



china eu india japan korea russia usa

ITER ORGANIZATION
RAPPORT D'INFORMATION 2017
SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LA RADIOPROTECTION DU SITE ITER



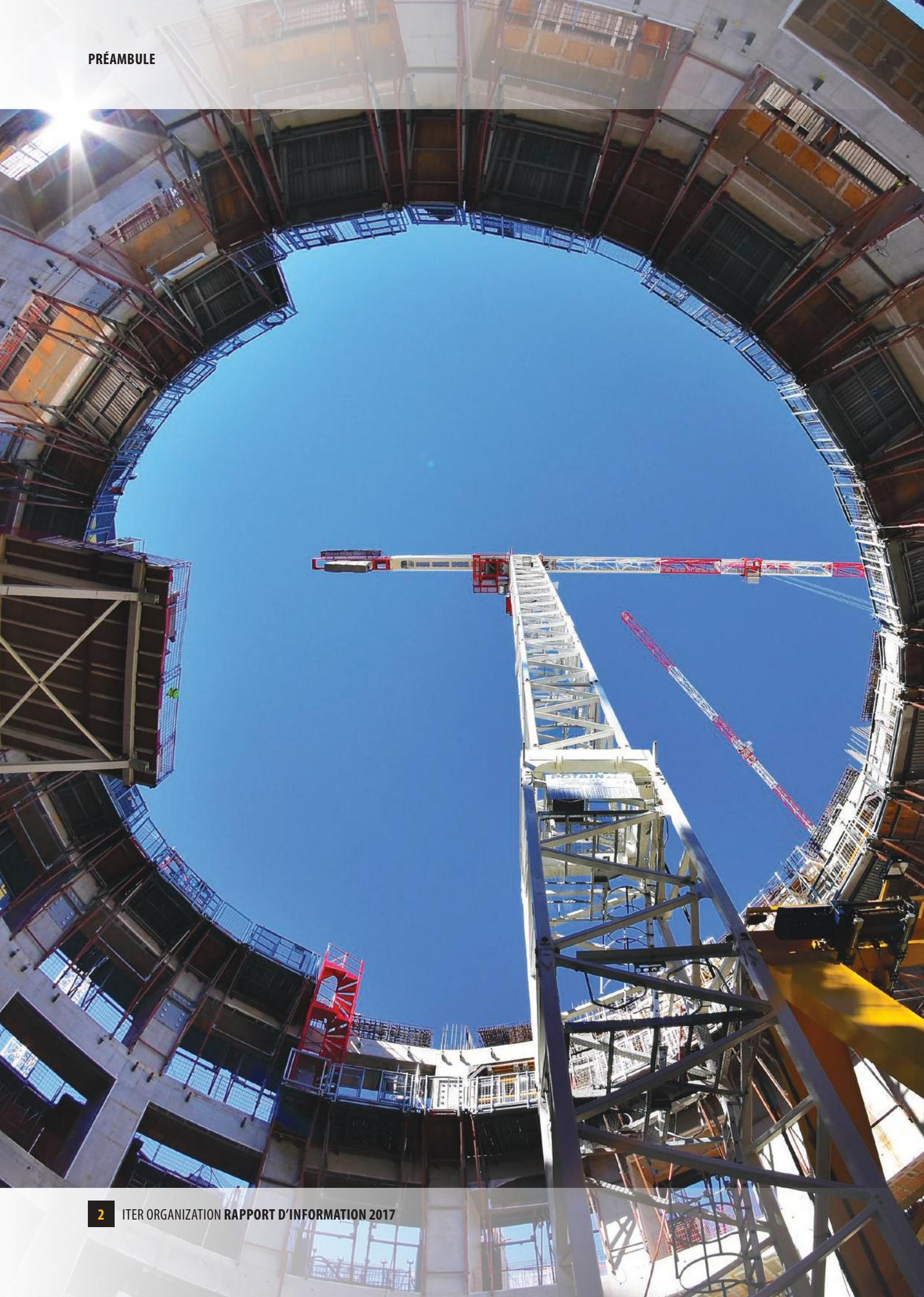
ITER ORGANIZATION

RAPPORT D'INFORMATION 2017

SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LA RADIOPROTECTION DU SITE ITER

PRÉAMBULE	3
INTRODUCTION	5
PRÉSENTATION D'ITER	7
■ ITER : UNE INSTALLATION DE RECHERCHE SUR LA FUSION	8
■ L'ORGANISATION D'ITER	10
■ ÉVOLUTION DU PROJET ET DU SITE	11
■ TRANSPORT / ENTREPOSAGE DE MATÉRIELS CLASSES EIP	15
DISPOSITIONS PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET RADIOPROTECTION	17
■ DISPOSITIONS GÉNÉRALES POUR L'ORGANISATION DE LA SÛRETÉ	18
■ DISPOSITIONS RELATIVES AUX DIFFÉRENTS RISQUES	18
■ SURVEILLANCE, INSPECTIONS, ET AUDITS	22
■ ORGANISATION DE LA RADIOPROTECTION	27
INCIDENTS ET ACCIDENTS EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION	31
LA NATURE ET LES RÉSULTATS DES MESURES DES REJETS RADIOACTIFS ET NON RADIOACTIFS DE L'INSTALLATION DANS L'ENVIRONNEMENT	33
■ LES REJETS ATMOSPHÉRIQUES ET LIQUIDES	34
■ MESURES DE SURVEILLANCE ET IMPACT CHIMIQUE DES REJETS	35
■ IMPACT DES REJETS RADIOACTIFS FUTURS	35
LES DÉCHETS D'ITER	37
■ PHASE DE CONSTRUCTION	38
■ LES DÉCHETS RADIOACTIFS	38
■ LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS	38
LES AUTRES NUISANCES	41
■ BRUIT	41
■ ANALYSE DES LÉGIONNELLES	41
LES ACTIONS EN MATIÈRE DE TRANSPARENCE ET D'INFORMATION	43
CONCLUSION GÉNÉRALE	46
ANNEXE : PLANIFICATION DU PROJET ITER : UNE APPROCHE PAR ÉTAPES	47
GLOSSAIRE	49
AVIS DU COMITÉ SANTÉ ET SÉCURITÉ D'ITER (CHS)	56

Vue aérienne de la plateforme avec au premier plan à droite les travaux en cours sur le Complexe tokamak, le Hall d'assemblage dans son prolongement sur la gauche, précédé de l'Atelier cryostat. ©ITER Organization EJF Riche



A la fin de l'année 2017, le programme ITER a franchi une étape symbolique forte : la finalisation de la moitié des tâches qui, depuis 2007, le séparaient de son objectif majeur actuel, la production d'un premier plasma à la fin de l'année 2025. Une fois réalisée, cette première production permettra de lancer la phase initiale du programme opérationnel de la machine avant d'atteindre la pleine puissance de fusion dix ans plus tard en 2035.

La distance parcourue, comme celle qui reste encore à parcourir, ne se mesurent pas en années ou en mois, mais en pourcentage, judicieusement pondéré, d'actions accomplies – ce que nous appelons « le périmètre total des réalisations physiques », lequel recouvre la conception de l'ensemble, la construction des bâtiments, la fabrication des composants de la machine et des systèmes auxiliaires, leur transport, leur livraison, leur assemblage et leur installation, et in fine leur qualification, de manière à garantir le bon fonctionnement global des différents équipements conformément aux objectifs fixés.

Le passage de cette étape, dans le parfait respect des exigences de sûreté fixées par la loi française, est le fruit de l'action collective des sept Membres ITER, des Agences Domestiques qu'ils ont établies, de leurs fournisseurs, et de l'Organisation internationale ITER. Il témoigne de la force de leur engagement commun à travailler efficacement ensemble et à respecter le calendrier fixé.

Il atteste également de la progression soutenue et régulière du programme que nous nous étions assignée. En 2017 comme en 2016, le programme a respecté la quasi-totalité des jalons techniques qui avaient été fixés par le Conseil ITER.

Les réformes que j'avais proposées lors de ma prise de fonction au mois de mars 2015 sont désormais opérationnelles, même si elles requièrent une vigilance quotidienne pour maintenir le cap. Ces réformes ont permis de réaliser des avancées substantielles dans de nombreux domaines : prise de décision, intégration des acteurs, planification, généralisation d'une culture « gestion de projet » avec contrôle des coûts et tenue du calendrier.

PRÉAMBULE

BERNARD BIGOT,
Directeur général
de l'Organisation ITER

©Eric RAZ CCAS



Les inspections de l'Autorité de Sûreté nucléaire auxquelles l'Organisation ITER, les Agences Domestiques et leurs fournisseurs sont soumis, la surveillance que l'Organisation internationale exerce et les audits de qualité internes et externes auxquels elle procède ont tous conclu à une application correcte des exigences de sûreté et de qualité, même si des améliorations sont toujours possibles et souhaitables.

S'il procède d'une obligation réglementaire, le rapport que vous avez entre les mains, le cinquième depuis que l'autorisation de création de l'INB ITER a été délivrée en 2012, exprime avant tout notre ferme et constante volonté d'informer en toute transparence le public sur la réalité du projet.

J'espère que ce document détaillé répond aux questions que vous pouviez vous poser sur tel ou tel aspect de notre activité en 2017.

Et je vous invite à nous contacter si vous souhaitez compléter votre connaissance du programme ITER, de sa mise en œuvre et de sa progression.

ITER

INTRODUCTION

Les opérations d'assemblage et de soudage du cylindre inférieur du cryostat (sous responsabilité indienne) ont commencé au mois de juillet.



Le présent rapport, dit « Rapport TSN », est publié par l'Organisation ITER 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 (TSN), repris dans le code de l'environnement, article L. 125-15, et spécifié dans l'article 2.8.2 de l'arrêté du 7 février 2012 *fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base*, dit « arrêté INB ».

En application de ces articles, ce rapport présente des informations dont la nature est fixée par voie réglementaire :

- 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,
- 2) Les incidents et accidents, soumis à obligation de déclaration en application des articles L. 591-5, 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 cette exigence, le présent rapport suit le plan présenté en page 1, tel que recommandé par le guide n° 3 de l'Autorité de sûreté nucléaire : « Recommandations pour la rédaction des rapports annuels d'information du public relatifs aux installations nucléaires de base » et adopte le titre qui y est recommandé « Rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du site d'ITER – 2017 ».

Ces informations ont été recueillies pour la première fois en 2014 pour les activités réalisées en 2013. ITER étant en phase de construction, ce rapport s'adapte au suivi de cette étape essentielle du cycle de vie de l'installation nucléaire de base (INB) no 174, ITER. Certaines dispositions décrites dans ce rapport reprennent pour mémoire certains éléments fournis dans les rapports TSN précédents et qui n'ont pas été modifiés depuis lors¹.

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 2017, en application de l'article L125-16 du Code de l'environnement, l'Organisation ITER a pris avis auprès de la CLI ITER sur le rapport TSN correspondant à 2016. Cet avis est consultable sur la revue trimestrielle de la CLI².

¹<http://www.iter.org/fr/tsn>

² http://cli-cadarache.org/uploads/media/Clic_60-WEB.pdf

Les drapeaux des sept États membres du programme ITER face au Hall d'assemblage.



PRÉSENTATION
D'ITER



L'organisation internationale dénommée « ITER Organization » ou l'Organisation ITER en français, est composée de sept « pays membres », (la République Populaire de Chine, la Communauté Européenne de l'énergie atomique, 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 l'accord fondateur signé le 21 novembre 2006 à Paris et dit « Accord ITER ».

L'« Accord ITER » est entré en vigueur le 25 octobre 2007 après ratification par tous les signataires. 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 atomique⁴.

Cet accord établit dans son article I.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) no 174 selon 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 d'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 « ITER Organization » à créer cette installation sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône).

**Article 14 de l'Accord ITER
Santé publique, sûreté, autorisations
et protection de l'environnement.**

ITER Organization 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 de 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.

ITER : UNE INSTALLATION DE RECHERCHE SUR LA FUSION

OBJECTIFS

L'« Accord ITER » signé sous les auspices de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a mis à la disposition des pays membres un projet complet, détaillé et pleinement intégré, pour 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 manière à démontrer la faisabilité scientifique et technique de la fusion comme source massive et continue d'énergie primaire.

L'exploitation d'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 de 500 MW, dix fois supérieure à la puissance de chauffage qui aura été fournie à ce plasma, et d'autre part de démontrer que les réactions de fusion dans le plasma peuvent être maintenues en permanence avec une puissance de fusion réduite.

En parallèle, l'installation permettra de tester et 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 stationnaire avec, pour 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 à l'intérieur de la machine,
- réaliser des essais d'ignition contrôlée,
- développer des robots dans le but d'intervenir à l'intérieur de la machine pour en assurer sa maintenance sans intervention humaine directe.

Dans cet objectif, plusieurs concepts de robots 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, ...).

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.

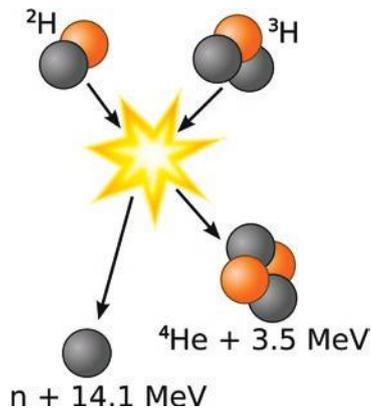
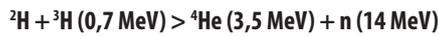
Pour obtenir des réactions de fusion avec le maximum d'efficacité, ITER utilisera deux isotopes particuliers de l'hydrogène :

- le deutérium, dont le noyau contient un proton et un neutron,
- le tritium qui est constitué d'un proton et de deux neutrons.

³http://www.iter.org/doc/www/content/com/Lists/WebText_2014/Attachments/245/ITERAgreement_fr.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>



Réaction deutérium - tritium ©D.R.

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 d'une machine de fusion appelée « tokamak ». 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, dans une enceinte sous vide appelée « chambre à vide ».

PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ITER

ITER est implanté 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 90 ont été actuellement viabilisés pour accueillir les trente-neuf bâtiments et installations techniques d'ITER.

L'installation ITER (actuellement en construction) se présentera de la manière suivante, une fois achevée :



Vue de l'installation ITER après construction.

- | | | |
|--|--|---|
| 1 Siège ITER | 5 Bâtiments du Complexe tokamak | 9 Bâtiment des compresseurs de l'installation cryogénique |
| 2 Bâtiment de la salle de conduite | 6 Bâtiment d'assemblage | 10 Bâtiments de conversion de puissance pour l'alimentation des aimants |
| 3 Bassins et tours de refroidissement | 7 Bâtiments d'alimentation des faisceaux de neutres | 11 Bâtiment de fabrication des bobines de champs poloidal |
| 4 Bâtiment des cellules chaudes et bâtiment des déchets radioactifs de faible activité | 8 Bâtiments d'alimentation électrique haute tension des faisceaux de neutres | |



La lumière rasante de la fin d'après-midi révèle les détails des bâtiments principaux de l'installation ITER, avec au premier plan, le bâtiment siège. Octobre 2017.

Le périmètre nucléaire d'ITER entoure l'Installation nucléaire de base (INB) ITER (zone INB) et est constitué essentiellement :

- du complexe tokamak (le bâtiment tokamak qui abritera la machine ITER proprement dite, le bâtiment tritium, le bâtiment diagnostics),
- du bâtiment des cellules de chaudes et du bâtiment des déchets radioactifs de faible activité et du bâtiment d'accès en zone contrôlée,
- des bâtiments abritant les systèmes auxiliaires nécessaires au fonctionnement du tokamak (équipements pour les alimentations électriques, tours de refroidissement, système cryogénique, ...) et le bâtiment contrôle-commande.

A cette zone s'ajoute une zone de services, externe à l'INB, comprenant notamment le bâtiment du siège, un ensemble comprenant le bâtiment de contrôle d'accès au site, les parkings du personnel d'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 des eaux de refroidissement, ainsi que la station du Réseau de transport d'électricité (RTE).

L'ORGANISATION D'ITER

L'organisation d'ITER est définie par l'Accord ITER, signé le 21 novembre 2006 à Paris par les représentants des pays 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.**

PAYS MEMBRES

Les membres d'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 doit réceptionner, assembler et qualifier en vue de son fonctionnement nominal.

Les sept partenaires membres du programme international ITER se sont dotés d'agences domestiques qui assurent l'interface entre les gouvernements nationaux 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 deux 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), et le Kazakhstan en 2017 (via le centre nucléaire national du Kazakhstan).

INTERVENANTS AU SEIN DE L'INSTALLATION ITER

Fin 2017, 825 personnes, dont une majorité de ressortissants de l'Union européenne, étaient directement employées par l'Organisation ITER. Ce nombre n'inclut ni le personnel en sous-traitance, ni le personnel de chantiers et les membres des sept Agences domestiques localisées dans les états des sept pays membres d'ITER.



Les 840 employés de l'organisation internationale rassemblés pour une photo de famille avec comme paysage de fond le site d'ITER en construction. Octobre 2017.

Pour ce qui concerne l'activité de construction proprement dite, environ 2200 personnes supplémentaires travaillaient fin 2017 sur le site ITER soit directement pour l'Organisation ITER, soit pour l'Agence domestique européenne (F4E). Dans les bureaux qui jouxtent le chantier travaillent 70 agents de F4E et 300 personnes appartenant à des sociétés extérieures, sous-traitantes de F4E (études, suivi et construction). Environ 1630 personnes étaient directement affectées aux travaux de construction sur le chantier (génie civil).

Environ 220 personnes sont par ailleurs mobilisées par l'Organisation ITER pour les activités d'installation, dont 130 directement sur le chantier.

ÉVOLUTION DU PROJET ET DU SITE

L'année 2017 marque les dix ans de l'accord ITER, entré en vigueur le 26 octobre 2007, qui a donné naissance à l'Organisation internationale ITER (ITER Organization).

Au mois de novembre 2017, une étape importante a été franchie par le programme ITER : la réalisation de 50% du périmètre total des activités indispensables à la production du premier plasma, prévu pour décembre 2025. Ce périmètre recouvre, d'un bout à l'autre du cycle de construction, les activités suivantes : conception des composants, fabrication



Réunion du Conseil ITER en Juin 2017.

- des éléments de la machine et des systèmes de l'installation, construction des bâtiments, expédition et livraison, assemblage et installation des composants, qualification avant mise en fonction.

L'avis du Conseil ITER

Au cours de sa 21^e session, en novembre 2017, le Conseil ITER a analysé les indicateurs issus des nouvelles mesures de performance du projet ainsi que les conclusions de l'audit managérial (« Management assessment ») réalisé en 2017. Le Conseil a confirmé qu'en dépit de sa complexité technique, le programme demeure sur la voie du succès. Les membres du Conseil ont unanimement réaffirmé l'importance des objectifs et des enjeux d'ITER.

Le conseil a formulé les conclusions suivantes :

- Depuis Janvier 2016, la totalité des 26 jalons (« Project milestones ») fixés par le Conseil ont été franchis dans le strict respect du calendrier global du programme. Dans les quelques cas où le franchissement d'une étape laissait entrevoir un retard possible, des mesures compensatoires ont été prises pour le prévenir et ainsi respecter le calendrier global conduisant au premier plasma en 2025. Ces actions confirment la maturité des pratiques de gestion des risques mise en œuvre par l'Organisation ITER.
- Des mesures de performance efficaces : le Conseil s'est également félicité de l'adoption par l'Organisation ITER de méthodes de mesure de performance rigoureuses pour quantifier l'avancement du projet. Pour chaque bâtiment, système ou élément en cours de fabrication, le programme dispose désormais de données précises sur leur état d'avancement.
- Audit de gestion 2017 : le Conseil a pris note du récent audit de gestion 2017, centré sur l'analyse de la capacité de l'Organisation ITER à conduire le programme au succès.



Vue aérienne sur le site d'ITER avec au premier plan, les travaux en cours sur le Complexe tokamak enneigé. (Photo: Emmanuel Riche/ITER Organization)

Les faits marquants relatifs à l'année 2017 : fabrication, construction, essais, livraison de matériel

- Réalisation de la première enveloppe pour les aimants toroïdaux par l'Agence Domestique japonaise (1^{er} trimestre 2017)
- Travaux de génie civil pour le bâtiment des compresseurs de l'installation cryogénique, bâtiment 51 (2^e trimestre 2017).
- Mise sous tension du poste très haute tension 400KV (2^e trimestre 2017)
- Terminaison des travaux de génie civil pour les bâtiments de conversion de puissance pour l'alimentation des aimants.
- Installation des équipements dans le bâtiment des compresseurs de l'installation cryogénique, bâtiment 51.
- Opérations de soudage achevées pour le premier niveau de la base du Cryostat puis début des opérations pour les éléments du second niveau pour atteindre les 50% à la fin 2017.
- Livraison et installation dans le bâtiment 13 des premiers équipements d'assemblage pour les sous-secteurs de la chambre à vide en provenance de la Corée.
- Réalisation des tests de charge pour les éléments de levage dans le bâtiment d'assemblage.
- Réception sur site du premier poste d'assemblage des secteurs de la chambre à vide avec deux bobines toroïdales supraconductrices et leur protection thermique



En Novembre 2017, Bernard Bigot, Directeur général de l'Organisation ITER, entouré de plusieurs représentants des agences domestiques, célèbrent les 10 ans de la ratification du traité qui établit l'organisation internationale.



En un an, le mur de protection radiologique s'est élevé de plus de vingt mètres. Les Alpes enneigées lui offrent un magnifique écran. Mars 2017.

Le Conseil a félicité l'ensemble de l'équipe ITER à travers le monde – l'Organisation ITER et les sept Agences domestiques – pour le niveau de leur performance et leur engagement commun dans un mode de collaboration intégrée qui conduit le programme vers le succès. Le Conseil continuera de veiller activement au maintien de la performance du programme et d'apporter le soutien requis à la poursuite de ses succès.

Les faits marquants relatifs à l'année 2017 : autorisations administratives

Autorisation délivrée par l'ASN pour la détention d'appareils utilisés pour la radiographie industrielle.

CONSTRUCTION DES BÂTIMENTS

Durant l'année 2017, la construction des différents bâtiments par l'Agence Domestique européenne s'est poursuivie à un rythme soutenu. En effet, la progression des bâtiments auxiliaires a été remarquable permettant ainsi d'introduire et d'installer les premiers équipements et composants. On peut également noter la poursuite à bon rythme de la construction du bâtiment complexe tokamak et du démarrage des opérations de finitions, comme la préparation des surfaces avant peinture dans le bâtiment diagnostic et de l'installation du liner

métallique dans la salle des réservoirs de secours du système de refroidissement, avant introduction des composants. Les premières opérations de construction de la couronne béton du supportage du Tokamak ont démarré dans l'emprise du mur de protection biologique qui, quant à lui, a atteint son niveau final à la fin de l'année 2017.

Complexe tokamak (B11, B14, B74)

L'état d'avancement de la construction du complexe tokamak en 2017 ainsi que les dates des faits marquants sont résumés ci-après :

- Les niveaux B2, B2M, B1 et L1 de l'ensemble du complexe tokamak sont achevés.
 - Les niveaux L2 et L3 du bâtiment diagnostic sont achevés permettant ainsi de préparer le coffrage du dernier niveau.
 - Le premier plot du niveau L3 du bâtiment Tokamak a été achevé à la fin de l'année 2017.
 - Le mur de protection biologique est achevé jusqu'au niveau L2. Il dispose notamment des pénétrations de géométrie ovoïde à l'interface avec la cellule des injecteurs de neutres.
 - Le principal ferrailage de la couronne béton du supportage du Tokamak est en place.
- À titre d'exemple, la construction de la couronne béton qui supporte le Tokamak a nécessité la mise en œuvre d'une maquette représentative.

Bâtiments (n°)	Date	Activités
Tokamak (11)	Janvier 2017	Installation des platines d'ancrage des outils d'assemblage au niveau L2 du mur de protection biologique
	Février 2017	Mise en place des coffrages des pénétrations ovoïdes de la cellule des injecteurs de neutres
	Avril 2017	Coulage du dernier plot du mur de protection biologique du niveau L1
	Juillet 2017	Coulage du 1 ^{er} plot de la dalle du niveau L2
	Novembre 2017	Préparation du coulage de la dalle de la salle des réservoirs de secours du système de refroidissement
	Décembre 2017	Coulage du 1 ^{er} plot de la dalle du niveau L3 et démarrage du ferrailage du dernier plot du mur de protection biologique
Tritium (14)	Avril 2017	Coffrage et préparation du ferrailage de la dalle L1
	Novembre 2017	Poteaux et dalle L1 achevés
Diagnostic (74)	Mars 2017	Démarrage des opérations de ferrailage du niveau L2
	Décembre 2017	Finalisation du niveau L3

Tableau 1. Avancement des activités au niveau du complexe tokamak

Bâtiments (n°)	Date	Activités
Utilités (61)	Décembre 2017	Préparation des supports pour la mise en place des échangeurs
Usine cryogénique (51-52)	Novembre Décembre 2017	Bardage extérieur en place, installation du système de ventilation et des portes d'accès
Atelier de nettoyage des composants (17)	Mai 2017	Mise en place des portes d'accès
Chauffage par radio fréquence (15)	Septembre 2017	Achèvement du génie civil et démarrage des opérations de finition
Ouvrages de refroidissement (67)	Décembre 2017	Poursuite des travaux de génie civil
Plateformes pour transformateurs - zone 41	Décembre 2017	Sous-station en place
Alimentation électrique des bobines (32-33)	Septembre 2017	Début d'installation du bardage extérieur et de la ventilation

Tableau 2. Avancement des travaux au niveau des bâtiments auxiliaires

En effet, une portion de 30 degrés environ de la couronne à grandeur réelle a été construite sur le site à proximité du complexe Tokamak. La mise en place du ferrailage dans des zones particulièrement denses ainsi que l'utilisation de béton haute résistance ont pu ainsi être validées en vue de qualifier la constructibilité de ces ouvrages.

Bâtiments auxiliaires

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

LES ACTIVITÉS DE MONTAGE DES PRINCIPAUX SYSTÈMES FONCTIONNELS

En 2017, en parallèle des travaux de génie civil, les activités de montage des principaux systèmes fonctionnels ont démarré. Les travaux de montage sont réalisés via des contrats spécifiques placés directement par l'Organisation ITER. Ces contrats sont établis sur la base des spécifications techniques produites par les départements d'ingénierie de l'Organisation ITER ; ils sont réalisés sous la supervision du CMA (*Construction Management as Agent*), assimilable à une maîtrise d'œuvre d'exécution.

Le contrat dit « Construction Management as Agent (CMA) »

Ce contrat de maîtrise d'œuvre a démarré en 2016 par une phase de préparation destinée à mettre en place l'organisation et rédiger l'ensemble des procédures applicables par les futurs contractants.

Le contrat du CMA comprend les missions principales suivantes :

- Une mission de gestion transverse des activités de construction qui intègre le pilotage opérationnel des coûts, planning et risques, ainsi que le support apporté à l'Organisation ITER pour la phase de contractualisation des travaux.
- La mission de préparation des travaux, destinées à compléter les données d'entrée des systèmes fournies par les départements d'ingénierie de l'Organisation ITER en y intégrant les conditions d'exécution des travaux (séquençement des activités d'installation, contraintes particulières liées à la coactivité,..).
- La mission de supervision des travaux qui consiste à s'assurer de la conformité des réalisations avec les exigences techniques initialement définies pour déboucher sur la mission de finalisation des travaux, qui consiste à réaliser les tests des systèmes installés en amont du transfert aux équipes de l'Organisation ITER en charge des essais de démarrage et de l'opération.
- La mission de coordination générale des travaux qui consiste à intégrer l'installation des systèmes dans les bâtiments et à gérer l'ensemble des interfaces avec les autres activités du site.

Les équipes du CMA travaillent en lien étroit avec les équipes du département Construction de l'Organisation ITER.

Les travaux de montage des systèmes fonctionnels

Au cours de l'année 2017, les principaux travaux d'installation et de montage ayant eu lieu sont les suivants :

- Travaux d'assemblage dans le bâtiment 61 (Bâtiment Utilités).

Ce bâtiment héberge les systèmes associés au circuit d'eau réfrigérée de l'installation fourni par l'Agence Domestique indienne. En 2017, les travaux de montage des tuyauteries de réfrigération en galerie ont eu lieu.

- Les travaux d'installation du *Sector Sub Assembly Tool* (SSAT-Outillage d'assemblage des secteurs de la Chambre à vide) dans le Bâtiment d'assemblage (bâtiment 13).

Le SSAT est composé de deux outillages similaires fournis par l'Agence Domestique coréenne. Le premier de ces outillages a été fabriqué, pré-monté et testé en Corée, puis démonté et expédié vers le site ITER. Ces outillages sont destinés à permettre le pré-montage des composants de la chambre à vide à l'intérieur du bâtiment 13. Les travaux de montage sont réalisés par le contractant THI (Corée) et son sous-traitant principal CNIM (France). Les travaux ont démarré au quatrième trimestre 2017 et ont principalement consisté à la mise en place de l'ensemble des pièces d'interface et de supportage de l'outillage (embase et rails).

- Le démarrage des travaux d'installation des systèmes de l'usine cryogénique (Bâtiments 51-52).

Les premiers travaux d'installation des systèmes de l'usine cryogénique ont démarré au quatrième trimestre 2017. Le montage des systèmes fait intervenir différentes entités placées sous le contrôle de l'Organisation ITER et des Agences Domestiques européenne et indienne.

A ce titre, *Inox India* a mis en place les premières tuyauteries cryogéniques ; Air Liquide a installé 17 compresseurs dans le bâtiment et prépare l'installation des boîtes froides et des turbines.

TRANSPORT / ENTREPOSAGE DE MATÉRIELS CLASSES EIP

En 2017, plusieurs éléments importants pour la protection (EIP) ont été transportés sur le site ITER dont les éléments inférieurs du cryostat, ayant été livrés par l'Agence Domestique indienne, puis transférés dans l'atelier d'assemblage dédié. La première pompe cryogénique, fabriquée en Allemagne, a également été réceptionnée sur le site ITER, avant d'être transportée au CEA de Cadarache en vue de tests fonctionnels menés dans le cadre d'un accord de coopération.

Les éléments importants pour la protection sont entreposés dans les zones de stockage d'ITER et sont contrôlés pour être en conformité avec le contenu des plans de conservation appropriés. Le cas échéant, ils sont préservés dans des environnements spécifiques où la température et l'humidité peuvent être contrôlées pour s'assurer que les qualités de ces composants ne se dégradent pas pendant l'entreposage. Les entreprises responsables de la gestion des installations de stockage entreprennent les activités de préservation nécessaires pour les éléments importants pour la protection. Le personnel de l'Organisation ITER assure la surveillance du contractant conformément aux procédures et aux instructions de travail approuvées.



La première des pompes cryogéniques (pré-production) destinées au tokamak a été livrée à ITER le 22 août 2017. Une quinzaine d'entreprises européennes de haute-technologie ont été impliquées dans sa fabrication.

Les travaux en cours au troisième niveau du mur de protection radiologique, ou l'épaisse couronne de béton qui enveloppera le Tokamak ITER, sont presque finalisés. Juillet 2017.



DISPOSITIONS
PRISES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE ET RADIOPROTECTION



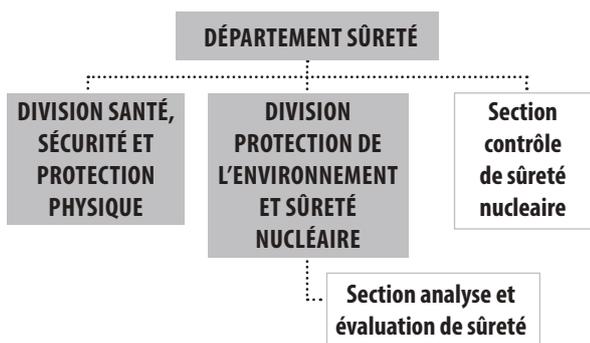
Les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ont été transmises à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) dans le cadre de la Demande d'autorisation de création d'ITER en 2010. Le Rapport préliminaire de sûreté (RPrS) présenté en enquête publique est la pièce du dossier de 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 no 2012-1248 du 9 novembre 2012 a autorisé la création de l'installation ITER n° 174. Dans sa décision 2017-DC-0601 du 24 août 2017, l'ASN a demandé, via des prescriptions techniques, la mise à jour de ce rapport deux ans avant le premier plasma, prévu pour 2025.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES POUR L'ORGANISATION DE LA SÛRETÉ

L'Organisation ITER est l'exploitant nucléaire responsable de la sûreté nucléaire devant le Gouvernement français et son Autorité de Sûreté Nucléaire, l'ASN.

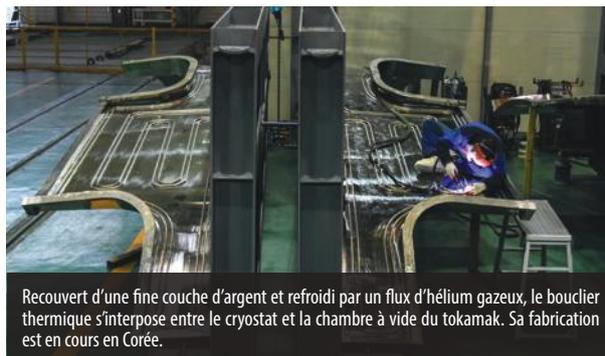
A ce titre, l'Organisation ITER est responsable de la conception, la fabrication et de la construction d'ITER, ainsi que de son exploitation jusqu'à la mise à l'arrêt définitif.

Au sein de l'Organisation ITER, le département sûreté est en charge de toutes les questions relatives à la protection de l'environnement, la sûreté nucléaire, la santé et la sécurité au travail et la protection contre les actes de malveillance, ainsi que l'obtention des autorisations nécessaires. Il doit veiller à ce que la sûreté et la sécurité soient prises en compte de manière prioritaire tout au long du projet ITER, avec tous les acteurs concernés, dans le respect de la réglementation française dans ce domaine.



En 2017, l'organisation du département sûreté a évolué pour s'articuler de la façon suivante :

- Une division « Santé, sécurité et protection physique », responsable de toutes les questions liées à la santé et sécurité au travail et à la protection physique des installations. Cela comprend la protection des personnes et des biens, la protection des matières nucléaires, la protection des données



Recouvert d'une fine couche d'argent et refroidi par un flux d'hélium gazeux, le bouclier thermique s'interpose entre le cryostat et la chambre à vide du tokamak. Sa fabrication est en cours en Corée.

sensibles, la santé et la sécurité des travailleurs, en conformité avec la réglementation française.

Cette division exerce une surveillance générale et indépendante sur l'ensemble des activités du chantier où chaque employeur est responsable de la sécurité de ses employés et des risques générés par son activité.

- Une division « Protection de l'environnement et sûreté nucléaire » avec sa section « Analyse et évaluation de sûreté », responsables de la définition, de la rédaction, de la mise en œuvre et de la vérification de tous les documents de référence relatifs à la protection de l'environnement et à la sûreté nucléaire, mais également des exigences de sûreté nucléaire applicables pendant toute la vie de l'installation ITER (conception, construction, exploitation, démantèlement).

Cette division participe à la surveillance opérationnelle des intervenants extérieurs, en particulier du respect de la réglementation française.

- Une section « Contrôle de sûreté nucléaire », en charge des inspections de sûreté nucléaire, répondant aux exigences de l'article 2.5.4 de l'arrêté du 7 février 2012.

DISPOSITIONS RELATIVES AUX DIFFÉRENTS RISQUES

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 surveillance, de détection et de limitation des conséquences d'un potentiel accident.

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

La première phase d'expériences est la « phase non nucléaire » ou phase « non active » qui commencera en 2025. Le programme de recherche d'ITER se consacrera alors à l'étude de plasmas hydrogène-hélium, éléments qui ne sont pas radioactifs.

La « phase nucléaire » avec mise en œuvre de deutérium et de tritium (un élément radioactif à vie courte) débutera en 2035 et durera jusqu'à l'arrêt de l'installation.

Cette approche par étapes est présentée en annexe : planification du projet ITER.

Les dispositions relatives aux risques pour l'activité de l'installation lorsque elle entrera en fonctionnement (« phase nucléaire ») sont présentées dans les sous-chapitres suivants.

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 au sein de l'installation,
- la protection des travailleurs 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 sont analysés 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 scénarios d'accident.

Chacun de ces scénarios est analysé en profondeur afin de mettre en place les barrières nécessaires pour en prévenir l'apparition, en favoriser la détection, et en limiter les conséquences. A ce titre, la perte de l'état de production d'énergie du plasma, la rupture d'une tuyauterie de refroidissement ou la perte du vide dans la chambre à vide sont par exemple analysés.

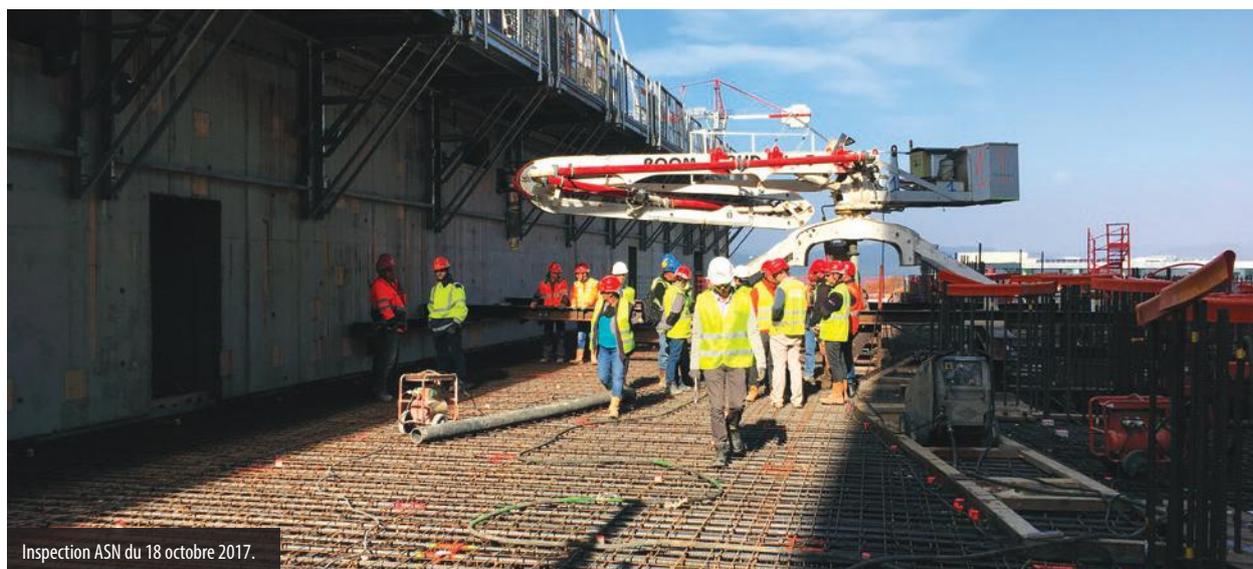
Les dangers conventionnels sont également pris en compte pour l'installation ITER. En particulier, l'incendie et l'explosion à l'intérieur des bâtiments, les dégagements thermiques, l'inondation à l'intérieur des bâtiments, les impacts de projectiles sur les équipements voisins, l'interaction entre les 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.

CONFINEMENT DES MATIÈRES RADIOACTIVES ET DANGEREUSES

Sur l'installation ITER, la nécessité d'assurer un confinement est liée à la présence d'une matière dangereuse, le béryllium ainsi que de matières radioactives, le tritium et les produits d'activation.



Le béryllium, matériau toxique, est utilisé dans les composants face au plasma des modules de couverture. La manipulation de ces composants pourrait engendrer une production de poussières potentiellement dangereuses.

Le tritium, élément émetteur d'un rayonnement β (beta) est l'un des combustibles utilisés dans le cadre des campagnes expérimentales du programme ITER. Au sein d'ITER, il est présent sous forme gazeuse, sous forme d'uranium appauvri, sous forme d'eau tritiée ou encore de particules de poussière tritiées.

Le tritium adsorbé dans les matériaux solides avec lequel 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 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 de l'eau des circuits de refroidissement,
- de la production d'ions, de dépôts ou de particules non solubles présents dans les circuits de refroidissement.

Les produits activés peuvent émettre un rayonnement β (beta) 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.

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 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 évitant ainsi qu'il soit rejeté à l'extérieur.

PROTECTION DES TRAVAILLEURS 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 et les composants activés, au rayonnement X généré par certains dispositifs de chauffage du plasma et au rayonnement β (beta) émis par le tritium.

La maîtrise de l'exposition aux rayonnements ionisants du personnel de l'installation de recherche en fonctionnement normal 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 basée sur le principe d'optimisation (ALARA), 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.



Vue nocturne sur les travaux en cours au Complexe tokamak.

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.

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 chantier ITER, sur une installation du site du CEA ou sur les voies de communication proches (explosion ou rejets de produits toxiques).

Situations d'urgence sur le chantier d'ITER

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 de garde 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 de garde principal.

Les situations dont l'origine est externe au site ITER et susceptibles de conduire à des situations de crise, peuvent quant à elles être rapportées 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 chantier via le réseau diffuseur d'ordres. Lorsque l'alerte est déclenchée, tout le personnel de chantier 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 de Cadarache se traduirait par le déclenchement du plan d'urgence interne (PUI) 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, 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 a été reconduite tacitement pour 2017.

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 INB du 7 février 2012.

Le retour d'expérience provient des nombreux essais réalisés, des non-conformités constatées, des solutions retenues, et alimente ainsi les différents processus du projet ITER sous forme d'actions correctives, d'améliorations des processus techniques et de management.

Des réunions « REX » avec les Agences domestiques sont organisées deux fois par an pour alimenter ce retour d'expérience et échanger sur les leçons à en tirer. Le retour d'expérience de la part des entreprises industrielles nucléaires françaises est aussi une bonne source d'informations à intégrer dans le projet ITER. Pour ce faire, des réunions « REX » sont tenues plusieurs fois par an avec ces derniers sur des thèmes liés au le génie civil, les équipements internes ainsi que des sujets transverses.

SURVEILLANCE, INSPECTIONS, ET AUDITS

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.

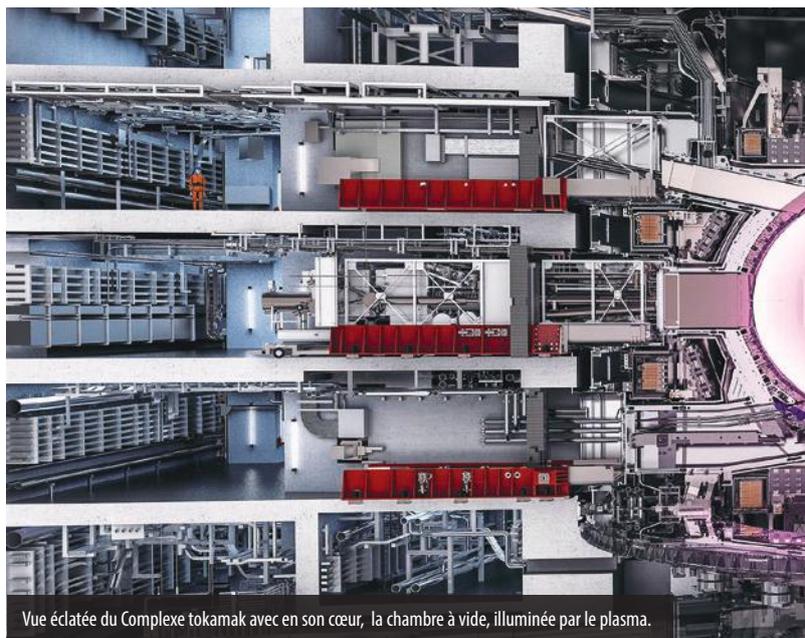
Dans ce cas, les Agences domestiques passent à leur tour des contrats avec des intervenants extérieurs réalisant des opérations ou fournissant des biens ou services.

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.

La surveillance pour la part dont la responsabilité incombe à l'opérateur nucléaire est exercée par ITER au travers d'inspections et d'audits, tel que détaillé ci-après.



Vue éclatée du Complexe tokamak avec en son cœur, la chambre à vide, illuminée par le plasma.

INSPECTIONS DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

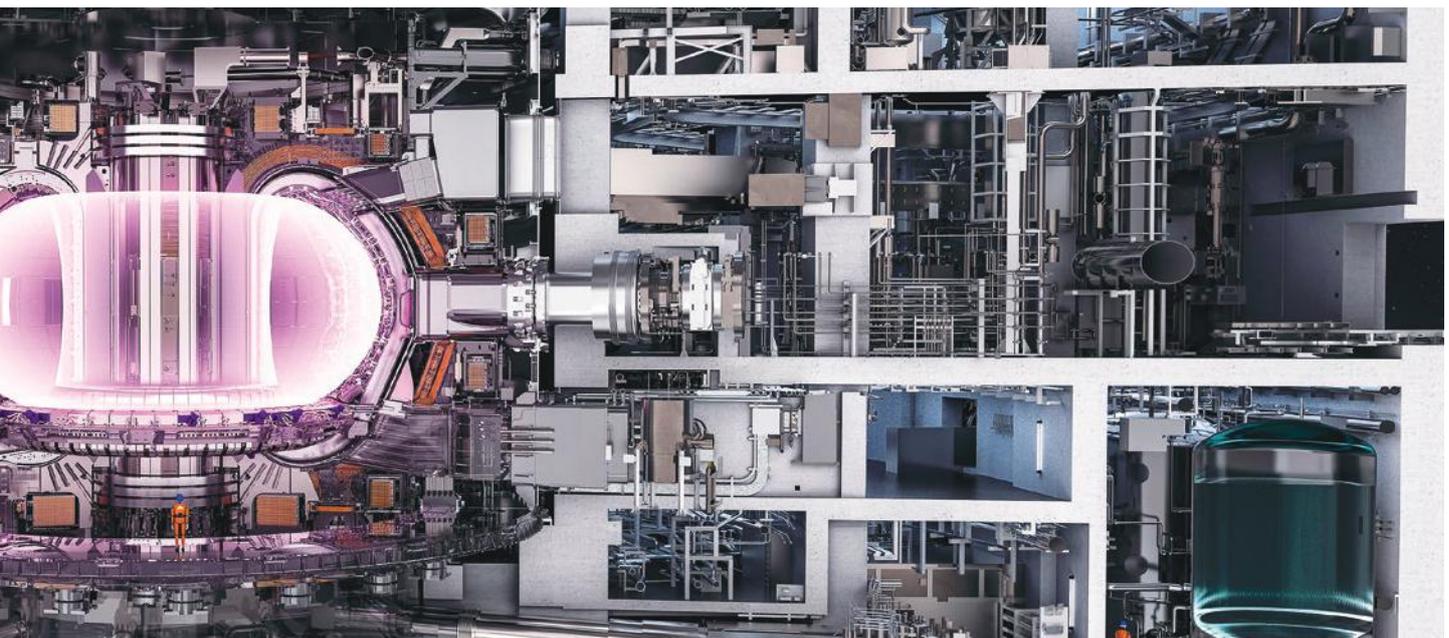
L'Organisation ITER elle-même fait l'objet d'inspections régulières de la part de l'ASN. En 2017, les inspections de l'ASN ont concerné plus particulièrement la surveillance des entreprises extérieures, la sélection des fournisseurs et la gestion des écarts et des non-conformités constatées lors des phases de conception et de fabrication.

Les thèmes de ces inspections sont détaillés dans le tableau ci-après.

Date de l'inspection	Thème de l'inspection et éléments inspectés
18/05/2017	Inspection réalisée sur le site d'ITER <i>Conception et construction</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visite de chantier, ■ Suivi de l'avancement des travaux, ■ Examen de la détection et du traitement des non-conformités ainsi que du respect des procédures de l'exploitant.
21-23/08/2017	Inspection réalisée sur le site de F4E à Barcelone <i>Surveillance des intervenants extérieurs</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vérification de la surveillance effectuée par l'Organisation ITER sur l'agence domestique européenne et sa chaîne d'intervenants extérieurs, ■ Vérification de l'organisation documentaire et des activités de supervision réalisées par F4E, ■ Examen de la constitution des dossiers d'appel d'offre, du choix des fournisseurs et de la déclinaison des exigences de sûreté.
18/10/2017	Inspection réalisée sur le site d'ITER <i>Conception et construction</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visite de chantier, ■ Examen des fiches de suivi des modifications du chantier et des fiches de non-conformité, ■ Vérification des zones de ferrailage de planchers et de voiles du bâtiment Tokamak, ainsi que des documents utilisés sur le chantier, plans et fiches d'exécution.

Tableau 3. Inspections de l'ASN en 2017

Chaque inspection fait l'objet d'une lettre de suite, dans laquelle l'ASN 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'ASN, font systématiquement l'objet de réponses écrites de la part de l'Organisation ITER.



INSPECTIONS DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET AUDITS RÉALISÉS PAR L'EXPLOITANT NUCLÉAIRE

Le département sûreté, indépendant des services opérationnels de conception, de fabrication et de construction, réalise pour le compte du Directeur général d'ITER des inspections de sûreté nucléaire, répondant 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. Le programme annuel des inspections est approuvé par le Directeur général de l'Organisation ITER, qui peut éventuellement demander de réaliser des inspections inopinées. 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 réalisation par les intervenants extérieurs.

Date de l'inspection par le département sûreté	Entité inspectée	Thèmes
Trimestrielle	BIPS PT - Chantier ITER <i>BIPS PT est l'entité en charge de la conception et de la construction des bâtiments du site ITER</i>	Propagation des exigences dans la chaîne de sous-traitance, et sur les activités de supervision effectuées.
Février - Mars 2017	Multiple - Chantier ITER <i>Entités en charge du transport de composants</i>	Réception et inspection des colis, déchargement des composants, supervision des intervenants extérieurs en charge du transport, et propagation et l'implémentation des exigences définies.
Mars 2017	BIPS PT - Chantier ITER	Activités de ferrailage et de coulage du béton, ainsi que sur la conception des éléments de supportage.
Septembre 2017	L'Organisation ITER - Site ITER <i>Équipes en charge du contrôle commande de sûreté</i>	Vérification de la propagation des exigences définies et de la conformité avec celles-ci, de l'organisation du contrôle technique, de la qualification du personnel et de la mise en œuvre de la surveillance sur les intervenants extérieurs.
Septembre 2017	CEGELEC-SOMMER - France <i>CEGELEC-SOMMER est en charge de la conception de portes lourdes pour le compte de l'agence domestique européenne</i>	Inspection de l'atelier, observation de la fabrication, vérification de l'organisation du contrôle technique, de la propagation des exigences définies et de la conformité avec ces dernières.
Octobre 2017	Technip - France <i>Technip fait partie de la chaîne de sous-traitance de l'agence domestique européenne et est en charge d'une partie de la conception des systèmes de protection contre l'incendie</i>	Vérification de la déclinaison des exigences définies, de l'organisation du contrôle technique, de la qualification du personnel, et de la conformité de la conception.
Novembre 2017	BIPS PT - Chantier ITER	Détection et traitement des non-conformités, contrôle technique sur les activités importantes pour la protection et la qualification du personnel.
Décembre 2017	L'Organisation ITER - Site ITER <i>Équipes en charge du système de pompage de la chambre à vide</i>	Vérification de la propagation des exigences aux intervenants extérieurs, de la conformité avec les exigences définies et de l'organisation de la surveillance des intervenants extérieurs.

Tableau 4. Inspections internes réalisées en 2017 par l'Organisation ITER sur la fabrication des éléments importants pour la protection.

Par ailleurs, la Division en charge de la gestion et de l'assurance de la qualité a réalisé des audits de qualité du projet ITER, internes et externes à l'Organisation ITER, lesquels sont également programmés annuellement.

Date de l'audit	Audits externes	Thèmes
Audits des Agences Domestiques		
Avril 2017	Agence Domestique Américaine USA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des actions correctives, ■ Suivi des contrats (Système de vide auxiliaire, Système magnétique du solénoïde central), ■ Revue du système de management, ■ Visite de deux intervenants extérieurs (Robatel Industries, Pichon).
Mai 2017	Agence Domestique Chinoise - Chine	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des actions correctives - Suivi des contrats (Supports des aimants, Conducteurs des aimants de champ poloïdal), ■ Revue du système de management, ■ Visite d'un intervenant extérieur (HTXL).
Juin 2017	Agence Domestique Russe - Russie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des actions correctives - Suivi des contrats (Premier mur de couverture, Connexions des modules de couvertures), ■ Revue du système de management - Visite de deux intervenants extérieurs (NIEFA, Technoexan).
Septembre 2017	Agence Domestique Coréenne Corée du Sud	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des actions correctives, ■ Suivi des contrats (Bouclier de couverture, Bouclier thermique), ■ Revue du système de management, ■ Visite de deux intervenants extérieurs (EM KOREA, SFA /Sam Hong).
Septembre 2017	Domestique Japonaise Japon	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des actions correctives - Suivi des contrats (Enroulements d'aimant à champ toroïdal, Système de détritiation atmosphérique, Système de diagnostic), ■ Revue du système de management, ■ Visite d'un intervenant extérieur (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES).
Octobre 2017	Agence Domestique Européenne Espagne	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des actions correctives - Suivi des contrats (Réservoirs de détritiation, Système de télémanipulation des bouchons et de la hotte), ■ Revue du système de management, ■ Visite de plusieurs intervenants extérieurs (NUVIA Ltd, ENWENSA Spain).
Décembre 2017	Agence Domestique Indienne Inde	<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des actions correctives - Suivi des contrats (Système de rejet de chaleur, Système de refroidissement des composants, Système d'eau réfrigérée), ■ Revue du système de management, ■ Visite de deux intervenants extérieurs (GILP, L&T).
Audits des fournisseurs de l'Organisation ITER		
Mars 2017	Atomic Energy Authority - UKAEA Royaume Uni	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluation du système de management, ■ Implémentation des exigences de l'Organisation ITER indiqués dans les contrats et les procédures applicables, ■ Contrôle de la chaîne d'approvisionnement, ■ Processus de vérification pour les Éléments Importants pour la Protection, ■ Implémentation des exigences du plan qualité, ■ Gestion des modifications et des non-conformités.
Avril 2017	Man Diesel & Turbo (MDT) Atelier sur le site ITER	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implémentation des exigences de l'Organisation ITER indiqués dans les contrats et les procédures applicables, ■ Implémentation des exigences du plan qualité, ■ Gestion des modifications et des non-conformités. Evaluation des conditions de l'atelier en fonction des exigences des procédures approuvées par l'Organisation ITER.
Avril 2017	SXP - Schulz Xtruded Products Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluation du système de management, ■ Implémentation des exigences de l'Organisation ITER indiqués dans les contrats et les procédures applicables, ■ Contrôle de la chaîne d'approvisionnement, ■ Processus de vérification pour les Éléments Importants pour la Protection, ■ Implémentation des exigences du plan qualité, ■ Gestion des modifications et des non-conformités.

Date de l'audit	Audits externes	Thèmes
Septembre 2017	Ansaldo Nucleare Italie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluation du système de management, ■ Implémentation des exigences de l'Organisation ITER indiqués dans les contrats et les procédures applicables, ■ Contrôle de la chaîne d'approvisionnement, ■ Implémentation des exigences du plan qualité, ■ Gestion des modifications et des non-conformités.
Décembre 2017	Construction Management as Agent (CMA) - Momentum Site ITER	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluation du système de management, ■ Implémentation des exigences de l'Organisation ITER indiquées dans les contrats et les procédures applicables, ■ Implémentation des exigences du plan qualité, ■ Gestion des modifications et des non-conformités

Tableau 5. Audits externes de la qualité des procédés et procédures.

Date de l'audit	Audits externes	Thèmes
Mai 2017	Division des aimants Activités de stockage et d'assemblage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Documents et procédures applicables dans la division ; ■ Accord entre l'Organisation ITER et CEA, exigences contractuelles ; ■ Tâches, spécifications techniques ; ■ Procédures applicables pour les tests et inspections ; ■ Gestion des enregistrements ; ■ Exigences et procédures applicables pour les activités de stockage et de préservation.
Juillet 2017	Division du système de refroidissement du Tokamak	<ul style="list-style-type: none"> ■ Structure organisationnelle de la division ; ■ Gestion documentaire & application des plans qualité et des procédures spécifiques ; ■ Interfaces / communication entre l'Organisation ITER, les Agences Domestiques et la chaîne de sous-traitance ; ■ Contrôle de la chaîne de sous-traitance ; ■ Activités de conception (données d'entrée, de sortie, modifications, vérifications) et revues de conception ; ■ Gestion des plans et des modèles, ■ Gestion des modifications et des non-conformités.
Juillet 2017	BIPS PT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implémentation des procédures qualité d'ITER ; ■ Implémentation de l'arrêté du 7 février 2012 ; ■ Gestion des non-conformités.
Décembre 2017	Division de la chambre à vide Equipe projet pour la chambre à vide	<ul style="list-style-type: none"> ■ Structure organisationnelle de l'équipe projet ; ■ Propagation des procédures de l'Organisation ITER dans l'équipe projet ; ■ Gestion des modifications et des non-conformités ; ■ Activités de fabrication, d'inspection et de test.

Tableau 6. Audits internes de la qualité des procédés et procédures de l'Organisation ITER

Les auditeurs ont conclu à une bonne application des exigences de qualité. Cependant, certains domaines tels que la gestion des documents et la gestion des sous-traitants peuvent être améliorés. Toutes les autres actions nécessaires à l'amélioration des systèmes de management de l'Organisation ITER et de principaux fournisseurs sont mises en œuvre et strictement suivies conformément aux procédures applicables.

En outre, au cours de l'année 2017, un programme d'audit conjoint a été convenu entre l'Organisation ITER et toutes les Agences Domestiques. L'application de ce programme d'audit conjoint permettra d'assurer et de renforcer :

- Une approche commune sur la réalisation des audits qualité,
- Des liens forts et des interfaces transparentes entre l'Organisation ITER et les Agences Domestiques,
- L'efficacité et l'indépendance des audits réalisés.

ORGANISATION DE LA RADIOPROTECTION

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*).

PHASE ACTUELLE

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).

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

Le Directeur Général a nommé parmi son personnel :

- une Personne Compétente en Radioprotection (PCR) appartenant au département de sûreté 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.

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

- l'information et la formation systématique en accord avec le code de la santé publique et le code du travail,
- la coordination et la gestion de la coactivité entre toutes les activités effectuées à proximité des tirs radiographiques avec des zones d'exclusion.
- l'anticipation, l'exécution et la surveillance des tirs radiographiques.

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, indique le jour même que des tirs radiographiques vont être effectués et rappelle le respect des procédures ITER applicables.

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 à minima tous les 2 ans.

La coordination et la gestion de la co-activité

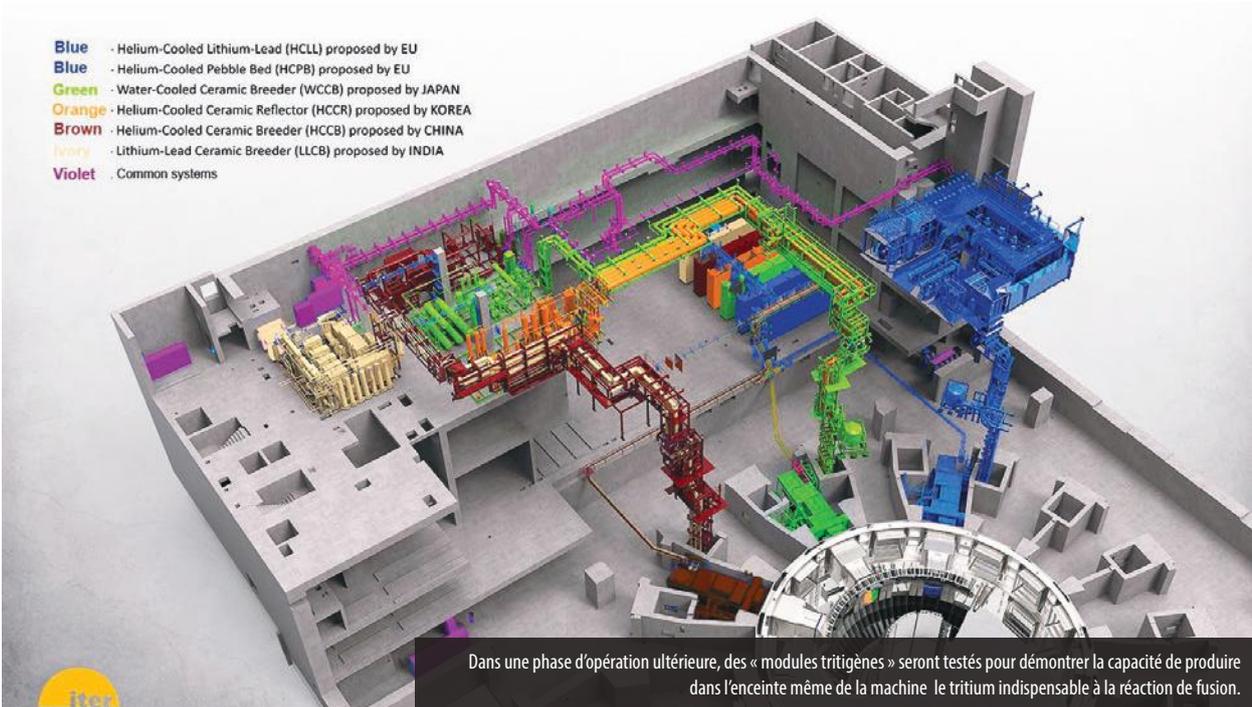
Les activités de radiographie sont en général programmées de nuit pour bénéficier d'une activité réduite sur le site. Un planning prévisionnel des tirs radiographiques est demandé tous les mois aux entreprises susceptibles d'effectuer des contrôles non-destructifs au moyen de cette technique.

Chaque semaine, les risques liés à la co-activité sont traités lors de réunions de coordination, en intégrant les données provenant des différents intervenants identifiés.

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 prévus.

Les caractéristiques des tirs radiographiques sont discutées entre la Personne Compétente en Radioprotection (PCR) de l'entreprise de radiographie et celle 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), d'un dosimètre opérationnel qui permet de mesurer en temps réel l'exposition reçue par les travailleurs et d'un radiamètre.

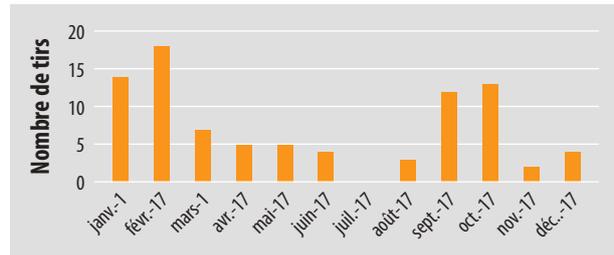
Le suivi dosimétrique des intervenants externes est assuré par leur employeur puis communiqué à l'Organisation ITER.

La nuit des tirs radiographiques, le superviseur ITER est toujours présent et vérifie la mise en place des mesures définies par la Personne Compétente en Radioprotection. Il effectue des mesures radiologiques en limite de balisage. Il vérifie l'entrée et la sortie de la source du site ITER.

Les tirs sont effectués la nuit, après la fin du dernier quart des autres personnels de chantier.

La Personne Compétente en Radioprotection d'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.

Pendant l'année 2017, on a noté une augmentation du nombre d'opérations de radiographie industrielle ou gammamétrie. Au total, 87 opérations ont été réalisées.



Nombre de tirs radiographiques par mois en 2017

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 2017 est donné dans le Tableau 7 ci-après.

DOSE COLLECTIVE TRAVAILLEURS ITER	0,03 H.mSv
DOSE COLLECTIVE INTERVENANTS EXTÉRIEURS	0,88 H.mSv
DOSE COLLECTIVE TOTALE	0,91 H.mSv

Tableau 7. Doses collectives pour le projet ITER en 2017

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

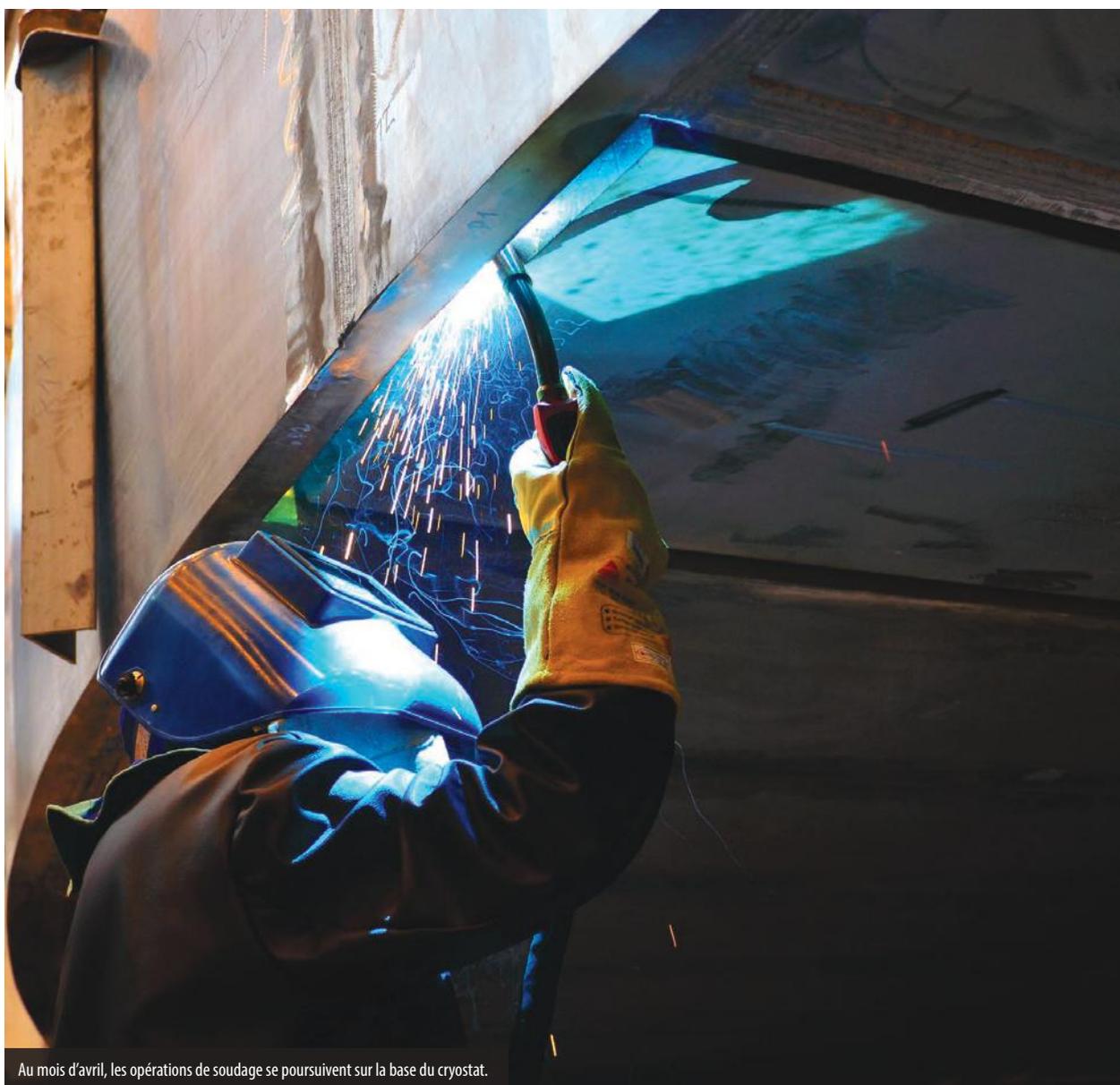
L'augmentation de la dose collective par rapport à l'année 2016, au cours de laquelle la dose collective totale était de 0,07 H.mSv, est directement liée à l'augmentation du nombre d'opérations de radiographies effectuées.

PHASE NUCLÉAIRE

Cette phase n'interviendra pas avant plus d'une décennie. Cette phase respectera également les mêmes principes d'optimisation.

Pendant la phase de fonctionnement normal de l'installation, des mesures seront mises en place de façon à réduire les doses individuelles et collectives, c'est à dire :

- intégrer (dès la définition de l'architecture générale de l'installation et lors de la conception des composants, circuits, systèmes de manutention, systèmes de télé opération...) les principes généraux visant à réduire les doses efficaces collectives et individuelles des interventions les plus dosantes,
- exploiter le retour d'expérience des installations et laboratoires de fusion existants ou arrêtés afin de définir des objectifs d'optimisation,
- effectuer une analyse et une gestion prévisionnelle des doses qui seront reçues lors des futures opérations.



Au mois d'avril, les opérations de soudage se poursuivent sur la base du cryostat.

Prise de vue aérienne des 39 bâtiments de l'installation ITER.



.....

INCIDENTS ET ACCIDENTS EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

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 et de la radioprotection ne peut être envisagé (hors tirs radio-gamma-graphiques).

À ce stade, l'Autorité de sûreté nucléaire 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.

Aucun écart n'a fait l'objet de déclaration d'événement significatif.

Vue aérienne sur la plateforme avec au premier plan le grand bassin d'orage, les quatre bassins de contrôle de l'eau du circuit de refroidissement, et à droite la station d'épuration ainsi que la zone de traitement des déchets non nucléaires. Mars 2017.
© Crédits Les Nouveaux medias/SNC Engage



.....
**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 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 2017 la consommation annuelle d'eau potable sur le chantier ITER (en provenance du Centre CEA de Cadarache) était d'environ 47 600 m³ pour l'ensemble du site ITER. La consommation d'eau brute provenant du Canal de Provence a été d'environ 12 800 m³ et celle du fioul s'est élevée à 485 m³.

La consommation en eau (cumul eau brute et eau potable) a augmenté d'environ 18% entre 2016 et 2017. Cette augmentation s'explique notamment par une augmentation du nombre d'heures travaillées d'environ de 52% et des effectifs de l'ordre de 22%. Quant à la consommation en fuel, elle a presque triplé du fait de l'augmentation du volume des travaux, nécessitant notamment plus d'engins.

REJETS ATMOSPHÉRIQUES

L'arrêté préfectoral prescrivant les valeurs limites des concentrations dans les rejets atmosphériques de la centrale à béton a été transféré à l'Agence domestique européenne Fusion for Energy (F4E) qui est chargé du suivi de ces émissions.

Sur le chantier, les rejets gazeux actuels proviennent des engins de construction et de la centrale à béton. Les rejets se présentent sous forme de poussières diffuses, lorsqu'ils proviennent de la circulation des engins de chantier et des véhicules sur l'ensemble du site. Les poussières diffuses ont été mesurées du 27 mars au 12 avril 2017 sur huit plaquettes de dépôt placées à différents endroits sur le chantier. Les valeurs obtenues ne dépassent pas la valeur de référence de 30 g/m² par mois, ce qui correspond à une faible pollution, les critères d'évaluation correspondant à *faible* si les valeurs sont inférieures à 30 g/m² par mois et *fort* si les valeurs sont supérieures à 30 g/m² par mois.

Les poussières canalisées proviennent des cheminées en sortie des silos de la centrale à béton. La campagne de mesures sur la centrale à béton menée le 14 décembre 2017 sur les silos a montré que ces rejets étaient bien en dessous des limites exigées (inférieur à 50 mg/m³, conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°2007-106 du 23/12/2012).

Les valeurs observées cette année sont du même ordre de grandeur que celles observées les années précédentes, attestant de l'absence de dérives sur les rejets atmosphériques.

EFFLUENTS PLUVIAUX

Suivant les prescriptions de l'arrêté préfectoral 2009-80A du 1^{er} décembre 2009, une campagne de mesures a été réalisée le 11 décembre 2017 suite à un épisode de pluie significative. Les prélèvements ont été réalisés en deux points différents pour vérifier le fonctionnement en dynamique du bassin d'orage et la conformité des rejets en matière en suspension (MES) et en hydrocarbures.

Les prélèvements ont montré des valeurs de concentration en hydrocarbures inférieures aux seuils réglementaires (5 mg/l).

Les mesures relatives aux MES ont montré des valeurs supérieures à 30 mg/l, aux deux endroits de prélèvement. En 2017, ceci s'explique par des pluies très rares les mois précédents les prélèvements et analyses, ayant conduit à une accumulation de poussières et boues dans les caniveaux et ce malgré les opérations fréquentes de nettoyage. Ceci justifie de poursuivre les mesures mises en œuvre en vue de réduire les quantités de MES, présentées ci-après.

De plus deux campagnes de mesures sur les effluents pluviaux ont été menées pendant l'année lors de pluies significatives. Des échantillons ont été pris en 11 points afin de vérifier le fonctionnement du bassin d'orage et de vérifier sa conformité vis-à-vis des matières en suspension et des concentrations en hydrocarbures.

Les résultats de ces mesures sont en ligne avec ceux mentionnés précédemment.

RÉSEAU SANITAIRE

Concernant le suivi des eaux sanitaires d'ITER, les résultats d'auto-surveillance 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 début d'année 2017, plusieurs rejets avaient une concentration en matières azotées sous forme réduite (NTK) supérieure au seuil de l'arrêté préfectoral.

Ces dépassements étaient dus à des températures d'effluents très basses, ralentissant les métabolismes de traitement de l'azote, conjuguées à une période de faible activité sur le site pendant les fêtes de fin d'année. Des actions correctives, accompagnées par le redoux météorologique, ont permis de rétablir la situation fin février 2017.

Les autres paramètres quant à eux se retrouvent dans des valeurs conformes, et homogènes avec celles observées les années précédentes.

En décembre 2017, quelques dépassements en NTK sont à signaler, de nouveau lors d'un épisode de froid.

Les rejets sont effectués via les bassins de 3 000 m³ du Centre CEA de Cadarache.

SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

Le suivi des eaux souterraines est réalisé annuellement. Les prélèvements ont été effectués les 24 novembre et 8 décembre 2017 sur 10 piézomètres. Les analyses suivantes ont été effectuées : demande chimique en oxygène (DCO), demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO5), chlorures, matières azotées sous forme réduite (NTK), nitrites (NO₂) et nitrates (NO₃), phosphore total, indice d'hydrocarbure, sulfates, fluorures et métaux dissous (aluminium, bore, fer et zinc). Aucune pollution particulière ne ressort des résultats d'analyses. Tous les paramètres analysés présentent des concentrations normales dans des eaux souterraines.

La mesure des eaux souterraines de novembre 2015, pour laquelle une valeur en hydrocarbures supérieure au seuil avait été détectée au sein du piézomètre IT-503, sans que l'origine en soit connue, a nécessité le nettoyage du piézomètre le 31 mars 2016, avec le retrait des hydrocarbures qui y étaient présents. Les mesures réalisées par la suite les 30 mai et 24 novembre 2016 avaient toutes les deux montré à ces dates l'absence d'hydrocarbures dans le piézomètre. Lors de la campagne de 2017, la mesure indique une trace d'hydrocarbures (3 mg/l) mais qui peut être considérée comme un faible résidu de la pollution de 2015. Une mesure complémentaire sera effectuée au cours de l'année 2018 pour confirmer ou infirmer cette valeur.

MESURES DE SURVEILLANCE ET IMPACT CHIMIQUE DES REJETS

RÉSEAU PLUVIAL

Une visite technique approfondie des barrages classés « digues » a été réalisée en 2013 et a été mentionnée dans le rapport TSN de l'année 2013. Les bassins nord et sud ne présentaient aucune anomalie. La périodicité de ces vérifications étant décennale, aucune vérification n'a été réalisée durant l'année 2017.

Le bassin d'orage ITER a été nettoyé en 2017. Plusieurs nettoyages de grilles ont également été réalisés après des épisodes pluvieux intenses.

Le réseau pluvial enterré a fait l'objet d'un suivi régulier : 12,5 % du réseau (soit plus de 2000 m) ont été inspectés par endoscopie en octobre 2017,

démontrant l'absence d'anomalie significative.

Le réseau pluvial des fossés et caniveaux fait l'objet d'un suivi et d'un entretien régulier afin de prévenir les risques de pollution due aux matières mises en suspension (MES) en amont du bassin d'orage lors de forts épisodes pluvieux.

Les mesures mises en œuvre dans le passé pour réduire les niveaux de MES ont continué à être mises en œuvre en 2017 :

- la protection et la consolidation des talus,
- l'installation d'un système de décantation pour les eaux de pluie collectées sur la dalle du tokamak depuis 2014,
- l'amélioration de l'étanchéité des voies de circulation sur la plateforme.

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 2017, il n'y a pas eu de rejet lié aux tours du circuit de refroidissement. Les rejets des effluents sanitaires et industriels sont bien inférieurs à ceux considérés dans l'étude d'impact d'ITER, et ne remettent pas en cause ses conclusions.

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.

Il n'y a pas eu de nouvelle évaluation en 2017.

Le revêtement d'inox poli choisi par les architectes d'ITER reflète le bleu du ciel d'été.
À gauche, l'unité de nettoyage par lequel passeront les pièces avant d'accéder au Hall
d'assemblage. À droite, le bâtiment radiofréquence. Juillet 2017.



.....

LES DÉCHETS D'ITER



PHASE DE CONSTRUCTION

La gestion présente des déchets sur ITER répond aux besoins de la phase construction 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 2017, environ 185 tonnes de déchets dangereux incluant la gestion des rejets d'eau de refroidissement des tours aéro-réfrigérantes et environ 2152 tonnes de déchets non-dangereux ont été produits et gérés sur l'ensemble du site, dont 1259 tonnes déchets recyclables (bois, métal, papiers, cartons...).

Ainsi, le volume de déchets dangereux a connu une diminution d'environ 30%. Cela notamment grâce à l'amélioration de la qualité des effluents de type industriel provenant du bâtiment de fabrication des bobines poloidales ayant permis de gérer ces effluents par un autre biais que l'évacuation en déchet dangereux (rejet dans le réseau d'eaux industrielles du CEA).

Quant aux déchets non-dangereux, il s'agit d'une augmentation d'environ 50%, directement corrélée à l'augmentation d'heures travaillées sur le chantier. Enfin, les déchets recyclables représentent cette année environ 58% du volume total de déchets non-dangereux, ce qui représente un niveau de performance sensiblement proche de celui observé en 2016, qui était de 61%.

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 » (GEREP).

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. A la cantine et à la cafétéria, un système de tri des déchets a été mis en place pour séparer les emballages plastiques et serviettes en papier, les bouteilles en plastiques et les cannettes métalliques.

LES DÉCHETS RADIOACTIFS

ITER pourra produire quelques déchets radioactifs de très faible activité (TFA) dès les premiers plasmas en hydrogène. À partir de la mise en service de l'installation lorsque l'INB utilisera du deutérium et/ou du deutérium-tritium, les neutrons produits lors des réactions de fusion activent les matériaux au sein du tokamak. Le remplacement des composants internes

du tokamak génère des déchets d'exploitation. Des procédés d'étuvage et de détritiation sont mis en place pour récupérer la partie du tritium qui n'est pas utilisée dans la réaction de fusion. Le procédé génère des déchets activés et/ou contaminés par du tritium. ITER ne produira pas de déchets de haute activité à vie longue. Les quantités de déchets estimées ont été présentées dans le Rapport préliminaire de sûreté. Ce sont des déchets TFA (Très faible activité), déchets FMA-VC (Faible et moyenne activité à vie courte), déchets purement tritiés et déchets MA-VL (Moyenne activité à vie longue) tritiés produits pendant la phase d'exploitation (1 200 tonnes) et pendant la phase de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (34 000 tonnes). Il n'y a pas eu de nouvelle évaluation en 2017.

LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

L'Accord ITER⁶, intégré dans le droit français par l'Accord de siège entre l'Organisation ITER et la France⁷, stipule dans son article 16 que, 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 celle-ci sera également responsable du démantèlement final de l'installation. Pour chaque catégorie de déchet, des traitements spécifiques ont été programmés avant leur prise en charge pour stockage par le pays hôte.

Les solutions retenues pour l'entreposage des déchets d'exploitation d'ITER prévoient qu'ils seront entreposés à Intermed, installation d'entreposage de décroissance qui sera construite par le pays hôte, pour les déchets solides tritiés de très faible activité (TFA) et les déchets tritiés de faible et moyenne activité à vie courte FMA-VC. Les déchets purement 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 du pays hôte, un service de gestion et de stockage 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* ».

⁶ http://www.iter.org/doc/www/content/com/Lists/WebText_2014/Attachments/245/ITERAgreement_fr.pdf

⁷ http://www.senat.fr/leg/convention_texte_153.pdf

Ces dispositions sont mises en œuvre par différents moyens en application de l'accord ITER et l'accord de siège.

■ 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 ses sigles DACo, composé en nombre égal de représentants de l'Organisation ITER et des Autorités françaises. Ce comité a été mis en place en 2012 et sa première réunion s'est tenue en 2013.

Cette organisation sera pérenne 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 remet 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'exploitant nucléaire l'Organisation ITER doit communiquer annuellement à l'Autorité de sûreté nucléaire et au Comité consultatif du démantèlement l'information demandée à l'article 6 du décret no 2012-1248 du 9 novembre 2015.

Le 26 avril 2017, le rapport intitulé "*ITER Decommissioning – reference documentation and methodology for taking into account the changes in the decommissioning of the ITER Facilities – DACo Working Group 2013-2017*" a été finalisé conjointement par le CEA et l'Organisation ITER. Ce document précise l'état de référence de l'installation en fin de phase de mise à l'arrêt définitif, correspondant au changement d'exploitant nucléaire. Ce rapport précise également la méthodologie qui sera retenue pour prendre en compte d'un point de vue technique, juridique et financier toute modification impactant le démantèlement.

La signature de ce rapport a permis de lancer un groupe de travail entre le CEA et l'Organisation ITER sur la cohérence technique et l'optimisation des phases liées au démantèlement. Ce groupe de travail prévu sur une durée de 2 ans a commencé à se réunir périodiquement depuis septembre 2017.

L'étude sur la gestion des déchets et le plan de démantèlement n'ont pas été mis à jour depuis la Demande d'autorisation de création. Cependant, l'Organisation ITER transmet à l'ASN 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 visées 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.

Quatre des six bobines annulaires de la machines sont fabriquées sur site. La fabrication de la première d'entre elles (17 mètres de diamètre, ~ 350 tonnes) est en cours. Janvier 2017.



LES AUTRES NUISANCES

BRUIT

Aucune mesure de bruit n'a été réalisée en 2017. Pour rappel, des mesures de bruit ont été réalisées le 19 février 2016 au niveau de la centrale à béton, en accord avec la réglementation en vigueur, i.e. l'arrêté préfectoral n°2007-106-A du 23/12/2008 et le décret du 23 janvier 1997 sur la limitation de la pollution des installations classées pour la protection de l'environnement. Les résultats des mesures étaient en dessous des seuils réglementaires.

De plus, une campagne de mesure de bruit a été réalisée sur le site d'ITER les 16 et 17 décembre 2013, conformément aux articles 9.2.6 et 9.3.4 de l'arrêté préfectoral n°2009-80A du 1^{er} décembre 2009. Les résultats étaient conformes à la réglementation. Selon les prescriptions des arrêtés préfectoraux en vigueur, la fréquence des campagnes de mesures de bruit pour ITER est quinquennale, donc il n'y avait pas besoin de réaliser de campagne de mesure de bruit en 2017, mais une campagne sera réalisée en 2018. Ces mesures ont été reportées dans le bilan environnemental annuel d'ITER de 2013.

ANALYSE DES LÉGIONNELLES

Les analyses de dépistage des légionnelles s'effectuent en application du Décret n° 2013-1205 du 14 décembre 2013 concernant les installations classées pour la protection de l'environnement, d'une part sur les tours de refroidissement et d'autre part sur les réseaux de plomberie et des chauffe-eau.

En 2017, seulement une tour de refroidissement du bâtiment de fabrication des bobines de champ poloïdal était en fonctionnement du 24 février au 28 novembre 2017. Des analyses mensuelles ont donc été réalisées pendant ces périodes de fonctionnement. Dix analyses ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans le circuit de décharge de la tour de refroidissement en fonctionnement et une analyse sur un échantillon prélevé au niveau de l'alimentation en eau de la tour. Aucune trace de *Legionella Pneumophila* n'a été détectée dans ces analyses, ce qui est conforme avec les prescriptions du Décret n° 2013-1205 du 14 décembre 2013.

Les données correspondantes aux analyses effectuées sur le circuit de refroidissement du bâtiment de fabrication des bobines de champ poloïdal ont fait l'objet d'un enregistrement sur le réseau de « Gestion informatisée des données d'auto-surveillance fréquentes, GIDAF » en application de l'arrêté ministériel du 28 avril 2014. L'analyse méthodique des risques (AMR) de ces tours de refroidissement a également été mise à jour en septembre 2017.

Des mesures ont également été effectuées en 2017 sur trente points du réseau d'eau chaude dans l'ensemble des bâtiments sur le site. L'ensemble des mesures a montré que les résultats étaient bien en dessous du seuil limite à ne pas dépasser de dix «Unites formant colonies par litre» d'eau (< 10 UFC/litre).

En 2017, ITER a accueilli 13 296 visiteurs dont 39% de visiteurs scolaires et universitaires, 28% de visiteurs grand public, et 12% d'industriels. Près de 1300 visiteurs ont été accueillis dans le cadre des journées portes ouvertes.



.....
**LES ACTIONS EN MATIÈRE 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. »

Par ailleurs la CLI de 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 2017, 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 - CIT, Commission Environnementale et Technique - CET - pour ITER, ...).



Du 28 au 30 mars à Avignon, l'ITER Business Forum 2017 (IBF/17) a rassemblé plus de 1 000 représentants de 440 sociétés. Comme chaque année, le Forum IBF a permis aux représentants de l'industrie mondiale de prendre connaissance des besoins du programme ITER et de l'avancement des appels d'offres.

Le tableau ci-après résume les activités mises en place en 2017 par l'exploitant.

Visite du chantier par les membres de la CLI	Organisée le 23 novembre 2017.
Participation aux réunions publiques de la CLI	L'Organisation ITER participe aux réunions publiques de la CLI pour répondre aux questions des participants. En 2017, la réunion publique ITER s'est tenue le 23 novembre 2017 à Manosque.
Site internet d'ITER	En français : http://www.iter.org/fr/accueil En anglais : http://www.iter.org/
Site de l'Agence ITER France	http://www.itercad.org/
Journaux et magazines d'ITER	<ul style="list-style-type: none"> ■ ITER Newline : http://www.iter.org/news/whatsnew ■ Publication hebdomadaire sur l'actualité de l'ensemble du programme ITER (chantier, fabrications, ...). ■ ITER Mag : http://www.iter.org/fr/news/mag Magazine publié une fois en 2017 en anglais et en français. Possibilité pour le public de s'y abonner.
Publication de l'Agence ITER France	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interfaces : 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
Présentations à des conférences nationales et internationales	L'Organisation ITER présente l'avancement de la construction de l'INB et de la fabrication des éléments et systèmes à de nombreux symposiums et conférences. En particulier en 2017 : <ul style="list-style-type: none"> ■ SOFE 2017, Shanghai, (30^{ème} symposium sur la technologie de fusion) ; ■ Exposition Universelle, ASTANA, Kazakhstan ; ■ ISFNT, Kyoto ; ■ COP23, Bonn ; ■ 25^{ème} Conférence internationale sur la technologie des systèmes magnetiques ; ■ Conférence mondiale sur le journalisme scientifique, San Francisco. La liste des conférences sur l'énergie de fusion, la physique des plasmas, la technologie de fusion est très longue et peut être consultée sur plusieurs sites internationaux.
Forums industriels	L'ITER Business forum (IBF), s'est tenu à Avignon du 28 au 30 mars 2017, avec la participation de 450 entreprises originaires de 25 nations.
Visites régulières du site ouvertes au public	13,296 visiteurs accueillis en 2017 dont : <ul style="list-style-type: none"> ■ 39% de scolaires et universitaires - 5 264 visiteurs ; ■ 28% de grand public - 3 834 visiteurs ; ■ 12% d'industriels - 1 595 ; ■ 21% de visites d'élus, medias, staff, ... Information sur les inscriptions sur : https://www.iter.org/fr/visiting
Voyage de presse	22 journalistes originaires de sept États membres ont participé au voyage de presse organisé par l'Organisation ITER en septembre 2017.
Journées « portes ouvertes »	Deux journées portes ouvertes ont eu lieu en mai et en octobre 2017. Ces journées organisées en collaboration avec l'Agence domestique européenne (<i>Fusion for Energy</i>) ont permis d'accueillir respectivement 500 et 800 participants.
Réseaux sociaux	<ul style="list-style-type: none"> ■ Facebook : https://www.facebook.com/ITEROrganization ■ Twitter : https://twitter.com/iterorg ■ LinkedIn : https://www.linkedin.com/company/iter-organization ■ Instagram : https://www.instagram.com/iterorganization ■ Youtube : https://www.youtube.com/user/iterorganization Ces réseaux sont également accessibles à partir du site internet d'ITER : http://www.iter.org/fr/multimedia

CONCLUSION GÉNÉRALE

Au cours de l'année 2017, la construction des différents bâtiments s'est poursuivie à un rythme soutenu. La progression importante des bâtiments auxiliaires a en particulier permis une intensification des travaux d'installation sur le site. Le cap des 50% des activités nécessaires à l'accomplissement du premier plasma, prévu en décembre 2025, a ainsi été franchi au mois de novembre 2017.

Cette augmentation continue des activités sur le chantier a pour conséquence un accroissement de la consommation d'eau et de fuel, ainsi que du volume de déchets non dangereux produits. La dose collective à également progressé, en lien direct avec le nombre d'opérations de radiographie industrielle, mais les doses individuelles restent bien en dessous des limites légales. Ces activités font l'objet d'une organisation et d'une surveillance attentive afin d'en limiter au maximum les impacts. Par ailleurs, aucun déchet ou rejet radioactif n'est actuellement généré sur le site.

Les activités d'assemblage et d'installation d'équipements sur le site vont continuer de progresser dans les prochaines années. L'ensemble des acteurs pourra bénéficier de l'expérience acquise par le passé, afin de poursuivre le chantier dans le respect de l'environnement et des bonnes pratiques de construction.

Vue aérienne du site de construction avec au premier plan à gauche, les travaux en cours sur le Complexe tokamak, précédé du Hall d'assemblage, et à droite, de l'arrière vers l'avant, l'usine de bobinage, l'usine de la cryogénie et les bâtiments de conversion de puissance pour les aimants.

ANNEXE : PLANIFICATION DU PROJET ITER : UNE APPROCHE PAR ÉTAPES

Les jalons atteints de 2005 à 2015 sont consultables dans le rapport de 2015.

2008 - 2021

■ Fabrication des principaux éléments et systèmes pour le premier plasma.

2015 - 2021

■ Transport (via l'itinéraire ITER) et livraison sur site des éléments du premier plasma.

2015 - 2025

■ Phase de fabrication, construction et première phase d'assemblage sous la responsabilité de l'exploitant nucléaire. Pendant cette période, la construction de la cellule des injecteurs de neutres, et la phase d'assemblage du tokamak sont soumises à l'accord préalable de l'Autorité de sûreté nucléaire selon les prescriptions techniques de la Décision n° 2013-DC-0379, modifiée par la Décision n° 2015-DC-0529 et modifiée par la Décision n° 2017-DC-0601.

2019 - 2025

■ Assemblage phase I.

2020 - 2021

■ Construction du complexe tokamak (accès dès 2019 pour les premières opérations d'assemblage) et des bâtiments auxiliaires nécessaires au premier plasma.

2024 - 2025

■ Tests intégrés et mise en service intégrée.

DÉCEMBRE 2025

■ Premier plasma.

Pour le 1^{er} plasma, il n'y a pas de béryllium dans la chambre à vide mais le béryllium est entreposé et manipulé sur site. L'objectif est d'obtenir un courant de plasma d'environ 1 MA avec un combustible H-H.

2024 - 2028

■ Arrivée du béryllium sur site en décembre 2024 puis manipulation du béryllium dans une zone dédiée pour le stockage et la manipulation du béryllium.

2026 - 2028

■ Deuxième phase d'assemblage des composants internes de la chambre à vide et la mise en service des aimants et tests associés. Deuxième mise en service.

2029 - 2030

■ Deuxième phase plasma
Phase I d'exploitation avec plasmas Hydrogène-Hélium (H/He), appelée *Pre-fusion power operation 1 PFPO-1*. Il y aura des traces de deutérium dans les plasmas H/He. Début de la phase expérimentale avec un démarrage progressif sans matières radioactives avec un courant de plasma jusqu'à 7.5 MA. Cette phase est soumise à l'accord préalable avec l'Autorité de sûreté nucléaire.

2030 - 2032

■ Troisième phase d'assemblage. Troisième mise en service.

2032 - 2034

■ Troisième phase plasma - Période d'exploitation avec plasmas hydrogène, hélium et premières traces de tritium appelée *Pre-fusion power operation 2 PFPO-2*. Il s'agit d'obtenir des plasmas avec un courant de plasma de 7.5 MA à 15 MA. Le programme de test des modules de couverture démarre pendant cette phase. Des traces de tritium seront utilisées pour la mise en service de l'installation tritium.

2034 - 2035

■ Quatrième phase d'assemblage. Arrivée du tritium sur site comme décrit à l'article 20 du VI du Décret 2007-1557. Quatrième mise en service.

2035 ET AU-DELA

■ Période d'exploitation avec plasmas deutérium-tritium. Il s'agit d'obtenir des plasmas avec un combustible D-D puis D-T, avec un courant de plasma de 15 MA.

L'alternance de panneaux en inox poli et en inox brossé confère aux façades des bâtiments du site une remarquable harmonie architecturale.

GLOSSAIRE

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 »).

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

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**CET**

Commission environnementale et technique de la CLI de Cadarache.

CHAMBRE À VIDE

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

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.

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 aimants supraconducteurs 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 déclassé 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).

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 aimants supraconducteurs du tokamak.

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.

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'ASN 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'ASN dans le cadre de l'instruction des dossiers d'ITER.

H**HÉLIUM**

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

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

International Thermonuclear Experimental Reactor (réacteur thermonucléaire expérimental international). Sur « le chemin » en latin.

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.

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.

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 très lourd 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 (10⁶ 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 de 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



Fabrication d'un segment poloïdal de la chambre à vide du tokamak en Italie.



Route de Vinon-sur-Verdon - CS 90 046 - 13067 St Paul Lez Durance Cedex – France

MEMORANDUM

Date: 28 mai 2018
 Ref Number: ITER_D_WNGHAM
 Subject: Avis et recommandation du CHS sur le rapport TSN 2017

From: Représentants du CHS

Avis et recommandations du CHS sur le rapport TSN 2017

To: Président du CHS – Vincent Bessiron

«Le Comité Hygiène et Sécurité (CHS) d'ITER a pris connaissance du rapport réglementaire intitulé «Information report on the nuclear safety and radiation protection of the ITER site – 2017».

Les informations et données fournies dans ce rapport rappellent les objectifs du projet ITER ainsi que les mesures prises concernant les risques spécifiques à ITER Organization en matière de sûreté, de sécurité et de protection de l'environnement.

china
eu
india
japan
korea
ruissia
usa

Cette note fait uniquement référence aux missions réalisées par le CHS d'ITER Organization dans le cadre de son périmètre de compétence. La responsabilité du CHS se limite aux bâtiments utilisés par le personnel ITER et ses sous-traitants. Le chantier étant géré par le COLLÈGE INTERENTREPRISES DE SECURITÉ, DE SANTÉ ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL (CISSCT), le CHS considère que le CISSCT devrait également être sollicité afin de donner son avis sur le rapport TSN 2017.

Le CHS tient à formuler les commentaires et requêtes ci-dessous afférents au contenu du rapport, d'une part, et à l'implication du CHS dans les actions de sûreté, d'autre part.

- I. Commentaires et requêtes afférents au contenu du rapport
 - a. Relativement au §1.4, la préservation des équipements PIC, qu'ils soient déjà livrés ou à venir, est primordiale pour la sûreté future d'ITER. L'amélioration continue des conditions de stockage et de leur surveillance est essentielle ;
 - b. Relativement au §2.1, l'organisation entre les décrets 92 et 94 au sein de l'INB 174 pourrait être décrite afin de rappeler les responsabilités respectives d'IO et F4E ;
 - c. Relativement au §2.3.1, le CHS accueille positivement le renouvellement de l'accord entre les organisations ITER et CEA dans la gestion de crise. Le CHS sollicite l'extension de ces relations que ce soit en situation de crise ou en conditions normales ;
 - d. Relativement au §2.3.1, en 2017, le CHS n'a pas toujours été informé des inspections de l'ASN, ni d'autres régulateurs statutaires, contrairement à la réglementation. Des mesures correctrices ont été prises à partir de 2018 ;
 - e. Relativement au §2.4, le rapport annuel relatif à la radioprotection a été présenté par la Personne Compétente en Radioprotection au CHS. Ce dernier accueille positivement ces échanges et prend note de la gestion de la protection radiologique au sein d'ITER ;

ITER International Fusion Energy Organization. Phone: +33 (0)4 42 17 66 01; Fax: 33 (0)4 42 17 66 00



- f. Relativement au §3, le CHS prend acte de l'autorisation par l'ASN du stockage de sources radiographiques sur site, et de l'absence actuelle de telles sources stockées sur site ;
- g. Relativement au §4.1.1, les mesures de rejets atmosphériques ont été effectuées entre le 27 Mars et le 12 Avril 2017. Des prélèvements périodiques tout au long de l'année produiraient une évaluation plus réaliste des rejets. Cette recommandation est transposable aux poussières émises par la centrale à béton;
- h. Relativement au §4.1.2 et §4.2.1, le CHS prend note que les mesures mises en place pour réduire les poussières en suspension n'ont pas produit les résultats escomptés. ITER doit poursuivre dans la mise en place de mesures correctives et rechercher des options complémentaires;
- i. Relativement au §5.1, le CHS accueille positivement la réduction des déchets dans le bâtiment de construction des aimants poloïdaux ;
- j. Relativement au §6.1, le CHS accueille positivement la décision de surveiller les nuisances sonores plus fréquemment que réglementairement requis ;
- k. Le périmètre de ce rapport étant limité au site de construction d'ITER, les activités et incidents relatifs au développement du projet ITER ayant lieu en dehors du site ne sont pas répertoriés. Le CHS suggère qu'ils soient ajoutés, en particulier ceux affectant potentiellement l'environnement.

II. Commentaires et requêtes afférents au contenu du rapport à l'implication du CHS dans les actions de sûreté

- a. Le CHS prend acte de la nomination du nouveau président du CHS, représentant le département sûreté. Ceci se traduit de facto par un renforcement bienvenu des relations entre le CHS et le département sûreté ;
- b. ITER a clarifié de façon pragmatique les limites de responsabilité du CHS et du CISSCT. Le CHS considère que tout poste de travail pouvant accueillir un employé ITER est de son ressort et qu'il peut y effectuer des inspections ou visites de surveillance ;
- c. Le CHS prend acte de l'accélération notable de la gestion des non-conformités durant l'année 2017. Le CHS accueille positivement les efforts dans la gestion documentaire et du contrôle de la configuration, indispensables pour maîtriser la sûreté de l'installation et du personnel. Le CHS suivra attentivement les résultats de l'audit portant sur la gestion de configuration prévu en 2018 ;
- d. A l'instar de la présentation faite sur le sujet "Protection Radiologique", le CHS souhaiterait être plus impliqué, tout au long de l'année, dans les activités décrites par ce rapport ;
- e. Le CHS requiert son implication en amont de tout changement organisationnel, en particulier s'il implique des déménagements ou la construction de nouveaux bâtiments ;
- f. Le CHS renouvelle son souhait d'être systématiquement informé après chaque incident ou accident, qu'il soit dans le domaine de compétence du CHS ou du CISSCT ;
- g. Le CHS accueille positivement la réalisation des ateliers de sûreté nucléaire.

Le CHS aspire à une relation plus étroite avec le département sûreté dans un futur proche, et se félicite de la direction prise en début d'année 2018. Le CHS perçoit positivement son implication dans cette période de transition vers la phase de Construction.

En conclusion, le Comité Hygiène et Sécurité (CHS) d'ITER émet un avis favorable concernant le présent rapport TSN 2017 ».



china eu india japan korea russia usa

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

© ITER Organization, Juin 2018

www.iter.org

