



## **Autorité environnementale**

conseil général de l'Environnement et du Développement durable

[www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr)

# **Avis délibéré de l'autorité environnementale sur la demande d'autorisation de création de l'Installation nucléaire de base ITER**

**n°Ae: 2010 - 67**

**Avis établi lors de la séance du 23 mars 2011 - n°d'enregistrement : 007551-01**

## Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

*L'Autorité environnementale<sup>1</sup> du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), s'est réunie le 23 mars 2011 à Paris. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le dossier de création de l'installation nucléaire de base ITER.*

*Étaient présents et ont délibéré : Mmes Guerber Le Gall, Guth, MM. Badré, Barthod, Caffet, Clément, Creuchet, Lafitte, Lagauterie, Lebrun, Merrheim, Rouquès, Vernier.*

*En application du § 2.4.1 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.*

*Étaient absents ou excusés : Mmes Jaillet, Rauzy, Vestur, M. Letourneux.*

\*

\*   \*

*L'Ae a été saisie pour avis sur le dossier de « demande d'autorisation de création »<sup>2</sup> de l'installation nucléaire de base ITER, par courrier du 22 décembre 2010 complété le 14 janvier 2011 du directeur général de la prévention des risques au ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL). Elle en a accusé réception le 17 janvier 2011. Elle se prononce sur ce dossier comportant 14 pièces, numérotées de 1 à 14 après un sommaire et un glossaire, l'étude d'impact étant la pièce n° 6 et l'étude de maîtrise des risques étant la pièce n°8 : il est fait référence aux pièces ainsi numérotées dans l'avis qui suit.*

*À la demande des rapporteurs, le maître d'ouvrage a complété ce dossier par un document dit « Programme ITER, appréciation des impacts de l'ensemble du programme », daté de février 2011, et adressé à l'Ae le 16 février 2011 : l'Ae l'a pris en compte pour l'élaboration de son avis.*

*L'AE a consulté le préfet de la région PACA, préfet des Bouches-du-Rhône, en sa qualité de préfet coordonnateur des préfets de département concernés au titre de leurs compétences en matière d'environnement, et a pris en compte sa réponse reçue le 22 février 2011.*

*Elle a pris en compte l'avis de la Commissaire générale au développement durable en date du 23 février 2011.*

*Elle a également pris en compte l'avis de l'Agence régionale de la santé de la région PACA en date du 2 mars 2011.*

*Sur le rapport de MM. Michel Badré, Marc Caffet et Philippe Lagauterie, l'Ae a formulé l'avis suivant, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.*

---

1 Désignée ci-après par Ae

2 Désignée ci-après par DAC

## Résumé de l'avis

Le projet soumis à l'avis de l'Ae est le dossier de création de l'installation nucléaire ITER, présenté par l'organisation internationale « ITER - Organization »<sup>3</sup>. Ce projet a fait l'objet d'un traité international en 2005 entre sept partenaires dont l'Union Européenne. Il vise à construire et exploiter à Cadarache une installation de recherche sur la production d'énergie à partir de la fusion nucléaire d'atomes légers (deutérium et tritium, isotopes de l'hydrogène), alors que la production d'énergie nucléaire se fait jusqu'ici classiquement par fission d'atomes lourds (uranium).

Après la construction de cette installation de recherche, prévue de 2012 à 2019, son exploitation pendant une vingtaine d'années vise à démontrer qu'on peut atteindre pendant plusieurs minutes une puissance dégagée de l'ordre de 500 MW d'énergie de fusion, à partir d'une énergie dix fois moindre consommée pour obtenir les températures et densités très élevées requises. Il s'agira de démontrer qu'on peut stabiliser, avec un apport énergétique externe faible, les réactions de fusion obtenues, et de tester les matériaux et procédés nécessaires à l'industrialisation ultérieure d'un réacteur de production d'énergie en exploitation courante.

Les principales analyses et recommandations de l'Ae s'appuient, conformément à la directive communautaire 85/337/CEE dite « directive projets », sur les connaissances et méthodes d'évaluation existantes. Elles portent sur les points suivants :

1. Après l'accord international de 2005, le projet a fait l'objet en 2006 d'un débat public. Les objectifs du projet, arrêtés à l'époque, sont décrits dans le dossier. ***L'Ae préconise, pour la bonne information du public, que les raisons qui ont conduit à retenir le site de Cadarache soient explicitées .***
2. **Ce projet s'insère dans un programme<sup>4</sup>** d'opérations qui lui sont fonctionnellement liées : viabilisation du terrain, aménagement de l'itinéraire d'accès depuis Fos-sur-Mer, alimentation en électricité, alimentation en eau. Ces opérations ont fait l'objet de procédures séparées. Pour faciliter la compréhension par le public de l'ensemble du dossier, ***l'Ae recommande de :***
  - ***joindre au dossier un tableau dressant la liste des procédures et des autorisations administratives relatives à l'ensemble du programme,***
  - ***faire figurer, conformément aux prescriptions réglementaires, une appréciation des impacts de l'ensemble du programme dans l'étude d'impact figurant au dossier mis à l'enquête publique.***
3. **Les questions liées à la sûreté nucléaire** ont fait l'objet d'un examen par l'Ae. Sans préjuger de l'avis qui sera donné sur ces questions dans le cadre de l'instruction du dossier par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), instance compétente en la matière, l'Ae observe :
  - qu'il existe un risque d'exposition des travailleurs du site aux poussières de béryllium, produit cancérigène. Les mesures décrites paraissent adaptées ;
  - que les expositions aux risques radiologiques sont attribuables en quasi-totalité aux émissions de tritium. Les doses maximales évaluées sont environ 500 fois inférieures aux seuils réglementaires. Cependant, en exploitation, le dispositif de « détritiation », consistant à recycler l'essentiel (environ 90%) du tritium émis pour le réutiliser, n'existe qu'à l'état de prototype, et doit faire l'objet d'une phase de développement d'ici à 2025, début de la période d'utilisation du tritium dans le réacteur.

S'agissant d'un des éléments essentiels qui commandent directement la validité des évaluations rappelées ci-dessus, ***l'Ae recommande :***

- ***que, pour l'information du public, soient présentées les grandes lignes de ces développements de mise au point à venir et de leur calendrier , étant entendu que l'ASN***

<sup>3</sup> Désignée ci-après par « le maître d'ouvrage » ou par ITER

<sup>4</sup> Au sens de l'article R.122-3 IV du code de l'environnement

*aura à étudier et valider les performances de ce système de détritiation après mise au point et au plus tard avant passage à cette phase dite nucléaire, en 2025.*

- *qu'il soit procédé à une concertation avec le public sur les orientations qui en résulteront pour la poursuite du programme.*

L'Ae observe par ailleurs que, s'agissant de la gestion des déchets nucléaires, les mesures prévues sont conformes aux règles en vigueur et aux filières de traitement existantes, pour les différents types de déchets. Une filière dédiée sera consacrée aux déchets tritiés (déchets de faible ou moyenne activité à vie courte), en raison de la forte mobilité du tritium. Cette filière, encore en développement, conduira à les entreposer sur le site dans le bâtiment consacré à la détritiation pour permettre la décroissance du tritium, jusqu'au démantèlement et au transfert vers une filière de traitement existante à ce moment là.

4. **L'analyse de l'étude d'impact** du projet, hors questions de sûreté nucléaire évoquées ci-dessus, a conduit l'Ae à formuler les recommandations suivantes :

- *compléter l'état des lieux, en particulier pour l'analyse du risque sismique pris en compte, ainsi que les données sur l'eau* : caractérisation des pluies décennales et centennales sur le site, débits de pointe et d'étiage dans le canal de Provence et la Durance, qualité des eaux de surface et des nappes, informations sur l'alimentation en eau potable,
- *présenter, au titre de la justification des options retenues, les variantes techniques* qui ont été étudiées puis écartées,
- *expliquer, en particulier, pourquoi il a été jugé nécessaire de niveler une plateforme horizontale de 40 ha d'un seul tenant*, ce terrassement étant l'origine d'impacts significatifs sur la biodiversité et les paysages,
- *préciser les données relatives au risque d'inondation par ruissellement*, en particulier pour les précipitations d'importance plus que centennales, la probabilité d'occurrence d'un tel événement pendant la durée de vie d'ITER étant de l'ordre de 30%, et de nature à provoquer des dommages à l'installation,
- *compléter les éléments sur les impacts des prélèvements et des rejets d'eau pour le refroidissement*, présentés en situation moyenne, *par une analyse des situations extrêmes* (étiage, et conflits d'usage).

5. **L'Ae a constaté la grande complexité de lecture du dossier**, qui se prête mal en l'état à la bonne information du public. Cette complexité est inhérente pour partie à la nature technique des sujets traités, mais pour partie aussi à la rédaction du dossier et à sa présentation générale. Elle recommande à ce sujet de :

- *faire relire et, pour partie, réécrire le dossier pour le rendre plus lisible*, sans rien enlever à sa précision technique,
- *réécrire les résumés non techniques de l'étude d'impact et de l'étude de maîtrise des risques*, en prenant en compte les recommandations de l'Ae que le maître d'ouvrage aura jugé utile de retenir, mais aussi en ayant le souci d'en faire un document complet compréhensible par des non-spécialistes et couvrant tous les thèmes traités dans l'étude d'impact.

L'Ae rappelle en effet que l'évaluation environnementale, à l'amont de l'enquête publique, est une phase essentielle de la participation du public à l'élaboration des décisions.

## Avis détaillé

### 1 Objectifs de l'opération

#### 1.1 Le projet ITER et ses finalités<sup>5</sup> :

Le projet ITER<sup>6</sup> s'inscrit dans le cadre général, mondial, de la recherche de nouvelles ressources énergétiques. L'énergie nucléaire produite jusqu'ici dans les centrales existantes repose sur le principe de la « fission » d'atomes très lourds tels que l'uranium en atomes plus légers, s'accompagnant d'un important dégagement d'énergie. Outre les questions de sûreté, ses limites, connues, concernent la disponibilité en combustible, et le traitement des déchets.

Dans la réaction de fusion, à l'inverse, on fusionne deux noyaux d'atome très légers - par exemple le deutérium (un proton, un neutron) et le tritium (un proton, deux neutrons), isotopes de l'hydrogène - pour produire un atome plus lourd (hélium : 2 protons, 2 neutrons), et un neutron libéré, avec un fort dégagement d'énergie.



Cette réaction est celle qui se produit dans le soleil et les étoiles. Elle nécessite une température de l'ordre de quelques dizaines de millions de degrés et une densité extrêmement élevée (obtenue dans les étoiles par la force gravitationnelle), les atomes étant alors à l'état de « plasma »<sup>7</sup>.

L'utilisation d'une réaction de fusion comme source d'énergie suppose que l'énergie dégagée par la réaction soit supérieure à celle nécessaire à l'obtention des conditions de température et de densité nécessaires, et que la réaction soit stabilisée, dans une enceinte résistant aux températures requises, et au flux des neutrons émis. C'était l'objet des recherches menées dans plusieurs installations expérimentales réalisées jusqu'ici<sup>8</sup>, dont le projet ITER constitue l'aboutissement : le plasma de fusion y est produit à partir d'un mélange de deutérium et de tritium, dans un réacteur du type « tokamak », avec plusieurs objectifs :

- démontrer qu'on peut atteindre une puissance de l'ordre de 500 MW, à partir d'une puissance fournie dix fois plus faible, pendant plusieurs centaines de secondes,
- démontrer que les réactions de fusion dans le plasma peuvent être maintenues en permanence, avec un faible apport énergétique externe,
- tester les concepts et équipements pour les futurs réacteurs de fusion, notamment la mise au point des matériaux de structure nécessaires pour maintenir la combustion du plasma en état stationnaire, expérimenter la production de tritium sur place, et mettre au point les robots pour assurer la maintenance interne au réacteur.

Toute l'énergie produite sera évacuée sous forme de chaleur, sans production d'électricité à ce stade expérimental : des tours de refroidissement assureront la dissipation de la chaleur produite.

La phase de construction de l'installation devrait s'étendre de 2012 à 2019, l'exploitation devrait durer une vingtaine d'années, suivies d'une phase de démantèlement dont le financement est d'ores et déjà prévu. La pièce 10 du dossier donne les indications relatives au plan de démantèlement.

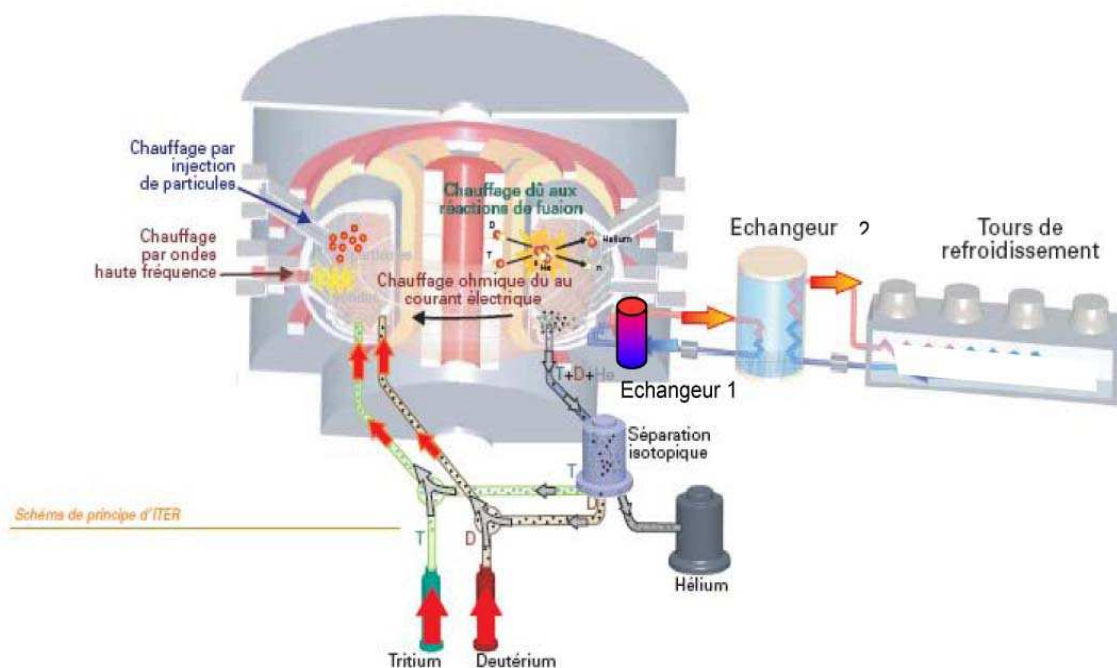
<sup>5</sup> Sources : Dossier d'autorisation de création (DAC), pièce n°2 (description de l'installation), § 1 à 3

<sup>6</sup> Acronyme pour International Thermonuclear Experimental Reactor

<sup>7</sup> 4<sup>ème</sup> état de la matière, après les états solide, liquide et gazeux, dans lequel tous les atomes sont ionisés en raison des conditions de température et de pression. Le milieu reste globalement neutre, les charges portées par les électrons équilibrant celles des ions

<sup>8</sup> « Tokamak » russe en 1968, qui a donné son nom au réacteur central de toutes les installations ultérieures, Joint European Torus (JET) britannique, JT 60 au Japon, « Tokamak fusion test reactor » (TFTR) aux Etats-Unis, Tore Supra en France à Cadarache

Les résultats obtenus devraient permettre dans une phase ultérieure la réalisation d'un réacteur expérimental.



## 1.2 maîtrise d'ouvrage, historique et calendrier prévisionnel

Le projet ITER rassemble la Chine, l'Union européenne, l'Inde, le Japon, la République de Corée, la fédération de Russie, les États-Unis, signataires le 21 novembre 2006 d'un accord de mise en œuvre conjointe du projet, sous la maîtrise d'ouvrage de l'organisation internationale de droit public « ITER Organization ». Cet accord, entré en vigueur le 24 octobre 2007, faisait suite à un premier accord de principe conclu à Moscou le 28 juin 2005, arrêtant le principe de la réalisation et sa localisation à Cadarache.

Un débat public sous la responsabilité de la Commission nationale du débat public (CNDP) a eu lieu du 16 janvier au 6 mai 2006. Selon le bilan du président de la CNDP, les débats ont porté principalement sur la justification du projet et de son coût (chiffré à l'époque à 10 milliards d'euros<sup>9</sup>), les enjeux scientifiques et techniques, les risques, les impacts environnementaux locaux du projet et son intégration régionale.

La décision des partenaires du projet faisant suite à ce débat<sup>10</sup> indique que les études et procédures seront poursuivies, en portant une attention particulière à la concertation, aux « principes qualité », aux choix architecturaux, à l'aménagement de l'itinéraire de Fos à Cadarache pour le transport des charges lourdes, et aux conditions d'insertion du projet dans son environnement physique et socio-économique : transports, logements, emploi-formation, etc.

De 2008 à 2011 ont été menés d'une part les travaux d'aménagement du site (défrichements, terrassements, voirie) et d'autre part la préparation du dossier de demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) ITER.

Les travaux de construction sont prévus pour la période 2012- 2019, l'exploitation devant ensuite s'étendre sur 20 ans avant le démantèlement, lui-même prévu sur 22 ans<sup>11</sup> (mise à l'arrêt, décroissance radioactive et démantèlement proprement dit).

<sup>9</sup> Portés à 11,8 Milliards dans le dossier de DAC, pièce 2, § 5.2.1

<sup>10</sup> Publiée au JO du 10 octobre 2006, texte n° 80 p 15 017

<sup>11</sup> Pièce 10, § 3.4 p 15.

### 1.3 Le « programme » dans lequel s'insère le projet<sup>12</sup>

L'INB sur laquelle porte le dossier soumis à avis de l'Ae s'insère dans un programme<sup>13</sup> plus vaste de projets fonctionnellement liés, comportant les éléments suivants :

- l'aménagement du terrain : défrichement de 90 ha, terrassement, création de plates-formes viabilisées, construction des bâtiments de service,
- l'itinéraire d'acheminement des composants du réacteur par mer de Fos-sur-Mer à Berre-l'Étang (y compris le renforcement des infrastructures portuaires de Fos), puis par route jusqu'au site ITER de Cadarache,
- le renforcement de l'alimentation électrique, de 400 kV simple circuit à 400 kV double circuit,
- l'alimentation en eau de refroidissement depuis le Canal de Provence,
- enfin, la construction du complexe « Tokamak » lui-même et des installations nécessaires à son fonctionnement, objet du dossier de demande d'autorisation de création.

Même si ces projets constituant le programme font l'objet de procédures distinctes (cf. §2 ci-après) elles doivent donner lieu à une appréciation globale de leurs impacts environnementaux selon le code de l'environnement : ce point sera repris plus loin au § 3.4.1.

## 2 Les procédures

### 2.1 Les différentes procédures menées jusqu'ici :

À l'issue du débat public de 2006, des procédures multiples ont été conduites en parallèle<sup>14</sup>.

- La viabilisation et l'aménagement du site ont donné lieu à :
  1. une autorisation de défrichement (accordée, par un article de la loi d'orientation sur la recherche du 18 avril 2006), dont les modalités (notamment en matière de compensation) ont été précisées par arrêté du ministère de l'agriculture du 19 décembre 2006, complété le 5 mars 2008 suite à l'avis du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) sur les mesures relatives à la destruction d'espèces protégées ;
  2. un arrêté d'autorisation au titre de la loi sur l'eau du 15 février 2008, complété le 7 février 2011 ;
  3. plusieurs arrêtés au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) relatifs aux travaux (concassage, centrales à béton, stockage et distribution, réfrigération, station d'épuration) ;
  4. plusieurs arrêtés relatifs au dispositif d'archéologie préventive ;
- le plan d'occupation des sols de Saint-Paul-les-Durance a été révisé ;
- les permis de construire des différents bâtiments ou infrastructures qui en relèvent ont été instruits ;
- un arrêté préfectoral a déclaré d'utilité publique les travaux destinés à l'aménagement de l'itinéraire Fos-Cadarache (y compris la mise en compatibilité des 16 PLU des communes traversées) ;
- la procédure de renforcement de la ligne électrique alimentant le site est en cours (enquête publique menée en janvier et février 2011).

Ayant eu quelques difficultés à reconstituer ces procédures et les décisions prises à leur issue, qui déterminent pour partie la bonne maîtrise future des impacts environnementaux de l'opération, *l'Ae recommande pour la bonne information du public que soit joint au dossier d'enquête publique un tableau récapitulatif des procédures et des autorisations données*. Il va de soi que les conditions mises à certaines

<sup>12</sup> Source : pièce n° 2, § 5.1.3

<sup>13</sup> Au sens de l'article R.122-3 IV du code de l'environnement

<sup>14</sup> Source : tableau fourni à leur demande aux rapporteurs de l'Ae par ITER

de ces autorisations, notamment les obligations de compensation liées à l'autorisation de défrichage, et les conditions mises aux dérogations relatives aux mesures de protection des espèces protégées s'imposent : elles ne sont pas reprises dans le présent avis.

## **2.2 Nature et objet de l'avis de l'Ae**

L'Ae est saisie pour avis sur la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte des enjeux environnementaux par le projet, au stade de l'autorisation de création de l'INB. Le contenu de l'étude d'impact est défini par les articles 8 et 9 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 sur les installations nucléaires de base. Les risques faisant partie du champ environnemental couvert, l'étude de maîtrise des risques incluse dans le dossier de DAC fait également partie des pièces prises en compte par l'Ae pour émettre son avis, en ce qui concerne les risques chroniques ou accidentels.

La procédure ne porte pas à ce stade sur le plan de démantèlement de l'installation en fin d'exploitation : cette phase, décrite dans la pièce 10 du dossier, fera l'objet le moment venu des procédures requises en matière de mise à l'arrêt définitive puis de démantèlement de l'installation.

Les impacts sur la santé font également partie du champ couvert par l'avis de l'Ae<sup>15</sup>. La compétence en la matière de l'Agence régionale de la santé (ARS) et celle de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), s'appuyant le cas échéant sur les avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), a conduit l'Ae à se référer aux avis de ces structures, pour ce qui concerne les aspects radiologiques.

Les principales analyses et recommandations de l'Ae s'appuient, conformément à l'article 5, § 1-b de la directive 85/337/CEE sur les connaissances et méthodes d'évaluation existantes.

## **3 Analyse de l'étude d'impact**

### **3.1 Commentaire général sur la présentation**

L'étude d'impact est un outil d'aide à la prise de décision mais aussi un document d'information du public. La lecture de la présente étude d'impact est très complexe du fait du sujet traité, qui fait appel à des notions théoriques parfois difficiles d'accès, mais aussi du fait de la multiplicité des procédures passées ou en cours, successives ou simultanées, qui s'imposent au maître d'ouvrage mais sont parfois peu claires pour le lecteur non spécialiste.

*L'Ae, sans préjuger des suggestions qui seront faites plus loin concernant le fond des questions traitées, fait à ce titre deux recommandations destinées à améliorer la lisibilité du dossier :*

- *présenter dans le dossier un tableau de synthèse des nombreuses études justificatives citées dans le texte, indiquant les éléments nécessaires à la compréhension du projet et ceux qui ont été utilisés pour sa mise au point, en sus du tableau des procédures administratives achevées ou en cours, nécessaires à l'obtention des différentes autorisations requises, déjà cité au § 2.1.*
- *réécrire le résumé non technique, document dont l'objet essentiel est d'informer complètement et clairement le public non spécialiste. L'Ae rappelle que ce document doit pouvoir se lire de manière autonome avec un minimum de cartes et comprendre toutes les parties prévues par l'article R.122-3 du code de l'environnement.*

### **3.2 État des lieux**

L'état des lieux comporte de nombreux renseignements relatifs au site d'implantation, mais comporte quelques erreurs<sup>16</sup> sur l'alimentation en eau potable et des lacunes sur des points nécessaires à l'analyse et à la bonne compréhension des impacts du projet. Ainsi, au vu des points sensibles évoqués plus loin en matière

<sup>15</sup> Cf. article 9 - 2° du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007

<sup>16</sup> Relevées par l'Agence régionale de la santé PACA, dans son avis cité dans le préambule du présent avis

d'impacts du projet sur l'environnement, *l'Ae recommande de compléter l'état des lieux sur les points suivants :*

- *la caractérisation du risque de chute d'avion*, dont il est dit<sup>17</sup> que « les probabilités annuelles de chute d'un avion sur une installation du Centre de Cadarache ont été évaluées afin de prendre en compte l'évolution du trafic aérien et l'amélioration de la sécurité aérienne, pour leur application ITER », sans que l'Ae comprenne comment en étaient déduites les évaluations chiffrées de la même page, selon les types d'avion ;
- *la caractérisation du risque sismique* : l'Ae comprend de la présentation de l'état initial du site<sup>18</sup> que l'étude combinée des séismes mesurés à l'échelle régionale, des séismes historiques non mesurés mais évalués par leurs effets, et enfin de la répartition des failles tectoniques, conduit le maître d'ouvrage à estimer un « séisme maximum historiquement vraisemblable » d'une magnitude de 5,3 (soit l'équivalent du séisme de Manosque en 1708, en supposant qu'il se produise sur la faille de la moyenne Durance au plus près du site, soit à environ **7 km**). Le séisme majoré de sécurité, retenu pour le dimensionnement des dispositifs parasismiques, est accru de 0,5 point de magnitude, le portant donc à 5,8. Le maître d'ouvrage complète cette analyse par une proposition de spectre de réponse des vibrations d'un tel séisme, en fréquences et vitesses des mouvements de terrain, proposition issue de la sismicité historique et de l'analyse des failles géologiques.

Cette approche semble correspondre dans sa démarche à la règle fondamentale de sûreté édictée par l'ASN pour la prise en compte de la sismicité (RFS 2001-01), sans que les éléments fournis dans le dossier permettent de s'en assurer.

*Il appartiendra à l'ASN de se prononcer sur la validité des analyses conduites par ITER. L'Ae recommande par ailleurs au maître d'ouvrage pour la bonne information du public de compléter et clarifier dans l'état des lieux l'évaluation du risque sismique, particulièrement difficile à comprendre.*

- *la caractérisation des pluies décennales et centennales* utilisée pour la protection du site contre les inondations ;
- *la caractérisation des débits de pointe et d'étiage* (et pas seulement des débits moyens) du canal de Provence et de la Durance, nécessaire à la justification des calculs relatifs au dispositif de refroidissement (prélèvements, températures de rejet) ;
- *les données relatives à la qualité des eaux de surface, et à la qualité des nappes*, en se référant aux règles actuellement en vigueur<sup>19</sup> ;
- *les conséquences, pour le projet, des mesures figurant dans l'arrêté du 5 mars 2008 fixant les modalités complémentaires au défrichement*, notamment en matière de préservation des espèces protégées et de mesures compensatoires : indépendamment de la présentation des impacts de ce défrichement, qui devraient être décrits au titre de l'appréciation des impacts du programme (cf. ci-après, § 3.4), les décisions prises à cette occasion constituent en effet une « donnée d'état des lieux » pour la suite des travaux sur le site ;
- *les informations sur l'alimentation en eau potable* ;
- *les zones de baignade sur la Durance.*

### **3.3 Le projet, justification et variantes**

Dans l'état actuel du dossier, certaines décisions déjà prises ne font plus l'objet de choix alternatifs encore ouverts : il s'agit notamment des grandes orientations techniques du projet, objet même de l'accord international, ou du choix du site de Cadarache.

<sup>17</sup> Pièce 6 partie 1 p 7/76

<sup>18</sup> Pièce 6 partie 1 p 19 à 21/76

<sup>19</sup> Arrêté du 25 janvier 2010 du ministre en charge de l'environnement et les arrêtés du 8 juillet 2010

*Pour ces décisions déjà prises, et pour la bonne compréhension du dossier par le public, l'Ae recommande que soit présenté dans le dossier un résumé des raisons qui ont conduit à ces choix, et en particulier les raisons ayant conduit au choix du site de Cadarache. Ces raisons sont évoquées<sup>20</sup> mais non présentées et devraient être explicitées.*

*Pour les décisions restant à prendre à l'occasion de la présente autorisation, le dossier ne fait apparaître aucune variante, ni quant aux procédés techniques retenus, ni quant à la disposition des différents éléments de l'installation ou aux moyens de maîtriser ses impacts, alors que les études préliminaires en ont sans aucun doute étudiées. Conformément à l'article 9, 3° du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base, l'Ae recommande que les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les autres options envisagées fassent l'objet d'une présentation résumée dans le dossier.*

### **3.4 Les impacts sur l'environnement**

#### **3.4.1 L'appréciation des impacts de l'ensemble du programme ITER**

L'Ae rappelle<sup>21</sup> en préalable que l'installation ITER objet du présent DAC s'insère dans un « programme », présenté par le maître d'ouvrage dans la pièce 2, § 5.1.3 du DAC, programme dont elle est indissociable. *Conformément au dernier alinéa du décret n°2007-1557 visé plus haut, et à l'article R.122-3-IV du code de l'environnement auquel il renvoie notamment, l'Ae recommande pour la complète information du public d'ajouter au présent dossier une appréciation des impacts de l'ensemble de ce programme, dont les autres éléments ont fait l'objet d'études d'impact propres (route d'accès, défrichement, ICPE, etc.). À ce titre, l'Ae recommande de joindre au dossier mis à l'enquête publique le dossier d'appréciation des impacts de l'ensemble du programme, daté de février 2011, qui a été communiqué aux rapporteurs à leur demande<sup>22</sup>.*

À l'exception du renforcement de l'alimentation électrique, dont l'enquête publique a eu lieu en janvier et février 2011, et du présent dossier de DAC, les éléments du programme ont déjà fait l'objet de décisions d'autorisation administrative. Les éléments fournis par le maître d'ouvrage dans le dossier d'appréciation des impacts de l'ensemble du programme cité plus haut appellent des remarques de la part de l'Ae sur les points suivants :

- *les terrassements* : le dossier explique en détail<sup>23</sup> pourquoi la plateforme ITER a été située à la cote 315 m NGF plutôt qu'à toute autre cote, de façon à minimiser les volumes de terrassement, qui atteignent cependant plus de 2 millions de m<sup>3</sup> à cette cote optimale. Il n'explique en revanche pas pourquoi il était nécessaire de constituer une plateforme unique à la même cote pour l'ensemble des éléments techniques du site (réacteur, tours de refroidissement, bâtiment cryogène, voiries de desserte, etc.) : ce choix, touchant aux aménagements préparatoires du site comme à la conception même de l'INB, est pourtant une source d'impacts négatifs du projet sur la biodiversité, le régime des eaux de ruissellement et les paysages.

*Pour la bonne information du public, l'Ae recommande de donner dans le dossier les raisons qui ont conduit à réaliser une plateforme unique horizontale d'une quarantaine d'hectares d'un seul tenant pour la totalité des installations techniques et leur voirie de desserte, plutôt que plusieurs plateformes partielles dénivelées ;*

- *la gestion des eaux pluviales et les réseaux hydrauliques d'alimentation et d'évacuation des eaux du site* : ce point qui concerne directement l'INB est repris ci-après au § 3.4.4 ;
- *l'évaluation des incidences Natura 2000* : ce point est repris ci-après au § 3.4.5 en ce qui concerne les deux sites dits de « La Durance », concernés par le présent dossier comme par les dossiers de

<sup>20</sup> Pièce 6, partie 3, p.15

<sup>21</sup> Cf. ci-dessus, § 1.3

<sup>22</sup> Cf. préambule sur l'élaboration du présent avis

<sup>23</sup> § 1.4, p. 11 du dossier d'appréciation des impacts du programme

défrichage ou de voirie déjà traités.

Pour ce qui concerne le présent dossier d'autorisation, les principaux impacts identifiés concernent :

- la santé des populations ;
- les impacts liés au traitement des déchets
- l'eau et les pollutions ;
- la biodiversité ;
- le paysage, l'urbanisme, le bruit ;

Ils sont examinés ci-après.

### 3.4.2 Les impacts sur la santé

Il convient de rappeler en premier lieu qu'il appartiendra à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), au titre de sa compétence en matière de radioprotection, de se prononcer après analyse approfondie sur la pertinence des impacts présentés par ITER Organization (IO); cette prise de position sera une des composantes de l'avis que rendra cette autorité administrative indépendante avant autorisation de l'INB par le gouvernement.

L'Ae a donc examiné plus particulièrement la cohérence de l'analyse menée par le maître d'ouvrage dans l'évaluation des impacts sanitaires de la construction puis de l'exploitation du Tokamak, ainsi que la clarté de sa présentation à l'intention du public.

La conduite de l'analyse des impacts sanitaires est apparue satisfaisante et conforme aux principes méthodologiques qui guident de telles évaluations. Le dossier présente en effet :

- le détail des éléments qui peuvent être à l'origine d'effets nocifs sur la santé, la forme sous laquelle ils se présentent (poussières, liquides, gaz, aérosols...), les quantités potentiellement émises par les différentes installations du site et les effets de chacun d'entre eux, en distinguant les impacts d'une part de nature chimique, d'autre part de nature radiologique ;
- les vecteurs de transmission de ces éléments vers le personnel de l'installation et vers les populations voisines du site : effluents liquides, effluents gazeux, transferts par la chaîne alimentaire ; en distinguant les trois modes d'exposition de ces populations : contamination par ingestion, contamination par inhalation et irradiation externe. Ces mécanismes de transfert sont d'ailleurs communs aux matières radioactives et chimiques ;
- la caractérisation d'un certain nombre de populations voisines d'ITER (populations de 14 sites ou villes, sensiblement répartis entre Manosque et Aix en Provence), chacune de celles-ci faisant l'objet d'une analyse pour trois catégories d'habitants : enfants d'un an, enfants de 10 ans et adultes. La population de Saint Paul-les-Durance, proche d'ITER, est retenue comme population de référence pour l'évaluation des impacts sanitaires, c'est-à-dire celle potentiellement la plus exposée ;
- les hypothèses de transfert de ces éléments vers ces populations, notamment en fonction de leurs modes de vie ou de consommation alimentaire. Ces hypothèses sont retenues par convention comme majorantes dans leurs conséquences, donc conduisant à une surestimation des impacts sanitaires résultant de l'analyse.
- en outre cette analyse sanitaire est conduite en distinguant d'un côté les éléments dont la nocivité se manifeste après un certain seuil d'exposition d'un être humain (dits « avec seuil »), et de l'autre ceux (notamment cancérigènes) pour lesquels aucun effet de seuil n'a pu être identifié (dits « sans seuil »). Pour les éléments « avec seuil », la comparaison de l'exposition avec une exposition de référence permet de calculer un « quotient de danger », le risque étant négligeable si ce quotient est inférieur à la valeur 1. Pour les éléments « sans seuil » est évalué un « excès de risque individuel » ; il s'agit de la probabilité supplémentaire d'observer l'effet néfaste chez un individu exposé au(x) agent(s) étudié(s) durant sa vie entière; si cette probabilité est inférieure à 1 sur 1 million ( $10^{-6}$ ), le risque est réputé négligeable ; entre 1 sur 1 million et 1 sur 100.000, il est réputé faible, mais non négligeable.

Les conclusions de l'analyse de l'ITER peuvent être résumées ainsi :

- S'agissant des impacts de nature chimique, le point de vigilance essentiel porte sur l'exposition du personnel d'ITER aux poussières de béryllium, substance cancérigène, principalement par voie d'inhalation. Les précautions de manipulation, ou de travaux sur les composants de béryllium, notamment lors de campagnes de maintenance, sont donc décrites. Les impacts chimiques sur les populations environnantes, toutes substances et tous modes d'exposition confondus, sont évalués par ITER à un niveau qui leur confère le caractère de « négligeables ».
- S'agissant des impacts de nature radiologique, ceux-ci sont dus à hauteur d'environ 95% au tritium, à près de 5% au carbone C14 et de manière marginale aux autres radionucléides formés lors de l'exploitation du Tokamak. Ces impacts radiologiques ne se manifestent en outre véritablement que lors de la troisième phase d'expériences, celle consistant à compter de 2025 environ à fusionner deutérium et tritium (les deux premières phases, dites « non nucléaires », portant respectivement sur des plasmas hydrogène-hélium et des plasmas deutérium).
- L'irradiation maximale est ainsi évaluée par ITER, en termes de dose efficace, à environ 2 micro sievert ( $\mu\text{Sv}$ ) par an (elle concernerait un adulte de la population de référence de Saint Paul les Durance). Cette dose est à rapprocher de la limite réglementaire d'exposition de la population à des rayonnements ionisants d'origine artificielle (hors examens ou traitements médicaux), 1 milli sievert par an, soit 500 fois supérieure. Cette évaluation conduit ITER à considérer que les impacts radiologiques seront également négligeables.

Il convient de souligner plusieurs autres développements de ce volet sanitaire de l'étude d'impact :

- Suivant une recommandation de l'ASN, le maître d'ouvrage a présenté une variante d'évaluation des impacts radiologiques, en retenant pour le tritium un coefficient de radiotoxicité pour les tissus biologiques double de celui jusqu'à présent retenu par la réglementation (le coefficient  $W_r$  permettant de calculer la dose efficace reçue du fait d'une exposition au tritium passant de 1, valeur préconisée par la Commission internationale de protection radiologique, à 2). Compte tenu de la faiblesse des doses efficaces évaluées, la conclusion relative au risque radiologique ne s'en trouve pas modifiée.
- L'étude d'impact présente une évaluation des impacts chimiques et radiologiques cumulés de l'activité d'ITER et du centre voisin du CEA Cadarache. Selon ITER, le risque sanitaire de ces impacts cumulés reste négligeable dans le domaine radiologique, et peut être qualifié de faible, mais non rigoureusement négligeable dans le domaine chimique du fait de la contribution du CEA. L'ARS, dans son avis du 2 mars 2011, reprend en conclusion ces analyses, et en déduit que : « il convient d'affiner les calculs ou de proposer des mesures de réduction des rejets ».
- L'étude d'impact présente également les mesures prévues en exploitation et maintenance des installations pour minimiser les rejets et donc l'exposition des populations (contrôle et traitement des effluents avant rejets, purge du tore - chambre à vide où se déroule le processus de fusion - du tokamak du tritium accumulé avant ouverture pour entretien ou intervention, recueil des poussières de métaux activés sous irradiation, etc...). Ces dispositions, qui devront être également expertisées par l'ASN, semblent complètes. Toutefois un des dispositifs, qui paraît essentiel, n'est pas encore opérationnel ; il s'agit du système de détritiation consistant à arrêter 99% du tritium gazeux émis et à en recycler plus de 90% ; ce système a été testé à l'état de prototype, mais doit faire l'objet de développements complémentaires de manière à pouvoir entrer en service à l'horizon de la phase dite « nucléaire », donc 2025.

S'agissant d'un des éléments essentiels qui commandent directement la validité des évaluations rappelées ci-dessus, ***l'Ae recommande***

***- que soient présentées pour l'information du public les grandes lignes de ces développements de mise au point à venir et de leur calendrier, étant entendu que l'ASN aura à étudier et valider les performances de ce système de détritiation après mise au point et au plus tard***

*avant passage à cette phase dite nucléaire, en 2025.*

*- qu'il soit procédé à une concertation avec le public sur les orientations qui en résulteront pour la poursuite du programme.*

Enfin, il faut signaler que la présentation de ces impacts sanitaires est d'un abord malaisé. Le dossier présente en effet les phénomènes à l'œuvre dans le Tokamak avec une approche très analytique et une ambition d'exhaustivité ; un tel souci est certes louable, mais rend très difficile la compréhension d'explications dispersées dans différents chapitres et ne permet pas au public d'appréhender les principaux enjeux, les mesures à engager en priorité par le maître d'ouvrage ou les ordres de grandeur des principaux impacts sanitaires. *Un récapitulatif plus pédagogique, ou bien un rappel dans cet esprit dans le résumé non technique, serait à cet égard le bienvenu.*

### **3.4.3 Les impacts liés à la gestion des déchets**

La gestion des déchets par ITER reposera, comme pour toute INB, sur un zonage des installations au regard de la nature, soit conventionnelle, soit radioactive, des déchets qu'elles généreront.

Ainsi les zones à déchets conventionnels devraient produire annuellement environ 100 m<sup>3</sup> de déchets industriels banals (DIB), justiciables des mêmes filières que les déchets ménagers, et 5 m<sup>3</sup> de déchets industriels dangereux (DID: métaux, huiles, solvants...). Les règles de gestion annoncées sont conformes aux principes reconnus : tri à la source, collecte et transfert vers un lieu de stockage dédié, orientation de préférence vers des filières de recyclage ou valorisation, à défaut contrôle puis recours aux filières d'élimination agréées notamment pour les DID. Ces mesures n'appellent pas d'observations particulières.

Les déchets radioactifs d'ITER, pour leur part, sont de natures et d'origines diverses. Rappelons que le mode de gestion à retenir pour un déchet radioactif dépend de deux de ses caractéristiques : d'une part son potentiel d'irradiation (déchets de très faible activité-TFA ; de faible activité-FA ; de moyenne voire haute activité-MA et HA) ; d'autre part sa demi durée de vie, c'est-à-dire le temps au-delà duquel la radioactivité initiale du déchet a diminué de moitié (Vie courte-VC pour les demi durées de vie inférieures ou égales à 31 ans ; Vie longue-VL au-delà).

Le dossier présenté estime ainsi que les activités de maintenance du Tokamak et de ses annexes, et en particulier le remplacement de composants de la chambre à vide (où se déroulent les processus de fusion), devraient générer en 20 ans d'exploitation 1200 tonnes de déchets, de nature « Moyenne activité-Vie longue » (MAVL) à l'exception d'environ 60 tonnes relevant de la future filière de détritiation mentionnée au §3.4.2 du présent avis et dédiée aux déchets contenant exclusivement du tritium.

Par ailleurs l'exploitation courante devrait générer un flux annuel proche de 300 m<sup>3</sup> de déchets (métaux, poussières, déchets incinérables, huiles, résines...) pour l'essentiel à vie courte, d'activité très faible (TFA) à faible ou moyenne (FMA-VC) ; certains de ces déchets, tritiés, relèvent également de cette future filière évoquée ci dessus.

Les règles de gestion de ces déchets radioactifs sont clairement exposées et conformes aux principes du plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), dans les principales phases : collecte et tri à l'amont, caractérisation, conditionnement et entreposage, transport vers les filières retenues, choix de ces filières. Sous réserve de leur acceptation par l'Agence nationale pour la gestion des déchets (ANDRA), et hors déchets tritiés, les déchets TFA seront destinés au centre de stockage de Morvilliers (Aube) ; les déchets FMA-VC seront destinés au centre de stockage de Soullaines (Aube) après un entreposage de six mois sur le site d'ITER ; les déchets MA-VL seront entreposés sur le site jusqu'à son démantèlement puis relèveront de la filière de stockage en couches géologiques profondes projetée par l'ANDRA<sup>24</sup>.

Les déchets tritiés toutefois doivent faire l'objet d'une filière encore en développement sous l'égide de l'ANDRA (dite Élimination des déchets tritiés sans filière-EDTSF) ; la nécessité d'une filière dédiée s'explique par leur capacité de dégazage et de relâchement du tritium, élément fortement mobile. Aussi est-il

<sup>24</sup> l'Ae rappelle qu'un débat public est prévu vers 2013 sur la création d'un tel stockage souterrain.

prévu que les déchets tritiés seront entreposés sur le site dans un bâtiment où pourra intervenir le système de captation et détritiation jusqu'au démantèlement d'ITER, puis dans la filière EDTSF, de manière à mettre en œuvre la décroissance du tritium avant possibilité de rejoindre la filière des déchets FMA-VC (Centre de stockage de surface).

Les développements, clairs et argumentés, relatifs à la gestion de déchets n'appellent pas de remarques particulières si ce n'est que la mise au point du système de détritiation qui reste encore à mettre au point revêtira, là également, une grande importance, et que la filière EDTSF est encore en développement. ***Il conviendrait que ces deux points soient rappelés en conclusion de ce chapitre, pour la bonne information du public.***

#### 3.4.4 Maitrise des risques

L'étude de maîtrise des risques tient lieu de synthèse des conclusions du rapport préliminaire de sureté, dont l'analyse relève de l'ASN. Cette étude s'attache donc principalement à identifier les principaux scénarios à risques lors de l'exploitation ou de la maintenance des installations en situation d'incident ou d'accident ; elle en évalue les conséquences potentielles et décrit les mesures de prévention et de limitation de ces effets.

L'identification des risques conduit à distinguer :

- Les risques d'origine nucléaire : dissémination de substances radioactives et exposition externe aux rayonnements.
- Les risques d'origine non nucléaire, mais pouvant provoquer des impacts radiologiques ; risques d'origine interne à l'INB (incendie, explosion, inondation, montée en puissance du plasma en transitoire,...) ou d'origine externe (incendie, inondation externe, accident d'une activité dans le voisinage, chute d'avion, séisme).
- La caractérisation du risque sismique est fournie dans l'état initial du site<sup>25</sup>. Elle a été examinée au § 3.2 ci-dessus. Sous réserve des compléments apportés par le maître d'ouvrage aux explications ainsi fournies, et de la validation de ces analyses par l'ASN, ***L'Ae recommande de compléter l'étude présentée par une synthèse faisant ressortir les éléments retenus pour définir les dispositifs parasismiques de l'installation.***
- Les autres risques ayant un impact sur le personnel de l'installation.

S'appuyant sur le retour d'expérience tiré du fonctionnement des précédents Tokamak et des installations mettant en œuvre du tritium, retour d'expérience bien documenté, l'étude rappelle les principes généraux traditionnels de la sureté : d'une part la « défense en profondeur » de la conception des installations jusqu'au plan d'urgence en cas d'accident ayant des effets hors du site, principe illustré notamment par les barrières de confinement des substances radioactives, ou encore par la redondance de systèmes et fonctions de sureté ; d'autre part l'exigence de réduire au plus faible niveau qu'il est raisonnable d'atteindre l'importance des effets potentiels de l'activité des installations (principe dit ALARA).

L'étude décrit également de manière très analytique les mesures de prévention, de limitation des impacts et de surveillance, qui sont retenues pour chacune des familles de risques identifiées. Ce chapitre de l'étude de maîtrise des risques, quoique très technique, est clairement présenté ; il est bien entendu particulièrement important pour l'information du public.

Enfin l'étude analyse les scénarios d'accident dit « enveloppes », c'est-à-dire les scénarios qui, bien que réputés hautement improbables, se manifesteraient par les impacts maximaux sur l'environnement et les populations voisines. Elle identifie quatre scénarios enveloppes (incendie dans le bâtiment de préparation du tritium et trois hypothèses de rupture d'intégrité de la chambre à vide ou de ses circuits), ceux estimés devant conduire à la libération du plus grand potentiel d'irradiation, en particulier de tritium. La dose efficace de radioactivité reçue dans de tels scénarios, toutes formes d'irradiation confondues, serait ainsi évaluée au maximum à 4 millisievert en limite de périmètre du site (à 200m) et à 0,21 millisievert au château de Cadarache (à 2,5km).

25 Pièce 6 partie 1 p 19 à 21/76

De tels accidents enveloppes ne devraient ainsi pas conduire à des contremesures : confinement de la population (décidé si le risque d'irradiation est supérieur à 10 millisievert) ou d'évacuation (si ce risque dépasse 50 millisievert), ou à des contremesures limitées dans le temps au voisinage d'ITER.

L'Ae estime qu'il appartient à l'ASN de se prononcer sur la pertinence de ce choix d'accidents enveloppes et de leurs impacts.

Pour l'Ae, le caractère très technique de l'étude d'impact conduit à porter une attention particulière à son résumé non technique. *Ce résumé, dans l'ensemble de qualité, mériterait d'être étoffé dans la description des mesures de prévention, de limitation des impacts et de surveillance, qui sont au centre de l'étude et revêtent une importance primordiale pour le public.*

### 3.4.5 Les impacts sur l'eau

#### Les précipitations.

La plate-forme d'ITER d'une surface de 40 ha qui supportera les installations nucléaires est construite à la cote 315 m, hors zone inondable de la Durance et de manière à résister à des précipitations d'occurrence centennale<sup>26</sup>. L'étude d'impact n'indique pas les valeurs qui sont prises en compte par le maître d'ouvrage pour calculer la pluie décennale et la pluie centennale, ni le détail des mesures prises pour que l'installation résiste à l'effet des écoulements de surface, à la pression hydraulique de la nappe et aux infiltrations d'eau, et notamment pour que les dispositifs parasismiques restent efficaces.

Le dossier indique que pendant un épisode pluvieux de période de retour décennale, les eaux de surface s'écouleront vers le Ravin de la Bête, et que pour des précipitations centennales les écoulements transiteront par le bassin de trop plein d'ITER et seront évacués par le trop plein du bassin 2 vers le Verdon. Rien n'indique ce qui se passera au-delà du débit centennal, ce qui ne peut pourtant être négligé : Il est en effet indiqué que les conduits d'évacuation sont dimensionnés pour le débit de ruissellement de 17,8 m<sup>3</sup>/s présenté comme d'occurrence centennale, majoré de 20% par sécurité, soit 21,5 m<sup>3</sup>/s : pour l'Ae, ce coefficient de sécurité couvre l'incertitude inévitable<sup>27</sup> sur le calcul du débit centennal, mais non la prise en compte de la probabilité d'occurrence d'un débit plus élevé. Or la probabilité d'avoir au moins une fois en 40 ans (durée de vie approximative de l'installation) une précipitation d'importance plus que centennale est de l'ordre de 30%, ce qui paraît ne pas pouvoir être négligé pour une telle installation.

- En ce qui concerne les effets qualitatifs de ces écoulements de ruissellement sur la Durance, il est indiqué<sup>28</sup> que *"le débit supplémentaire d'eaux pluviales généré par la plateforme ne dépasserait pas 0,5 % du débit quotidien maximum de la Durance"*. L'étude conclut que *"cet impact n'est pas significatif"* : cette conclusion, au demeurant difficile à comprendre<sup>29</sup>, est sans doute hâtive en matière d'impact sur la qualité des eaux de la Durance: en effet, il est probable que les précipitations les plus élevées, en été, correspondent aux étiages de la Durance (dont le débit est indiqué à 4,5 m<sup>3</sup>/s) et non à ses crues : l'effet qualitatif en cas de pollution des eaux de ruissellement ne peut sans doute pas être négligé.

- En ce qui concerne les effets des écoulements sur la biodiversité, il est indiqué<sup>30</sup> que le Ravin de la Bête recèle une famille de Castors d'Europe. L'étude indique que : *"Compte tenu du débit des rejets des eaux pluviales provenant du bassin d'orage (débit inférieur à 0,7 m<sup>3</sup>/s en provenance d'ITER), le projet n'aura pas d'incidences sur le Castor"*, mais aussi que : *"Cependant, le ruissellement des eaux pluviales sera accéléré dans le Ravin de la Bête dû à l'imperméabilisation des sols du site d'ITER. La famille de Castors qui occupe ce cours d'eau pourrait être débusquée pendant une période de forte précipitation"*. L'Ae n'a pu déterminer quelles conclusions le maître d'ouvrage tirait de ces affirmations en apparence contradictoires.

#### **L'Ae recommande de :**

- **compléter l'étude par la justification des calculs de précipitations décennales et centennales,**

26 Pièce 6, partie 2, p.71/164

27 D'autant plus qu'aucune indication n'est donnée sur les références de calcul de ce débit centennal

28 pièce 6, partie 2, p.91/164

29 L'Ae n'a pu s'expliquer l'origine de ce chiffre de 0,5%, le texte comparant semble-t-il, sans citer leurs valeurs, un débit de la Durance cinquantennal à un ruissellement centennal.

30 Cf. pièce 6, partie II, p. 117/134

- *décrire les effets d'une précipitation plus que centennale (dont l'Ae rappelle que la probabilité d'occurrence sur la durée de vie de l'installation est significative, de l'ordre de 30%),*
- *caractériser les effets des eaux de ruissellement sur la Durance en période d'étiage, et sur la population de castors identifiée.*

#### **Les eaux de refroidissement :**

Pour dissiper la chaleur produite, ITER prélèvera 3 millions de m<sup>3</sup>/an dans le canal de Provence<sup>31</sup>. L'effet de ce prélèvement a été étudié<sup>32</sup> en comparant le volume annuel prélevé par ITER au volume qui passe dans le canal annuellement (150 millions de m<sup>3</sup>). L'étude en conclut que : *"Ce prélèvement (2 %) n'aura donc pas d'impact pour les autres usagers du canal"*. L'Ae note que cette comparaison des moyennes annuelles n'est pas significative des possibles conflits d'usage en période critique.

***L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par l'examen des effets du prélèvement en période de rareté de la ressource en eau et de tensions sur les besoins pour les diverses utilisations (dont ITER).***

Les eaux de refroidissement vont s'évaporer pour les 2/3, et environ 1,2 millions de m<sup>3</sup> seront rejetés dans la Durance. Le maître d'ouvrage a prévu 4 bassins en chaîne pour arrêter toute pollution et pour refroidir l'eau avant rejet dans le milieu naturel. Il s'engage à rejeter l'eau selon un débit de 120 l/s et à une température inférieure à 30° en toute circonstance. Dans ces conditions, les calculs<sup>33</sup> ont permis d'estimer l'élévation de température de la Durance à 0,1° en été et à environ 0,65° en hiver. Le maître d'ouvrage n'indique pas les moyens qui seront mis en œuvre pour harmoniser et maintenir en dessous de 30° la température du rejet, en période caniculaire par exemple.

***L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par la description de ces moyens.***

#### **Les eaux usées**

Le maître d'ouvrage indique<sup>34</sup> que les 40 000 m<sup>3</sup> constituant les effluents d'eaux usées en période d'exploitation seront acheminés par gravité et traités dans la station d'épuration du CEA de Cadarache. Pour la période de construction, les eaux transiteront dans un bassin supplémentaire pour être traitées pendant les heures de faible utilisation. Les raisons du choix de la prise en compte du tableau 2 de la circulaire sur l'assainissement non collectif du 22 mai 1997, qui traite des eaux usées des petits ensembles collectifs, ne sont pas développées par ITER. Ce tableau conduit à minorer les effluents de moitié. La station d'épuration des effluents domestiques et sanitaires d'ITER a fait l'objet d'un arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> décembre 2009 au titre des ICPE. ***Pour la bonne information du public, et au titre de l'appréciation des impacts de l'ensemble du programme et des mesures prises pour les maîtriser, l'Ae recommande d'expliquer et de justifier les hypothèses retenues, notamment au regard des prescriptions de la directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 sur les eaux résiduaires urbaines.***

#### **3.4.6 Les impacts sur la biodiversité**

Dans une approche hiérarchisée des impacts, l'Ae observe que la principale cause de perturbation de la biodiversité liée au projet résulte très probablement du choix qui a été fait de niveler à la même cote 315 la totalité (environ 40 hectares) du terrain d'emprise des diverses installations : réacteur, tours de refroidissement, divers bâtiments de traitement ou de stockage.

Comme indiqué au § 3.4.1 ci-dessus, ***l'Ae recommande que les raisons ayant conduit à niveler à une même cote la totalité des 40 ha d'emprise du projet soient présentées dans l'étude d'impact.***

#### **Évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 :**

Le projet ITER ne se situe pas en zone Natura 2000, mais il se situe en limite du site dit de « la Durance » en

31 Pièce 6, partie 2, p.8/164

32 Pièce 6, partie 2, p.131/164

33 Pièce 6, partie 2, p.116/164

34 Pièce 6, partie 2, p.24/164

tant que ZPS<sup>35</sup> et SIC<sup>36</sup>. L'étude d'incidences prescrite par la réglementation est jointe en annexe 17 de l'étude d'impact. Elle cite les études d'impact antérieures présentées à l'occasion des procédures d'autorisation de défrichement et de la loi sur l'eau, et les prescriptions correspondantes, et indique (§ 1.3 p. 8) que l'étude présentée ici porte sur la phase de construction et d'exploitation de l'installation. À partir d'une analyse détaillée par type d'impacts, elle conclut à l'absence d'incidences des rejets liquides ou gazeux sur les habitats et espèces identifiés. Elle rappelle en revanche l'incidence possible du projet sur les 3 espèces de coléoptères listées à l'annexe 2 de la directive habitats et inventoriées lors du défrichement, les mesures compensatoires ayant été définies à cette occasion dans le cadre réglementaire existant. Elle rappelle également<sup>37</sup> la possibilité de dérangement de la population de castor d'Europe (listé en annexe 2 de la directive) en période de forte précipitation, sans identifier de risque sur le maintien de la population elle-même. L'impact possible de la pollution lumineuse sur les insectes et sur les chiroptères listés en annexe 2 de la directive habitats est identifié, en faisant référence à des mesures d'atténuation de l'impact des éclairages nocturnes qui ne sont pas décrites, et l'appréciation d'un impact faible et d'une absence de conséquence sur le maintien des populations de ces espèces. ***L'Ae souscrit à ces analyses, sous réserve de préciser les mesures d'atténuation des impacts de l'éclairage nocturne sur les coléoptères et chiroptères listés en annexe 2 de la directive habitats.***

### **3.4.7 Les autres impacts**

#### **Sur le paysage et les déblais :**

L'analyse développée ci-dessus pour les impacts des terrassements sur la biodiversité s'applique aussi en matière de paysage.

#### **Sur le bruit :**

Les évaluations du maître d'ouvrage<sup>38</sup> montrent que les effets de l'installation seront relativement faibles. Il prévoit que 2 à 3 000 personnes seront présentes sur le site pendant la construction de l'ouvrage et environ 1 500 personnes pendant l'exploitation. Le trafic sur la RD 952 qui est de 7 200 véhicules par jour augmentera donc de 10 à 15 %. Le maître d'ouvrage indique que "ce point sera vérifié pendant la phase de construction et l'exploitation". La mesure du bruit *a posteriori* est une très bonne chose pour vérifier que les mesures prises, le cas échéant, sont efficaces, mais pour l'Ae, l'évaluation *a priori* des impacts sonores du projet doit figurer dans l'étude d'impact. Le maître d'ouvrage, en outre, n'indique pas les mesures qu'il prendra par exemple pour réduire les déplacements du personnel en véhicules individuels pour venir sur les lieux de travail.

***L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par une évaluation des impacts sonores du projet dans la traversée et hors des agglomérations traversées par le RD 952 et d'indiquer les mesures que le maître d'ouvrage envisage de prendre pour limiter les déplacements en voitures individuelles.***

#### **Sur l'urbanisme :**

Le projet ITER doit mobiliser environ 2 000 emplois pour la construction de l'ouvrage et générer environ 1 000 emplois directs en phase d'exploitation<sup>39</sup>. Un accord avec le ministre en charge de l'Aménagement du territoire prévoit : "*d'impulser une politique partenariale qui permette d'assurer une coordination de l'action des membres du groupement<sup>40</sup> pour l'implantation des activités des entreprises et des personnes liées au projet ITER et accompagner la montée en puissance de l'implantation d'ITER au niveau régional*".

***L'Ae note que les effets directs et induits du projet sur l'urbanisme, en phase de construction comme en phase de fonctionnement, ne sont pas étudiés et recommande de compléter le dossier sur ces points, qui étaient relevés comme importants dans le bilan du débat public de 2006.***

35 Zone de protection spéciale définie au titre de la directive oiseaux de 1979 : ZPS n° FR 931 2003 « La Durance »

36 Site d'intérêt communautaire défini au titre de la directive habitats de 1992 : SIC n° FR 930 1589 « La Durance »

37 Cf. plus haut, § 3.4.3

38 Pièce 6, partie 2, p. 110 et 111/164

39 Pièce 6, partie 2, p. 122 et 123/164

40 Groupement d'intérêt public "ITER - Val de Durance" constitué par l'État, les 8 collectivités PACA qui financent et le CEA

### **3.5 Le résumé non technique**

Conformément à ce qui est indiqué au § 3.1 ci-dessus, compte tenu de la complexité des sujets abordés, *l'Ae recommande une ré-écriture du résumé non technique, destinée à en assurer une compréhension facile par un public non spécialiste.*

En particulier, la présentation des objectifs du programme, la récapitulation des procédures déjà effectuées et de l'état actuel du projet, la hiérarchisation des points sensibles dans l'état des lieux et dans les impacts du projet, la présentation des alternatives possibles et les mesures prises pour éviter, atténuer ou compenser les impacts (ce dernier point n'étant pas traité dans le résumé actuel) devraient être repris.

### **3.6 Suivi**

Compte tenu du caractère expérimental de l'installation, et des nombreuses incertitudes pesant sur les procédés utilisés, *l'Ae recommande que le maître d'ouvrage indique quel dispositif de suivi sera mis en place, et comment le public sera informé.*

---

## Annexe : implantation régionale et locale



Vision du site après construction

