre.

La détection des situations incidentelles ou accidentelles est assurée soit au moyen de capteurs présents sur le site ou aux alentours, soit par une alerte directe du poste central de sécurité par du personnel témoin de l'incident.

Des téléphones de sécurité sont installés sur chantier en tenant compte de l'évolution des travaux. Ces téléphones fonctionnent « au décroché » et permettent une relation directe avec le poste central de sécurité.

Les situations dont l'origine est externe au site ITER et susceptibles de conduire à des situations de crise, peuvent quant à elles être transmises à l'Organisation ITER par des partenaires extérieurs ou les autorités publiques locales ou nationales.

En cas de situation d'urgence, l'information est relayée sur l'ensemble du site via le réseau diffuseur d'ordre. Lorsque l'alerte est déclenchée, tout le personnel de site doit suivre les consignes du message émis dans les plus brefs délais.

Des messages préenregistrés simples à se souvenir sont diffusés :

- un pour l'évacuation vers les points de rassemblement,
- un pour la mise à l'abri dans des locaux de repli.

Par ailleurs, tout déclenchement du plan particulier d'intervention (PPI) du Centre CEA de Cadarache se traduirait par le déclenchement du relais de l'alerte sur le site ITER, entraînant des mesures de mise à l'abri du personnel d'ITER et la mise en place de l'organisation de crise propre à ITER, ainsi que le suivi des consignes générales émanant du Centre de Cadarache ou du Préfet, en vertu de l'accord conclu entre le Centre CEA de Cadarache et l'Organisation ITER : « Convention relative aux modalités d'information entre l'Organisation ITER et le CEA Cadarache en cas de crises ». Cette convention est entrée en vigueur le premier janvier 2015 et fait l'objet de révisions et de reconductions périodiques.

La coordination avec le CEA de Cadarache dans le domaine de la gestion de crise fait l'objet de réunions semestrielles qui permettent entre autres de prendre en compte le retour d'expérience d'événements réels mais aussi des exercices conjoints. Des fiches réflexes pour les officiers de liaison de chacune des entités ainsi que leurs modalités d'emploi ont été mises en place en 2025.

En 2025, plusieurs exercices ont été réalisés :

- Quatre exercices de crise dont un avec l'armement partiel de la cellule de crise du CEA de Cadarache,
- Treize exercices de gestion de situation d'urgence dont un avec la participation des pompiers des bouches du Rhône.

2.2.5 / Prise en compte du retour d'expérience (REX)

Pour le projet ITER, le retour d'expérience (REX) est pris en compte de manière continue dans tous les processus et à tous les stades de la vie du projet (conception, fabrication, ...), en accord avec les prescriptions de l'arrêté du 7 février 2012.

Ce retour d'expérience provient notamment des nombreux essais réalisés, des écarts constatés et des solutions y ayant été apportées alimentant ainsi les différents processus du projet.

Des réunions « REX » avec les agences domestiques sont organisées périodiquement pour diffuser ce retour d'expérience et échanger sur les leçons à en tirer. Le retour d'expérience de la part des entreprises industrielles nucléaires françaises et étrangères, notamment EDF, CEA et Edvance, est également une source d'informations qui s'intègre dans le projet ITER. Pour ce faire, des réunions « REX » sont tenues plusieurs fois par an avec ces derniers sur des thèmes spécifiques comme le génie civil, les équipements internes, la surveillance et d'autres sujets transverses. ITER s'implique aussi auprès des membres du Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN) pour discuter de sujets fondamentaux comme la fourniture de composants dits « disponibles sur étagère » ou la détection et gestion des cas de fraude.

2.3 / SURVEILLANCE, INSPECTIONS ET AUDITS

2.3.1 / Surveillance des intervenants extérieurs

En tant qu'exploitant nucléaire, l'Organisation ITER est responsable de la surveillance des intervenants extérieurs, pour l'ensemble des activités de conception, de fabrication, de construction et d'installation des systèmes, structures, ou composants importants pour la protection.

La fourniture des structures, systèmes et composants de l'installation repose à la fois sur des contrats directs entre l'Organisation ITER et des entreprises extérieures, ainsi que sur des contrats appelés « accords de fournitures » avec les agences domestiques.

Dans ce cas, les agences domestiques passent à leur tour des contrats avec des intervenants extérieurs réalisant des opérations ou fournissant des biens ou services.

Le chantier de construction nécessite la mobilisation de compétences nombreuses et variées, en particulier au travers de la mise en œuvre d'une sous-traitance adaptée en nombre et en qualité. C'est pourquoi la fabrication de certains composants peut nécessiter plusieurs niveaux de sous-traitance afin de disposer des compétences requises.

En tant qu'exploitant nucléaire, l'Organisation ITER exerce une surveillance à tous les niveaux de la chaîne de sous-traitance. Cette surveillance directe de l'exploitant est proportionnée aux enjeux de sûreté et tient compte des caractéristiques de cette chaîne.

Le contrôle de la qualité et la surveillance des exigences réglementaires et de sûreté représentent un enjeu majeur pour l'exploitant ITER. Certains composants d'ITER sont en effet complexes et inédits.

2.3.2 / Inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR)

L'Organisation ITER elle-même fait l'objet d'inspections régulières de la part de l'ASNR. En 2025, les inspections de l'ASNR ont concerné plus particulièrement la conformité du chantier de construction, la gestion des écarts et des non-conformités, la surveillance des intervenants extérieurs notamment concernant la gestion du risque de fraudes et les méthodes de suivi de conception et de fabrication. Les thèmes de ces inspections sont détaillés dans le tableau ci-après.



▲ Visite du Bâtiment tokamak lors de l'inspection ASNR du 3 Décembre 2025 sur le thème "conception/construction".

TABLEAU 3 : INSPECTIONS DE L'ASNR EN 2025

DATE DE L'INSPECTION	THÈME DE L'INSPECTION ET ÉLÉMENTS INSPECTÉS
Mars 2025	<p>INSPECTION RÉALISÉE SUR LE SITE D'ITER</p> <p>SURVEILLANCE DES INTERVENANTS EXTÉRIEURS</p> <ul style="list-style-type: none"> > Examen des dispositions mises en place pour garantir le respect des exigences concernant les activités importantes pour la protection, lorsqu'il y a un changement de titulaire avec transfert des pièces, équipements et matériaux déjà approvisionnés ou réalisés, > Contrôle du traitement des écarts et de l'analyse des causes concernant un écart détecté sur le système de refroidissement, > Examen de traçabilité des activités importantes pour la protection et formalisation du contrôle technique, > Contrôle du comportement du radier inférieur pendant les opérations d'assemblage de la chambre à vide, > Examen de la préparation de la qualification des pompes du système à vide, > Visite du chantier et en particulier de la drain tank room et de la cellule des injecteurs de neutres.
Mai 2025	<p>INSPECTION RÉALISÉE SUR LE SITE D'ITER</p> <p>INSPECTION GÉNÉRALE</p> <ul style="list-style-type: none"> > Examen des analyses préliminaires réalisées pour approuver l'avancement des études de conception du système de « boronisation » et de la démarche d'analyses d'impact associée, > Contrôle du traitement d'un écart, concernant la réparation d'une soudure, > Vérification de la préparation des tests de certaines bobines du système de confinement magnétique, > Examen de la conception proposée des lits d'hydrure d'uranium, et de la dalle de blindage radiologique au niveau L5, > Visite des installations, en particulier au niveau des futures portes d'accès inférieures et équatoriales de la chambre à vide et du hall d'assemblage dans lequel étaient réalisées des opérations de manutention d'un secteur.
Août 2025	<p>INSPECTION RÉALISÉE SUR LE SITE D'ITER</p> <p>CONCEPTION/CONSTRUCTION</p> <ul style="list-style-type: none"> > Examen des dispositions mises en œuvre, dans le cadre de la mise en place de la nouvelle organisation de la sûreté nucléaire au sein du projet, pour assurer la vérification par sondage des activités importantes pour la protection, > Contrôle des exigences définies retenues pour le bâtiment 18 destiné à accueillir des systèmes de chauffage supplémentaires nécessaires au programme expérimental, > Contrôle de l'avancement de la conception du système de détritiation de l'eau, > Examen d'une fiche de non-conformité concernant un écart lors du positionnement du secteur 5, > Contrôle de la nature des tests réalisés au cours de la réception de la pompe du système de refroidissement du Tokamak, > Visite du chantier, en particulier de l'annexe du bâtiment 55, du hall d'assemblage et du niveau L3 du bâtiment 11.
Octobre 2025	<p>INSPECTION RÉALISÉE SUR LE SITE D'ITER</p> <p>SURVEILLANCE DES INTERVENANTS EXTÉRIEURS</p> <ul style="list-style-type: none"> > Vérification de l'impact de la nouvelle organisation relative à la surveillance des intervenants extérieurs et plus précisément de sa déclinaison sur l'ensemble de l'organisation, > Examen du traitement des écarts concernant de potentiels défauts sur la matière servant à la construction d'un banc de test des bouchons de traversées, > Vérification du traitement des écarts concernant le lot de fourniture du système de vide de l'installation, détecté lors de la réception de tuyauteries, après inspection visuelle interne, > Visite du hall d'assemblage, des niveaux B1 et L2 du bâtiment tokamak.
Décembre 2025	<p>INSPECTION RÉALISÉE SUR LE SITE D'ITER</p> <p>CONCEPTION/CONSTRUCTION</p> <ul style="list-style-type: none"> > Examen par sondage de plusieurs écarts et du processus de suivi des fiches de non-conformité. Notamment concernant ceux relatifs à la chambre à vide ainsi que celui portant sur le phénomène de décollement des patins antisismiques détecté en 2018, > Examen de la détection d'une suspicion de pratique frauduleuse par l'Organisation ITER et qui concerne la fabrication de supports, classés EIP, > Visite du chantier, en particulier de l'espace inter-radier sous le complexe « tokamak », le puits du bâtiment « tokamak » où étaient positionnés trois secteurs de la chambre à vide et le système d'assemblage provisoire des secteurs, et le bâtiment « assemblage », dans lequel un secteur de la chambre à vide était en cours de manutention.

Chaque inspection fait l'objet d'une lettre de suite, dans laquelle l'ASNR exprime ses observations et ses demandes d'informations complémentaires ou d'actions correctives éventuelles. Ces lettres de suite, publiées sur le site internet de l'ASNR, font systématiquement l'objet d'un suivi particulier et de réponses écrites de la part de l'Organisation ITER.

DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

2.3.3 / Inspections de sûreté nucléaire et audits réalisés par l'exploitant nucléaire

Les inspecteurs du département sûreté et qualité, indépendants des services opérationnels de conception, de fabrication et de construction, ont réalisé pour le compte du Directeur général de l'Organisation ITER des inspections internes et externes, planifiées ou inopinées (Tableau 4). Ces inspections répondent aux exigences de l'article 2.5.4 de l'arrêté du 7 février 2012 qui traite en particulier de la sûreté nucléaire et de la protection de l'environnement. Les thèmes retenus pour ces inspections

résultent de l'analyse de l'état d'avancement de la conception et de la fabrication des éléments importants pour la protection et leur impact sur la sûreté du projet. Ils prennent également en compte le retour d'expérience issu de précédentes inspections. Les inspecteurs ont conclu que la prise en compte des exigences réglementaires concernant la sûreté, dans la conception et la fabrication, est globalement satisfaisante. Néanmoins, des axes d'amélioration existent concernant la formalisation des plans de surveillance des intervenants extérieurs, la prise en compte du retour d'expérience et la traçabilité des activités.

TABLEAU 4 : INSPECTIONS INTERNES RÉALISÉES EN 2025 PAR L'ORGANISATION ITER SUR LA PROTECTION DES INTÉRÊTS

DATE DE L'INSPECTION	ENTITÉ INSPECTÉE	THÈME DE L'INSPECTION
Janvier	ORGANISATION ITER - SITE ITER Equipes en charge du Programme Chauffage et Conduite du courant (HCD)	<ul style="list-style-type: none"> > Propagation des exigences de l'arrêté INB > Politique de protection des intérêts > Liste des EIP (Elément Important pour la Protection) > Surveillance des intervenants extérieurs > Qualification des EIP > Politique de protection des intérêts > Liste des EIP > Surveillance des intervenants extérieurs
Février	ORGANISATION ITER - SITE ITER Inspection transverse sur la maîtrise du risque incendie	<ul style="list-style-type: none"> > Surveillance des intervenants extérieurs > Propagation des Exigences Définies > Contrôle Technique > Gestion des modifications > Conservation des EIP
Mars	ORGANISATION ITER - SITE ITER Equipes en charge du Programme Bâtiment et gestion du site (BSM)	<ul style="list-style-type: none"> > Surveillance des intervenants extérieurs > Liste des Activités Importantes pour la Protection (AIP) et Exigences Définies > Gestion des non-conformités > Conservation des EIP
Avril-Mai	ORGANISATION ITER - SITE ITER Inspection transverse sur la qualification des EIP	<ul style="list-style-type: none"> > Organisation du projet ITER pour la qualification des EIP > Qualification de vannes pour le système de refroidissement du tokamak > Stratégie de qualification d'équipements du système d'atténuation des disruptions
Mai	ORGANISATION ITER - SITE ITER Equipes en charge de la conception et de l'installation du système de limitation de la pression de la chambre à vide (VVPSS)	<ul style="list-style-type: none"> > Liste des EIP et Exigences Définies > Surveillance des intervenants extérieurs > Compétence et qualification du personnel > Qualification des EIP
Juin	MANGIAROTTI - ITALIE Société participant à la fabrication des secteurs de la chambre à vide dans le cadre du consortium AMW	<ul style="list-style-type: none"> > Fabrication des secteurs de la chambre à vide > Propagation des exigences définies > Prévention des risques de fraudes (CFSI) > Traçabilité des Activités Importantes pour la Protection (AIP) et de Contrôles Techniques > Gestion des non-conformités > Compétence et qualifications du personnel
Juillet	AGENCE DOMESTIQUE RUSSE (RFDA) ET NIIFA - INSPECTION EN DISTANCIEL Conception et fabrication des traversées supérieures (upper ports) et des unités de décharges rapides (FDU)	<ul style="list-style-type: none"> > Maîtrise de la chaîne d'approvisionnement (Supervision) > Traçabilités des opérations de fabrications dans les documents de suivi de la fabrication > Qualification des EIP
Septembre	AGENCE DOMESTIQUE AMÉRICAINE (USDA), HAYWARD TYLER - USA Conception et fabrication d'équipements pour le système de refroidissement du tokamak	<ul style="list-style-type: none"> > Propagation de la politique d'ITER de protection des intérêts > Compétence et qualifications du personnel > Prise en compte du retour d'expérience > Prévention des risques de fraudes (CFSI) > Gestion des non-conformités > Propagation des exigences définies
Octobre	BAY FORGE PRIVATE LTD, VACUUM TECHNIQUES PVT LTD - INDE Sous-traitants de l'Agence Domestique Indienne (INDA) pour la fabrication d'équipements pour le système de chauffage et de conduite du courant (HCD)	<ul style="list-style-type: none"> > Liste des intervenants extérieurs > Maîtrise de la chaîne d'approvisionnement (Supervision) > Compétence et qualifications du personnel > Gestion des non-conformités > Traçabilités des Activités Importantes pour la Protection (AIP) et Contrôles Techniques > Prévention des risques de fraudes (CFSI) > Prise en compte du retour d'expérience
Octobre	ORGANISATION ITER - SITE ITER Inspection transverse sur la gestion des rejets d'effluents liquides	<ul style="list-style-type: none"> > Gestion de la configuration du système > Organisation d'ITER pour les rejets d'effluents > Procédure de prélèvement et de rejet d'eau
Octobre	META - SITE ITER Equipe en charge de l'installation de tuyauteries et divers composants mécaniques dans le cadre du contrat TCC2	<ul style="list-style-type: none"> > Propagation des exigences définies > Compétence et qualifications du personnel > Gestion des non-conformités > Prévention des risques de fraudes (CFSI) > Prise en compte du retour d'expérience
Octobre	AGENCE DOMESTIQUE EUROPÉENNE (F4E) SITE ITER Equipes en charge de la conception et de l'installation du système d'alimentation électrique de secours	<ul style="list-style-type: none"> > Gestion de la configuration > Propagation des exigences définies > Maîtrise de la chaîne d'approvisionnement (Supervision) > Conservation des EIP
Décembre	ORGANISATION ITER - SITE ITER Inspection transverse sur l'application de la décision ASN 2017-DC-0616 modifiée relative aux modifications notables des INB	<ul style="list-style-type: none"> > Propagation des exigences de la décision 616 dans les procédures d'ITER de gestion des modifications > Vérification de la catégorisation au titre de la décision 616 de certaines modifications
Décembre	ORGANISATION ITER - SITE ITER Inspection transverse sur la gestion des données d'entrée utilisées pour la démonstration de sûreté	<ul style="list-style-type: none"> > Gestion des modèles CAO > Gestions des modèles pour les calculs de radioprotection > Données d'entrée relatives aux matériaux prises en compte dans les modèles de calculs de radioprotection > Fiches de données d'entrée pour les analyses de sûreté

TABLEAU 5 : AUDITS EXTERNES DE LA QUALITÉ DES PROCÉDÉS ET PROCÉDURES POUR L'ANNÉE 2025

DATE DES AUDITS	INTERVENANT EXTÉRIEUR	SUJETS
AUDIT DES AGENCES DOMESTIQUES		
Juillet 2025	AGENCE DOMESTIQUE RUSSE Audit conduit à distance	<ul style="list-style-type: none"> > Suivi des constats des audits antérieurs, > Plans qualité, plan d'inspection de la fabrication, procédures, gestion des fournisseurs (supervision de la qualité, audits), > Activités de supervision de la qualité, Qualification des inspecteurs supervisant la qualité, > Procédures et procédés spéciaux. Qualification des opérateurs [Examens non-destructifs, soudeurs entre autres] qualification des inspecteurs des examens non-destructifs), > Gestion des non-conformités, contrôle des fournisseurs et clôture des non-conformités (Indicateur clé de performance, Analyse des causes profondes), > Gestion de la traçabilité, Dossier de fabrication, Contenu des plans d'inspection de la fabrication, > Gestion des pratiques potentiellement frauduleuses, > Les accords de fourniture suivants ont été évalués : <ul style="list-style-type: none"> - Traversée supérieure de la chambre à vide, - Dôme du divertor, - Connexion des modules de couverture, > Aimants supraconducteurs et unité de décharge rapide, jeux de barres d'alimentation en courant continu des bobines générant le champ toroidal et instrumentation associée.
Septembre 2025	AGENCE DOMESTIQUE CHINOISE Audit conduit en Chine	<ul style="list-style-type: none"> > Suivi des constats des audits antérieurs, > État du système de gestion de la qualité et des procédures, > Gestion des pratiques ou articles potentiellement frauduleux, > Gestion des audits qualité, > Gestion de la documentation, > Contrôle des fournisseurs > Supervision de la qualité, gestion des changements, mise en œuvre des revues de conception et de livraison, > Application des exigences de l'Organisation ITER et leur propagation à la chaîne d'approvisionnement, > Activités de transport et gestion des revues avant livraison, > Les fournisseurs l'agence domestique chinoise (ASIPP et Juneng) ont été audités sur les contrats de fourniture suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Aimants de correction, - Injecteurs.
Septembre 2025	AGENCE DOMESTIQUE AMÉRICAINE Audit conduit aux États-Unis d'Amérique	<ul style="list-style-type: none"> > Organisation et programme d'assurance qualité, > Suivi des constats des audits antérieurs, > Gestion de la documentation (contrôle documentaire, contrôle de traçabilité, documents de conception). Exigence de livraison de l'agence domestique, revue d'aptitude à la livraison, > Activités d'audits(internes et externes), > Gestion des non-conformités, dont celles de longue durée et gestion des actions correctives, > Gestion du retour d'expérience, > Gestion des pratiques ou articles potentiellement frauduleux, > Propagation des exigences dans la chaîne d'approvisionnement, > Qualification des auditeurs, > Identification et marquage des articles, > Les accords de fourniture suivants ont été évalués : <ul style="list-style-type: none"> - Système d'eau de refroidissement du tokamak: Composants et transport, - Ligne de transmission pour les systèmes de chauffage, > Trois fournisseurs de l'agence domestique américaine ont été audités : ARMEC, Teledyne Brown Engineering et Hayward Tyler.
Octobre 2025	AGENCE DOMESTIQUE JAPONAISE Audit conduit au Japon	<ul style="list-style-type: none"> > État du système de gestion de la qualité et des procédures, > Politique qualité et gestion des revues, > Gestion de la documentation, > Culture qualité et formations, > Gestion des non-conformités, dont celles de longue durée et gestion des actions correctives, > Gestion et examen des pratiques potentiellement frauduleuses, > Activités d'audits qualité (internes et externes), > Gestion des fournisseurs, > Activités de supervision et de surveillance de la qualité > Activités de transport, > Les accords de fourniture suivants ont été évalués et notamment l'alimentation électrique des faisceaux de neutre, > Un fournisseur de l'agence domestique japonaise (TALMT Japan) a été audité.
Novembre 2025	AGENCE DOMESTIQUE CORÉENNE Audit conduit en Corée	<ul style="list-style-type: none"> > Suivi des constats des audits antérieurs, > État du système de gestion de la qualité et des procédures, > Gestion des documents applicables, > Gestion des non-conformités, dont celles de longue durée et gestion des actions correctives, > Gestion des fournisseurs, > Activités de supervision et de surveillance de la qualité, > Activités d'audits internes et externes, > Activités de transport, > Un fournisseur de l'agence domestique coréenne EMK KOREA a été audité concernant le contrat de fourniture associé au bloc de protection biologique des modules de couverture.
Novembre 2025	AGENCE DOMESTIQUE EUROPÉENNE Audit conduit à distance	<ul style="list-style-type: none"> > Suivi des constats des audits antérieurs, > Propagation des nouvelles exigences, > Gestion des non-conformités, dont celles de longue durée et gestion des actions correctives, > Gestion des pratiques potentiellement frauduleuses, > Assurance et contrôle qualité internes, > Audits assurance qualité des fournisseurs réalisés par F4E, supervision et suivi des résultats, > Les accords de fourniture suivants ont été évalués : <ul style="list-style-type: none"> . Les équipements de manipulation à distance du divertor interne de la chambre à vide, . Les circuits d'alimentation électrique de secours, > Deux fournisseurs de l'agence domestique européennes (Fincantieri, OMEGA Consortium) ont été audités.
Décembre 2025	AGENCE DOMESTIQUE INDIENNE Audit conduit à distance	<ul style="list-style-type: none"> > Vérification des constats des audits antérieurs et des actions associées, > Gestion de la documentation (contrôle documentaire, contrôle de traçabilité, documents de conception). Exigence de livraison de l'agence domestique, document de libération, revue d'aptitude à la livraison, > État du système qualité, maîtrise des procédures et de la déclinaison associée, > Activités de conception (processus des revues de conception).

DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

TABLEAU 5 : AUDITS EXTERNES DE LA QUALITÉ DES PROCÉDÉS ET PROCÉDURES POUR L'ANNÉE 2025 (SUITE...)

DATE DES AUDITS	INTERVENANT EXTÉRIEUR	SUJETS
AUDIT DES AGENCES DOMESTIQUES		
Mars 2025	HE'ER BIN BOILER CHINA	<ul style="list-style-type: none"> > Evaluation du système de management de la qualité, > Mise en œuvre des exigences de l'Organisation ITER indiquées dans les contrats et procédures applicables, > Maîtrise de la chaîne d'approvisionnement, > Processus de vérification des composants importants pour la protection, > Mise en place des exigences du plan qualité, > Gestion des modifications et des non-conformités, > Mise en œuvre des activités de construction / Inspection et test, > Contrôle des équipements de mesure, > Qualification du personnel des prestataires, > Procédés spéciaux.
Mars 2025	GSF ENERGIA - SITE ITER	
Mars 2025	SPIE FRANCE - SITE ITER	
Avril 2025	CESTARO ROSSI ITALIE	
Mai 2025	WITZERMANN ALLEMAGNE	
Mai 2025	SECHE FRANCE	
Mai 2025	OMEGA CONSORTIUM - SITE ITER	
Mai 2025	FINCANTIERI ITALY - SITE ITER	
Juin 2025	APAVE FRANCE - SITE ITER	
Juillet 2025	EUMECA ESPAGNE	
Juillet 2025	SIMIC - SITE ITER	
Septembre 2025	CNPE C - SITE ITER	
Octobre 2025	META CONSORTIUM - SITE ITER	
Octobre 2025	DAHER - FRANCE - SITE ITER	
Novembre 2025	ASIPP CHINE	
Novembre 2025	SHANDONG NUCLEAR POWER EQUIPMENTS MANUFACTURING (SNPEMC) CHINE	
Decembre 2025	DIETSMANN - SITE ITER	

TABLEAU 6 : AUDITS INTERNES DE LA QUALITÉ DES PROCESSUS ET PROCÉDURES DE L'ORGANISATION ITER

DATE DES AUDITS	PROCESSUS OU ENTITÉ	SUJETS
AUDITS DE PROCESSUS INTERNES		
Avril 2025	PROCESSUS ACHAT	<ul style="list-style-type: none"> > Évaluer l'efficacité et la mise en œuvre des processus par rapport aux procédures et au programme d'assurance qualité de l'Organisation ITER > Évaluation de la mise en œuvre des normes de contrôle
Juin 2025	PROCESSUS SÉCURITÉ	
Juin 2025	PROCESSUS OPÉRATION ET MAINTENANCE	
Septembre 2025	PROCESSUS ASSURANCE QUALITÉ (GESTION DES NON-CONFORMITÉS ET DES ACTIONS ASSOCIÉES)	
AUDITS QUALITÉ DE LA DIVISION CONSTRUCTION		
Juin 2025	PROGRAMME : SYSTÈMES PROJET : SYSTÈME D'EAU DE REFROIDISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> > Organisation de la division / section (rôle et responsabilités) > Gestion des documents (procédures et processus de gestion de la qualité de l'Organisation ITER) > Qualification du personnel / activités de formation à la qualité / propagation des exigences de qualité > Gestion des non-conformités - gestion des actions correctives / gestion des actions par les départements - suivi de la clôture des actions > Application des demandes de déviation et demande des modifications sur site > Gestion des contrats de construction (contrôle de l'entrepreneur / des principaux sous-traitants) - réunions d'avancement / rapports d'avancement - interfaces avec les agences domestiques > Suivi du calendrier > Gestion des risques et des opportunités
Septembre 2025	PROGRAMME : GESTION DES BÂTIMENTS ET DU SITE PROJET : GESTION DE LA CONSTRUCTION DU SITE	
Octobre 2025	PROGRAMME : SYSTÈMES PROJET : PROJET INSTALLATION TRITIUM	

Au cours de l'année 2025, les constats d'audits de qualité effectués par les auditeurs de l'Organisation ITER ont fait l'objet d'un suivi rigoureux jusqu'à leur clôture.

Globalement, les auditeurs ont conclu que les exigences de qualité étaient correctement appliquées. Toutes les actions et conclusions nécessaires pour améliorer et corriger les systèmes de gestion de la qualité de l'Organisation ITER et des principaux fournisseurs sont mises en œuvre et strictement suivies par l'Organisation ITER conformément aux procédures applicables.

2.4 / ORGANISATION DE LA RADIOPROTECTION DURANT LA PHASE DE CONSTRUCTION

La démarche de radioprotection mise en place sur l'installation ITER vise à limiter l'exposition du personnel et du public de l'installation par :

> **L'application et le respect du référentiel réglementaire**

technique concernant la protection contre les rayonnements ionisants,

> **L'optimisation, dès la conception, des opérations de conduite et de maintenance**, selon le principe d'optimisation (ALARA – As Low As Reasonably Achievable).

L'Organisation ITER a mis en place depuis 2016 une organisation permettant d'assurer la protection de la population, des travailleurs et l'environnement face aux rayonnements ionisants lors de la présence de sources radioactives sur le site ITER. Ces sources sont associées aux activités de contrôle non destructif (radiographie industrielle). D'autres sources de rayonnements ionisants plus faibles sont utilisées sur le site ITER, à savoir :

> **Des analyseurs par fluorescence X** pour l'identification de la nuisance des matériaux,

> **Des sources de radiofréquence** pour le chauffage du plasma produisant de façon subsidiaire des rayonnements ionisants.

Le risque d'exposition interne (voir glossaire) est lié à la phase nucléaire de l'exploitation d'ITER est n'est pas présent pendant la phase de chantier.

Le Directeur général a nommé parmi son personnel :

> **un conseiller en radioprotection (CRP)** constitué en Pôle de Compétence en Radioprotection, piloté par un membre appartenant au département de sûreté et qualité en charge de coordonner la radioprotection des opérations à risque radiologique pendant la phase de construction,

> **une personne appartenant au département de construction** en charge de coordonner les opérations sur le chantier ITER, dont la co-activité avec les opérations de radiographie industrielle, appuyé par une équipe de trois personnes de CMA a minima.

Toutes les opérations où des sources de rayonnements ionisants (sources radioactives ou générateurs électriques à rayonnements X) sont entreposées ou utilisées sont soumises à des mesures de sûreté et sécurité suivant trois axes :

> **l'information et la formation systématique des intervenants**, en accord avec le code de la santé publique et le code du travail,

> **la coordination et la gestion de la co-activité** entre toutes les activités effectuées à proximité des tirs radiographiques,

> **l'anticipation, l'exécution et la surveillance des tirs radiographiques**.

ENTREPOSAGE DES APPAREILS DE GAMMAGRAPHIE

La radiographie industrielle est un des procédés permettant de vérifier les soudures de haute précision. Ce procédé utilise des rayons X ou gamma pour visualiser l'intérieur d'un objet métallique, à l'aide d'appareils spéciaux comme des « gammagraphes » ou des générateurs de rayonnements X.

Afin de faciliter les activités des intervenants extérieurs en charge des opérations de radiographie industrielle et de réduire les accidents potentiels liés aux transports de ces appareils sur la voie publique, l'Organisation ITER met à disposition de ces entreprises une installation dédiée à l'entreposage des appareils de radiographie industrielle.

L'utilisation de cette installation, pour laquelle l'Organisation ITER a obtenu une autorisation de l'ASNR en avril 2017 et renouvelée le 6 avril 2022, est soumise à un ensemble d'exigences strictes. Ainsi, les entreprises concernées doivent préparer toute la documentation permettant de justifier le respect de ces exigences, et procéder à la signature d'un accord avec l'Organisation ITER avant tout entreposage. Les premiers appareils ne furent donc entreposés dans l'installation qu'en mars 2020.

Fin 2022, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection a approuvé la création du Pôle de Compétence en Radioprotection proposé par l'Organisation ITER. Cette organisation intègre des experts et des personnes compétentes en radioprotection. Ce pôle remplit toutes les missions du conseiller en radioprotection telles que définies dans le code du travail, le code de la santé publique et le code de l'environnement.

2.4.1 / L'information et la formation

Toutes les personnes travaillant sur la plateforme sont informées pendant une session de formation obligatoire de la réglementation et des procédures à suivre.

Les coordinateurs de travaux sont informés de façon hebdomadaire de tous les tirs radiographiques.

Des panneaux LED, à chaque entrée du site, indiquent le jour même que des tirs radiographiques vont être effectués et rappelle le respect des procédures ITER applicables. De plus, tous les travailleurs présents sur le site ITER lors de l'exécution des tirs radiographiques bénéficient d'une session d'information délivrée par le coordinateur des tirs avant le commencement des opérations afin d'assurer une connaissance effective des zones interdites, des chemins alternatifs et des consignes de sécurité. Une liste signée des assistants à cette session d'information est recueillie par le coordinateur des tirs.

Le nombre de travailleurs susceptibles d'être exposés a toujours été réduit au strict minimum. Ces travailleurs bénéficient d'une formation spécifique et d'une visite médicale additionnelle, a minima tous les 2 ans, en complément de la visite habituelle chez le médecin du travail.

DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE



▲ Préparation des opérations de radiographie industrielle sur les réparations d'un secteur de chambre à vide.

2.4.2 / La coordination et la gestion de la coactivité

Les activités de radiographie sont en général programmées de nuit pour bénéficier d'une activité réduite sur le site. Un planning prévisionnel des tirs radiographiques est demandé tous les mois aux entreprises susceptibles d'effectuer des contrôles non-destructifs au moyen de cette technique. Plusieurs fois par semaine, les risques liés à la coactivité sont traités lors de réunions de coordination, en intégrant les données provenant des différents intervenants identifiés.

2.4.3 / L'anticipation, l'exécution et la surveillance des tirs radiographiques

Une semaine avant une campagne de tirs, l'Organisation ITER informe l'inspection du travail des tirs radiographiques à venir. Les caractéristiques des tirs radiographiques sont discutées entre le conseiller en radioprotection (CRP) de l'entreprise de radiographie et celui de l'Organisation ITER : type d'isotope utilisé, activité de la source, temps d'irradiation ou d'exposition, distance de balisage et présence de protection biologique, nom et certification des radiologues, autorisation ASN, autorisation de transport, certificat OISO (Outil Informatique de Surveillance des Organismes - système d'enregistrement de l'ASN des mouvements de la source), etc.

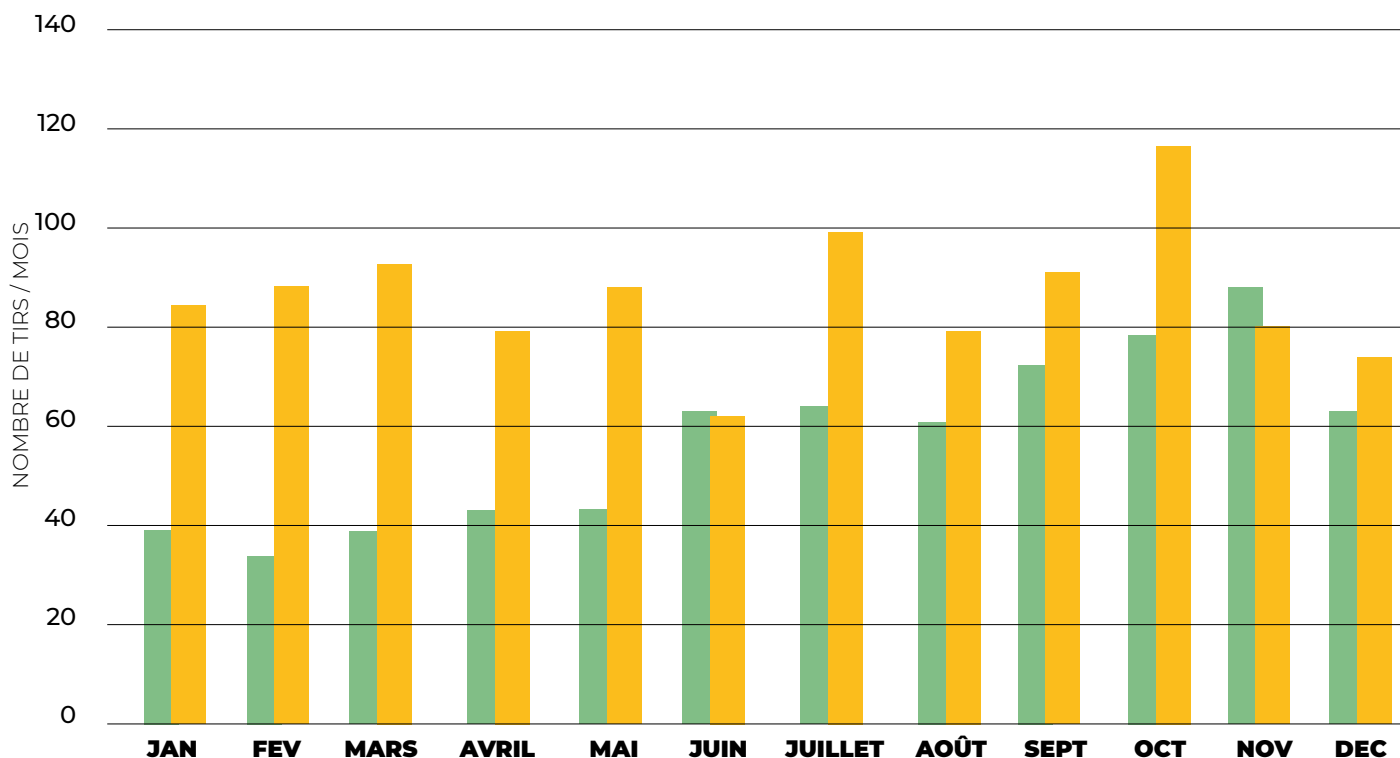
Les travailleurs exposés sont équipés d'un dosimètre passif (développé chaque mois ou chaque trimestre, selon la catégorie des travailleurs), d'un dosimètre opérationnel qui permet de mesurer en temps réel l'exposition reçue par les travailleurs et d'un radiamètre.

Le suivi dosimétrique des intervenants externes est assuré par leur employeur, puis communiqué à l'Organisation ITER.

La nuit des tirs radiographiques, le coordinateur des tirs radiographiques de l'Organisation ITER est toujours présent et vérifie la mise en place des mesures définies par le conseiller en radioprotection. Il effectue des mesures radiologiques indépendantes en limite de balisage. Il vérifie l'entrée et la sortie de la source du site ITER.

Les tirs sont effectués à partir de 22h30 soit 30 minutes après la fin du dernier quart des autres personnels de chantier.

Le conseiller en radioprotection de l'Organisation ITER effectue une surveillance de ces activités. Cette surveillance est systématique lors de la présence d'une nouvelle entreprise, lors d'une nouvelle configuration de tir ou lors d'un tir avec un risque particulier et par sondage dans les autres configurations. Au cours de l'année 2025, le nombre d'opérations de radiographie industrielle a clairement augmenté par rapport à l'année 2024.



Le bilan dosimétrique du personnel impliqué dans la radiographie industrielle (travailleurs d'ITER et personnes des entreprises réalisant ou demandant les travaux de radiographie industrielle) pour l'année 2025 est donné dans le Tableau 7 ci-après.

En 2025, la dose totale la plus importante reçue sur une opération de tir radiographique est 144 microSv pour une équipe de radiologue de deux personnes.

Tout en restant très faible, en 2025, la dose moyenne par opération est en légère augmentation par rapport à 2024 en cohérence avec l'accroissement des activités.

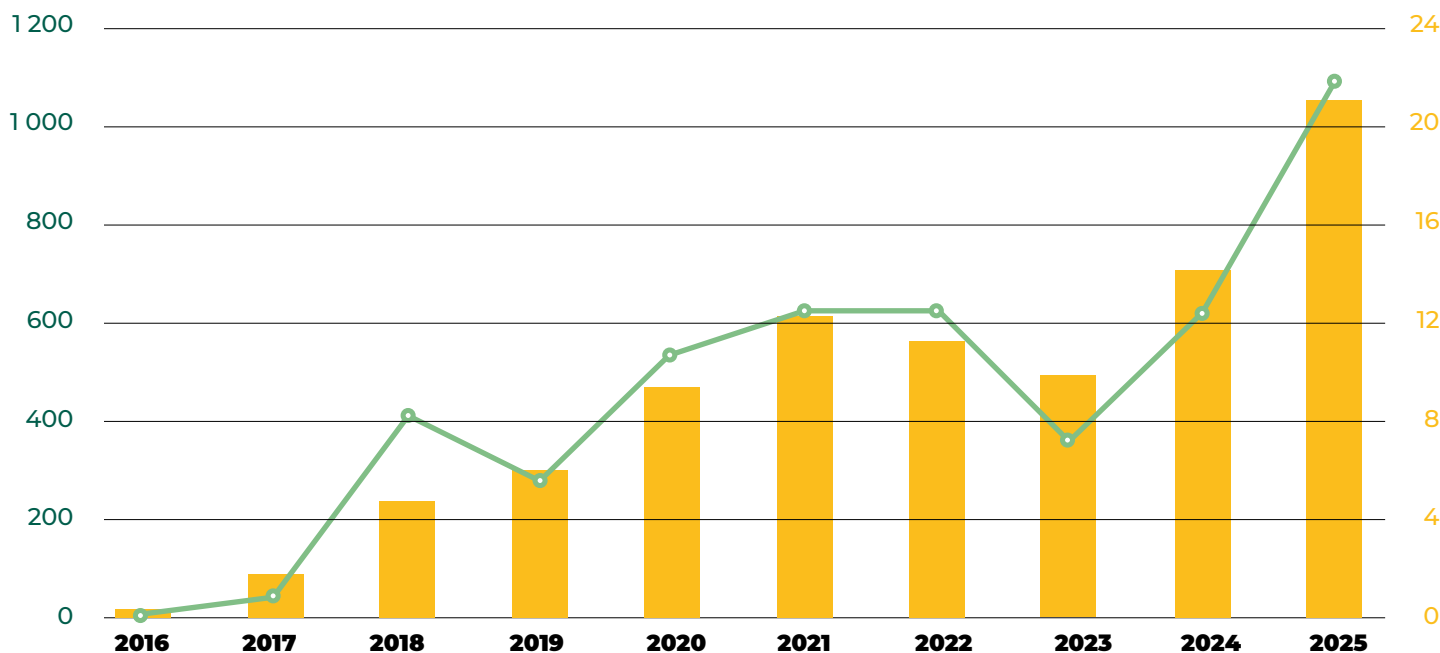
TABLEAU 8 : DOSES COLLECTIVES POUR LE PROJET ITER EN 2025

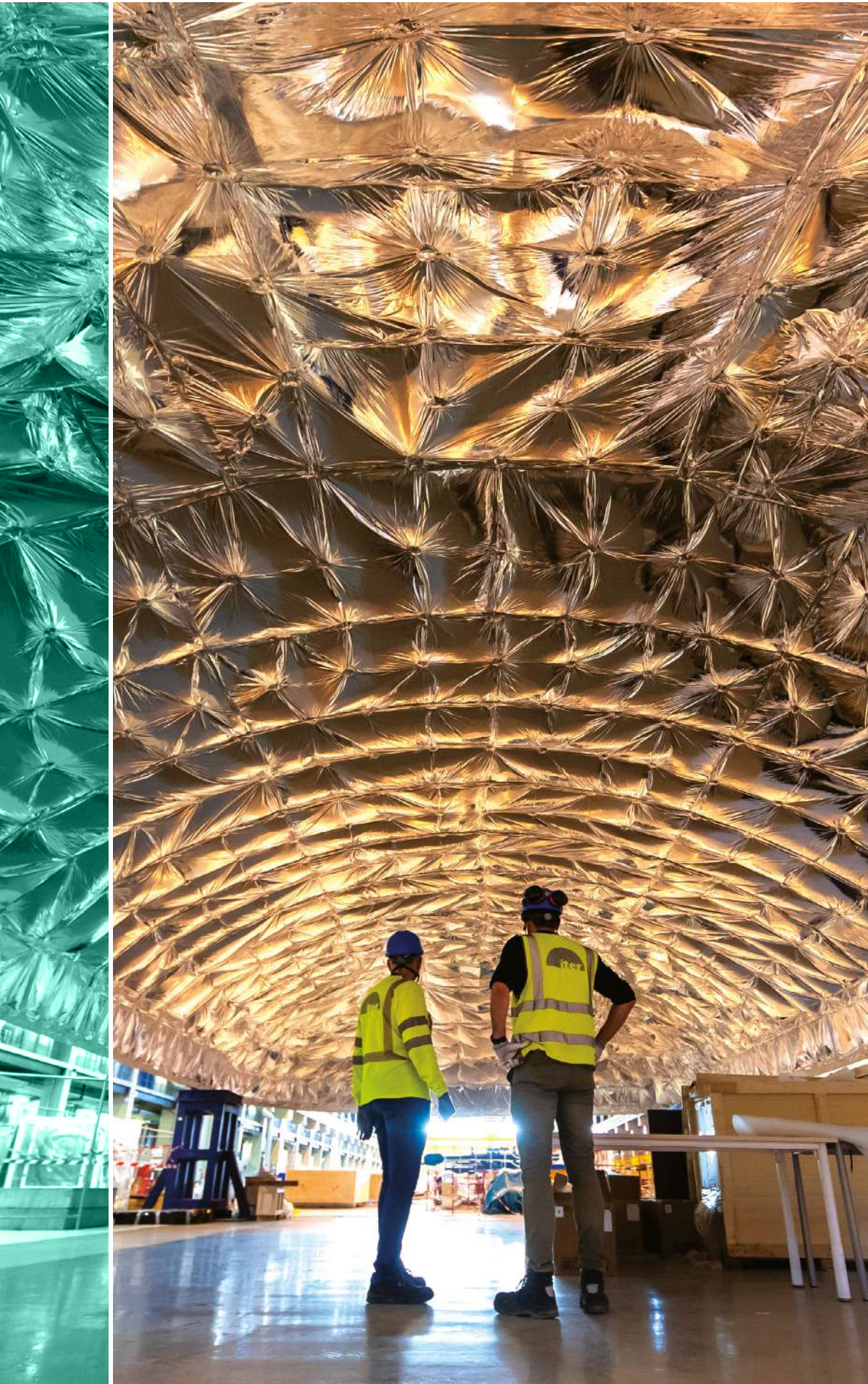
DOSE COLLECTIVE TRAVAILLEURS ITER	0,008 H.mSv
DOSE COLLECTIVE INTERVENANTS EXTERIEURS EN SUPPORT D'ITER	0,197 H.mSv
DOSE COLLECTIVE INTERVENANTS EXTÉRIEURS	21,588 H.mSv
DOSE COLLECTIVE TOTALE	21,793 H.mSv

Nota : l'unité H.mSv représente la dose totale cumulée en mSv de tous les intervenants

ÉVOLUTION DE LA DOSE COLLECTIVE ET DU NOMBRE DE TIRS SUR LE CHANTIER ITER

■ Nombre de tirs ● Dose collective (en H.mSv)





INCIDENTS ET ACCIDENTS EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

▲ La principale caractéristique de l'installation d'essai à froid des aimants est le cryostat volumineux qui enfermera—pendant au moins un mois—les aimants dans des conditions de vide et de température similaires à celles de fonctionnement de la machine. L'isolation visible ici sous le couvercle comporte 50 couches.



INCIDENTS ET ACCIDENTS EN **MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE**

Tel qu'indiqué dans les chapitres précédents, ITER étant en phase de construction et ne disposant pas de matières radioactives sur site à ce jour, aucun incident ou accident relevant de la sûreté nucléaire ne peut être envisagé. À ce stade, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection prend connaissance des écarts et anomalies qui peuvent se produire pendant la phase de conception et de construction au travers des non-conformités déclarées par les sous-traitants d'ITER ou par ITER en tant qu'exploitant nucléaire.



▲ Vue extérieure de l'usine cryogénique d'ITER avec le réservoir d'azote liquide qui domine l'installation.

LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS RADIOACTIFS ET
NON RADIOACTIFS DE L'INSTALLATION DANS L'ENVIRONNEMENT



LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES **DES REJETS RADIOACTIFS ET NON RADIOACTIFS DE L'INSTALLATION DANS L'ENVIRONNEMENT**

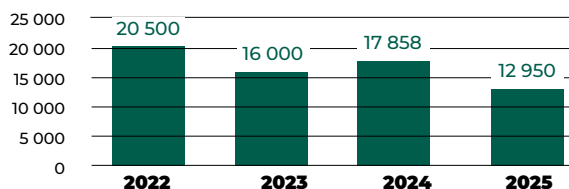
LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS RADIOACTIFS ET NON RADIOACTIFS DE L'INSTALLATION DANS L'ENVIRONNEMENT

Actuellement l'installation ITER ne rejette pas d'effluents radioactifs gazeux ou liquides. Seuls des rejets chimiques, essentiellement industriels et sanitaires (activités de bureau et de construction) sont réalisés.

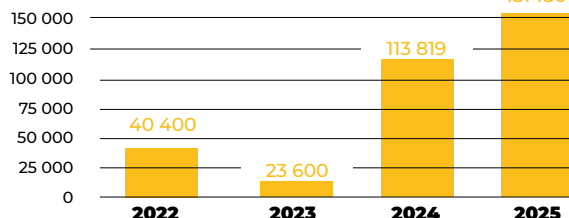
Les informations relatives aux effluents chimiques sont transmises aux administrations compétentes via les rapports mensuels et annuels.

Pour information, en 2025, la consommation annuelle d'eau potable sur le chantier ITER (en provenance du Centre CEA de Cadarache) s'est élevée à environ 12 950 m³ pour l'ensemble du site. La consommation d'eau brute, provenant du Canal de Provence, a été d'environ 151 180 m³. Cette évolution par rapport aux années précédentes est liée à la poursuite des activités de mise en service des systèmes de refroidissement, nécessitant des volumes importants d'eau brute.

CONSOMMATION ANNUELLE EAU POTABLE (M³)



CONSOMMATION ANNUELLE EAU BRUTE (M³)



4.1 / LES REJETS ATMOSPHÉRIQUES ET LIQUIDES

4.1.1 / Rejets atmosphériques

En 2025, les émissions de gaz à effet de serre liées aux fluides frigorigènes proviennent principalement des opérations de maintenance et de remise à niveau des équipements de production de froid et de climatisation du site (pompes à chaleur, systèmes de climatisation et groupes froids).

Ces opérations ont nécessité l'apport des quantités suivantes :

- > 314,46 kg de R410A,
- > 63 kg de R407C,
- > 78,6 kg de R1234ze,
- > 24,04 kg de R134a.

Les émissions associées à ces fluides frigorigènes sont déclarées annuellement par le biais de la plateforme GEREPE, rubrique « air », conformément aux exigences de déclaration applicables.

En avril 2025, l'ASNR a adressé un courrier à l'ensemble des exploitants nucléaires afin de préciser les modalités de

déclaration des événements significatifs impliquant des fuites de fluides frigorigènes et d'hexafluorure de soufre (SF₆), ainsi que les situations de non respect de la périodicité réglementaire des inspections des équipements contenant des fluides frigorigènes. Dans ce courrier, l'ASNR a demandé qu'un rejet unique supérieur à 100 kg de fluides frigorigènes (20 kg dans le cas du SF₆), ou un cumul annuel de 100 kg de fluides frigorigènes (20 kg pour le SF₆), soit déclaré comme un événement significatif pour l'environnement. Il est d'usage pour les exploitants nucléaires de rendre publics ces comptes rendus d'événements.

La mise en œuvre de cette réglementation, issue de l'évolution de la réglementation européenne a été anticipée, une approche de gestion des gaz à effet de serre a été déployée. Celle ci comprend notamment des activités de conception dédiées au système de manipulation du SF₆ ainsi que le renforcement des dispositifs d'inspection, de maintenance et de détection des fuites pour les équipements de ventilation existants. Cette approche permet de répondre aux attentes de l'ASNR sans impact significatif sur le calendrier du projet ou sur le niveau de maturité de la conception.

Pour information, la répartition mensuelle de la consommation de carburant, utilisée notamment pour le fonctionnement des engins de chantier et des groupes électrogènes, est suivie sur l'ensemble du site ITER. En 2025, la consommation annuelle totale de carburant s'est élevée à environ 150 m³.

4.1.2 / Effluents pluviaux

Suivant les prescriptions de l'arrêté préfectoral 2009-80A du 1^{er} décembre 2009, une campagne d'analyses a également été réalisée en décembre 2025 dans le cadre des opérations de suivi et de maintenance du réseau d'effluents pluviaux. Ces prélèvements ont été réalisés pour vérifier le fonctionnement en dynamique du bassin d'orage et les concentrations de matière en suspension totale (MES) et hydrocarbures.

Les résultats d'analyse montrent un indice hydrocarbure et une concentration de matières en suspension totale (MES) conformes à la réglementation.

Les améliorations réalisées fin 2019 (volume de décantation, fosse de récupération des boues, écrémeur avec un débit de fuite de 20 L/s) permettent d'assurer la conformité des valeurs de MES en sortie du bassin d'orage nord après une période de décantation de 96 h.

Par ailleurs, les séparateurs hydrocarbures ont fait l'objet d'un suivi régulier en 2025.

4.1.3 / Réseau sanitaire

Concernant le suivi des eaux sanitaires d'ITER, les résultats d'autosurveillance de la station d'épuration sont transmis tous les mois à la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL). Ces résultats concernent le volume rejeté, le pH, la température, la

matière en suspension totale (MEST), la demande chimique en oxygène (DCO), la demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO5), la détermination de l'azote et du phosphore.

En 2025, des dépassements ont continué à être observés en période hivernale malgré les actions engagées depuis 2017 :

> Augmentation des consignes d'aération dans la limite d'un maintien du pH biomasse neutre,

> Maintien d'une quantité de biomasse importante,

> Maintien des injections de glycérol pour rééquilibrer l'effluent à traiter.

Des dépassements ponctuels en azote Kjeldahl (NTK) ont été observés en 2025, principalement en période hivernale et lors de dysfonctionnements opérationnels de la station. Ces dépassements s'expliquent notamment par des températures basses affectant les performances biologiques (<12 °C) ainsi que par des perturbations ponctuelles d'exploitation. Des actions correctives ont été mises en œuvre, incluant l'ajustement des paramètres d'exploitation, la maintenance des équipements et le renforcement du suivi.

Ces dépassements sont sans impact au regard des rejets chroniques tels qu'analysés dans l'étude d'impact.

L'ensemble des transferts vers les bassins 3000 m³ du CEA a été réalisé en concertation avec le CEA pour minimiser l'impact sur le rejet en Durance.

4.1.4 / Réseau sanitaire

Le suivi des eaux souterraines est réalisé annuellement. Les prélèvements ont été effectués le 2 décembre 2025 sur 10 piézomètres. Les analyses suivantes ont été effectuées : la demande chimique en oxygène (DCO), la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO₅), les nitrates et les nitrites, l'azote Kjeldahl (NTK), le phosphore total, l'indice hydrocarbure, les sulfates et les fluorures, ainsi que certains métaux dissous.

Les analyses menées en 2025 ne révèlent aucun impact des activités du site ITER sur la qualité des eaux souterraines. Les caractéristiques hydrochimiques attendues du milieu et ne montrent pas de contamination attribuable aux activités du site.

4.2 / MESURES DE SURVEILLANCE ET IMPACT CHIMIQUE DES REJETS

4.2.1 / Réseau pluvial

Conformément à l'évolution de la réglementation, le bassin d'orage de la zone ITER et le bassin de contournement n°2 (appelé « bassin sud ») ne sont plus considérés comme des barrages ni comme des systèmes d'endiguement au sens des articles R214-112 et R214-113 du Code de l'environnement. En conséquence, les prescriptions associées à ce classement ne sont plus applicables.

En 2025, 3 opérations de nettoyage ont été réalisées sur les bassins d'orage. 86,9 tonnes de boue ont été extraites puis déshydratées.

Au cours de l'année 2025, la vanne de rétention du bassin d'orage Nord a été motorisée, afin de permettre un pilotage à distance et d'améliorer la réactivité en cas de pollution accidentelle.

L'épisode pluvieux le plus important observé en 2025 a été enregistré le 18 avril 2025, avec une hauteur de pluie de 35,53 mm. Lors des contrôles mensuels et de ceux réalisés à la suite d'épisodes pluvieux significatifs, aucun événement particulier n'a été constaté sur les bassins d'orage en 2025.

4.2.2 / Impact chimique des rejets

L'étude d'impact d'ITER, soumise avec la demande d'autorisation de création de l'installation, comprend une analyse de l'impact des rejets liquides chimiques. Ces derniers incluent les effluents sanitaires, les effluents industriels et l'eau des tours du circuit de refroidissement.

Cette étude concluait que l'impact des substances chimiques liées aux rejets liquides qui présentent un risque toxique est négligeable pendant la construction et la phase d'exploitation non-nucléaire.

En 2025, aucun rejet provenant des tours de refroidissement n'a été directement émis dans l'environnement. Les eaux issues de ces tours ont été transférées au CEA et traitées comme des effluents industriels. Ainsi, seuls les effluents sanitaires et industriels ont été pris en compte dans l'évaluation de l'impact environnemental.

Les effluents sanitaires sont restés largement inférieurs aux niveaux de référence définis dans l'étude d'impact. Par exemple, les quantités mesurées de matières en suspension, de demande chimique en oxygène et de phosphore total représentaient entre 27 % et 45 % des valeurs de référence.

Concernant les effluents industriels, le volume total transféré au CEA a atteint 48 600 m³, soit une quantité bien supérieure aux prévisions initiales de l'étude d'impact. Cette augmentation est liée aux activités de mise en service des systèmes de refroidissement, qui n'avaient pas été pleinement anticipées dans les hypothèses initiales.

Cette situation a entraîné une augmentation des flux annuels de plusieurs substances chimiques, notamment les matières en suspension, la DCO, les phosphates, les chlorures et les sulfates. Malgré cela, les valeurs mesurées sont restées inférieures aux seuils réglementaires en vigueur.

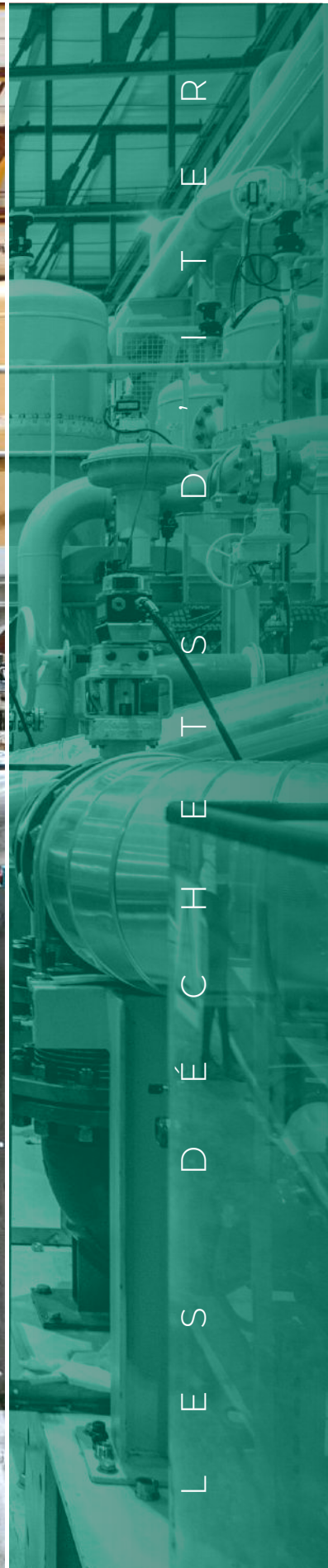
La charge annuelle en fer est restée conforme à la limite fixée pour la phase d'exploitation nucléaire des tours de refroidissement, soit 1 640 kg/an.

Enfin, la qualité des effluents transférés est restée conforme aux exigences de la fiche de caractérisation des effluents industriels ITER, validée dans le cadre de la convention avec le CEA Cadarache. Les rejets vers la Durance sont couverts par les autorisations réglementaires détenues par le CEA, garantissant le respect des exigences environnementales.

4.3 / IMPACT DES REJETS RADIOACTIFS FUTURS

Les prévisions de rejets radioactifs et de leurs conséquences lorsque l'installation sera dans sa phase nucléaire ont été présentées dans le dossier d'instruction de la demande d'autorisation de création et lors de l'enquête publique associée. Un résumé des conclusions est présenté ci-après.

Les rejets liquides et gazeux d'ITER, après 50 années de fonctionnement avec maintenance lourde, conduiront à une dose efficace totale de l'ordre de 2,2 µSv/an pour un adulte à Saint-Paul-lez-Durance – une valeur qui appartient au domaine des très faibles doses. Cette dose est nettement inférieure à la limite réglementaire fixée à 1 mSv/an pour la population. Le tritium sous forme de molécule d'eau tritiée (HTO), apporte la principale contribution à cette dose (96 %). Les autres contributions sont ¹⁴C (environ 3 %), ⁴¹Ar (moins de 1 %), et bien moins de 0,1 % pour l'ensemble des autres émetteurs bêta-gamma.



▲ Douze puissants compresseurs, sur un total de 18, sont actuellement en service dans l'usine cryogénique d'ITER. L'hélium liquide à 4 K (moins 269°C) est destiné au système magnétique et aux cryopompes du tokamak, mais aussi à l'installation des tests cryogéniques.



LES DÉCHETS D'ITER

LES DÉCHETS D'ITER



5.1 / PHASE DE CONSTRUCTION

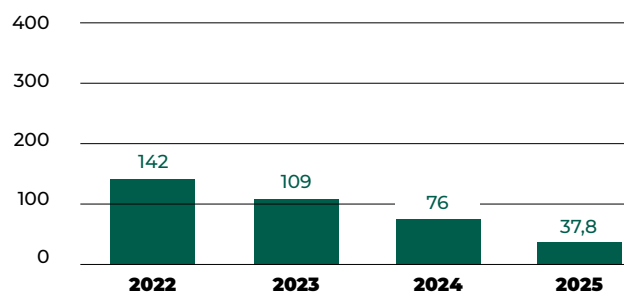
La gestion actuelle des déchets sur ITER répond aux besoins de la phase de construction et d'installation des équipements de l'installation nucléaire de base. Ces déchets sont de nature conventionnelle (papiers, cartons, déchets métalliques, emballages, gravats...), issus de zones de déchets non nucléaires. Ils sont collectés et triés avant leur évacuation vers des filières d'élimination adaptées, conformément aux arrêtés préfectoraux relatifs aux installations classées pour l'environnement et à l'arrêté du 7 février 2012.

En 2025, environ 37,8 tonnes de déchets dangereux et 4235 tonnes de déchets non-dangereux ont été produits et gérés sur l'ensemble du site.

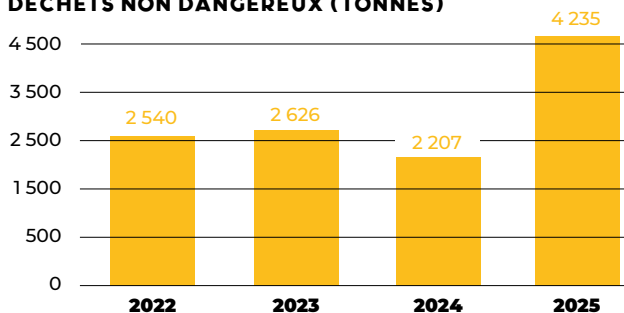
La production de déchets dangereux est en nette diminution par rapport à l'année précédente, en lien avec la réduction des activités de génie civil. À l'inverse, une augmentation significative des déchets non dangereux est observée en 2025, principalement liée aux activités de mise en service et d'installation des équipements, générant des volumes importants d'emballages, de déchets de montage et de flux recyclables.

Les déchets dangereux font l'objet d'une déclaration annuelle des rejets polluants au travers du système de « Gestion électronique du registre des émissions polluantes ». Les déchets de bureaux sont triés et évacués séparément pour le recyclage autant que possible : papier, carton, toner, batteries, déchets électriques. Les déchets verts sont séparés. À la cantine et à la cafétéria, le système de tri des déchets est maintenu pour séparer les emballages plastiques et serviettes en papier, les bouteilles en plastiques et les cannettes métalliques.

PRODUCTION ANNUELLE DÉCHETS DANGEREUX (TONNES)



PRODUCTION ANNUELLE DÉCHETS NON DANGEREUX (TONNES)



5.2 / LES DÉCHETS RADIOACTIFS

Les installations ITER sont toujours en phase de construction et d'assemblage, elles ne sont pas encore en exploitation en phase nucléaire. Aucun incident ou accident ayant conduit à un rejet radioactif dans l'environnement n'est possible en phase non-nucléaire.

Dès les premiers plasmas deutérium puis lors des plasmas deutérium-tritium, les neutrons produits par les réactions de fusion activeront les matériaux au sein du tokamak et le remplacement des composants internes du tokamak générera des déchets d'exploitation. Lors des premières phases d'exploitation, ces déchets seront de très faible activité (TFA). Les quantités de déchets estimées ont été présentées dans le rapport préliminaire de sûreté. Ce sont des déchets TFA (très faible activité), des déchets FMA-VC (faible et moyenne activité à vie courte), des déchets purement tritiés et des déchets MA-VL (moyenne activité à vie longue) tritiés produits pendant la phase d'exploitation et pendant la phase de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. ITER ne produira pas de déchets de haute activité à vie longue. Les quantités de déchets produits dans le cadre du nouveau programme expérimental sont en cours de réévaluation et seront présentées lors de la mise à jour du rapport préliminaire de sûreté prévue en 2027.

5.3 / LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'« Accord ITER » intégré dans le droit français, stipule dans son article 16 qu'à l'issue de la phase de mise à l'arrêt définitif, la responsabilité des installations sera transférée au pays hôte (la France) et que celui-ci sera également responsable du démantèlement final de l'installation. Pour chaque catégorie de déchet, des traitements spécifiques sont programmés avant leur prise en charge pour stockage par le pays hôte.

Les études sont en cours en vue de l'optimisation des besoins en installations de décroissance de tritium pour le stockage des déchets solides tritiés avant que ces déchets respectent les critères d'acceptation de tritium pour envoyer aux sites de stockage définitif de l'Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs). Les déchets fortement tritiés et MA-VL seront entreposés dans les cellules chaudes d'ITER jusqu'au démantèlement.

Le CEA est chargé de fournir à l'Organisation ITER, pour le compte de la France, un service de gestion des déchets radioactifs issus du fonctionnement d'ITER et de la phase de démantèlement. La coordination entre le CEA et l'Organisation ITER a été mise en place dans le cadre d'un comité décisionnel qui définit la stratégie globale, ainsi qu'au sein de groupes de travail qui traitent des aspects techniques des déchets, du démantèlement et des revues de conception.

L'engagement de l'Organisation ITER, pris lors de l'examen par le groupe permanent d'experts lors de la demande d'autorisation de création, est de « prendre les dispositions nécessaires, tout au long du fonctionnement de

l'installation, pour qu'à la fin du fonctionnement, le changement d'exploitant nucléaire se fasse dans les meilleures conditions du point de vue de la sûreté ». Ces dispositions sont mises en œuvre par différents moyens énumérés ci-après.

> **Le pays hôte** doit être informé de l'évolution des différentes étapes de l'installation de manière à pouvoir anticiper la phase de démantèlement dont il aura la charge. Cette information est transmise par l'Organisation ITER à travers un « Comité consultatif de démantèlement », « Decommissioning Advisory Committee » en anglais, d'où ce sigle DACo, composé de représentants de l'Organisation ITER et du CEA. Ce comité a été mis en place en 2012, sa première réunion s'est tenue en 2013 et se réunit désormais au moins tous les ans.

Cette organisation est maintenue pendant les phases de conception, de construction et d'exploitation d'ITER pour qu'à la fin du fonctionnement, le changement d'exploitant nucléaire se fasse dans les meilleures conditions du point de vue de la sûreté. Parmi ses missions, le DACo doit remettre un avis au Conseil ITER sur les modifications des règles de gestion des ressources pour le projet ITER qui concernent le fonds de démantèlement prévu à l'article 16 de l'Accord ITER ainsi que sur les changements de sa valeur finale prévisionnelle.

> **Un groupe de travail** a été mis en place pour soutenir le DACo dans ses fonctions qui doit notamment :

- > Définir la documentation technique et juridique que constitue le « point de référence »,
- > Définir la méthodologie et les critères pour la prise en compte des changements en conformité avec l'article 6 de l'annexe de l'Accord de siège,

> Clarifier la définition des responsabilités des parties au cours des quatre phases du démantèlement (mise à l'arrêt définitif, décroissance, démantèlement et surveillance).

> **L'Organisation ITER** doit communiquer annuellement à l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection et au Comité consultatif du démantèlement (DACo) l'information demandée à l'article 6 du décret n° 2012-1248 du 9 novembre 2015.

Le groupe de travail entre le CEA et l'Organisation ITER sur la cohérence technique et l'optimisation des phases liées au démantèlement a poursuivi son travail et s'est réuni plusieurs fois en 2025 en vue de converger vers un scénario de démantèlement optimisé compte tenu de la configuration actuelle du tokamak et des solutions de gestion des déchets. La stratégie de gestion des déchets et de démantèlement est actuellement mise à jour pour tenir compte du nouveau programme expérimental.

Les experts de l'Organisation ITER ont participé activement avec les autres producteurs de déchets tritiés aux réunions du GT PNGMDR déchets Tritiés piloté par l'ANDRA et ayant permis à la rédaction du dossier Articles 45 et 46 de l'arrêté du Ve PNGMDR. Le planning des actions en vue de la préparation du dossier correspondant à l'Article 47 est en cours de discussion. Dans ce cadre, l'Organisation ITER a transmis à l'ANDRA les prévisions d'inventaires correspondant à la phase expérimentale dite DTI, à partir de laquelle le tritium sera pour la première fois introduit lors des plasmas.

Un courrier présentant ces inventaires préliminaires et la stratégie de gestion associée qui est envisagée par l'Organisation ITER, sur la base des critères d'acceptation actuels des sites de stockage a été envoyé à l'ASNR.

L'Organisation ITER en tant que producteur de déchets a transmis à l'Andra ses inventaires et prévisions mis à jour : à ce jour aucun déchet radioactif n'est entreposé.

Dans le cadre du contrat renouvelé en 2021 entre l'Organisation ITER et l'ANDRA, les études suivantes ont été fournies cette année par l'ANDRA :

> **Etude d'acceptabilité des déchets contaminés** par les poussières de bore. Sur la base de l'analyse des propriétés physicochimiques et radiologiques des déchets associés, l'ANDRA n'a pas identifié de points bloquants.

> **Etude d'acceptabilité déchets de capture du Diborane.** Le système de boronization (rajouté dans le cadre du remplacement du Béryllium par du Tungstène comme matériau de couverture de la chambre à vide) est associé à un système de capture et destruction des gaz borés avant traitement par le système de détritiation. Sur la base de l'analyse des propriétés des déchets générés par les deux techniques envisagées de piégeage et destruction du diborane, l'ANDRA n'a pas identifié de points bloquants et a émis des recommandations pour améliorer la connaissance du matériau et envisager les conditions sûres d'acceptation des déchets une fois mis en colis dans les stockages.

L'Organisation ITER transmet à l'ASNR depuis 2013, les dispositions prises en vue de l'article 6 du décret précité dans un rapport contenant les informations liées aux évolutions de l'installation, validées dans le référentiel documentaire, pouvant avoir un impact sur les filières d'élimination des déchets ou de façon significative sur les risques et inconvénients liés au démantèlement.

ARTICLE 16 DE L'ACCORD ITER

DÉCLASSEMENT

1. Au cours de la période d'exploitation d'ITER, l'Organisation ITER constitue un Fonds (ci-après « le Fonds ») en vue du déclassement des installations ITER. Les modalités de constitution du Fonds, de son estimation et de sa mise à jour, les conditions pour les modifications et pour son transfert à l'État d'accueil sont inscrites dans les règles de gestion des ressources pour le projet visé à l'article 9.
2. À l'issue de la phase finale de fonctionnement expérimental d'ITER, l'Organisation ITER met les installations ITER, dans un délai de cinq ans, ou moins en cas d'accord avec l'État d'accueil, dans les conditions à convenir et mettre à jour en tant que de besoin entre l'Organisation ITER et l'État d'accueil, puis l'Organisation ITER remet à l'État d'accueil le Fonds et les installations ITER en vue de leur déclassement.
3. Après l'acceptation par l'État d'accueil du Fonds ainsi que des installations ITER, l'Organisation ITER ne peut en rien être tenue pour responsable des installations ITER, sauf accord contraire entre elle et l'État d'accueil.
4. Les droits et obligations respectifs de l'Organisation ITER et de l'État d'accueil et les modalités de leur interaction en ce qui concerne le déclassement d'ITER sont fixés dans l'accord relatif au siège visé à l'article 12, aux termes duquel l'Organisation ITER et l'État d'accueil conviennent entre autres que :
 - a. après la remise des installations ITER, l'État d'accueil continue d'être lié par les dispositions de l'article 20 ; et
 - b. l'État d'accueil fait régulièrement rapport à tous les membres qui ont contribué au Fonds sur l'état d'avancement du déclassement et sur les procédures et les technologies mises en œuvre ou créées aux fins du déclassement.



LES AUTRES NUISANCES

▲ Dans la nuit de Jeudi 28 à Vendredi 29 Mars 2025, le prestataire de logistique globale d'ITER DAHER a livré la première moitié du nouvel outil de basculement. En provenance de Corée, cet outil est destiné à accélérer les activités de sous-assemblage des modules de secteurs de chambre à vide.



6.1 / BRUIT

Conformément aux articles 9.2.6 et 9.3.4 de l'arrêté préfectoral du 1er décembre 2009, des mesures de nuisances sonores sont réalisées selon une fréquence quinquennale sur le site ITER.

La dernière campagne de mesures de nuisances sonores a été réalisée du 2 au 3 novembre 2023 par la société APAVE.

Les résultats obtenus sont conformes en tout point aux valeurs limites réglementaires applicables en zone d'urgence et en limite de propriété, de jour comme de nuit, conformément à l'arrêté préfectoral du 1er décembre 2009.

Les principales sources sonores de l'établissement proviennent des engins de levage, des engins de chantier et des camions de livraison. L'ambiance sonore résiduelle est toutefois majoritairement liée à des sources extérieures au site ITER, notamment la route départementale D952.

6.2 / ANALYSE DES LÉGIONNELLES

Conformément au décret n° 2013-1205 du 14 décembre 2013, des analyses de dépistage des légionnelles ont été réalisées en 2024 sur les deux tours de refroidissement présentes sur le site ITER.

En 2025, des tours de refroidissement sont présentes sur le site ITER, réparties entre le bâtiment 67 (dans le périmètre de l'INB) et le bâtiment 55 (hors périmètre INB). Quatre tours de refroidissement du bâtiment 67 ont été exploitées au cours de l'année 2025, dans le cadre de l'exploitation du Heat Rejection System (HRS). Les autres tours de refroidissement, notamment celles associées au bâtiment 55, sont restées hors service pendant l'ensemble de l'année et ont d'ailleurs fait l'objet d'une procédure de cessation partielle d'activité au titre de la rubrique ICPE 2921, conformément aux dispositions du Code de l'environnement.

Conformément aux exigences réglementaires applicables, 13 prélèvements ont été réalisés, incluant un prélèvement sur l'eau d'appoint et des prélèvements mensuels sur le circuit en fonctionnement. Les résultats ont montré des concentrations inférieures à 10 UFC/L à l'arrivée et inférieures à 100 UFC/L sur le circuit. Aucune *Legionella pneumophila* n'a été détectée. L'Analyse Méthodique des Risques a été mise à jour en janvier 2025.

Les analyses menées en 2025 confirment l'absence de contamination par *Legionella pneumophila* sur les tours de refroidissement surveillées. Aucun dépassement des seuils réglementaires n'a été observé.

6.3 / ÉCLAIRAGE DU CHANTIER

Dans le cadre de la Demande d'autorisation de création d'ITER en 2010, une étude Natura 2000, le secteur de Cadarache étant à proximité du site Natura 2000 Durance, avait été menée. Cette étude s'était notamment intéressée à la pollution lumineuse.

Les secteurs comme les entrées sécurisées, les parkings et les abords extérieurs des différents bâtiments sont éclairés dès le crépuscule et jusqu'au matin. Toutefois, des éclairages spécifiques ainsi qu'une programmation des horaires de fonctionnement sont mis en place afin de limiter les incidences sur la faune et la flore.

Conformément aux dispositions du code du travail (Article R4223-4), le nombre de lux minimal pour la circulation nocturne est de 10 pour les espaces de circulation et de 40 pour les espaces où des activités sont réalisées. Un éclairage spécifique est mis en place lors des activités de chantier pour les équipes travaillant en période nocturne (des équipes de nuit travaillent sur le chantier).



LES ACTIONS EN MATIERE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION

▲ ITER organise ses journées portes ouvertes deux fois par an. L'occasion pour le grand public de faire des visites poussées du site ITER et de rencontrer les membres de ce programme de recherche unique au monde.



LES ACTIONS EN MATIERE **DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION**

LES ACTIONS EN MATIERE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION

L'Organisation ITER a mis en place plusieurs actions en matière de transparence et d'information. L'organisation de l'information destinée au public et les vecteurs de communication s'articulent, entre autres, autour des publications d'ITER (site internet, hebdomadaire, magazine, rapports annuels, communiqués de presse, présentations à des conférences nationales et internationales, journées portes ouvertes, forums industriels et expositions). En parallèle, l'Organisation ITER mène une politique d'amélioration de la culture de sûreté au travers de formations, d'ateliers en interne et chez les intervenants extérieurs, incluant les agences domestiques.

RAPPEL DE LA LOI N° 2006-686 DU 13 JUIN 2006 RELATIVE À LA TRANSPARENCE ET À LA SÉCURITÉ EN MATIÈRE NUCLÉAIRE

Article 19.1 : « Toute personne a le droit d'obtenir, auprès de l'exploitant d'une installation nucléaire de base [...] les informations détenues [...] sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants pouvant résulter de cette activité et sur les mesures de sûreté et de radioprotection prises pour prévenir ou réduire ces risques ou expositions.

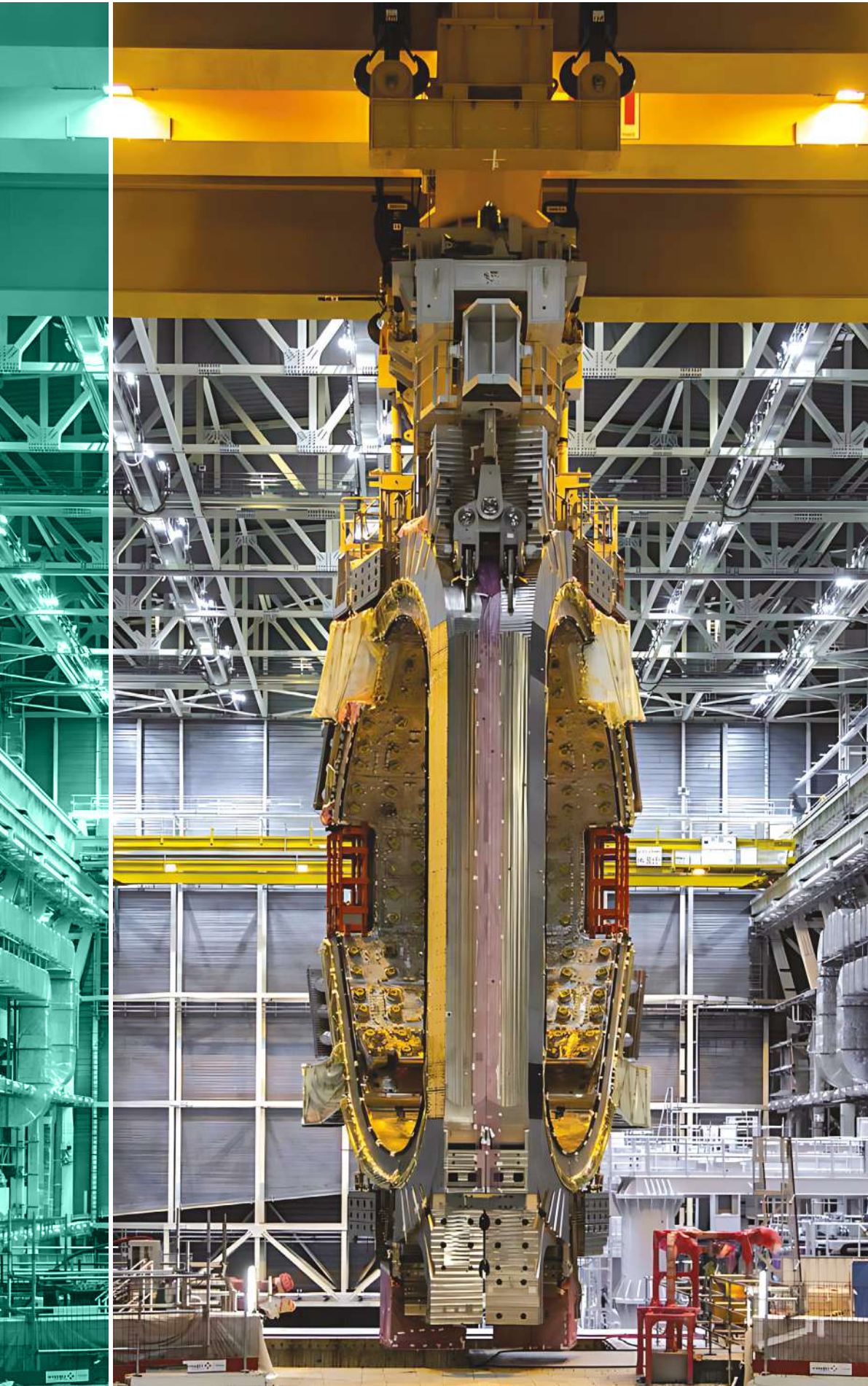


▲ Un événement à inscrire dans les livres d'histoire : le Président français Emmanuel Macron et le Premier ministre indien Narendra Modi visitent ITER ensemble le 12 février 2025.

Le tableau ci-après résume les activités mises en place en 2025 par l'exploitant.

PARTICIPATION AUX RÉUNIONS PUBLIQUES DE LA CLI	L'Organisation ITER participe à sa demande aux réunions publiques de la CLI Cadarache pour répondre aux questions des participants.
SITE INTERNET D'ITER	En 2025, la réunion publique ITER s'est tenue le 26 novembre à Vinon-sur-Verdon.
SITE DE L'AGENCE ITER FRANCE	En français : http://www.iter.org/fr/accueil
JOURNAUX ET MAGAZINES D'ITER	ITERNewline : http://www.iter.org/news/whatsnew Publication hebdomadaire sur l'actualité de l'ensemble du programme ITER (chantier, fabrications, ...).
PUBLICATION DE L'AGENCE ITER FRANCE	Interface: http://www.itercad.org/interface.php Itinéraire news
RAPPORTS D'ENQUÊTE PUBLIQUE ET ANNUELS	http://www.iter.org/fr/dac http://www.iter.org/fr/tsn
VISITES DU SITE OUVERTES AU PUBLIC	19 444 visiteurs accueillis en 2025 dont 6 966 scolaires. Information et inscriptions sur : https://www.iter.org/fr/visiting
PRÉSENTATIONS À DES CONFÉRENCES NATIONALES ET INTERNATIONALES	En 2025, l'Organisation ITER a présenté l'avancement de la construction de l'INB et de la fabrication des éléments et systèmes à plusieurs évènements nationaux et internationaux dont: <ul style="list-style-type: none"> > STARMUS Festival, La Palma > ITER Business Forum, Marseille > VIVATECH, Paris > IAEA General Conference, Vienne > SOFE, Cambridge > World Conference of Science Journalism Medellin, Pretoria > EXPOSITION UNIVERSELLE, Osaka > FEC, Chengdu > WNE, Paris > ISFNT, Knoxville
JOURNÉES « PORTES OUVERTES »	En 2025, 2 journées portes ouvertes furent organisées à ITER, au printemps et à l'automne. Ces journées ont regroupé plus de 2 000 visiteurs.

Par ailleurs la CLI Cadarache est chargée d'une mission de suivi, d'information et de concertation pour le site nucléaire de Cadarache (ITER et Centre du CEA), en application de l'article L125-17 du code de l'environnement. Les actions relatives à la mission de la CLI, indépendantes des actions en matière de transparence et d'information menées par l'Organisation ITER, sont disponibles sur le site www.cli-cadarache.org. En 2025, l'Organisation ITER a participé à la réunion publique de la CLI sur ITER et aux diverses commissions de la CLI (Commission Information du Public, Commission Environnementale et Technique pour ITER,...).



▲ Le premier des neuf modules nécessaires pour former la chambre à plasma d'ITER a été installé dans la fosse d'assemblage le 10 avril. Le module de secteur 7 a été créé à partir d'un secteur d'enceinte à vide, de son bouclier thermique et de deux bobines de champ toroidal.



CONCLUSION GÉNÉRALE

Le chantier de l'installation ITER a continué à progresser au cours de l'année 2025, aussi bien en ce qui concerne la livraison des éléments du tokamak par les membres ITER, que pour les activités d'installation ou d'assemblage sur le chantier de construction.

L'année 2025 a été notamment marquée par l'installation de 3 modules de chambre à vide dans le puits du bâtiment tokamak. Les progrès significatifs déjà réalisés en 2024 concernant la réparation des panneaux thermiques ont abouti et ces réparations sont maintenant terminées. Les réparations des secteurs de la chambre à vide concernés par des défauts identifiés en 2022 se poursuivent aussi avec succès. Ailleurs sur le chantier, les travaux d'installation des systèmes bâtiments et du procédé se sont poursuivis à un rythme soutenu.

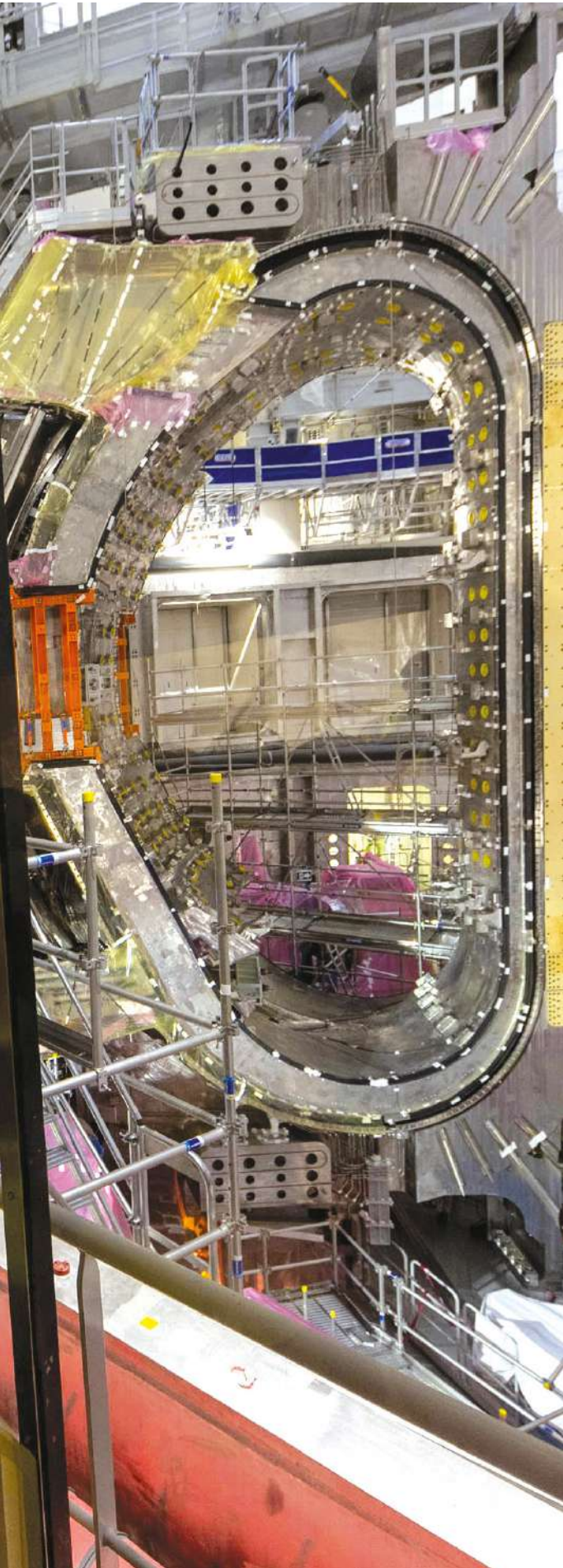
L'impact du chantier sur l'environnement continue d'être suivi avec attention. La consommation du site en eau brute a augmenté notamment compte tenu de la mise en service de certaines installations et notamment des bancs d'essais des aimants alimentés par l'usine cryogénique. Les améliorations mises en œuvre ces dernières années pour limiter la quantité de matières en suspension dans les rejets pluviaux continuent de porter leurs fruits. La production de déchets dangereux a diminué cette année encore. Comme les années précédentes, aucun déchet ou rejet radioactif n'a été généré sur le site.

La protection des travailleurs et du public vis-à-vis des rayonnements ionisants et le respect de l'environnement font partie des objectifs primordiaux de l'Organisation ITER. Celle-ci continuera de mettre en œuvre en 2026 toutes les mesures nécessaires pour les atteindre.

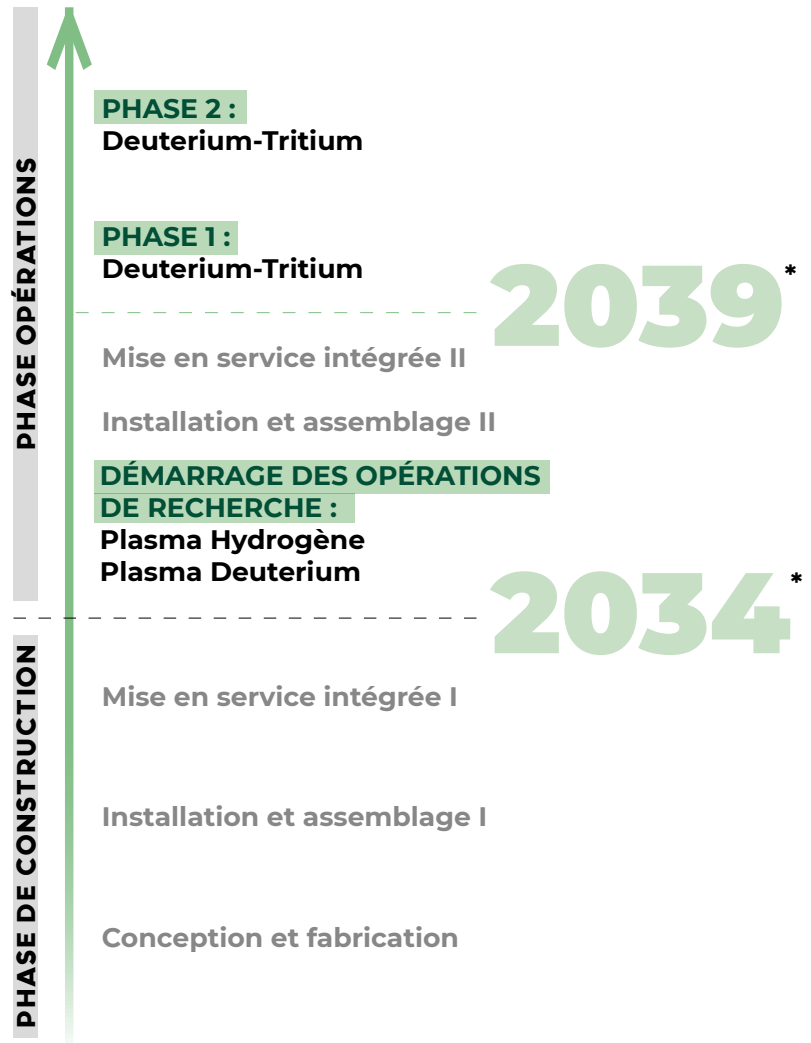


ANNEXES

▲ Chaque année, près de 25 000 personnes sont accueillies à ITER dans le cadre de visites de site.
Sur cette photo, un groupe de visiteurs dans le bâtiment tokamak lors de la journée portes ouvertes du 17 Mai 2025.



CALENDRIER DU PROGRAMME ITER : APPROCHE PAR ÉTAPES



Ce nouveau programme expérimental permet d'avancer le début des essais de recherche qui seront réalisés de façon progressive en

3 phases, surlignées en vert :

- > la première couvre le démarrage des opérations de recherche et le premier plasma (hydrogène-hydrogène puis deuterium-deuterium) réalisé à ITER,
- > la seconde couvre la première phase de test plasma Deuterium-Tritium,
- > la troisième couvre la seconde phase de test plasma Deuterium-Tritium,

Les phases non surlignées sont les phases "non- nucléaires" :

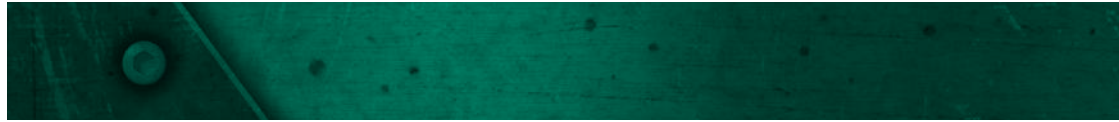
- > d'abord de construction,
- > chaque phase d'exploitation est précédée par une phase d'installation, d'assemblage et de mise en service des matériels et systèmes nécessaires à la phase expérimentale qui lui succède,
- > ces phases peuvent inclure des essais de validation du bon fonctionnement des matériels et systèmes installés avant la phase expérimentale précédente et nécessaires à la phase expérimentale qui suit.

** Les dates indiquées sont indicatives.*



GLOSSAIRE

▲
Vue du dessus d'un des deux portiques de sous assemblage (SSAT).



A

ACCIDENT

Événement fortuit ou provoqué non intentionnellement qui arrête le déroulement d'une opération et entraîne une augmentation brutale du risque de dispersion de substances radioactives ou dangereuses ou de propagation de rayonnements ionisants dans l'environnement.

ACTIVITÉ (RADIOLOGIQUE)

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

ALPHA

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

ANDRA

Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

ASSURANCE QUALITÉ (AQ)

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

ATOME

Un atome est constitué de protons et d'électrons, en nombre égal, qui sont des particules chargées électriquement. La matière (eau, gaz, roche, être vivants) est constituée de molécules, qui sont des combinaisons, des composés d'atomes. Les atomes comprennent un noyau chargé positivement, autour duquel se déplacent des électrons chargés négativement. L'atome est neutre. Le noyau de l'atome comprend des protons chargés positivement et des neutrons qui sont électriquement neutres. Quand un atome est radioactif, il se transforme en émettant un rayonnement.

AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

Service de l'État chargé du contrôle de la sûreté des installations nucléaires et de la radioprotection.

B

BARRIÈRE

Enveloppe ou dispositif à étanchéité ou résistance spécifiée conçu pour s'opposer, dans des situations de fonctionnement données, au relâchement vers l'extérieur de substances radioactives.

BÊTA

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

C

CAO

Conception assistée par ordinateur.

CET

Commission environnementale et technique de la CLI de Cadarache.

CELLULE CHAUDE

Enceinte destinée au traitement de matières radioactives assurant le confinement et la protection contre les rayonnements par des parois blindées.

CHAMBRE À VIDE

Paroi métallique étanche (en forme d'anneau) au sein de laquelle se forme le plasma.

CHAUFFAGE À LA FRÉQUENCE DES IONS

Système de chauffage du plasma dans un tokamak ou dans une autre configuration magnétique utilisant une onde rapide qui se propage principalement perpendiculairement aux surfaces de champ magnétique à une fréquence proche de celle de la fréquence de rotation d'une des populations ioniques (de l'ordre de quelques dizaines de mégahertz, correspondant à des longueurs d'onde métriques).

CHAUFFAGE PAR INJECTEUR DE NEUTRES

Système de chauffage du plasma dans un tokamak ou dans une autre configuration magnétique utilisant des particules très énergétiques. Des champs électriques intenses sont utilisés pour accélérer un faisceau de particules chargées (des ions deutérium). Cependant, ces particules chargées ne pourraient pas rentrer telles quelles dans le tokamak car le champ magnétique de la configuration magnétique empêche les particules venant de l'extérieur d'y entrer. Il faut par conséquent neutraliser le faisceau avant de l'injecter dans la décharge, d'où le nom d'injecteur de neutres donné au système.

CIP

Commission d'information du public de la CLI de Cadarache.

CLI

Commission locale d'information.

CONFINEMENT

Dispositions permettant d'assurer le maintien soit à l'intérieur, soit à l'extérieur d'une enceinte, des substances potentiellement dangereuses soit pour l'environnement, soit pour les produits manipulés.

CORBEAU

Élément saillant d'un mur permettant d'assurer une fonction de soutien.

CRYOSTAT

Enceinte en acier destinée à maintenir sous vide et à une température de 80 K (-193°C) l'environnement dans lequel se trouvent les bobines supraconductrices du tokamak.

D

DAC

Demande d'autorisation de création.

DÉCHET CONVENTIONNEL

Déchets ne provenant pas de zones à déchets nucléaires.

DÉCHET RADIOACTIF

Déchets provenant de zones à déchets nucléaires.

DÉFAILLANCE

Incapacité d'un système ou d'un composant à remplir sa fonction dans les limites spécifiées.

DÉMANTÈLEMENT

Ensemble des opérations techniques qui conduisent au niveau de déclassement choisi.

DEUTÉRIUM

Isotope naturel de l'hydrogène dont le noyau est composé d'un proton et d'un neutron.

DOSE

> **Débit de dose** : quantité d'énergie cédée à la matière par les rayonnements par unité de temps, qui se mesure en Gy/h ou Sv/h pour l'impact sur le corps humain.

> **Dose absorbée** : quantité d'énergie absorbée par la matière vivante ou inerte.

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

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

E

ÉCRAN

Parois de protection interposées entre la source de rayonnements et les travailleurs (murs de béton, parois en plomb et verres spéciaux chargés en plomb).

EFFLUENT

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

ENTREPOSAGE (DE DÉCHETS RADIOACTIFS)

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

EURATOM

Le traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) est né en 1957 à Rome. Initialement créé pour coordonner les programmes de recherche des États en vue d'une utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, le traité Euratom contribue de nos jours à la mise en commun des connaissances, des infrastructures et du financement de l'énergie nucléaire. Fondée avec la signature du traité Euratom, l'association française Euratom - CEA a apporté une contribution importante à la recherche communautaire dans le domaine de la fusion.

EXPOSITION

Fait d'être exposé à des rayonnements ionisants.

EXPOSITION INTERNE

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

EXPOSITION EXTERNE

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

F

FISSION

Division du noyau d'un atome en deux morceaux, accompagné d'émission de neutrons, de rayonnements et d'un important dégagement de chaleur.

FUSION

Réaction consistant à réunir deux petits noyaux pour en produire un plus gros en produisant de l'énergie.

FRÉQUENCE ET LONGUEUR D'ONDE

Nombre de fois qu'un phénomène périodique se reproduit par unité de mesure du temps.

Le hertz (symbole : Hz) est l'unité de fréquence du système international (SI). Un hertz est équivalent à un événement par seconde.

Quand le phénomène périodique est une onde, la fréquence et la longueur d'onde sont inversement proportionnelles. L'unité de longueur d'onde est le mètre.



▲ Ouverture du stand ITER à l'Exposition Universelle à Osaka au Japon, le 13 Avril 2025.

G

GAMMA

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

GESTION DES DÉCHETS

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

GROUPE PERMANENT (GP)

Groupe d'experts consulté par l'ASNR pour préparer les décisions les plus importantes relatives aux enjeux de sûreté nucléaire ou de radioprotection. Dans ce rapport « Groupe permanent ITER » correspond aux réunions tenues par le « Groupe permanent » consulté par l'ASNR dans le cadre de l'instruction des dossiers d'ITER.

GYROTRON

Un gyrotron est un appareil électronique à vide capable de générer un rayonnement électromagnétique cohérent de forte puissance dans la bande des micro-ondes, des ondes millimétriques et des térahertz. Il fonctionne sur la base du rayonnement cyclotronique stimulé d'électrons tournant dans un champ magnétique puissant, généralement fourni par un aimant supraconducteur.

H

HÉLIUM

Gaz non radioactif présent à l'état naturel notamment dans les gisements pétroliers.

I

IGNITION

État des corps en combustion. Dans un réacteur de fusion, l'ignition est la situation où la puissance fournie par les réactions de fusion compense les pertes et il n'y a plus besoin de fournir de l'énergie sous forme de « chauffage » pour maintenir la fusion.

INB (INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE)

Catégorie administrative regroupant les grandes installations nucléaires. Une installation est classée INB en fonction de la quantité et l'activité des radioéléments qu'elle contient et de l'usage qui en est fait.

INCIDENT

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

INTÉRÊTS

Les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement sont ceux qui concernent la sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement.

IRRADIATION

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

ISOTOPE

Forme d'un élément chimique dont les atomes possèdent un même nombre d'électrons ou de protons, mais un nombre différent de neutrons. Les isotopes d'un même élément ont les mêmes propriétés chimiques mais des propriétés physiques différentes.

ITER

Le « chemin » en latin.

J

JEU DE BARRE

Un ou plusieurs conducteurs sous forme de barres de cuivre qui agissent comme une station de transfert, recevant l'énergie d'une source d'entrée (comme un transformateur ou un réseau) et la distribuant à plusieurs circuits de sortie.

Un échafaudage important a été installé sur la façade du Complexe tokamak afin de permettre aux équipes d'installer des canalisations d'eau de refroidissement. La structure de l'échafaudage est composée de près de 4 000 tubes et culmine à 40 mètres de hauteur.





▲ Sur cette image, deux outils de basculement sont en action dans le Hall d'assemblage, soutenant des bobines toroïdales de 300 tonnes qu'ils ont redressées à la verticale. À partir de cette position, les bobines peuvent être hissées par les ponts roulants et arrimées dans l'outillage d'assemblage pour les modules de la chambre à vide.

M

MA

Méga-ampère.

MATIÈRE RADIOACTIVE

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

N

NEUTRON

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

NOYAU

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

NOYAU DUR

Ensemble de dispositions matérielles et organisationnelles résistant à des événements extrêmes permettant de prévenir un accident grave ou en limiter la progression ; limiter les rejets massifs de radioéléments dans l'environnement en cas d'accident ; permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une situation d'urgence.

P

PÉRIMÈTRE NUCLÉAIRE

Le périmètre nucléaire correspond au périmètre de l'INB dans lequel sont présents les bâtiments nécessaires au fonctionnement de l'INB.

PLANS D'INTERVENTION

Pour chaque installation nucléaire, il existe deux plans d'intervention complémentaires qui seront mis en place en cas d'incident ou d'accident :

- > le Plan d'urgence interne (PUI) établi sous la responsabilité de l'exploitant et destiné aux interventions à l'intérieur de l'installation,
- > le Plan particulier d'intervention (PPI) établi sous la responsabilité du Préfet, il s'applique aux zones environnant l'installation.

PLASMA

Quatrième état de la matière avec les solides, les liquides et les gaz. Dans un plasma, les atomes sont ionisés positivement (ils perdent leurs électrons) sous l'effet de la température. La température d'un plasma peut varier de quelques degrés à plusieurs milliards de degrés. Sa densité peut être un million de fois plus faible à un million plus forte que celle de l'air. L'univers est composé à plus de 99 % de plasma : le Soleil, comme les étoiles, sont des boules de plasma chaud et dense. Il y en a aussi dans la très haute atmosphère (l'ionosphère) où sous l'action des ultraviolets solaires et des rayons cosmiques, l'air devient plasma. C'est aussi ce que l'on trouve dans les tubes néon, les torches à plasma qui servent à souder ou encore dans les écrans à plasma.

POINT ZÉRO

Le point zéro désigne l'état de référence radio-écologique de l'environnement effectué sur chaque site destiné à accueillir une installation nucléaire.

PRÉVENTION

Ensemble des mesures visant à réduire les risques d'apparition d'un incident.

PROCÉDÉ

Ensemble des moyens et méthodes qui transforment des éléments entrants en éléments sortants (produits).

À l'inverse du processus, que ce soit dans le domaine administratif, technique, ou industriel, un procédé est une suite d'artefacts entièrement conçus, engendrés, organisés par l'homme ; constitués d'étapes (ce qui lui enlève la notion de continuité), il peut être maîtrisé.

Un procédé peut être décrit par une procédure.

PROTECTION

Ensemble des dispositions mises en œuvre pour réduire à un niveau admissible les nuisances auxquelles l'homme ou l'environnement peut être exposé, ou pour limiter les dommages résultant d'un accident.

R

RADIER

Le radier est une plate-forme en béton, en pierres, en briques,... sur lequel on assoit un ouvrage de bâtiment.

RADIOACTIVITÉ

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

RADIONUCLÉIDE OU RADIOÉLÉMENT

Élément chimique naturellement ou artificiellement radioactif.

RADIOPROTECTION

Ensemble des mesures et dispositifs destinés à protéger les personnes des rayonnements émis par une source radioactive dans le respect des dispositions légales.

RAYONNEMENTS IONISANTS

Transport d'énergie sous la forme de particules ou d'ondes électromagnétiques pouvant produire directement ou indirectement des ions.

REJET (LIQUIDE OU GAZEUX)

Émission d'effluents liquides ou gazeux dans l'environnement par l'intermédiaire de dispositifs localisés (cheminée, émissaire, ...).

RPRS

Rapport préliminaire de sûreté.

RTE

RTE, pour réseau de transport d'électricité, est une entreprise française, filiale d'EDF, qui gère le réseau public de transport d'électricité haute tension en France métropolitaine.

S

SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

Elle vise, d'une manière générale, à assurer la protection des personnes et des biens contre les dangers, nuisances et gênes de toute nature résultant de la création, l'exploitation et l'arrêt des installations nucléaires fixes ou mobiles de même que celles pouvant provenir du transport, de l'utilisation ou de la transformation de substances radioactives naturelles ou artificielles.

SÉISME MAJORÉ DE SÉCURITÉ (SMS)

Séisme hypothétique lié au séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) de même épicerentre que celui-ci, que l'on majeure d'un demi-point de magnitude.

SÉISME MAXIMAL HISTORIQUEMENT VRAISEMBLABLE (SMHV)

Séisme hypothétique dont l'intensité macrosismique serait égale à la plus forte historiquement observée dans la région et dont l'épicerentre serait situé, compte tenu des caractéristiques locales, à l'emplacement le plus défavorable pour l'installation.

L'intensité macrosismique est évaluée au moyen de l'échelle internationale MSK qui comporte 12 degrés.



▲ Seize gyrotrons ont été livrés à ce jour à ITER, huit par le Japon et huit par la Russie. Ce gyrotron japonais sera le premier des 24 qui seront installés au niveau 3 du bâtiment radiofréquence et mis en service.

SUBSTANCE DANGEREUSE

Une substance qui, du fait de ses propriétés explosibles, comburantes, inflammables, toxiques, corrosives ou irritantes, présente un risque pour la santé, la sécurité, les biens ou l'environnement..

SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Ensemble des dispositions techniques à prendre à tous les stades de la conception, de la construction, de l'exploitation et de l'arrêt définitif d'une installation pour en assurer le fonctionnement normal, sans risque excessif pour le personnel, le public, les équipements et l'environnement, et pour prévenir les accidents ou actions de malveillance et en limiter les effets..

SYSTÈME DE CONFINEMENT

Le système de confinement est constitué par un ensemble cohérent de barrières destinées à confiner des substances radioactives dans le but d'assurer la sécurité du personnel exploitant et du public.

T

TOKAMAK

Un tokamak est une chambre de confinement magnétique destinée à contrôler un plasma pour étudier la possibilité de la production d'énergie par fusion nucléaire.

TRAITEMENT DES DÉCHETS

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

TRITIUM

Isotope radioactif de l'hydrogène (hydrogène 3), dont le noyau est constitué d'un proton et de deux neutrons.

U

UNITÉS

eV	Électronvolt : unité de mesure d'énergie 1 eV= 1.6 10 ⁻¹⁹ J
J	Joule : unité de mesure d'énergie du système international d'unités
MW	Mégawatt (10 ⁶ Watt) : unité de puissance, de flux énergétique et de flux thermique

UNITÉS DE LA RADIOACTIVITÉ

Le becquerel (Bq) : unité officielle de radioactivité correspondant à une désintégration (émission d'un photon, d'un électron, d'un noyau d'hélium,...) par seconde.

TBq	Térabecquerel	1 000 000 000 000 Bq	Millier de milliards	10 ¹² Bq
GBq	Gigabecquerel	1 000 000 000 Bq	Milliard	10 ⁹ Bq
MBq	Megabecquerel	1 000 000 Bq	Million	10 ⁶ Bq
kBq	Kilobecquerel	1 000 Bq	Millier	10 ³ Bq

Le gray (Gy) : unité officielle de dose absorbée équivalent à une énergie cédée d'un joule à une masse d'un kilogramme.

mGy	Milligray	0,001 Gy	Millième	10 ⁻³ Gy
µGy	Microgray	0,000001 Gy	Millionième	10 ⁻⁶ Gy
nGy	Nanogray	0,000000001 Gy	Millième de millionième	10 ⁻⁹ Gy

Le sievert (Sv) : unité officielle d'équivalent de dose..

mSv	Millisievert	0,001 Sv	Millième	10 ⁻³ Sv
µSv	Microsievert	0,000001 Sv	Millionième	10 ⁻⁶ Sv
nSv	Nanosievert	0,000000001 Sv	Millième de millionième	10 ⁻⁹ Sv

AVIS DU COMITÉ SANTÉ ET SÉCURITÉ D'ITER (CHS)



Route de Vinon sur Verdon 13115 Saint Paul lez Durance France www.iter.org

Memorandum

Date: 24 April 2026

Ref. Number: ITER_D_G3SLUV

Subject: Avis et recommandations du CHS sur le rapport TSN de 2025

From: Committee for Health and Safety / Le Comité d'Hygiène et Sécurité d'ITER (CHS)

Department: ITER Organization (IO)

Phone:

E-mail: chs@iter.org

To: Président du CHS Mr. Gilles PERRIER,

Les représentants du personnel au sein du Comité d'Hygiène et Sécurité (CHS) d'ITER Organisation (IO) ont pris note du rapport réglementaire intitulé « Rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du site ITER 2025 » (TSN 2025). Ce memorandum a été préparé dans le cadre des compétences et des missions définies pour le CHS.

Les informations et données présentées dans le TSN 2025 illustrent une année caractérisée par une accélération majeure des activités d'assemblage, marquée par des jalons techniques critiques tels que la livraison du cryostat de 330 tonnes et l'installation anticipée des modules de la chambre à vide mais aussi par une évolution structurelle de la gouvernance. Le CHS note avec intérêt la signature, le 19 novembre 2025, d'une nouvelle politique ITER intégrée couvrant la sûreté, la sécurité, la qualité et la protection de l'environnement (Section 2.1). Dans ce contexte de hausse de la population sur site (6 015 personnes, Section 1.2.2) et de renforcement réglementaire, le CHS constate l'efficacité des dispositions de radioprotection. Il émet un **avis favorable**, saluant le maintien de la dose collective des employés d'IO à un niveau négligeable (0,008 H.mSv, Tableau 7) malgré une augmentation de 40 % du nombre de tirs radiographiques. Cet avis est assorti des quatre recommandations suivantes pour consolider ces acquis face aux défis techniques et organisationnels identifiés :

china

eu

india

japan

korea

russia

usa

- Impact de la charge de travail et risques psycho-sociaux (PSR) dans un contexte de « fort taux d'exécution » :** Le Préambule du TSN 2025 souligne un « fort taux d'exécution » et le respect du calendrier malgré la complexité des opérations (assemblage de trois modules de chambre à vide avec avance sur le planning). Le CHS rappelle que cette dynamique soutenue, couplée à la réorganisation matricielle mentionnée dans les rapports précédents, peut accroître la pression sur les employés d'IO.

 - Le CHS demande que les conclusions de l'étude EVREST (citée dans l'avis 2024 et dont le suivi est crucial en 2025) soient explicitement intégrées dans le pilotage des projets à haute intensité décrits en Section 1.3.
 - Il est impératif de surveiller l'impact de la « forte coactivité » (Section 1.3.2) sur la charge mentale des équipes de supervision des employés d'IO, en garantissant que les impératifs de délais (ex : livraison des secteurs 4 et 9) ne compromettent pas le temps nécessaire aux analyses de risques préalables et au droit d'alerte.
- Gestion des nouveaux risques chimiques liés au changement de stratégie (Tungstène et Boronisation) :** Le rapport TSN 2025 acte officiellement (Section 2.2 et 5.3) le remplacement du béryllium par le tungstène et la mise en œuvre d'un système de boronisation. Si ces décisions améliorent la sûreté nucléaire future, elles modifient immédiatement l'exposition professionnelle des employés d'IO lors des phases d'installation et d'essais à venir.

- Le CHS recommande d'associer formellement le CHS et les médecins du travail à la définition des procédures de manipulation du tungstène et des composés du bore et plus particulièrement concernant les exigences de prévention (EPI, ventilation/aspiration, nettoyage et gestion des poussières, consignes d'intervention et de décontamination), avant le démarrage des opérations décrites dans le calendrier révisé (Annexe 9).
- Une mise à jour spécifique du Document Unique d'Évaluation des Risques (ISORA) doit être présentée au CHS pour anticiper les risques liés aux poussières de tungstène et aux gaz borés, en lien avec les études d'acceptabilité des déchets mentionnées en Section 5.3.

3. **Radioprotection face à l'augmentation des tirs radiographiques** : Le rapport indique une augmentation claire du nombre d'opérations de radiographie industrielle en 2025 par rapport à 2024 (Section 2.4.3, graphique d'évolution), nécessaire pour le contrôle des soudures critiques (secteurs de la chambre à vide, solénoïde central). Bien que la dose collective des employés d'IO reste très faible (0,008 H.mSv, Tableau 7), et que l'équipement en dosimètres opérationnels soit déjà effectif pour les travailleurs exposés (Section 2.4.3), la densification de ces opérations dans un environnement de chantier de plus en plus encombré (coactivité décrite en Section 1.3.2) accroît le risque potentiel d'intrusion accidentelle.

- Le CHS recommande de renforcer la communication systématique vers les employés d'IO concernant les plannings de tirs, en garantissant l'application stricte des procédures d'information (panneaux LED, briefings, Section 2.4.1), y compris pour les interventions courtes ou imprévues.
- Le CHS encourage la Direction à maintenir un niveau de ressources humaines dédié (coordinateurs de tirs et conseillers en radioprotection) proportionnel à cette augmentation du volume d'activité, afin de garantir que la pression du calendrier (livraisons des secteurs et assemblage) ne conduise à aucun raccourci dans les vérifications de balisage et et à la coordination des travaux en co-activité des tirs radiographiques.

4. **Capitalisation du REX et déclinaison de la nouvelle Politique Intégrée** : Le TSN 2025 détaille la gestion d'écarts majeurs (fissures sur écrans thermiques, écarts géométriques, Section 1.3.4) ayant mobilisé intensément les employés d'IO. La signature, le 19 novembre 2025, de la nouvelle politique intégrée (Section 2.1) offre un cadre stratégique pour prévenir la récurrence de tels événements, à condition d'en assurer l'appropriation quotidienne.

- Le CHS recommande que la mise en œuvre de cette politique intégrée soit explicitement reliée aux retours d'expérience (REX) des non-conformités majeures de 2025 (fissures sur écrans thermiques, écarts géométriques, Section 1.3.4). Il s'agit de démontrer aux employés d'IO comment les principes de cette nouvelle politique permettent concrètement de prévenir la récurrence de tels écarts.
- Le CHS demande que les indicateurs de suivi de cette nouvelle politique incluent des données mesurables (ex : taux de participation aux formations, nombre de remontées d'alertes), afin de s'assurer que l'intégration « Sûreté-Sécurité-Qualité-Environnement » renforce systématiquement la protection des personnes dans chaque décision managériale.

En conclusion, le CHS réaffirme son avis favorable sur le TSN 2025 et souligne que la mise en œuvre de ces recommandations contribuera à préserver durablement la santé et la sécurité du personnel dans un contexte d'intensification des activités. Le CHS se tient à disposition pour échanger sur le plan d'actions associé et son calendrier de déploiement.

De la part des représentants du personnel d'IO au sein du CHS.

iter



ITER ORGANIZATION Headquarters
Route de Vinon-sur-Verdon - CS 90 046
13067 St. Paul-lez-Durance Cedex
France

© ITER ORGANIZATION, Juin 2026

www.iter.org

