



china eu india japan korea russia usa

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

Département Sûreté, Qualité et Sécurité

ASN – Autorité de Sûreté Nucléaire  
15 rue Louis Lejeune  
92541 Montrouge cedex

St Paul lez Durance, le 4 décembre 2014

Objet : demande de modification de la Prescription Technique 174-22-I

N/Réf. : SQS/2014/OUT/0060 (QEXHHP)

[1]: SQS/2014/OUT/0051(Q7GJND)

**china** Monsieur,

**eu** Faisant suite à notre courrier de référence [1], je vous adresse, par la présente, une requête de décalage de date de réponse à la Prescription Technique 174-22-I, ainsi que sa justification.

**india**

**japan** Le texte actuel du point I de la prescription technique 174-22 est le suivant :

**korea** « L'exploitant présente et justifie avant le 30/09/2014 :

**russia**

**usa**

- La validation de la technologie des colonnes de lavage du système de détritiation sur une maquette à l'échelle 1/4,
- Une étude sur l'efficacité de l'oxydation de l'hydrogène dans les recombineurs (température ambiante et basse température)
- La validation du code de calcul de simulation de la colonne de lavage. en fonctionnement normal.
- Un dossier présentant et validant la conception finale détaillée du système de détritiation,
- Un dossier de synthèse présentant la synthèse des essais de qualification du système de détritiation, notamment réalisée à l'échelle pilote,
- Un dossier présentant et validant les essais à réaliser sur l'installation finale, préalablement à la mise en service de ce système, afin de vérifier son efficacité »

Vous trouverez en annexe de la présente lettre les raisons techniques et calendaires explicitant cette demande de modification de la prescription technique n° 22-I.

En effet la proposition de l'exploitant ITER Organization se définit comme suit :

I - L'exploitant fournit :

Avant le 30 juin 2015 :

- La validation de la technologie de colonne de lavage du système de détritiation sur une maquette à l'échelle 1/4,
- la validation du code de calcul de simulation de fonctionnement normal de la colonne de lavage,

Deux ans avant la mise en service partielle de l'installation:

- une étude de l'efficacité d'oxydation d'hydrogène dans les recombineurs (température ambiante et basse),
- Un dossier présentant et justifiant la conception finale détaillée du système de détritiation,
- Un dossier de synthèse présentant les résultats de la qualification du système de détritiation, notamment réalisée à l'échelle pilote,
- Un dossier décrivant et justifiant les essais du système de détritiation préalablement à la mise en service de ce système, afin de vérifier son efficacité. Le programme de ces essais est mis à jour en tant que de besoin.

Je vous remercie de l'attention que vous porterez à notre demande et vous prie de croire que nous restons mobilisés pour répondre à toutes demandes supplémentaires émanant de vos services.

Je vous prie, Monsieur, d'accepter mes salutations distinguées.

## Justification pour la demande de modification de la Prescription Technique No.174-22

### 1 Contexte

L'annexe de la décision No. 2013-DC-0379 (12 novembre 2013) établit les prescriptions à suivre par l'ITER suite à la création de l'INB ITER par le décret No. 2012-1248 (9 novembre 2012). La prescription technique No.174-22 (ci-après désigné sous le nom de "PT 22") demande des informations relatives à la conception finale du système de détritiation (détritiation de l'air). La prescription exige :

« I. L'exploitant transmet avant le 30 septembre 2014 :

- la validation de la technologie des colonnes de lavage du système de détritiation sur une maquette à l'échelle 1/4 ;
- une étude sur l'efficacité de l'oxydation de l'hydrogène dans les recombineurs (température ambiante et basse température) ;
- la validation du code de calcul de simulation de fonctionnement normal de la colonne de lavage ;
- un dossier présentant et justifiant la conception finale détaillée du système de détritiation ;
- un dossier de synthèse présentant les résultats de la qualification du système de détritiation, notamment réalisée à l'échelle dite « pilote » ;
- un dossier présentant et justifiant les essais du système de détritiation à réaliser sur l'installation finale, préalablement à la mise en service de ce système, afin de vérifier son efficacité. Le programme de ces essais est mis à jour en tant que de besoin.

II. La qualification et les essais à réaliser sur l'échelle « pilote » et sur l'installation finale sur site portent sur l'ensemble des équipements composant le système de détritiation et permettent de démontrer que l'efficacité du système est conforme à celle attendue dans toutes les conditions de fonctionnement pouvant être rencontrées, conformément au III.1 de l'article 2 du décret du 9 novembre 2012 susvisé.

III. L'exploitant présente et justifie, avant le 30 septembre 2014 et dans le cadre du dossier mentionné au I. de la présente prescription, le seuil envisagé pour le basculement de la détritiation par tamis moléculaires vers la détritiation par colonne de lavage, ainsi que les modalités de basculement. La fiabilité du système assurant ce basculement est justifiée à cette occasion. »

Cette prescription couvre de nombreuses activités. Elle inclut des demandes d'information sur la conception avancées avec leur justification, les résultats techniques des essais de qualification, et la planification des futures qualifications et les essais de mise en service. La réponse au point III a déjà été envoyée par courrier SQS/2014/OUT/0049 (Q7879A)).

### 2 Etudes réalisées à ce jour

De nombreuses études ont déjà été menées en vue de la préparation de la réponse à la PT 22. Les avancées sont les suivantes :

- Les essais sur un pilote de colonne de lavage confirment que cette technologie répond aux exigences d'ITER. Des essais ont été réalisés avec une colonne de lavage alimentée avec un gaz pré-saturé. C'est le mode de fonctionnement le plus exigeant.
- Conformément aux expériences précédentes, tous les essais réalisés jusqu'à présent confirment que les recombineurs répondront aux exigences d'ITER. Des données ont été rassemblées sur le recombineur à basse température (LTR, 170-200°C) et le recombineur à température ambiante (RTR, 25°C).
- Le code de simulation de la colonne de lavage a été évalué pour l'exploitation avec le gaz pré-saturé d'alimentation.
- La conception du système de détritiation a avancé jusqu'au niveau de conception préliminaire. Elle est constituée d'un ensemble complet de documents comprenant les exigences du système, l'analyse fonctionnelle, la conception du système, la description du système, la description des interfaces et des diagrammes d'état.
- La base pour de futures activités de qualification de détritiation système a été établie et le programme de qualification a été décrit, comprenant la préparation des schémas du procédé pour réaliser les essais potentiels.
- Les mécanismes et la procédure de basculement de la détritiation par tamis moléculaire vers la détritiation par colonne de lavage ont déjà été établis (Cf point III de la PT 22 envoyé par courrier SQS/2014/OUT/0049 (Q7879A)).

### 3 Considérations pour modifier la PT 22-I

L'avancement des études, comme décrit précédemment, nécessite des études complémentaires rappelées aux paragraphes 3.1 et 3.2 afin de répondre au point I de la TP 22.

#### 3.1 *Optimisation générale du planning et de la conception*

##### 3.1.1 *Le Planning Directeur d'ITER est retardé*

Le retard généralisé du projet ITER a impacté les phases de conception et de conception des systèmes de détritiation. Un nouveau planning réaliste est en cours de réalisation. De plus, il est important de préciser que les systèmes de détritiation ne sont pas nécessaires pour la première phase d'assemblage de la machine et pour le premier plasma. Ainsi, la mise en œuvre d'optimisation sur la conception des systèmes de détritiation ne retardera pas globalement le projet ITER.

##### 3.1.2 *Etudes complémentaires*

Actuellement, les systèmes de détritiation sont à un niveau de conception préliminaire plutôt qu'au niveau de conception finale exigé dans la PT 22. La conception du système de dé et de la colonne de lavage (CL) présente les avancées telles que planifiées dans le RPtS qui énonce :

« La conception finale de l'architecture des Systèmes de Détritiation de l'Air, ainsi que d'autres aspects associés à la conception, font actuellement l'objet d'études de recherche et développement en vue du développement de conception associé. »

et

« Cela permettra de réaliser plusieurs tests en même temps et permettra de finaliser la conception de la colonne d'épuration (et donc du système de détritiation de l'air). »

En effet, la conception des systèmes de détritiation a progressé parallèlement à la conception de la colonne de lavage. La R&D de la CL a non seulement confirmé l'efficacité de la technologie de la CL pour la détritiation, mais elle a également indiqué les régimes opérationnels qui fournissent des performances optimales. Ces résultats ont été évalués et sont mis en application dans la conception des systèmes de détritiation en vue de maximiser les performances liées à la disponibilité, à la fiabilité, à l'opérabilité et à la sécurité.

### 3.1.3 Conceptions des systèmes en interface

Les systèmes de détritiation se trouvent en interface avec de nombreux systèmes dans le bâtiment de l'installation tritium, le bâtiment tokamak et le bâtiment des cellules chaudes. Ces systèmes sont dans divers états d'achèvement. La conception de la détritiation ne peut pas être considérée comme finale jusqu'à ce que ces systèmes en interface n'aient eux-mêmes atteint un degré suffisant de maturité.

### 3.1.4 Essais supplémentaires réalisés dans le cadre de la R&D des recombineurs

La R&D prévue pour recombineur à température ambiante (RTR) et recombineur à basse température (LTR) a été accomplie. Cependant, la poursuite d'essai et l'analyse des résultats est nécessaire pour une complète compréhension des effets sur des recombineurs des gaz de combustion dans l'alimentation. Il est prématuré de fournir un rapport circonstancié sur la performance de l'oxydation des recombineurs jusqu'à ce que ces analyses et essais soient achevés.

## 3.2 *3.2 Les informations disponibles maintenant ou à court terme*

### 3.2.1 Validation de la technologie des colonnes de lavage

L'essai prévu de la CL a été réalisé. Cet essai a mené à la conclusion que la technologie de la CL est validée pour une utilisation sur ITER. Tandis que de futurs essais seront réalisés dans le cadre des activités de qualification et d'ingénierie, l'information aujourd'hui à disposition est considérée comme suffisante pour répondre à cette partie de la PT 22. Les divers rapports de R&D doivent être consolidés et analysés ensemble pour tirer des conclusions générales. Ceci peut être réalisé pour une soumission à l'ASN avant le 30 juin 2015.

### 3.2.2 Validation du code informatique de la colonne de lavage

La PT 22 demande la validation du code informatique de la CL. Le code a été comparé aux résultats expérimentaux, et ceci a fait l'objet d'une procédure d'assurance qualité du référentiel ITER. Il a été utilisé pour conduire la conception en explorant la performance opérationnelle générale (débits unitaires, compositions, pressions et configurations). Il sera utilisé pour la conception finale basée sur les paramètres expérimentalement obtenus tels que les coefficients de transfert de masse suivant des procédures de construction établies. Les résultats du travail de validation du code peuvent être achevés et soumis à l'ASN avant le 30 juin 2015.

## 4 Conclusion et proposition

Sur la base de ces éléments, l'exploitant ITER Organization, propose une modification de la PT 22-I comme suit :

I-L'exploitant fournit :

Avant le 30 juin 2015 :

- Validation de la technologie de colonne de lavage du système de détritiation sur une maquette à l'échelle 1/4,
- la validation du code de calcul de simulation de fonctionnement normal de la colonne de lavage,

Deux ans avant la mise en service partielle de l'installation:

- + - une étude de l'efficacité d'oxydation d'hydrogène dans les recombineurs (température ambiante et basse),
- Un dossier présentant et justifiant la conception finale détaillée du système de détritiation, )
- Un dossier de synthèse présentant les résultats de la qualification du système de détritiation, notamment réalisée à l'échelle pilote,
- Un dossier décrivant et justifiant les essais du système de détritiation préalablement à la mise en service de ce système, afin de vérifier son efficacité son efficacité. Le programme de ces essais est mis à jour en tant que de besoin. )