

# Programme ITER

## Appréciation des impacts de l'ensemble du programme



Version : Février 2011  
ITER\_D\_3TBT2T v1.0

# Sommaire

---

<b>I</b>	<b>Présentation générale du programme ITER.....</b>	<b>6</b>
1	Viabilisation et aménagement du terrain .....	6
2	Itinéraire ITER .....	23
3	Alimentation en électricité .....	26
4	Alimentation en eau de refroidissement .....	26
5	Construction d'ITER .....	28
<b>II</b>	<b>Analyse de l'état initial .....</b>	<b>36</b>
1	Milieu physique .....	36
2	Milieu naturel .....	56
3	Milieu humain .....	75
4	Patrimoine culturel et historique .....	86
5	Paysage .....	89
<b>III</b>	<b>Analyse des effets du programme sur l'environnement .....</b>	<b>100</b>
1	Aménagement de l'itinéraire ITER .....	100
2	Aménagement du site et construction du tokamak ITER à Cadarache.....	108
3	Retombées socio-économiques de l'ensemble du projet.....	163
<b>IV</b>	<b>Raisons du choix du programme .....</b>	<b>166</b>
1	Choix du site .....	166
2	Choix du mode d'acheminement des composants d'ITER .....	167
<b>V</b>	<b>Mesures globales d'atténuation et de compensation intégrées au programme ITER (Synthèse) .....</b>	<b>170</b>
1	Aménagement du site et construction du tokamak ITER à Cadarache.....	170
2	Aménagement de l'itinéraire ITER .....	172
3	Alimentation en électricité .....	172
4	Alimentation en eau de refroidissement .....	172
5	Exploitation d'ITER.....	173

# Préambule

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

Un programme de travaux correspond à un ensemble d'opérations faisant l'objet d'autorisations distinctes et présentant entre elles un lien fonctionnel.

Le décret n° 93-245 du 25 février 1993 a réformé la réglementation applicable aux études d'impacts et prévoit une procédure particulière pour les programmes de travaux dont la réalisation s'échelonne dans le temps. En effet, afin de pouvoir appréhender les effets généraux de tels programmes, ce texte, désormais codifié dans la partie réglementaire du code de l'environnement (art. R. 122-3) prévoit que « lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacune des phases de l'opération doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme ». **La présente appréciation des impacts de l'ensemble du programme ITER est enrichie et actualisée au fur et à mesure de la réalisation des différents documents et études exigés par la réglementation et de l'avancement du projet.**

**La présente mise à jour fait suite à la demande d'autorisation de création de l'Installation Nucléaire de Base.**

## Le contexte du projet ITER

- **Un projet unique au monde**

L'initiative de cette collaboration internationale remonte à 1985 lorsque l'Union Soviétique et les Etats-Unis décident de construire une installation de recherche commune. L'Union Européenne et le Japon ont rapidement adhéré à cette démarche, rejoints ensuite par d'autres pays. Après une phase de négociations internationales, la décision de construire ITER en France à Cadarache a été prise le 28 juin 2005 par l'ensemble des partenaires internationaux. Le 21 novembre 2006, les représentants des sept partenaires (la République Populaire de Chine, la République de Corée, les Etats-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la République d'Inde, le Japon et la Communauté Européenne) se sont réunis à Paris pour signer plusieurs textes dont « l'accord sur l'établissement de l'organisation internationale ITER pour l'énergie de fusion en vue de la mise en œuvre conjointe du projet ITER » ouvrant ainsi la voie au processus de ratification propre à chacun des partenaires membres de l'organisation internationale.

- **L'organisation en trois niveaux**

Le projet ITER est un projet de recherche unique au monde par sa dimension internationale, son financement et son organisation constituée de trois niveaux :

- **ITER Organization**, objet de l'accord international ITER susvisé, responsable de la conception, de la construction et de l'exploitation de l'installation de recherche.
- **une agence domestique par partenaire**, en charge de fabriquer et de fournir à l'organisation internationale des composants d'ITER.  
Implantée en Espagne, l'agence domestique européenne (partenaire hôte du projet), Fusion for Energy, participe au financement de la construction à hauteur de 45 %.
- **au niveau national**, deux structures sont chargées de veiller au respect et à la mise en œuvre des engagements français :
  - une coordination nationale placée sous la responsabilité de Bernard Bigot, Haut représentant pour la France du projet ITER;
  - l'Agence Iter France (AIF), un service du CEA, dotée de l'autonomie budgétaire et administrative ;
  - pour mémoire, une troisième structure a été en place jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2010 : une mission d'accompagnement placée auprès de la préfecture de la région PACA. Cette mission a essentiellement couvert des aspects du programme aujourd'hui réalisés (itinéraire entre le port de la Pointe et Cadarache)

## La définition du projet ITER

Le programme ITER se décompose en cinq projets principaux, comme suit:

- 1. La viabilisation et l'aménagement du terrain qui accueillera ITER sis à Cadarache (commune de Saint-Paul-lez-Durance),**
- 2. l'itinéraire** entre le port de la Pointe et le site ITER à Cadarache,
- 3. l'adaptation de la ligne 400 kV** existante sur le même tracé,
- 4. l'alimentation en eau de refroidissement de l'installation de recherche,**
- 5. la construction du Tokamak ITER et des installations nécessaires à son exploitation.** Il s'agit d'une installation nucléaire de base soumise au droit français,

D'autres opérations sont initiées, en dehors du cadre du programme, comme l'école internationale à Manosque (dont le Maître d'Ouvrage est le Conseil Régional PACA), l'établissement de pré-ZAD auprès des communes afin de limiter la pression foncière et du renforcement des enseignements et des collaborations scientifiques régionales, qui en sont les trois principaux exemples.

Dans le présent dossier, la notion de programme ITER concerne :  
VIABILISATION ET AMÉNAGEMENT DU SITE + CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'ITER + ITINÉRAIRE  
+ ALIMENTATION EN ÉLECTRICITE + ALIMENTATION EN EAU

# I Présentation générale du programme ITER

---

I	Présentation générale du programme ITER.....	6
1	Viabilisation et aménagement du terrain .....	6
2	Itinéraire ITER .....	23
3	Alimentation en électricité .....	26
4	Alimentation en eau de refroidissement .....	26
5	Construction d'ITER .....	28

# I Présentation générale du programme ITER

## 1 Viabilisation et aménagement du terrain

Les travaux de viabilisation et d'aménagement du site ITER en vue de la construction de l'installation de recherche ont été engagés en 2007: opérations de défrichage, sondages archéologiques, terrassement, accès, zone entreprises, construction de bâtiments de bureaux dont des bâtiments modulaires, création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales du site (bassins, canalisations et caniveaux), alimentations en eau et en électricité du site... Certains d'entre eux se poursuivent actuellement, notamment la construction du bâtiment de bureaux qui abritera le siège de l'organisation internationale ITER, l'adaptation de la ligne 400kV et l'alimentation en eau de refroidissement.

### 1.1 Archéologie préventive

Un diagnostic archéologique préventif, prescrit par l'arrêté du 5 octobre 2006, a été réalisé sur la zone principale du site ITER (convention du 12 avril 2007 avec l'INRAP<sup>1</sup>). Les sondages ont été terminés le 16 avril 2007.

Des fouilles complémentaires dans l'environnement proche du bâtiment de la Verrerie ont été prescrites par arrêté préfectoral du 28 août 2007. Ces fouilles, permettant de recenser les éléments nécessaires à la compréhension archéologique du site, ont été réalisées en décembre 2007 et n'ont donné lieu à aucune découverte significative.

Parallèlement, un diagnostic archéologique a été réalisé sur l'emprise d'un bassin de rétention et des réseaux hydrauliques implantés le long de la RD 952 (dans le cadre des travaux d'aménagement des réseaux hydrauliques desservant ITER). L'arrêté portant prescription de diagnostic archéologique a été émis le 26 décembre 2007; le diagnostic a été réalisé par l'INRAP au cours des mois de mai et juin 2008.

La majeure partie de l'emprise concernée s'est révélée vierge de vestige; un seul sondage, situé à l'extrémité ouest du linéaire (au nord du rond-point d'accès au CEA), a permis de mettre en évidence une petite nécropole. Sept sépultures ont été identifiées sur une superficie de 65 m<sup>2</sup> environ.

Un arrêté prescrivant la fouille préventive a été prescrit le 25 août 2008. La fouille a été réalisée par l'INRAP du 1<sup>er</sup> au 30 septembre 2008. Les objectifs de la fouille étaient les suivants: déterminer la chronologie de l'occupation de la nécropole; étudier la stratigraphie du site et en préciser l'extension maximale actuelle (dans les limites de l'emprise du projet d'aménagement); étudier en stratigraphie l'intégralité des sépultures et prélever le matériel anthropologique. Le rapport des fouilles a été reçu le 29 juin 2010 et permet d'améliorer significativement la connaissance de l'occupation des lieux pendant la période antique tardive.



<sup>1</sup> Institut National de Recherches Archéologiques Préventives

## 1.2 Le défrichement

Les opérations de défrichement ont été réalisées entre 2007 et 2008, en trois phases : sur le site ITER (correspondant à la plateforme d'implantation du Tokamak) pour les 2 premières et sur la zone des réseaux hydrauliques (le long de la RD952) pour la dernière.

### 1.2.1 Opérations de défrichement

#### **Sur le site ITER :**

Le défrichement a été réalisé sur 90 ha environ à l'intérieur d'une zone dont l'enveloppe maximale est de 110 ha. 70 ha des 90 ha ont été défrichés (phase 1 sur la Figure 1) dans une première phase qui s'est terminée le 3 mai 2007.

Les zones correspondant au bassin d'orage, à la station d'épuration et la moitié de la zone de déblais, ont été défrichées fin 2007 et la zone du siège a été défrichée en mars 2008 (phase 2 sur la Figure 1).

Les opérations de défrichement du site ITER ont été précédées des grandes étapes suivantes :

- études écologiques et inventaires pour définir les mesures de préservation d'habitats et/ou d'espèces protégés. Ces études ont permis de définir les mesures d'accompagnement visées dans l'étude d'impact (étude SEMAPHORES 2006) qui ont été mises en place dès le début de l'année 2007 par le CEA/AIF ;
- révision du POS de la commune de Saint-Paul-Lez-Durance accordée le 22 novembre 2006 ;
- **approbation des modalités de défrichement par le ministère de l'agriculture et de la pêche le 19 décembre 2006.**

La coupe des arbres a été réalisée avant le début de la période de nidification (entre janvier et mars 2007) et le dessouchage a été terminé le 3 mai 2007.

Des dispositions prévues dans l'étude d'impact complémentaire (études ONF<sup>2</sup>, GCP, ICAHP 2006) concernant les chiroptères et les milieux forestiers matures ont également été mises en œuvre. Les dispositions prévues dans l'étude d'impact réalisée à l'automne 2007 (études ECO-MED) ont été réalisées en mars 2008 (transplantation de l'Arbre Réservoir de Biodiversité 13 (ARB 13) et déplacement avec dépôt au sol de l'ARB 63 dans des zones d'accueil écologique proches). Ces mesures ont fait l'objet de suivi de chantier par les ingénieurs écologues d'ECO-MED.

#### **Sur la zone des réseaux hydrauliques :**

- les travaux de défrichement ont été menés entre le 4 mars et le 14 mars 2008.
- le dessouchage a été réalisé entre le 2 juin et le 23 juin 2008.
- les dispositions prévues dans l'étude d'impact réalisée à l'automne 2007 (études ECO-MED) ont été mises en œuvre durant la période des travaux en mars 2008 (coupes de 6 ARB et repositionnement dans des zones d'accueil écologique proches). Ces mesures ont fait l'objet de suivi de chantier par les ingénieurs écologues d'ECO-MED.

---

<sup>2</sup> ONF: Office National des Forêts, GCP : Groupe Chiroptères de Provence, ICAHP : Association pour l'inventaire des Coléoptères des Alpes de Haute-Provence

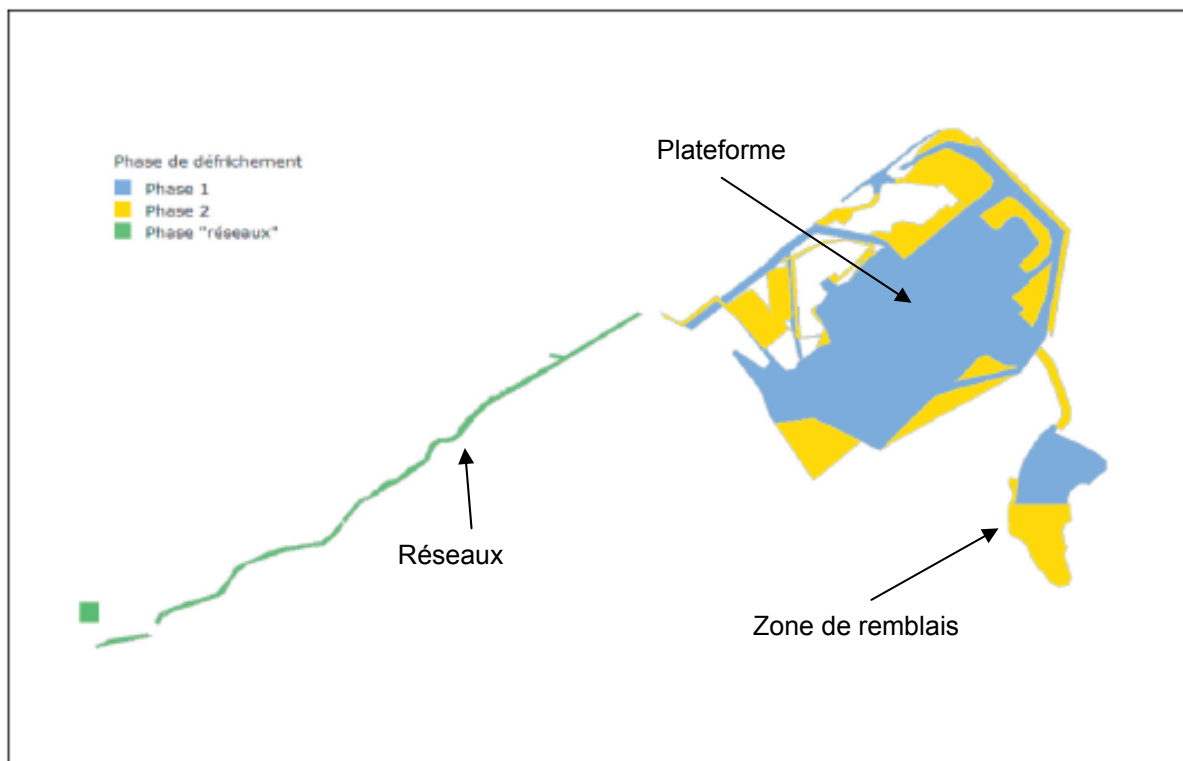


Figure 1 : Schéma des opérations de défrichement

### 1.2.2 Etudes environnementales

#### Sur le site ITER :

Un dossier de pré-évaluation des incidences de l'opération sur le réseau Natura 2000 a été réalisée en juin 2006 par les sociétés NATURALIA et SEMAPHORES Environnement & Concertation. L'étude réalisée a montré l'absence d'incidences du projet ITER sur le réseau Natura 2000.

Une étude d'impact sur le site ITER a été réalisée en novembre 2006 par SEMAPHORES Environnement & Concertation, par parallélisme aux dispositions des articles L. 122-1 à L. 122-3 et R. 122-1 à R. 122-16 du Code de l'Environnement relatifs aux études d'impacts et sur le fondement de l'article 39 de la loi de programme n° 2006-450 du 18 avril 2006 pour la recherche qui précise « Le Commissariat à l'énergie atomique est autorisé à défricher les terrains nécessaires à la réalisation du projet ITER, situés sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône), sous réserve de l'approbation par le ministre chargé des forêts des modalités de ce défrichement ».

Cette étude d'impact a présenté notamment :

- une analyse de l'état initial du site et de son environnement,
- les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, parmi les parties envisagées, le projet présenté a été retenu,
- une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement. Cette prévision des impacts est restée la plus factuelle possible. Cette détermination initiale a été complétée par une appréciation de l'importance des impacts, en fonction de la vulnérabilité des milieux concernés comme l'irréversibilité de leurs effets et de l'existence de moyens propres à en limiter les conséquences,
- les mesures envisagées par le Maître d'Ouvrage pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.



En complément de cette étude d'impact, une étude a été menée fin 2006 par l'ONF et le Groupe Chiroptères de Provence (GCP) : « Analyse de la valeur écologique et qualification des enjeux de conservation des peuplements forestiers matures ».

La première phase (novembre 2006 à janvier 2007) de cette étude a permis :

- d'effectuer un recensement des habitats forestiers matures présents sur le site, associé à un diagnostic écologique de leur valeur patrimoniale ;
- de recenser les populations de chauves-souris fréquentant le site. Une première approche a été effectuée lors de l'examen des « arbres réservoirs de biodiversité » (ARB) afin de localiser les gîtes favorables.

La deuxième phase d'étude (avril à septembre 2007) a consisté en la réalisation d'inventaires des peuplements de coléoptères et chiroptères présents sur le site.

#### Sur la zone des réseaux hydrauliques :

- un volet naturel d'étude d'impact (VNEI), conformément au code de l'Environnement, a été réalisé à l'automne 2007 par le bureau d'études ECO-MED et le GCP.
- une évaluation appropriée des incidences Natura 2000, conformément à l'article L. 414-4 du code de l'environnement, a été réalisée à l'automne 2007 par le bureau d'études ECO-MED et le GCP.

Dans le cadre des opérations de défrichement, plusieurs études réglementaires ont été réalisées (cf tableau ci-dessous) :

Phase 1 (surface = 70 ha)	Post phase-1 et phase 2 (surface = 20 ha)	Phase « réseaux » (surface = 5 ha)
<b>Etudes Sémaphores (2003, 2006)</b> → Mesures de réduction → Mesures compensatoires Réf. • Sémaphores, Mediaterrre, 2003 • Sémaphores, Mediaterrre, 2006	<b>ONF, GCP, ICAPH (2006, 2007)</b> → Mesures de réduction → Mesures compensatoires Réf. • ONF, 2006, Projet ITER • ONF, GCP, ICAPH, 2007 • Coache A. (ICAPH), 2007 • Cosson E. (GCP), 2007	<b>ECO-MED, GCP (2007)</b> → Mesures de réduction → Mesures compensatoires Réf. • ECO-MED 2007 (0712-567-RP-ITER-2B)
<b>Etat d'avancement</b>		
→ Réalisation des travaux de janv. à mai 2007 sur les 70 ha → Application des mesures depuis jan. 2007	→ Réalisation des travaux de déc. 2007 à jan. 2008 sur les 20 ha → Application des mesures depuis déc. 2007	→ Réalisation des travaux en mars 2008 → Application des mesures depuis mars 2008

<b>Dossier scientifique</b> <b>Etude ECO-MED 2008</b> Réf. 0801-588-RP-ITER-3B → Analyse globale des enjeux écologiques et destruction d'espèces protégées → Mesures globales de compensation
---

#### • Synthèse

Un dossier de synthèse concernant les modalités de défrichement qui ont été soumises à l'approbation du ministère de l'agriculture et de la pêche et l'analyse globale des enjeux écologiques et la destruction d'espèces protégées dans le cadre du défrichement nécessaire à la construction des aménagements ITER a été réalisé en janvier 2008 par le bureau d'études ECO-MED et présenté au Conseil National de la Protection de la Nature (CNP). A la suite de cette procédure, une autorisation relative aux espèces protégées a été délivrée à l'Agence Iter France le 3 mars 2008.

Cet arrêté préfectoral définit le cadre des mesures compensatoires liées à la destruction d'espèces animales et végétales relatifs aux défrichements réalisés pour l'aménagement du site ITER. De plus, un comité de biodiversité a été mis en place en mai 2008.

### 1.3 Terrassement

Les travaux de terrassement nécessaires à la préparation du site ITER ont consisté en :

- la réalisation des installations de chantier ;
- la réalisation d'une plate-forme d'environ une quarantaine d'hectares en déblais/remblais. Cette opération a concerné la réalisation des ouvrages de collecte des eaux de surface (cf. § gestion des eaux pluviales), le décapage et le stockage des terres végétales, l'extraction d'environ 2,3 millions de m<sup>3</sup> de matériaux dont environ 400 000 m<sup>3</sup> de rocher par la mise en œuvre de moyens conventionnels et par minage lorsque nécessaire, la transformation et l'utilisation des matériaux extraits sur site pour la réalisation des zones en remblais (1 700 000 m<sup>3</sup> de matériaux environ) et la réalisation et la stabilisation des talus.
- la réalisation du terrassement en remblais pour une voie lourde de circulation de 1000 m environ,
- la réalisation d'ouvrages hydrauliques représentant un aménagement de 3 ha environ ;
- la réalisation d'une plate-forme destinée à l'assise de la clôture définitive du site sur une longueur de 3 km environ,
- la réalisation de la zone située dans le périmètre de la zone appelée « vallon de stockage des déblais » où ont été évacués les matériaux excédentaires non valorisables (600 000 m<sup>3</sup> environ).

#### Etat d'avancement des travaux de terrassement

A ce jour, l'avancement des travaux est le suivant :

- le rond-point d'accès au poste de garde ITER ainsi que les voiries desservant la zone entreprise sont achevés,
- la réalisation de la plateforme destinée à accueillir les équipements de l'installation de recherche est achevée,
- les bassins de collecte des eaux de surface sont achevés,
- le caniveau de collecte des eaux de surface (bassin est) est achevé,
- les bassins de refroidissement sont achevés,
- les talus ont été réalisés et en grande partie ensemencés,
- la voie lourde a été réalisée,
- l'assise de la clôture est achevée.

#### Procédures administratives qui ont été nécessaires à la préparation et la viabilisation du terrain.

- **Autorisation d'Installations et Travaux Divers (ITD)** : une demande d'autorisation relative « aux clôtures, aux installations et aux travaux divers » a été déposée conformément au code de l'urbanisme en mairie de Saint-Paul-lez-Durance le 27 février 2007. Cette demande d'autorisation, obtenue le 11 mai 2007, concerne notamment les opérations de terrassement.
- **Autorisation d'exploiter des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)**
  - **ICPE temporaire** : l'exploitation des installations de concassage nécessaires à la préparation du site ITER a été autorisée par arrêté préfectoral du 31 octobre 2007, renouvelé le 19 novembre 2008 pour 6 mois.
  - **ICPE chantier** : le dossier ICPE déposé dans le cadre d'une demande d'autorisation d'exploiter comporte notamment une description des installations ainsi qu'une étude des impacts environnementaux. Une enquête publique s'est déroulée du 11 décembre 2007 au 12 janvier 2008 dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter ayant aboutie à l'arrêté préfectoral d'autorisation n° 2007-106 A obtenu le

23 décembre 2008. La déclaration de projet faite par l'Agence Iter France, conformément au code de l'environnement, est disponible sur le site internet [www.itercadarache.org](http://www.itercadarache.org).

### **Mesures réglementaires et organisationnelles de respect de l'environnement :**

Comme toutes les entreprises intervenant sur le chantier ITER, l'entreprise en charge des opérations de terrassement a respecté les règles des mesures environnementales définies par :

- le plan de respect de l'environnement référencé ISO 14001 du maître d'ouvrage (Agence Iter France),
- le décret n° 94-1159 du 31 décembre 1994 applicable aux chantiers clos et indépendants,
- l'arrêté préfectoral relatif à la gestion des eaux pluviales du site ITER n° 15-2007/ EA du 15 février 2008,
- l'arrêté préfectoral autorisant l'Agence Iter France à exploiter temporairement des installations de concassage mobiles du 31 décembre 2007 (dont la prolongation de six mois a été obtenue par arrêté le 19 novembre 2008).

De plus, l'ensemble des CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) des marchés liés aux travaux (de même que pour les travaux de l'itinéraire ITER) prévoit le respect des exigences réglementaires concernant les aspects environnementaux associés aux travaux, mais également la rédaction par chaque entrepreneur d'un PRE (Plan de Respect de l'Environnement) et d'un SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets).

Ainsi, préalablement au démarrage des travaux concernés par des dispositions spécifiques relatives à l'environnement, l'entrepreneur a établi le PRE en décrivant les enjeux environnementaux liés à son marché, ses méthodes de travail et de préservation de l'environnement en concertation avec le maître d'œuvre, puis le soumet à son visa.

Le PRE ainsi proposé définit notamment la consistance de la surveillance des travaux ainsi qu'une procédure relative au traitement des anomalies susceptibles d'être rencontrées.

## **1.4 Vallon de stockage de déblais**

Les matériaux de terrassement excédentaires non valorisables ont été stockés dans une zone au sud-est du terrain d'environ 11,5 hectares. Ils ont été acheminés vers cette zone par des engins de transport. La localisation de cette zone de remblais se justifie par sa proximité avec la zone de terrassement et par sa topographie qui permet de stocker environ 1,2 millions de m<sup>3</sup>.

Des études d'intégration paysagère ont été réalisées définissant les modalités d'aménagements paysagers qui seront réalisés par l'ONF au fur et à mesure de l'avancement des travaux et du comblement du vallon ; ces aménagements paysagers répondent à une logique d'intégration dans le paysage environnant.

### **Justifications du stockage des déblais sur site**

Plusieurs études ont été menées pour définir les opérations de terrassement nécessaires à la création de la plateforme ITER.

Ces études ont été développées suivant deux axes :

#### **a) Typologie du projet et de la plate-forme ITER :**

Sur la base des études fournies par la société d'ingénierie JACOBS (document N° B22083-02-202/C.06t/0002 de mai 2007 et document n° B22083-01-101./C.06t/0002 de décembre 2006), le niveau optimal de la plate-forme ITER a été fixé à 315 m NGF.

En effet, une comparaison des coûts indique qu'une plate-forme à une altitude supérieure, 316 m NGF par exemple, aurait engendré un surcoût significatif des opérations de terrassement par rapport à la configuration d'une plate-forme à 315 m NGF. Ce surcoût aurait été essentiellement dû à l'importation d'un peu plus de 260 000 m<sup>3</sup> de matériaux.

Outre l'aspect financier, l'importation en grande quantité de matériaux sur le site ITER aurait eu également des effets environnementaux négatifs notamment en raison de l'augmentation significative des rejets atmosphériques et plus particulièrement des gaz occasionnés par les véhicules de transport.

La même comparaison de coût indique également qu'une plateforme à une altitude plus basse, 314 NGF par exemple, aurait engendré une augmentation de la quantité de matériaux à extraire et également une augmentation du volume des matériaux excédentaires à stocker.

Les études réalisées ont permis d'optimiser les volumes de terrassement de la plateforme ITER en analysant l'emplacement, l'orientation et le niveau de la plateforme ITER. Il ressort de ces études, menées à partir des connaissances acquises sur la teneur des formations géologiques au droit de l'implantation de l'installation de recherche ITER (appelée tokamak) mais aussi des contraintes géotechniques inhérentes à ce projet, que la plateforme ITER établie à 315 m NGF constitue l'option technique, économique et environnementale optimale.

Le choix a permis :

- de limiter les quantités de déblais produits tout en réduisant les éventuelles importations de matériaux. Les produits concassés sur place ont été utilisés comme remblais de masse (concassage primaire) ou matériaux pour le traitement des pistes de circulation (concassage secondaire à tertiaire).
- d'envisager la réutilisation au maximum des matériaux extraits pour la réalisation de la plateforme ITER.



Vue du vallon de stockage des remblais en décembre 2010

#### **b) Approche qualitative et quantitative des matériaux de terrassement :**

Les matériaux qui ont été stockés dans le vallon de Longcamp ne sont pas valorisables économiquement. Il s'agit essentiellement de matériaux fins du Miocène représentant un volume maximum de 1 200 000 m<sup>3</sup>. Ces déblais ne peuvent notamment pas être utilisés pour la fabrication de granulats et de béton.

De plus, l'évacuation de 600 000 m<sup>3</sup> de déblais hors site, par rapport à la durée des travaux de terrassement estimée à 12 mois, aurait engendré le transfert de 5 000 t/jour de matériaux hors du site. En considérant une moyenne de 22 tonnes par camion, le transfert des matériaux hors site aurait engendré de l'ordre de 450 déplacements par jour.

L'évacuation des déblais hors site aurait donc été à l'origine d'une augmentation de près de 10 % du trafic actuel<sup>3</sup>. L'impact de l'augmentation du trafic aurait donc été significatif et aurait pu susciter des problèmes notables de sécurité routière notamment à proximité des accès au chantier de la RD 952. Enfin, localement, l'augmentation significative du trafic routier engendrée par l'évacuation des déblais hors site aurait engendré une hausse de la pollution atmosphérique et notamment des gaz à effet de serre par rapport au stockage des déblais sur site.

Les impacts environnementaux du stockage des déblais dans le vallon de Longcamp, soumis à autorisation ICPE sous la rubrique 2517-a, au sud de la plate-forme ITER ont été présentés dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter les ICPE de chantier, pour lequel l'enquête publique a eu lieu en décembre 2007 – janvier 2008, arrêté prescrit le 23 décembre 2008.



## 1.5 Ouvrages de gestion des eaux pluviales du site ITER

### Généralités

La gestion des eaux pluviales du site ITER est basée sur deux principes :

- protéger le site ITER d'un éventuel risque inondation ;
- garantir en aval hydraulique immédiat du site ITER, la qualité des rejets envoyés vers le milieu naturel.

L'hypothèse de dimensionnement des ouvrages hydrauliques pour protéger la zone ITER du risque inondation est la prise en compte d'un événement pluvial d'occurrence centennale. Les ouvrages hydrauliques dimensionnés pour un événement d'occurrence centennale sont les ouvrages de contournement n°1 et n°2 ainsi que le réseau de collecte de la plate-forme ITER et du poste électrique.

### Demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau

La gestion globale des eaux pluviales sur le terrain du projet ITER a fait l'objet d'un dossier de demande d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement relatifs aux régimes d'autorisation ou de déclaration (les ouvrages s'inscrivent dans le cadre des rubriques de la nomenclature « eau » définie aux articles R.214-1 à R. 214- 56 du Code de l'Environnement).

Sur le plan administratif, un dossier de demande d'autorisation relatif à la loi sur l'eau a été déposé début 2007.

Ce dossier présenté le 18 mai 2007 a donné lieu à une enquête publique tenue du 2 juillet 2007 au 3 août 2007, conduisant à la délivrance de l'autorisation par un arrêté préfectoral en date du 15 février 2008 référencé 15-2007/EA. Cet arrêté reprend, dans les descriptions et prescriptions, l'ensemble du dispositif projeté pour la gestion des eaux pluviales du site ITER, en dehors d'un secteur, non suffisamment bien défini au moment du dépôt et de l'instruction du dossier, concernant les bâtiments du siège.

Une déclaration de projet a été faite par le maître d'ouvrage l'Agence ITER France. Elle est disponible sur le site internet [www.itercadarache.org](http://www.itercadarache.org).

Une demande de modification de l'arrêté, présentant en particulier le principe de gestion des eaux pluviales des bâtiments annexes, a été envoyée le 8 juin 2010. Cette demande a été obtenue le 7 février 2011.

<sup>3</sup> La Direction Départementale de l'Équipement du Var estimait à 5549 véhicules par jour (en moyenne journalière annuelle tout jour confondu) le nombre de véhicules sur la RD 952 en 2005.

**Sous-bassins versants :**

La modélisation du bassin versant a été faite par décomposition en sous-unités simples (sous-bassins versants et tronçons) qui ont été définies sur la base de cartes topographiques au 1/5000 et affinées par des visites de terrain. Le bassin versant affecté par le projet ITER a été découpé en 3 sous-bassins versants (voir Figure 2):

- le bassin versant n°1 situé à l'est du site ITER,
- le bassin versant n°2 au sud du site ITER,
- le bassin versant du site ITER à l'ouest.

	Bassin versant n°1	Bassin versant n°2	Bassin versant zone ITER
Superficie (ha)	94.5	99.6	68.8
Longueur du drain principal (m)	1880	1875	1415
Pente (m/m)	0.064	0.06	0.059

Les sous-bassins versants n°1 et 2 ne présentaient aucune trace de ruissellement (avant travaux de terrassement).

Le sous bassin-versant de la zone ITER présente différentes couvertures :

- le poste électrique et la plate-forme présentent des zones à fort ruissellement.
  - Voiries et bâtiments : Coefficient de ruissellement de 90 %,
  - Tout venant compacté : Coefficient de ruissellement de 40 %,
  - Couverture végétale : Coefficient de ruissellement de 30 %.
- une zone rurale située au-dessus de la plate-forme. La configuration de cette zone est similaire à celle des sous-bassins versants n°1 et n°2, aussi le même coefficient de 10 % est adopté.

Les calculs de dimensionnement de ces ouvrages ont été réalisés avant les travaux.

Le tableau ci-dessous présente le bilan global des débits d'occurrence décennale vers le milieu naturel avant et après les aménagements sur site. Les données montrent que les débits vers le milieu naturel ne sont pas modifiés.

		VERDON	DURANCE
Site ITER avant projet	Bassin nord	2,8 m <sup>3</sup> /s	
	Bassin sud	3,4 m <sup>3</sup> /s	
	TOTAL	6,2 m <sup>3</sup> /s	
<b>Débit total rejeté vers le milieu naturel avant construction</b>		<b>6,2 m<sup>3</sup>/s</b>	
Site ITER après projet	Bassin nord	2,2 m <sup>3</sup> /s	
	Bassin sud	2 m <sup>3</sup> /s	
	Débit de fuit du bassin d'orage de la zone ITER		0,64 m <sup>3</sup> /s
	Surverse du bassin d'orage	0 m <sup>3</sup> /s	
	Zone entreprise 1	0 m <sup>3</sup> /s	
	Bâtiments annexes	0,75 m <sup>3</sup> /s	
	TOTAL	4,95 m <sup>3</sup> /s	0,64 m <sup>3</sup> /s
<b>Débit total rejeté vers le milieu naturel après construction</b>		<b>5,6 m<sup>3</sup>/s</b>	

**Gestion des eaux pluviales en phase transitoire**

Lors de la phase transitoire, avant le début des travaux de terrassement, deux retenues collinaires ont été créées en aval hydraulique de la zone ITER et ce afin de permettre potentiellement la décantation des eaux pluviales et la rétention des matières en suspension et des débris végétaux présents à la surface des sols. Les dimensions de chacune de ces 2 retenues étaient de 3 m \* 1,5 m \* 100 m.

Afin de garantir le bon écoulement des eaux superficielles durant la période transitoire, entre la fin des travaux de défrichage et la construction des ouvrages hydrauliques, le dispositif de retenues collinaires exposé ci-dessus a été complété par des opérations de contrôles et d'entretien des fossés et buses d'évacuation le long de la RD 952.

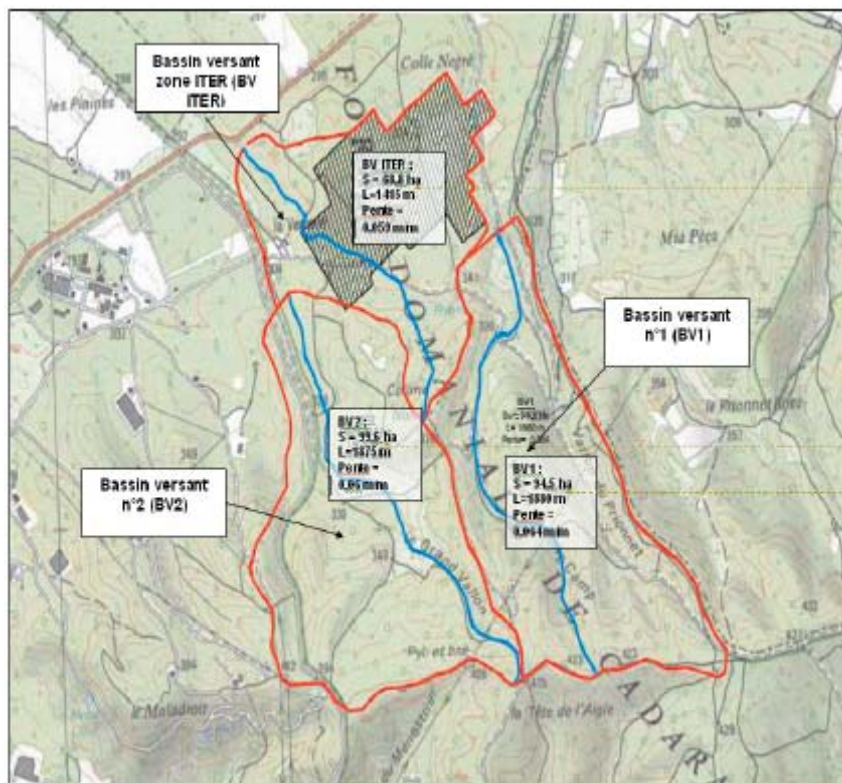


Figure 2 : Schéma d'implantation des sous-bassins versants du terrain ITER

Les caractéristiques des ouvrages ont fait l'objet d'une note de calcul réalisée par la société du Canal de Provence.

Les ouvrages assurant la protection de la plate-forme et dimensionnés pour une pluie d'occurrence centennale sont le suivant:

- Chenal de contournement n°1 (Bassin versant n°1),
- Bassin de contournement n°2 (Bassin versant n°2),
- Réseau de collecte de la plate-forme ITER (Bassin versant zone ITER).

Le bassin d'orage du site ITER, positionné à l'aval de la plate-forme, calé à une cote inférieure à celle de la plate-forme est dimensionné pour un événement décennal. Afin de prendre en compte un événement pluvieux d'occurrence centennale, ce bassin est muni d'une surverse.

### Ouvrage de contournement n°1

Cet ouvrage, situé immédiatement en amont de la zone ITER, a pour vocation de la protéger des ruissellements provenant du sous-bassin versant n°1.

A ce titre, il est dimensionné pour un événement d'occurrence centennale. Il s'agit d'un chenal en partie en béton et en partie en terre permettant de contourner la zone ITER le long de sa clôture pour rejoindre le talweg naturel en aval de la route RD 952. Il n'y a alors pas de stockage, le chenal ayant la capacité d'évacuer directement le débit maximal de l'hydrogramme centennal. Ce choix technique a été privilégié pour supprimer un bassin de rétention amont qui aurait été construit dans une zone de grande valeur écologique (mesure d'évitement).

Au regard de la pente, de petits engins d'entretien peuvent circuler pour des missions de curage compte tenu de sa largeur de 2 m. Une rampe d'accès est aménagée à cet effet en amont de l'ouvrage.

La pente des berges est de 1/1 et la hauteur d'eau de 1 m.

### Vallon de stockage des déblais

La zone de stockage des déblais a été créée dans le vallon de Longcamp localisé dans l'emprise du site au niveau du sous-bassin versant n°1.

La zone de stockage des déblais prévue pour les travaux de préparation et de viabilisation du site est représentée par la Figure 3.

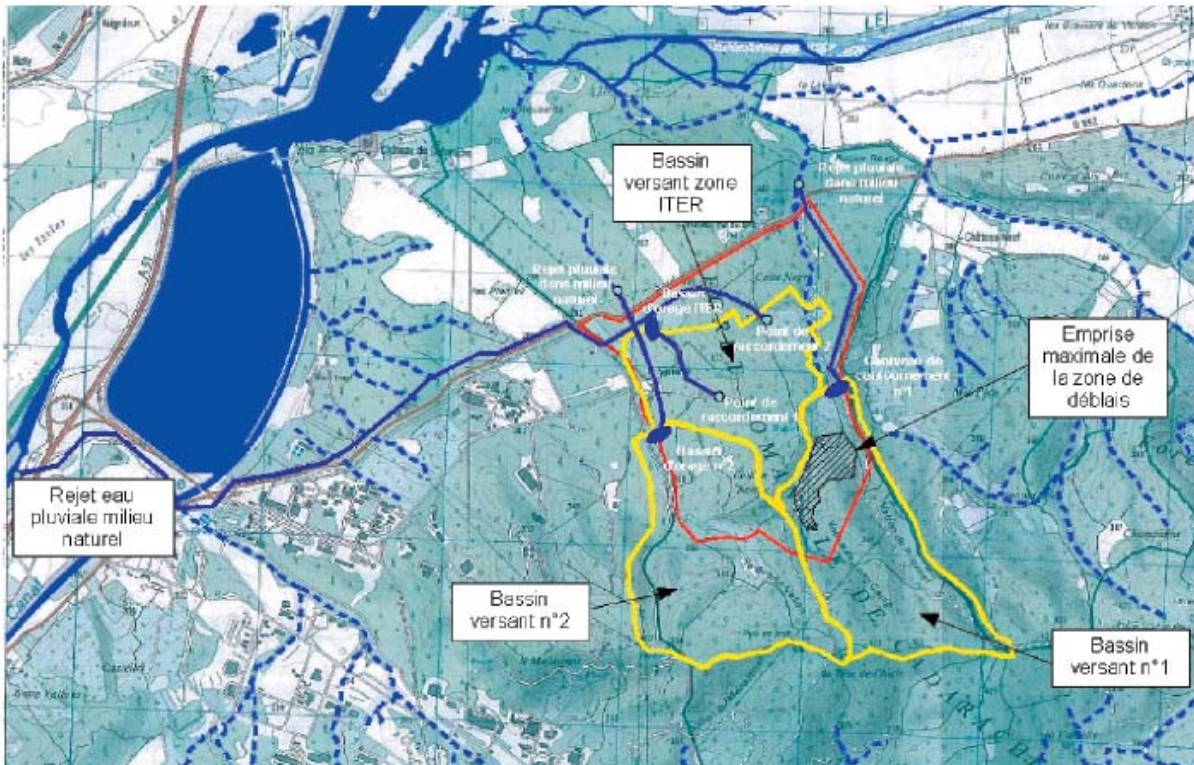


Figure 3 : Plan de localisation de la zone de stockage des déblais du site ITER

La gestion hydrologique de la zone de déblais a été prise en compte dans l'étude de préparation et de viabilisation du site pour le projet ITER. Celle-ci est conçue et exploitée de manière à ne pas générer d'impact hydrologique en son aval hydraulique immédiat par rapport aux écoulements naturels initiaux avant travaux.

Pour la gestion des eaux pluviales de la zone de déblais, il convient de distinguer :

**a) Gestion des eaux pluviales à l'extérieur de la zone de stockage des déblais :**

En ce qui concerne le vallon de stockage des déblais non valorisables, ce dernier est inclus dans le sous bassin versant n°1. Il a donc été pris en compte dans le calcul de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Un coefficient de ruissellement de 10% a été retenu pour ce bassin versant. Le comblement de ce vallon ne sera pas susceptible de modifier de façon notable ce coefficient du fait de sa re-végétalisation ultérieure.

Comme le montre la Figure 4, un chenal périphérique à la zone de stockage permettra le drainage des eaux pluviales extérieures à la zone de déblais et situées en amont hydrologique de cette zone de stockage des déblais. Ces eaux seront ensuite reprises par le caniveau de collecte des eaux du bassin versant n°1 (solution constituée d'un chenal telle qu'elle a été présentée dans le dossier loi sur l'eau soumis à enquête publique).

**b) Gestion interne des eaux pluviales de la zone des déblais :**

la zone est déjà partiellement remodelée pour des raisons de stabilité géotechnique en fonction de la nature/granulométrie des matériaux entreposés. La zone remodelée a ensuite été revégétalisée de manière à diminuer le coefficient de ruissellement. Sur la base de la morphologie ultime de la zone d'entreposage, l'impact hydrologique sera réévalué en tenant compte d'un coefficient de ruissellement modifié et d'un indice de pente de la zone globalement plus faible.

### Ouvrage de contournement n°2

L'ouvrage de contournement n°2 se situe au sud et jouxte le CEA/Cadarache. Il consiste en une digue disposée en travers du talweg existant et stockant les eaux de ruissellement. La courbe de remplissage du bassin a été calculée à partir des levés topographiques de la zone.

Au regard de sa position vis-à-vis de la plate-forme ITER (topographiquement plus bas) et de la présence de bâtiments collectifs situés à l'aval de la digue, il a été décidé, pour une pluie décennale de privilégier un stockage nul, c'est-à-dire limiter la hauteur de la digue au profit d'une canalisation de fuite de diamètre maximal.

La digue de 2 m de hauteur et la conduite de fuite en DN 1000 permettent :

- d'évacuer la crue décennale sans mise en charge de la conduite de fuite et sans utilisation de la capacité du bassin d'orage,
- de gérer un événement centennal en remplissant l'intégralité du bassin et avec un débit de fuite maximum associé de 2,7 m<sup>3</sup>/s dans la canalisation de fuite.

Des mesures de sécurité ont été associées à la conception de la digue afin d'en assurer sa stabilité lors d'un événement encore plus rare.



### Bassin d'orage de la zone ITER

Ce bassin se situe entre la station d'épuration sanitaire du site ITER et les bassins de contrôle des eaux de refroidissement. Il est destiné à collecter les eaux de ruissellement provenant de la plate-forme ITER, du poste électrique et de la zone végétalisée (située au-dessus de la plate-forme).

Ce bassin est dimensionné pour une pluie décennale. Il consiste en un ouvrage en remblai, d'une capacité maximum de stockage de 19 100 m<sup>3</sup>. Il a été convenu d'utiliser l'intégralité du volume disponible et retenir la configuration suivante : une pluie décennale, un remplissage de 19 100 m<sup>3</sup> et un débit de fuite de 0,6 m<sup>3</sup>/s évacué via une canalisation d'un diamètre de 800 mm. En crue décennale, l'ensemble du volume disponible sera sollicité et un déversoir permettra de gérer les flux excédentaires.



*Bassin d'orage de collecte des eaux de ruissellement provenant de la plate-forme ITER, du poste électrique et de la zone végétalisée située en dessous de la plate-forme (au premier plan) et bassins de contrôle des eaux de refroidissement.*

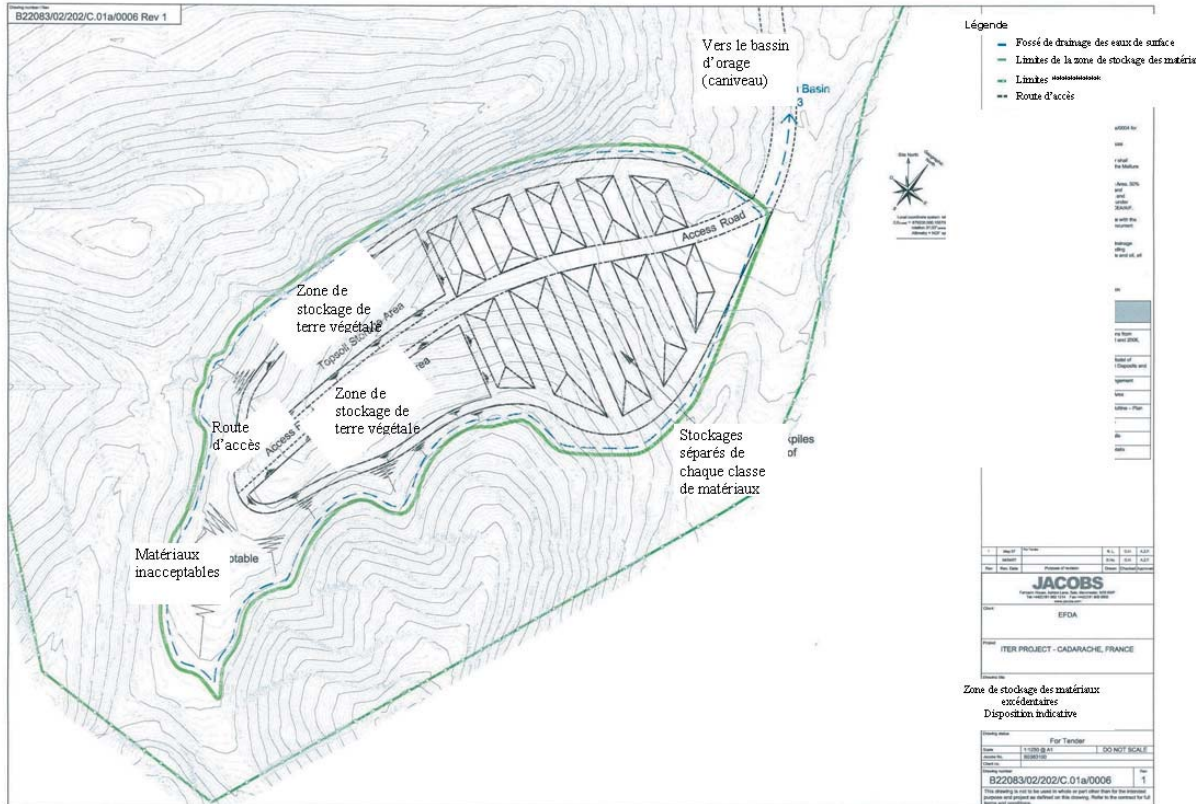


Figure 4 : Schéma de gestion des eaux pluviales au niveau de la zone de stockage des déblais

Lors d'un épisode pluvieux de période de retour décennal, le milieu naturel récepteur sera le Ravin de la Bête dont les eaux superficielles se jettent dans la Durance. En crue centennale les flux excédentaires transiteront par le déversoir du bassin de la zone ITER et seront évacués via les ouvrages cadre vers le Verdon, le long de l'exutoire naturel initial.

Cette canalisation de fuite est pourvue d'un ouvrage permettant de dissiper l'énergie avant rejet des eaux dans le milieu naturel.

**Gestion des eaux pluviales de la zone des bâtiments de bureaux provisoires (JWS2/3) :**

La zone JWS2/3 est une zone de 1,5 ha constituée de 2 bâtiments de bureaux provisoires modulaires et de deux aires de parking, situés dans une zone indépendante du chantier. Le bâtiment JWS2 ainsi que le parking associé sont utilisés par ITER Organisation depuis mi-novembre 2008. Le bâtiment JWS3 ainsi que le parking associé sont utilisés par Fusion for Energy et ITER Organisation depuis juin 2010.

Les eaux de ruissellement des zones de parking passent préalablement au travers de séparateurs d'hydrocarbures.

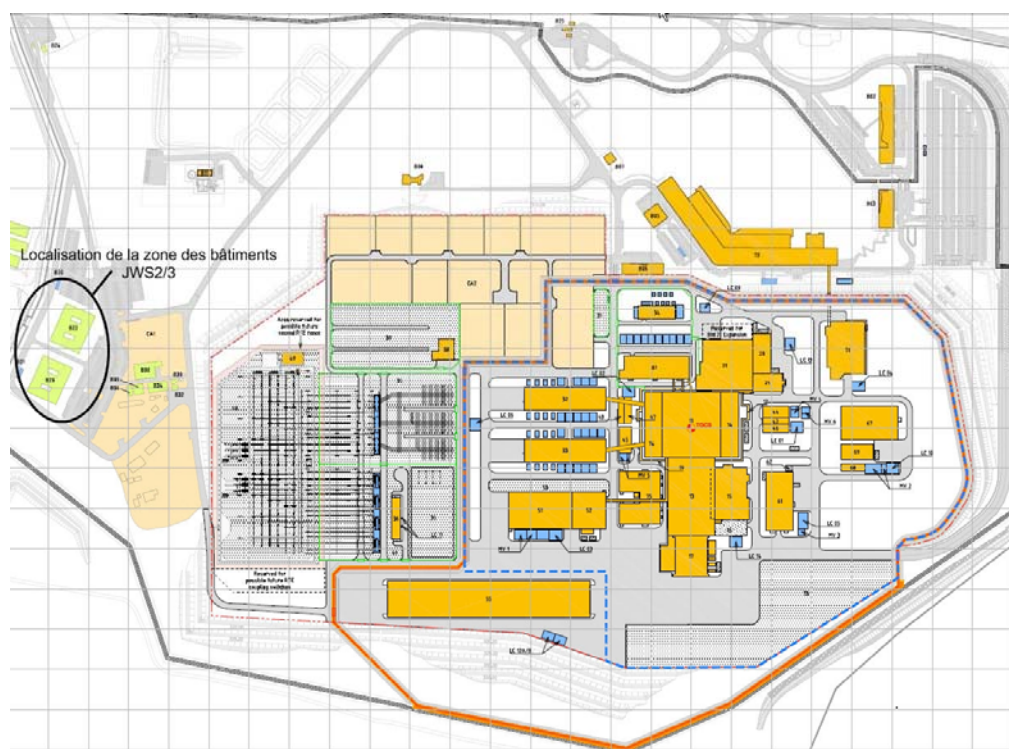


Figure 5 : Plan d'implantation de la zone des bâtiments JWS2/3

## 1.6 Zone entreprises – phase chantier

Les opérations de terrassement et préparation du terrain, puis de construction des différents ouvrages (bâtiments, voiries, ...), du projet ont nécessité des zones pour l'accueil et l'installation des entreprises.

Les entreprises chargées de réaliser les travaux préparatoires du site ITER sont installées au niveau d'une zone dite Zone Entreprise (ou ZE1). Cette zone, d'environ 1,8 ha, est installée au sud-sud-ouest du terrain.

Une première évaluation a conduit à un effectif d'environ 450 personnes, dont 200 personnes présentes pendant au moins 70 % de la durée de ces travaux. Ces 450 personnes en pointe comprennent le personnel qui va travailler sur les bâtiments du siège, pour lesquels, en plus de la base vie commune (située au niveau de la zone entreprise 1), pourra être implantée une autre zone entreprises dans la zone des bâtiments du siège. Les sanitaires, réfectoires, etc..., resteront localisés dans la ZE1 pour les 450 personnes.

La viabilisation a consisté à installer les équipements nécessaires au fonctionnement de la ZE 1 :

- portail d'accès et barrières automatiques, avec parking visiteurs extérieurs à proximité du contrôle d'accès,
- bungalows pour gardiens et bureau des accès,
- viabilisation de 1,8 ha au total comprenant le nombre de lots suffisants pour couvrir l'ensemble des marchés de préparation du site, les voies de desserte, la zone de parking des véhicules (avec séparateurs d'hydrocarbures), l'éclairage et la collecte des eaux pluviales, le réseau incendie, les points de raccordements équipés pour l'eau potable (avec compteur), les effluents sanitaires, l'alimentation électrique (avec compteur), ligne téléphonique, connexion internet...
- une zone partagée entre différentes entreprises, avec une base commune équipée de sanitaires, de vestiaires, de réfectoires, d'une zone déchets avec bennes permettant le tri sélectif, d'une zone de lavage véhicules, imperméabilisée, équipée de décanteurs et de séparateurs d'hydrocarbures, de bureaux, d'une infirmerie, de bungalows d'accueil visiteurs, de locaux pour les services d'aide et d'assistance à l'emploi, de salles de réunion.

Les eaux pluviales de cette zone rejoignent le bassin de la zone ITER. Les eaux de ruissellement des zones de parking passent préalablement au travers de séparateurs d'hydrocarbures.

## 1.7 Bâtiments de bureaux provisoires JWS2/3

La zone JWS2/3 sur 1,5 ha est constituée de 2 bâtiments de bureaux modulaires et de 2 aires de parking entre la zone entreprises 1 et la clôture ouest du terrain.

La climatisation des bureaux a fait l'objet d'une déclaration au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) déposée en préfecture des Bouches-du-Rhône par l'Agence ITER France, maître d'ouvrage des bâtiments, et a fait l'objet d'un transfert de déclaration à ITER Organization en décembre 2008 pour le bâtiment JWS2 et en mai 2010 pour le bâtiment JWS3, suite à la mise à disposition de la zone auprès de l'organisation internationale.



Bâtiments des bureaux provisoires (JWS2 et 3)

## 1.8 Approvisionnement et besoins en eau potable du chantier

L'alimentation en eau potable du chantier est effectuée depuis un piquage sur le réseau AEP (adduction eau potable) en DN 300 du centre de Cadarache, en limite ouest du terrain. Le centre de Cadarache est alimenté en eau potable, par gravité depuis des réservoirs internes qui sont eux-mêmes alimentés par pompage dans le canal EDF puis traitement.

### Sur le chantier et dans le cadre de l'exploitation des opérations en cours, l'eau sert :

- à l'humidification avant compactage des matériaux de remblai lorsque nécessaire ;
- aux besoins domestiques au niveau de la Zone Entreprises (fontaines d'eau et réfectoire, installations sanitaires),
- à l'arrosage des terres pour la prévention des envols de poussières (mise en place de système de pulvérisation d'eau, rideaux d'eau, ... dans le cadre du traitement des envols de poussières),
- et marginalement, à l'entretien périodique des locaux.

Lors des opérations de construction des bâtiments et dans le cadre du chantier, l'eau est utilisée pour les mêmes emplois que pour les opérations de terrassement mais également :

- à la fabrication du béton,
- au lavage des engins quand ils doivent reprendre la voie publique (ce qui n'est pas le cas des engins amenés à alimenter les unités de concassage),
- au nettoyage des installations de fabrication de béton, ainsi que des véhicules de transport et manutention.

### Défense incendie :

L'ensemble des zones du site ITER, en exploitation ou encore en construction, dispose de poteaux incendie alimentés depuis le réseau AEP. Chaque zone dispose de raccords équipés notamment pour l'eau potable (avec compteur), le réseau incendie avec le nombre de poteaux disposés en tant que nécessaires ainsi le raccordement aux réseaux des effluents sanitaires.

L'ensemble des dispositions visant à limiter la consommation d'eau potable est présenté au chapitre III « Analyse des effets du programme sur l'environnement ».

## 1.9 Réseaux hydrauliques

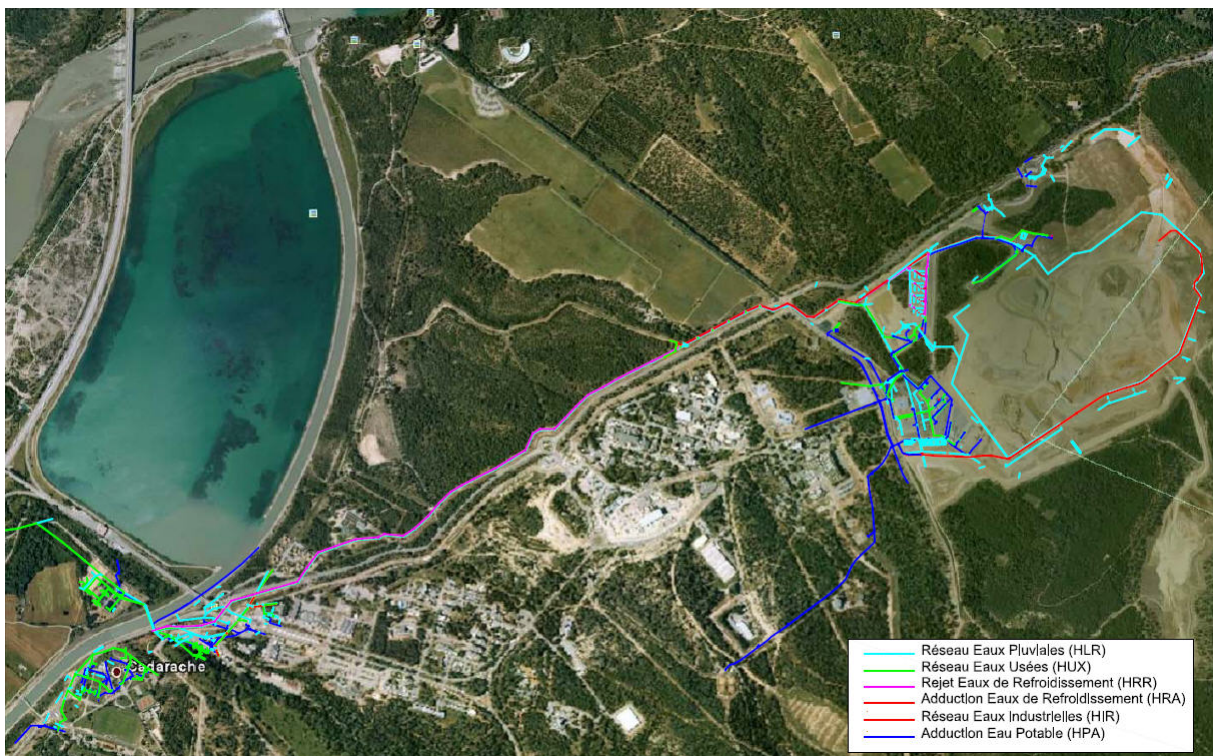
Les réseaux hydrauliques associés au projet ITER comprennent :

- le réseau d'eau de refroidissement du futur tokamak,
- le réseau des eaux sanitaires et usées,
- le réseau des eaux pluviales,
- le réseau des eaux industrielles.

Ces réseaux suivent le même tracé (à l'exclusion du réseau des eaux industrielles dont le cheminement n'est que partiellement identique aux autres). Ils cheminent dans les terrains au nord de la RD 952 et vers l'entrée du CEA/Cadarache. La pose de ces réseaux hydrauliques a été achevée avant à la fin du premier semestre 2009.

Le chantier a consisté en la pose de conduites pour le transport des effluents. Il a compris des opérations de concassage/criblage des matériaux extraits des fouilles.

La mise en œuvre d'un groupe mobile et autonome de concassage/criblage a fait l'objet d'un dépôt de déclaration en préfecture au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (rubriques 2515-2 et 2517-2). Les matériaux issus du traitement sont mis en stock. Les engins nécessaires à cette activité ont été : pelle mécanique sur chenilles, chargeur à pneus, camion, bull.



Localisation des réseaux hydrauliques du site

## 1.10 Mise en œuvre des équipements et installations de chantier classées au titre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

### (a) Demande d'autorisation d'exploiter les ICPE

L'exploitation des installations nécessaires à la construction des bâtiments et ouvrages annexes du projet (centrales à béton, compresseurs d'air, unités de concassage, stockage des déblais non valorisables issus de l'opération de terrassement, stockages de carburant et installations de distribution, ...) a fait l'objet d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des installations classées pour la protection de l'environnement a été déposé en juillet 2007 afin d'obtenir l'autorisation définitive d'exploiter l'ensemble des installations de chantier.

Une enquête publique a eu lieu du 11 décembre 2007 au 11 janvier 2008. Une déclaration de projet pour l'exploitation des installations de chantier sur le site pour ITER a été publiée de 7 mai 2008 en application des articles L. 126-1 et R. 126-1 à R. 126-4 du Code de l'environnement. L'arrêté préfectoral d'autorisation est paru le 23 décembre 2008.

### (b) Description des installations classées

- Unités de concassage

Les unités de concassage régies par l'arrêté préfectoral d'autorisation ICPE provisoire du 31 octobre 2007, renouvelé pour une période de 6 mois à partir du 1<sup>er</sup> octobre 2008, ont été mises en œuvre sur la zone terrassée.

Deux unités mobiles de concassage ont été installées et mises en œuvre dans le cadre du chantier, au niveau de la zone terrassée. Plusieurs implantations, quatre au total, ont été utilisées car les installations doivent être exploitées sur différentes zones du chantier de terrassement en fonction de son avancement.

En ce qui concerne les 2 unités fixes, 4 implantations possibles avaient été déterminées au niveau de la zone de terrassement. Les unités ont pu ainsi être implantées en fonction des besoins.

Les produits concassés sont et seront utilisés comme :

- remblais de masse (concassage primaire),
- matériaux pour le traitement des pistes de circulation (concassage secondaire à tertiaire),
- granulats pour la fabrication du béton.

- Stockages et installations de distribution de carburant

Les quatre emplacements de stockages enterrés de fioul ainsi que les 2 postes de distribution associés à chaque stockage ont été implantés au niveau de la zone terrassée. Les postes de distribution ont été installés sur une aire imperméabilisée, équipée pour la collecte des eaux de ruissellement et la récupération des écoulements liquides accidentels.

- Groupes de compression d'air

Pour les besoins d'air comprimé le chantier sera équipé de quatre groupes de compression d'air.

L'air comprimé servira à la vibration du béton et au nettoyage des coffrages et matériels de chantier.

La puissance totale absorbée sera de 1000 kW : 2 groupes de 300 kW et 2 groupes de 200 kW.

Ces groupes seront implantés en extérieur près des futurs complexes Tokamak, hall d'assemblage et bâtiment des cellules de maintenance.

La distribution d'air comprimé sera assurée au niveau des différents points du chantier par des réseaux de collecteurs principaux et secondaires.

Les groupes seront implantés, si nécessaire, sur des aires imperméabilisées afin de permettre la récupération des écoulements liquides accidentels.

Le planning des travaux de la construction du siège ITER est le suivant :

- Juillet 2009 : obtention du permis de construire ;
- Juillet 2010 : début des travaux génie civil ;
- Septembre 2011 : mise hors d'eau et hors d'air
- Mai 2012 : mise à disposition de l'ensemble des bâtiments et parkings

## 2 Itinéraire ITER

La contribution des partenaires internationaux (la République Populaire de Chine, la République de Corée, les Etats-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la République d'Inde, le Japon et la Communauté Européenne), s'effectue essentiellement « en nature », dont une partie consiste en la fourniture des éléments du tokamak (installation de recherche en fusion). Ceux-ci arriveront par navires de haute mer jusqu'à Fos-sur-Mer, où ils seront déchargés puis transportés par barges entre Fos et le port de la Pointe à Berre. Des convois emprunteront ensuite la route pour rejoindre Cadarache.

Durant la phase de construction d'ITER, environ 200 convois très exceptionnels circuleront sur un itinéraire spécialement aménagé. : leurs dimensions et leurs poids ont nécessité le renforcement ou la reconstruction d'ouvrages d'art, ainsi que l'élargissement d'une certaine partie des voies existantes (caractéristiques maximales des composants, hors colis et convoi : 9,60 m de haut, 9 m de large, 46,90 m de long, 600 tonnes, soit avec les convois : 11 m de haut, 9 m de large, 61 m de long et 900 tonnes). Ils circuleront à raison d'environ 1 tous les 10 jours en moyenne.

### 2.1 Caractéristiques de l'itinéraire

Les études préalables ont conclu que la meilleure solution consistait à faire débarquer les composants à Berre, puis à emprunter un itinéraire routier. L'itinéraire, d'une centaine de kilomètres, soumis à enquête publique et entériné par l'arrêté de déclaration d'utilité publique du 16 avril 2007, traverse 16 communes dans le département des Bouches-du-Rhône : Berre-l'Etang, La Fare-les-Oliviers, Lançon-de-Provence, Pélissanne, la Barben, Lambesc, Vernègues, Charleval, la Roque-d'Anthéron, Rognes, Saint-Estève-Janson, le Puy-Sainte-Réparate, Meyrargues, Peyrolles, Jouques et Saint-Paul-lez-Durance.

Le projet consistait à aménager, dans la mesure du possible, des routes existantes. Seules quelques portions de voies nouvelles ont été construites (pistes, environ 10%) qui pourront être remises à l'état initial une fois que l'ensemble des convois aura été acheminé.

L'essentiel des travaux a donc consisté à élargir des voies, ce qui a généré des acquisitions foncières, de l'élagage ou de l'abattage d'arbres, des enfouissements ou modifications de réseaux (Télécom, EDF, pipelines, GDF, SNCF, canalisations diverses, éclairage public), des remplacements de mobilier urbain ou de signalisation routière (panneaux, îlots, lampadaires,...), des aménagements de giratoires, carrefours, de traversées d'autoroutes et la rectification de tracés, des élargissements d'accotements de routes, ou à renforcer, voire démolir et reconstruire des ouvrages d'art existants (25 sur les 29 ouvrages de plus de 5 mètres de portée que compte l'itinéraire).



## 2.2 Organisation de la maîtrise d'ouvrage

Pendant la phase de candidature européenne menée par EISS (European ITER Site Studies), diverses études ont été réalisées par le Centre d'Etudes Technique de l'Équipement, sous l'égide du groupe de travail « Transports pour ITER » de la Préfecture de Région PACA, afin de prouver la faisabilité du projet en déterminant un itinéraire possible, avec différentes variantes.

Une fois la candidature européenne acceptée, le premier ministre a confié le 29 juin 2005 la maîtrise d'ouvrage de l'aménagement de l'itinéraire à l'état, assisté de la mission ITER et de la Direction Départementale de l'Équipement des Bouches-du-Rhône. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, suite à la réorganisation des services routiers du Ministère en charge de l'Équipement de l'époque, la Direction Régionale de l'Équipement PACA assure désormais la maîtrise d'ouvrage de cette opération, avec un fond de concours du CG13 dans le cadre de sa participation au projet ITER.

Le maître d'ouvrage a confié les études de maîtrise d'œuvre et le suivi des chantiers à EGIS Routes.

## 2.3 Planning de l'opération

L'objectif et l'engagement de la France auprès de ses partenaires internationaux est de permettre le passage des convois test au 2<sup>e</sup> semestre 2011.

La concertation avec les élus et la population s'est déroulée depuis janvier 2006, notamment à l'occasion de nombreuses réunions publiques et des expositions en mairies du 25 juin au 21 juillet 2006.

L'enquête publique préalable à la DUP (Déclaration d'Utilité Publique) et de mise en compatibilité des 16 Plans Locaux d'Urbanisme des communes traversées a eu lieu du 15 novembre au 20 décembre 2006.

Les enquêtes au titre de la loi sur l'eau ont eu lieu du 19 février au 20 mars 2007 (bassins versants de l'Arc, Touloubre, Durance et Etang de Berre).

Les enquêtes parcellaires préalables à la procédure d'expropriation ont eu lieu du 5 au 30 mars 2007 et du 2 au 16 juillet 2007.

L'arrêté préfectoral déclarant d'utilité publique le projet a été signé le 16 avril 2007, et les travaux, qui ont débuté à l'automne 2007 se sont terminés en octobre 2010 avec une phase d'élagage sur tout l'itinéraire.

Toutes les étapes de concertations et d'enquêtes du projet d'itinéraire ITER ainsi que les documents rendus publics à ces différentes étapes sont disponibles sur le site de la DRE PACA :

[www.paca.equipement.gouv.fr](http://www.paca.equipement.gouv.fr).

## 2.4 Liste des principaux aménagements de l'itinéraire

- Création d'un quai au port de la Pointe à Berre-l'Etang et dragage local pour installer ce nouveau quai,
- Evitement de Berre-l'Etang, Lançon-de-Provence et Peyrolles-en-Provence,
- Rectification des virages du Garri sur la RD 561 au niveau de la commune de Rognes,
- Rectification de la RD 561 à Saint-Estève-Janson,
- Elargissement de la RD 15 au niveau de Meyragues et Peyrolles-en-Provence,
- Elargissement de la RD 952 dans le défilé de Mirabeau,
- Surélévation ou déplacement de lignes électriques à Très Haute Tension.

## 2.5 Avancement

Les détails concernant la réalisation des travaux, ainsi que sur l'environnement sont consultables sur le site internet de la direction de l'équipement : [www.paca.equipement.gouv.fr](http://www.paca.equipement.gouv.fr).

## 2.6 Renforcement des infrastructures du port de Fos-sur-Mer

Les installations portuaires existantes de Fos-sur-Mer sont capables de recevoir des colis de type roll-on roll-off<sup>4</sup>, (Quais GLORIA et TELLINES) Le GPMM (Grand Port Maritime de Marseille) a lancé un contrat pour l'aménagement d'une zone de stockage entre ces 2 quais (renforcement, clôtures et portails), pour que les composants puissent attendre d'être acheminés jusqu'à Cadarache par la route.

## 2.7 Plans de Respect de l'Environnement

L'ensemble des CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) des marchés liés aux travaux de l'itinéraire prévoit le respect des exigences réglementaires concernant les aspects environnementaux associés aux travaux, mais également la rédaction par chaque entrepreneur d'un PRE (Plan de Respect de l'Environnement) et d'un SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets).

Préalablement au démarrage des travaux concernés par des dispositions spécifiques relatives à l'environnement, l'entrepreneur établit le PRE en décrivant les enjeux environnementaux liés à son marché, ses méthodes de travail et de préservation de l'environnement en concertation avec le maître d'œuvre, puis le soumet à son visa.

Le PRE ainsi proposé définit au moins la consistance de la surveillance des travaux, ainsi qu'une procédure relative au traitement des anomalies susceptibles d'être rencontrées.

Des contrôles sont effectués afin de s'assurer de la mise en œuvre des dispositions.

Les CCTP prévoient également l'élaboration d'un plan de prévention en cas de pollution accidentelle, la désignation d'un correspondant environnement, la tenue d'un journal environnement hebdomadaire ainsi que d'un rapport mensuel.

En fin de travaux, un récolement complet au PRE a été effectué pour l'ensemble des chantiers de l'itinéraire.

L'ensemble de ces dispositions sont également mises en œuvre au niveau du chantier sur le site du projet ITER. Les enjeux et exigences à respecter portent sur les eaux superficielles et eaux souterraines, la faune, la flore et les habitats naturels, l'agriculture et le milieu humain, l'aménagement et l'urbanisme, le bruit, le paysage et l'urbanisme, l'air et la santé, les déchets et la propreté du chantier.

Les impacts environnementaux liés à l'itinéraire sont présentés au chapitre III – « Analyse des effets du programme sur l'environnement ».

---

<sup>4</sup> Le dispositif roll-on roll-off permet le chargement et déchargement des bateaux en roulant les éléments, au lieu d'un chargement vertical classique effectué par des grues.

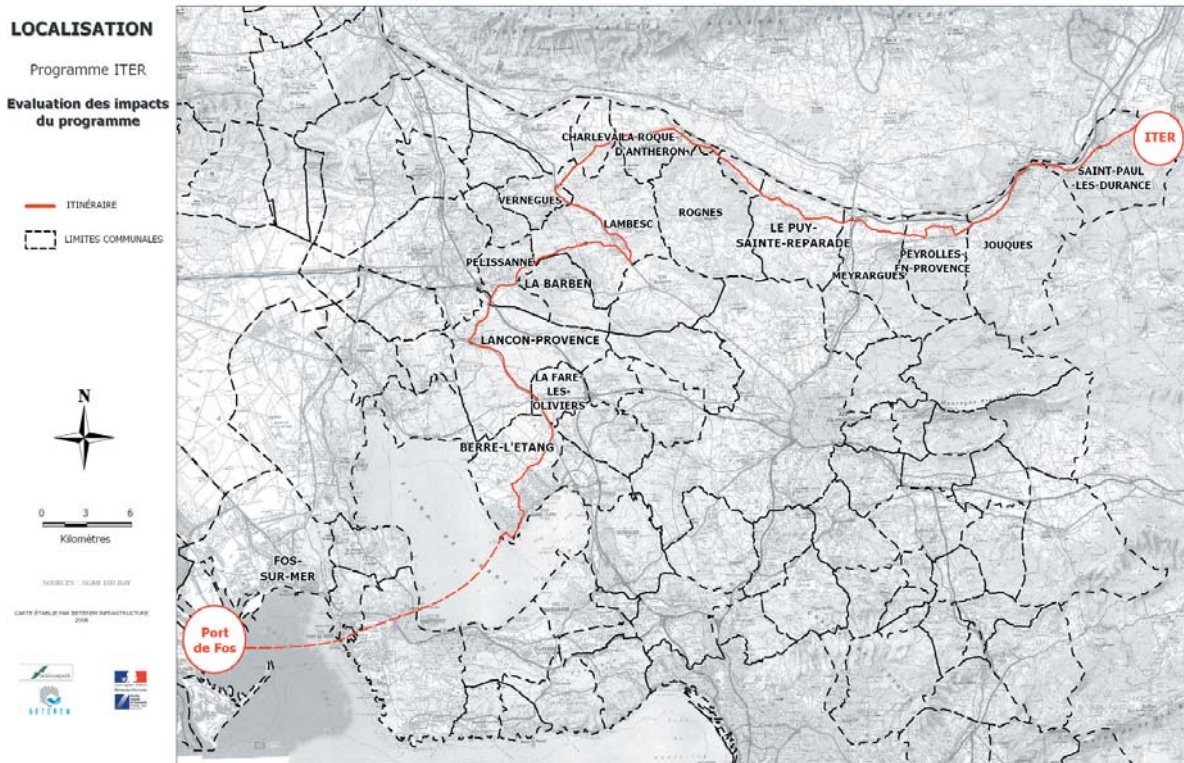


Figure 6 : Itinéraire ITER

### 3 Alimentation en électricité

L'alimentation en électricité du site ITER sera constituée de :

- l'évolution de la ligne 400 kV à simple circuit alimentant actuellement l'installation Tore Supra à Cadarache vers une ligne 400 kV à double circuit réalisée en lieu et place et prolongée de quelques centaines de mètres.
- La construction d'un poste de livraison et interconnexion sur le site ITER
- la construction d'un poste de transformation alimenté à partir du réseau RTE à 400 kV.

Les études d'exécution sont en cours.

La construction de la ligne et du poste de livraison sera assurée par RTE. Ces travaux font l'objet d'une enquête publique (du 3 janvier 2011 au 18 février 2011).

Les travaux seront réalisés entre juillet 2011 et juin 2012.

### 4 Alimentation en eau de refroidissement

L'alimentation en eau de refroidissement d'ITER se fera à partir de l'eau brute du Verdon desservie par les ouvrages hydrauliques de la Société du Canal de Provence, via un réseau bouclé permettant également d'alimenter deux installations de recherche du CEA (RES et RJH) ainsi que la station d'eau potable.

Le rejet en eau de refroidissement s'effectuera en Durance par un raccordement sur l'émissaire de l'installation RES, via des bassins de contrôle avant rejet. Les systèmes de refroidissement sont dimensionnés de telle façon que les eaux rejetées respectent en toutes circonstances les prescriptions réglementaires, en termes de caractéristiques chimiques (sels dissous) et de température (température maximale de rejet de 30°C)

Les bassins de contrôle avant rejet sont terminés. L'émissaire est terminé sur une grande partie et en cours de réalisation pour la partie terminale.

Le circuit d'adduction est réalisé sur l'emprise du site ITER. Il sera terminé phase par phase en fonction de l'évolution des besoins liés à la mise en service des différentes installations.

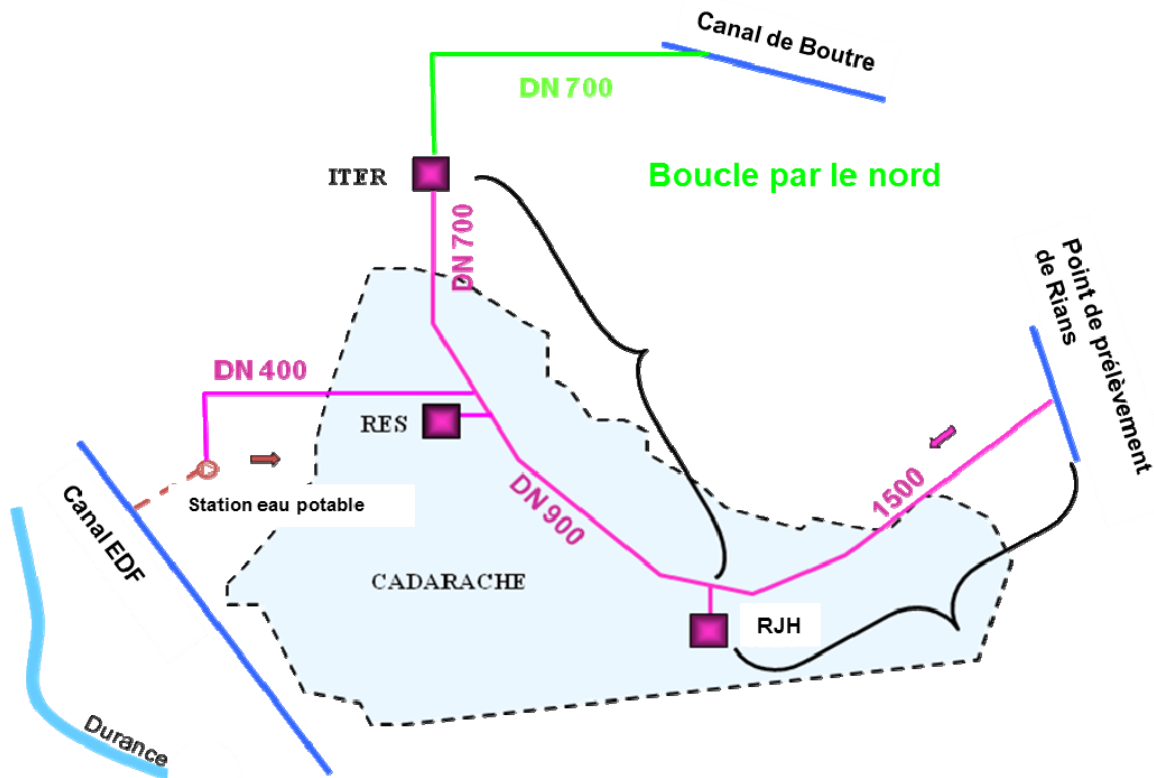


Figure 7 : Schéma du bouclage hydraulique

## 5 Construction d'ITER

Dans le cadre des recherches sur l'énergie de fusion, ITER est une installation de recherche, dite installation nucléaire de base (INB), destinée à réaliser des plasmas mettant en œuvre un combustible composé d'hydrogène, puis un mélange de deutérium et de tritium. Le deutérium est un élément extrait de l'eau de mer et le tritium est produit dans certaines centrales nucléaires.

Ce projet unique au monde constituera un pôle de référence international des recherches sur la fusion des prochaines décennies.

La constitution de la zone nucléaire est composée de plusieurs bâtiments distincts:

- les bâtiments tokamak, montage et diagnostics,
- les bâtiments abritant les équipements support au fonctionnement de l'installation,
- le bâtiment de contrôle-commande,
- les bâtiments cellules de maintenance, de gestion des déchets et de traitement du tritium,
- le système de refroidissement de l'installation.



L'installation ITER répondra aux exigences législatives et réglementaires françaises et à ce titre, sera une installation nucléaire de base (INB). Elle fait dès lors l'objet de procédures en vue de sa conception, de sa construction, de sa création et de son exploitation

### 5.1 Bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal

Ce bâtiment abritera les composants nécessaires à la fabrication des plus grosses pièces de l'installation ITER, les bobines poloïdales (elles servent à produire les champs magnétiques utilisés pour contrôler et maintenir le plasma à l'intérieur de la machine). La Figure 8 présente le système de champ poloïdal et la localisation de cinq des six bobines (PF1 à PF5). Il sera composé de halls et de salles blanches nécessaires à la fabrication des bobines d'acier de 24 mètres de diamètre avec des câbles supraconducteurs en niobium-titane.

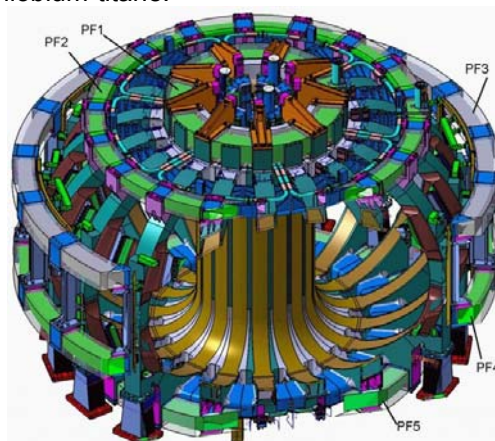


Figure 8 : Système de champ poloïdal

Ce bâtiment non nucléaire, installé en dehors du périmètre de l'Installation nucléaire de base, mesurera environ 250 m de long, 45 m de large et 17 m de haut. Il inclura :

- un espace adapté au procédé de fabrication des bobines dont deux ponts roulants (un pont standard de 25 tonnes et un pont spécifique de 100 tonnes) ;
- un environnement propice en conformité avec les exigences du procédé de construction et la réglementation applicables en vigueur ;
- les services de construction afin de faciliter le procédé de fabrication,
- les locaux annexes tels les bureaux, les locaux sociaux en conformité avec les exigences réglementaires en vigueur et les besoins du procédé,
- les infrastructures extérieures nécessaires pour permettre l'accès au site, le déchargement du matériel, les aires de parking et le stockage de matériel.

Le dossier ICPE a été déposé le 2 avril 2010 à la Préfecture des Bouches-du-Rhône.

Le permis de construire a été déposé le 6 avril 2010 (ref 01309910M0011) à St Paul lez Durance.

Les pièces complémentaires au permis ont été déposées le 19 mai 2010.

Le permis de construire a été obtenu par arrêté le 7 juin 2010.

Une enquête publique de la demande ICPE a été effectuée du 23 juin au 23 juillet 2010.

La déclaration d'ouverture de chantier date du 8 septembre 2010

Le début de fabrication des bobines est prévu pour 2012 (avec une installation du matériel à partir du dernier trimestre 2011).

La Figure 9 présente une vue d'architecte du bâtiment et la Figure 10 présente sa localisation au niveau du site.



Figure 9 : Vue d'artiste du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal

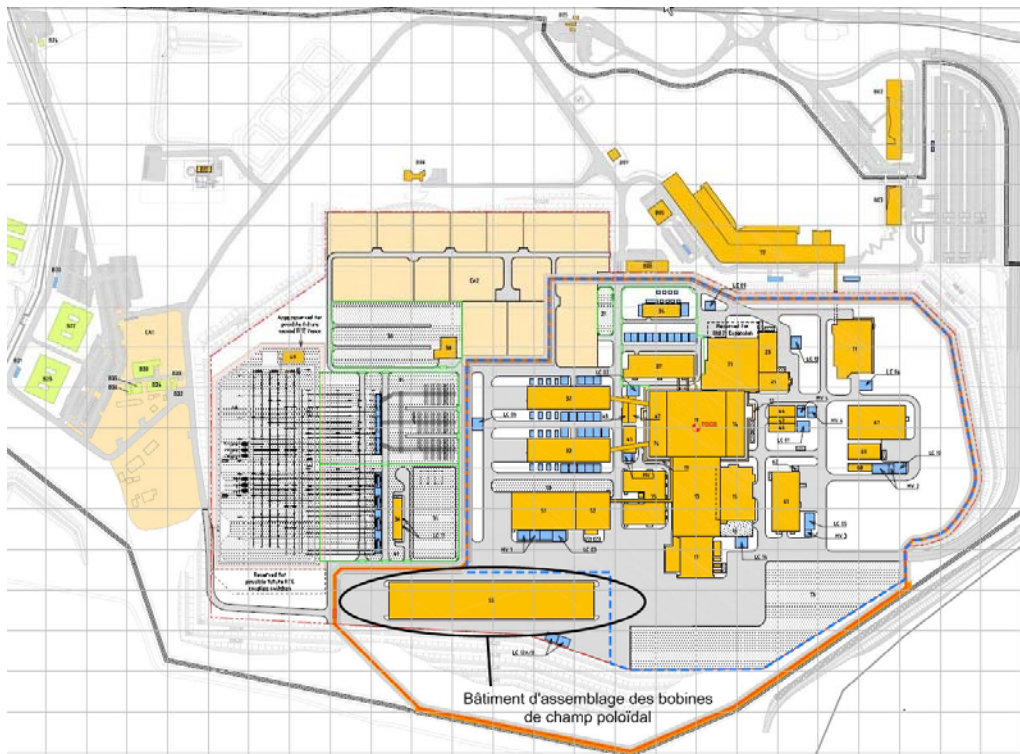


Figure 10 : Plan d'implantation du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloidal

### Gestion des eaux pluviales

Les eaux pluviales sont de deux types et sont collectées par deux réseaux indépendants :

- eaux de ruissellement sur des aires imperméabilisées.

Ces eaux sont collectées et acheminées vers deux séparateurs d'hydrocarbures pour assurer un prétraitement ; les eaux sont ensuite rejetées dans un bassin d'orage avant de rejoindre le milieu récepteur.

Les eaux de ruissellement à proximité de l'aire de dépotage du fioul sont également prétraitées par un séparateur hydrocarbure avant de rejoindre le réseau eau pluviale du site puis le bassin d'orage.

- eaux de ruissellement sur aires non souillées (toitures).

Ces eaux sont collectées à chaque descente de toiture et rejoignent le réseau de collecte des eaux pluviales du site.

L'exutoire final du bassin d'orage est le Ravin de la Bête.

### Eau de refroidissement

Les 4 tours aéroréfrigérantes permettront de climatiser (2 tours) les salles propres et de refroidir (2 tours) le procédé.

Le refroidissement du procédé sera réalisé par un circuit fermé.

Le besoin en eau de refroidissement sera de 70 m<sup>3</sup>/j.

L'eau proviendra dans un premier temps de l'adduction d'eau potable puis dans un second temps, à partir de 2013, d'une canalisation d'eau brute (eau de refroidissement process).

### Consommation d'eau

Le besoin en eau potable pour les salariés est estimé à 6 m<sup>3</sup>/j.

Ainsi, le besoin en eau potable pour le site (eau de refroidissement, eau pour les salariés (sanitaires et usage domestique) et pour les essais des défenses incendie) est estimé à 100 m<sup>3</sup>/j.

L'alimentation en eau potable du site provient du réseau d'eau potable du CEA/Cadarache. Ce dernier distribue une eau destinée :

- à un usage sanitaire,
- à un usage industriel,
- à l'alimentation des installations de lutte contre l'incendie.

L'eau brute prélevée par le CEA est acheminée à la station d'eau potable du centre de Cadarache pour subir un traitement en 4 étapes.

L'eau qui alimentera le bâtiment de la présente étude proviendra dans un premier temps de la station de potabilisation du CEA puis par la suite sera complété par le canal de Provence à partir de 2013. Le débit de pompage pour les eaux de refroidissement et les tours aéroréfrigérantes est estimé à 120 m<sup>3</sup>/h en heure de pointe.

## 5.2 Zone des bâtiments du siège

### (a) Généralités

Outre la construction du bâtiment Tokamak et des équipements nécessaires à son fonctionnement, le projet ITER comprend également la construction de bâtiments constituant le siège d'ITER :

- un bâtiment de contrôle d'accès au site et d'accueil du public (B03),
- un bâtiment à usage de bureaux (I72), incluant une zone de restauration (B04),
- un bâtiment médical et intervention (B05),
- plusieurs parkings.



Construction du Siège en décembre 2010

Le projet architectural des bâtiments du siège a été réalisé sur la base d'exigences environnementales et énergétiques s'inspirant du référentiel HQE, notamment :

- l'insertion dans un site boisé, avec optimisation de la consommation du foncier, limitation des circulations extérieures, parking en terrasses, terrasses végétalisées (mousse, herbes graminées, garrigue, lichens),
- des choix techniques pour une meilleure gestion de l'énergie ; isolations thermique et acoustique, éclairage naturel, brise-soleil,
- études de l'exposition et de la forme des bâtiments pour une optimisation des consommations énergétiques,
- la recherche d'un entretien et d'une maintenance des bâtiments aisés et économiques,
- préchauffage solaire de l'eau chaude du restaurant d'entreprise,
- pompe à chaleur pour le chauffage et la climatisation des locaux.



Vue architecturale des bureaux du siège (I72) (c) Ricciotti – Bonhomme



Figure 11 : Plan d'implantation de la zone des bâtiments du siège

#### (b) Gestion des eaux pluviales de la zone des bâtiments du siège

La société SNC Lavalin a réalisé les notes de calculs hydrauliques des eaux pluviales constituées des eaux de toiture des bâtiments, des eaux pluviales recueillies au niveau des voiries et zones de parkings, et des eaux pluviales en provenance des bassins versants amont aux bâtiments du siège (talus de l'INB). Les eaux de voiries et parking seront toutes prétraitées avec un séparateur à hydrocarbures avant rejet au niveau du chenal du bassin versant nord. Les eaux de toitures du bâtiment principal sont traitées par un fossé d'infiltration sur l'emprise d'une ancienne piste forestière. Les ouvrages ont été dimensionnés en retenant un événement pluvial décennal. Un programme d'entretien et de contrôle des ouvrages est prévu.

#### (c) Installations de climatisation des bâtiments du siège (ICPE)

Les bâtiments du siège seront équipés de :

- climatisation, groupes froids, refroidisseurs, ... (soumis à autorisation sous la rubrique 2920-2 « Installations de réfrigération et compression » de la nomenclature des installations classées),
- groupes électrogènes (soumis à déclaration sous la rubrique 2910-A2), qui doivent permettre d'assurer la production électrique de remplacement et de sécurité des bâtiments et du parc de stationnement,
- onduleurs (soumis à déclaration sous la rubrique 2925-2), pour la sauvegarde informatique,
- cuves enterrées double peau de fioul, pour l'alimentation des groupes électrogènes (non classé sous la rubrique 1432).

#### (d) Installations de production de froid et de chaleur

Les installations équipant les futurs bâtiments mettront en œuvre des fluides frigorigènes de type HFC (hydrofluorocarbones) : R407C, R410A et R134A.

Les HFC sont des molécules qui ne contiennent aucun atome de chlore et qui, par conséquent, ne contribuent pas à la destruction de l'ozone stratosphérique.

Deux aéro-refroidisseurs adiabatiques seront installés pour répondre au besoin du refroidissement. Ils fonctionneront en circuit de type « fermé ». Ils respecteront les prescriptions fixées par l'arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique 2921.

**(e) Consommations d'eau**

Au niveau des bâtiments du siège, l'eau sera principalement utilisée pour :

- les besoins domestiques : installations sanitaires, cuisines...
- les installations de réfrigération (refroidissement de ces installations, appoint...),
- le réseau incendie.

	Dispositions projetées	Exutoire
<b>Eaux usées</b>		
Eaux domestiques	Réseau de collecte séparatif	STEP
Eaux industrielles	Sans objet	
<b>Eaux pluviales</b>		
Toitures bâtiment I72	Fossé (360 m <sup>3</sup> )	Sous-sol
Toitures bâtiment B03	Puits d'infiltration de 95 m <sup>3</sup>	Sous-sol
Toitures bâtiments B05 et B07	Réseau pluvial (avec eaux de voiries)	Réseau en attente
Voiries bassin versant ouest	Réseau pluvial	Réseau en attente
Voiries bassin versant est	Réseau pluvial	Bassin d'infiltration (2400 m <sup>3</sup> / sous-sol)
Parking	Réseau pluvial	Infiltration dans le talweg / sous-sol
Eaux en provenance des bassins versants amont	Tranchée d'infiltration	Sous-sol

### 5.3 Construction de l'installation nucléaire de base (INB)

A l'instar des procédures d'autorisation appliquées à toute installation nucléaire de base en France, un dossier de demande de permis de construire a été déposé pour ITER à la mairie de Saint-Paul-Lez-Durance conformément aux prescriptions du code de l'urbanisme (articles R. 421-1-1 et suivants). Ce permis a été délivré le 7 avril 2008 par la préfecture des Bouches-du-Rhône.

Le dossier comprenait notamment un volet paysager et architectural d'intégration du projet et présentait :

- la nature des travaux et la destination des constructions,
- la densité de la surface à construire,
- un projet architectural précisant, par le biais de documents graphiques ou photographiques, l'insertion dans l'environnement et l'impact visuel des bâtiments ainsi que le traitement de leurs accès et abords,
- l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation de création de l'INB ITER.

### 5.4 Conception et création de l'INB

Préalablement à la demande de création de l'INB, un avis a été sollicité auprès de l'Autorité de Sureté Nucléaire sur les options de sûreté de la future INB en date du 20 novembre 2002. Cette démarche a permis de définir les études et les justifications complémentaires qui seront nécessaires pour la demande d'autorisation de création. Un dossier de demande d'autorisation de création a été transmis aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et à l'autorité de sûreté nucléaire le 31 janvier 2008. Afin de répondre aux demandes de compléments de l'autorité de sûreté nucléaire du 22 juillet 2008, une nouvelle version consolidée du dossier de demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base ITER a été transmise le 26 mars 2010.

L'avis de recevabilité a été reçu le 15 décembre 2010.

Le dossier de demande d'autorisation de création de l'INB ITER constitué, conformément à la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, comporte notamment :

- une étude d'impact de l'INB, quant à sa création et son exploitation, comprenant une évaluation d'incidence Natura 2000,
- une étude de maîtrise des risques,
- un rapport préliminaire de sûreté (RPrS),
- une analyse des servitudes d'utilité publique,
- un plan de démantèlement.

Les effets des prélèvements et rejets sur l'environnement et la santé en phase de chantier et en phase d'exploitation sont analysés dans le cadre de l'étude d'impact du dossier de demande de création de l'INB.

Concernant la phase d'exploitation d'ITER, ont été considérées :

- une phase d'exploitation en inactif au cours de laquelle les expérimentations seront réalisées avec de l'hydrogène puis avec du deutérium (extrait de l'eau),
- des phases d'exploitation en actif comprenant des périodes d'expérimentation et de maintenance, au cours desquelles du deutérium et du tritium seront utilisés pour générer des plasmas.

L'étude a porté sur l'évaluation des effets environnementaux et sanitaires enveloppes obtenus lors des phases d'exploitation en actif avec un plasma Deutérium-Tritium.

Les inventaires qualitatifs et quantitatifs annuels des effluents et des déchets produits par l'installation ITER ont été établis pour cette même phase.

L'étude d'impact du dossier de demande de création de l'INB présente également les mesures envisagées pour réduire, compenser et supprimer les conséquences dommageables sur l'environnement.

Les prélèvements d'eau, rejets liquides et gazeux, la production de déchets ainsi que les effets sur l'environnement et la santé sont présentés au chapitre III – « Analyse des effets du programme sur l'environnement » du présent rapport.

## II Analyse de l'état initial ---

II	Analyse de l'état initial .....	36
1	Milieu physique .....	36
2	Milieu naturel .....	56
3	Milieu humain .....	75
4	Patrimoine culturel et historique .....	86
5	Paysage .....	89

## II Analyse de l'état initial

L'aire d'étude correspond aux territoires concernés par chacun des projets du programme ITER.

### 1 Milieu physique

#### 1.1 Relief et géologie

##### 1.1.1 Topographie

Le département des Bouches-du-Rhône, concerné par l'ensemble du programme ITER, est situé dans la région naturelle de la Basse-Provence. Il présente des paysages et une topographie variés de plus en plus compartimentée d'ouest en est. La topographie du secteur d'étude est caractéristique de la partie est du département, présentant des plaines, des plateaux, des zones collinaires et des massifs montagneux en limite du secteur (Plateaux de l'Arbois au sud, Chaîne des Côtes au nord-ouest, Chaîne de la Trévaresse, Massif du Luberon au nord de la Durance) et une façade maritime.

Il est concerné par trois cours d'eau (l'Arc, la Touloubre et la Durance), l'étang de Berre, trois canaux (canal de Craponne, canal de Marseille, canal EDF) et des réseaux d'irrigation.

L'altitude de l'aire d'étude est variable. La plaine de l'étang de Berre est à 4 m, puis l'altitude remonte à 200 m au niveau de la Chaîne de la Fare et des plateaux de Lançon-de-Provence à Rognes. Les bassins agricoles de Lançon, Pélissanne et Lambesc constituant une partie de la plaine de la moyenne Touloubre, se situent entre 60 à 128 m.

La plaine en rive gauche de la Durance au nord du secteur d'étude, passe de 100 m en aval vers Mallemort, à 225 m au niveau du défilé de Mirabeau.

A l'est de l'aire d'étude, la zone collinaire comprenant les plateaux de Bèdes, Jouques, Peyrolles-en-Provence et le secteur de Cadarache oscille entre 425 m et 250 m en limite des terrasses duranciennes.

Enfin les points hauts de la zone d'étude sont les plateaux sommitaux de la Chaîne des Côtes (480 m), de la Chaîne de la Trévaresse (500 m) et du massif du Concors (779 m) qui marquent le paysage.

##### 1.1.2 Géologie

Géologiquement, l'aire d'étude se situe dans la Basse Provence calcaire occidentale et appartient aux unités géologiques de l'Arc et de la Durance. Elle comporte :

- des terrains secondaires qui constituent la majeure partie du secteur d'étude et notamment les plateaux et les reliefs plus ou moins marqués : Crétacé inférieur (Néocomien n1-3, Barrémien n4 et Jurassique supérieur Js) et Crétacé supérieur (Béguvien C7a et Rognacien C7b),
- des terrains tertiaires qui recouvrent les terrains secondaires en de nombreux endroits et sont témoins de la transgression miocène. Ce sont principalement des molasses des marnes des grès et des poudingues.
- des terrains quaternaires : alluvions fluviatiles (Fv, Fx, Fy, Fz) et colluvions indifférenciées C. Ils constituent les terrasses alluviales de la Durance au nord, de la Touloubre et de l'Arc. Ce sont des alluvions fluviatiles rissiennes (Fx), würmiennes (Fy) ou récentes (Fz), et des colluvions indifférenciées (C). Elles forment la dépression de l'étang de Berre, la plaine de la moyenne Touloubre, le lit de la Durance et le Bassin de Cadarache.

### 1.1.3 Risques géotechniques et Plans de Prévention des Risques (P.P.R.)

Du fait de la nature sédimentaire des roches composant les sols du secteur d'étude, les risques géotechniques sont assez importants. On trouve sur l'ensemble du secteur de nombreux mouvements de terrains, notamment des glissements de terrains et des éboulements/chutes de blocs.

C'est le cas par exemple dans les communes de Jouques, Saint-Paul-lez-Durance ou Peyrolles-en-Provence au niveau de terrains datant du Miocène terminal ayant un faciès détritique grossier (brèches, conglomérats, poudingues...).

La quasi-totalité des communes du secteur possèdent un P.P.R. approuvé Mouvement de terrain exceptées les communes de Salon-de-Provence et Pélissanne pour lesquelles des P.E.R. (Plan d'Exposition aux Risques) ont été prescrits en 1985.

Toutes les communes du secteur possèdent un PPR Séisme, excepté trois d'entre elles : Salon-de-Provence, Pélissanne (P.P.R. prescrit en 1985) et Berre-l'Etang (pas de P.P.R.).

Ces P.P.R. déterminent trois types de zones sur le secteur d'étude :

- les zones rouges estimées très exposées,
- les zones bleues exposées à des risques moindres,
- les zones blanches estimées sans risque.

Les zones rouges des P.P.R. sont rares sur le secteur. Dans ces zones, sont interdits « tous travaux, constructions, installations et activités, de quelque nature qu'ils soient, ... » à l'exception de certains cas particuliers listés dans les règlements de zones de chaque commune, à condition de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux. Parmi ces cas, sont admis « les travaux d'infrastructure nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris la pose de lignes et de câbles sous réserve que le maître d'ouvrage prenne les dispositions appropriées aux risques créés par ces travaux et en avertisse le public par une signalisation efficace ».

## 1.2 Eaux

### 1.2.1 Réseau hydrographique de surface

Le secteur d'étude est caractérisé par un relief de plateaux et collines alternant avec des secteurs de plaines et vallées plus ou moins encaissées. Ces plaines sont drainées par des cours d'eaux et/ou de nombreux canaux et réseaux d'irrigation. Les entités hydrographiques principales du secteur sont :

- le golfe de Fos,
- l'étang de Berre,
- l'Arc,
- la Touloubre,
- la Durance,
- le Verdon,
- le bassin d'écluse de Cadarache,
- les canaux : canal usinier EDF, canal de Marseille, canal de Provence, canal de Craonne.

Le S.D.A.G.E (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) R.M.C (Rhône – Méditerranée - Corse), approuvé en 1996, a servi de référence jusqu'en 2009. En décembre 2009, une révision a été publiée alors que les travaux d'aménagement de la plateforme d'ITER avaient déjà été effectués par le CEA.

Ces entités hydrographiques sont représentées en Figure 12.

- **Golfe de Fos**

La mer Méditerranée est une mer presque fermée d'une superficie d'environ 2,5 millions de kilomètres carrés. Au niveau de Fos-sur-Mer, la mer Méditerranée est fortement utilisée dans le cadre des activités industrielles. Premier port de la Méditerranée, les bassins ouest du Port Autonome de Marseille déploient une grande activité dans le domaine du transport de conteneurs. Distriport

aujourd'hui et le projet Fos 2XL, positionnent le port de Fos comme l'un des points d'ancrage majeur du trafic conteneurs en Méditerranée. De nombreuses entreprises sous-traitantes sont installées également à Fos-sur-Mer, principalement dans les zones de la Feuillane, du Ventillon et de Lavalduc.

- **Etang de Berre**

C'est une vaste lagune méditerranéenne de 155 km<sup>2</sup> de superficie totale, reliée à la mer par le chenal de Caronte. L'étang de Berre est constitué de deux parties séparées par un haut-fond : le grand étang à l'ouest et l'étang de Vaïne à l'est, que longe le fuseau d'étude. La profondeur moyenne de l'étang est de 6 m.

L'étang est un réceptacle naturel des eaux de l'Arc, de la Touloubre, de la Durançole et de la Cadière, ce qui étend son bassin versant naturel jusqu'au département du Var sur une superficie de 1 700 km<sup>2</sup>. Il reçoit également les eaux de la Durance au travers du canal usinier E.D.F. qui alimente la centrale électrique de Saint-Chamas, et les eaux de la nappe alluviale de l'Arc. Ainsi son bassin versant s'étend « artificiellement » à 14 600 km<sup>2</sup>. Plusieurs pratiques sont exercées au niveau de l'étang de Berre :

- l'activité industrielle : l'étang de Berre est une zone de forte activité industrielle, commerciale et artisanale, la principale activité concerne le raffinage et la pétrochimie,
- la pêche : les espèces cibles pêchées dans l'étang de Berre sont le mulot, le loup, la daurade et enfin l'anguille,
- les loisirs nautiques et l'activité balnéaire : l'étang de Berre représente le quart de l'offre en matière d'activité nautique du département de Bouches-du Rhône.

- **L'Arc**

La rivière l'Arc draine un bassin versant d'environ 800 km<sup>2</sup>. Seule sa partie basse est concernée par le fuseau d'étude. Les eaux de l'Arc dans le secteur d'étude sont de qualité passable (classe jaune - indice SEQ-Eau compris entre 40 et 60 (données Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse)).

Cela se caractérise par une pollution essentiellement due à des rejets ponctuels urbains. Les paramètres déclassant pour la qualité de l'eau sont les matières azotées, les matières phosphorées, les microorganismes et les pesticides en eau brute.

Les usages pouvant être observés sur la rivière l'Arc sont essentiellement la pratique de la pêche, avec des lâchés de truites tout le long de son parcours (parcours classé en 2<sup>e</sup> catégorie piscicole) et des prises d'eau à usage agricole (indice SEQ-eau pour l'aptitude à l'irrigation compris entre 40 et 60 avec comme paramètre déclassant les micro-organismes).

Le bassin versant de l'Arc est géré par le S.A.B.A. (Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc). Classée en rivière réservée et prioritaire par l'Agence de l'Eau R.M.C (Rhône-Méditerranée-Corse), l'ensemble du bassin versant de l'Arc a fait l'objet d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux qui a été approuvé par arrêté préfectoral des Préfets des Bouches-du-Rhône et du Var en date du 22 février 2001. Considéré comme un prolongement au contrat de rivière signé en 1985 et achevé en 1991, il permet d'élargir le territoire de compétence du S.A.B.A. et les objectifs de gestion du bassin versant.

- **La Touloubre**

La Touloubre draine un bassin versant d'environ 300 km<sup>2</sup>. Seule la moyenne Touloubre est concernée par le fuseau d'étude.

Les eaux de la Touloubre dans le secteur d'étude sont de qualité passable à bonne (classe jaune-verte - indice SEQ-Eau aux alentours de 60 (données Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse)).

Cela se caractérise par une pollution modérée essentiellement due à des rejets ponctuels urbains. Les paramètres déclassant sont les nitrates et les matières phosphorées.

Les usages pouvant être observés sur la rivière Touloubre sont essentiellement la pratique de la pêche, avec des lâchés de truites tout le long de son parcours (parcours classé en 1<sup>re</sup> catégorie piscicole jusqu'à Grans).

La gestion du bassin versant de la Touloubre est assurée par le Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Touloubre (S.M.A.B.T.) qui coordonne la mise en place d'un Contrat de Rivière. Le dossier préalable de candidature au contrat de rivière a reçu un avis favorable de la Commission Nationale d'Agrément en novembre 2000, et a été approuvé par arrêté du Comité de Rivière en mai 2001. Le contrat de rivière de la Touloubre est en cours d'élaboration.

- **La Durance**

La Durance longe le secteur d'étude dans sa partie nord jusqu'à Mallemort. Elle draine un bassin versant d'environ 13 000 km<sup>2</sup>. La Durance est aujourd'hui une rivière aménagée sur sa moyenne et basse vallée avec la présence de nombreux barrages et seuils. Il en résulte un régime hydrologique totalement artificiel en étiage, en régime moyen et en crue ordinaire. La rétention dans les grands réservoirs des crues de faibles ampieurs (notamment celle liée à la fonte des neiges) a considérablement réduit la fréquence des crues de l'ordre de 1 000 m<sup>3</sup>/s. En revanche les crues fortes ou exceptionnelles sont peu modifiées par les aménagements.

La Durance possède un lit mineur caractérisé dans la partie haute du secteur d'étude par des nombreux méandres d'une largeur moyenne comprise entre 10 et 20 mètres sillonnant dans un lit moyen d'une largeur comprise entre 200 et 400 mètres. Plus en aval, au niveau de Pertuis, de nombreux seuils perturbent le fonctionnement hydraulique naturel ce qui conduit à un lit mineur et moyen plus ou moins confondu et qui ont une largeur moyenne de 200 mètres. A partir de ces seuils, la Durance retrouve sa configuration normale. Concernant le lit majeur correspondant au libre écoulement des périodes de crues, il s'étend sur la plaine alluviale de la Durance lorsque celle-ci n'est pas endiguée comme au niveau de Pertuis.

Les débits de référence de la Durance utilisés sont ceux enregistrés à la station de Jouques Cadarache sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance, soit à plus de 1500 m du site d'implantation d'ITER. La surface du bassin versant correspondant à cette station de mesure est de 11 700 km<sup>2</sup>.

Les débits caractéristiques de la Durance à cette station sont fournis par EDF et sont pour la période 1918 – 2005 :

Débit moyen :

Année médiane : 180 m<sup>3</sup>/s,

Année quinquennale sèche : 130 m<sup>3</sup>/s,

Année quinquennale humide : 220 m<sup>3</sup>/s.

Crues : (données calculées sur 87 ans)

Fréquence	Biennale	Quinquennale	Décennale	Cinquantennale
QJ (en m <sup>3</sup> /s)	900	1 300	1 600	2 200

*QJ : débit journalier maximal enregistré chaque année en moyenne sur la période considérée  
La crue du 10 novembre 1951 correspondait à un débit journalier maximal de 2 610 m<sup>3</sup>/s.*

**Basses eaux :**

*VCN3 : débit moyen minimal 3 jours consécutifs*

*VCN10 : débit moyen minimal 10 jours consécutifs*

*QMNA : débit mensuel minimal de chaque année, sur 30 jours consécutifs*

	Biennale	Quinquennale sèche
<b>VCN3 en m<sup>3</sup>/s</b>	42	14
<b>VCN10 en m<sup>3</sup>/s</b>	47	15
<b>QMNA en m<sup>3</sup>/s</b>	73	54

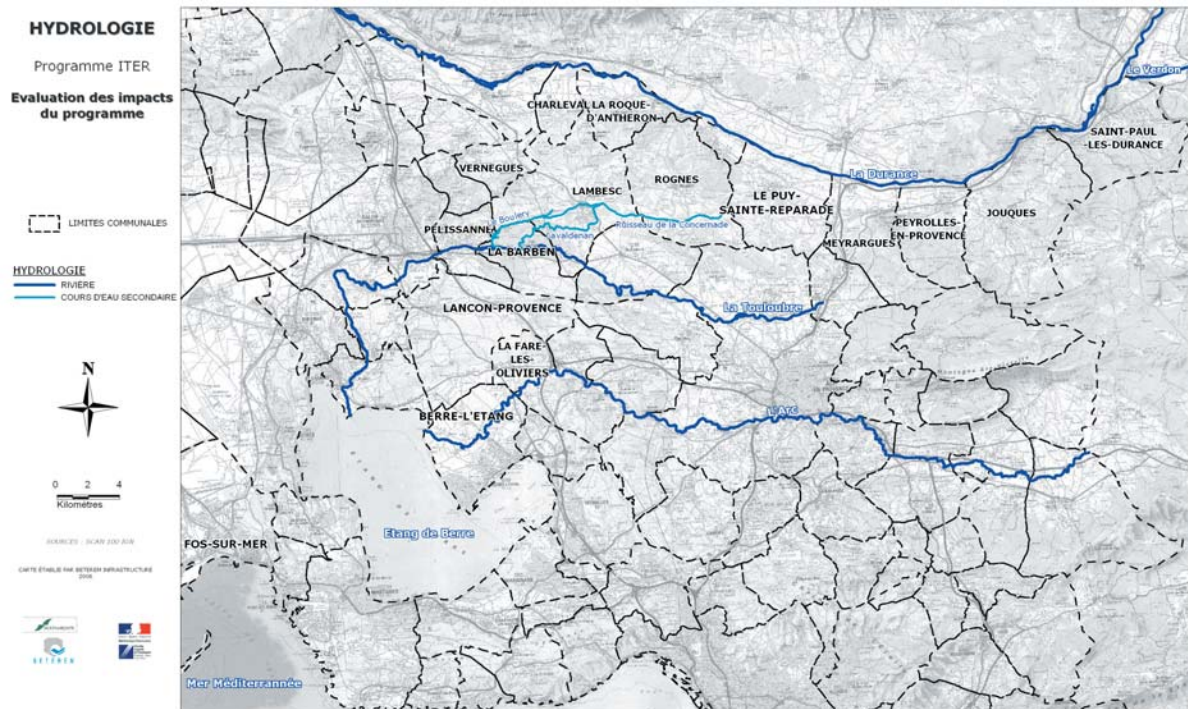


Figure 12 : Hydrologie

Selon les données de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, les eaux de la Durance dans le secteur d'étude sont :

- entre Saint-Paul-lez-Durance et Peyrolles-en-Provence de bonne qualité (classe verte – indice SEQ-Eau compris entre 60 et 80),
- entre Peyrolles-en-Provence et Mallemort de qualité passable (classe jaune – indice SEQ-Eau compris entre 40 et 60),
- puis à partir de Mallemort de bonne qualité.

Selon les indices SEQ-Eau, la Durance concernée par le fuseau d'étude présente une bonne aptitude à la biologie avec une eau présentant une potentialité de provoquer la disparition de certains taxons polluo-sensibles avec toutefois une diversité satisfaisante.

La fiche synthétique SEQ-Eau de la station 162000 de la Durance à Saint-Paul-lez-Durance est présentée ci-dessous.

ALTERATIONS	QUALITE DE L'EAU	APTITUDE A LA BIOLOGIE	APTITUDE AUX USAGES DE L'EAU				
			AEP	LOIS	IRRI	ABR	AQU
Matières organiques et oxydables	75	75					
Matières azotées	80	80					
Nitrates	78	74					
Matières phosphorées	89	89					
Particules en suspension	25	62					
Température	100	100					
Minéralisation	71						
Acidification	80	80					
Effet des proliférations végétales	80	80					
Microorganismes							
Micropolluants minéraux sur eau brute							
Micropolluants minéraux sur bryophytes							
Micropolluants minéraux sur sédiments							
Micropolluants minéraux sur MeS							
Pesticides sur eau brute							
Pesticides sur sédiments							
Pesticides sur MeS							
HAP sur eau brute							
HAP sur sédiments							
HAP sur MeS							
PCB sur eau brute							
PCB sur sédiments							
PCB sur MeS							
Micropolluants organiques sur eau brute							
Micropolluants organiques sur sédiments							
Micropolluants organiques sur MeS							
ALTERATIONS	QUALITE DE L'EAU	APTITUDE A LA BIOLOGIE	AEP	LOIS	IRRI	ABR	AQU

**Biologie :**

Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	Groupe Faunistique Indicateur (GFI)	Indice Biologique Diatomées (IBD)
---	-------------------------------------	-----------------------------------

Qualité ou aptitude	
Très bonne	AEP : alimentation en eau potable
Bonne	LOIS : loisirs aquatiques
Moyenne	IRRI : irrigation
Médiocre	ABR : abreuvement
Mauvaise	AQU : aquaculture
48	Indice de qualité ou d'aptitude à la biologie
	Absence ou insuffisance de données
	HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
	PCB : polychlorobiphényles
	MeS : matières en suspension

D'après les résultats des mesures qualitatives repris dans le tableau précédent pour l'année 2007 la qualité globale des eaux de la Durance pour une majeure partie des paramètres analysés est bonne à très bonne.

La Durance a toutefois une qualité médiocre pour les particules en suspension.

Pour un usage de type « alimentation en eau potable », les eaux de la Durance sont de bonne à très bonne qualité à l'exception des matières organiques et oxydables pour lesquels la qualité des eaux est jugée moyenne.

**Le contexte biologique**

La Durance et son écosystème (iscles, bras secondaires, ripisylve et zone humide) sont favorables à un bon développement des espèces floristiques et faunistiques. Certaines zones font l'objet d'arrêté de biotope dont certaines sont remarquables comme les zones de frayère. D'autres sont couvertes par le réseau Natura 2000, soit au titre de la directive « Oiseaux », soit de la directive « Habitats ». Sept espèces de poissons d'eau douce qui représentent un intérêt communautaire, bien que non prioritaires, ont été notées dans la région sud de la moyenne Durance, parmi elles l'Apron du Rhône (présent en moyenne Durance et ses affluents), le Blageon (entre Serre-Ponçon et Bonpas) et le Toxostome (en Durance en aval de Sisteron) ont un intérêt significatif. Les autres espèces sont communes avec la présence de Truite fario et arc-en-ciel, essentiellement en amont où les eaux sont plus ou moins rapides, et de « poissons blancs » dans les eaux plus ou moins calmes (Brochet, Perche, Brème, Gardon, etc.).

**Les usages**

Les usages pouvant être observés sur la Durance sont la pratique de la pêche, avec des lâchers de truites, tout le long de son parcours (parcours de la basse Durance classé en 2<sup>e</sup> catégorie piscicole à

partir de la retenue de Cadarache) et la baignade. Toutefois la baignade est interdite au niveau de La-Roque-d'Anthéron à cause d'une forte altération par micro-organisme (paramètre déclassant).

### Le contexte institutionnel

Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance est chargé de la gestion des territoires traversés par la Durance.

En juin 2001, un dossier préalable à la mise en place d'un Contrat de Rivière est accepté par le Comité National d'Agrément des contrats de rivière et de baie et approuvé par le Comité de Rivière le 22 janvier 2002. Le projet de contrat de rivière du Val de Durance a été signé le 20 novembre 2008.

- **Le Verdon**

Le Verdon est distant de 2 km du site d'implantation d'ITER.

La station de mesures de l'Agence de l'eau prise en considération pour évaluer la qualité initiale du Verdon qui constitue un des milieux récepteurs des eaux pluviales du projet ITER est la station 161500 de Verdon à Vinon-sur-Verdon.

Pour cette station, la fiche synthétique SEQ-Eau est présentée ci-dessous.

Physico chimie :

Fiche SEQ-Eau 2007 de la station 161 500

ALTERATIONS	QUALITE DE L'EAU	APTITUDE A LA BIOLOGIE	APTITUDE AUX USAGES DE L'EAU				
			AEP	LOIS	IRRI	ABR	AQU
Matières organiques et oxydables	66	66					
Matières azotées	79	79					
Nitrates	79	77					
Matières phosphorées							
Particules en suspension	78	97					
Température	96	96					
Minéralisation	84						
Acidification	77	77					
Effet des proliférations végétales	68	68					
Microorganismes							
Micropolluants minéraux sur eau brute							
Micropolluants minéraux sur bryophytes							
Micropolluants minéraux sur sédiments							
Micropolluants minéraux sur MeS							
Pesticides sur eau brute							
Pesticides sur sédiments							
Pesticides sur MeS							
HAP sur eau brute							
HAP sur sédiments							
HAP sur MeS							
PCB sur eau brute							
PCB sur sédiments							
PCB sur MeS							
Micropolluants organiques sur eau brute							
Micropolluants organiques sur sédiments							
Micropolluants organiques sur MeS							
ALTERATIONS	QUALITE DE L'EAU	APTITUDE A LA BIOLOGIE	APTITUDE AUX USAGES DE L'EAU				
			AEP	LOIS	IRRI	ABR	AQU

D'après les résultats des mesures qualitatives repris dans les tableaux précédents pour l'année 2007 la qualité globale des eaux du Verdon pour une majeure partie des paramètres analysés est bonne à très bonne.

Pour un usage de type « alimentation en eau potable », les eaux du Verdon sont de bonne et très bonne qualité à l'exception des matières organiques et oxydables et de l'effet des proliférations végétales. En effet, pour ces paramètres, la qualité des eaux du Verdon est qualifiée de moyenne. En amont et aval de Vinon-sur-Verdon, le Verdon est un secteur de pratique du canoë-kayak. Les principaux usages de l'eau sont la baignade et les activités des bases et infrastructures d'accueil de l'activité de canoë-kayak.

### Etat physique et eaux souterraines

Le régime hydrologique du Verdon est modifié entre les barrages de Gréoux et de Cadarache. En amont du barrage de Gréoux, des prélèvements sont effectués pour l'eau potable, l'irrigation et l'hydroélectricité.

Au niveau de Vinon-sur-Verdon, les alluvions de la basse vallée du Verdon sont exploitées pour l'alimentation en eau potable.

Les débits de référence du Verdon sont ceux enregistrés à la station de Vinon-Gréoux sur la commune de Vinon-sur-Verdon, soit à plus de 2500 m du site d'implantation d'ITER.

La surface du bassin versant correspondant à cette station de mesure est de 1820 km<sup>2</sup>.

Les débits caractéristiques du Verdon à cette station sont fournis par EDF et sont pour la période 1969 – 2005 (débit moyen) :

Année médiane : 27 m<sup>3</sup>/s,

Année quinquennale sèche : 20 m<sup>3</sup>/s,

Année quinquennale humide : 34 m<sup>3</sup>/s.

Crues : (données calculées sur 36 ans)

Fréquence	Biennale	Quinquennale	Décennale	Cinquantennale
QJ (en m <sup>3</sup> /s)	110	160	200	280

QJ : débit journalier maximal enregistré chaque année en moyenne sur la période considérée

Le débit journalier maximum connu sur la période de référence est de 668 m<sup>3</sup>/s.

### Basses eaux :

	Biennale	Quinquennale sèche
VCN3 en m <sup>3</sup> /s	0,250	0,093
VCN10 en m <sup>3</sup> /s	1,5	0,590
QMNA en m <sup>3</sup> /s	6,7	4,1

VCN3 : débit moyen minimal 3 jours consécutifs

VCN10 : débit moyen minimal 10 jours consécutifs

QMNA : débit mensuel minimal de chaque année, sur 30 jours consécutifs

Le 20 janvier 2006 à Lyon, le Comité d'Agrément du Bassin Rhône Méditerranée (organisme qui définit la politique de l'eau pour le sud-est de la France) a autorisé le lancement d'un Contrat Rivière sur le Verdon.

Le contrat de rivière a été signé le 10 juillet 2008 pour une durée de 5 ans.

Grâce à ce label, le Parc naturel régional du Verdon pourra mener des actions relatives à la gestion des eaux du bassin versant du Verdon, sans attendre la validation définitive du S.A.G.E (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) en cours d'élaboration.

- **Bassin d'écluse de Cadarache**

Étendue d'eau artificielle située à proximité du C.E.A. de Cadarache, il est un lieu de refuge et de nourriture pour plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs descendant le couloir de la Durance.

- **Canaux**

Les canaux présents dans le secteur drainent les eaux de la Durance. Parmi eux, on trouve : le canal de Marseille, le canal de Provence, le canal usinier E.D.F., le canal de Craonne... Les usages sont l'alimentation en eau potable (canal de Marseille), l'alimentation d'installations hydroélectriques (usine

hydroélectrique de Jouques, centrale électrique de Salon-de-Provence) et l'irrigation des terres agricoles.

- **Plans de prévention des risques**

Sur le secteur d'étude, seules 3 communes possèdent un P.P.R (Plan de Prévention des Risques) inondation approuvé : Berre-l'Etang, Lambesc, Péliganne. Le risque inondation provenant de la présence de l'Arc (à Berre) et de la Touloubre. Pour les communes situées en rive gauche de la Durance, de Mallemort à Saint-Paul-lez-Durance, un P.P.R.I (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) a été prescrit le 22 janvier 2002 du fait de la présence de la Durance.

- **Tableau de synthèse**

Le tableau suivant synthétise les différentes données décrites ci-dessus, avec pour objectifs de définir les enjeux pouvant être présents dans le fuseau d'étude et notamment au niveau des sections en aménagement sur place et des pistes à créer.

Thème	L'étang de Berre	L'Arc	La Touloubre	La Durance	Le Verdon	Les Canaux
Caractéristiques hydrauliques	Superficie de 155 km <sup>2</sup> Réceptacle des eaux de la Touloubre, de l'Arc, de la Durançole et de la Cadière	BV: 800 km <sup>2</sup> QMNA: 3.72 m <sup>3</sup> /s QMNA5 sèche: 0.39 m <sup>3</sup> /s QJA5 crue: 82 m <sup>3</sup> /s Crues rapides	BV: 300 km <sup>2</sup> QMNA: 0.677 m <sup>3</sup> /s QMNA5 sèche: 0.088 m <sup>3</sup> /s QJA5 crue: 20 m <sup>3</sup> /s Crues rapides	BV: 13000 km <sup>2</sup> QMNA: 181 m <sup>3</sup> /s QMNA5 sèche: 54 m <sup>3</sup> /s QJA5 crue: 1300 m <sup>3</sup> /s Crues lentes	BV: 1820 km <sup>2</sup> QMNA: 27 m <sup>3</sup> /s QMNA5 sèche: 4.1 m <sup>3</sup> /s QJA5 crue: 160 m <sup>3</sup> /s	Sans objet
Caractéristiques physiques	Etang d'eau saumâtre fortement perturbé par des apports domestiques, industriels agricoles et le déversement du canal usinier EDF	Milieu et fonctionnement perturbé Qualité des eaux passable	Milieu et fonctionnement perturbé Qualité des eaux passable à bonne	Milieu et fonctionnement perturbé Qualité des eaux passable et bonne	Milieu et fonctionnement perturbé Eau de bonne à très bonne qualité	Eau de bonne qualité
Caractéristiques biologiques	Intérêt ornithologique dans sa partie nord	Pas d'intérêt particulier dans le fuseau d'étude	Pas d'intérêt particulier dans le fuseau d'étude	Milieu aquatique d'intérêt	Milieu aquatique d'intérêt	Pas d'intérêt particulier dans le fuseau d'étude
Contexte institutionnel	Classé en zone sensible Mise ne place d'un schéma d'aménagement de l'étang	SAGE	Mise en place d'un contrat de rivière	Contrat de Rivière Arrêté de biotope	Contrat de rivière SAGE en cours d'élaboration	Sans objet
Usages	Activités industrielles, pêche, nautisme	Pêche (2 <sup>e</sup> cat.)	Pêche (1 <sup>re</sup> cat.)	Pêche (2 <sup>e</sup> cat.), loisirs d'eaux vives	Baignades, loisirs d'eaux vives	AEP, industries hydroélectriques, irrigation
Enjeu vis-à-vis du fuseau d'étude et sections concernées	Forte fréquentation d'oiseaux Secteur "St Chamas-La Fare"	Sans objet	Sans objet	Milieu aquatique d'intérêt (forte valeur écologique, qualité des eaux) Secteur "Vallée de la Durance"	Milieu aquatique d'intérêt (forte valeur écologique, qualité des eaux) Secteur "Bas Verdon"	Canal de Marseille (AEP) Secteurs "Lambesc" et "Charleval"  Canal EDF (AIH) Secteurs "RD561-RD15" et "Saint-Paul-Cadarache"

### 1.2.2 Hydrogéologie

Plusieurs aquifères sont présents dans le secteur d'étude. Ils sont observés par un réseau étendu de stations piézométriques géré par la DIREN-SEMA Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse et le B.R.G.M.-S.G.R. Provence – Alpes - Côte d'Azur.

Les aquifères présents dans le secteur d'étude sont de nature calcaire, alluviale ou karstique. Le tableau ci-dessous en établit la liste et les principales caractéristiques.

#### **Au niveau du site ITER :**

La nature des sols de la Forêt Domaniale de Cadarache (grès, marnes et limons) est souvent assez perméable pour contenir de petits aquifères ; on trouve ainsi un puits à la Verrerie (niveau autour de - 5 m) et la source de la Castellane à l'extrémité nord du chemin du Prionnet, ainsi que d'autres écoulements mineurs.

Il existe néanmoins une nappe plus profonde (dans les calcaires crétacés karstifiés) située à - 40 à - 50 m environ. En raison de la présence de formations sus-jacentes de forte perméabilité (sables, conglomérats), les eaux souterraines sont vulnérables à des infiltrations de polluants dans les sols. On note néanmoins que la profondeur des eaux souterraines au droit du site est de plusieurs dizaines de mètres. La vulnérabilité de l'aquifère du Crétacé peut donc être jugée comme moyennement vulnérables.

Il est à noter, d'après le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée Corse (SDAGE RMC), que le système aquifère du Crétacé a une productivité qualifiée de mauvaise.

Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est localisé sur le site ITER, ni à proximité immédiate. Il est important de préciser qu'aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'est concerné par le site.

En aval hydrogéologique du site, il n'y a également pas d'usages non sensibles répertoriés. Dans ce contexte, la sensibilité des eaux souterraines à proximité du site ITER peut être jugée comme faible.

Entité hydrogéologique	Aquifère observé	Alimentation / Caractéristiques	Cours / plan d'eau éventuel en relation avec l'aquifère	Communes concernées
Durance aval	Alluvions de la Durance	20-30% eaux superficielles 70-80% par irrigation Nappe à faible profondeur Bonne productivité	La Durance	Charleval, Malemort, La-Roque-d'Anthéron, Meyrargues Peyrolles-en-Provence, Jouques
Provence ouest – Chaîne des Côte de Touloubre	Calcaires haut-riviens de la Chaîne des Côte de Touloubre	Réservoir karstique et molassique sous-jacent au bassin de la Touloubre sur 350 km <sup>2</sup> Productivité moyenne	Le Rau de Silvacanne	La-Roque-d'Anthéron
	Alluvions de la Basse Durance	20-30% eaux superficielles 70-80% par irrigation Productivité moyenne	La Durance	Lançon-de-Provence, La Barben, Meyrargues
Bassin d'Aix	Marnes et calcaires du Crétacé supérieur du bassin d'Aix sous alluvions de la plaine de l'Arc	Aquifère fissuré et karstifié s'étendant sur plus de 500 km <sup>2</sup> Productivité moyenne	Le Rau de la Durançole	Lançon-de-Provence
Arc de Berre	Alluvions de l'Arc	Nappe à faible profondeur Productivité moyenne Problème d'équilibre avec nappe saumâtre sous-jacente à l'étang	L'étang de Berre	Berre-l'Etang
Verdon	Alluvions du Verdon	Nappe d'accompagnement de la basse vallée du Verdon près de sa confluence avec la Durance Nappes à faible profondeur : possibilités de pompage intéressantes Bonne productivité	Le Verdon	Vinon-sur-Verdon

Sur l'ensemble du site ITER, il a été réalisé un réseau de 36 piézomètres. Les cartes piézométriques de juillet 2006 et janvier 2007 montrent une morphologie de nappe complexe. On observe en effet une crête piézométrique orientée N140 dont l'axe passe par les piézomètres IT38, IT41 et IT03 (voir la localisation des piézomètres en Figure 13). Ces trois piézomètres constituent localement des points hauts dont la cote est supérieure à 285 m NGF formant ainsi une ligne de partage des eaux souterraines. Au nord de cette ligne de partage des eaux, les écoulements se font vers le nord en direction de la confluence du Verdon vers la Durance. Au sud-ouest l'axe d'écoulement s'oriente vers le sud-ouest.



Figure 13 : Emplacement des puits de forage pour les prélèvements des sols et des eaux souterraines

Ces phénomènes peuvent s'expliquer par la variabilité spatiale du réseau de fissures conductrices. Elle induirait une compartimentation de l'aquifère en différentes unités caractérisées par des perméabilités variables à grande échelle.

En considérant les relevés piézométriques du 20 décembre 2001 au 20 octobre 2005, le niveau maximum des eaux souterraines est de 293 m NGF à proximité des futurs bâtiments de la zone ITER. Sachant que le fond de fouille lors des travaux de terrassement est fixé à 295 m NGF, il n'y aura pas de mise à jour de l'aquifère.

### 1.2.3 Captages Adduction Eau Potable

Il n'existe aucun captage sur le site concerné par la construction du projet ITER mais, par contre, il existe de nombreux captages d'alimentation en eau potable sur l'ensemble du secteur d'étude.

Ce sont :

- des captages par forages ou puits,
- des sources naturelles,
- des prises d'eau directes en canal : canal de Marseille principalement, canal de Provence et canal de l'E.D.F.

Les forages et sources puisent dans les nappes phréatiques sous-jacentes. C'est le cas notamment pour toute la partie nord du secteur (de Mallemort à Cadarache) qui s'alimente principalement dans la nappe alluviale de la Durance, ainsi que dans la nappe alluviale du Verdon.

Les villes et villages du Val de Durance s'alimentent en général dans la nappe phréatique ou grâce à des sources captées pour ce qui est de l'eau de boisson.

Dans un rayon de 20 km, les populations en aval de Cadarache concernées par l'eau de la Durance sont :

- les habitants de Saint-Paul-Lez-Durance via l'irrigation de leurs jardins,
- la communauté religieuse de Jouques qui utilise l'eau d'un captage dans la nappe alluviale de la Durance, comme eau de boisson et d'irrigation,
- les habitants de Pertuis où sont réalisés, à titre exceptionnel, des prélèvements directs dans la rivière pour l'alimentation en eau potable.

Rive gauche	Point kilométrique (en km)	Rive droite	Point kilométrique (en km)
Peyrolles 1	12,2	Cadenet	14,7
Peyrolles 2	27,3	Peyrolles 3	33,8
Saint-Estève-Janson	36,6	La Roque 1 (sud)	42,1
La Roque 2 (nord)	43,8	Charleval	47,9
Alleins	53	Mixte	57,1
Fontenelle (Senas)	57,5	Lamanon (Boisgelin)	63,5
Beauplan (Craponne-Salon)	66,1	Croix Blanche (Craponne)	70,9
Saint-Chamas	85,2	Saint-Chamas	84,9

*Principales prises d'eau situées sur le canal industriel EDF à partir du barrage de Cadarache*

Les réseaux de la Société du Canal de Provence alimentent 6 000 exploitations agricoles qui permettent d'irriguer près de 80 000 hectares, soit la quasi-totalité de la surface cultivable de la zone concernée.

Sont également directement desservis plus de 500 entreprises et établissements industriels ou de services dont de grandes usines du complexe de l'étang de Berre.

Une centaine de communes, représentant en été près de 3 000 000 d'habitants, est raccordée au Canal de Provence. Enfin, l'eau distribuée par la Société du Canal de Provence est utilisée pour la protection de l'environnement (plus de 1 000 poteaux d'incendie) et l'embellissement du cadre de vie (espaces verts).

Les communes situées plus au sud puisent leur eau potable :

- dans les aquifères calcaires de la Chaîne des Côtes - Touloubre et du Bassin d'Aix,
- dans le canal de Marseille (Berre-l'Etang, La-Fare-les-Oliviers).

Enfin le canal de Marseille, mais également le canal E.D.F. et le canal de Provence, sont une ressource importante pour de nombreuses communes, que ce soit en tant que ressource principale (s'il n'y a pas de captage souterrain à proximité) ou secondaire pour alimenter quelques hameaux plus éloignés. Ils présentent de nombreuses prises d'eau. L'eau est ensuite stockée dans des réservoirs ou distribuée directement aux habitants selon les communes.

### 1.3 Etat sonore initial

Des mesures de bruit dans l'environnement ont été réalisées le 19 avril 2007 en limite de propriété du terrain ITER.

Le but de cette intervention a été d'établir un état actuel des niveaux sonores afin de définir les objectifs à imposer aux futures sources de bruit, en application des textes réglementaires. La base de ces objectifs à respecter est l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement (repris notamment dans l'arrêté préfectoral n° 2007-106 A du 23 décembre 2008 qui autorise les installations de chantier classées).

Les niveaux autorisés pour les futurs équipements (toutes contributions additionnées, y compris celle du bruit actuel), ne devront pas dépasser les valeurs également précisées et tenant compte de l'émergence autorisée.

Les principales sources de bruit dans l'environnement du terrain proviennent :

- de la circulation routière au niveau de la RD 952,
- dans une moindre mesure du CEA/Cadarache.

Compte tenu de l'implantation géographique, trois points de mesures ont été retenus en limites de propriété du site et du voisinage sensible :

- Point 1 : en limite de terrain ouest côté CEA/Cadarache (ouest),
- Point 2 : en limite de terrain est ; côté parcelles privées,
- Point 3 : en limite de terrain nord ; en vis-à-vis de la maison forestière située au nord de la RD 952.

Le bruit de la circulation, est un phénomène fluctuant. Il peut être caractérisé par une valeur sur un temps donné, le niveau énergétique équivalent (abrégé LAeq) qui répond à la définition suivante : « le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période » (norme NF S 31-110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »).

En plus du LAeq, on utilise un indice statistique L50 qui indique les niveaux sonores dépassés 50% du temps.

On parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre pondérant le son suivant la fréquence pour se rapprocher des caractéristiques de l'oreille humaine. La pondération A atténue fortement les fréquences en-deçà et au-delà de la gamme de fréquence 500 – 1000 hertz.

	Niveaux sonores dB(A)			
	Jour		Nuit	
	LAeq	L50	LAeq	L50
Point 1	35	33,5	34,5	33,5
Point 2	34	31,5	30,5	29,5
Point 3	50	48,5	47	32,5

Les niveaux à respecter en vertu de l'arrêté du 23 janvier 1997 en limite de propriété (valeurs relevées inférieures) sont :

- période nocturne (22 h à 7 h) : 60 dB(A),
- période diurne (7 h à 22 h) : 70 dB(A).

Concernant la maison forestière, l'émergence sonore est à prendre en compte, les objectifs à respecter sont les suivants :

- période diurne :  $50 + 5 = 55$  dB(A),
- période nocturne : il est à noter que le bruit relevé est  $L50 = 32,5 < 35$  dB(A), limite à partir de laquelle le texte réglementaire ne s'applique plus. Nous recommandons de retenir la limite basse du texte qui est de 35 dB(A).



Figure 14 : Localisation des points de mesure de bruit

## 1.4 Air

### 1.4.1 Le climat local

La commune d'implantation du projet ITER, Saint-Paul-Lez-Durance, se situe au nord des Bouches-du-Rhône, aux frontières des départements du Vaucluse, du Var et des Alpes-de-Haute-Provence. Les températures y sont plus faibles que dans le reste du département. Il y gèle en moyenne 103 jours par an, ce qui est nettement supérieur aux autres communes des Bouches-du-Rhône. Situé entre le Luberon et les contreforts de la Sainte Victoire, le site se trouve dans la vallée de la Durance, proche de son affluent : le Verdon. Le climat est de type méditerranéen.

#### **Humidité / précipitations :**

Les données ci-dessous sont extraites du rapport « Présentation générale de la sûreté de l'établissement Centre de Cadarache – Volume 2 – Chapitre 1 "Climatologie" du 01/12/2007.

Les données d'humidité relative mesurées entre 1998 et 2001 à la station de la Grande Bastide mettent en évidence :

- une humidité relative annuelle de 80%,

- des phénomènes de condensation peuvent se produire en raison de fortes chutes de température nocturnes,
- des brouillards matinaux.

Les valeurs de précipitations pour la période 1960 à 2001 sont :

- hauteur annuelle : 650 mm
- nombre de jours de pluie dans l'année : 84.

Ces paramètres peuvent considérablement varier d'une année sur l'autre.

Les fortes précipitations ont souvent un caractère très localisé lors de situations orageuses. La part des pluies atteignant 10 mm/h ne représente que 2%.

Les épisodes neigeux sont peu fréquents sur le site de Cadarache. La hauteur maximale relevée est de 230 mm en janvier 2009.

En ce qui concerne les précipitations extrêmes, il est difficile d'évaluer le risque pluviométrique à partir de relevés météo locaux.

La pluie horaire centennale est pour sa part plus difficile à estimer. Cadarache située en région III (circulaire du 22 juin 1977 préconisant le modèle de Montana), la pluie horaire centennale correspondant à la pluie brève de forte intensité est estimée à 120 mm (valeur largement enveloppe).

#### **Les températures :**

L'ensoleillement est très important avec plus de 2500 heures dans l'année.

Les données ci-dessous sont extraites du rapport « Présentation générale de la sûreté de l'établissement Centre de Cadarache – Volume 2 – Chapitre 1 "Climatologie" » du 01/12/2007.

**Température moyenne :** pour la période 1959 – 2001, la température moyenne est de l'ordre de 12°C. Le contraste de température entre l'hiver et l'été est important. Les mois les plus froids : janvier, février et décembre : températures moyennes de 4,3 °C et des minima de l'ordre de -2,3°C. Les mois les plus chauds : juillet et août : températures moyennes de 21°C et des maxima de l'ordre de 30°C. Sur une même période, le contraste de température est également très important.

**Température minimale :** la température minimum rencontrée est de -21°C en janvier 1960.

**Température maximale :** la température maximum rencontrée est de 40,2°C en juillet 1982.

#### **Le vent :**

Le vent suit principalement la vallée de la Durance. Le vent de vallée consiste en une circulation alternée qui remonte ou descend la vallée en fonction de l'heure et donc de l'ensoleillement, accompagné d'un mouvement alterné de l'air le long des pentes. Cette circulation est habituellement divisée en trois types de vent :

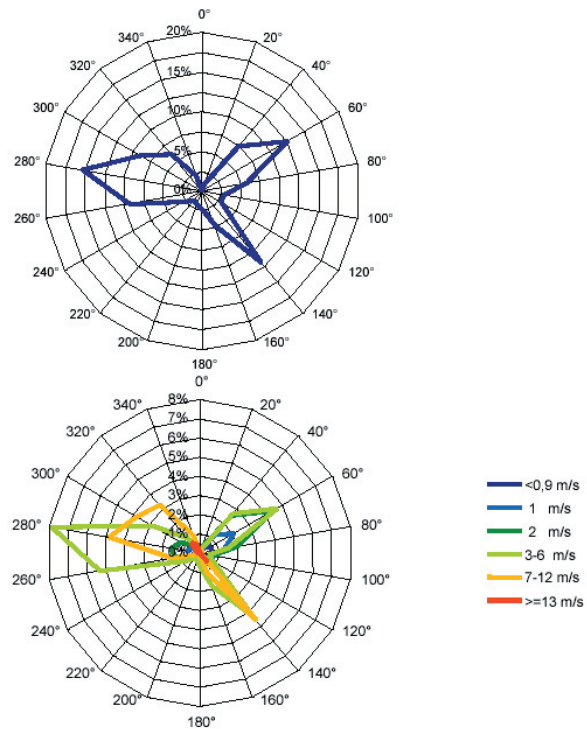
- **le vent de pente** qui correspond à un mouvement de l'air perpendiculaire à la pente; l'ampleur du mouvement ascendant est en relation avec l'ensoleillement, donc plus importante sur les versants Sud et durant les journées de ciel clair,
- **le vent de montagne**, correspondant au mouvement de l'air qui s'établit après le coucher du soleil jusque vers le milieu du jour et amenant de l'air des sommets vers le bas de la vallée,
- **le vent de la vallée** proprement dit qui correspond à la remontée de la vallée durant les heures les plus chaudes du jour jusqu'après le coucher du soleil.

Le traitement des données météorologiques de la station Grande Bastide pour la période 1999-2001 a donné trois directions privilégiées d'origine du vent, à savoir 60°, 140°, 280°.

La rose des vents par classe de vitesse montre que les vents forts (> 7 m/s) soufflent essentiellement du sud-est (140°) et du nord-ouest (280° à 320°) alors que les vents faibles (< 2 m/s) soufflent principalement du nord-est (60°). Les vents modérés sont équi-répartis sur les trois directions privilégiées.

La rose des vents prise en compte pour l'étude d'impact est la rose des vents de la station de la Grande Bastide (Centre de Cadarache)

Les rafales de vent ne sont pas mesurées sur le site de Cadarache. Les relevés des stations Météo-France de Saint-Auban (Aérodrome de Château-Arnoux) et d'Aix-en-Provence, ainsi que les données estimées pour différentes périodes de retour pour chacune de ces stations permettent de retenir pour le site de Cadarache, et donc le site d'ITER, les valeurs suivantes :



Période de retour	Rafale maximale (km/h)	
	Aix-en-Provence	Saint-Auban
10 ans	106	121
50 ans	119	137
100 ans	125	144

Données rafales de vent par rapport à la période de retour

Le site d'étude se trouve dans un secteur sous climat méditerranéen avec des températures douces à chaudes suivant les saisons. L'été est particulièrement marqué (période chaude et sèche). Le régime des pluies est de type méditerranéen : fortes et irrégulières, principalement à l'automne et au printemps.

Le projet et les travaux de terrassement de la plate-forme ITER ne sont pas de nature à modifier profondément le climat de la zone d'étude. La zone ITER constituera un milieu ouvert dont les zones d'ombres seront fortement réduites. Ceci va donc induire un ensoleillement plus important du sol sans conséquence sur la température à l'extérieur de la zone ITER.

### 1.4.2 La qualité de l'air

Les données suivantes sont extraites des bilans 2005 d'AIRMARAIX et de QUALITAIR. La station QUALITAIR de Manosque permet la surveillance des niveaux d'ozone (O<sub>3</sub>), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), de benzène et des composés organiques volatils. Il s'agit d'une station urbaine. La ville de Manosque (Alpes-de-Haute-Provence) est située sensiblement à la même altitude que le site d'étude et est distante de moins de 20km de ce dernier.

- **NO<sub>2</sub>**

La station de Manosque respecte l'objectif de qualité de l'air. Les moyennes horaires et annuelles de NO<sub>2</sub> respectent les objectifs fixés par la réglementation.

- **Benzène**

La station de Manosque respecte l'objectif de qualité de l'air et la valeur limite pour la protection de la santé humaine.

**La station AIRMARAIX de Cadarache / Durance** permet la surveillance des niveaux d'ozone ( $O_3$ ), dioxyde d'azote ( $NO_2$ ), de benzène et des composés organiques volatils.

La station de Cadarache / Durance est une station de type rural.

Maximum sur 8 h	Maximum horaire	Nombre de jour avec 1 heure supérieur à $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nombre de jour avec 1 heure supérieur à $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nombre de jour avec une moyenne de 8 heures supérieur à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT 40* (mai – juillet)
177	261	20	1	72	34 944

AOT 40\* : somme cumulée des différences entre  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et les concentrations horaire relevées entre 8 et 20 h (heure d'Europe centrale) chaque jour.

- **COV (Composés Organiques Volatiles) dont Benzène**

La mesure suivante réalisée à Vinon-sur-Verdon est relative aux niveaux mesurés pendant la campagne Escompte de 2001. Il s'agit de données estivales inférieures aux moyennes annuelles :

- moyenne :  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- maximum :  $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Des dépassements régionaux des seuils de concentration de pollution à l'ozone sont enregistrés ponctuellement l'été, selon les conditions météorologiques. Pour les autres polluants, les normes en vigueur sont respectées tout au long de l'année.

## 1.5 Etat initial radiologique

### 1.5.1 Radioactivité naturelle

La radioactivité naturelle provient notamment :

- des rayonnements cosmiques,
- des radionucléides émetteurs bêta/gamma présents naturellement dans les sols et les matériaux de construction (exemple le potassium 40 et le radon).

L'exposition de la population à la radioactivité naturelle ambiante en France est de l'ordre de 2,4 mSv/an. Les mesures effectuées depuis 1959 montrent que la radioactivité naturelle se situe à un niveau relativement bas dans la région de Cadarache. Ceci s'explique par la géologie locale et particulièrement par le fait que les terrains sont d'origine récente.

### 1.5.2 Radioactivité ambiante du site d'ITER

L'état radiologique du site d'implantation ITER a été établi à partir d'analyses d'échantillons permettant de caractériser les sols (superficiels et profonds), les végétaux bio-indicateurs (chêne vert et thym), et les eaux souterraines (deux nappes).

Les résultats des analyses radiologiques réalisées sur les prélèvements de terre, de végétaux et d'eaux souterraines du site d'ITER révèlent des valeurs habituellement mesurées dans l'environnement de Cadarache.

#### Au niveau des sols :

- pour les sols superficiels, à l'exception du césium 137, les niveaux mesurés sont inférieurs ou équivalents à ceux déterminés dans les précédentes études « point zéro » et ceux du bilan annuel des rejets 2006 du Centre de Cadarache,
- pour les sols profonds, la concentration naturelle en Potassium 40 est très largement supérieure au niveau de deux des forages de nature alluvions-miocènes comparativement aux autres sols qui sont de nature différente. Cependant, les niveaux mesurés sont

équivalents (voire inférieurs pour la valeur maximale) à ceux déterminés dans les études «points zéro» des projets de Cadarache.

- Aucune anomalie n'a été découverte.

#### **Pour les végétaux :**

Les niveaux mesurés des paramètres sur le chêne vert sont équivalents à ceux déterminés dans les précédentes études « points zéro », à l'exception du carbone 14.

Pour le thym, à l'exception du carbone 14 et du potassium 40, les niveaux mesurés sont équivalents à ceux déterminés dans les précédentes études « points zéro ». Pour le césium 137 et le potassium 40, les niveaux mesurés sont équivalents à ceux mesurés à l'extérieur du centre de Cadarache dans le cadre du bilan annuel des rejets du CEA/Cadarache de 2006.

Le contenu en tritium (sous forme oxydée ou organiquement lié) est inférieur aux limites de détection. Aucune anomalie n'a été découverte.

Des éléments plus détaillés concernant les mesures réalisées sont présentés dans l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation de création de l'INB qui sera soumis à enquête publique.

#### **Au niveau des eaux souterraines :**

Les résultats d'analyse de l'activité alpha globale et du tritium sont inférieurs aux références de qualité de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

Pour les autres radioéléments, les résultats sont globalement inférieurs aux limites de détection analytique (cas des radioéléments gamma) et les niveaux mesurés sont équivalents ou inférieurs à ceux déterminés dans les études « points zéro » et ceux du bilan annuel des rejets 2006 du Centre de Cadarache.

Aucune anomalie n'a été découverte.

## **1.6 Etat initial chimique**

Un état chimique du site d'implantation ITER a également été établi à partir d'analyses d'échantillons permettant de caractériser les sols, les végétaux et les eaux souterraines (deux nappes).

Les résultats des analyses chimiques sur les végétaux, les sols et les eaux souterraines sont comparés :

- aux résultats des précédentes études de caractérisation chimiques des futures installations du centre CEA de Cadarache,
- aux valeurs de gestion réglementaires pour les eaux souterraines présentées dans l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine,
- aux valeurs de référence de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et du programme apport d'une stratification pédologique pour l'interprétation des teneurs en éléments traces pour les sols.

Ces résultats ont permis de mettre en évidence l'absence d'anomalie pour l'ensemble des éléments chimiques.

#### **Pour les sols superficiels :**

Les concentrations des métaux lourds mesurées sont inférieures ou équivalentes à celles déterminées dans les précédentes études «point zéro» des futures installations du Centre de Cadarache. Les concentrations en cyanures et hydrocarbures sont inférieures aux limites de quantification analytique.

Pour les dioxines et les furannes, la concentration des 17 congénères les plus toxiques est inférieure à la valeur limite.

**Pour les sols des carottes de forage ont été prélevées:**

- à l'exception du chrome, les concentrations sont toutes du même ordre de grandeur pour chaque métal,
- les concentrations en cyanures et hydrocarbures sont inférieures aux limites de quantification analytique,
- les concentrations mesurées sont inférieures ou équivalentes à celles déterminées dans les précédentes études « point zéro » des futures installations du Centre de Cadarache.

**Pour les végétaux :**

Les résultats des paramètres mesurés sur le chêne vert et sur le thym sont équivalents ou supérieurs à ceux déterminés dans les précédentes études « point zéro », mais du même ordre de grandeur.

Les valeurs d'hydrocarbures totaux importantes mesurées sur le thym sont liées à la présence d'essences naturelles contenues dans le thym.

**Pour les eaux souterraines :**

Les concentrations de tous les éléments, sauf le nickel et le zinc, sont toutes du même ordre de grandeur que les valeurs réglementaires et plus faibles ou équivalentes au bruit de fond géochimique du site de Cadarache.

La concentration en nickel de 2 piézomètres a été mesurée à une valeur élevée, mais de nouveaux prélèvements aux mêmes emplacements et en différentes périodes de l'année ont trouvé des valeurs inférieures à la limite de détection, confirmant ainsi l'absence d'anomalie.

Le zinc a été mesuré et confirmé à des valeurs supérieures au bruit de fond sur un piézomètre particulier mais à des valeurs bien inférieures aux valeurs conseillées pour l'eau potable par l'Organisation Mondiale de la Santé. L'hypothèse que l'on retient aujourd'hui serait l'ancienne présence d'une verrerie à cet emplacement il y a plusieurs décennies et qui aurait pu utiliser ce métal pour son activité. Le zinc aurait pu être utilisé pour certains ornements appliqués sur le verre.

Enfin, pour les eaux superficielles, d'après les analyses de l'agence de l'eau de 2007 et 2008 sur les rivières de la Durance et du Verdon, la qualité globale des eaux de la Durance et du Verdon est bonne à très bonne, sauf pour les matières en suspension pour lesquelles la qualité est jugée moyenne, en amont comme en aval du site de Cadarache montrant l'absence de détérioration de la qualité de l'eau par les rejets du site.

## 1.7 Etat initial du trafic

### 1.7.1 Voies routières

Les deux voies routières et autoroutières les plus proches du terrain sont la RD 952 accolée au nord du terrain qui relie les communes de Vinon-sur-Verdon à St-Paul-lez-Durance et l'autoroute A51 qui relie Aix-en-Provence à l'échangeur de Tallard, à environ 2,4 km à l'ouest. L'autoroute A51 a absorbé en 2006 un trafic moyen journalier de 18 882 véhicules sur la section située entre Pertuis et Cadarache, et de 18 248 véhicules sur la section située entre Manosque et Cadarache. La part de trafic correspondant aux poids lourds et aux cars est de 7 à 8 %.

Les données de comptage issues de la Direction Départementale de l'Équipement du Var estimaient à 5 549 (en moyenne journalière annuelle tout jour confondu) le nombre de véhicules sur la RD 952 en 2005.

Enfin, la circulation sur la RN96 est importante mais a nettement chuté depuis la mise en fonction de l'autoroute A51. Sa fréquentation moyenne journalière est descendue en 2006 à 7 099 véhicules au sud du pont de Mirabeau et à 4 856 véhicules sur la portion la plus proche de Cadarache située dans le département du Vaucluse.

## 1.7.2 Voies aériennes

L'aérodrome le plus proche est celui de Vinon-sur-Verdon (aéro-club, ULM, vol à voile) à environ 2,4 km au nord du site. La circulation aérienne dans la région de Cadarache concerne différents types d'aviation : l'aviation commerciale, l'aviation générale et l'aviation militaire.

## 1.7.3 Voies fluviales

La Durance coule à environ 2 km au nord-ouest du site. On trouve également le barrage de Cadarache à environ 1,5 km à l'ouest. Il ne s'agit pas de voies navigables.

# 2 Milieu naturel

## 2.1 Approche méthodologique globale de l'étude

### 2.1.1 Recueil des données

Dans le cadre de la mise à jour de l'étude de SEMAPHORE datant de 2007 sur l'appréciation des impacts de l'ensemble du programme ITER, l'ensemble des données bibliographiques provenant des différentes études écologiques réalisées sur chaque projet d'aménagement ITER a été synthétisé, à savoir :

- **Au niveau de l'aménagement du site ITER et de la zone des réseaux hydrauliques :**
  - SEMAPHORES, Olivier PEYRE, Hervé GOMILA, Yoan BRAUD, 2003 - diagnostic écologique du site ITER ;
  - SEMAPHORES, 2006 - étude d'impact ;
  - SEMAPHORES, NATURALIA, Hervé GOMILA 2006 – dossier de pré-évaluation des incidences du projet ITER sur le réseau Natura 2000 ;
  - ONF, GCP, 2006 – Analyse de la valeur écologique et qualification des enjeux de conservation des peuplements forestiers matures (post-phase 1) ;
  - ONF, GCP, ICAHP, 2007 – Analyse de la valeur écologique et qualification des enjeux de conservation des peuplements forestiers matures (phase 2) ;
  - ECO-MED, 2007 – Volet Naturel d'Etude d'Impact et Evaluation Appropriée des Incidences pour les défrichements complémentaires au nord de la RD 952 ;
  - ECO-MED, 2008 – dossier scientifique concernant l'analyse globale des enjeux écologiques et la destruction d'espèces protégées dans le cadre des aménagements ITER (dossier de synthèse des études post défrichement phase 1 et 2 sur site principal et des études écologiques pour le défrichement complémentaire pour l'aménagement réseaux hydrauliques ITER).
- **Au niveau de l'itinéraire routier ITER :**
  - BETEREM Infrastructure, NATURALIA, Hervé GOMILA, 2006 – étude d'impact, pièce 7 – tome B1 à tome B9 ;
  - BETEREM Infrastructure, NATURALIA, Hervé GOMILA, 2006 – évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.
- **Au niveau de l'alimentation en électricité (adaptation de la ligne 400 KV) :**
  - ECO-MED, 2008 - pré-diagnostic écologique printanier.
- **Pour l'alimentation en eau de refroidissement :**
  - ECO-MED, 2008 – pré-cadrage écologique.

Outre les études écologiques réalisées dans le périmètre du site entre 2003 et 2008, des inventaires écologiques ont été réalisés en 2009 en application de l'arrêté préfectoral du 3 mars 2008 sur un espace de plus de 1200 ha comprenant :

- Les forêts domaniales de Cadarache (807 ha) et de Vinon-sur-Verdon (238 ha),
- La partie sud du site ITER (57 ha),
- Des terrains appartenant au CEA situés à proximité du Château de Cadarache (121 ha).

Les prospections de terrains ont été effectuées par l'Office National des Forêts avec le concours de plusieurs bureaux d'études et de laboratoires (Eco-Med, Bio-Div, laboratoire national d'entomologie forestière de l'ONF, le groupe Chiroptères de Provence).

- BIODIV pour l'ONF, 2009 - Forêt domaniale de Cadarache (13) – Inventaire, cartographie, analyse et propositions de gestion conservatoire des habitats naturels et des espèces végétales
- ECO-MED pour l'ONF, 2010 - Mesures compensatoires du projet ITER, Inventaires écologiques 1200 ha (flore, lépidoptères & orthoptères, reptiles et amphibiens),

De plus, une étude a été effectuée en 2009 pour évaluer les incidences écologiques sur le réseau Natura 2000 de **l'installation ITER lors de son exploitation future** :

- Monbailliu & Associés, 2010 - Evaluation appropriée des incidences écologiques sur le réseau Natura 2000, au titre des directives européennes oiseaux et habitats, de l'installation ITER.

## 2.2 Le contexte environnemental du projet ITER

### 2.2.1 Situation par rapport aux périmètres à statut

Les différents secteurs concernés par le programme ITER s'insèrent dans des territoires de valeur écologique comme le pourtour de l'étang de Berre, le val de Durance, les collines méditerranéennes du Massif de l'Arbois, de la chaîne des Côtes, du Massif de Concors et de la Forêt Domaniale de Cadarache, les parcs naturels régionaux du Luberon et du Verdon, etc.

Cette richesse écologique se traduit par l'existence, sur cette région, de multiples périmètres tant au niveau des périmètres d'inventaires que des mesures réglementaires de protection, dont les effets juridiques par rapport à un projet d'aménagement sont divers.

Un bilan des différents périmètres à statuts concernés a été établi sur la base des données 2008 de la DIREN PACA. (cf Tableau 1 sur l'ensemble des périmètres à statut concernés par le programme).

Au total, les secteurs d'études liés au programme ITER sont donc concernés par :

- aucun périmètre de protection réglementaire ;
- 6 sites Natura 2000 (4 ZPS, 1 SIC, 1 pSIC) ;
- 1 OGS (Sainte-Victoire) ;
- 2 ZNIEFF de type 1 et 8 ZNIEFF de type 2 ;
- 2 Parcs Naturels Régionaux.

Éléments de programme ITER	Périmètre de protection réglementaire				Périmètre de gestion concertée	Périmètre d'inventaire		
	RNN	RNR	APPB	ENS	Natura 2000	PNR	OGS	ZNIEFF
Aménagement du site principal ITER	-	-	-	-	Pas directement concerné	Pas directement concerné (PNR Lubéron et Verdon à proximité)	OGS Sainte-Victoire	Pas concerné
Réseaux hydrauliques ITER	-	-	-	-	- ZPS «La Durance» - SIC «La Durance»	Pas directement concerné (PNR Lubéron et Verdon à proximité)	OGS Sainte-Victoire	ZNIEFF de type 2 «Site de la Castellane»
Itinéraire ITER	-	-	-	-	- ZPS «Saline de l'étang de Berre» - ZPS «Garrigues de Lançon et chaînes alentours» - ZPS «La Durance» - SIC «La Durance» - pSIC «Marais et zones humides liés à l'étang de Berre»	Pas directement concerné (PNR Lubéron et Verdon à proximité)	OGS Sainte-Victoire	ZNIEFF de type 1 «Salins de Berre»  ZNIEFF de type 2 - «Chaîne de la Fare – Massif de Lançon» - «Chaîne des Côtes – Massif de Rognes» - «Plateaux de Vermegues et de Roquerousse» - «Montagne de Vautubière – massif de Mirabeau – plaine de la Séouvre» - «Site de la Castellane» - «La basse Durance» - «Etang de Berre, étang de Vaine» - «La Touloubre»
Exploitation ITER	-	-	-	-	- ZPS «La Durance» - SIC «La Durance» - ZPS «Petit Lubéron»	PNR Lubéron et Verdon dans l'aire d'étude	OGS Sainte-Victoire	ZNIEFF de type 1 - «Confluent de la Durance et du Verdon – retenue de Cadarache»  ZNIEFF de type 2 - «Site de la Castellane» - «La basse Durance»

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

ENS : Espace Naturel Sensible

ZPS : Zone de Protection Spéciale

SIC : Site d'Importance Communautaire

pSIC : proposition de Site d'Importance Communautaire

PNR : Parc Naturel Régional

OGS : Opération Grand Site

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Tableau 1 : ensemble des périmètres à statuts concernés par le programme ITER (aucune donnée n'est fournie pour les infrastructures du port de Fos-sur-Mer)

La Figure 15 et la Figure 16 permettent de localiser les périmètres à statut de ces secteurs d'étude. La troisième carte (Figure 17) permet de visualiser plus précisément les périmètres à statuts réglementaires proche du site d'implantation du projet ITER.

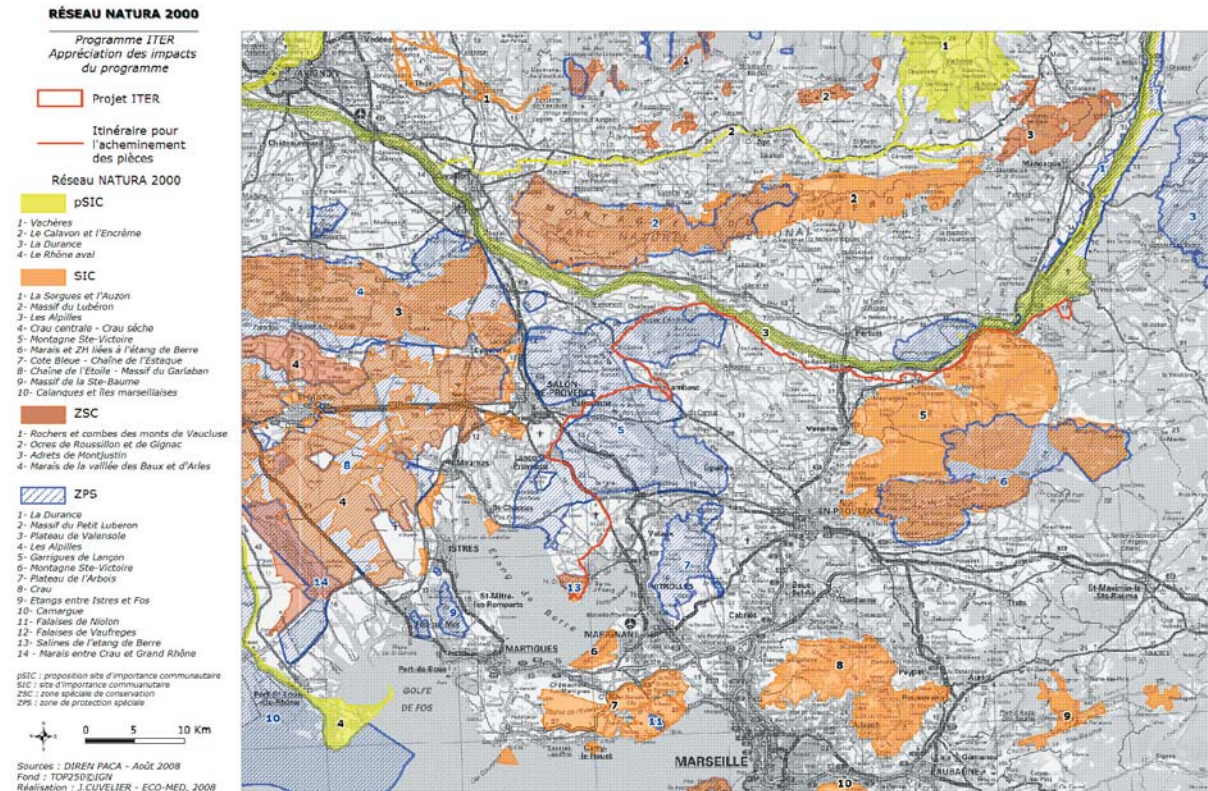


Figure 15: Sites Natura 2000

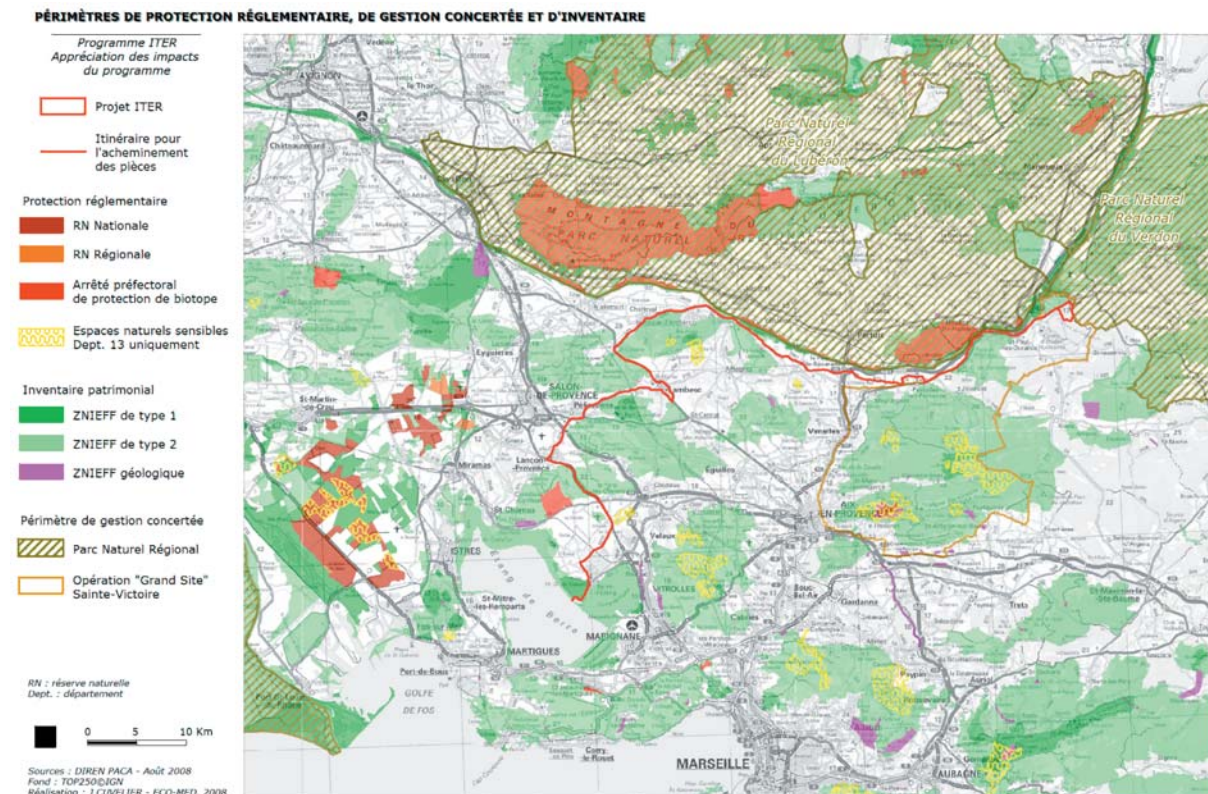


Figure 16 : Périmètres à statut (hors sites Natura 2000)

**ENJEUX RÉGLEMENTAIRES À PROXIMITÉ DU SITE ITER**

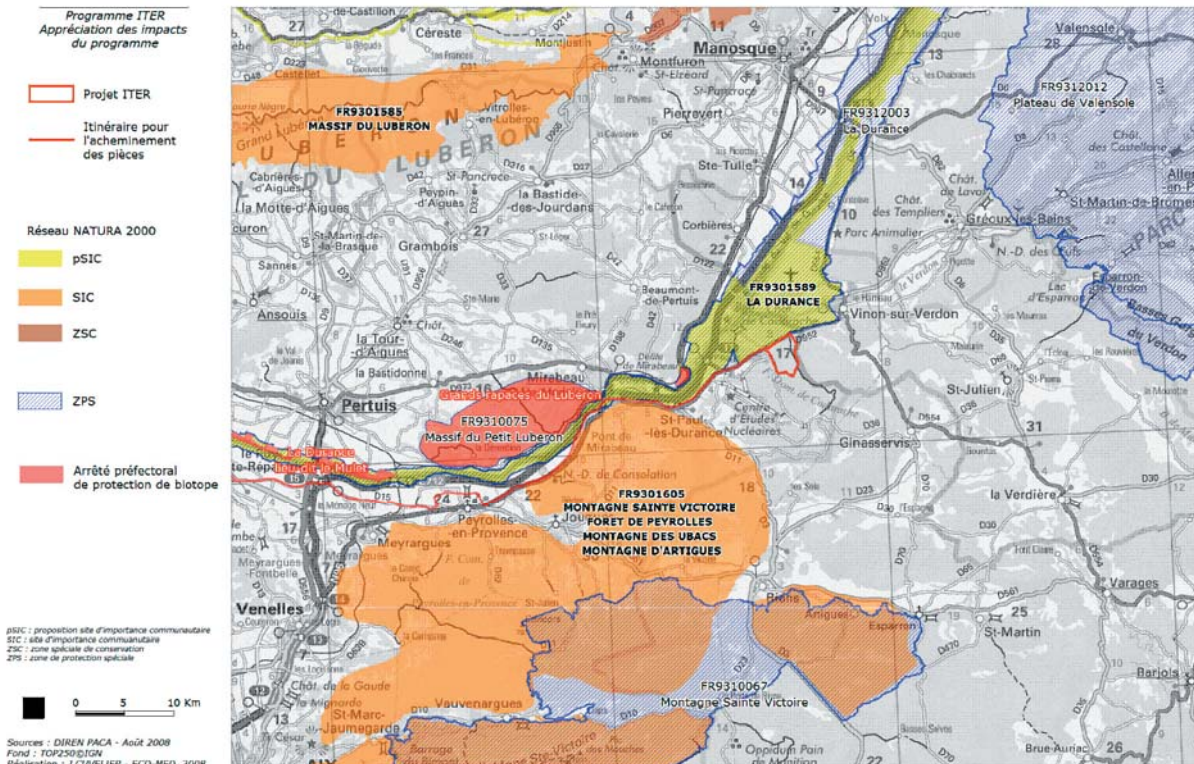


Figure 17 : Enjeux réglementaire à proximité du site ITER

### 2.2.2 Approche globale des éco-complexes de l'aire d'étude

L'aire d'étude comprend l'ensemble des secteurs d'études liés au programme ITER. Trois grands types de milieux constituent l'aire d'étude :

- les formations des milieux salés, proches de la mer Méditerranée et du rivage de l'étang de Berre,
- les collines méditerranéennes : les collines de la Fare (nord de l'étang de Berre) jusqu'à la Chaîne des Côtes (au sud de Charleval et La-Roque-d'Anthéron) et celles de Cadarache,
- la vallée de la Durance.

#### Les formations des milieux salés / saumâtres

Ces milieux se rencontrent au niveau de Fos-sur-Mer et de Berre-l'Etang. Ces formations concernent les milieux marins, les darses du port autonome de Marseille et les anciens marais salants de l'étang de Berre.

Les peuplements halophiles qui se développent sur les anciens marais salants sont appelés «sansouïres». Ces habitats sont dominés par différentes espèces de salicornes accompagnées, en



fonction des caractéristiques édaphiques, de saladelles, soudes, joncs, obione, tamaris, etc. Sur les darses du port autonome, des lambeaux de formations dunaires se développent dans les secteurs remaniés. Toutefois, le caractère artificiel des lieux ne permet pas de rattacher ces formations à un habitat spécifique. On y rencontre un cortège d'espèces animales et végétales protégées, par exemple, la saladelle de Girard (*Limonium giradianum*), la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) le Grèbe à coup noir (*Charadrius dubius*), etc.

### Les collines méditerranéennes

Les peuplements caractéristiques de ces collines sont représentés par les grandes étendues forestières et préforestières : chaîne de La-Fare-les-Oliviers, collines de Pélissanne et de Lambesc, chaîne des Côtes et piémonts de la montagne de la Vautubière s'étendant jusqu'à la Forêt Domaniale de Cadarache. A noter que le secteur de Cadarache (et plus particulièrement la forêt domaniale de Cadarache) est constituée d'habitats forestiers dont certains présentent un niveau de maturité important.

L'ensemble des milieux forestiers composant les collines méditerranéennes abrite une faune et une flore riche typique avec la présence de nombreuses espèces à fort enjeu local de conservation (protégées, rare d'intérêt communautaire, rares, menacées, etc) par exemple, certaines espèces de chauves-souris comme la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ou d'insectes saproxylophages tel que le Pique-prune (*Osmoderma eremita*).

Ces collines présentent aussi un ensemble de milieux ouverts et semi ouverts constitués de pelouses plus ou moins sèches, de landes et de garrigues abritant un cortège d'espèces animales et végétales à fort intérêt et emblématiques comme par exemple, l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis* – voir photo), le Lézard ocellé (*Timon lepidus*), l'Aigle de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), etc.



### Facteurs écologiques majeurs et séries de végétation

L'organisation des peuplements végétaux est placée sous la dépendance de facteurs écologiques variés, dont la combinaison définit des conditions stationnelles contrastées. Les principaux facteurs écologiques sont le climat, les caractéristiques édaphiques, la nature du substrat, la topographie, l'action de l'homme sur son environnement.

Les principales séries de végétation rencontrées sont :

- La série du Chêne vert : chênaies, pinèdes de Pin d'Alep, garrigues, pelouses à Brachypode rameux etc. ;
- La série méditerranéenne du Chêne pubescent : chênaies blanches thermophiles, bois mixtes de Chêne vert et de Chêne blanc, etc. ;
- La série supra méditerranéenne du Chêne pubescent : chênaies blanches mésophiles, pinèdes de Pin sylvestre, landes à Buis et à Genêt cendré, etc. ;

Les formations forestières sont représentées par la chênaie verte, la chênaie blanche, la pinède à pin d'Alep et la pinède à pin sylvestre.

Les formations arbustives sont essentiellement des formations de garrigues : garrigues à Chêne kermès ou à Romarin, cistaie, landes à Genévrier, landes à *Spartium junceum*, landes à Buis et à Genêt cendré, landes et friches à ornithochores.

Les peuplements herbacés sont quant à eux principalement représentées par les pelouses à brachypode rameux, les pelouses steppiques à *Stipa juncea*, pelouses à brachypode de Phénicie, les pelouses écorchées sur dalles et les pelouses à Brome érigé.

### La vallée de la Durance

Entre l'amont du pont de Pertuis et la confluence Durance-Verdon, la section de la vallée de la Durance étudiée est occupée par une mosaïque de peuplements végétaux en inter-relation dynamique les uns avec les autres, constituant un véritable éco-complexe linéaire.

Fréquentée par plus de 260 espèces d'oiseaux, la vallée de la Durance est certainement l'un des sites de France où la diversité avifaunistique est la plus grande. La plupart des espèces françaises (à l'exception de celles inféodées aux rivages marins ou aux étages montagnards) peut y être rencontrée. La Durance est régulièrement fréquentée par plus de 60 espèces d'intérêt communautaire, ce qui en fait un site d'importance au sein du réseau Natura 2000.

Les principaux facteurs qui président au développement des phytocénoses et à leur dynamique sont essentiellement liés à l'eau et à la nature du substrat.

La Durance présente également une mosaïque d'habitats aquatiques et rivulaires tels que les iscles, les bancs de sables, la ripisylve d'aulnes et de peupliers, etc. Ces milieux abritent une remarquable

biodiversité dans tous les compartiments biologiques. Par exemple, on y recense actuellement 150 à 200 espèces de macro-invertébrés et environ 75 espèces de mammifères.

## 2.3 Synthèse des données écologiques sur les aménagements du programme ITER

### 2.3.1 Synthèse des données écologiques sur le site ITER et la zone des réseaux hydrauliques ITER

Sur le site ITER, un premier diagnostic écologique réalisé par SEMAPHORES et des écologues associés (NATURALIA, H. GOMILA, Yoan BRAUD) a été mené de novembre 2002 à juillet 2003. Une étude d'impact a été ensuite réalisée par le même cabinet en 2006 puis complétée par des études écologiques ciblées sur les habitats forestiers et menées en 2006 et 2007 par l'ONF, le GCP et l'ICAHF.

Sur la zone des réseaux hydrauliques, l'équipe pluridisciplinaire d'ECO-MED et le GCP ont réalisé, au cours des mois d'octobre - novembre 2007, une expertise écologique ciblée du secteur d'étude dans le cadre de la réalisation du volet naturel de l'étude d'impact et de l'évaluation appropriée des incidences relatives au défrichement complémentaire au nord de la RD 952 sur la commune de St-Paul-Lez-Durance (13).

Ces études ayant eu lieu durant la période automnale, l'équipe pluridisciplinaire d'ECO-MED et du GCP a mis l'accent sur les habitats naturels, la flore vasculaire (« plantes supérieures») et la faune potentiellement présents sur le fuseau.

De plus, une évaluation des incidences de l'exploitation future de l'INB ITER sur le réseau Natura 2000 a été réalisée par MONBAILLIU & ASSOCIES en 2009. Cette évaluation a été effectuée au titre des directives européennes Oiseaux et Habitats, en vue de l'obtention de l'autorisation de création.

Conformément à l'aire d'étude retenue pour l'Etude d'impact, la zone étudiée couvre un rayon de 5 km autour du site ITER.

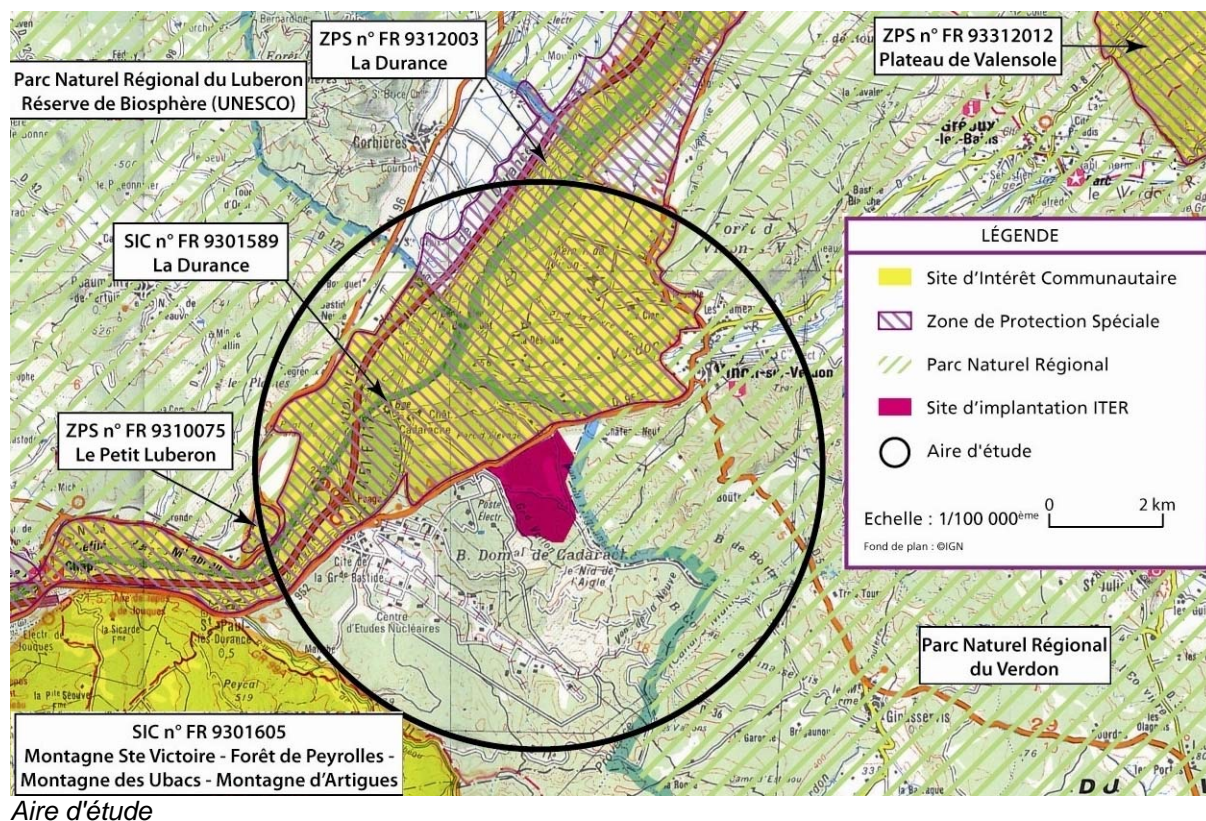
D'une surface de 78.5 km<sup>2</sup>, ce périmètre contient plusieurs milieux naturels d'intérêt majeur pour la biodiversité et à forts enjeux écologiques, dont :

- les falaises calcaires de Saint Eucher,
- la zone humide constituée de la Durance, de l'embouchure du Verdon, des « Sept Etangs de Beaumont» ainsi que du Lac de Cadarache,
- la forêt de Cadarache composée d'une chênaie blanche,
- les pelouses sèches du Plan de Vinon d'intérêt ornithologique,
- les pelouses sèches calcaires riches en diverses espèces d'orchidées.



*Falaises calcaires de Saint Eucher*

Dans le cadre de cette évaluation écologique, les données faunistiques et floristiques ont été recueillies sur le terrain en juin et juillet 2009. Cette étude s'est aussi appuyée sur les résultats des études précédentes.



### Les habitats naturels

La mise en place du projet ITER (« site ITER» et « réseaux hydrauliques») a été définie sur une partie de l'ancienne forêt domaniale de Cadarache et le long de la RD 952, ces espaces étant constitués majoritairement d'habitats forestiers. Certains de ces habitats forestiers présentent un niveau de maturité important, de par la taille des arbres rencontrés, de leur âge et de leur niveau de sénescence. Compte tenu du temps pluriséculaire nécessaire à la constitution de tels habitats forestiers, leur valeur patrimoniale est reconnue tant au niveau scientifique en France et en Europe, qu'au niveau des enjeux et objectifs européens de conservation.

De façon plus large, l'aire d'étude s'inscrit dans la région biogéographique méditerranéenne. Cependant, des influences de la région alpine s'infiltrent le long de l'axe de la Durance où la ripisylve montre des affinités avec des groupements pré-alpins à Aulne blanc.

Une vingtaine d'habitats d'intérêt communautaire ont pu être observés dans la zone étudiée, parmi lesquels, trois sont des habitats prioritaires :

- Pelouse calcaire riche en orchidées : Dans le secteur d'étude, il s'agit d'une pelouse substeppique s'inscrivant dans le groupement (Festuco-Brometalia) et abritant un cortège important d'espèces d'orchidées (20 espèces observées), dont quelques espèces rares ou protégées, par exemple l'Ophrys de Provence (Ophrys provincialis) présente sur le site d'ITER.
- Pelouse substeppique du Thero-Brachyopodietea : Dans le secteur d'étude, il s'agit principalement d'une végétation de hautes herbes composée de plusieurs espèces de graminées.
- Ripisylve à aulne blanc : L'Aulne blanc (Alnus incana) est localement dominant dans la ripisylve sur les terrains les moins humides bien qu'il résiste bien aux inondations temporaires.

De plus, deux habitats d'importance pour quelques espèces ciblées sont présents :

- Chênaie blanche (ou chênaies pubescentes) : Les chênaies blanches atteignent dans le secteur de Cadarache leur phase climacique et abritent des chauves-souris arboricoles et plusieurs espèces de coléoptères saproxylophages.
- Roselière : Les vastes roselières dans le Nord de l'aire d'étude sont composées de Roseau commun (*Phragmites australis*) accompagné de Massette à feuilles étroites (*Typha angustifolia*), Rubanier dressé (*Sparganium erectum*) et Marisque (*Cladium mariscus*). Ces roselières abritent des espèces nicheuses comme le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), le Héron pourpré (*Ardea purpurea*) et la Lusciniole à moustaches (*Acrocephalus melanopogon*). Le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) et le Busard des Roseaux (*Circus aeruginosus*).

### **Les habitats d'espèces : les arbres remarquables ou « arbres réservoirs de biodiversité » (ARB)**

Les études écologiques soulignent la présence d'habitats forestiers matures, tant au niveau du site ITER qu'au niveau de la zone d'implantation des réseaux hydrauliques. Au-delà de leur très faible représentativité à l'échelle de la région PACA, les habitats forestiers matures sont des réservoirs de biodiversité accueillant une faune et une flore spécifique (oiseaux et chauves-souris cavicoles, champignons, insectes xylophages et saproxylophages, etc.). Certains de ces arbres abritent des espèces d'intérêt communautaire (Grand Capricorne, Lucane Cerf-volant, Pique-prune, diverses chauves-souris telles que la Barbastelle d'Europe ou le Murin de Bechstein, oiseaux, etc.).

Concernant le secteur d'étude « site ITER » et plus particulièrement au niveau des secteurs prévus au plan de défrichage (phase 1 et phase 2), les études menées en 2006 et 2007 par l'ONF et le GCP ont permis de recenser près de 170 arbres réservoirs de biodiversité. Sur les 170 ARB, une centaine était incluse dans le plan de défrichage présenté en décembre 2006. Concernant le secteur d'étude « des réseaux hydrauliques », le recensement mené par les experts d'ECO-MED a permis d'inventorier 150 arbres réservoirs de biodiversité (ARB), sur une vingtaine d'hectares. En accompagnement de la localisation des arbres, une qualification de ces derniers à partir de critères étudiés lors des prospections de terrain a permis d'attribuer une « valeur biologique » aux arbres, et donc d'estimer les enjeux de biodiversité liés à leur présence.



Habitats remarquables observés sur la zone d'étude, au cours des diverses études locales.

Noms	Statut patrimonial	Commentaire	Diagnostic écologique local
Arbres remarquables	-	Grande rareté en Basse Provence occidentale	Sensibilités fortes à très fortes Enjeu local de conservation fort
Forêts caducifoliées (chênes pubescents)	-		Sensibilités fortes Enjeu local de conservation fort
Forêts de conifères	-	Formations banales en Basse Provence occidentale	Sensibilités faibles Enjeu local de conservation faible
Forêts sclérophylles (chênes verts)	DH1 : Code 9340		Sensibilités faibles à modérées Enjeu local de conservation faible à modéré
Forêts mixtes	-		Sensibilités faibles à modérées Enjeu local de conservation faible à modéré
Mattoral à genévriers	DH1 : Code 5210		Sensibilités modérées Enjeu local de conservation modéré
Garrigues à romarin et/ou Chêne kermès	-	Formations banales en Basse Provence occidentale	Sensibilités faibles à modérées Enjeu local de conservation faible à modéré
Landes à buis et Genêt cendré	-		Sensibilités modérées Enjeu local de conservation modéré
Pelouses sèches (divers faciès)	DH1 : Codes 6210* et 6220*	Formations communes en Basse Provence occidentale	Sensibilités faibles à fortes Enjeu local de conservation faible à fort
Roselières sèches et peupleraies blanches	DH1 : Code 92A0		Sensibilités faibles à modérées Enjeu local de conservation faible à modérée
Ripisylve à aulne blanc	DH1 : Code 91E0*	Espèce des Alpes et de l'Europe tempérée	Sensibilités faibles à modérées Enjeu local de conservation faible à modérée
Cours d'eau intermittents	-		Sensibilités modérées Enjeu local de conservation modéré

DH1 : habitat inscrit à l'annexe 1 de la Directive 92/43/CEE./ \* habitat d'intérêt « prioritaire »

#### • La flore

Deux espèces protégées sont à noter : il s'agit de l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*) et de l'Ophrys de la Drome (*Ophrys drumana*), ces deux espèces ont fait l'objet d'une mesure de défense dans le cadre de l'étude d'impact du défrichement phase 1.

Le secteur d'étude n'abrite aucune espèce végétale inscrite à l'Annexe 2 de la Directive Habitats.

#### • La faune invertébrée

Parmi les cinq espèces protégées recensées (Proserpine, Damier de la succise, Zygène cendrée, Pique-prune et Grand-capricorne), le principal enjeu de conservation, repose sur le coléoptère saproxylophage Pique-prune (*Osmoderma eremita*) dont la conservation est prioritaire au niveau européen. Sa présence a été révélée durant l'été 2007 par l'étude ONF/GCP/ICAHP. Sa présence a été confirmée en novembre 2007 dans deux autres arbres par deux prospections complémentaires (ONF-GCP et ECO-MED- P. ORABI).



Le secteur étudié révèle aussi un intérêt significatif pour le papillon écaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria* - intérêt moyen de la zone étudiée mais espèce prioritaire de papillon selon la Directive Habitat) et l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale* - espèce de libellule).

- **L'herpétofaune**

- **Les amphibiens**

Un seul amphibiens protégé a été observé sur le site ITER avant défrichement, le Crapaud commun (*Bufo bufo spinosus*), espèce la plus commune de France et de la région. Un seul individu a été recensé, en phase terrestre, en lisière sud de la forêt.

Cette même espèce a été contactée sur l'espace des réseaux hydrauliques ITER à l'automne 2007.

Selon la liste rouge des amphibiens et reptiles de France, le Crapaud commun est considéré comme espèce dont le statut est « à surveiller ». L'état des populations en France n'implique pas d'enjeu de conservation particulier à l'échelle du site.

Six espèces potentielles d'amphibiens protégés sont à mentionner dont la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), représentant l'enjeu de conservation local le plus fort étant donnée sa quasi-absence dans les Bouches-du-Rhône.

- **Les reptiles**

Toutes les espèces avérées sont parmi les plus communes de la région méditerranéenne et en Provence en particulier. Elles sont surtout localisées en bordure (lisières) des formations boisées pour le Lézard vert (*Lacerta bilineata*) et la Couleuvre de Montpellier (*Coluber monspessulanus*). L'étude des potentialités fait ressortir deux espèces protégées à fort enjeu local de conservation : la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) et le Lézard ocellé (*Timon lepidus*).

La Couleuvre d'Esculape est une espèce médio-européenne. Elle affectionne surtout les forêts ensoleillées, les broussailles ainsi que les bords de champs. Malgré sa large répartition, la Couleuvre d'Esculape est menacée sur l'ensemble de son aire de distribution en raison de la destruction de ses habitats et d'une forte mortalité routière. Elle est considérée comme un enjeu de conservation modéré à l'échelle nationale.

Le Lézard ocellé possède une répartition mondiale restreinte. Il est présent uniquement en péninsule ibérique, dans la moitié sud de la France et dans la moitié occidentale de la Ligurie. Il affectionne tout particulièrement les habitats ouverts de la zone méditerranéenne ou subméditerranéenne. Cette espèce n'est inscrite à aucune annexe de la directive Habitats. Cependant, au vu du fort déclin qu'ont subi les populations françaises de Lézard ocellé, ce reptile revêt un enjeu de conservation particulièrement fort que ce soit au niveau local, régional ou national.

- **L'avifaune**

L'étude de l'avifaune de la forêt Domaniale de Cadarache menée en 2003 par SEMAPHORES a permis de mettre en évidence un minimum de 83 espèces fréquentant le site, ce chiffre étant qualifié de minimum car la zone d'étude est située sur un axe migratoire important, la vallée de la Durance.

Lors de la journée de prospection automnale en octobre 2007 menée par ECO-MED sur l'espace des réseaux hydrauliques, il a été recensé un total de 45 espèces dont la plupart avaient été déjà identifiées en 2003.

L'intérêt principal du site réside dans les peuplements d'oiseaux nicheurs, dominés par un cortège d'espèces ubiquistes (espèces plastiques dans le choix de leur habitat) telles le Merle noir (*Turdus merula*), le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) et des espèces aux affinités forestières. On retrouve aussi le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), le Héron pourpré (*Ardea purpurea*), la Fuligule Nyroca (*Aythya nyroca*), l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*), le Hibou Grand Duc (*Bubo bubo*), l'Alouette calandre (*Melanocorypha calandra*), l'Alouette calandrelle (*Calandrella brachydactyla*) et le Lusciniole à moustaches (*Acrocephalus melanopogon*).

Aux oiseaux nicheurs s'ajoutent plusieurs espèces migratrices et hivernantes. La zone humide constituée par le Lac de Cadarache, la confluence de la Durance et du Verdon et les 7 Etangs de Beaumont, est devenue une halte importante pour les oiseaux d'eau en période postnuptiale. Trois espèces migratrices nichent en colonies dans l'aire d'étude : l'Hirondelle des rivages (*Riparia riparia*), le Martinet à ventre blanc (*Apus melba*) et le Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*). Elles s'alimentent d'insectes dans la vallée de la Durance. Les espèces suivantes ont aussi été observées : Foulque macroule (*Fulica atra*), Fuligule milouin (*Aythya ferina*), Fuligule morillon (*Aythya fuligula*), Canard Colvert (*Anas platyrhynchos*), Nette rousse (*Netta rufina*), Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) et Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*).

Le site de la Forêt de Cadarache lui-même ne comporte qu'un intérêt réduit pour les espèces migratrices et/ou hivernantes, par l'absence de milieux particuliers tels les plans d'eau, prairies qui

sont autant de zones d'alimentation importantes susceptibles d'attirer des oiseaux migrateurs en transit et de les fixer pour une halte.

Pour les hivernants, le constat est le même pour le site de la Forêt de Cadarache, à savoir l'absence de milieux particulièrement attractifs en hiver.

A noter que plusieurs grands rapaces à haute valeur patrimoniale fréquentent le site, en recherche de nourriture, ou simplement en survol de leur territoire : l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*), le vautour percnoptère d'Egypte (*Neophron percnopterus*), le Circaète Jean le Blanc (*Circaetus gallicus*) et la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*).

- **Les mammifères**

- **Les grands mammifères**

Les peuplements de mammifères observés sont relativement communs à l'échelle de la région. Ils sont typiques des milieux forestiers et semi-ouverts des collines et massifs provençaux.

La présence du Mouflon de Corse (dernière souche pure en Europe) est toutefois originale. Compte tenu de son origine complètement artificielle, l'intérêt que représente cette espèce est tout relatif.

- **Les chiroptères**



la Noctule de Leisler DR ©

Concernant les chauves-souris, l'essentiel des prospections a été réalisé durant deux campagnes en 2007. La première a été menée au printemps et à l'été dans le cadre de l'étude ONF/GCP (site ITER) ; la deuxième en période automnale en octobre/novembre 2007 dans le cadre de l'étude ECO-MED/GCP (réseaux hydrauliques ITER).

Les principaux enjeux locaux de conservation reposent sur la présence avérée de la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) et le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*).

Les enjeux sur ces espèces sont très forts dans la mesure où elles gîtent dans les arbres.

Dans les îlots conservés sur le site ITER, il a été démontré l'utilisation des arbres pour le gîte et de l'espace forestier pour la chasse par la Noctule de Leisler, par exemple. Ces forêts ont un rôle fonctionnel pour tout un cortège d'espèces de chiroptères forestiers qui vont s'alimenter dans un périmètre de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres autour du gîte.



Dietmar Nill ©

- **Autre**

A ces chiroptères s'ajoute le Castor d'Europe (*Castor fiber*) présent sur toute la basse et moyenne vallée de la Durance.



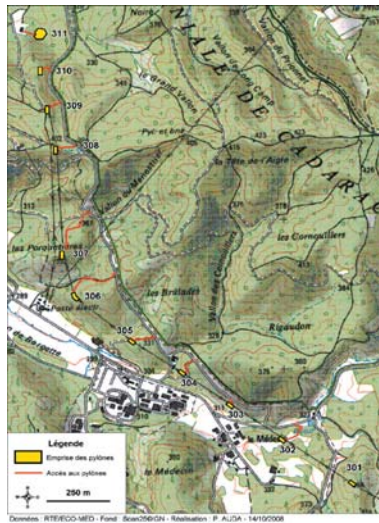
Barrage de Castor

- **L'ichtyofaune**

Sept espèces de poissons d'eau douce qui représentent un intérêt communautaire ont été notées dans la région sud de la moyenne Durance, parmi elles l'Apron du Rhône (présent en moyenne Durance et ses affluents), le Blageon (entre Serre-Ponçon et Bonpas) et le Toxostome (en Durance en aval de Sisteron) ont un intérêt significatif.

### 2.3.2 Synthèse des données écologiques sur l'aménagement de la ligne électrique à très haute tension 400 kV

La société gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE) prévoit l'adaptation de la ligne à très haute tension (de 400 kV) existante, sur le même tracé, en bordure nord du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Cadarache, à Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône), à destination du projet ITER.



Dans le cadre d'une première prise de connaissance des éléments écologiques, la société RTE a souhaité réaliser une expertise écologique sur le secteur du projet.

Pour cela, 11 zones d'étude ont été définies : chaque zone correspond à un périmètre élargi de plus de 100 mètres autour de l'emprise de chaque pylône. La carte ci-contre présente les zones d'emprise des pylônes étudiés.

L'étude écologique (hors chiroptères), réalisée par le bureau d'études ECO-MED de mai à juillet 2008, a conduit à identifier les potentialités de présence d'espèce à enjeu local de conservation.



Figure 18 : Zones d'emprise des pylônes étudiés

#### Les habitats naturels :

La matrice principale est un boisement de Chêne vert, entrecoupé de garrigues et de zones ouvertes naturelles ou non. Dans les secteurs plus frais et à sols plus profonds (tels que les fonds de vallons), des boisements de Chênaie pubescente dominent. Étant donné les infrastructures traversant la zone d'étude, de nombreux secteurs présentent une flore rudérale, notamment en bord de route, piste ou au niveau des pylônes régulièrement débroussaillés.

Le secteur du pylône n° 302 présente deux grands chênes pubescents très âgés et de dimensions remarquables. Ces individus constituent ainsi à eux seuls, de véritables habitats d'espèces pour les insectes saproxylophages tels que le Grand capricorne ou le Pique-prune, pour des oiseaux (les Pics notamment), ainsi que pour chauves-souris arboricoles. De même, des spécimens intéressants sont présents à proximité du pylône n° 311.

#### • La flore

Les seules espèces à enjeu avérées sont le Téléphium d'Impérato (*Telephium imperati*) et la Crapaudine de Provence (*Sideritis endressii* subsp. *provincialis*). Les enjeux concernant ces espèces s'avèrent faibles.

Cependant, l'étude des potentialités révèle la présence potentielle de 6 autres espèces à enjeu local de conservation fort, telles que l'Ophrys de la Drôme (*Ophrys drumana*) et les espèces précoces telles que la Gagée de Granatelli (*Gagea granatelli*) et la Gagée des prés (*Gagea pratensis*). Toutes ces plantes sont connues à proximité du CEA/Cadarache par ailleurs, mais n'ont pas pu être inventoriées du fait de la période de prospections de terrain peu favorable pour l'observation de ces espèces.

#### • La faune invertébrée

Cinq espèces d'invertébrés à enjeu local de conservation modéré sont avérées dans la zone d'étude. Parmi les espèces potentielles, la forte potentialité de présence d'insectes saproxylophages dont le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), espèce d'intérêt communautaire prioritaire (cf. 2.3.1), est liée à la présence de chênes sénescents à cavité, à proximité du pylône 302 (cf. Figure 17), représentant localement des « arbres réservoirs de biodiversité ».

- **L'herpétofaune**

- **Les amphibiens**

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation modéré à fort n'est avérée dans ce secteur. Toutefois, l'étude des potentialités révèle la présence potentielle du Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), représentant un enjeu local de conservation fort. Cette espèce affectionne les milieux ouverts et les pièces d'eau temporaires pour se reproduire.

- **Les reptiles**

Deux espèces de reptiles, par ailleurs déjà rencontrées, sont avérées sur la zone d'étude : il s'agit du Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus hispanicus*) et du Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*). D'autre part, le principal enjeu réside dans la potentialité de présence d'une espèce à fort enjeu de conservation locale : le Lézard ocellé (*Timon lepidus*).

- **L'avifaune**

Un total de 28 espèces a été contacté sur la zone d'étude.

Parmi elles, quatre espèces d'oiseaux nicheurs à enjeu local de conservation faible sont avérées sur la zone d'étude : il s'agit de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), l'Alouette lulu (*Lullula arborea*), du Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), de la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*). Quatre autres espèces à enjeu local de conservation faible sont potentiellement nicheuses localement. L'enjeu principal repose sur la présence du Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*), rapace protégé à enjeu local de conservation modéré.

### 2.3.3 Synthèse des données écologiques sur l'aménagement des réseaux d'eau de refroidissement ITER

Au stade Avant-Projet Sommaire, le bureau d'études ECO-MED a réalisé une étude de pré-cadrage écologique (hors chiroptères) de fin décembre 2007 à fin février 2008. Cette étude s'est focalisée sur la description du contexte environnemental global du site d'étude ainsi que sur l'analyse qualitative et la hiérarchisation des enjeux écologiques potentiels des différentes variantes.

Les résultats présentés ci-après concernent le tronçon non clôturé de la variante retenue par l'AIF pour l'acheminement des réseaux d'eau de refroidissement à partir de l'eau brute du Verdon desservie par les ouvrages hydrauliques de la Société du Canal de Provence (cf. Figure 19).

Les principaux enjeux écologiques potentiels sur le site d'étude prédéfini ont été recensés lors d'un pré-cadrage écologique hivernal.

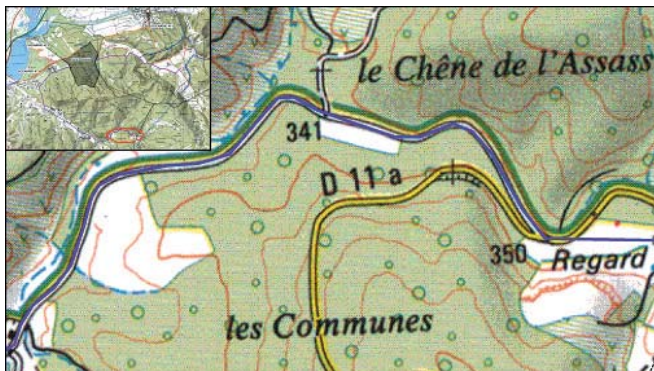


Figure 19 : Portion du scénario SCP étudiée par les experts d'ECO-MED. Source, ECO-MED, 2008

- **Les habitats naturels**

Quatre grands ensembles d'habitats sont présents sur le site d'étude :

- Les boisements, dominés par les feuillus (*Quercus pubescens*) et les boisements mixtes avec des espèces sempervirentes (*Quercus ilex*) et/ou des conifères (*Pinus* sp. pl.) ;
- Les landes et garrigues : zones semi-ouvertes, localement souvent dominées par des espèces comme le Thym (*Thymus communis*) et/ou le Genêt cendré (*Genista cinerea*) ;
- Les pelouses sèches, dominées par des espèces annuelles et/ou des bulbeuses, potentiellement porteuses d'espèces patrimoniales (orchidées, gagées, etc.) ;
- Les zones agricoles, constituées de secteurs de polycultures, peuvent toutefois héberger une flore patrimoniale intéressante liée du fait de la présence d'écosystèmes agraires riches en plantes messicoles.

- **La flore**

Les principaux enjeux sont liés à la présence potentielle d'un cortège d'espèces de milieu ouvert à fort enjeu local de conservation telles que les gagées (*Gagea granatelli*, *Gagea praentis*, etc.), et les orchidées (*Ophrys drumana*).

- **La faune invertébrée**

Les principaux enjeux sont liés à la présence potentielle d'un cortège d'insectes saproxylophages dont le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), espèce d'intérêt communautaire ainsi qu'à la présence potentielle du Criquet hérisson (*Prionotropis azami*), espèce protégée à fort enjeu local de conservation.

- **L'herpétofaune**

- **Les amphibiens**

Les principaux enjeux sont liés à la présence potentielle de deux espèces protégées à enjeu local de conservation modéré : l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) et le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

- **Les reptiles**

Le principal enjeu est lié à la présence potentielle du Lézard ocellé, espèce protégée à fort enjeu local de conservation.

- **L'avifaune**

Le secteur présente un cortège d'espèces d'oiseaux nicheurs à faible enjeu local de conservation. Hormis la présence de rapaces dont le Circaète-Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) aucune autre espèce à enjeu modéré ou fort ne semble être présente sur la zone d'emprise du projet.

Une nouvelle étude a été effectuée fin 2010 dans le cadre de l'étude d'impact pour le projet d'alimentation en eau brute du CEA Cadarache pour la Société du Canal de Provence.

La zone d'étude traverse le centre clôturé du CEA du nord au sud, en passant par la plate-forme ITER.

Les inventaires naturalistes ont été réalisés par les experts écologues d'ECO-MED, d'avril à septembre 2010. Ces inventaires ont révélé la présence de nombreuses espèces protégées à enjeux écologiques sur la zone d'étude, et bien connues par ailleurs sur le secteur de Cadarache. Les principales espèces protégées et/ou à enjeu de conservation local sont :

- Pour les habitats : plusieurs arbres remarquables (arbres réservoirs de biodiversité) ont été localisés, notamment le long de la plaine agricole de Boutre.
- Pour les insectes : 5 espèces protégées sont concernées directement par le projet, dont une espèce à fort enjeu local de conservation, le Criquet Hérisson, et quatre autres espèces à enjeu local modéré (la Proserpine, la Zygène cendrée, le Damier de la Succise et la Magienne dentelée). Ces espèces sont localisées en grande partie au niveau du vallon du Chêne de l'Assassin, où elles présentent de fortes populations.
- Pour les reptiles et les amphibiens, la présence de plusieurs Lézards ocellés (espèce protégée à fort enjeu de conservation locale) constitue le principal enjeu sur la zone d'étude.

A noté par ailleurs la présence d'une espèce protégée à enjeu de conservation locale modérée : le Psammadrome d'Edwards.

- Pour les oiseaux 2 espèces à enjeu local de conservation utilisent la zone d'étude comme terrain de chasse : le Circaète Jean-le-Blanc et le Rollier d'Europe.
- Pour les chiroptères : la majorité des espèces potentiellement présentes n'utiliseraient le site qu'en transit

### 2.3.4 Synthèse des données écologiques sur les aménagements de l'itinéraire routier ITER

Une étude d'impact a été réalisée par BETEREM et SCETAURROUTE en octobre 2006 sur l'ensemble de l'itinéraire routier ITER (cf. Figure 6). Pour cela, la zone a été découpée en 10 tronçons de Berre-l'Étang (13) jusqu'à Saint-Paul-Durance (13). Les inventaires de terrain ont été menés par les experts écologues de NATURALIA (expertise de la faune) et H. GOMILA (expertise des habitats et de la flore) à diverses époques de l'année : inventaire faune-flore sur quatre saisons en 2004, complété sur le secteur de Berre au cours du printemps 2004, du printemps et de l'été 2005 et du printemps 2006.

La synthèse des données écologiques suivante correspond à l'ensemble de l'itinéraire routier ITER.

#### • Les habitats naturels

La zone d'étude est caractérisée, tout au long du parcours, par une mosaïque d'habitats naturels composée de milieux ouverts (pelouses sèches, zones agricoles, zones humides, zones rocheuses, etc.), semi-ouverts (landes, garrigues, etc.) et fermés (bois, forêts, etc.).

Plusieurs types d'habitats y sont rencontrés : sansouire à salicornes, peuplements halophiles caractérisant les bords de l'étang de Berre (littoral et salins), milieux xérophiles caractéristiques des zones collinaires et majoritairement présents avec un cortège d'espèces méditerranéennes comme le Pin d'Alep, le Chêne vert, le Chêne Kermès, le Nerprun alaterné, le Romarin, le Brachypode rameux, etc. ainsi que des milieux hygrophiles caractéristiques de la vallée de la Durance.

Parmi ces habitats, certains sont d'intérêt communautaire au sens de la directive Habitat à savoir :

- les sansouires à salicornes ;
- les parcours sub-steppe de graminées et annuelles du Thero- Brachypodietea ;
- les forêts de peupliers riveraines et méditerranéennes ;
- les forêts de Chêne vert méso et supra méditerranéennes ;
- les pelouses pérennes denses.

#### • La flore

Les milieux ouverts abritent la plus grande diversité en espèces floristiques, différentes espèces protégées à enjeu local de conservation y ont été recensées, par exemple :

- la Saladelle de Girard (*Limonium girardianum*), espèce protégée, possède des habitats sur le secteur exploité par Shell, à proximité de la voie d'accès entre les salins de Berre et Shell, à proximité des salins de Berre, dans les clairières argileuses des sansouires, et sur certaines digues des salins.

Elle n'a pas été recensée sur la piste qui sera utilisée pour le passage des convois.

- le Liseron rayé (*Convolvulus lineatus*), espèce protégée au niveau régional, a été observé sur les zones ouvertes sablonneuses peu salées vers l'étang de Berre, au niveau de quelques digues intérieures des salins notamment.
- l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*), espèce protégée en région P.A.C.A., endémique de Provence.

L'espèce ne semble pas actuellement en danger : elle est présente dans de nombreux secteurs, parfois en populations abondantes, avec une extension dynamique dans les milieux ouverts.

Elle a été observée au niveau des collines de Lançon, des collines de Pélissanne et à St-Paul-lez-Durance, mais en dehors des tracés.

- l'Ophrys de la Drôme (*Ophrys drumana*), espèce protégée en France, orchidée qui possède des biotopes favorables au niveau des collines de Lançon-de-Provence, de Lambesc et à St-Paul-lez-Durance.
- La Petite Massette (*Typha minima*), espèce des berges alluvionnaires des fleuves et des rivières, sur sol sableux limoneux ou argileux, est en forte régression, principalement en raison de la régulation du cours des eaux, des endiguements et des aménagements hydroélectriques.

L'espèce atteint en basse Durance une limite sud de son aire de répartition.

La plus remarquable station se situe à Meyrargues, avec plusieurs dizaines de milliers de pieds. Une belle station se développe également au niveau d'un ancien chenal de crue et d'une île, en rive gauche de la Durance, en amont de Mirabeau.

- La Dauphinelle fendue (*Delphinium fissum*), présente au niveau du défilé de Mirabeau, au pied des ubacs de la Séouve. Cette renonculacée annuelle affectionne les terrains rocaillieux calcaires, de préférence dans l'étage montagnard.

En France, elle réside dans les massifs montagneux du sud-est et du Gard. Dans les Bouches-du-Rhône, elle est présente dans les principaux massifs montagneux.

- **La faune invertébrée**

Les principales recherches ont été effectuées sur le secteur du Val de Durance (entre le pont de Pertuis et le défilé de Mirabeau), présentant une grande richesse entomologique du fait de la transition entre les habitats fluviaux duranciens et l'ancienne forêt thermophile provençale de haute valeur patrimoniale. Les observations ont été concentrées sur six ordres représentatifs du site : les Coléoptères, les Lépidoptères, les Orthoptères, les Névroptères, les Odonates et les Hétéroptères. Dix espèces d'intérêt communautaire y ont été recensées, à savoir : le Carabe doré (*Carabus auratus* ssp. *Honorati*), le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), la Diane (*Zerinthia polyxena*), le Sphinx de l'Argousier (*Hyles hippophaes*), le Sphinx de l'Epilobe (*Proserpinus proserpina*), l'Écaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*), la Magicienne dentelée (*Saga pedo*), l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisi*).

- **L'herpétofaune**

- **Les amphibiens**

Des espèces classiques à enjeu local de conservation faible sont présentes comme par exemple, le Crapaud commun (*Bufo bufo spinosus*), la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*), la Grenouille rieuse (*Pelodytes punctatus*).

- **Les reptiles**

Au sein des collines, les espèces communes à enjeu local de conservation faible sont présentes comme la Couleuvre de Montpellier (*Coluber monspessulanus*), le Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus hispanicus edwardsianus*), le Lézard vert (*Lacerta bilineata*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*), etc.

En revanche, une espèce protégée et menacée à fort enjeu local de conservation est présente : il s'agit du Lézard ocellé (*Timon lepidus*). A noter également la présence de la Cistude d'Europe, espèce d'intérêt communautaire à fort enjeu de conservation local et seule tortue d'eau douce indigène en France. Elle a été découverte dans un étang au bord de l'autoroute à quelques centaines de mètres à l'ouest du dépôt de granulats de la carrière de Peyrolles-en-Provence. Elle semble cantonnée à cet endroit puisqu'un accouplement y a été observé.

- **L'avifaune**

La zone d'étude est caractérisée par une très grande diversité avifaunistique du fait de la mosaïque d'habitat offrant aux espèces d'oiseaux une multitude d'espaces nécessaire à leur cycle de vie (alimentation, migration et reproduction).

De plus, la vallée de la Durance constitue un axe majeur pour la migration des oiseaux. On y rencontre un cortège d'espèces classique comme l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Héron cendré (*Ardea cinerea*), le Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), etc.

Les principaux enjeux reposent sur la présence d'espèces de rapaces rupicoles à enjeu local de conservation modéré à fort comme le Circaète Jean-le-blanc (*Circaetus gallicus*), l'Aigle de Bonelli

(*Hieraaetus fasciatus*), le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*), le Vautour Percnoptère (*Neophron percnopterus*), l'Aigle Royal (*Aquila chrysaetos*), etc. Une espèce protégée à enjeu local de conservation fort est également présente au niveau des milieux ouverts : il s'agit de l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*).

- **Les mammifères**

En ce qui concerne les mammifères, le Castor d'Europe (*Castor fiber*), espèce d'intérêt communautaire est bien représenté, essentiellement lié aux berges de la Durance, aux îlons et bras morts à l'intérieur de la ripisylve.

Il faut noter également la présence de la Genette d'Europe (*Genetta genetta*), mustélidé aux moeurs nocturnes, très discrète, et présente dans le site Natura 2000 de la Montagne « Sainte-Victoire - Forêt de Peyrolles ». Les populations dans les Bouches-du-Rhône sont extrêmement localisées et ne proviennent que de ce secteur. Elle a su profiter des aménagements sous l'autoroute pour coloniser progressivement le nord du département.

Concernant les chauves-souris, de nombreux gîtes ont été identifiés au cours des prospections de terrain sur la zone d'étude ; les chauves-souris installent leurs lieux de reproduction et d'hibernation dans les cavités souterraines, falaises ou combles de bâtiments ainsi que dans les arbres à cavité.

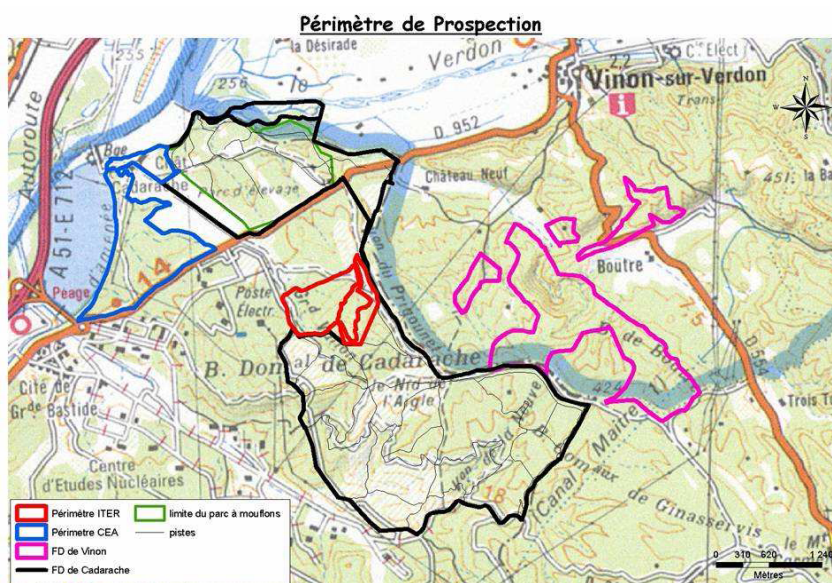
Le Val de Durance est un secteur où les enjeux sont les plus élevés en ce qui concerne les chiroptères. Les espèces remarquables identifiées sur le secteur d'étude appartiennent à trois familles de chiroptères, dont la principale est représentée par la famille des Vespertilionidae.

Les principaux enjeux reposent ainsi sur la présence d'espèces d'intérêt communautaire à fort enjeu local de conservation à savoir la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), le Murin à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*) et la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*).

### 2.3.5 Synthèse des données écologiques recueillies sur un espace de plus de 1200 ha en application de l'arrêté préfectoral du 3 mars 2008

Outre les études écologiques réalisées dans le périmètre du site entre 2003 et 2008, des inventaires écologiques ont été réalisés en 2009 en application de l'arrêté préfectoral du 3 mars 2008 sur un espace de plus de 1200 ha comprenant :

- Les forêts domaniales de Cadarache (807 ha) et de Vinon-sur-Verdon (238 ha),
- La partie sud du site ITER (57 ha),
- Des terrains appartenant au CEA situés à proximité du Château de Cadarache (121 ha).



Localisation de la zone d'étude (Réalisation : ONF, 2009)

Les prospections de terrains ont été effectuées par l'Office National des Forêts avec le concours de plusieurs bureaux d'études et de laboratoires (Eco-Med, Bio-Div, laboratoire national d'entomologie forestière de l'ONF, le groupe Chiroptères de Provence).

Ces inventaires ont concernés :

- **Les arbres réservoirs de biodiversité (ARB)** : 1442 arbres qualifiés de « réservoirs de biodiversité » (ARB) ont été identifiés, explorés et géo-référencés sur l'ensemble de la zone d'étude.  
Leur répartition dans l'aire d'étude n'est pas homogène avec une forte concentration dans la forêt domaniale de Cadarache (plus de  $\frac{3}{4}$  des relevés). Au sud de cette limite, les ARB sont confinés dans quelques vallons, au bord de pistes ou en limite de parcelle. Ces arbres sont peu présents dans la forêt domaniale de Vinon-sur-Verdon, à l'exception de la Combe Buissonne.
- **Les insectes saproxylophages** : inventaire ciblé sur l'entomofaune forestière (le Grand capricorne et le Pique-prune en particulier).  
Réalisé durant la période allant d'avril à juillet 2009, l'inventaire a mis en évidence la présence de 217 espèces d'insectes saproxylophages dont 35 espèces référencées sur la liste des indicateurs de la valeur biologique des forêts françaises. Ces résultats sur les indices patrimoniaux placent la zone d'étude parmi les dix premières forêts de France en matière de diversité entomologique forestière.  
Une recherche active du Pique-prune a été effectuée. Les investigations effectuées sur 185 arbres ont montré que 80% des arbres ne conviennent pas à la reproduction du Pique-prune. Sur les autres, même si les investigations sont souvent difficiles compte-tenu des caractéristiques des arbres, la présence d'un mâle adulte et d'une larve ont été observés sur deux ARB différents. Il existe également une très forte potentialité de présence de cet insecte dans un troisième arbre situé à proximité.
- **Les insectes des milieux ouverts** : inventaire centré principalement sur les espèces citées dans l'arrêté préfectoral du 3 mars 2008 (Proserpine, Damier de la Succise, Zygènes cendrée).  
L'inventaire des insectes lépidoptères et orthoptères confirme que le secteur de Cadarache présente une forte biodiversité entomologique avec 84 espèces inventoriées dont :
  - 54 papillons, principalement des Rhopalocères (papillons de jour) dont trois à enjeu fort : Moiré provençale (*Erebia epystigne*), Marbré de Lusitanie (*Euchloe tagis* ssp. *Bellezina*), Thécla du frêne (*Laeosopis evippus*),
  - 25 orthoptères dont 3 enjeux locaux de conservation forts : Criquet hérissé (*Prionotropis hystrix* ssp. *Azami*), Criquet occitan (*Stenobothrus festivus*), Ephippigère de Provence (*Ephippiger provincialis*)
  - Ainsi que 4 odonates (libellules et demoiselles), 2 ascalaphes, 1 mantoptère et 1 scorpion avec des enjeux locaux de conservation très faibles à modérés.
  - Le Damier de la Succise provençal (*Euphydryas aurinia* ssp. *provincialis*) n'a pas été retrouvé lors de ces inventaires.
- **Les chauve-souris** :  
Des prospections diurnes et nocturnes ont été effectuées entre mai et octobre 2009. Quinze espèces de chauve-souris ont été mises en évidence sur le site d'étude dont quatorze sont liées aux milieux forestiers pour la chasse et/ou le gîte. Le site présente des enjeux très forts pour la conservation de ces espèces et de ces habitats. Les enjeux sont essentiellement axés sur :
  - la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), espèce très rare exclusivement forestière,
  - Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), espèce qui chasse sur le site et connue en gîte dans une cavité de Beaumont-de-Pertuis,
  - Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*), espèce qui vit en colonie à Beaumont-de-Pertuis et dans les basses gorges du Verdon. Elle chasse volontiers sur la végétation riveraine et dans la zone de la confluence Verdon-Durance
  - Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) et Murin de Natterer (*Myotis nattereri*), espèces des milieux boisés variés de bonne qualité,

- La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), espèce rare, migratrice et forestière.
- La présence très probable sur le site du Grand Murin (*Myotis myotis*) et du Petit Murin (*Myotis blythii*) reste à confirmer, tout comme la présence potentielle du Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) et du Murin à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*).
- **Les reptiles et amphibiens :**
  - Le principal enjeu batrachologique identifié est lié à la présence du Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) qui présente un enjeu local de conservation fort.
  - La salamandre tachetée (*salamandra salamandra*) qui présente un enjeu local de conservation fort, n'a pas été identifiée lors de cet inventaire. Le Crapaud (ou Alyte) accoucheur (*Alytes obstetricans*) n'a pas été retrouvé lors de ces inventaires.
  - Le Lézard ocellé (*Timon lepidus*) présente un enjeu local de conservation fort et est particulièrement bien représenté : dès lors que des milieux ouverts sont identifiés, l'espèce est présente.
  - Deux autres espèces protégées ont été identifiées lors de ces inventaires : le Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus edwardsianus*) dont l'enjeu local de conservation est modéré est particulièrement bien représenté et le Seps strié (*Chalcides striatus*) à enjeu local de conservation modéré
- **La flore :** inventaire ciblé principalement sur les espèces citées dans l'arrêté préfectoral du 3 mars 2008 (Ophrys de le Drôme, Ophrys de Provence, Inule à deux faces, Gagée de Granatelli, Gagée des prés).  
Les prospections effectuées de mars à septembre 2009 ont permis de répertorier quatre de ces espèces protégées. Seule l'Inule à deux faces ou Inule variable, n'a pas été trouvée.  
D'autres espèces non protégées, d'intérêt patrimonial, ont également été recensées sur la zone d'étude : l'Ibérus cilié (*Iberis ciliata* All.) et la Luzerne agglomérée (*Medicago stiva* subsp. *Glomerata*).



## 3 Milieu humain

### 3.1 Démographie

#### 3.1.1 Le long de l'itinéraire

Les communes comprises dans la zone d'étude sont de tailles inégales.

Deux communes comptent plus de 10 000 habitants. Ces pôles « d'habitants » sont situés à proximité de l'étang de Berre. Il s'agit de Salon-de-Provence et Berre-l'Etang. A l'opposé, quatre communes ont moins de 1 000 habitants.

Elles sont réparties sur l'ensemble de la zone d'étude : La Barben, Vernègues, Saint-Estève-Janson et Saint-Paul-lez-Durance.

Ces communes ont vu leur population s'accroître entre 1990 et 1999. Globalement, le taux de croissance annuel moyen durant la période intercensitaire a été de 1,17%. Cette croissance de population, supérieure à celle du département (+ 0,47 % par an), résulte à la fois du renouvellement des générations mais aussi d'un apport migratoire.

Les plus fortes croissances de population sont dues aux apports migratoires relativement important par rapport au solde naturel. Ce sont les communes de taille moyenne, voire faible qui ont ainsi

connu des forts apports de populations (taux de croissance annuel moyen dû au solde migratoire supérieur à 2 %, et dû au solde naturel ne dépassant pas les 0,75 %) : Peyrolles-en-Provence, Vernègues, Saint-Paul-lez-Durance et Saint-Estève-Janson.

Par ailleurs, l'indice de jeunesse, qui est le rapport entre les moins de 20 ans et les plus de 60 ans, est de 1,33 en 1999, sur ces communes ; cela témoigne d'une population jeune (et plus jeune que sur l'ensemble du département). On constate toutefois une tendance au vieillissement de la population puisque cet indice de jeunesse était de 1,56 en 1990.

Quelques communes sont toutefois dans une situation atypique :

- la population de Vernègues se rajeunit (augmentation plus rapide des moins de 20 ans par rapport à celle des + 60 ans),
- les moins de 20 ans restent deux fois plus nombreux que les plus de 60 ans seulement sur la commune de Lançon-de-Provence ; toutefois leur poids diminue fortement puisqu'ils étaient trois fois plus nombreux en 1990.

Les pôles principaux d'emploi sont Fos-sur-Mer / Martigues et Salon-de-Provence. Viennent ensuite Berre-l'Étang et Saint-Paul-lez-Durance (avec environ 4 000 emplois dus à la présence du CEA/Cadarache).

Département	Arrondissement	Canton	Commune
Bouches-du-Rhône	Aix-en-Provence	Lambesc	Lambesc
			Charleval
			La-Roque-d'Anthéron
			Rognes
			Saint-Cannat
			Saint-Estève-Janson
		Pélissanne	Pélissanne
			La Barben
			La-Fare-les-Oliviers
			Lançon-de-Provence
			Velaux
		Peyrolles-en-Provence	Peyrolles-en-Provence
			Jouques
			Le-Puy-Sainte-Réparate
			Meyrargues
	Saint-Paul-lez-Durance		
	Salon-de-Provence	Salon-de-Provence	
Arles	Eygières	Mallemort	
		Vernègues	
Istres	Berre-l'Étang	Berre-l'Étang	
		Rognac	
		Saint-Chamas	
	Martigues est et ouest	Martigues	
	Istres sud	Fos-sur-Mer	
Vaucluse	Apt	Cadenet	Cadenet
		Pertuis	Pertuis
			Beaumont-de-Pertuis
			Mirabeau
Var	Brignoles	Rians	Vinon-sur-Verdon
			Ginasservis
			Rians
Alpes-de-Haute-Provence	Forcalquier	Manosque sud-est	Corbières
	Digne-les-Bains	Valensole	Gréoux-le-Bains

Les principaux pôles d'actifs vont de pair avec le nombre d'habitants des communes. C'est parmi les communes les moins peuplées que l'on retrouve le moins d'actifs résidant et travaillant sur la même

commune parmi l'ensemble des actifs (ville « dortoir », pour 5 actifs sur la commune 1 seul reste y travailler). A l'opposé, sur les communes les plus peuplées, plus de 50 % des actifs travaillent et résident sur la même commune. Ce phénomène est également constaté sur La-Roque-d'Anthéron.

### 3.1.2 Autour du site ITER

Le site ITER est situé dans une zone peu peuplée avec, dans un rayon de 20 km à partir du site, une densité de population d'environ 50 habitants/km<sup>2</sup>.

#### Urbanisation et industrialisation :

La ville la plus importante située à proximité du site est Manosque à 20 km, avec environ 20000 habitants. La population est essentiellement concentrée au-delà de 35 km, vers le sud-ouest, avec les agglomérations d'Aix-en-Provence (35 km), de Marseille (65 km) et la zone de Fos.

#### Tourisme :

Au-delà du périmètre de 7,5 km, il faut souligner une activité touristique importante de caractère plutôt estival avec l'aérodrome de Vinon-sur-Verdon, la station thermale de Gréoux-les-Bains à environ 14 km et le lac d'Esparron à environ 20 km. On peut noter que les communes de Vinon-Sur-Verdon, Gréoux-les-Bains et Esparron sont situées dans la direction nord-est par rapport au site, ce qui signifie qu'elles ne sont quasiment pas soumises aux vents dominants.

#### Environnement humain :

Les environs immédiats du site ITER sont peu peuplés. Les concentrations de population les plus proches sont celles de la commune de Vinon-Sur-Verdon (à moins de 5 km au nord-est), le gîte de Cadarache (au nord-ouest), la résidence étudiante au Hameau (à l'ouest), le village de Ginasservis (au sud-ouest), la commune de Saint-Paul-lez-Durance et sa zone d'activités située entre le village et le site ITER (à l'ouest).

Les entreprises chargées de réaliser les travaux préparatoires du site ITER disposent d'une zone dite « Zone Entreprises » à l'intérieur du site. Cette zone, d'environ 2 ha est implantée au sud sud-ouest du terrain. Elle accueille notamment les bureaux, locaux logistiques (vestiaires, réfectoires, ...) des différentes entreprises. On trouve également les bâtiments de bureaux d'ITER Organization en limite ouest du site ITER à proximité de la zone entreprises.

#### Etablissements recevant du public :

Le château de Cadarache est situé à environ 1,5 km au nord-ouest du terrain.

La maison forestière La Castellane est implantée à environ 100 m au nord de la RD 952 en vis-à-vis du terrain du projet.

Le centre-ville de Vinon-sur-Verdon est distant d'environ 2,8 km au nord-est et celui de St Paul-lez-Durance à environ 4,5 km au sud-ouest. Au dernier recensement de 2007, la commune de Saint-Paul-Lez-Durance comptait 964 habitants, celle de Vinon-sur-Verdon 3840.

#### Répartition de la population selon la tranche d'âge

	Saint-Paul-lez-Durance	Vinon-sur-Verdon
0 à 14 ans	16,3 %	18,2 %
15 à 29 ans	28,1 %	16,9 %
30 à 44 ans	22,9 %	23,2 %
45 à 59 ans	15,8 %	17,8 %
60 à 74 ans	11,8 %	16,5 %
75 à 94 ans	5,1 %	7,1 %
95 ou plus	0 %	0,3 %

#### Habitudes alimentaires :

Des enquêtes sur les habitudes en matière de consommation des produits alimentaires et sur les habitudes d'achat sont publiées par l'INSEE. Les habitudes et les données sur la consommation de

produits alimentaires ont été prélevées sur la base de données Ciblex (autoconsommation comprise dans la région méditerranéenne). Ces données ont été modifiées à partir d'enquêtes adaptées à la région de Cadarache (ex. : pas d'élevage de bovins autour du site de Cadarache). Le tableau suivant représente une sélection des produits représentatifs pour chaque type d'aliment potentiellement consommé. Les résultats de cette enquête sont présentés ci-après :

*Rations alimentaires des produits consommés localement aux environs de Cadarache*

Consommation (kg/an)	Adulte	Enfant âgé de 10 ans	Enfant âgé de 1 à 2 ans
Légumes feuille	15	10	6,5
Légumes racine	25	20	13
Légumes fruit	10	7	6,5
Fruit	40	25	13
Lait de chèvre	42	21	0
Agneau	3	1,5	0
Volaille	11	5,5	3
Œuf	6	6	1,5
Poisson	6	6	0
Eau de boisson	600	600	255
Vin	110		

#### **Lieux et milieux d'exposition :**

Le traitement des données météorologiques de la station Grande Bastide pour la période 1999-2001 a donné trois directions privilégiées d'origine du vent, à savoir 60°, 140°, 280°. La rose des vents par classe de vitesse montre que les vents forts (> 7 m/s) soufflent essentiellement du sud-est (140°) et du nord-ouest (280° à 320°) alors que les vents faibles (< 2 m/s) soufflent principalement du nord-est (60°). Les vents modérés sont équi-répartis sur les trois directions privilégiées

La localité la plus proche sous l'influence des vents qui soufflent le long de la vallée de la Durance est Saint-Paul-lez-Durance.

### **3.2 Fréquentation du site ITER**

Le secteur est situé en limite de la forêt domaniale à vocation d'accueil du public. Un arrêté préfectoral annuel stipule que tout accès aux espaces naturels sensibles est règlementé du 1<sup>er</sup> juillet au samedi précédant le second dimanche de septembre.

La maison forestière de la Castellane gérée par l'ONF accueille du public et notamment des groupes scolaires (environ 1500 à 1800 enfants/an) pour la visite de son arboretum et sur le parcours d'observation des cultures à gibiers. Cette forêt est également utilisée comme lieu de chasse.

Dès le démarrage des travaux de défrichement en janvier 2007, le site ITER a été clôturé et interdit au public.

### **3.3 Agriculture**

(Source : Données DRAF et AGRESTE – Recensements agricoles 1988 et 2000)

### 3.3.1 Au niveau départemental

Les exploitations agricoles dans les Bouches-du-Rhône sont au nombre de 5 797 en 2000, contre 10 143 en 1988. Toutefois, cette activité reste dynamique dans le département. Elle occupe aujourd'hui 8,8 % de la population active du département.

La Surface Agricole Utilisée (S.A.U.) est de 148 992 hectares, ce qui correspond à 28 % de la surface des Bouches-du-Rhône. Les surfaces boisées (117 430 ha), les landes et les friches occupent environ 120 000 ha, soit 23 % de la superficie totale.

C'est le premier département français pour la production de fruits et légumes sous abris.

Il assure 100 % de la production de riz régionale et près de  $\frac{3}{4}$  de la production nationale.

Les types de cultures principales, en fonction de la superficie en hectares utilisée, sont :

- fourrages 44 % (maïs, prairies),
- céréales 25 % (blé, orge, maïs),
- vergers 8 % (abricotiers, cerisiers, pêchers, pruniers, poiriers, pommiers),
- vignes 7 %,
- légumes frais (plein air ou sous abri) 4 %,
- oléagineux, légumes secs et protéagineux, cultures industrielles (betteraves), pommes de terre.

On trouve également des cultures de fleurs et plantes ornementales sur une centaine d'hectares.

Enfin, environ 7% de la superficie agricole est mise en jachère, suite aux premiers effets de la politique agricole commune.

La plupart des exploitations agricoles ont une S.A.U. inférieure à 5 ha (48 % d'entre elles). Environ 1/3 d'entre elles s'étendent sur 5 à 20 ha. Les autres exploitations varient de 20 à 100 ha et seuls 6% dépassent les 100 ha. D'autre part, au cours des 20 dernières années, le nombre d'exploitations « individuelles » a diminué au profit d'exploitations « professionnelles » plus grandes. La majorité des chefs d'exploitation et des co-exploitants ont entre 40 et 49 ans, ou 65 ans et plus.

La diminution du nombre d'exploitations, ainsi que l'âge des exploitants reflète la diminution de l'attrait de ce secteur d'activité ainsi que les conséquences de l'exode rural vers les villes côtières comme Marseille.

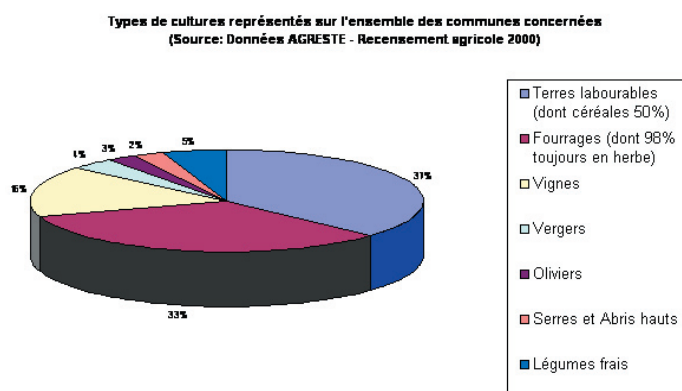
### 3.3.2 Les régions agricoles

La zone d'étude peut être découpée en plusieurs secteurs correspondant à des terroirs homogènes : les régions agricoles.

Le fuseau d'étude de l'itinéraire traverse ainsi les régions suivantes :

- Etang de Berre,
- Coteaux de Provence,
- Basse vallée de la Durance,
- Massifs de Provence,
- A noter qu'il effrange la Crau.

### 3.3.3 Types de cultures



Les terres labourables et les superficies fourragères occupent 70 % de la S.A.U. Le reste est occupé par des vignes (16 %), des légumes frais (7 %), des vergers (4 %), et des oliviers (3 %).

En dehors des terres labourables et des surfaces fourragères qui occupent une superficie importante sur la plupart des communes, on s'aperçoit que selon la situation

géographique et les conditions pédologiques différentes cultures prédominent selon les régions agricoles. La description des cultures rencontrées sur le secteur d'étude, ci-après, s'organise selon ces régions agricoles.

- **La partie sud du secteur d'étude avec Berre : culture légumière et culture sous serre**

Sur l'ensemble des communes concernées par le programme, on peut considérer que Berre est l'une de celles sur laquelle la culture légumière et la culture sous serre sont les mieux représentées, avec la dominance de cette activités dans la plaine des Gravons. La plupart des terres agricoles se situe au centre de la commune et ne sont toutefois pas directement concernées par le fuseau d'étude de l'itinéraire.

- **Le secteur des collines entre Saint-Chamas et Vernègues : vignes**

Sur le secteur des collines, caractérisé par un sol pauvre, on entre dans le territoire de la vigne avec notamment un vignoble A.O.C. de qualité (voir ci-après). Ce type de culture se partage par endroit le terroir avec des plantations d'oliviers, bénéficiant également d'un label de qualité. Les oliveraies se rencontrent surtout au niveau de La-Fare-les-Oliviers et de La Barben.

A noter que les terres labourables (cultures céréalières et cultures industrielles) restent importantes sur ces communes dans toutes les zones où il y a un peu de terre ; plaine, vallons.

- **Le Val de Durance entre Mallemort et La-Roque-d'Anthéron : légumes**

Entre Mallemort et La-Roque-d'Anthéron, on pénètre dans le val de Durance.

Ici, les cultures sont plus diversifiées. Les terres labourables dominent comme sur l'ensemble des communes, mais on observe également que les cultures légumières et les cultures sous serres constituent une des particularités du secteur.

Les cultures de vignes et d'oliviers occupent également une place importante, mais elles sont localisées sur les secteurs de colline, hors du fuseau d'étude de l'itinéraire.

- **Le Val de Durance de Rognes à Vinon-sur-Verdon : cultures céréalières et fourragères**

Cette dernière zone est caractérisée par une majorité de surfaces fourragères et de terres labourables dont environ la moitié est consacrée à la culture céréalière et autres cultures industrielles. La commune de Rognes est un peu à part dans ces résultats avec plus de 50 % de vignes. Cela s'explique par le fait qu'elle est en marge du secteur d'étude et plutôt localisée dans la région des Coteaux.

Les communes de Jouques et de Saint-Paul-lez-Durance se détachent également des autres. La culture légumière est encore importante sur Jouques avec environ 30 % de sa superficie agricole mais une grande partie de cette commune est boisée. Saint-Paul-lez-Durance s'efface totalement d'un point de vue agricole puisque cette commune est presque intégralement boisée.

La région de Cadarache peut être considérée dans son ensemble comme ayant une forte vocation agricole.

D'après le Recensement Général Agricole (RGA) pour l'année 2000, les données montrent que pour les cantons proches du site de Cadarache :

- l'économie agricole des régions avoisinant le site se partage entre plusieurs activités conditionnées par l'altitude des terrains,
- les cultures sont localisées dans les zones irriguées et principalement dans le val de Durance dont le cours est bien maîtrisé au profit des surfaces cultivables,
- les cultures sont spécialisées : vergers et maraîchages en aval de Cadarache, vignes et céréales au voisinage de Cadarache ou dans les collines,
- l'élevage constitue aux abords de Cadarache une activité peu importante qui a tendance à régresser.

L'élevage du mouton est le plus important et correspond à une tradition régionale (au plus près à 15 km). L'élevage des caprins, des bovins et des porcs est maintenant devenu négligeable. Le lait de chèvre est en général valorisé sous forme de fromage à pâte dure. L'apiculture est assez répandue.

Chaque branche d'activité a sa propre organisation. Les céréales sont vendues directement aux utilisateurs (minotiers, fabricants de pâtes, etc.) par les coopératives. La commercialisation des fruits et légumes se fait principalement à un niveau individuel, soit par l'intermédiaire de négociants, soit par vente directe sur les marchés régionaux. Les cultures fourragères, peu utilisées directement sur les exploitations, sont vendues à des négociants.

La production de vin s'effectue principalement dans des caves coopératives vinicoles.

### **Les cultures à fort investissement**

Le secteur d'étude renferme de nombreuses cultures à forts investissements : les cultures sous serres dans le secteur de Berre (peu concernées par le secteur d'étude) et les cultures pérennes qui correspondent à des cultures de qualité, pour la plupart (viticulture et arboriculture).

#### **La viticulture**

Le vignoble occupe une place importante sur le secteur d'étude. Il s'oriente de plus en plus, comme de nombreux vignobles, vers une production de qualité avec l'A.O.C. (Appellation d'Origine Contrôlée) : « Coteaux d'Aix-en-Provence ». L'A.O.C. viticole précitée possède une délimitation parcellaire. Cette appellation s'étend sur un vaste territoire de plus de 3 000 hectares répartis sur 49 communes depuis Aix-en-Provence jusqu'au début des Alpilles en passant par l'étang de Berre. Elle concerne toutes les communes du secteur d'étude exceptées La-Roque-d'Anthéron et Saint-Paul-lez-Durance. Les vins sont répartis à peu près à part égale entre rosés et rouges.

#### **L'arboriculture**

L'arboriculture est dominée sur le secteur d'étude par la production d'oliviers. Les plantations d'oliviers se trouvent pour la majorité dans le secteur Lançon-de-Provence / La-Fare-les-Oliviers. Les oliveraies sont de qualité et bénéficient de deux A.O.C. oléicoles selon la situation géographique des communes :

- AOC « Huile d'Olive d'Aix en Provence » pour la quasi-totalité du secteur d'étude,
- AOC « Huile d'Olive de Haute Provence » pour les communes de Jouques et Saint-Paul-lez-Durance.

Les A.O.C. oléicoles ne possèdent pas de délimitation parcellaire. Les vergers revendiqués en appellation par les producteurs font l'objet d'une identification sur le terrain.

### **3.3.4 Irrigation**

L'ensemble du secteur d'étude bénéficie de l'irrigation grâce à des investissements importants lancés depuis longtemps dans la région (le canal de Craonne prend son origine au niveau de Charleval).

Cette irrigation est aujourd'hui essentiellement assurée grâce au canal EDF et surtout au réseau de la Société du Canal de Provence.

Dans le val de Durance, l'irrigation est majoritairement gravitaire ; ailleurs dans le secteur des Coteaux et sur Berre, il s'agit essentiellement d'une irrigation sous pression.

### 3.3.5 Structures coopératives

Le secteur d'étude renferme de nombreuses structures coopératives, à différentes vocations :

- coopérative viticole,
- coopérative oléicole,
- coopérative de fruits et légumes,
- coopérative agricole,
- coopérative d'approvisionnement,
- centre de collecte,
- union coopérative agricole.

### 3.3.6 Elevage

Les Bouches-du-Rhône possèdent un cheptel d'environ 353 000 têtes dont 74 % d'ovins mais le cheptel a subi une nette régression au cours des 20 dernières années. Il est principalement composé, dans les communes étudiées d'ovins. Il comporte également des porcins (Salon-de-Provence, Pélissanne, Mallemort, La-Roque-d'Anthéron, Rognes), et des caprins (Salon-de-Provence, Pélissanne, Vernègues, Rognes, Le-Puy-Sainte-Réparate). Certaines exploitations ont également une production de fromage de chèvre.

Les exploitations possédant des bovins (dont des vaches laitières) sont plus rares, du fait de l'espace limité par le relief de la région (alternances rapides de plaines, bassins fluviatiles, collines et reliefs marqués). On en trouve dans les communes de Lambesc, La-Roque-d'Anthéron et Jouques. Enfin quelques communes possèdent un cheptel d'Équidés, dont l'effectif est généralement réduit (Meyrargues, Le-Puy-Sainte-Réparate, Rognes, La-Roque-d'Anthéron, La-Fare-les-Oliviers, Pélissanne, Berre-l'Étang). Cela correspond le plus souvent à la présence de centres équestres.

Dans le fuseau d'étude de l'itinéraire même, l'élevage reste peu présent.

## 3.4 Tourisme et Industrie

### 3.4.1 Tourisme

À l'instar de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le tourisme est une activité porteuse dans les Bouches-du-Rhône. Le département enregistre 21 % des nuitées touristiques de la région, dont près de la moitié des nuitées de tourisme d'affaires (80 % du chiffre d'affaires régional en matière de séminaires et de congrès). Marseille offre 5400 chambres d'hôtel, le pays d'Arles 3950.

Aux nombreux sites attractifs, il convient d'ajouter la permanence des fêtes locales. Les multiples entités historiques qui composent le département contribuent à sa diversité et à sa richesse culturelle : pays d'Aix, d'Arles, littoral. La plaisance est aussi une activité porteuse.

Le secteur d'étude comprend de nombreux sites pittoresques et attractifs pour leur environnement et leur richesse en monuments historiques. On citera à titre d'exemple Lambesc et ses nombreux édifices classés ou inscrits, Lançon-Provence perché sur une butte dominant la plaine de la



Durance, le village de Saint-Estève-Janson, La-Roque-d'Anthéron et son Abbaye de Silvacane, au sein de laquelle chaque été a lieu le très renommé Festival International de Piano...

Outre l'aspect culturel, les communes du secteur d'études offrent de nombreuses possibilités d'activités sportives et de plein air (circuit de randonnées pédestres, de VTT, piscines,...).

En ce qui concerne les possibilités d'hébergement, les communes disposent de campings, gîtes ruraux, hôtels...

La région constitue une zone touristique appréciée. Dans un rayon de 20 km à l'est, au nord et à l'ouest de Cadarache séjournent, en été, plus de 10 000 touristes dans les villages provençaux, dans les bases de loisirs, le long du Verdon ainsi que dans le massif du Luberon.

### 3.4.2 Industrie

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est la troisième région française pour son P.I.B. Mais elle n'arrive qu'au septième rang pour le nombre d'établissements industriels et au neuvième rang pour le nombre d'emplois industriels. En 1999, sur les 15 000 établissements industriels régionaux, plus des deux tiers sont implantés dans les Bouches-du-Rhône (aire métropolitaine marseillaise) et les Alpes-Maritimes (Grasse, Nice, Sophia-Antipolis).

Les Bouches-du-Rhône sont un département présentant une activité industrielle importante et diversifiée au niveau des secteurs d'activités. Le département détient une part importante de la production industrielle régionale : extraction de produits énergétiques (100 %), raffinage et industrie nucléaire (99,4 %), métallurgie (69,3 %), fabrication de matériel de transport (70,5 %). Environ 950 entreprises y sont implantées.

Le tissu industriel s'étend de façon diffuse sur l'ensemble du département (notamment dans la partie est, la partie ouest étant principalement à vocation agricole).

Cependant on note que la majorité des entreprises se concentrent autour de quatre pôles :

- la métropole de Marseille,
- le complexe industriel et portuaire de Fos-sur-Mer – Etang de Berre,
- Aix-en-Provence et ses environs (Les Milles, Les-Pennes-Mirabeau, Gardanne...),
- Aubagne.

Sur le reste des communes (en particulier celles concernées par le programme, hormis le secteur de Berre), le réseau industriel est assez diffus.

Au niveau du fuseau d'étude de l'itinéraire, les communes les plus peuplées regroupent les établissements les plus importants en termes d'effectifs (500 et plus). Notamment Shell Chimie et la Compagnie des Salins du Midi et Salines de l'Est à Berre-l'Etang, ainsi que Pneumatiques Kleber SAS, COMAREG (imprimerie), S.F.A KONE à Salon-de-Provence.

Les autres communes accueillent en majorité des établissements de 20 à 49 employés, quelques uns de 50 à 99 employés et une douzaine d'entreprises employant jusqu'à 499 personnes.

Cela reflète la tendance régionale selon laquelle la grande majorité des entreprises sont des P.M.E./P.M.I., côtoyées par quelques grands établissements (une douzaine dans le département).

#### Les I.C.P.E.

Les installations industrielles peuvent être désignées, selon leur branche d'activité et les substances manipulées ou stockées, sous le terme d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.). Elles peuvent occasionner des gênes, des nuisances, des pollutions ou des risques plus ou moins élevés. Leur classement en I.C.P.E. impose des contraintes réglementaires dans le but de prévenir tout impact sur l'environnement.

Le cadre réglementaire est défini par la loi du 19 juillet 1976 relative aux I.C.P.E. et par les directives européennes SEVESO I (adoptée en 1982) et SEVESO II (03 février 1996).

En région P.A.C.A. on compte environ 65 sites classés SEVESO II, et 38 établissements strictement soumis à SEVESO I. Ce sont généralement des raffineries de produits pétroliers, des entreprises du secteur de la chimie (pétrochimie, chimie minérale, chimie fine, agrochimie...), des unités de stockage de gaz et de liquides inflammables. Les Bouches-du-Rhône comptent 1742 ICPE dont 94

élevages. Les communes comprises dans le secteur d'étude comptent 97 ICPE dont 13 sont au régime de déclaration, 6 sont soumises à autorisation avec servitude d'utilité publique et classées SEVESO II.

On trouve les sites industriels classés SEVESO II à Fos sur Mer, Martigues, Rognac et Berre-l'Etang, puisque c'est là que se concentrent les industries lourdes de type sidérurgie, métallurgie et raffinerie.

Les installations sont soumises à autorisation avec servitude d'utilité publique. Le site de Shell est classé SEVESO II, par arrêté préfectoral du 4 mars 2003, du fait de son activité pétrochimique (fabrication de bases hydrocarbonées pour le vapocraqueur de l'Aubette à partir de pétrole brut. Production marginale d'essence, de LPG et d'autres produits générés par une raffinerie). Il comprend une zone de risque chimique de type Z1 et une zone de risque chimique de type Z2, ainsi qu'un P.P.I. (Plan Particulier d'Intervention) dont la distance est de 1 500 m.

### **Le CEA/Cadarache**

Le CEA/Cadarache, créé en 1959, est un centre de recherche dans le domaine de l'énergie, notamment nucléaire et renouvelable où travaillent environ 4 000 personnes. La biologie végétale, le solaire, la microbiologie et la protection de l'environnement (radioécologie, biodépollution) sont les autres thèmes de recherches sur le site.

Les installations voisines d'ITER sont principalement constituées d'Installations Nucléaires de Base (INB) et d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) dédiées aux activités de recherche qui peuvent être regroupées en trois plates-formes scientifiques et technologiques :

- **La plateforme fission**

Elle forme un ensemble cohérent de recherche et d'expérimentation et de réalisation constitué :

- de laboratoires d'études pour les combustibles et les réacteurs actuels et futurs,
- de réacteurs expérimentaux,

- **La plateforme fusion**

Cette plate-forme est rassemblée autour de l'installation Tore Supra, parmi les plus grands tokamaks supraconducteurs au monde. Les recherches qui y sont effectuées font partie du programme européen sur la fusion et contribuent à la définition du projet d'ITER.

- **La plateforme des services nucléaires et de la logistique technique**

Cette plate-forme regroupe toutes les activités du centre liées à la gestion des déchets solides et des effluents liquides, à l'assainissement-démantèlement des installations nucléaires et au transport des matières radioactives. Elle assure par ailleurs toute la logistique générale et accompagne les projets de construction de nouvelles installations.

Dans un rayon de 20 km se sont développées des zones industrielles de taille moyenne. C'est en particulier le cas à Saint-Paul-lez-Durance (à environ 6 km) et à Vinon-sur-Verdon (à environ 3 km) mais aussi à Manosque et Sainte-Tulle dans les Alpes-de-Haute-Provence.

Enfin, les concentrations industrielles importantes de la région se situent à plus de 50 km (usine chimique Atochem à Saint-Auban (04) au nord, agglomération marseillaise au sud et périphérie de l'étang de Berre au sud-ouest).

### **Le Port Autonome de Marseille (PAM)**

Le Port de Marseille compte 40 km de façade maritime et comprend les Bassins de Marseille, Fos/Port-Saint-Louis-du-Rhône, Port-de-Bouc, Lavéra.

C'est le 1<sup>er</sup> port français et le 3<sup>e</sup> port européen. Le trafic annuel représente 26 % des échanges maritimes français : près de 96,6 millions de tonnes de marchandises y transitent (dont 70% de produits pétroliers), 1,85 millions de passagers ont embarqué en 2005 et c'est la plus importante plateforme pétrochimique mondiale.

De part la diversité de ses activités, le PAM compte 1 500 salariés et génère près de 40 000 emplois directs ou non, ce qui en fait un outil majeur du développement régional.



De nombreux investissements sont en cours de réalisation, en particulier la nouvelle gare maritime dans le cadre du projet Euroméditerranée. Face à la progression croissante du trafic, le PAM a lancé un projet de doublement des capacités du terminal de Fos-sur-Mer, baptisé « FOS 2XL ».

### **Extraction des ressources du sous-sol**

Les carrières sont une activité importante dans la zone d'étude.

Le département des Bouches-du-Rhône dispose d'importantes ressources géologiques, le sous-sol étant riche en calcaire et matériaux alluvionnaires. L'exploitation s'est fortement développée au cours du XX<sup>e</sup> siècle, grâce au développement du tissu industriel, du secteur de la construction et des réseaux routiers. Aujourd'hui, les 40 carrières en activité du département génèrent 2 500 emplois directs. Dix millions de tonnes de granulats sont extraits chaque année, la production s'étant stabilisée depuis 10 ans.

Le calcaire en roche massive représente 66 % de la production, et le calcaire d'alluvions de la Durance ou de la Crau 25 %. Cependant, entre 1965 et 1985, bon nombre de carrières ont cessé d'être exploitées, laissant environ 500 sites à ciel ouvert sans faire l'objet de réaménagements suffisants.

Les deux pôles de consommation sont Aix-Marseille et l'étang de Berre. Une partie de la production est exportée vers le Vaucluse, tandis que quelques produits spéciaux sont importés du Var.

Au niveau du secteur d'étude, on compte deux carrières :

- Midi Concassage S.A.R.L., sur la commune de Lambesc, le long de la RD 22. La carrière possède une voie d'accès depuis la RD 22, mais est peu visible depuis celle-ci,
- Durance Granulats : Ballastière de Peyrolles-en-Provence. Elle se situe au nord du village de Peyrolles-en-Provence, à environ 1 300 m.

### **Les Salins du Midi**

Le secteur d'étude renferme une activité particulière ; les Salins au niveau du port de la Pointe, à Berre, propriété des Salins du Midi. La production de sel du site est essentiellement destinée à l'industrie et au salage des routes.

Cette production est une activité saisonnière qui se déroule de la façon suivante :

- d'avril à août, les Salins sont alimentés en saumure (1 million de m<sup>3</sup>) via une canalisation en provenance de Manosque. La vidange éventuelle est permise par le port du Passet,
- en août / septembre, le sel est récolté et stocké en tas (appelés des camels),



- d'octobre à février, le sel est broyé puis transporté par camion, à la demande.

A noter que le site est occupé de façon permanente par une partie du personnel qui loge sur place avec leurs familles.

## 4 Patrimoine culturel et historique

### 4.1 Vestiges archéologiques

Le Service Régional de l'Archéologie a identifié, sur le secteur d'étude, de nombreuses entités archéologiques de différentes époques (du Paléolithique ancien jusqu'au Moyen-âge) :

- **A Berre-l'Etang** : le village lui-même ainsi qu'un quai et un aménagement (port quai) lié à la navigation datant du Haut moyen-âge à l'époque moderne ;
- **Sur la commune de Lançon-de-Provence** :
  - La Baumetanne, villa du Haut-Empire,
  - les ruines d'une villa gallo-romaine aux abords de la source de la Durançole,
  - des vestiges d'occupation du Haut-Empire aux abords de Calissanne.
- **Sur la commune de Lambesc** : des vestiges des débuts de la civilisation celtique (habitat de l'Age de Fer), et d'une occupation gallo-romaine au droit du site du Château de Bidaine ;
- **Sur la commune de Saint-Estève-Janson** : des vestiges d'époques différentes (Paléolithique, gallo-romain...);
- **Sur les communes de Peyrolles-en-Provence et de Jouques** : une digue d'époque indéterminée et un aqueduc (Le Prieuré) datant du Haut-Empire.

L'ensemble des gisements archéologiques, connus ou inconnus, est protégé par la loi du 31 décembre 1913 sur les vestiges archéologiques. Il en est de même pour la convention européenne pour la protection archéologique (signée à Malte le 16 janvier 1992). Elle a pour but de protéger le patrimoine archéologique en tant que source de la mémoire collective européenne et qu'instrument d'étude historique et scientifique.

Les différentes opérations d'archéologie préventive réalisées dans le cadre du projet sont décrites au I « Présentation initiale du programme » - § 1.0.1 du présent document.

### 4.2 Monuments historiques

La protection des monuments historiques est réglementée par les articles L. 621-1 et suivants du Code du Patrimoine. Un édifice, ou partie de cet édifice, peut bénéficier d'une protection après avis d'une Commission Régionale du Patrimoine et des Sites (C.R.P.S.).

Il existe deux niveaux de protection :

- l'inscription sur l'inventaire supplémentaire des monuments historiques (lorsque le monument présente un intérêt suffisant pour en justifier la conservation),
- le classement (pour les monuments dont la conservation présente un intérêt public au point de vue de l'histoire de l'art).

L'article L. 621-32 du Code du Patrimoine précise que tous travaux concernant directement un monument historique ou situés dans son périmètre de protection sont soumis à demande d'autorisation, pour les monuments classés, et à déclaration, pour les monuments inscrits. L'inscription joue un rôle d'alerte auprès des pouvoirs publics qui sont avisés des intentions de travaux. L'interdiction de travaux suppose cependant la transformation de l'inscription en classement.

Autour d'un monument historique, une servitude d'abords s'applique automatiquement dès qu'il est lui-même protégé par une mesure de classement ou d'inscription à l'inventaire complémentaire (périmètre de protection de 500 mètres de rayon). Seuls sont concernés par la loi les travaux situés

dans le champ de visibilité d'un édifice protégé au titre de la législation sur les monuments historiques.

La notion de champ de visibilité conjuguée :

- la notion de périmètre,
- la notion de co-visibilité : lorsqu'un immeuble sur lequel des travaux sont à effectuer est visible du monument ou en même temps que lui.

Le secteur d'étude comporte de nombreux monuments historiques que l'on peut apercevoir le long de l'itinéraire, et qui peuvent constituer des points d'appel visuel dans le paysage.

### 4.3 Sites classés et inscrits

Le fuseau d'étude de l'itinéraire comprend le site inscrit des abords de l'ancienne abbaye de Silvacane. Les travaux sont soumis à avis de l'inspecteur des sites (loi du 2 mai 1930).

La **Z.P.P.A.U.P.**, Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager, est élaborée à l'initiative et sous la responsabilité de la commune, avec l'assistance de l'Architecte des Bâtiments de France. Elle est créée et délimitée, après enquête publique, par un arrêté préfectoral et suite à l'avis de la Commission Régionale du Patrimoine et des Sites. Elle peut être instituée autour des monuments historiques, dans des quartiers et sites à protéger ou à mettre en valeur pour des motifs d'ordre esthétique ou historique.

La Z.P.P.A.U.P. comporte des prescriptions particulières en matière d'architecture et de paysage. Les travaux de construction, démolition, déboisement, de transformation ou modification des immeubles compris dans le périmètre de la zone de protection sont soumis à autorisation spéciale du maire en application de l'article L. 642-3 du Code du Patrimoine.

La création d'une Z.P.P.A.U.P. suspend la servitude de protection des abords des monuments historiques, ainsi que celles instituées pour la protection des monuments naturels et des sites (loi du 2 mai 1930). C'est une servitude d'utilité publique qui s'impose au P.L.U.

L'itinéraire intercepte la **Z.P.P.A.U.P. de Peyrolles-en-Provence**, approuvée le 4 janvier 1989. Cette zone est divisée en deux secteurs : un au nord du centre-ville, renfermant le château, et un second à l'ouest de la commune, autour de Notre-Dame d'Astors.

Pour ce qui est du premier secteur, son périmètre d'origine s'étendait jusqu'à la Durance, mais celui-ci a été fortement réduit lors de la révision du P.L.U., approuvé par le Conseil Municipal le 18 décembre 2001, qui définit les limites actuellement opposables. Ces limites sont présentées sur la Figure 20.

### 4.4 Monuments remarquables non protégés

Outre les monuments et sites bénéficiant d'une protection, la Direction Régionale des Affaires Culturelles P.A.C.A. signale la présence, dans le secteur d'étude, de monuments remarquables encore non protégés :

- sur la commune de Lançon-de-Provence, le long de la RD 10 (Secteur Saint-Chamas - La Fare) : Château de Calissanne, Château Virant, Château du hameau des Baïsses,
- sur la commune de Lambesc, le Canal de Marseille fait l'objet d'une procédure en cours. Cette portion du canal est particulièrement sensible,
- sur la commune de La-Roque-d'Anthéron, les aqueducs de Valbonnette et de Jacourelle font partie des éléments remarquables du Canal de Marseille,
- sur la commune de Saint-Estève-Janson, le bassin de décantation de Saint Christophe (retenue et siphon) est également un élément remarquable du canal de Marseille,
- sur la commune de Peyrolles-en-Provence, le parc du Château fait l'objet d'un dossier d'instruction en tant que « Jardin remarquable »,

- sur les communes de Jouques et de Mirabeau, au niveau du défilé de Mirabeau, on notera les sculptures de SARTORIO installées sur le rond-point à la suite de la démolition de l'ancien pont suspendu.

Par ailleurs, le pré-inventaire des ouvrages d'art en région P.A.C.A. (Ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme – DAU – 1995) met en avant 3 ouvrages d'art sur le secteur d'étude :

- le pont de la Fare (à Berre-l'Étang), ancien pont permettant à la RD 113 de franchir l'Arc,
- les ponts-aqueducs de Valbonnette et Jacourelle sur les communes de Charleval et La-Roque-d'Anthéron, ouvrages du canal de Marseille ;
- l'ouvrage SNCF de franchissement de la Durance à Meyrargues.



*Pont de Mirabeau*

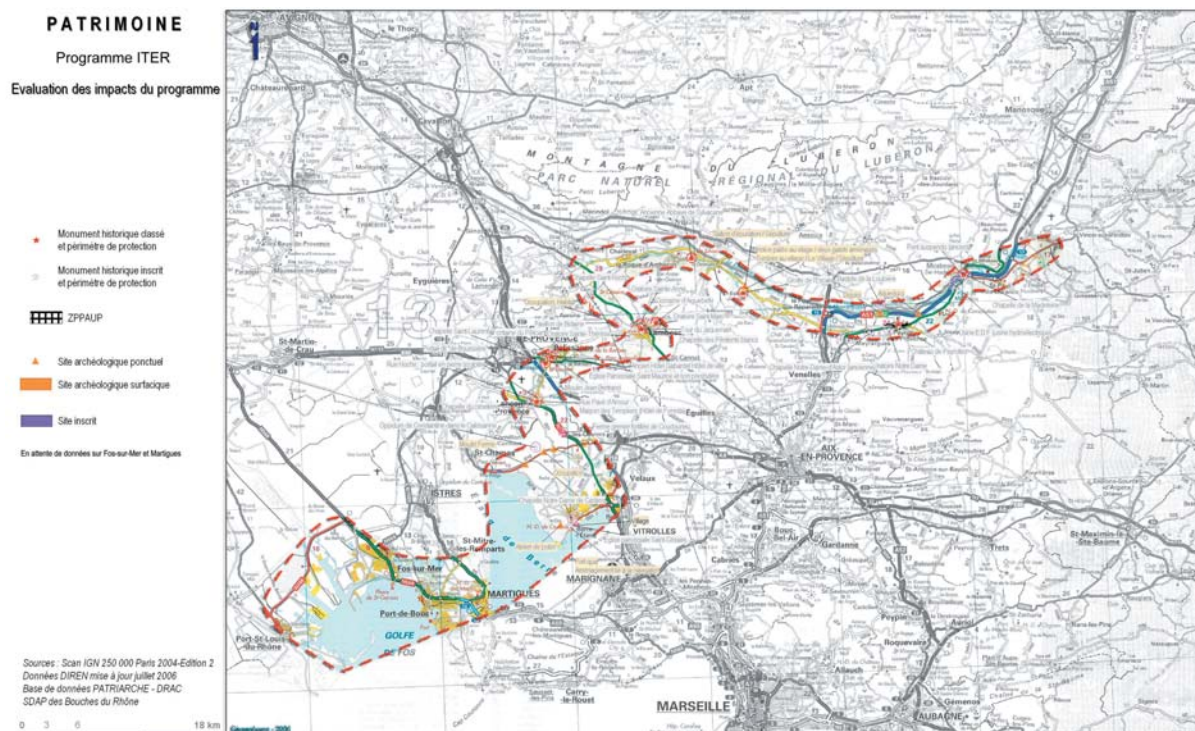


Figure 20 : Patrimoine

## 5 Paysage

### 5.1 Unités paysagères<sup>5</sup>

L'ensemble du secteur d'étude est caractérisé par un paysage de plus en plus compartimenté d'ouest en est, alternant avec des zones de plaines, de collines, de plateaux et de reliefs peu élevés. Il traverse sept grandes unités situées dans les Bouches-du-Rhône et débordant largement sur le Var, pour les deux dernières :

- l'unité du golfe de Fos,
- l'unité de l'étang de Berre (dans sa partie nord-est),
- l'unité de la Chaîne de la Fare,
- l'unité du Bassin de la Touloubre,
- l'unité Chaîne de Côtes, Trévarresse, Aurons,
- l'unité du Val de Durance, à cheval entre Bouches-du-Rhône et Vaucluse,
- l'unité des Massifs du Concors et de la Sainte-Victoire, se prolongeant dans le Var vers Vinon-sur-Verdon.

L'occupation du sol est marquée par l'importance des espaces naturels et des espaces agricoles, ainsi que par l'emprise des activités et occupations humaines induisant un développement urbain important (habitat, concentration industrielle, zones d'activités) et inorganisé des espaces péri-urbains et ruraux. Par ailleurs, la présence de nombreux sites naturels emblématiques à forte connotation culturelle induit une fréquentation croissante et une pression touristique considérable sur les espaces non urbanisés.

<sup>5</sup> Source : Atlas des paysages des Bouches-du-Rhône –DDE 13 / DIREN PACA – 1998

### **Le golfe de Fos**

Le golfe de Fos se caractérise par les marques des bouleversements induits par le complexe industrialo-portuaire implanté sur l'ancien littoral palustre de Crau. Il correspond à l'unité charnière à l'articulation des espaces urbains et industriels de l'étang de Berre, de la conurbation continue de Martigues à Port-de-Bouc, cernée des salins et marais de Camargue vers Port-Saint-Louis, s'ouvrant largement au nord sur l'immensité de la Plaine de la Crau.

Ce paysage, ouvert et présentant peu de relief, favorise la perception visuelle lointaine de tout aménagement ou construction élevée sur le plan, comme l'atteste la forte perception visuelle des installations industrielles.

Les éléments majeurs du paysage sont :

- Un paysage industriel marqué par les nombreuses usines : paysage où minéral et métal prédominent, strié des réseaux ferrés, des coupures des plans d'eau, des darses et canaux,
- Des éléments naturels encore préservés tels que les étangs et les anciens salins : paysage identitaire fort, relique d'avant l'industrialisation, succession de plans contrastés, depuis la plage, le canal, les salins et l'étang de l'Estomac dominé par le rocher de Fos. L'horizon est barré au nord et à l'est par les versants de garrigue et bosquets de pinède du chapelet de collines qui cernent les étangs de Lavalduc et d'Engrenier. Ce sont les espaces de transition vers la Crau et les rives de l'étang de Berre,
- Le site pittoresque du vieux village de Fos (ruines du château, rocher de Fos) qui domine l'étang de l'Estomac et les salins : paysage relictuel du littoral antérieur à la création du complexe industriel.

### **L'étang de Berre**

Le bassin de l'étang de Berre est caractérisé par un paysage hétérogène, et contrasté. Aux espaces ouverts du plan d'eau et de la plaine agricole des Gravons s'oppose l'horizon bouché par la ligne continue des cuestas tabulaires de la Nerthe et de l'Arbois au sud, et des versants de garrigues des reliefs rocheux de la Chaîne de la Fare au nord. A ces espaces naturels s'opposent les espaces urbanisés et industrialisés des rives nord de l'étang.

Les éléments majeurs du paysage sont :

- le paysage industriel fort qui structure, avec les cheminées, structures métalliques et réservoirs des raffineries de Berre-l'Etang, les rives de l'étang de Vaine,
- le paysage de terroirs qui s'étend des zones urbaines et péri-urbaines de Berre au piémont de la Chaîne de la Fare. Le cœur de la plaine des Gravons est dominée par une agriculture maraîchère extensive sous serre, tandis que les terroirs traditionnels de vignes, oliviers, amandiers côtoient les piémonts de la Fare et se prolongent dans la basse vallée de l'Arc en direction de Velaux et Coudoux. Ils sont ponctués de l'architecture des domaines viticoles (Calissanne, Château Virant),
- la trame des haies coupe-vent de cyprès qui soulignent le parcellaire agricole, et les alignements plantés le long des routes et des accès aux domaines (pins, platanes, cyprès), notamment le long de la RD 10, à l'entrée du Domaine de Calissanne et de Château Virant.

### **La Chaîne de la Fare**

La Chaîne de la Fare marque la limite entre le bassin de l'étang de Berre et le bassin de la Touloubre. Ses versants de garrigue rase sont dominés par les falaises ruiniformes de calcaires durs et les sommets aplanis ornés de quelques ruines d'oppida celto-ligures comme l'Oppidum de Constantine au droit de Calissanne. L'ensemble du relief possède de nombreux belvédères et covisibilités avec les espaces environnants. La Chaîne de la Fare domine un paysage de terroirs agraires alternant avec oliviers et vignes en piémont sud, et un paysage bâti peu étendu avec les villages de La-Fare-les-Oliviers et Coudoux. Ils se sont développés de façon linéaire de part et d'autre d'un axe routier, sur les pentes légères des piémonts. L'urbanisation tend à s'étendre en lotissements pavillonnaires et entraîne une mutation rapide des paysages de piémont, à La-Fare-les-Oliviers comme à Lançon-de-Provence.

Enfin elle est traversée par une trame de réseaux importante : l'autoroute A 7 à l'est de La-Fare, la RD 113 à l'ouest de La-Fare, le canal de Durance longeant le piémont nord-ouest jusqu'à la centrale électrique de Saint-Chamas et des lignes THT issues de cette dernière.

### **Le Bassin de la Touloubre**

L'unité est constituée de vallons, cuvettes, plateaux et plaines parcourus par la Touloubre et encerclés par les reliefs qui en marquent l'horizon (Chaîne des Côtes au nord, Chaîne de la Fare au sud, Trévaresse à l'est). D'ouest en est, les paysages ruraux s'étirent et les paysages fermés des cuvettes alternent avec les espaces ouverts des plateaux couverts de garrigue. A l'ouest la plaine de Salon est un secteur de terroirs irrigués, au paysage cloisonné par des haies coupe-vent et mité par les extensions urbaines de Salon-de-Provence et Pelissanne. Il est marqué par la base aérienne 701 « école de l'air » qui dégage des perspectives lointaines au nord-ouest. Il contraste avec les terroirs secs de Pelissanne dominés par vignes, oliviers et vergers. A l'est des collines de La Barben, s'ouvrent vers le sud-est la plaine de Saint-Cannat, cultivée et tramée de canaux d'irrigation, et vers le nord la plaine de Lambesc, avec son paysage de vignes et oliviers encadrés de versants de pinèdes. La Touloubre ne marque pas fortement le paysage au niveau du secteur d'étude. Elle est bordée par une ripisylve étroite de saules, peupliers blancs et noirs, et de frênes. En amont, au-delà des collines de La Barben, sa vallée verdoyante contraste avec les versants de garrigue, de pinèdes et chênaies vertes qu'elle traverse, ce qui en fait un élément identitaire de la partie centrale de l'unité paysagère.

Le paysage est également marqué par les secteurs de terroirs agraires contrastés : terroirs secs d'oliviers, et amandiers sur les bas versants et piémonts des reliefs calcaires alentours (autour de Pélissanne, Lançon...) ; terroirs mixtes dans les vallons intérieurs (Val d'Estable, les Quatre Termes...) ; terroirs cloisonnés par les haies coupe-vent, avec labours, cultures maraîchères sous serres (Salon, sud de Pelissanne, Cornillon-Confoux).

D'autre part la trame linéaire des réseaux marque le paysage et bloque les perspectives. C'est le cas notamment pour l'autoroute A7 qui traverse l'unité paysagère du nord-ouest au sud-est, pour les lignes THT qui ont un fort impact visuel, et pour le Canal EDF de Durance qui constitue une large coupure dans le paysage.

Enfin les sites des villages autour de la plaine de Salon constituent des points d'appel visuel (clochers effilés de Pélissanne et Saint-Cannat) mais également des belvédères dominant les plaines alentours. Ce sont des sites remarquables au patrimoine culturel riche (Lançon-de-Provence, Lambesc, Cornillon-Confoux) dont l'urbanisation s'étend en un tissu pavillonnaire lâche.

### **Chaîne des Côtes, Trévaresse, Aurons**

D'ouest en est, ce massif calcaire est constitué par le Massif d'Aurons, la Chaîne des Côtes, la Chaîne de la Trévaresse et le dôme de Saint-Estève-Janson. Il sépare la Vallée de la Durance au nord, des bassins de la Touloubre, de la Crau et du Pays d'Aix.

Le massif d'Aurons est un ensemble de plateaux, de falaises érodées et de collines encadrant l'étroite plaine cultivée de Cazan. Les reliefs sont couverts d'anciens pâturages, de garrigues, de bosquets de pins et chênes. Les vestiges d'une occupation humaine ancienne s'y ajoutent pour former un ensemble complexe. Les lignes THT marquent fortement les perceptions du massif.

La Chaîne des Côtes forme un ensemble plus fermé, aux versants abrupts et entablements calcaires, couvert d'une forêt de pins d'Alep et de chênes verts. Elle est séparée de la chaîne de la Trévaresse par le Bassin de Saint-Christophe.

La Trévaresse forme un linéaire de collines boisées entrecoupé de petits bassins cultivés en terrasses, ouverts sur la Durance. Les dômes de Saint-Estève-Janson et de la Quille dominant quant à eux la vallée de la Durance.

Le paysage est structuré à partir des bastides et de leur environnement : trame du terroir traditionnel, petites parcelles en fond de cuvettes et bassins, parcs et jardins attenants aux bastides (Aiguebelle, Fonscolombe...).

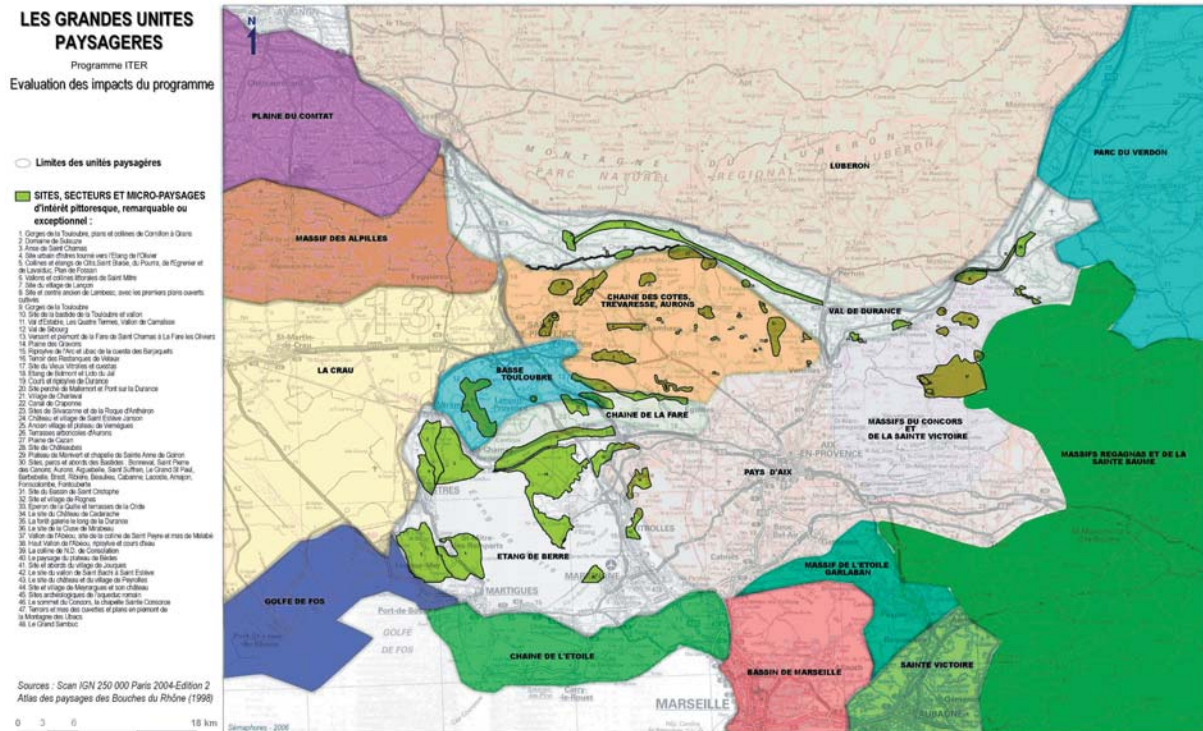


Figure 21 : Les grandes unités paysagères

Les alignements d'arbres (platanes principalement) en bord de route soulignent le réseau de communication et les voies d'accès aux grands domaines. Les restanques couvrant les versants marquent également le paysage, reconquis par la pinède ou mité par une urbanisation diffuse.

Les villages sont situés en périphérie de l'unité : en plaine (Charleval), au pied des pentes tournées vers la Durance (Saint-Estève-Janson, Le-Puy-Sainte-Réparate, La-Roque-d'Anthéron), au coeur des massifs (Rognes, Vernègues et Aurons) ou plus à l'écart comme Mallemort. La présence de Salon à l'ouest et d'Aix au sud induit une forte pression foncière et un développement de l'urbanisation pavillonnaire diffuse.

### Le Val de Durance

L'unité du Val de Durance s'étend du seuil d'Orgon, au sud de Cavaillon, jusqu'au défilé de Mirabeau puis se prolonge jusqu'au seuil de Sisteron. Le Défilé de Mirabeau marque la limite entre la Basse Provence, où la rivière s'écoule selon un axe est-ouest, et la Haute Provence où elle s'écoule du nord au sud.

L'espace au sein de l'unité s'organise de façon linéaire, en fonction de la topographie et à partir du réseau hydrographique dont l'axe principal est le lit de la Durance.

La vallée est un relief en creux encadré par une succession de reliefs qui dominent les terrasses fluviales : Massif d'Aurons, Chaîne des Côtes, Trévarresse, Concors en rive gauche ; le Lubéron en rive droite, dans le Vaucluse. Leurs versants xériques au couvert végétal dense contraste avec le domaine vert et humide du fleuve, où la présence de l'eau induit une grande variété de groupements végétaux et explique la richesse écologique de ces espaces.

La Durance parcourt un vaste plan caillouteux bordé des linéaires feuillus de ripisylves, tandis que les terrasses alluviales depuis les piémonts jusqu'au lit vif constituent un vaste terroir irrigué caractérisant l'unité. L'aspect du lit du fleuve varie en fonction de son étendue, des conditions locales et des usages anthropiques. En aval de Mallemort la ripisylve, défrichée pour la culture des iscles, est quasi inexistante. De Mallemort à Meyrargues, le lit de la Durance retrouve sa ripisylve naturelle caractéristique de peupliers blancs, noirs, frênes et saules, ses roselières, rives de sables et de galets. En amont de Meyrargues jusqu'à Mirabeau, le lit du fleuve a été dégradé par l'exploitation de gravières et le tracé de l'autoroute A 51. Quelques lambeaux de ripisylve subsistent.

La vallée, dont la moitié de la surface est cultivée, n'est pas en elle-même un pôle attractif mais un couloir de liaison soumis aux influences des centres urbains voisins (Salon, Pertuis, Aix, Cavaillon, Manosque...).

Les villages sont implantés en piémont, sur des buttes ou des promontoires dominant la vallée. Elle est marquée par le linéaire des voies de communication (RD 561, RD 15, RD 96, autoroute A 51), par celui des lignes très haute tension. De beaux alignements de platanes bordent souvent les routes et les entrées de domaines, tandis que la trame des réseaux d'irrigation est soulignée de peupliers, roseaux et cannes. Les canaux anciens tels le Canal de Craponne constitue un patrimoine historique et paysager majeur. Quant au canal EDF, il constitue une large coupure dans le paysage, bloque les perspectives, notamment vers le nord au droit de La-Roque-d'Anthéron, et marque le piémont des reliefs par son large linéaire en remblais-déblais.

A l'ouest, le village de Mallemort perché sur un affleurement calcaire domine la Durance. Les piémonts du relief sont occupés par des terroirs secs de pâtures, oliviers et vignes. Il marque l'articulation entre la plaine de Sénas, la plaine de Charleval et les collines. Le paysage fermé de Sénas, avec son terroir bocager et ses haies de cyprès et de peupliers, s'oppose au paysage ouvert de la plaine de Charleval. C'est une terrasse irriguée où se côtoient terres de labours et vergers. Des mas et hameaux ponctuent le paysage, la trame des haies de peupliers et de cannes le long des canaux le structure. Les perspectives sont limitées par la Chaîne des Côtes, et le Lubéron.

Le seuil de La Roque d'Anthéron est une terrasse haute où alternent vignobles et bosquets de pins et de chênes. Elle dégagne de larges perspectives sur la vallée et le terroir irrigué de cultures maraîchères et de plein champ de la plaine du Puy-Saint-Réparade à Saint-Estève-Janson. Un réseau de plantations d'alignement et de haies structure le terroir, soumis à une forte pression urbaine (zones d'activités et lotissements) aux abords des villages et des voies de communication.

Le village de Peyrolles-en-Provence et son château constituent un point d'appel dans la plaine cultivée, peu encombrée de constructions à ce niveau. La vallée se resserre progressivement jusqu'au Défilé de Mirabeau entre le massif du Lubéron au nord et le massif du Concors au sud. Le paysage y est montagnard et fermé, les falaises dominant le lit vif qui occupe la vallée sur toute sa largeur. L'aspect xérique des falaises, garrigues et chênaies vertes contraste avec la ripisylve du cours de la Durance. En amont du défilé de Mirabeau, la forêt riveraine est exubérante et riche en espèces (peupliers, saules, chênes blancs et ormes). Des roselières bordent les espaces d'eaux stagnantes telles que la retenue du barrage de Cadarache. Celle-ci est une zone humide importante par sa grande qualité écologique.

Le défilé de Mirabeau est un point fort de ce paysage de Val de Durance. Il est constitué de falaises verticales visibles de loin qui créent un défilé étroit. Il représente un enjeu de protection du patrimoine important, avec plusieurs monuments historiques protégés (Pont de Mirabeau, Chapelle Sainte-Madeleine, usine E.D.F.).

### **Massif du Concors**

Dans l'unité du Massif du Concors et de la Sainte-Victoire, c'est principalement le sous-ensemble paysager du petit massif de la Séouve et de la montagne de la Vautubière qui est concerné par le secteur d'étude. Cet ensemble de reliefs structurants sépare le haut pays de Durance de la Basse Provence. Cette séparation est marquée par le défilé de Mirabeau.

Le Massif du Concors, de Meyrargues à Peyrolles, ainsi que la montagne de la Vautubière et le massif de la Séouve dans le secteur de Saint-Paul-lez-Durance, marquent par leur physionomie les paysages qu'ils dominent, c'est-à-dire la vallée de la Durance. Ces ensembles paysagers sont en étroite covisibilité.

Le secteur de Saint-Paul-lez-Durance est marqué par l'urbanisation du village avec autour une zone pavillonnaire et le développement d'une zone d'activités.

Le domaine de Cadarache s'étend sur un plateau boisé de chênaies blanches et pinèdes. Les bâtiments du CEA/Cadarache ponctuent l'espace. Ils sont implantés dans le vallon de l'Abéou qui descend jusqu'à la Durance. Cet espace est perçu depuis les alentours mais fermé par les linéaires

de clôtures. Le château de Cadarache domine l'extrémité du plateau en aplomb du bassin de Cadarache, et le vallon tourné vers l'unité paysagère des plans du Haut-Var.

Au-delà, vers Vinon-sur-Verdon, le paysage est davantage fermé dans la traversée de la forêt de Cadarache. Il s'ouvre ensuite sur la plaine agricole de Vinon-sur-Verdon, traversée par le Verdon.

### **Le site ITER**

Le site ITER est situé dans la vallée de la Durance, à la croisée de quatre départements (Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence et Var), qui constitue un axe de circulation et de développement économique. Les atlas paysagers des départements des Bouches-du-Rhône, Vaucluse et Alpes-de-Haute-Provence définissent des enjeux de conservation pour cette vallée qui portent surtout sur la maîtrise de l'urbanisation de la vallée et sur la gestion intégrée de la rivière « tout en préservant son caractère sauvage ».

La vallée de la Durance constitue dans l'atlas paysager des Bouches-du-Rhône un secteur à enjeu paysager prioritaire.

Le site d'étude est localisé dans un espace forestier de type méditerranéen (chênes pubescents). Il présente un léger relief. Par endroits, des clairières constituent des milieux ouverts. Le léger relief permet quelques vues plus lointaines. Elles sont cependant très rares et localisées à proximité du réservoir (à la croisée des chemins forestiers).

En bordure de la RD952, les travaux d'entretien et de débroussaillage maintiennent une bande de milieux ouverts. Depuis la RD952, les vues vers le massif boisé, au-delà de la bande débroussaillée, sont plutôt fermées. En effet, les arbres sont densément répartis et forment un couvert relativement uniforme. Les vues latérales depuis la RD952 sont rapidement bloquées par le massif forestier ; aucun point d'accroche visuel particulier n'est à signaler sur cette section routière le long de la zone d'étude.

L'analyse paysagère de l'impact du vallon de Longcamp avant le défrichement (2006) et l'analyse complémentaire 2008 (état à août 2008 après défrichement et terrassement), réalisées par l'ONF, décrivent le contexte paysager local comme « une unité paysagère caractérisée par la typicité de ses collines basses provençales boisées aux reliefs doux et aux textures homogènes qui semblent courir jusqu'aux lointains sommets du Haut Var et du Concors. Une unité où l'empreinte « anthropique » est ponctuellement forte par la présence du CEA/Cadarache ».

## **5.2 Perceptions visuelles et éléments remarquables du paysage**

Tout le long de l'itinéraire, de nombreux éléments remarquables ponctuent le paysage et constituent des points d'appel visuels, parfois forts, parfois plus anecdotiques. Il s'agit bien sûr, en premier lieu, de tout le patrimoine bâti, protégé ou non, important sur le secteur : les bastides et les mas, les châteaux, les églises et les chapelles... Il s'agit également d'éléments parfois plus discrets, mais qui méritent toutefois une attention : oratoire, portail de propriétés, ...

Les ouvrages d'art intéressants ont fait l'objet d'un recensement systématique car directement concernés par des travaux d'aménagements routiers. Enfin, le patrimoine végétal est également très important au niveau de cette approche : alignement d'arbres et notamment de platanes et de cyprès, d'arbres isolés remarquables.

Les éléments les plus remarquables du paysage du secteur d'étude sont <sup>6</sup>:

- les alignements d'arbres le long des routes ou des chemins d'accès aux grands domaines (Château de Cadarache) et les arbres isolés le long de la RD 15 entre Meyrargues et Peyrolles-en-Provence ;
- les villages situés sur des buttes, tels que Fos-sur-Mer, Lançon-de-Provence et Charleval ;

---

<sup>6</sup> Atlas des paysages, consultables sur le site internet de la DIREN PACA

- les pigeonniers, à Lançon-de-Provence et au château de la Repentance sur la commune de Meyrargues ;
- les monuments historiques, notamment le château de Bidaine et sa haie de peupliers, l'abbaye de Silvacane, qui marque symboliquement le passage devant La-Roque-d'Anthéron par sa présence, la chapelle Sainte-Madeleine et l'ancien pont suspendu au niveau du défilé de Mirabeau, le Château de Cadarache dominant le bassin de Cadarache et la vallée de la Durance ;
- les ouvrages hydrauliques tels que :
  - les ponts (aux abords du Domaine de Pont-Royal, près du canal de Marseille au sud de Charleval),
  - les aqueducs de Valbonnette et Jacourelle au bord du canal E.D.F. sur la commune de Charleval,
  - le lavoir et le pont à deux arches de Cazan,
  - la source du Garri,
  - le Canal de Craponne qui s'écoule dans le secteur de Charleval, parallèlement à la RD 561,
- les oratoires en bord de route, notamment à Berre l'Etang, à Charleval (sur la RD 22 au niveau de la piste en bordure du canal E.D.F.) et au lieu-dit « Pavillon » au niveau de Notre-Dame de Consolation sur la commune de Jouques ;
- la centrale électrique de Jouques, élément du patrimoine industriel départemental
- le Monument aux Martyrs de Fenouillet, en bordure sud du canal E.D.F. sur le secteur de Charleval, particulièrement sensible à un aménagement de la piste existante (géré par la commune de Martigues).



Lavoir de Cazan



Aqueduc de Valbonnette



Monument aux Martyrs de Fenouillet

Ces éléments font partie intégrante de l'identité paysagère des unités traversées par l'itinéraire ITER et sont sensibles à d'éventuelles modifications de leur environnement et sont pris en compte afin de limiter les impacts préjudiciables sur le paysage.

De plus, les aspects concernant l'impact visuel de l'installation ITER ont fait l'objet d'une analyse. Un soin particulier sera apporté au traitement des façades tant par le choix des matériaux que par celui des textures et des couleurs choisies.

### 5.3 Sensibilités et enjeux du territoire

#### **Le golfe de Fos**

Composé de paysages contrastés et d'une forte présence industrielle, le golfe de Fos présente encore des éléments de paysage de qualité à conserver. Parmi eux citons le vieux village de Fos et ses abords sud, les étangs et les anciens salins jusqu'à la mer.

#### **L'étang de Berre**

La plaine des Gravons et son étagement « garrigue – terroir sec – terroir irrigué – cultures intensives sous serre », ainsi que la mixité des paysages naturels, cultivés, urbanisés et de zones d'activités font de l'étang de Berre une unité à forte sensibilité paysagère. Par ailleurs, l'absence de hiérarchie spatiale entre les espaces urbains et les zones d'activité récentes, induit une forte sensibilité visuelle. Dans cet espace, les raffineries sont un des éléments forts du paysage.

La plaine elle-même n'est pas directement concernée par le fuseau d'étude de l'itinéraire, toutefois le secteur des salins est une zone très particulière au niveau paysager avec des vues lointaines et rasantes, qui peuvent être rapidement perturbées dans le cadre d'aménagement.

### **La chaîne de La Fare**

C'est une unité paysagère de grande valeur avec ses falaises rocheuses et la richesse du patrimoine bâti (mas, bastide, haies d'arbres...). L'ensemble de l'unité est perçu fortement depuis les espaces environnants, et présente donc une forte sensibilité paysagère. Tout aménagement lourd altérerait fortement le paysage de désert minéral qui la caractérise.

De même les versants de garrigue associés aux piémonts cultivés constituent des espaces sensibles aux aménagements pouvant compromettre le caractère identitaire de l'unité.

C'est donc une zone à forte sensibilité paysagère, renforcée par la présence du site inscrit des rives nord de l'étang de Berre, au niveau de l'usine E.D.F.

### **Le bassin de la Touloubre**

L'unité est composée d'une succession de micro-paysages, combinant terroirs agraires, versants de pinèdes et garrigue, trame des vallons et ripisylve, liés par l'horizontalité de leur morphologie.

La sensibilité paysagère de l'unité réside dans le risque de dénaturer ces espaces par une urbanisation croissante à partir des centres villageois et le développement des réseaux de communication.

Les panoramas et perspectives depuis les versants et les sites perchés des villages en seraient modifiés, et de ce fait tout développement en hauteur (masse bâtie, routes...) entraînerait un cloisonnement des espaces et une rupture de l'équilibre fragile existant entre eux.

L'identité du bassin est liée au devenir des activités agricoles, à la trame des canaux et des haies coupe-vent, ainsi qu'à la présence d'alignements de platanes encadrant les voies de circulation, qui sont autant d'éléments à préserver.

Le passage au droit de Lançon-de-Provence est une zone particulièrement sensible, en raison de la qualité du village, perché et du patrimoine bâti qu'il renferme. Il est nécessaire de préserver le caractère rural (à tendances bocagères) de la plaine au nord de Lançon.

A noter sur ce secteur, la présence de la base aérienne, qui constitue une unité paysagère toute particulière ; vaste espace en herbe plan et dégagé de tout élément qui offre des perceptions lointaines.

### **Chaîne des Côtes, Trévaresse, Aurons**

L'unité présente une forte sensibilité paysagère, que ce soit par sa structure organisée à partir de la trame des bastides que par les versants et piémonts des reliefs qui sont des espaces de transition visuelle et de contact entre terroirs, garrigue, bassin intérieurs cloisonnés et espaces naturels.

Les grandes perspectives sur les reliefs depuis leur environnement, et sur l'ensemble de l'unité depuis la couronne de villages périphériques sont d'une grande sensibilité visuelle.

Les espaces forestiers et de garrigues sont d'un grand intérêt écologique (Z.N.I.E.F.F. et Z.I.C.O.) et particulièrement sensibles à toute surfréquentation liées aux loisirs.

Au niveau de Lambesc, le secteur du château de Bidaine, inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques, constitue un secteur à fort caractère rural et d'un intérêt paysager certain.

D'autre part, l'alignement de platanes bordant la ligne droite de la RD 7N en sortie nord de Lambesc a fait l'objet d'une attention particulière pour être préservé au maximum.

### **Val de Durance**

Les zones à enjeux sont :

- le lit de la Durance et sa ripisylve, pour leur richesse écologique et leur valeur paysagère en tant qu'élément identitaire de l'unité et point de convergence des vues depuis les versants sud,
- les versants encadrant la vallée, en belvédère sur la plaine et la Durance, qui présentent une forte sensibilité visuelle,
- les abords des villages et des éléments bâtis (bastides, châteaux...), au contact du terroir sec des piémonts et du terroir irrigué des terrasses alluviales. Ils s'inscrivent dans les caractéristiques identitaires de l'unité et participent à l'équilibre entre paysage agraire et bâti,
- l'ensemble des éléments linéaires du paysage tels les alignements d'arbres, les ripisylves, les canaux,
- le défilé de Mirabeau : c'est un point dur de l'itinéraire en raison des enjeux hydrauliques qui y sont liés, de sa sensibilité écologique (présence d'une faune et d'une flore rares et protégées sur les falaises du défilé), de sa sensibilité paysagère (secteur remarquable par ses falaises et protégé au titre des monuments historiques en raison de la présence de plusieurs monuments).

La pérennité des paysages passe par le maintien des activités agricoles, et la préservation des zones à enjeux face à la pression foncière croissante.

Le secteur longeant le canal E.D.F. à Charleval et La-Roque-d'Anthéron renferme plusieurs points sensibles sur le plan paysager, tels que les aqueducs de Valbonnette et de Jacourelle, ou le monument aux morts de la Résistance (site d'inhumation). Par ailleurs les rives du canal créent en soi, par leur ampleur, un paysage remarquable et demandent donc une attention particulière dans les modifications portées.

Le long de l'axe RD 561 - RD 15, les nombreux alignements de platanes en bord de voie doivent faire l'objet d'une attention particulière, car ils sont un élément fort du paysage du secteur.

Au niveau de la plaine agricole de Peyrolles, le château de Repentance ainsi que le château de Peyrolles constituent un point d'appel visuel fort depuis la RD 15 notamment avec son remarquable pigeonnier.

### **Massif du Concors**

Le massif du Concors est un paysage où le végétal domine, donc sensible aux incendies. Les franges ouest dominant la vallée de la Durance et les collines et vallons autour de Peyrolles sont des secteurs à enjeux paysagers prioritaires dont il faut préserver l'identité notamment en évitant une urbanisation trop diffuse.

De plus les versants dominant la Durance et les rebords du plateau sont en covisibilité avec la vallée et sont vus depuis les routes et autoroute la parcourant. Ces reliefs forment l'horizon de la Moyenne Durance.

Ils présentent ainsi une sensibilité majeure. Tout changement d'affectation, tous travaux engendrant des modifications topographiques et implantations nouvelles y seraient fortement perçus.

Le passage du tracé à travers le défilé de Mirabeau est un des paysages les plus sensibles sur le trajet. C'est un secteur au relief difficile, étroit, dans lequel tous travaux de terrassement induiront des impacts paysagers forts,

Il renferme trois monuments historiques, situés sur deux départements ; les piles de l'ancien pont suspendu, inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques, de chaque côté de la Durance, et la chapelle de la Madeleine, classée monument historique, en rive droite, dans le département du Vaucluse.

### **Confluence Durance-Verdon**

La zone de confluence Durance-Verdon fait partie du bassin versant de la Durance et correspond à la limite aval de la moyenne Durance. L'un des éléments forts et structurants de cette zone est le système hydraulique. De plus, la multiplicité et la spécificité des biotopes de cette zone lui permettent de proposer un patrimoine faunistique et floristique remarquable.

**Site ITER et son environnement (zones de co-visibilité)**

Le paysage du site est typique de la forêt méditerranéenne de chênes pubescents, avec de légers reliefs. La majorité des zones de co-visibilité sont des zones de plaines: dans ces secteurs plans l'importance des premiers plans végétaux notamment est majeure en termes de masque de vision. Les zones par contre les plus sensibles sont représentées par les situations de versant des rebords sud du Luberon (moins affectés par les premiers plans végétaux), mais plus lointains en termes de distance de perception.

*Aménagements du pont Mirabeau*



## III Analyse des effets du programme sur l'environnement \_\_\_\_\_

III	Analyse des effets du programme sur l'environnement .....	100
1	Aménagement de l'itinéraire ITER .....	100
2	Aménagement du site et construction du tokamak ITER à Cadarache.....	108
3	Retombées socio-économiques de l'ensemble du projet.....	163

## III Analyse des effets du programme sur l'environnement

### 1 Aménagement de l'itinéraire ITER

#### 1.1 Installations portuaires de Fos-sur-Mer

Les navires accosteront dans la darse 3 du port de Fos-sur-Mer. En l'état actuel de connaissance des contraintes à prendre en compte (nombre de pièces à stocker et durée du stockage, des moyens de manutention disponibles ou non sur les navires,...), des quais de déchargement Roll-on/Roll-off existants ont été choisis (GLORIA et TELLINES), et une zone de stockage des composants en attente de prendre d'abord une barge jusqu'au port de la Pointe à Berre, puis la route jusqu'à Cadarache est en cours de réalisation.

##### (a) Quai Gloria

Les évolutions des matériels de manutention chargés ne sont pas contraintes par les espaces disponibles. La charge répartie du convoi dimensionnant, parmi les trois possibles pour le transport des colis, reste admissible par rapport aux caractéristiques du quai en partie courante. L'activité commerciale sur ce quai offre aujourd'hui des plages de disponibilités assez larges qui permettent d'affecter des zones dédiées sur ce type d'opérations. Ses équipements permettent d'accueillir des barges de type maritime.

##### (b) Quai des Tellines

Ce quai ne sera utilisé que si des composants arrivent avec des barges fluviales. L'activité commerciale sur ce quai offre aujourd'hui des plages de disponibilités assez larges qui permettent d'affecter des zones dédiées sur ce type d'opérations. Ses équipements permettent d'accueillir des barges de type maritime.

Une zone de stockage des colis a été choisie par le GPMM, entre les 2 quais. Les aménagements à apporter à ces zones nécessitent quelques travaux de reprofilage et de consolidation des sols en place, pour limiter les déformations des plateformes liées aux effets du tassement du sol. Il s'agit de travaux terrestres limités à l'emprise de la zone de stockage. Sur la base des éléments connus à ce jour, les opérations de transfert de colis sont donc possibles sur les infrastructures des quais Gloria et quai des Tellines).

Le milieu marin ne sera pas touché et les procédures et autorisations éventuelles préalables à la réalisation de ces travaux seront menées en temps utile. Compte-tenu de la nature peu impactante des travaux attendus et la surface limitée (moins de 1 ha), aucune procédure spécifique n'est nécessaire.

##### (c) Entre Fos-sur-Mer et le port de la Pointe

Sur cette section, il n'y aura pas d'aménagement à réaliser, ni de dragage, puisque le transport s'effectuera par le canal de Caronte puis le chenal aboutissant au port de la Pointe, déjà dragué pour le trafic des chimiquiers de LyonDellBazel.

D'autre part, sur cette partie, le trafic en barge aura peu d'incidence sur les circulations locales, car ce mode de transport sera d'environ 1 fois tous les 10 jours et s'inscrira dans les créneaux d'ouverture des ponts franchissant le canal de Caronte et ne perturbera pas son exploitation.

## 1.2 Création d'un quai de débarquement au port de la Pointe à Berre-l'Etang et dragages complémentaires

### 1.2.1 Impacts des travaux et des dragages

Les travaux portuaires (réalisation d'un quai lourd) ont pu avoir un impact ponctuel sur la qualité des eaux du port (augmentation de la turbidité des eaux, risque de pollution accidentelle).

Par ailleurs, des dragages sont envisagés. En effet, même si LyonDellBazel réalise régulièrement des dragages d'entretien (avec une fréquence très variable de façon à garantir un tirant d'eau minimum de  $-6,5 \text{ m CM}^7$ ), les besoins en terme de tirant d'eau sont plus importants que ceux du projet ITER quel que soit le mode de transport choisi (barge ou navire Roll-on / Roll-off). Toutefois, les zones actuellement draguées n'englobent pas complètement la zone du nouveau quai : des opérations de dragage complémentaire devront donc être envisagées. Les volumes dragués seront toutefois inférieurs à  $5000 \text{ m}^3$ . Ils seront entreposés dans les casiers existants de Shell, prévus à cet effet et régulièrement utilisés.

Les autorisations administratives relatives aux opérations au niveau du port de la Pointe ont été obtenues. Les mesures environnementales, telles que celles destinées à la protection de la Saladelle sont mises en œuvre.

### 1.2.2 Impacts sur l'activité du port de la Pointe

Le nouveau quai sera implanté au niveau du port de la Pointe. Compte-tenu de l'activité pétrolière (LyonDellBazel) dans ce secteur et son classement en site SEVESO II, des consignes de sécurité sont à respecter dans le cadre des travaux, en particulier pour les travaux de feu, les travaux de fouille, l'autorisation de travail et les tenues vestimentaires et protections individuelles.

Par ailleurs, afin de ne pas entraver les activités portuaires, l'exploitation du site par LyonDellBazel restera prioritaire sur le chantier d'itinéraire ITER. Cette contrainte, non négligeable, a eu un impact direct sur le déroulement du chantier.

### 1.2.3 Incidences liées à l'exploitation des appontements B et des Salins

Etant donné l'implantation du nouveau quai et la longueur des bateaux accostant dans le port, l'accostage des bateaux sur les appontements B et des Salins n'est pas possible lorsqu'un navire utilise le quai lourd.

Les convois ITER débarqueront en-dehors de la période de présence d'autres navires au port de la Pointe. Le déchargement et le stockage des colis à Fos permettront de coordonner les phases de transport de Fos au port de la Pointe avec la période de non-occupation par les navires de transport d'hydrocarbures.

## 1.3 Aménagement de l'itinéraire routier entre Berre-l'Etang et Cadarache

Les caractéristiques des travaux, qui consistent en majorité à aménager des routes existantes, l'exploitation à court terme de l'itinéraire et la prise en compte des contraintes environnementales permettent de limiter les conséquences du projet d'aménagement de cet itinéraire. Dans le cadre de ce projet, les impacts sur l'environnement, négatifs ou positifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents diffèrent selon le type d'aménagement.

---

<sup>7</sup> Cote Marine

Les impacts sont spécifiques au trafic induit (nuisances acoustiques), aux travaux d'aménagement de l'itinéraire (impacts fonciers) ou liés aux passages des convois eux-mêmes. Globalement, on retiendra que ce sont les constructions nouvelles (pistes créées, ouvrages d'art au niveau du défilé de Mirabeau, rectification des virages du Garri, ...), qu'il s'agisse d'aménagements temporaires ou définitifs, sont les aménagements qui ont engendré le plus d'impacts.

### 1.3.1 Documents d'urbanisme et de planification

Les plans locaux d'urbanisme de l'ensemble des communes concernées par le projet d'itinéraire ITER ont été mis en compatibilité pour :

- déclasser une partie des espaces boisés classés à Rognes, La-Roque-d'Anthéron et Charleval,
- autoriser les travaux et ouvrages liés au projet d'itinéraire ITER.

L'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique a été obtenu le 16 avril 2007 avec la mise en comptabilité des POS/PLU des 16 communes traversées.

### 1.3.2 Effets sur le milieu physique

#### (a) Sur le climat et la qualité de l'air

Le cahier des charges des travaux prévoit un arrosage systématique en cas de risque de poussières à proximité d'habitations ou de cultures sensibles. Les aménagements projetés ne seront pas de nature telle qu'ils puissent avoir un impact sur la climatologie locale.

#### (b) Sur la topographie

Les principaux terrassements seront générés à Lançon-de-Provence, Vernègues, Charleval et au droit du défilé de Mirabeau. Les autres aménagements n'auront pas d'impacts notables sur la topographie locale.

#### (c) Sur les eaux

Concernant la protection des eaux, les terrassements et autres travaux d'aménagement peuvent modifier les écoulements naturels des eaux, en cas de crue ou de fort orage. En l'absence de système de traitement adapté, les eaux de ruissellement sont également susceptibles d'entraîner d'éventuels polluants vers les cours d'eaux avoisinants.

Les eaux souterraines ne se trouveront nullement affectées.

Au niveau de Peyrolles-en-Provence, le tracé passe à la limite entre les périmètres de protection éloignée et rapprochée d'un captage d'eau potable mais celui-ci sera protégé par des fossés de collecte et des bassins de rétention imperméabilisés, permettant d'assurer l'absence d'impact sur les eaux souterraines.

De manière générale, des bassins de rétention sont créés selon les prescriptions des arrêtés loi sur l'eau afin de protéger les sols et les eaux. Un certain nombre d'ouvrages franchissent des cours d'eau. Dans ce cas, des mesures préventives de protection des cours d'eau traversés sont mises en œuvre, à savoir :

- sciage à l'eau et récupération des effluents, mise en place d'une bâche sous le pont pour collecter les chutes de matériaux et de béton dans le cas d'une démolition du pont :
- travaux à partir des berges privilégiés
- si assèchement nécessaire : pêche de sauvegarde,
- forage des pieux depuis les berges en arrière des appuis existants : boues éventuelles récupérées dans des bacs, décantées et évacuées sans rejet dans le cours d'eau,
- mise en place d'un coffrage étanche avant coulage du béton, étanchéité vérifiée à l'aide de tests à l'eau pour empêcher la chute de laitance de béton dans le cours d'eau,
- barrage flottant disponible en cas de pollution,
- végétalisation des berges en fin de travaux si nécessaire.

### 1.3.3 Effets sur le milieu naturel

(Sources : BETEREM Infrastructure, NATURALIA, Hervé GOMILA, 2006 – étude d'impact, pièce 7 – tome B1 à tome B9)

Dans ce chapitre, les effets génériques sur le milieu naturel sont exposés de manière qualitative sur l'ensemble de l'itinéraire routier. Le détail des effets par tronçon est explicité dans l'étude d'impact relative à cet aménagement.

#### Effets permanents liés à l'aménagement de l'itinéraire

Les impacts de l'aménagement de la voirie sont très diversifiés. Les effets induits peuvent être :

- les effets directs d'emprise ou de consommation d'espaces naturels :  
Les emprises de la voirie se substituent à des milieux naturels, entraînant la destruction physique d'habitats et la disparition d'espèces faunistiques ou floristiques ou de groupements végétaux.  
La mortalité d'espèces intervient essentiellement par effet direct de destruction d'individus lors des opérations de défrichements et de terrassements mais aussi lors des travaux sur les ponts (suppression de gîtes à chiroptères).  
Ces effets sont surtout localisés au niveau des tracés en site neuf (nord des salins, Canières). L'aménagement de routes existantes a été fait en effet dans un contexte environnemental peu sensible et a eu des effets mineurs sur ces milieux.
- les effets indirects de destruction d'habitats découlent des modifications des caractéristiques des écosystèmes induits par l'aménagement (sol, climat, hydromorphie, etc.) ;
- les effets de mortalité animale, notamment sur la faune aviaire, par abandon des couvées par des oiseaux essayant de nicher sur l'emprise du projet dû aux dérangements conséquents liés aux travaux.

#### Effets temporaires liés aux passages des convois ITER

Le passage des convois ITER de nuit peut avoir un impact direct sur les espèces animales, notamment le dérangement des chauves-souris et des oiseaux, pouvant abandonner leurs couvées. D'autre part, le risque de collision avec des espèces animales nocturnes est accentué ce qui peut entraîner une augmentation de la mortalité animale, notamment sur la faune aviaire et les mammifères. Le passage répétitif de convois peut générer localement des pollutions diverses (poussières, rejets, etc.) nuisibles pour la faune et la flore locale.

### 1.3.4 Bilan des évaluations d'incidences Natura 2000

(Sources : BETEREM Infrastructure, NATURALIA, Hervé GOMILA, 2006 – évaluation des incidences sur les sites Natura 2000)

Les paragraphes suivants présentent les conclusions des évaluations d'incidences sur les sites Natura 2000 concernés par le projet « itinéraire ITER ». Les détails de ces études sont explicités dans les évaluations des incidences sur les sites Natura 2000.

#### (a) Evaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 de l'Étang de Berre et de ses salins

Entre les berges de l'étang de Berre et la RD 113, la construction de la piste destinée à la circulation de convois lourds et de grand gabarit s'inscrit en marge des sites Natura 2000 suivants :

- proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) FR9301597 « Marais et zones humides liées à l'étang de Berre » transmise à la Commission européenne en août 1998 au titre de la directive Habitats ;
- Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR9312005 « Salines de l'étang de Berre » désignée par arrêté ministériel du 27 août 2003 au titre de la directive Oiseaux.

Si les mesures de suppression et de réduction des incidences telles que proposées dans l'évaluation appropriée des incidences sur ces sites sont mises en œuvre et si le contrôle de leur application est assuré durant tout le déroulement du chantier, les incidences résiduelles du projet sur le milieu

naturel seront faibles et négligeables. Ces incidences ne seront pas de nature à porter atteinte à la conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire pour lesquels le site des Salins de Berre a été retenu au titre de la directive Oiseaux et de la directive Habitats. A noter que dans cette zone, les convois devront circuler de jour pour ne pas porter atteinte aux espèces qui y nichent.

**(b) Evaluation des incidences du projet sur la ZPS « Garrigues de Lançon et chaînes alentours »**

Entre La-Fare-les-Oliviers et La-Roque-d'Anthéron, les élargissements de routes existantes et l'aménagement de pistes dédiées à la circulation de convois lourds et de grand gabarit s'inscrivent en marge ou à l'intérieur de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR9310069 « Garrigues de Lançon et chaînes alentours » désignée par arrêté ministériel du 3 mars 2006 au titre de la directive Oiseaux.

« Dans la mesure où le projet d'itinéraire ITER emprunte en quasi-totalité des portions de routes déjà existantes, les atteintes aux espèces et à leurs habitats seront négligeables. La plupart des espèces référencées sur le tracé sont en effet habituées au trafic routier et ne souffriront donc pas de ce "surplus" de fréquentation.

Les passages nocturnes de ces convois sont également une composante qui permet d'éviter un relatif dérangement des espèces y compris pour les espèces nocturnes qui sont soit accoutumées au trafic routier soit ne font que survoler épisodiquement l'aire d'étude. Il n'est donc pas nécessaire de préconiser des mesures de réduction. En conséquence, le projet n'est pas de nature à porter atteinte à la conservation des espèces d'intérêt communautaire pour lesquels le site des Garrigues de Lançon et chaînes alentours a été retenu au titre de la directive Oiseaux. Il n'est pas nécessaire de rechercher de solutions alternatives.»

**(c) Evaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 de la Durance**

Entre La-Roque-d'Anthéron et Cadarache, l'aménagement de l'itinéraire destiné à la circulation de convois lourds et de grand gabarit s'inscrit dans la vallée de la Durance. Sur la plus grande partie de l'itinéraire, elle se localise en marge des sites Natura 2000 actuellement délimités. En revanche, le franchissement de la cluse de Mirabeau, qui constitue la transition entre moyenne et basse Durance, impose un passage local à l'intérieur des sites Natura 2000 suivants :

- la Zone de protection Spéciale (ZPS) FR9312003 « La Durance », étendue de Serre-Ponçon à la confluence avec le Rhône, désignée par arrêté ministériel du 25 avril 2006 au titre de la directive « Oiseaux » ;
- le Site d'Importance Communautaire (SIC) FR9301589 « La Durance », étendue de Serre-Ponçon à la confluence avec le Rhône, désigné par décision de la Commission du 12 décembre 2008 adoptant, en application de la directive 92/43/CEE du Conseil, une deuxième liste actualisée des sites d'importance communautaire pour la région biogéographique méditerranéenne.

Par ailleurs, au niveau du défilé de Mirabeau, l'itinéraire s'inscrit :

- en rive gauche, à proximité de la marge nord du Site d'Importance Communautaire (SIC) FR9301605 « Montagne Sainte Victoire - Forêt de Peyrolles - Montagne des Ubacs – Montagne d'Artigues », désigné par décision de la Commission du 12 décembre 2008 citée précédemment. La présence dans ce site de colonies de chauves-souris susceptibles d'utiliser l'axe durancien nécessite une approche particulière ;
- en rive droite de la Durance, à proximité de la Zone de Protection Spéciale FR9310075 « Massif du Petit Luberon » désignée par arrêté ministériel du 23 décembre 2003 au titre de la directive « Oiseaux ».

« Si les mesures de suppression et de réduction des incidences telles que proposées dans l'évaluation appropriée des incidences sur ces sites sont mises en œuvre et si le contrôle de leur application est assuré durant tout le déroulement du chantier, les incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel seront faibles et négligeables.

Ces incidences ne seront pas de nature à porter atteinte à la conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire pour lesquels le site de Durance a été retenu au titre de la directive Oiseaux et de la directive Habitats ».

### 1.3.5 Effets sur le paysage et le patrimoine

#### (a) Vestiges archéologiques

Les travaux sur l'itinéraire ITER peuvent avoir un impact sur d'éventuels sites archéologiques enfouis. Conformément à la demande du Service Régional de l'Archéologie de la D.R.A.C. P.A.C.A., une évaluation du potentiel archéologique sur les opérations nouvelles a été réalisée afin de déterminer la pertinence de fouilles préventives. Le service régional de l'archéologie a prescrit une opération de diagnostic archéologique, menée de janvier à août 2007, visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés. Le diagnostic a conclu en l'absence de nécessité de sondages.

#### (b) Monuments historiques et sites classés ou inscrits

L'insertion des aménagements a été particulièrement soignée à proximité des sites ou monuments protégés. Les études ont mis en évidence un impact de l'itinéraire ITER sur les monuments historiques classés et inscrits au droit du défilé de Mirabeau, où a été construit un ouvrage d'élargissement de la RD 952.

#### (c) Paysage

Le tracé prend essentiellement des voies existantes. Quelques sections de pistes sont créées ou aménagées (Berre-l'Étang, Lançon-de-Provence, Vernègues). Les modifications que peuvent provoquer l'aménagement de l'itinéraire ITER ne se ressentiront pas à l'échelle du grand paysage.

Globalement, les perceptions visuelles ne seront pas modifiées, car les aménagements n'auront qu'un effet visuel limité, notamment à grande distance.

L'aménagement de l'itinéraire a nécessité du défrichage (pour la rectification des virages du Garri), ainsi que des terrassements (Lançon-de-Provence, hameau de Cazan, zone de Charleval/LaRoque, défilé de Mirabeau). Pour compenser ces modifications, des arbres sont replantés dans une politique globale d'aménagement sur tout l'itinéraire. Un paysagiste a identifié les secteurs susceptibles d'être retraits. Les aménagements paysagers et les travaux de plantation sont terminés. En outre, les enfouissements de réseaux participent fortement à l'amélioration du paysage.

### 1.3.6 Effets sur le milieu humain

#### (a) Effets sur les biens

Sur l'ensemble de l'itinéraire ITER, la surface des acquisitions foncières nécessaires aux divers aménagements s'est élevée à environ 30 ha, dont environ 0,6 ha de vergers / fruitiers, 1,6 ha de bois et 0,7 ha de zones constructibles (zones U).

Les acquisitions foncières se sont déroulées de mars à décembre 2007 (procédures administratives et judiciaires, puis l'expropriation).

#### (b) Effets sur l'agriculture

Les effets liés à l'aménagement de l'itinéraire ITER sont de plusieurs ordres : emprises foncières avec pertes de surface plus ou moins fortes pour les exploitations, effets de coupure de l'exploitation, effets de coupure sur les réseaux divers (voies agricoles, réseaux d'irrigation).

#### (c) Effets sur les activités industrielles et commerciales

Le tracé d'itinéraire contourne essentiellement les centres des agglomérations et aura donc peu d'impact sur les activités commerciales principalement situées dans les centres. Durant le passage des convois, qui s'effectuera principalement la nuit, les activités riveraines de l'itinéraire ITER subiront de légers désagréments liés à la contrainte de déplacement (routes fermées à la circulation classique).

Les modifications de voies d'accès ou des réseaux n'ont eu que peu d'impacts sur l'activité économique, ni sur les exploitations agricoles et forestières. L'activité des salins, de la raffinerie LyonDellBazel, de la Carrière Durance Granulats ou encore du camping de La-Roque-d'Anthéron pourra être également influencée par le passage des convois.

**(d) Effets sur l'urbanisation et la vie des communes**

Le passage des convois sera susceptible d'impacter certaines activités économiques qui travaillent de nuit ou encore les activités des usagers. De même les convois provoqueront du bruit, perturberont la circulation routière en terme de trafic et devront veiller à ne pas nuire à la sécurité des usagers. Les travaux seront eux aussi responsables de ces mêmes nuisances (gêne de la circulation routière, bruit).

Les réseaux aériens incompatibles avec le gabarit seront soit déplacés, soit enfouis. Une enquête réseaux a été réalisée sur l'ensemble de l'itinéraire ITER.

Les entreprises réalisant les travaux veilleront à ne pas produire d'interruption d'alimentation des riverains.

Les pistes dédiées au passage des convois ne seront pas ouvertes à d'autres usages de déplacement.

**(e) Effets sur le trafic et les déplacements**

L'aménagement de l'itinéraire ITER n'a pas pour conséquence d'augmenter le trafic routier des véhicules légers et poids-lourds, car les élargissements sont non revêtus et non roulables par la circulation classique (sauf aux endroits où les voies sont rectifiées et mises aux normes).

Le passage des convois va nécessiter la fermeture des routes à la circulation classique et donc perturber localement et temporairement les déplacements. Des itinéraires de délestage seront mis en place pour assurer la continuité de ces déplacements.

Certains convois seront également amenés à traverser l'autoroute A 7 et l'autoroute A 51 à niveau. Lors de ces traversées, des coupures temporaires de circulation sont prévues. D'une durée inférieure à 5 minutes, elles seront réalisées sous l'autorité des services de gendarmerie qui provoqueront un ralentissement (motards) pour arrêt de la circulation en section courante.

**(f) Effets sur les commodités de voisinage et la sécurité**

**Les envois de poussières :** Le cahier des charges des travaux prévoit un arrosage systématique en cas de risque de poussières à proximité d'habitations ou de cultures sensibles.

**La sécurité des usagers :** L'itinéraire ITER a des impacts positifs sur la sécurité, puisque les voies de circulation actuelles sont maintenues en l'état, voire élargies par des accotements non revêtus, lorsque la largeur n'est pas suffisante.

L'aménagement de la voie ne conduit pas à une augmentation des vitesses sur la voie ou du trafic poids-lourds normal. En outre, l'aménagement de certains virages et l'élargissement de la RD 952 dans le défilé de Mirabeau amélioreront la sécurité des usagers.

**Les nuisances acoustiques :** Il faut distinguer le bruit routier émis par la circulation « classique », du bruit émis par la circulation des convois ITER, le plus souvent la nuit.

**- Bruit émis en phase d'exploitation par la circulation « classique » (en dehors de la circulation des convois ITER) :** La réglementation relative au bruit des projets d'infrastructures routières comprend le décret 95-22 du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières. Le décret du 9 janvier 1995 indique que les mesures d'accompagnement pour limiter le bruit d'une infrastructure sont obligatoires dans le cas d'un projet neuf ou d'une modification significative de voie existante.

La modification est significative si la contribution sonore qui résulte de l'aménagement dépasse 2 dB(A) sur une des deux périodes 22 h/ 6 h ou 6 h/22 h.

De manière générale, il n'y aura pas d'augmentation de trafic due à l'aménagement de l'itinéraire ITER sur les routes empruntées. L'ambiance acoustique sera donc identique à l'actuelle.

Une exception est à noter, au niveau de la rectification de la RD 15 entre Meyrargues et Peyrolles-en-Provence. Une partie du trafic de la RD 96 sera reporté sur cette RD 15 élargie, dont le trafic va passer d'environ 700 véhicules/jour, à plus de 1 800 véhicules/jour vers 2010 et 2 300 à l'horizon 2030. Cette augmentation du trafic engendrera des nuisances sonores pour deux habitations situées le long de la voie, qui ont fait l'objet de mesures de protection contre le bruit.

- **Bruit émis en phase d'exploitation par la circulation des convois ITER** : Le passage des convois, limité en fréquence (un convoi tous les 10 jours en moyenne) n'aura pas d'effet significatif sur le bruit ambiant. Il se traduira en effet par une gêne très ponctuelle de quelques minutes en période nocturne, perceptible par les quelques riverains proches des voies empruntées.

De plus, compte-tenu des vitesses extrêmement réduites des convois, le bruit émis sera principalement lié aux moteurs. Il faut également noter que lors du passage des convois, les routes existantes empruntées seront entièrement coupées à la circulation habituelle.

### 1.3.7 Production de déchets

Chaque marché lié aux travaux de l'itinéraire a fait l'objet d'un Schéma Organisationnel de la Protection et du Respect de l'Environnement ou d'un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED). Le SOGED constitue le document de référence à tous les intervenants (maître d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre, etc.) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Au travers du SOGED, l'entreprise expose et s'engage à respecter les modalités retenues pour assurer :

- les modes de gestion des déchets de chantier : méthodes retenues (non-mélange, tri sur site si cela est possible, évacuation vers des structures adaptées) ; moyens mis en place (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc.) ; structures vers lesquels les déchets seront acheminés (les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage) ;
- les méthodes qui sont employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc.), les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- l'information, en phase travaux, du maître d'œuvre quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier ;
- les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité ;
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

## 2 Aménagement du site et construction du tokamak ITER à Cadarache

### 2.1 Effets sur le milieu physique

#### 2.1.1 Eclairage

Durant la phase chantier et la phase d'exploitation, l'éclairage mis en place est centré sur les zones en travaux et les accès en période nocturne. Il a pour effet de créer un halo lumineux visible depuis l'environnement lointain au niveau du terrain.

En ce qui concerne l'environnement plus proche, la RD 952 est influencée par ces éclairages sans que cela crée des inconvénients.

Les habitations les plus proches ne devraient pas être impactées par l'éclairage.

#### 2.1.2 Sur le climat et la qualité de l'air

Suite aux opérations de défrichement nécessaires à l'aménagement du site, on a assisté à de légères modifications (augmentation de l'ensoleillement, baisse de l'évapotranspiration, ...).

##### (a) Phase de travaux

Les éléments ci-dessous sont présentés dans les dossiers de demande d'autorisation d'exploiter les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) des installations de chantier.

Les arrêtés préfectoraux autorisant l'exploitation des ICPE (arrêté n°133-2007 du 31 octobre 2007 renouvelé le 19 novembre 2008 et arrêté n°2007-106 A du 23 décembre 2008) précisent l'ensemble des dispositions qui permettent de prévenir les rejets atmosphériques, réduire leurs conséquences et surveiller les concentrations émises (valeurs limites réglementaires), notamment en poussières.

##### Les rejets :

Durant la phase de travaux (terrassament et construction des bâtiments et ouvrages divers du projet) les émissions atmosphériques liées au projet ont été les suivantes :

- les gaz de combustion des moteurs des unités de concassage fonctionnant au fioul,
- les gaz de combustion des engins de chargement / déchargement des déblais bruts et des produits concassés, des camions toupies de transport du béton, fonctionnant au fioul,
- les gaz de combustion des véhicules légers et / ou utilitaires du personnel d'exploitation des installations ainsi que du trafic lié aux éventuels approvisionnements et enlèvements, pouvant utiliser différents types de carburants,
- les poussières générées par le concassage, la circulation des engins et plus globalement les activités de terrassament,
- les poussières et envols au niveau de(s) la centrale(s) à béton,
- marginalement, les émissions liées aux remplissages et à la respiration des cuves de liquides inflammables (événements des cuves enterrées).

Les effets sur la santé des rejets atmosphériques ont été abordés qualitativement au niveau du chapitre 10 « Effets sur la santé » de l'étude d'impact du dossier ICPE ainsi que dans le rapport

d'évaluation des risques sanitaires spécifique liée à l'émission de poussières susceptibles de contenir une fraction de silice lors des opérations de concassage. Etant donné le contexte environnemental du terrain et l'éloignement des premières habitations et des zones denses d'habitations, les valeurs seuils des polluants ont été respectées et la qualité de l'air préservée.

Les véhicules et engins de chantier utilisent principalement du fioul. Les rejets associés sont des gaz de combustion constitués de : NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, particules, CO, ... dans des concentrations pouvant varier par rapport aux valeurs d'émissions des poids-lourds.

Concernant les poussières émises par le trafic, des mesures préventives, telles que l'arrosage des terres et des pistes, sont mises en place afin d'éviter l'envol de poussières.

Concernant les odeurs, le chantier peut être à l'origine :

- d'odeurs dues aux gaz d'échappement des moteurs thermiques, aux résines, aux peintures et aux enrobés routiers ou asphaltes utilisés pour l'étanchéité,
- de poussières.

Les nuisances dues aux odeurs sont peu intenses et très localisées. En effet :

- les opérations malodorantes (mise en place de revêtements bitumineux, peinture des charpentes métalliques, ...) sont de courte durée,
- la dilution des gaz d'échappement dans l'atmosphère est rapide.

De manière générale, les installations ne seront pas susceptibles d'être à l'origine d'odeurs dans le voisinage.

#### **Mesures de prévention :**

L'Agence ITER France a spécifié les exigences à respecter vis à vis de la protection de l'environnement aux titulaires de marché dans le cadre des travaux préparatoires pour la construction d'ITER. Ces spécifications sont et seront reprises par les différents maîtres d'ouvrage qui se succéderont sur le chantier :

- **Limitation de l'émission de poussières par :**
  - le respect de la limitation de vitesse à 30 km/h,
  - l'arrosage régulier des pistes, des stockages de matériaux, ..., si nécessaire, notamment en cas de vent et de période sèche (la rose des vents étant favorable pour limiter les envols vers la RD 952),
  - l'arrosage des surfaces concernées par les opérations de terrassements et les unités de concassage notamment (ex : pulvérisation d'eau, rideau d'eau, ...). La hauteur de déversement des matériaux est limitée et un système de pulvérisation d'eau peut être installé aux points de chute.
  - Les équipements pouvant être à l'origine d'émissions de poussières sont capotés et/ou équipés de systèmes de traitement (filtres par exemple).

La gestion des chargements/déchargements et du stockage des matériaux. Les stockages extérieurs sont protégés des vents en mettant en place des écrans, chaque fois que nécessaire, ou stabilisés pour éviter les émissions et les envols de poussières.

En cas d'impossibilité de les stabiliser, ces stockages doivent être réalisés sous abri ou en silos. Les fillers (éléments fins inférieurs à 80 µm) et les produits pulvérulents non stabilisés doivent être ensachés ou stockés en silos.

- **maîtrise des envols de ciment**
  - les silos pourront être équipés de dispositif anti-débordement de niveau haut et de filtres permettant de dépoussiérer l'air en sortie du silo durant la phase de remplissage. Le décolmatage des filtres pourra être mécanique ou par air pneumatique,
  - au niveau des bascules à ciment et du malaxeur, le bardage et la mise en place de manchettes de décompression ou de filtres permettront d'éviter l'émission.
  - La mise en place des dispositifs d'arrosage et des équipements de type filtres, dispositifs anti-débordement, ... nécessaires à la limitation des nuisances liées aux émissions de poussières sera une exigence du maître d'ouvrage.
- **limitation de l'envol de poussières aux niveaux de postes de vidange et du transfert des granulats** par la construction d'auvents au-dessus des postes de chargement et le

bardage de tous les points sensibles durant les opérations de transfert (notamment sur les convoyeurs).

- **limitation des gaz de combustion par :**

- le respect de la limitation de vitesse à 30 km/h (conformément au plan de circulation),
- l'arrêt des moteurs (si possible) lorsque les engins sont en stationnement ou lorsque le matériel n'est pas utilisé,
- les gaz rejetés à l'atmosphère ne doivent pas contenir plus de 150 mg/Nm<sup>3</sup> de poussières,
- par la mise en circulation de véhicules conformes aux normes d'émissions,
- le suivi et entretien périodiques des engins et matériels.

**Comme vu précédemment, le choix du stockage sur site des déblais non valorisables constitue une mesure de prévention de l'augmentation du trafic routier généré par les opérations.** Les matériaux stockés dans le vallon de Longcamp ne sont pas valorisables économiquement.

Il s'agit essentiellement de matériaux fins du Miocène représentant un volume maximum de 600 000 m<sup>3</sup> et ne pouvant notamment pas être utilisés pour la fabrication de granulats et de béton.

L'évacuation de 600 000 m<sup>3</sup> de déblais hors site, par rapport à la durée des travaux de terrassement estimée à 12 mois, aurait engendré le transfert de 5000 t/jour de matériaux hors du site.

En considérant une moyenne de 22 tonnes par camion, le transfert des matériaux hors site aurait engendré environ 450 déplacements par jour. L'évacuation des déblais hors site aurait donc été à l'origine d'une augmentation de près de 10 % du trafic actuel.

L'impact de l'augmentation du trafic aurait donc été significatif et aurait pu susciter des problèmes notables de sécurité routière notamment à proximité des accès au chantier de la RD 952.

Enfin, localement, l'augmentation significative du trafic routier engendrée par l'évacuation des déblais hors site aurait engendré une hausse de la pollution atmosphérique et notamment des gaz à effet de serre par rapport au stockage des déblais sur site.

## (b) Phase exploitation

### 1. Bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloidal

Les éléments ci-dessous sont présentés dans l'étude d'impact fournie dans le cadre de la demande de permis de construire de l'ICPE.

**L'impact sur l'air** a été évalué en fonction des différents rejets atmosphériques du site :

- Rejets des unités de production (acétone et produits alcalins utilisés essentiellement pour le nettoyage des composants des bobines)
- Gaz d'échappement des véhicules (CO<sub>2</sub>, CO, NOx, traces d'hydrocarbures imbrûlés)
- Rejets de groupe froids (circuit fermé de R410A mais des émissions ponctuelles peuvent subvenir en cas de fuite)
- Rejets des tours aéroréfrigérantes (les gouttes entraînées, contrairement à la vapeur d'eau aussi présente, sont susceptibles de véhiculer des bactéries (légionnelles))
- Rejets ponctuels (combustion de fioul issu du groupe électrogène ou du groupe motopompe de l'installation de sprinklage. Ces installations ne seront utilisées qu'en cas de secours ou en cas d'incendie).

Les évaluations des impacts des différents rejets sont détaillées dans l'étude d'impact sur la santé (section 2.2 de ce même chapitre).

**Mesures de prévention :**

- Gaz d'échappement des camions de livraison et des véhicules légers :
  - Arrêt des moteurs des poids lourds lorsqu'ils sont en stationnement ou lors des opérations de chargement/déchargement.
  - Les engins utilisés et les matériels seront homologués et conformes aux normes en vigueur
  - La vitesse sur le site sera limitée à 30 km/h.
- Emissions de poussières dues aux passages de véhicules :
  - Les voies d'accès au site, les parkings ainsi que les aires d'évolution des poids lourds étant bitumées, ces émissions seront très faibles.
- Les gaz de combustion dus au fonctionnement des installations groupe électrogène et motopompe sprinklage
  - installations sollicitées uniquement en cas de secours ou en cas d'incendie. Elles feront l'objet d'un contrôle périodique.
  - La concentration en poussières dans les rejets ne doit pas dépasser 50 mg/Nm<sup>3</sup>. Les rejets atmosphériques issus des installations doivent être inférieurs à 5% pour l'O<sub>2</sub> et à 160 mg/Nm<sup>3</sup> pour le SO<sub>2</sub>.
- Les rejets des tours aérorefrigérantes :
  - installations régulièrement entretenue et respecteront la réglementation en vigueur afin d'éviter les risques de prolifération de légionelles. Elles seront également équipées de pare-gouttelettes.
  - Des prélèvements et analyses seront régulièrement réalisés.
- Les rejets en acétone et produits alcalins
  - Des systèmes d'aspiration des vapeurs seront en place au niveau de chaque poste de travail utilisant de l'acétone ou des produits alcalins.
  - Le but de ses systèmes est de protéger les salariés afin de ne pas les exposer à des concentrations supérieures aux valeurs réglementaires (VME : valeurs moyennes d'exposition et VLE : valeurs limites d'exposition).
  - Les postes mobiles d'aspiration forcée comprendront un filtre (ou tout autre système efficace) afin de ne pas rejeter plus de 20 mg/m<sup>3</sup> en COV (Composé Organique Volatile).

**L'impact sur le climat** a été estimé à partir de la circulation des poids lourds et des véhicules légers liés à l'activité de l'installation.

L'impact de la circulation générée par le site sur les émissions de gaz à effets de serre a été calculé à partir du logiciel ADEME IMPACT V2.

L'estimation par semaine des concentrations en gaz à effets de serre générés par la circulation du site donne un équivalent CO<sub>2</sub> par semaine de moins de 65 kg.

En ce qui concerne l'impact sanitaire des rejets, seule la voie inhalation de l'air ambiant a été retenue comme significative pour les substances à effet de seuil (effets autres que cancérrogènes) et sans effet de seuil.

Pour les substances à effet de seuil, les indices de risque sont toujours inférieurs à 1. Le risque sanitaire dû aux rejets atmosphériques peut donc être considéré comme non préoccupant.

Pour les substances sans effet de seuil (benzène), l'excès de risque individuel par inhalation est inférieur à 10<sup>-5</sup>, valeur repère considérée comme acceptable. Aucune substance émise par voie atmosphérique ne conduit à un risque cancérrogène par ingestion.

**Odeurs liées à l'activité de l'installation**

Les odeurs pouvant entraîner des nuisances peuvent provenir des installations utilisant l'acétone et les produits alcalins.

Les installations utilisant de l'acétone ou des produits alcalins seront équipés de systèmes de traitement d'air et d'aération. Le traitement de l'air se fera par un filtre (type charbon actif) ou par tout autre système efficace.

L'activité du site ne sera pas à l'origine de déchets fermentescibles pouvant générer des nuisances olfactives.

Néanmoins, les déchets issus de l'activité du site seront stockés sur une aire dédiée dans des bacs fermés ; ils seront régulièrement éliminés par des prestataires agréés.

Le chantier et ses abords sont nettoyés quotidiennement.

## 2. Bâtiments du siège ITER

Les éléments ci-dessous sont issus du projet de dossier de demande d'autorisation d'exploiter les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) des bâtiments du siège. Les dispositions relatives à la réduction de ces rejets, de leurs impacts sur l'environnement ainsi que les modalités de surveillance (valeurs limites réglementaires) seront définies par arrêté préfectoral.

Le fonctionnement des groupes électrogènes sera temporaire et uniquement en cas de secours. Les gaz de combustion seront évacués par l'intermédiaire d'une cheminée d'échappement. Les rejets ne généreront pas de panache au démarrage des moteurs ni fumée en exploitation.

Des filtres à poussières et/ou à particules seront intégrés au niveau des entrées d'air et des sorties de gaz d'échappement des groupes.

L'exploitation et l'entretien des installations de réfrigération nécessiteront l'intervention d'une société sous-traitante spécialisée dans ce domaine. Il est estimé qu'un véhicule léger (type fourgonnette) de cette société sera amené à se déplacer sur le site tous les jours. La pollution liée à ce véhicule est négligeable.

Les fluides frigorigènes choisis ; R134a, R410A, R407C, pour les équipements de froids étant sans CFC, ils n'auront donc pas :

- d'effet sur l'ozone stratosphérique, étant entièrement hydrogéné et leurs molécules ne comportant aucun atome de chlore ou de brome,
- d'effet de serre et ne contribuent pas au réchauffement de la planète.

Concernant l'impact sur l'environnement, il faut spécifier que les installations seront neuves et l'étanchéité sera vérifiée. Un contrôle régulier des installations permettra de vérifier l'étanchéité des installations dans le temps et de s'assurer qu'il n'y pas de risque de fuite.

De plus, les charges en frigorigènes seront uniquement présentes dans les locaux techniques ce qui aura également pour effet de diminuer le risque environnemental.

## 3. Installation de recherche (INB)

Le projet ITER, en phase d'exploitation, va induire à terme l'arrivée d'un millier de salariés sur le site. Cela occasionnera une augmentation du trafic routier avec des conséquences minimales sur la qualité atmosphérique vis-à-vis de la pollution d'origine automobile. L'activité économique va également générer des flux automobiles.

L'estimation de l'impact des rejets gazeux (chimiques et radioactifs) sur la qualité de l'air a été réalisée pour l'étude d'impact dans le cadre de la demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base qui est soumis à l'instruction de l'Autorité de Sûreté Nucléaire puis à enquête publique.

.

Pendant l'exploitation d'ITER, les rejets chimiques gazeux pourront être dus :

- À la **station de chauffage d'ITER** : La centrale de chauffage d'ITER utilisera du combustible fossile et peut générer des rejets gazeux (oxydes d'azote, monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, poussières et dioxyde de carbone). La puissance thermique nécessaire est de 14 MW.  
La puissance étant supérieure à 2 MW et inférieure à 20 MW, cette centrale de chauffage constitue une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE/ECPE) dans un périmètre d'INB, nécessitant une déclaration au titre de la rubrique 2910. Cette centrale de chauffage doit par conséquent respecter l'Arrêté du 25 juillet 1997, modifié, relatif aux exigences générales applicables aux ICPE soumises à déclaration au titre de cette rubrique. Les valeurs limites des rejets sont présentées à l'Article 6.2.4 de l'Arrêté du 25 juillet 1997, modifié par l'arrêté du 15 août 2000.

- Aux rejets de **béryllium** : Le béryllium sera un des matériaux présent face au plasma dans l'installation ITER. Des filtres Très Haute Efficacité seront mis en place (efficacité minimale de 99,9% pour les aérosols).
- À l'utilisation périodique de **diesels** : Le fonctionnement des diesels (sauvegarde des alimentations électriques) dégagera du dioxyde de soufre, du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote et des composés organiques volatils.  
Quatre diesels de secours de 3,5 MW sont actuellement prévus pour ITER.  
En vertu des réglementations relatives aux installations enregistrées en tant qu'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), ces diesels constituent une ICPE qui requiert une déclaration au titre de la rubrique 2910 et doivent par conséquent respecter l'Arrêté du 25 juillet 1997, modifié, relatif aux exigences générales applicables aux ICPE soumises à déclaration au titre de la Rubrique 2910.  
Les valeurs limites des rejets sont présentées à l'Article 6.2.6 de l'annexe III à l'Arrêté du 25 juillet 1997.
- À des fuites diffuses d'**hexafluorure de soufre** (SF6) : les installations électriques et de distribution contiennent de l'hexafluorure de soufre (SF6) en tant qu'isolant gazeux. Le SF6 est un gaz à effet de serre qui n'a pas d'effet toxique spécifique. Des dispositions de conception sont prises afin de limiter les fuites de SF6 à partir du circuit. Toutefois, il n'est pas possible d'éviter complètement les fuites de SF6.
- Aux vapeurs émises par **les tours de refroidissement** : l'ozone est ajouté dans le système d'évacuation de la chaleur pour purifier l'eau (pour le contrôle microbien et biocide), qui prévient le risque de légionelle. L'ozone a été choisi car il est consommé par les bactéries et ne contribue pas beaucoup aux rejets (moins de 0,1 % est rejeté sous forme d'élément chimique gazeux).

Ainsi, en ce qui concerne l'impact environnemental des rejets par voie atmosphérique, les concentrations ajoutées dans l'air ont été comparées aux valeurs relatives à la qualité de l'air, définies par le décret 2008-1152. Quelle que soit la substance considérée, les concentrations ajoutées sont toujours inférieures à ces limites en moyenne annuelle.

En ce qui concerne l'impact sanitaire des rejets par voie atmosphérique, la voie inhalation et la voie ingestion ont été considérées pour les substances à effet de seuil (effets autres que cancérogènes) et sans effet de seuil. Pour les substances à effet de seuil (non cancérogènes), les indices de risque sont toujours inférieurs à 1, qu'il s'agisse de la voie inhalation ou de la voie ingestion. Le risque sanitaire dû aux rejets atmosphériques d'ITER peut donc être considéré comme non préoccupant. Pour les substances sans effet de seuil, l'excès de risque individuel par inhalation est dû au béryllium. Quelle que soit la phase étudiée, nucléaire ou non nucléaire, l'excès de risque individuel est inférieur à  $10^{-5}$ , valeur repère considérée comme acceptable. Aucune substance émise par ITER par voie atmosphérique ne conduit à un risque cancérogène par ingestion.

→ Il peut être ainsi conclu que **les rejets chimiques par voie atmosphérique d'ITER n'occasionnent pas de risque pour la population, aussi bien en phase non nucléaire qu'en phase nucléaire.**

Différentes catégories de rejets gazeux radioactifs sont envisageables sur ITER :

- Malgré une gestion stricte pour le récupérer autant que possible (cycle du combustible incluant divers systèmes de récupération du tritium dans les états solides, liquides et gazeux) et limiter ses rejets, certains rejets de tritium ne peuvent être évités.
- Les émetteurs beta et gamma, liés aux poussières activées (érosion des matériaux internes) et aux produits de corrosion activés issus des circuits de refroidissement
- Le carbone 14, dû à l'activation des fluides des circuits de refroidissement
- L'argon 41.

Les rejets gazeux seront recyclés et traités par détritiation et/ou par filtration des poussières avant leur rejet via la cheminée.

Dans tous les cas, les opérations de l'installation seront contrôlées et optimisées afin de maintenir les rejets à un niveau aussi bas que raisonnablement possible.

La dose maximale annuelle calculée due aux rejets gazeux est de 0,0021 mSv, ce qui est nettement inférieur à la limite réglementaire de 1 mSv pour le public.

De plus, l'activité ajoutée dans le milieu naturel (eau, poissons, végétaux...) montre que les limites de commercialisation seront respectées par rapport à la directive européenne en vigueur.

L'impact sur la santé est donné au III « Analyse des effets du programme sur l'environnement » au § 2.2.

### **Synthèse des impacts**

#### • En phase préparation site / Construction bâtiments

Gaz de combustion, poussières, odeurs : respect des dispositions de réduction des émissions et des mesures de surveillance (présentées notamment dans les dossiers de demande d'autorisation d'exploiter les ICPE).

Respect des seuils d'émission réglementaires (arrêtés préfectoraux ICPE notamment).

→ **Impacts résiduel non significatif et localisés.**

#### • Fabrication des bobines de champ poloïdal

Gaz de combustion, poussières, rejets des tours aéroréfrigérantes, rejets en acétone et produits alcalins, odeurs : respect des dispositions de réduction des émissions et des mesures de surveillance (présentées notamment dans les dossiers de demande d'autorisation d'exploiter les ICPE).

Respect des seuils d'émission réglementaires (arrêtés préfectoraux ICPE notamment).

→ **Impacts résiduel non significatif et localisés.**

#### • Exploitation d'ITER

**Rejets chimiques gazeux** : Mesures prises : limitation des rejets chimiques (filtres pour poussières de béryllium), augmentation de la dilution des rejets dans l'environnement

→ **Impact résiduel non significatif. Vérification de l'impact (mesures de suivi)**

**Emission de gaz radioactifs** : Mesures prises : Dispositions de confinement. Système de détritiation pour les processus et les locaux. Surveillance continue. Filtres à Très Haute Efficacité (THE)

→ **Impact résiduel non significatif. Vérification de l'impact (mesures de suivi)**

## **2.1.3 Sur les eaux**

### **2.1.3.1 Phase défrichement**

Le début des travaux de terrassement du site ITER a été concomitant avec la création des ouvrages hydrauliques pour la gestion des eaux pluviales, objets du dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et de l'arrêté préfectoral associé. Ainsi ces ouvrages ont été terminés en octobre 2008 et sont en exploitation.

Avant le début des travaux de terrassement, deux retenues collinaires ont été créées en aval hydraulique de la zone ITER et ce afin de permettre potentiellement la décantation des eaux pluviales et la rétention des matières en suspension et des débris végétaux présents à la surface des sols.

Les surfaces sur sol nu après défrichement correspondaient à des zones fortement remaniées qui ont été défrichées puis dessouchées. Celles-ci présentaient un faible coefficient de ruissellement proche du coefficient de ruissellement de la zone boisée. De plus, la terre végétale et la litière d'humus de l'ancienne zone boisée constituaient des « éponges naturelles » pour la rétention de l'eau.

Les observations faites par le Maître d'Ouvrage, après les fortes pluies de mai et juin 2007<sup>8</sup>, avaient confirmé l'absence de ruissellement marqué sur le site.

Afin de garantir le bon écoulement des eaux superficielles durant la période transitoire, entre la fin des travaux de défrichage et la construction des ouvrages hydrauliques, le dispositif de retenues collinaires exposé ci-dessus a été complété par des opérations de contrôles et d'entretien des fossés et buses d'évacuation le long de la RD 952 fin septembre 2007.

### 2.1.3.2 Phase travaux

Le mode d'alimentation en eau du chantier ainsi que les postes de consommations d'eau sont décrits au I « Présentation générale du programme ITER » - § 1.8 du présent rapport.

Les dispositions suivantes sont prévues afin de réduire la consommation d'eau sur le site ITER:

- un recyclage des eaux de nettoyage et de procédé de fabrication du béton sera effectué permettant ainsi la réutilisation de l'eau dans la fabrication du béton ou/et pour les opérations de lavage,
- l'Agence Iter France a défini les exigences à respecter vis à vis de la protection de l'environnement par les titulaires de marché dans le cadre des travaux préparatoires pour la construction du réacteur ITER. Les titulaires sont tenus de les respecter et de mettre en place des mesures adaptées afin de limiter, voire supprimer les impacts environnementaux générés par leurs activités.

En ce qui concerne la consommation d'eau :

- les fuites sont être signalées et réparées,
- l'arrosage (en cas de besoin pour limiter l'envol de poussières, ...) est à optimiser,
- les compteurs de chantier sont relevés avant et après chaque période d'inoccupation du chantier afin de détecter les consommations anormales. La cause de toute consommation anormale sera recherchée et des mesures palliatives seront mises en œuvre,
- les réseaux d'alimentation en eau potable sont apparents ou situés dans des gaines techniques visitables.
- les aires de lavage sont équipées de nettoyeurs haute pression afin de limiter les consommations d'eau.

Afin de prévenir la consommation d'eau au niveau de la zone entreprises :

- les consommations en eau sont suivies sur compteurs dédiés pour chaque entreprise. Les entreprises se sont préalablement engagées dans leur contrat sur des consommations maximales dûment justifiées,
- les entreprises sont encouragées et tenues à suivre une démarche environnementale responsable décrite dans un plan de respect de l'environnement établi par le CEA et intégrée dans chaque contrat,
- les sanitaires et douches de chantiers sont équipés de robinetterie à bouton poussoir.

### Les rejets aqueux

Les rejets aqueux générés sur le site ITER comprennent les :

- **rejets sanitaires** : ces rejets sont liés principalement à la présence de personnel. Ils sont collectés sur le site et traités via la station d'épuration du site ITER, avant rejet dans la Durance.
- **rejets du lavage des véhicules** : ils seront traités par des décanteurs et séparateurs d'hydrocarbures, avant évacuation dans le bassin d'orage à terme (ce bassin assurera la décantation des effluents, avant rejet dans le Ravin de la Bête puis la Durance). En phase

---

<sup>8</sup> En mai, les pluies sont excédentaires sur tout le département. Il a plu 6 ou 7 jours sur le mois mais les hauteurs d'eau ont été conséquentes, représentant 150% sur Aix en Provence (78.9 mm) des hauteurs normales d'un mois de mai. En juin, les pluies se concentrent principalement sur 2 jours : le lundi 4 avec une zone orageuse concernant la région limitrophe du Var et le Val de Durance (42.5 mm à Peyrolles) et le vendredi 15 avec un passage perturbé sur tout le département (cf. site [www.meteofrance.com](http://www.meteofrance.com)).

transitoire (avant création du bassin d'orage), le rejet s'est fait directement dans la canalisation du bassin de contournement sud, après prétraitement par les séparateurs à hydrocarbures, qui se décharge dans le milieu naturel de l'autre côté de la RD 952 puis le Verdon,

- **rejets du lavage des installations de fabrication de béton et des véhicules de transport** associés, chargés en résidus de béton voire aussi en résidus d'hydrocarbures : elles seront recyclées, pour permettre la réinjection de l'eau dans la fabrication du béton et/ou le lavage des installations / équipements et la récupération des granulats,
- **rejets d'eaux pluviales des aires non imperméabilisées** : ils transitent à terme par le bassin d'orage pour décantation avant rejet en Durance.
- **rejets d'eaux pluviales des aires imperméabilisées susceptibles d'être polluées** : ils sont pré-traités par un séparateur à hydrocarbures général ou un séparateur spécifique à chaque zone puis évacués dans le bassin d'orage à terme.
- **rejets d'eaux pluviales de l'aire de dépotage et distribution de carburant** : ils seront pré-traités par un séparateur à hydrocarbures spécifique puis évacués dans le bassin d'orage à terme. En phase transitoire (avant création du bassin d'orage), le rejet se fera directement dans la canalisation de fuite du bassin de contournement sud, après prétraitement par les séparateurs à hydrocarbures, qui se décharge dans le milieu naturel de l'autre côté de la RD 952 puis le Verdon.

Le bassin d'orage joue le rôle de bassin de décantation et peut faire l'objet de curage si nécessaire. Les eaux issues du traitement des eaux pluviales (traitement par décantation ou séparation des hydrocarbures), les eaux de lavage ainsi que les eaux issues du traitement des eaux sanitaires rejoignent la Durance et le Verdon en différents points en aval du barrage pour les eaux issues du traitement des eaux sanitaires et les eaux pluviales à la mise en service du bassin d'orage et en amont du barrage EDF pour les eaux pluviales rejetées dans la canalisation de fuite du bassin de contournement sud. Dans le cadre de ce rejet dans le milieu naturel, la qualité de ces eaux respectera les normes en vigueur (normes issues de l'arrêté préfectoral autorisant la station d'épuration du centre de Cadarache et normes de rejet des eaux pluviales et eaux de lavage). Les normes de rejets de ces eaux sont présentées dans le dossier loi sur l'eau et seront reprises dans l'arrêté loi sur l'eau.

→ **Les effluents générés par le site n'ont donc pas d'impact sur l'environnement, ni sur la santé publique.**

#### **Les incidences sur l'eau et le milieu aquatique**

*- Incidence des travaux sur le niveau et les écoulements des eaux souterraines*

La profondeur des eaux souterraines relevée depuis 2002 est de l'ordre de 40 m au droit de la zone ITER. Sachant que la profondeur maximale des travaux de terrassement est bien en deçà, la nappe souterraine n'est pas atteinte.

*- Incidence des installations ITER sur le niveau et les écoulements des eaux souterraines*

Les rejets d'eaux pluviales en provenance de la plate-forme ITER et du poste électrique sont à priori susceptibles de modifier le niveau et le débit des eaux souterraines, par basculement des eaux de pluie qui s'infiltreraient sur la zone ITER avant imperméabilisation ou traitement vers les eaux superficielles.

Ceci aurait pour effet de diminuer légèrement les débits de l'aquifère au profit de l'augmentation des débits de fuite du bassin versant ITER.

*- Incidence des travaux et du projet sur le régime des eaux superficielles*

Les travaux sur le site ont débuté par la réalisation des ouvrages hydrauliques permettant de contourner la plate-forme ITER et ainsi de gérer les eaux pluviales de la plate-forme ITER.

Pour les bassins versants n°1 et n°2 qui sont situés en amont hydraulique de la plate-forme, il n'y a pas de modification sensible du régime des eaux superficielles aussi bien en phase travaux qu'en phase exploitation. En effet, seul le contournement de la plate-forme ITER nécessite de canaliser ces eaux pluviales avant rejet dans le milieu naturel. Les exutoires naturels des eaux pluviales de ces deux sous-bassins versants sont conservés. Néanmoins, il a été nécessaire de créer des ouvrages

dissipateurs d'énergie à chaque exutoire afin de minimiser l'impact du ruissellement et de l'érosion dans les talwegs récepteurs.

Si l'on considère les impacts quantitatifs du projet ITER, la création de la plate-forme et du poste électrique vont entraîner une augmentation du volume des eaux pluviales. Le débit excédentaire des eaux pluviales généré par la plate-forme n'excédera pas 0,5% du débit maximale de la Durance (2200 m<sup>3</sup>/s) pour une période de retour cinquantennale sachant d'autant plus que les débits de fuite calculés pour le projet ITER correspondent à une période de retour centennale.

**→ En conclusion, les travaux, les ouvrages hydrauliques et l'augmentation des zones imperméabilisés pour la construction d'ITER n'ont pas d'impact significatif sur les écoulements des eaux pour des épisodes pluvieux de fréquence centennale.**

*- Incidence des travaux sur la qualité des eaux souterraines*

La qualité des eaux souterraines, comme superficielles, peut être affectée par deux types de pollutions (chronique et accidentelle) liées aux infrastructures et véhiculées par le réseau d'assainissement pluvial.

La pollution chronique serait due au lessivage des particules déposées sur la chaussée du fait de l'usure des véhicules (pneumatiques, corrosion métalliques, fuites d'huiles, de carburants,...) ; de la corrosion ; de l'usure de la chaussée elle-même ; du fonctionnement des véhicules (émission de gaz d'échappements,...). De ce fait, la nature chimique des polluants est très variable.

La pollution accidentelle serait consécutive à un accident de circulation au cours duquel sont déversés des produits dangereux ou toxiques, transporté par un poids-lourd par exemple. Ces produits sont susceptibles d'atteindre les cours d'eau et les nappes. Il peut s'agir de produits miscibles à l'eau ou non.

Les déversements de produits non miscibles (hydrocarbures par exemple) représentent environ 60% des accidents de ce type.

Les métaux et les hydrocarbures sont absorbés par les matières en suspension. L'incidence de ce type de pollution sur les eaux souterraines sera moindre car les particules seront retenues dans les couches superficielles des sols. En ce qui concerne les eaux superficielles, les métaux et hydrocarbures associés aux matières en suspension constitueront les sédiments des milieux aquatiques concernés.

L'analyse de l'état initial sur les eaux souterraines a permis de mettre en évidence le caractère moyennement vulnérable de celles-ci en raison de la présence de couches géologiques de perméabilité moyenne à forte au-dessus de l'aquifère du Crétacé.

Les facteurs d'impacts du chantier de construction sur les eaux souterraines dans ce secteur peuvent essentiellement provenir des installations provisoires de chantier et d'éventuels incidents, voire pollution accidentelle durant les travaux.

L'emplacement des installations provisoires de chantier (centrales de concassage, les centrales à béton, les stockages et installations de distribution de carburant, les bases des entreprises, les aires de stationnement et d'entretien des engins de chantier, les aires de lavage...,) a été déterminé notamment au regard de la protection des eaux souterraines.

Les centrales à béton, unités de concassage, stockages et installations de distribution de carburant ont fait l'objet d'une procédure au titre des installations classées. Des mesures sont prévues afin de prévenir voire protéger le milieu en cas d'éventuel écoulement accidentel.

Les aires de stockage des hydrocarbures seront aménagées conformément à la réglementation afin de prévenir tout incident : aire de rétention étanche avec rebords, cuves double-enveloppe si nécessaire, les eaux de lavage des aires d'entretien des véhicules feront l'objet de traitements adaptés à leur composition dans des dispositifs de type déboureur/déshuileur.

#### **Mesures de protection :**

L'entretien des engins (vidanges, etc.) sera obligatoirement réalisé en atelier équipé afin de récupérer les déchets liquides notamment. Les produits polluants comme les huiles de vidange feront l'objet de précautions particulières de stockage, dans des fûts fermés sur des aires aménagées avec dispositif de rétention. De manière générale, les produits liquides potentiellement polluants ou dangereux sont stockés sur site dans leurs bidons d'origine et sur rétention.

Les fiches de données de sécurité sont conservées sur le site. Les quantités de produits sont limitées aux besoins journaliers. Les entreprises devront tenir un inventaire des produits.

Le ravitaillement des engins de chantier est réalisé par porteur spécialisé muni d'un dispositif anti refoulement.

Les aires de stockage des hydrocarbures seront aménagées conformément à la réglementation afin de prévenir tout incident : aire de rétention étanche avec rebords, cuves double-enveloppe si nécessaire...

Les eaux de lavage des aires d'entretien des véhicules feront l'objet de traitements adaptés à leur composition dans des dispositifs de type débourbeur/déshuileur.

**Il est à noter que de manière générale, les forages piézométriques implantés sur le terrain sont protégés d'éventuels risques de pollution (mise en place d'un bouchon d'argile gonflante et de béton en tête des piézomètres afin d'éviter la création de voies préférentielles de contamination des eaux souterraines par les eaux superficielles).**

Afin de compléter les dispositifs de prévention, des moyens d'intervention sont également prévus. Ainsi, en cas de pollution accidentelle durant le chantier, une procédure particulière sera mise en place avec l'entreprise afin de pouvoir agir efficacement.

Deux cas peuvent se présenter :

- la pollution accidentelle est minime : il s'agit de la fuite de quelques litres d'hydrocarbures par exemple. Afin d'agir au plus vite l'entreprise peut traiter immédiatement le problème avec des moyens simples : colmatage de la fuite et évacuation rapide du matériel en cause, curage des sols pollués, mise en œuvre de produits absorbants adaptés aux hydrocarbures...
- en cas de pollution accidentelle plus importante, mais dont la probabilité est extrêmement faible (ex : déversement d'un camion-citerne). Cette pollution serait orientée vers le bassin d'orage ITER équipé d'une membrane d'étanchéité et d'une vanne d'isolement qui serait fermée dès la survenue de l'accident.

La procédure d'alerte des services de la sécurité civile sera mise en place dans le cadre du plan de secours de chantier. Dans ce cas, les services de la police des eaux et de la pêche et la garderie du Conseil Supérieur de la Pêche seront immédiatement avertis.

#### **Mesures de surveillance :**

Un état initial de la qualité environnementale des eaux souterraines a été réalisé. **Un suivi qualitatif mensuel est assuré par des prélèvements effectués sur plusieurs piézomètres.** Un au moins des piézomètres est situé en amont hydrogéologique de la zone ITER afin d'établir la qualité environnementale des eaux souterraines avant passage sous la zone ITER. Ce suivi qualitatif est également mis en place en aval hydrogéologique de la zone d'étude.

Le nombre de piézomètres objet de ce suivi qualitatif a été déterminé de telle sorte que toute pollution émise au droit de la zone ITER puisse être recoupée et identifiée. Ce réseau de piézomètre constitue ainsi un réseau d'alerte et de surveillance de la qualité environnementale des eaux souterraines pendant les travaux.

#### *- Incidence des travaux sur la qualité des eaux de surface*

Les travaux de la plate-forme ITER et de la construction des ouvrages hydrauliques peuvent constituer une source d'impacts le plus souvent temporaires, sur la qualité des eaux superficielles et le milieu aquatique. Des efforts en matière de protection des eaux et du milieu aquatique ont été renforcés durant les phases les plus critiques des travaux :

- travaux préparatoires de déboisement et défrichage des emprises ;
- travaux de terrassement (réalisation des déblais et remblais) ;
- construction des ouvrages hydrauliques et des réseaux de transit.

Ces phases critiques correspondent aux premières phases du chantier ; les phases ultérieures (réalisation des chaussées et des équipements) ont généralement peu d'incidences sur l'eau et le milieu aquatique.

Les premières phases décrites ci-dessus correspondent à des phases de brassage maximal de matériaux (phases de défrichage et de terrassement), pouvant générer des Matières En Suspension (MES).

Les Matières En Suspension, composées en l'occurrence par des particules minérales inertes, peuvent avoir plusieurs effets sur la qualité hydrobiologique d'un cours d'eau :

- en cas de dépôt massif, elles peuvent colmater le lit, entraînant le colmatage de frayères et la perte d'un support de vie pour les invertébrés benthiques,
- une exposition trop prolongée des poissons à des eaux très chargées en MES est susceptible d'entraîner l'abrasion des ouïes,
- des eaux trop chargées en matières en suspension, par diminution de l'albédo, peuvent entraîner l'augmentation des températures et donc une diminution de l'oxygène dissous, indispensable à la vie aquatique.

Les installations de chantier peuvent générer des impacts sur les eaux et le milieu aquatique, compte tenu notamment du stockage et/ou de la manipulation de produits comme des hydrocarbures ou de la présence permanente de personnel.

Dans le cadre des relations contractuelles entre le Maître d'Ouvrage et les entreprises intervenant sur le chantier, des mesures et objectifs de protection des eaux et du milieu aquatique durant le chantier sont inscrits dans les cahiers des charges des entreprises. Le respect de la mise en place de ces mesures de prévention et de protection fait l'objet de contrôles dans le cadre du système de management environnemental du chantier mis en place par la maîtrise d'ouvrage.

Le sous-bassin versant de la plate-forme ITER est muni en phase de travaux et d'exploitation de séparateurs à hydrocarbures avant rejet dans le bassin d'orage de la plate-forme ITER. Ils ont été mis en place dès le démarrage du chantier et peuvent évoluer en fonction de son avancée et du plan d'évacuation des eaux pluviales qui fixe la disposition et le nombre nécessaires. D'une manière générale, ces systèmes de séparation d'hydrocarbures ont été dimensionnés et disposés de telle sorte que la teneur résiduelle en hydrocarbures soit toujours inférieure au seuil de 5 mg/l.

Afin de confiner une pollution accidentelle qui surviendrait sur le chantier ou la zone entreprises, une vanne d'isolement a été installée sur l'orifice de sortie du bassin d'orage de la zone ITER.

Pour l'abattement de la charge des autres polluants et notamment des métaux toxiques (plomb, zinc), il s'avère que ceux-ci sont en majeure partie fixés sur les particules en suspension. A ce titre, une phase de décantation avant rejet dans le milieu naturel permet d'abattre de façon significative la charge des autres polluants.

Il est important de noter que ces effluents sont de moins en moins chargés en plomb en raison du développement et de l'usage massif de carburant sans cet élément.

### 2.1.3.3 Impacts liés au bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal

Le schéma de principe des réseaux hydrauliques est présenté sur la Figure 22.

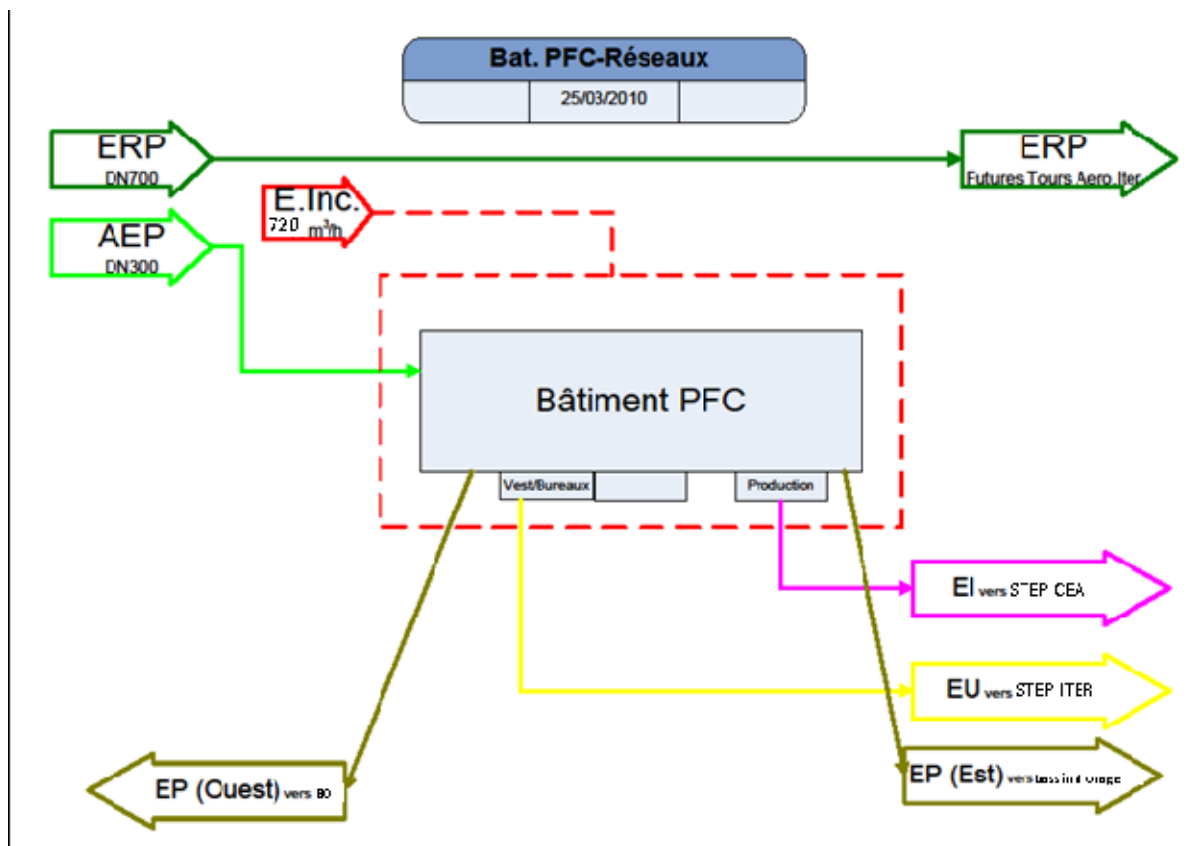


Figure 22 : Synthèse générale des réseaux hydrauliques « PF Coils »

EP : eaux pluviales, ERP ou ICW : eau de refroidissement process, AEP : adduction d'eau potable, E.INc : eau incendie, EI : eaux usées industrielles, EU : eaux usées domestiques

#### Eau de refroidissement

Les 4 tours aéroréfrigérantes (TAR) permettront de climatiser (2 tours) les salles propres et de refroidir (2 tours) le procédé.

Le refroidissement du procédé sera réalisé par un circuit fermé. Ce circuit sera composé :

- d'un système d'évacuation des calories, équipé de deux tours de refroidissements fermées, alimentées par deux pompes de circulation.
- d'un échangeur de chaleur, disconnectant ce réseau d'évacuation du réseau procédé
- d'un réseau de distribution secondaire fermé, alimentant les équipements de procédés par deux pompes de circulation.

La production d'eau de refroidissement est assurée par 2 tours de refroidissement, non secourues, mais possédant chacune une surpuissance de 20%. Ainsi, chaque tour est dimensionnée sur une puissance unitaire de 1200 kW.

Le besoin en eau de refroidissement sera de 70 m<sup>3</sup>/j.

### Consommation en eau

Le besoin en eau potable pour les salariés est estimé à 6 m<sup>3</sup>/j.

Ainsi, le besoin en eau potable pour le site (eau de refroidissement, eau pour les salariés (sanitaires et usage domestique) et pour les essais des défenses incendie) est estimé à 100 m<sup>3</sup>/j.

L'alimentation en eau potable du site provient du réseau d'eau potable du CEA/Cadarache. Ce dernier distribue une eau destinée :

- à un usage sanitaire,
- à un usage industriel,
- à l'alimentation des installations de lutte contre l'incendie.

L'eau brute prélevée par le CEA est acheminée à la station d'eau potable du centre de Cadarache pour subir un traitement en 4 étapes.

L'eau qui alimentera le bâtiment de la présente étude proviendra dans un premier temps de la station de potabilisation du CEA puis par la suite sera complété par le canal de Provence à partir de 2013.

Le débit de pompage pour les eaux de refroidissement et les tours aéroréfrigérantes est estimé à 120 m<sup>3</sup>/h en heure de pointe.

### Pollution des eaux

Les eaux usées sanitaires futures en provenance du site correspondent à 80 salariés.

Les charges moyennes d'eaux usées domestiques produites sur le site en situation moyenne et en pointe sont décrites dans le tableau ci-dessous et correspondent à environ 40 équivalents-habitants (1 salarié = 1/2 EqH).

Tableau 2 : Estimatif des charges des eaux résiduaires produites par le site

Paramètre	Quantité journalière pour un habitant (EqH)	Charge des eaux domestiques en moyenne
Débit d'eau	150 L / hab.jour	6 m <sup>3</sup> /j
DBO <sub>5</sub> <sup>9</sup>	60 g / hab jour	2,4 kg/j
DCO <sup>10</sup>	135 g / hab jour	5,4 kg/j
MEST <sup>11</sup>	70 g / hab jour	2,8 kg/j
NTK <sup>12</sup>	15 g / hab jour	600 g/j
PT <sup>13</sup>	4 g / hab jour	160 g/j

Ces données ont été estimées en période normale d'exploitation. Les flux et charges de polluants seront potentiellement augmentés lors de la phase travaux.

Les eaux de nettoyage de sol comprenant des produits biodégradables seront également envoyées vers la station du site ITER.

Au niveau du bâtiment dédié à la fabrication des bobines de champ poloïdal, les eaux de pluie sont collectées sur les surfaces imperméabilisées suivantes :

- toitures : environ 8 690 m<sup>2</sup> ;
- aires imperméabilisées extérieures (voiries internes, parkings) : environ 32 380 m<sup>2</sup>.

Les eaux pluviales issues des toitures sont considérées comme des eaux non souillées et faiblement chargées en matière en suspension.

Les eaux pluviales issues du ruissellement des parkings, voiries et aires d'évolution des véhicules sont susceptibles de contenir des matières en suspension et des hydrocarbures.

<sup>9</sup> Demande Biologique en Oxygène

<sup>10</sup> Demande chimique en oxygène

<sup>11</sup> Matières en suspension totales

<sup>12</sup> Azote Total Kjeldhal comprend l'azote organique (N) et l'azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

<sup>13</sup> Phosphore Total

Les impacts futurs en provenance du site sur les eaux souterraines sont inexistantes car il n'y a pas de rejets d'effluents dans ce milieu récepteur.

#### Rejets des eaux usées

Le réseau de collecte des eaux usées est séparatif de ceux de collecte des eaux pluviales.

Les effluents sanitaires issus de l'installation et les eaux de nettoyage des sols seront traités par la station d'épuration d'ITER puis rejoindront les réseaux de rejet du CEA Cadarache pour rejoindre le milieu récepteur de la Durance.

#### Rejets des eaux industrielles

Les eaux de refroidissement du bâtiment seront dirigées dans le réseau d'eaux industrielles du CEA de Cadarache.

Les rejets des tours correspondront aux purges de déconcentration des tours.

Le débit sera pour :

- les 4 tours aéroréfrigérantes de 4,91 m<sup>3</sup>/h soit 1,23 m<sup>3</sup>/h par tour,
- eau de refroidissement process : 2,46 m<sup>3</sup>/h,
- le groupe froid : 2,46 m<sup>3</sup>/h,

Sachant que le débit de déconcentration est de 15 min/h x 8 h/j soit 2 h maxi par jour x 4,92 m<sup>3</sup>, on a 10 m<sup>3</sup>/j.

Les produits utilisés pour le traitement d'eau et leur quantité sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

nom	catégorie	fréquence	Quantité et caractéristiques
PERMO REF AD	Traitement Anti-corrosion	quotidien	30 ml/m <sup>3</sup> Débit d'eau d'appoint par tour : 3 m <sup>3</sup> /h. Soit : 90 ml/h/tour (Le traitement est commun pour les 4 tours, soit : 360 ml/h) Produit à pH neutre non dangereux
PERMO BE 02	Traitement Biocide	quotidien	5,5 ml/H/tour Produit basique (pH 13,2)
PERMO BE-RL	traitement biocide choc	hebdomadaire	10 ml/m <sup>3</sup> d'appoint Débit d'eau d'appoint par tour : 3m <sup>3</sup> /h. Soit : 30 ml/h/tour Produit acide (pH 4)

Compte tenu des caractéristiques de produits, de leurs caractéristiques et de leur dosage, les rejets d'eau de refroidissement dans le réseau des eaux industrielles du site devront répondre aux prescriptions de la circulaire CEA Cadarache n°67.

#### Rejets des eaux pluviales

Les eaux pluviales sont de deux types et sont collectées par deux réseaux indépendants :

- eaux de ruissellement sur des aires imperméabilisées.

Ces eaux sont collectées et acheminées vers deux séparateurs d'hydrocarbures pour assurer un prétraitement ; les eaux sont ensuite rejetées dans un bassin d'orage avant de rejoindre le milieu récepteur.

Les eaux de ruissellement à proximité de l'aire de dépotage du fioul sont également prétraitées par un séparateur hydrocarbure avant de rejoindre le réseau eau pluviale du site puis le bassin d'orage. Les eaux pluviales en sorties de séparateur hydrocarbures respecteront les caractéristiques suivantes :

- MEST → concentration instantanée inférieure à 30 mg/L,
- Hydrocarbures → concentration instantanée inférieure à 5 mg/L.

- eaux de ruissellement sur aires non souillées (toitures).

Ces eaux sont collectées à chaque descente de toiture et rejoignent le réseau de collecte des eaux pluviales du site.

L'exutoire final du bassin d'orage est le Ravin de la Bête.

#### **Incidence sur la qualité des eaux souterraines**

Les produits, équipements et installations qui peuvent induire des nuisances pour le sol et les eaux souterraines sont principalement :

- les fuites des cuves de stockage de fioul ;
- les déversements accidentels d'acétone ;
- les déversements accidentels de carburants ou d'huiles des véhicules sur les voiries et parking ;
- les déversements accidentels des produits alcalins et des résines.

Ce type de nuisances peut provoquer une pollution des sols, puis par infiltration, une pollution de la nappe phréatique.

L'impact sur l'environnement est fonction de :

- la nature et la toxicité du produit déversé ;
- la dose déversée ;
- la sensibilité du milieu récepteur.

Les produits stockés sont les suivants :

- L'acétone

L'acétone est un liquide incolore très volatil qui est très miscible avec l'eau ainsi qu'avec un grand nombre de solvants organiques.

L'acétone est un liquide inflammable et irritant.

Les études menées sur ce produit indiquent que l'acétone s'est révélé peu nocif lors des essais de toxicité aiguë, en cas d'intoxication chronique, il n'entraîne pas de mortalité sur les animaux testés. Il ne présente pas de caractère génotoxique, cancérigène ou reprotoxique.

Deux stockages d'acétone de capacité unitaire de 4 m<sup>3</sup> (soit 8 m<sup>3</sup>) seront localisés au sud du bâtiment.

- Les produits alcalins

Le produit alcalin non utilisé sera stocké en cuve de 10 m<sup>3</sup> sur rétention au niveau de l'aire située entre les groupes électrogène et le local sprinkler.

Une cuve de 5 m<sup>3</sup> sur rétention sera également installée pour récupérer et stocker le produit usagé avant élimination par un prestataire agréé pour destruction ou valorisation.

- Le fioul

Deux cuves enterrées de fioul seront stockées sur le site pour alimenter les groupes électrogènes en cas de secours ; ces cuves seront double-enveloppe et équipées d'un détecteur de fuite.

Ces cuves seront implantées à proximité du local groupe électrogène.

Les mesures prises pour limiter, supprimer ou compenser les risques de pollution des sols et des eaux souterraines sont les suivantes :

- Les surfaces exploitées sont imperméabilisées.
- Des séparateurs d'hydrocarbures seront installés sur le site pour assurer un prétraitement des eaux susceptibles d'être souillées par des hydrocarbures avant leur rejet au milieu naturel. Un séparateur hydrocarbure est en place à proximité de l'aire de dépotage du fioul.

- Les stockages de produits liquides dangereux seront tous effectués sur rétention afin de retenir toutes fuites accidentelles.
- L'exploitant disposera d'un stock suffisant de kits anti-pollution et de produit absorbant.
- En cas d'écoulement accidentel, le liquide sera absorbé. L'absorbant souillé sera récupéré en totalité afin de le stocker dans un contenant étanche.
- L'élimination des déchets se fera dans des filières agréées et la traçabilité (BSD) sera conservée.

#### 2.1.3.4 Phase exploitation

L'impact de l'INB sur les eaux est lié aux prélèvements d'eau (eau de refroidissement et eau potable) et aux rejets liquides qui peuvent être uniquement chimiques ou chimiques et radioactifs (eaux pluviales, eaux sanitaires, eaux issus des tours de refroidissement, effluents industriels, effluents issus des zones contrôlées et effluents liquides radioactifs).

##### Prélèvements d'eau

###### (a) Eau de refroidissement

La principale source de consommation d'eau de l'installation ITER se situe au niveau des circuits de refroidissement. L'alimentation en eau de refroidissement d'ITER se fera à partir de l'eau brute du Verdon desservie par les ouvrages hydrauliques de la Société du Canal de Provence, via un réseau bouclé permettant également d'alimenter les installations du CEA/ Cadarache (Station d'eau potable, RES et RJH). Le rejet en eau de refroidissement s'effectuera par un raccordement sur l'émissaire du RES, via des bassins de contrôle avant rejet.

L'un des critères de choix de ce mode d'alimentation a été la préservation des ressources en eau et son impact écologique moindre.

Le refroidissement de l'installation met en œuvre plusieurs circuits :

- les systèmes d'eau de refroidissement, primaire et secondaire, du Tokamak et des composants,
- le système d'évacuation de la chaleur dans l'environnement composé du système de circulation d'eau et du système de tours de refroidissement.

A partir de la retenue de Gréoux (lac d'Esparron), le canal mixte E.D.F./ Société du Canal de Provence (SCP) alimente le Canal de Provence. Les réserves constituées par ce canal permettent des dérivations à concurrence de 660 millions de m<sup>3</sup>/an pour satisfaire les besoins actuels et futurs nécessaires au développement économique de la région (usages industriel, agricole,...).

La quantité effectivement transportée est actuellement de l'ordre de 150 millions de m<sup>3</sup>/an.

Pour une année type de fonctionnement, le prélèvement d'eau dans le Canal de Provence pour l'installation ITER est estimé à environ 3,6 millions de m<sup>3</sup>.

###### (b) Eau potable

L'installation ITER sera alimentée en eau potable via le réseau d'eau potable du CEA/Cadarache. Ce dernier distribue une eau destinée à la fois à un usage sanitaire, industriel et à la lutte contre l'incendie. L'eau brute prélevée par le CEA est acheminée à la station d'eau potable du centre de Cadarache pour subir un traitement en quatre étapes (décantation primaire, coagulation – décantation secondaire, filtration et désinfection).

Une fois traitée et rendue potable, l'eau est stockée dans des réservoirs situés sur les hauteurs du Centre de Cadarache à partir desquels sont alimentés par gravité tous les bâtiments et toutes les installations du Centre ainsi que l'installation ITER. Un réservoir de stockage supplémentaire d'eau potable de 1500 m<sup>3</sup> a été construit en supplément des 4 réservoirs de 2500 m<sup>3</sup> existants.

Le besoin annuel en eau potable (usage domestique essentiellement) pour ITER est estimé à environ 60 000 m<sup>3</sup>.

### c) Impact des prélèvements d'eaux

L'impact principal, compte tenu des volumes est lié au prélèvement d'eau de refroidissement.

Le Verdon ne sera pas impacté par le prélèvement entre la retenue de Gréoux-les-Bains et Vinon-sur-Verdon. Entre Vinon-sur-Verdon et Cadarache, en phase de turbinage, les débits instantanés du Verdon qui dépendent du programme de turbinage de la centrale EDF de Vinon-sur-Verdon seront inchangés.

Concernant le Canal de Provence, le besoin lié à l'installation ITER n'aura aucun impact technique compte tenu de son dimensionnement et de son usage. En terme de prélèvement, le prélèvement de 3,6 millions de m<sup>3</sup> représente une part très faible (moins de 2 %) de la quantité d'eau véhiculée par le canal de Provence qui est de l'ordre de 150 millions de m<sup>3</sup> par an. Ce prélèvement n'aura donc pas d'impact pour les autres usagers du canal.

La Durance sera impactée en aval de l'installation ITER, par les effluents générés par les tours de refroidissement rejetés à un débit de 0,10 m<sup>3</sup>/s.

L'impact thermique potentiel a été évalué. Le régime de fonctionnement d'ITER nécessitera un prélèvement d'eau de 3 millions de m<sup>3</sup>/an environ, dont les deux tiers environ seront évaporés dans les tours. Le tiers non évaporé, estimé à 1 020 000 m<sup>3</sup>, sera rejeté dans la Durance à une température inférieure à 30°C.

L'impact thermique des effluents générés par tous les rejets liquides dans la rivière (effluents industriels, station d'épuration des effluents sanitaires d'ITER, système d'évacuation de la chaleur) a été évalué en calculant l'écart de température engendré par ces rejets au moment de leur introduction dans la Durance.

En moyenne, la température de la Durance varie entre 3°C en hiver et 25°C en été. La moyenne globale est de 15°C environ.

L'écart de température découlant de l'ajout d'eau provenant d'ITER est :

- en été de 0,12°C,
- en hiver de 0,65°C,
- et de 0,35°C en moyenne.

Les écarts de température sont très faibles, et l'impact est tel que la température globale résultante n'est pas réellement modifiée, les écarts étant du même ordre de grandeur que les variations saisonnières ou journalières. Dans tous les cas, la température de la Durance reste en dessous de 30°C, limite thermique du site de Cadarache.

Compte tenu de la température et du débit minimal de la Durance (4,5 m<sup>3</sup>/s), ce rejet n'aura aucun impact hydraulique particulier.

De plus, ce prélèvement sera réalisé en cohérence avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) s'appliquant à la région de Cadarache.

### Rejets liquides

La gestion des effluents liquides est basée sur une stratégie cohérente et spécifique en fonction de la nature des effluents : séparation des réseaux, collecte, caractérisation et contrôle, traitement si nécessaire et, éventuellement entreposage temporaire avant évacuation des effluents en dehors de l'installation.

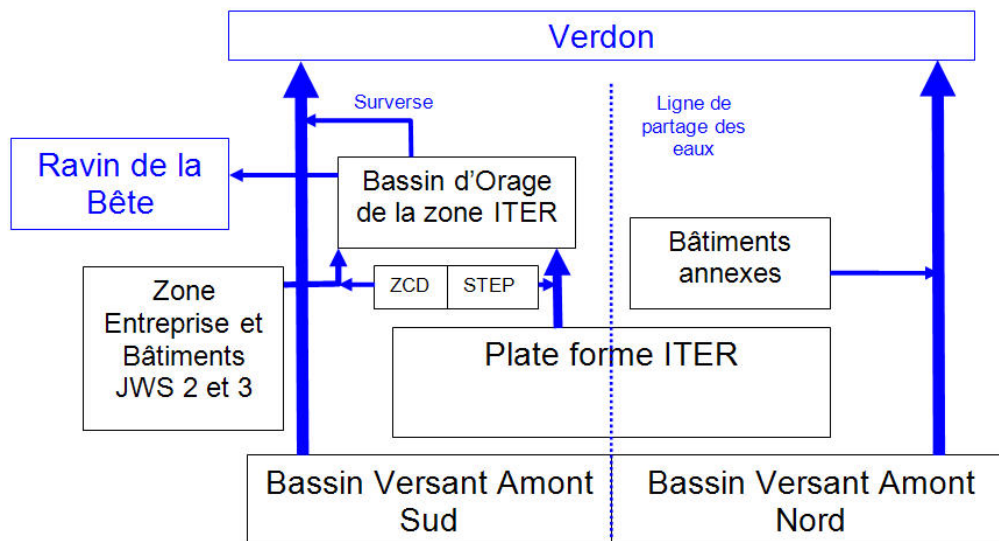
### a) Eaux pluviales

Les eaux pluviales sont constituées des eaux des précipitations se déversant sur l'installation ITER. Les ouvrages hydrauliques de gestion des eaux pluviales ont fait l'objet (ou vont faire l'objet (cas de la zone des bâtiments)) d'une procédure au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement (loi sur l'eau).

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont décrits de façon détaillée au I «Présentation générale du programme ITER » - § 1.5 du présent rapport.

L'intégralité de la zone ITER est située sur le bassin versant du Verdon. Le bassin versant affecté par le projet ITER a été découpé en 3 sous bassins versants :

- le bassin versant amont nord,
- le bassin versant amont sud,
- le bassin versant de la plateforme ITER.



ZCD : Zone de Collecte des Déchets conventionnels  
STEP : Station d'Épuration

*Schéma de gestion des eaux pluviales au niveau de la plateforme ITER – Bâtiments du siège*

Le bassin d'orage est un ouvrage en remblais dont la capacité maximum est évaluée à 19 100 m<sup>3</sup>. Son dimensionnement est prévu pour une pluie d'occurrence décennale. Afin de prendre en compte un événement pluvieux d'occurrence centennale, ce bassin est muni d'une surverse. Ce déversoir permet d'écrêter les débits excédentaires vers la canalisation de fuite du bassin de contournement sud et ainsi assurer la stabilité de la digue.

Enfin, afin d'éviter une submersion de la plateforme ITER les eaux pluviales seront, selon leur provenance:

- soit détournées par un chenal, dimensionné pour une pluie d'occurrence centennale,
- soit écrêtées dans le bassin de contournement sud de la plate-forme ITER. Ce bassin, dimensionné pour une pluie centennale (d'une capacité de 6000 m<sup>3</sup>) consiste en une digue de 3,5 m en travers du talweg existant permettant d'écrêter les eaux de ruissellement.

Les eaux pluviales des bâtiments du siège seront récupérées au niveau du chenal du bassin versant nord, qui se rejette ensuite dans le Verdon. Cet aménagement a été porté à la connaissance de la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt) dans le cadre de la conformité au dossier loi sur l'eau et à l'arrêté préfectoral du 15 février 2008. Elle a fait l'objet d'une modification de l'arrêté (modification du 8 juin 2010).

Les eaux pluviales issues des bâtiments du Siège seront constituées des eaux pluviales de toitures et de voiries. Une première partie des eaux pluviales sera gérée par l'intermédiaire de fossés drainants. La seconde partie sera collectée et orientée vers l'aval de l'ouvrage de contournement n°1 ci-avant (chenal nord). Le débit complémentaire est de l'ordre de 1,4 m<sup>3</sup>/s (à comparer au 4,4 m<sup>3</sup>/s de dimensionnement du chenal). Elle bénéficiera de fait du même exutoire (thalweg naturel au nord de la RD 952) qui sera dimensionné dans sa section en conséquence.

En tenant compte de ces évolutions, le débit total déversé dans le milieu naturel (5,8 m<sup>3</sup>/s) reste inférieur au débit initial avant-projet. Cela ne donne pas lieu à des augmentations notables des débits déversés dans le milieu naturel.

Les eaux issues du lavage des sols du parking contenant des hydrocarbures (fuites accidentelles des véhicules) seront collectées par des avaloirs et envoyées vers un séparateur à hydrocarbures avant rejet dans le milieu naturel.

### b) Eaux sanitaires

Concernant les bâtiments du Siège, les effluents rejetés au réseau d'eaux usées seront constitués des eaux sanitaires et de cuisine et des condensats des équipements de froid et de climatisation répartis dans les locaux. L'eau rejetée au niveau de la zone du siège sera majoritairement d'origine sanitaire et sera donc de même type que ceux d'une habitation. Les rejets des cuisines seront chargés et nécessiteront donc un prétraitement préalable (bac à graisse).

Pour l'INB, elles sont constituées des effluents des sanitaires, des douches et des eaux de lavage situés hors zones contrôlées radiologiquement. Leur volume est estimé à 40 000 m<sup>3</sup>/an. Collectés dans l'installation par l'intermédiaire d'un réseau spécifiquement dédié, les effluents sanitaires sont traités par la station d'épuration du site ITER située au nord-ouest du site et dimensionnée pour 1500 personnes.

Le mode de traitement est le suivant :

- prétraitement : dégrillage/dessablage/déshuilage,
- boues activées avec aération prolongée et clarification,
- traitement des sous-produits sur site : boues et graisses,

Les rejets sont conformes aux prescriptions du centre de Cadarache du fait de leur rejet dans ses bassins de contrôle. Après traitements, ils sont ensuite acheminés par gravité vers le collecteur de rejet du CEA/Cadarache.

### c) Eaux issues des tours de refroidissement

Le système de tours de refroidissement (système d'évacuation de la chaleur (HRS)) est la source froide utilisée pour évacuer la charge thermique de quasiment tous les systèmes d'eau de refroidissement d'ITER (hormis le système de production d'eau glacée).

La spécification de conception principale concernant ce système est la dissipation de l'énergie produite dans l'environnement.

Les effluents liquides représentent environ 1/3 de l'eau consommée pour le fonctionnement des tours (les 2/3 restant étant rejetés sous forme de vapeur), soit environ 1 millions de m<sup>3</sup>/an. Du fait de la présence d'une boucle secondaire, ce rejet ne présente aucune contamination radioactive. Les effluents générés par les tours de refroidissement sont collectés dans les 4 bassins de contrôle situés dans le périmètre de l'installation ITER, puis rejetés, après contrôle, en Durance.

Le traitement chimique prévu pour le système de tours de refroidissement consiste à ajouter des produits chimiques anticorrosifs et antitartre, des additifs de contrôle du pH et des biocides dans l'eau des bassins afin d'empêcher la corrosion, l'entartrage et la prolifération biologique. Aucune filtration directe n'est envisagée en raison de la bonne qualité de l'eau d'appoint du Verdon (moins de 3 ppm de matières en suspension) :

- l'ozone est ajouté afin de purifier l'eau (pour le contrôle microbien et le biocide) et prévient le risque de légionelle,
- le phosphate de zinc est un inhibiteur de corrosion et un tartrifuge.
- En dépit de l'inhibiteur de corrosion, il peut y avoir une corrosion des tuyauteries du système qui peut être rejetée dans l'environnement.

### d) Effluents industriels

Ces effluents sont émis dans des zones contrôlées ou surveillées et proviennent soit d'effluents très faiblement radioactifs soit des systèmes de traitement des déchets liquides radioactifs après purification. Ces effluents peuvent également contenir des polluants chimiques.

Ces effluents industriels comprennent essentiellement les eaux issues des opérations de nettoyage (sols,...) dans les bâtiments industriels en zone surveillée. Ils sont estimés à 280 m<sup>3</sup>/an.

Les effluents industriels générés par l'installation ITER seront collectés via un réseau spécifique raccordé au réseau existant du Centre de Cadarache puis transférés à la station d'épuration des effluents industriels.

Ils sont :

- soit rejetés directement dans le réseau industriel,
- soit regroupés dans des cuves (effluents issus de zone contrôlée) puis rejetés dans le réseau d'effluents industriels si leur activité volumique est inférieure aux spécifications d'accueil à la station d'épuration des effluents industriels.

Dans tous les cas, ces effluents devront respecter les caractéristiques chimiques d'entrée à la station d'épuration du centre de Cadarache.

De ce fait, la qualité des effluents industriels générés sur l'installation ITER est conforme aux prescriptions de rejet vers le réseau du Centre d'un point de vue chimique et radiologique définies dans une circulaire.

Les concentrations ajoutées dans la Durance (pour les paramètres tels que ; DBO5, azote, phosphore, sulfates, métaux, métaux lourds, hydrocarbures,...) respecteront les valeurs limites de rejet du CEA/Cadarache.

Nota : Les huiles, solvants et autres produits chimiques sont considérés comme des déchets liquides chimiques et traités comme tels.

#### e) Effluents issus des zones contrôlées

Les effluents liquides issus des zones contrôlées sont principalement les condensats provenant du circuit de chauffage, ventilation et climatisation, certains effluents des circuits secondaires de refroidissement et les eaux de lavage des zones contrôlées. En tant que tels, ils peuvent contenir des détergents, des agents tensio-actifs, des huiles, des particules, etc.

Leur volume a été estimé à 2500 m<sup>3</sup>/an.

Ces effluents sont transférés vers des cuves d'entreposage et font l'objet de contrôles radiologiques et chimiques avant d'être dirigés vers le réseau de collecte des effluents industriels du centre CEA de Cadarache.

Les effluents contenant une forte proportion d'huiles et de matières en suspension, par exemple les effluents de lavage des sols, sont traités dans la station de traitement du CEA : conditionnement chimique incluant la séparation des éléments gras, filtration et déminéralisation.

#### f) Effluents liquides radioactifs

Les effluents liquides radioactifs sont principalement produits lors des opérations de maintenance (incluant vidange, purge, échantillonnage, etc) effectuées sur le circuit primaire d'eau de refroidissement du Tokamak. Ils proviennent aussi mais en moindre mesure des prélèvements et de la maintenance effectués dans le laboratoire d'analyse et le bâtiment tritium. Ces effluents sont estimés à environ 160 m<sup>3</sup>/an. Ils seront traités par filtration, évaporation et déminéralisation dans le bâtiment de gestions des déchets.

Ensuite en fonction des analyses radiologique et chimique, ils seront :

- soit traités par le système de détritiation de l'eau pour récupérer le tritium,
- soit transférés vers le réseau des effluents industriels du site s'ils répondent aux critères d'acceptation.

Si ces deux options s'avéraient non possibles, ils pourraient être transférés par camion-citerne vers d'autres installations nucléaires dédiées pour retraitement.

#### g) Impacts des rejets liquides sur les eaux

##### → Impact des eaux pluviales :

En ce qui concerne l'aspect qualitatif des eaux de ruissellement, l'arrêté du 26 novembre 1999 fixant les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation, effectués par les installations nucléaires de base et celui du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base, modifié par l'arrêté du 31 janvier 2006 imposent que soient dirigées vers des bassins de rétention les eaux pluviales susceptibles d'être polluées ainsi que les eaux d'incendie.

Ainsi, les différentes sources de pollution sont : les chaussées, parkings, toiture, essentiellement par d'éventuelles transferts d'hydrocarbures, huiles, rejets d'échappement, poussières de métaux liées à la circulation automobile.

Afin de pallier une éventuelle pollution des eaux pluviales issues des parkings et voiries par des traces d'hydrocarbures provenant des véhicules, il est prévu la mise en place, au niveau du sous bassin versant de la plate-forme ITER, de séparateurs d'hydrocarbures avant rejet dans le bassin d'orage de la plate-forme ITER. Ces séparateurs d'hydrocarbures seront dimensionnés de telle sorte que le seuil maximal de la teneur résiduelle en hydrocarbures soit de 5 mg/l.

Cette phase de décantation avant rejet dans le milieu naturel permettra d'abattre de façon significative la charge des autres polluants, absorbés sur les matières en suspension.

→ **Impacts des rejets chimiques liquides (effluents industriels, effluents sanitaires et effluents générés par les tours de refroidissement) :**

Les concentrations ajoutées sont faibles, voire très faibles par rapport aux concentrations mesurées en amont, elles-mêmes souvent inférieures aux limites de quantification. Les concentrations ajoutées dans la Durance sont inférieures aux seuils de référence, notamment les normes de qualité environnementales (NQE) et les concentrations prévues sans effet prévisible (PNEC). L'impact environnemental des rejets par voie liquide est donc non préoccupant.

En ce qui concerne l'impact sanitaire des rejets par voie liquide, pour les substances à effet de seuil, les indices de risque dus aux concentrations apportées par ITER sont largement inférieurs à 1 : le risque sanitaire dû aux rejets peut donc être considéré comme non préoccupant. En ce qui concerne les substances sans effet de seuil émises par voie liquide, les excès de risque individuels dus aux rejets de l'installation ITER sont inférieurs à  $10^{-5}$ , le risque est non préoccupant.

L'impact des rejets de substances chimiques émises par ITER et présentant un risque toxique est donc non préoccupant.

→ **Impact radiologique des rejets liquides**

L'activité ajoutée à la Durance par ces rejets sera en moyenne sur l'année de l'ordre de :

- 5 Bq/l pour le tritium (par les rejets liquides ou par transfert des rejets gazeux vers la pluie),
- 0.001 Bq/l pour les aérosols de carbone 14,
- 0.001 Bq/l pour les radioéléments bêta et gamma (ITER ne rejettera pas d'effluents liquides contenant des émetteurs alpha).

La concentration moyenne annuelle en tritium rajoutée à la Durance sera très largement inférieure à la limite fixée par l'Organisation Mondiale de la Santé concernant la présence de tritium dans les eaux de boisson (100 Bq/l - limite fixée pour une dose de 0,1 mSv pour une personne qui boirait 2 litres par jour sur l'année), et nettement inférieure au seuil d'alerte pour les rivières (100 Bq/l). Ce seuil d'alerte ne repose pas sur un risque sanitaire mais est une valeur de référence pour laquelle la présence d'autres polluants doit être étudiée afin d'évaluer l'origine de la contamination.

### 2.1.3.5 Synthèse des impacts

- **Phase de préparation site / Construction bâtiments**

Nature des impacts et mesures mises en œuvre :

- Eaux sanitaires, eaux pluviales, eaux pluviales susceptibles d'être polluées, eaux de lavage.
- Ouvrages de gestion des eaux pluviales des sous-bassins versants nord, sud et ITER.
- Présence de dispositifs de traitement avant rejet dans le milieu naturel (séparateurs à hydrocarbures, station d'épuration, bac de décantation). Recyclage des eaux de lavage contenant du béton.
- Respect des mesures de surveillance de la qualité des rejets (cf. dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau codifiée, ainsi dossiers de demande d'autorisation d'exploiter les ICPE de chantier).
- Respect des seuils d'émission réglementaires avant rejet (arrêtés préfectoraux).

→ **Impacts faibles et localisés.**

- **Phase d'exploitation du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal**

Comme pour la préparation du site et la construction des bâtiments, nature des impacts et mesures mises en œuvre :

- Eaux sanitaires, eaux pluviales, eaux pluviales susceptibles d'être polluées, eaux de lavage.
- Présence de dispositifs de traitement avant rejet dans le milieu naturel (séparateurs à hydrocarbures, station d'épuration, bac de décantation).
- Respect des mesures de surveillance de la qualité des rejets.
- Respect des seuils d'émission réglementaires avant rejet (arrêtés préfectoraux).

→ **Impacts faibles et localisés.**

- **Phase d'exploitation**

- **Rejets aqueux du siège ITER** : eaux sanitaires, eaux pluviales de la zone des bâtiments du siège, condensats, eaux de cuisine. Mesures prises : Ouvrages de gestion des eaux pluviales. Présence de dispositifs de (pré) traitement avant rejet dans le milieu naturel (station d'épuration, séparateurs à hydrocarbures). Respect des mesures de surveillances de la qualité des rejets (présentées dans le dossier de demande d'autorisation ICPE). Respect des seuils d'émission réglementaires avant rejet (futur arrêté préfectoral)

- → **Impact non significatif**

- **Rejets aqueux de l'installation de recherche** (eaux pluviales, eaux sanitaires, eaux issus des tours de refroidissement, effluents industriels, effluents issus des zones contrôlées et effluents liquides radioactifs) : Mesures prises : Ouvrages de gestion des eaux pluviales d'ITER.

Présence de dispositifs de (pré) traitement avant rejet dans le milieu naturel (système de filtration, système de détritiation, système de traitement des effluents issus de la zone contrôlée en cas de dépassement des spécification d'accueil du réseau des eaux industrielles de Cadarache, station de traitement des eaux sanitaires et séparateurs à hydrocarbures, station de traitement des effluents industriels du centre de Cadarache).

Respect des mesures de surveillances de la qualité des effluents avant envoi à la station de traitement des effluents industriels de Cadarache et avant rejet dans le milieu naturel rejets (présentées dans le dossier de demande d'autorisation de création de l'INB). Respect des seuils d'émission règlementaires avant rejet dans le milieu naturel.

Gestion particulière des effluents radioactifs ne pouvant pas être pris en charge par les prétraitements mis en œuvre au niveau d'ITER et par le réseau des eaux industrielles du CEA/Cadarache.

Dose émise inférieure à 1 mSv pour les rejets issus d'effluents radioactifs.

- → **Impact non significatif, vérification de l'absence d'impact (mesures de suivi)**

#### 2.1.4 Sur la chaîne alimentaire

L'évaluation de l'impact des rejets d'effluents gazeux et liquides sur la chaîne alimentaire (légumes à racine, céréales, fruits, légumes à feuilles, légumes à fruit, viande (mouton et poulet), œufs, lait (chèvre) et poisson) a été réalisée à partir des activités ajoutées par l'installation ITER dans les milieux atmosphérique, aquatique et terrestre.

Pour les émetteurs bêta-gamma, ces valeurs sont plus de 1000 fois plus faibles que les recommandations des commissions internationales sur la consommation des produits de 1250 Bq/kg. Pour le tritium, afin de disposer d'éléments de comparaison, la même base de calcul que celles définies par l'organisation mondiale pour la santé (OMS) pour l'eau potable a été retenue. Ainsi les teneurs en tritium ont été comparées avec la concentration qui entrainerait l'atteinte, par l'ingestion de denrées contaminées en tritium, d'une dose de 0,1 mSv/an (soit un dixième de la dose de 1 mSv fixée dans la réglementation française). Toutes les contaminations alimentaires (eau potable, lait de chèvre et denrées solides) sont très inférieures à ces valeurs utilisées en guise de comparaison.

→ **Impact non significatif, vérification de l'absence d'impact (mesures de suivi)**

## 2.1.5 Sur les sols et la topographie

### (a) Phase défrichage

Environ la moitié de la surface totale du site d'implantation d'ITER a été défrichée pour pouvoir construire les bâtiments constituant l'installation ITER.

Le défrichage n'a pas d'effet sur la qualité du sol et du sous-sol. Les éventuels phénomènes d'érosion ont été limités dans le temps puisque les travaux de défrichage ont été suivis des travaux de terrassements.

### (b) Phase travaux

La construction de l'installation ITER nécessite des terrassements importants sur le secteur central de la zone. Les déblais ont été réutilisés en partie pour des remblais sur le site. Les matériaux non réutilisables ont été déposés dans un vallon au sud du site d'implantation d'ITER.

## 2.1.6 Sur la prévention des risques

Dans le cadre de l'exploitation des installations de chantier classées pour la protection de l'environnement, des mesures de prévention et protection seront prises, notamment pour éviter les écoulements accidentels.

De plus, l'installation ITER est soumise à la réglementation française qui s'applique aux installations nucléaires et tiendra donc compte de l'ensemble des risques (exemple : incendie, inondation, sismique...).

L'analyse de sûreté et les mesures prises dès la conception d'ITER pour garantir la sûreté de l'installation sont présentées dans le dossier de demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base qui est soumis à l'instruction de l'Autorité de Sûreté Nucléaire puis à enquête publique.

## 2.2 Effets sur la santé

### 2.2.1 Phase des travaux

De l'étude des caractéristiques (nature, quantités, ...) des rejets dans l'eau, les émissions sonores, les produits mis en œuvre, ... et en fonction des données scientifiques disponibles, il ressort que les installations classées de chantier ne seront pas de nature à présenter des risques sur la santé, du fait notamment des dispositions prises en prévention ou protection. Les effets sur la santé de ces installations font l'objet d'un chapitre à part entière dans l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

Une évaluation des risques sanitaires spécifique liée à l'émission de poussières susceptibles de contenir une fraction de silice lors des opérations de concassage du chantier ITER a été menée par Bureau Veritas dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter les installations classées de chantier.

Les zones d'exposition prises en compte sont les zones d'habitation les plus proches, à savoir :

- Z1 : la maison forestière au nord,
- Z2 : les habitations situées au lieu-dit « Château neuf » à l'est,
- Z3 : les habitations situées au lieu-dit « Margin » à l'est,
- Z4 : les habitations situées au lieu-dit « Les Plaines » à l'ouest,
- Z5 : les habitations situées au lieu-dit « La Levade » au nord,
- Z6 : les habitations situées au lieu-dit « Colle d'Aix » à l'est,
- Z7 : le Hameau (au nord de l'entrée principale du centre de Cadarache),
- Z8 : le centre-ville de Vinon-sur-Verdon,

- Z9 : le centre-ville de Saint-Paul-lez-Durance.

Le bâtiment de bureaux provisoires, nommé JWS2, à la limite ouest du terrain ITER est également retenu dans l'étude comme point d'impact.

Les résultats de cette étude quantifiée des risques sanitaires montrent, sur la base d'un ensemble d'hypothèses majorantes (facteurs d'émission (9400 kg/an de poussières et 2400 kg/an de poussières de silice), teneur en silice des matériaux concassés, absence de dispositifs d'arrosage, répartition pénalisante du tonnage total de poussières de silice au niveau des 4 implantations possibles des concasseurs) que :

- les indices de risque  $IR^{14}$ , pour chaque zone d'exposition, sont inférieurs à 1 (la valeur de 1 correspond à une valeur en-dessous de laquelle la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, d'autant plus que la valeur de l'indice de risque est faible),
- la zone d'exposition maximale aux poussières (tailles étudiées de 2,5 et 10  $\mu m$ ) est la maison forestière, avec un indice de risque de 0,11 dans le cas de l'émission de silice réparti sur les 4 implantations de concasseurs,
- la zone d'exposition maximale à la silice est la maison forestière, avec un indice de risque de 0,16 dans le cas majorant du scénario d'émission du tonnage total de silice au niveau du point 1, et 0,096 dans le cas de l'émission de silice réparti sur les 4 implantations de concasseurs.

Enfin, on note également les bureaux JWS2 sur le terrain ITER, où les indices de risques sont estimés à 0,14 pour les poussières (tailles étudiées de 2,5 et 10  $\mu m$ ), 0,235 dans le cas majorant du scénario d'émission du tonnage total de silice au niveau du point 3, et 0,124 dans le cas de l'émission de silice réparti sur les 4 implantations de concasseurs.

## 2.2.2 Phase exploitation du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal

Les éléments ci-dessous sont présentés dans l'étude d'impact fournie dans le cadre de la demande de permis de construire de l'ICPE.

Les risques potentiels pour la santé ont différentes origines, il s'agit notamment :

- des effets des rejets aqueux,
- des effets des rejets atmosphériques,
- des nuisances sonores,
- du stockage de déchets.

### Effets des rejets aqueux

Les rejets aqueux du site sont liés aux eaux sanitaires, aux eaux pluviales et aux eaux de refroidissement. Les eaux pluviales de voirie sont traitées par des séparateurs hydrocarbures avant rejet dans le réseau de la zone.

Les eaux usées sont collectées puis traitées en station d'épuration sur le site.

Les eaux de refroidissement seront stockées dans des bassins puis éliminées au milieu naturel via le réseau d'assainissement du CEA Cadarache.

Les produits chimiques liquides tels que l'acétone, les produits alcalins, les résines et le fioul, seront stockés sur rétention afin de se prémunir de tout risque de déversements accidentels.

Il n'est identifié aucune substance présentant un risque pour la santé compte tenu des dispositifs de traitement prévus sur le site.

---

<sup>14</sup> un indice de risque est défini comme le ratio entre la concentration d'exposition et la valeur toxicologique de référence ; l'indice de risque global est la somme de tous les indices de risque de tous les composés

### Effets des rejets atmosphériques

Les différentes sources de rejets atmosphériques du site sont :

- Les gaz d'échappement poids lourds et des véhicules légers. Les polluants émis sont ceux issus des moteurs : CO<sub>2</sub>, CO, NOx, SO<sub>2</sub>, particules émises par des moteurs diesel, le benzène.
- Les émissions possibles de légionnelles dues à la présence des tours aéroréfrigérantes. Les tours aéroréfrigérantes appliqueront les prescriptions de l'arrêté du 13/12/2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2921 (installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air).
- Les émissions issues de l'utilisation d'acétone pour le nettoyage des pièces de type mixers ainsi que des produits alcalins. Cependant, Il est prévu d'utiliser au maximum 10 m<sup>3</sup> de produits alcalins et 10 m<sup>3</sup> de produits alcalins au cours des 4 années de fabrication des bobines. Les émissions de contaminants liées à cette activité peuvent donc être considérées comme négligeables.

Les produits retenus pour l'évaluation des effets sont ceux classés dangereux par la réglementation européenne ou ceux pour lesquels on dispose de données chiffrées concernant leurs effets potentiels sur la santé.

Lorsque plusieurs sources donnent des valeurs toxicologiques de référence différentes, les valeurs retenues sont les plus majorantes.

Les valeurs toxicologiques de référence reposent sur des doses journalières admissibles par des adultes pour les substances à effet de seuil et sur des excès de risque unitaire exprimés en dose journalière d'adulte pour les effets sans seuil.

Pour permettre une comparaison des valeurs toxicologiques de référence et des niveaux d'exposition, il peut être nécessaire de calculer des doses journalières d'exposition moyennées par les quantités journalières de substances émises dans les divers milieux (air, eau, sols, aliments) et pouvant pénétrer dans l'organisme par les 3 voies (inhalation, ingestion et contact cutané). Dans cette étude seule la voie de l'inhalation de l'air ambiant a été retenue comme significative.

L'évaluation de la toxicité des substances a été généralement réalisée à partir des valeurs guides de l'OMS et non à partir de valeurs toxicologiques de références par manque de données.

Les hypothèses prises pour le calcul des effets ont par ailleurs systématiquement pris en compte des marges de sécurité importantes :

- les effets sur une vie entière ont été considérés, pour une population présente au niveau des cibles en permanence pendant la durée de fonctionnement du site (24/24, toute l'année, tous les jours), avec un rejet constant des mêmes produits, ce qui n'est pas réaliste. En effet, les substances ne sont pas rejetées en continue, c'est un rejet diffus,
- les conditions météorologiques ont été choisies défavorables (plafond bas à 100 m entraînant une faible dilution),
- les hydrocarbures imbrûlés sont considérés comme du benzène essentiellement.

Le site se trouve sur la zone destinée à recevoir le projet ITER et toutes les constructions et installations nécessaires à sa construction et à son fonctionnement en limite des communes de Saint-Paul-lès-Durance et Vinon-sur-Verdon. L'habitation la plus proche qui a été considérée est la maison forestière située à environ 1 100 m du site d'implantation.

Le CEA est également présent en limite de propriété ouest du site ITER. Ces 2 cibles ont été considérées dans l'évaluation des effets des rejets atmosphériques.

Les concentrations issues du site et perçues par les cibles sont comparées aux valeurs de référence dans le Tableau 3

Nom de la substance	Valeur de références	Concentrations issues du site perçues par la cible (µg/m <sup>3</sup> )	
		CEA	Maison la plus proche
Dioxyde d'azote	Données OMS :: 40 µg/m <sup>3</sup> sur 1 an (WHO Geneva 2000)	6,19E-02	2,82E-02

Monoxyde de carbone	Données OMS : 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 h (WHO Geneva 2000)	4,84E-02	2,21E-02
Dioxyde de soufre	Données OMS 2000 : <b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> sur 1 an</b>	4,51E-04	2,06E-04
Particules	Valeur guide OMS 2005 : <b>PM10 = 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> sur 1 j</b> <b>PM2,5 = 10 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> sur 1 an</b>	2,55E-03	1,16E-03
Benzène	<b>Voie respiratoire avec seuil</b> Données EPA 2003 : RfC = 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valeur limite en 2010 : 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (décret n°202-213) <b>ERU (voie respiratoire sans seuil) :</b> EPA 1998 : 2,2.E-06 - 7,8.E-06 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup> ATSDR 2007 : OMS 2000: 6,0.E-06 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup> RIVM 2001 : 5,0.E-06 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup> Health Canada 1991 : 3,3.E-06 (TC05) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>-1</sup>	5,70E-05	2,60E-05

Tableau 3 : Comparaison aux valeurs guides

Les valeurs modélisées sont largement inférieures aux valeurs guides de l'OMS ou de la réglementation française.

Ainsi le risque d'impacts sur la santé des riverains dû à la circulation sera négligeable.

### Nuisances sonores

Les différentes sources de nuisances sonores (circulation routière de poids lourds et véhicules légers sur site, installations de compression, de réfrigération et de refroidissement, groupes électrogènes et l'activité générale du site) ne sont pas susceptibles de générer un impact sur la santé des riverains.

### Stockage de déchets

Les déchets produits par les activités du site de construction de bobines de champ poloïdal sont principalement des déchets industriels banals, des boues issues du séparateur à hydrocarbures et des déchets dangereux du type acétone et produits alcalins.

Ces déchets sont stockés dans des bennes spécifiques sur une aire dédiée et sont régulièrement collectés et éliminés par des prestataires agréés.

Les boues issues du séparateur à hydrocarbures seront pompées annuellement par un prestataire agréé.

Aucun déchet produit sur le site n'est susceptible de se décomposer en produisant des odeurs nauséabondes.

Ces déchets ne sont pas susceptibles de générer un impact sur la santé des riverains.

### 2.2.3 Installation de recherche

Les études des effets liés aux effluents chimiques gazeux et liquides sur l'environnement présentés dans le § 2.1 du chapitre III « Analyse des effets du programme sur l'environnement » ont conclu à l'absence de risque sanitaire et à l'absence de risque environnemental.

En effet, ces études montrent que ces rejets respectent les valeurs applicables.

En conséquence, seuls les effets potentiels sur la santé des rejets radioactifs gazeux et liquides sont présentés dans ce paragraphe.

L'homme est soumis aux effets des rejets d'effluents gazeux et liquides radioactifs par diverses voies d'exposition :

- le milieu atmosphérique,
- le milieu terrestre,
- le milieu aquatique,
- la chaîne alimentaire.

L'utilisation de codes de calcul permet d'estimer, à partir du terme source (activités rejetées dans l'environnement associées aux conditions de rejets), l'impact radiologique de ces rejets sur les populations exposées.

Les effets sur la santé sont quantifiés par la valeur de la dose efficace qui s'exprime en sievert (Sv). La dose efficace totale correspond à la somme des doses efficaces résultant de l'exposition externe (irradiation) pendant une période donnée et de l'exposition interne pendant cette même période.

### 2.2.3.1 Généralités sur l'impact radiologique des rejets

Selon la manière dont les rayonnements atteignent l'organisme ou les tissus, différents impacts radiologiques sont à considérer.

#### **Exposition externe :**

Il y a 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 de ces rayonnements prend fin dès que l'individu quitte le champ d'irradiation. Il peut exister une exposition externe superficielle due aux dépôts de substances radioactives sur les vêtements ou la peau. C'est la contamination externe.

#### **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. L'origine d'une exposition interne est toujours révélatrice d'une contamination du milieu caractérisée par la présence de particules radioactives dispersées dans l'environnement dans lequel sont présents les intervenants.

#### **Exposition interne et externe :**

Il faut noter que toute contamination (de l'atmosphère, des surfaces, des vêtements ou des fluides) engendrant une exposition interne est également une source d'exposition externe. En effet, chaque élément de volume ou de surface contaminé constitue une source radioactive qui irradie à distance.

### **Terminologie**

La dose absorbée représente la quantité d'énergie absorbée, par unité de matière. Elle se mesure en Gray (Gy), 1 Gray représentant 1 Joule déposé dans 1 kg de matière. La dose absorbée ne dépend pas du type de radioactivité (alpha, bêta, gamma).

Différents types de rayonnement exercent différents effets sur les tissus. Afin de tenir compte de ces différences, la dose équivalente a été définie comme le produit de la dose absorbée par le tissu ou l'organe par un facteur de pondération des rayonnements. La dose équivalente s'exprime en Sievert (Sv). Un sievert représente une dose très élevée et on parle généralement de milli-sievert (1 mSv=0,001 Sv).

Le rayonnement a une incidence différente sur chaque tissu et chaque organe. Afin de tenir compte de ces différences, la dose efficace a été définie comme la somme des doses équivalentes délivrées aux différents tissus ou organes du corps, par exposition interne et externe et pondérées par un facteur de sensibilité du tissu ou de l'organe. Elle s'exprime également en Sievert.

La dose efficace annuelle est la somme des doses efficaces annuelles délivrées par expositions interne et externe aux différents tissus et organes du corps. Elle est liée aux différentes voies d'atteinte de l'homme.

### 2.2.3.2 Effets radiologiques des rejets gazeux et liquides

L'étude d'impact effectuée dans le cadre de la demande d'autorisation de création de l'INB considère les rejets gazeux et liquides (termes source), les opérations envisagées sur ITER (y compris la maintenance), les caractéristiques du site (régime alimentaire des riverains, conditions météorologiques, distance entre les populations et le point de rejet) ainsi que les différentes méthodes de transfert de la radioactivité à l'être humain (irradiation, inhalation, transfert par la peau, ingestion).

Dans les conditions les plus défavorables retenues dans l'étude d'impact, la dose maximale annuelle calculée est de 0.0021 mSv liés aux rejets gazeux et de 0.0007 mSv liés aux rejets liquides. Ces valeurs sont nettement inférieures à la limite réglementaire de 1 mSv pour le public.

Les dispositions prises conduiront au respect des objectifs et des exigences définies par le décret 2002-460 du 04 avril 2002, relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants. A titre comparatif la dose efficace due à la radioactivité naturelle en France est de 2,4 mSv/an et la dose efficace liée à l'exposition médicale (examens diagnostiques), dans un pays comme la France, est en moyenne annuelle de l'ordre de 1 mSv.

**Emission de gaz radioactifs** : Mesures prises : Dispositions de confinement. Système de détritiation pour les processus et les locaux. Surveillance continue. Filtres à Très Haute Efficacité (THE)  
→ **Impact résiduel non significatif. Vérification de l'impact (mesures de suivi)**

**Rejets de liquides radioactifs** : Mesures prises : limitation des rejets liquides. Dispositions de confinement recyclage des liquides avant rejet.  
→ **Impact résiduel non significatif. Vérification de l'impact (mesures de suivi)**

## 2.3 Effets sur le milieu naturel

### 2.3.1 Sur la faune et la flore

#### ■ Phase défrichement

(Source : ECO-MED, 2008 - Dossier scientifique - projet ITER, 0801-588-RP-ITER-3B)

Les plans ci-après présentent la localisation des défrichements pour l'aménagement du site ITER (Figure 23) et des réseaux hydrauliques (Figure 24).



Figure 23 : enveloppe maximale du défrichement pour le site ITER

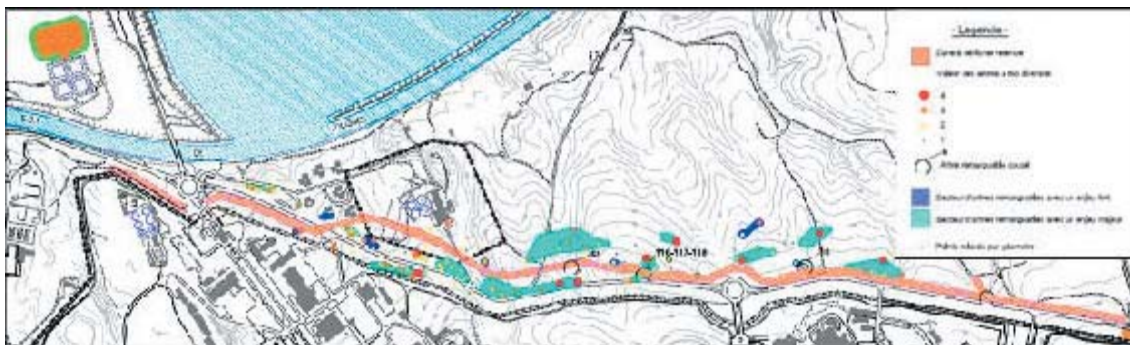


Figure 24 : Localisation des emprises du projet « réseaux hydrauliques ITER » [Source : Planche 1, Défrichement complémentaire – Localisation des zones - CEA/AIF, 2007]

#### (a) Impacts directs permanents

Sur les secteurs à l'étude, la forêt mature, et les arbres remarquables qu'ils abritent, constituent un espace favorable pour le gîte et pour la chasse à de nombreuses espèces, notamment les insectes saproxylophages et les chauves-souris. Ces forêts ont donc un rôle fonctionnel capital pour tout un cortège d'espèces forestières. Plusieurs types d'impacts directs permanents sont potentiels sur le site naturel étudié :

- pour les espèces végétales et animales protégées et/ou remarquables (micro-populations) lors de la phase des travaux et de création définitive des installations globales du projet.
- pour les habitats naturels remarquables (gîtes favorables, espaces vitaux, etc.) d'espèces animales et végétales.
- pour l'altération de la fonctionnalité écologique avec les autres espaces forestiers et les espaces naturels à une échelle locale, au niveau de la confluence Durance-Verdon et les collines de la montagne Sainte-Victoire.

Les travaux du projet ont impacté une surface forestière de 19,6 ha d'habitat mûre identifié sur un périmètre de défrichement d'environ 90 ha du site ITER et de 4 ha sur un périmètre de 6 ha dans la zone d'implantation des réseaux hydrauliques. L'impact potentiel le plus dommageable est donc celui entraînant la perte d'habitats forestiers matures conduisant également à la fragmentation supplémentaire du contexte forestier global.

#### (b) Impacts indirects permanents

Le déboisement et les travaux de défrichement (élagage, ébranchage, coupes d'arbustes et d'arbrisseaux, débroussaillage, etc.) ont entraîné une ouverture du milieu dans un contexte forestier mature et fermé dans sa majorité, et donc des éventuels impacts liés aux changements micro-climatiques autour des arbres remarquables, notamment des cavités d'arbres pouvant entraîner une mortalité des populations qui s'y trouvent.

Par ailleurs, les travaux d'aménagement (de terrassement) ont pu entraîner des effets indirects (perturbation) sur le réseau hydrique local structurant cette partie forestière, réseau hydrique ayant un rôle notable dans le cadre du contexte forestier et l'alimentation des arbres remarquables. Un assèchement possible définitif des talwegs traversant le fuseau pourrait avoir un impact sur la vitalité des arbres. Pour l'instant aucun effet significatif n'a été observé.

#### ■ Phase travaux

Les travaux lors de la phase de chantier engendrent un dérangement (bruits, passages des engins, etc.) de certaines populations animales (et en particulier l'avifaune et les chauves-souris). A noter que la période la plus critique pour l'avifaune correspond à la période de reproduction (mi-mars à juillet inclus).

#### ■ Phase d'exploitation du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal

Les rejets atmosphériques et aqueux seront maîtrisés afin d'éviter les impacts sur les espèces végétales et animales des milieux environnant.

L'impact lumineux sera limité ainsi que les nuisances sonores (installations techniques dans des locaux fermés).

L'accès aux zones écologiques sensibles sera formellement interdit (clôture). Les arbres remarquables sont repérés par de la rubalise.

## 2.3.2 Bilan de l'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000

### 2.3.2.1 Phase travaux

Une pré-évaluation d'incidences réalisée en 2006 par SEMAPHORES. Cette pré-étude a conclu qu'aucun enjeu de conservation n'est affecté de façon notable par le projet d'implantation d'ITER.

En revanche, la zone d'emprise du projet « réseaux hydrauliques ITER » est en partie incluse dans le SIC et la ZPS « La Durance ».

Sur ce secteur, une Evaluation Appropriée des Incidences du projet sur l'état de conservation des habitats et des espèces des sites Natura 2000 concernés a été réalisée par le bureau d'études ECO-MED à l'automne 2007, au titre de l'article L.414-4 du Code de l'Environnement. (source : ECO-MED, Défrichement complémentaire RD 952 (13) – EAI (0805-567-RP-ITER-2D)).

Concernant les insectes d'intérêt communautaire, une attention particulière doit être portée sur le Pique-Prune, espèce inscrite à l'annexe 2 de la directive Habitats et prioritaire.

Tout d'abord, dans le souci d'une approche cumulative (demandée dans le cadre des évaluations appropriées des incidences), l'évaluation se base d'une part sur l'étude réalisée dans le cadre du réseau hydraulique ITER mais doit aussi prendre en compte les conclusions apportées par l'étude ONF, GCP, ICAHP réalisée en 2007 dans le cadre du bilan patrimonial suite aux défrichements engagés durant la phase 1 et en prévision (défrichement phase 2) sur le périmètre du « site ITER », secteur d'étude attenant au site Natura 2000 « La Durance ».

Dans le cadre de cette analyse sur le Pique-Prune, plusieurs paramètres ont été pris en compte :

- la totale méconnaissance de la dynamique locale des populations du Pique-Prune et de son état de conservation à l'intérieur des sites Natura 2000 « La Durance » et « Montagne Sainte Victoire – Forêt de Peyrolles – Montagne des Ubacs – Montagne d'Artigues » (absence d'études spécifiques ciblant cette espèce sur les deux sites, absence d'indice de présence sur les deux sites et absence de document d'objectifs pour « La Durance »),
- la totale méconnaissance des objectifs de conservation par rapport à l'espèce prioritaire Pique-Prune sur le site Natura 2000 « La Durance »,
- les conclusions de l'étude ONF, ICAHP, GCP de 2007 relative à l'évaluation des impacts du défrichement sur le « site ITER » se situant à proximité immédiate mais hors site Natura 2000 « La Durance », après mise en place des mesures d'atténuation proposées pour le défrichement phase 2 et des mesures post défrichement phase 1, invoquant que « l'extrême rareté des espèces à enjeu très fort (incluant l'espèce Pique-Prune) et l'absence de milieux similaires sur le site de la Sainte-Victoire et la quasi-absence sur le site de la Durance (uniquement quelques secteurs sur Cadarache, situés en site Natura 2000) conduisent à des incidences très fortes concernant la destruction d'habitat d'espèce et de population d'espèces à enjeu très fort sur les sites Natura 2000 en question (« La Durance » et « Montagne Sainte Victoire – Forêt de Peyrolles – Montagne des Ubacs – Montagne d'Artigues»)» .

Ainsi, en attendant de mettre en œuvre des programmes de recherches et des projets de conservation spécifiques à cette espèce à l'échelle des sites Natura 2000 concernés, il est aujourd'hui difficile d'évaluer les incidences directes et indirectes sur le Pique-Prune. On peut toutefois affirmer que les populations avérées seront préservées sur le site « réseaux hydrauliques ITER » permettant d'envisager, du moins à l'échelle de notre étude sur les canalisations, des incidences non significatives.

Concernant les chauves-souris d'intérêt communautaire, le bilan des atteintes résiduelles et la conclusion sur les incidences du projet au regard de l'état de conservation de la Barbastelle d'Europe,

espèce avérée sur le site d'étude, et du Murin de Bechstein, espèce fortement potentielle sur le site d'étude, conduit à des incidences significatives sur ces deux espèces de chauves-souris.

### 2.3.2.2 Phase d'exploitation d'ITER

Compte tenu de la proximité du site ITER du site Natura 2000 de la Durance, une étude d'incidences écologiques sur le réseau Natura 2000 de l'installation ITER lors de son exploitation future a été sollicitée conformément à la réglementation communautaire (Directives Habitats et Oiseaux). L'approche adoptée par Monbailliu & Associés a consisté à :

- Identifier les habitats et espèces d'intérêt communautaire en se basant sur une étude bibliographique et des inventaires de terrains dédiés effectués à différentes périodes de l'année,
- Analyser les impacts potentiels du projet sur le site Natura 2000 à proximité,
- Proposer des mesures de réduction des incidences si nécessaire.

#### a) Incidence des rejets radioactifs

L'impact des rejets radioactifs liquides et gazeux figure au § 2.2 du chapitre III « Analyse des effets du programme sur l'environnement », qui conclut à un impact négligeable sur les populations environnantes ainsi que sur la concentration ajoutée dans l'environnement.

Il peut donc être conclu que le projet n'engendrera pas d'incidences sur la faune et la flore à proximité du site d'ITER. Néanmoins, les études de suivi d'ores et déjà effectuées sur plusieurs espèces bio-indicatrices (Barbeau, Blageon, Chabot, Toxostome) permettent et permettront de déceler d'éventuels symptômes de dérèglement des populations étudiées.

#### b) Incidence des rejets chimiques

L'impact des rejets chimiques liquides et gazeux figure au § 2.1 du chapitre III « Analyse des effets du programme sur l'environnement », qui conclut à un impact négligeable sur l'environnement ainsi que sur la concentration ajoutée dans l'environnement.

Le projet n'engendrera pas d'incidences sur la faune dans la Durance. En outre, les études de suivi d'ores et déjà effectuées sur plusieurs espèces bio-indicatrices (Barbeau, Blageon, Chabot, Toxostome) permettent de déceler d'éventuels symptômes de dérèglement des populations faunistiques étudiées.

#### c) Effets de marnage par le prélèvement d'eau

ITER amènera de l'eau qui transitera par le circuit de refroidissement de l'installation nucléaire de base ITER proviendra du Canal de Provence. Un volume de 3 000 000 m<sup>3</sup> en moyenne sera consommé par an, ce qui représente moins de 0.5% de l'eau disponible à l'amont des réserves d'eau du Canal de Provence. Ce volume pourra osciller, en fonction des programmes de recherche.

Le marnage, au niveau des lacs et rivières en amont, induit par un tel prélèvement d'eau sera dès lors totalement négligeable et n'aura aucune incidence.

#### d) Augmentation de la température dans la Durance par le rejet des eaux de refroidissement

L'eau pour refroidir l'installation. L'impact thermique des eaux de refroidissement a été calculé au § 2.1.3.4 du chapitre III « Analyse des effets du programme sur l'environnement » et induira en été une augmentation de température de l'ordre de 0.16°C et en hiver 0.65°C. Ces fluctuations sont du même ordre de grandeur que celles observées au cours des cycles jour/nuit ou des saisons.

Ainsi, les rejets d'eau de refroidissement n'auront pas d'incidences sur la température dans la Durance et n'engendreront pas d'incidences significatives pour les espèces inscrites à l'annexe 2 de la Directive Habitats se reproduisant dans les lits du cours d'eau concerné.

#### e) Augmentation de la turbidité

Un programme est actuellement en cours sur la Durance, où plusieurs turbidimètres sont installés, dont un sur le barrage de Cadarache à l'initiative d'E.D.F.

L'eau de refroidissement pour ITER venant du Canal de Provence est en général moins turbide que celle de la Durance ; son rejet en Durance pourra diminuer la turbidité de l'eau de ce cours d'eau. Le rejet n'aura dès lors aucune

**f) incidence sur l'augmentation de la turbidité.**

Incidences pour les populations d'oiseaux

Le secteur d'étude et ses abords sont fréquentés par un grand nombre d'espèces d'oiseaux listés à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux. Quelques autres espèces protégées au niveau national retiennent également l'attention puisque ou elles se nourrissent d'insectes nés dans le lit de la Durance en aval de l'émissaire du CEA, où elles hivernent sur le Bassin des Eclusées.

Migrateurs insectivores nicheurs

Il s'agit notamment d'une colonie d'Hirondelles de rivage (*Riparia riparia*) située au bord de la Durance à 3 km en aval de l'émissaire du CEA, qui n'est pas une espèce protégée par la directive Oiseaux. Cette colonie est à présent probablement la plus grande colonie d'Hirondelles de rivage dans la vallée de la Durance. En juin 2009, 501 nids creusés ont été dénombrés dans un talus sablonneux avec un taux d'occupation estimé à 85%, soit 425 couples reproducteurs. Cette colonie connaît actuellement une extension car 306 terriers avaient été recensés lors d'un comptage effectué en 2004. Elle est localisée à l'extrémité sud-est de sa répartition géographique en France.

Une deuxième espèce insectivore typique pour la vallée de la Durance est le Guépier (*Merops apiaster*) qui niche en petites colonies au bord de la Durance en amont et en aval de Cadarache.

Une troisième espèce migratrice et insectivore se nourrissant dans la vallée de la Durance à quelques encablures du site ITER est le Martinet à ventre blanc (*Apus melba*), espèce relativement rare (5 000 à 7 000 couples en France) et nichant dans les interstices calcaires de la falaise Saint Euchère.

Ces populations d'oiseaux migrants insectivores ne subiront aucune incidence puisque les sources alimentaires disponibles dans le lit de la Durance ne seront pas impactées.

Oiseaux d'eau migrants et hivernants

Le bassin des éclusées de Cadarache et l'embouchure du Verdon sont fréquentés par plusieurs milliers d'oiseaux d'eau en hiver. Il compte parmi les 10 premiers sites en France pour la Nette rousse (*Netta rufina*).

Le pompage d'eau dans le canal E.D.F. pour l'eau potable d'ITER sera de l'ordre de 100 m<sup>3</sup> par jour au maximum.

Ces populations d'oiseaux d'eau ne devraient pas subir de fluctuations.

**g) Incidences sur les populations des espèces listées à l'annexe 2 de la Directive Habitats**

Coléoptères

Etant donné la grande vulnérabilité d'une espèce prioritaire de l'annexe 2 de la Directive Habitats, le Pique-prune, et vu l'éventuel stress hydrique imposé aux arbres multi-séculaires qui l'abritent, le programme de recherche en cours continuera sur cette espèce ainsi que sur les deux autres espèces sapro-xylophages listées à l'annexe 2 de la Directive Habitats, à savoir le Grand Capricorne et le Lucane Cerf-volant, conformément à l'arrêté préfectoral du 3 mars 2008 prescrivant les mesures compensatoires au titre des espèces protégées.

Castor d'Europe

Le Castor d'Europe est bien représenté dans le secteur d'étude.

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.

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.

**H) Imperméabilisation des sols**

Les diverses constructions, les voies de déplacement et divers équipements extérieurs (bassins de rétention des eaux d'orage, bassins de traitement des eaux de refroidissement, STEP) imperméabilisent une surface de 70 ha environ.

Il est à prévoir que ce moindre ruissellement des eaux pluviales vers le bassin versant du Verdon (de l'ordre de - 21% en situation décennale) conduira à un assèchement limité et localisé des sols en aval et donc de quelques peuplements de Chênes blancs dans la plaine de Castellane, notamment aux abords du cours inférieur du Prionnet, qui pourrait conduire à terme à leur remplacement par des Pins d'Alep et des Yeuses qui résistent mieux à la sécheresse. Ce secteur abrite un peuplement dense de Chênes pubescents multi-séculaires. Or la perte accélérée de ces chênes sénescents pourrait engendrer des répercussions pour les populations de coléoptères et de chauves-souris qui les occupent. Toutefois,

l'inventaire effectué par l'Office National des Forêts en 2009 sur 1200 hectares de forêts domaniales au titre des mesures compensatoires prescrites par l'arrêté préfectoral du 3 mars 2008 indique la présence de plus de 1400 vieux chênes (arbres réservoirs de biodiversité) disponibles aux abords du site d'ITER et répondent ainsi aux exigences écologiques de l'espace vital des coléoptères et des chiroptères visés par la DH.2.

Cette situation est néanmoins réversible, puisqu'il sera toujours possible de déverser les eaux de pluie dans leur exutoire d'origine.

#### i) Photopollution

Le développement du site ITER sous-entend un développement important des réseaux d'éclairage sur une partie du site qui sera fréquenté de jour comme de nuit.

En effet, les secteurs comme les entrées sécurisées, les parkings, les abords extérieurs des différents bâtiments seront éclairés dès le crépuscule. Toutefois, des éclairages spécifiques seront mis en place ainsi qu'une programmation des horaires de fonctionnement.

#### Insectes

Cette lumière artificielle n'est pas sans incidences sur la faune et la flore qui ont un besoin physiologique d'alternance jour/nuit.

Les insectes sont très certainement les plus touchés par la pollution lumineuse. Les papillons de nuit sont particulièrement visés, car la photopollution perturbe les cycles physiologiques comme l'alimentation, la reproduction et la ponte. Les lampes à vapeur de mercure sont tout particulièrement dangereuses car les rayons ultraviolets qu'elles propagent attirent les papillons qui tournent autour de la lampe jusqu'à épuisement.

De plus, la lumière attire également les prédateurs des insectes qui deviennent alors une proie facile puisque réunis en essaim autour de la lampe.

Des éclairages spécifiques seront mis en place.

Trois coléoptères inscrits à l'annexe 2 de la Directive Habitats sont également présents sur le site d'ITER : Lucane cerf-volant, Grand Capricorne et Pique-Prune. Ces trois coléoptères, qui ont des mœurs crépusculaires et nocturnes, vont être attirés par la lumière artificielle et devenir des proies plus faciles pour leur prédateur.

Le Lucane cerf-volant et le Grand Capricorne sont deux espèces assez communes dans le sud de la France. Lors des recensements de terrain ces deux espèces ont été contactées à plusieurs reprises dans le secteur d'étude. Le Pique-Prune est une espèce beaucoup plus rare mais ne se déplace que sur des distances très courtes (200 m).

Bien que les populations de ces trois espèces n'aient pu être quantifiées dans le secteur d'étude, il peut raisonnablement être conclu que l'impact de la pollution lumineuse sur ces trois espèces sera faible et sans conséquence sur le maintien des populations.

#### Chiroptères

Les chiroptères sont également sensibles à la lumière artificielle. Sur les trente-trois espèces de chauves-souris présentes en France, seul le Murin à oreilles échancrées supporte l'éclairage de son gîte. Aussi, la plupart des espèces abandonne leur gîte dès lors qu'il est éclairé artificiellement.

L'éclairage nocturne rend les chauves-souris également plus vulnérables à leur prédateur (chouettes, hiboux) qui les repère plus facilement.

Selon une étude de l'Université de Bristol sur le Petit Rhinolophe (Annexe 2 de la Directive Habitats), les lumières peuvent empêcher les chauves-souris d'atteindre leur terrain de chasse, ou les obliger à prendre des chemins plus longs.

Une autre étude suggère que le déclin du Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) peut être lié à l'expansion de la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). Or la lumière artificielle a un effet positif sur la dynamique des populations de Pipistrelles communes qui trouvent plus facilement de la nourriture autour des lampadaires et qui, suivant certains auteurs, ont pu accroître leurs populations grâce au développement urbain.

Il apparaît alors que le développement de la lumière artificielle favoriserait la Pipistrelle commune, espèce beaucoup plus répandue que les autres chauves-souris inscrites à l'Annexe 2 de la Directive Habitats, au détriment du Petit Rhinolophe par exemple.

Par mesure de précaution, la conception du programme d'éclairage nocturne des espaces extérieurs du site d'ITER a été étudiée afin de minimiser les incidences sur les insectes et mammifères, voire oiseaux nocturnes y inclus ceux visés par les Directives Habitats et Oiseaux.

Ainsi, les incidences par l'éclairage du site seront atténuées.

#### j) Aménagement des espaces verts

Les abords des voies de circulation et des parkings ainsi que les terrains autour des bureaux ont été, ou seront, paysagés. Plusieurs aménagements d'espaces verts (gazons, arbustes à fleurs de type horticole, introduction d'essences exogènes) demandent un arrosage soutenu pendant la période estivale, des engrais chimiques ainsi que divers produits phytosanitaires à base de glyphosate notamment (herbicides, fongicides, insecticides). Or, dans un milieu naturel d'équilibre précaire, le lessivage des sols fertilisés peut engendrer un pullulement algal dans les divers bassins de rétention ainsi que dans les ruisseaux en aval. L'emploi de divers produits phytosanitaires dont des insecticides va également à l'encontre des groupes d'insectes (libellules, papillons, coléoptères dont plusieurs espèces listées à l'Annexe 2 de la Directive Habitats) à protéger sur le site et ses abords.

Afin d'éviter ces nuisances menaçant l'équilibre fragile du site naturel, les espaces extérieurs aux divers bâtiments et équipements industriels seront conçus d'une telle façon qu'ils ne nécessitent aucun apport chimique.

#### k) Curage des bassins de contrôle avant rejet

Les dépôts solides dans les bassins de contrôle avant rejet, situés à proximité du Ravin de la Bête au sud du Canal EDF, sont évacués annuellement.

Or, une éclosion importante de plusieurs milliers d'odonates, principalement des Agrions porte-coupe (*Enallagma cyathigerum*), nés dans les bassins de contrôle, a été constatée au mois de juin 2009. Cette éclosion sous-entend que la ponte des agrions a eu lieu pendant la période estivale et que les œufs, puis les larves, ont séjourné pendant dix mois environ dans les bassins de contrôle sans subir apparemment des incidences particulières dans leur cycle biologique.

Comme plusieurs autres odonates vivent au bord de la Durance dont l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), une espèce listée à l'Annexe 2 de la Directive Habitats, il importe de suivre le cycle de ces populations d'insectes comme bio-indicateurs d'éventuelles incidences du projet ITER.

Le curage annuel des bassins de contrôle pourra être effectué pendant le mois de juillet, après l'éclosion et avant la ponte des odonates. Ainsi, le curage des bassins n'aura pas d'impact sur les populations d'odonates s'y reproduisant.

#### l) Synthèse des impacts phyto-écologiques et floristiques

Les impacts liés au défrichement de la plateforme ITER dans la forêt domaniale de Cadarache ont été évalués séparément. Le fonctionnement même du projet ITER n'engendrera pas d'incidences d'ordre phyto-écologique sur l'état de conservation des habitats de l'Annexe 1 de la Directive Habitats.

## 2.4 Effets sur la fréquentation et l'ambiance sonore du site

Les sources sonores existantes dans l'environnement du site ITER sont liées au trafic sur les infrastructures routières voisines (RD 952 principalement) et aux activités proches du CEA/Cadarache.

### 2.4.1 Généralités sur les unités dB(A) et LAeq

Le bruit de la circulation, est un phénomène fluctuant. Il peut être caractérisé par une valeur sur un temps donné, le niveau énergétique équivalent (abrégié LAeq) qui répond à la définition suivante : « le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période » (norme NF S 31-110 «Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »).

En plus du LAeq, on utilise un indice statistique L50 qui indique les niveaux sonores dépassés 50% du temps.

On parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre pondérant le son suivant la fréquence pour se rapprocher des caractéristiques de l'oreille humaine. La pondération A atténue fortement les fréquences en-deçà et au-delà de la gamme de fréquence 500 – 1000 hertz.

#### 2.4.2 Phase chantier

Les sources de nuisances sonores liées à l'exploitation des installations de chantier sont et seront liées aux :

- moteurs des unités de concassage, des engins de chargement, ...,
- groupes de compression d'air implantés à l'extérieur,
- différents moteurs mis en œuvre au niveau de(s) la centrale(s) à béton ; moteurs des malaxeurs, compresseurs d'air comprimé,...,
- opérations de concassage,
- opérations de chargement et déchargement des unités par les engins ; pelles, engin à charger, ...,
- opérations de déchargement des granulats,
- trafics des engins de chantier, camions toupie, véhicules des entreprises mais également d'approvisionnement, enlèvements,...,
- avertisseurs sonores de chantier.

Les niveaux de bruits de chantiers et des engins de chantier sont réglementés. Les principaux textes de référence sont : arrêté du 20 novembre 1969, arrêté du 12 mai 1997, Directive n°86/662/CEE du 22 décembre 1986.

Les travaux prévus nous amènent à considérer trois catégories mobiles de sources de bruit liés aux engins d'extraction, de chantier et de transport.

Le niveau sonore varie suivant le régime pour :

- les engins d'extraction : 75 dB(A) à 100 dB(A),
- les engins de chantiers : de 80 dB(A) à 100 dB(A),
- les engins de transport : de 80 dB(A) à 95 dB(A).

(Nota : mesures faites à 7 mètres de l'engin et à 1,50 mètre du sol à charge nulle).

Au niveau du bruit, si l'audition est en danger à partir de 85 dB(A) d'exposition quotidienne, des niveaux inférieurs peuvent être fatigants, ce qui n'est pas sans risque pour la santé. Les effets physiologiques non auditifs du bruit sont le stress, les palpitations cardiaques, l'élévation de la tension artérielle, les troubles gastro-intestinaux, la perturbation du sommeil et une fatigue excessive.

Les engins les plus bruyants peuvent atteindre un niveau sonore de 100 dB(A) à 7 mètres de distance. On pourra prendre ce chiffre de 100 dB(A) comme niveau sonore maximum émis par le chantier. En supposant que, à un même instant, fonctionnent un engin de 100 dB(A) et dix engins émettant 85 dB(A), le bruit total résultant est de 100,2 dB(A) très proche du seul engin le plus bruyant. Cette valeur retenue est, de plus, particulièrement pessimiste, puisque nous avons retenu le maximum de la fourchette.

A partir d'un niveau de bruit maxima retenu à la source de 100 dB(A), le niveau de bruit équivalent (Leq) est alors déterminé en façade des bâtiments les plus proches (en tenant compte des effets particuliers comme les effets d'angle, les effets d'écran...). Un bâtiment à usage d'activité se situe au lieu-dit la Castellane, à une vingtaine de mètres du point le plus proche de la zone d'étude. Cette distance porte le niveau sonore maximal à environ 82dB(A), ce qui reste bruyant mais il convient de préciser que les travaux bruyants seront limités dans le temps (six mois environ) mais surtout dans l'espace puisqu'ils vont se déplacer. Par conséquent ce bruit ne durera que très peu de temps à ce niveau maximal.

Les dispositions suivantes contribuent à limiter l'impact sonore lié à l'exploitation des installations :

- le terrain n'aura pas de voisinage sensible tel que des écoles, hôpitaux ou habitations,
- les implantations possibles des unités de concassage permettront les distances d'isolement suivantes :
  - 260 m minimum des bureaux ITER,
  - 290 m de la RD 952,
  - 426 m de la maison forestière.
- les moteurs sont arrêtés (si possible) lorsque les engins sont en stationnement ou lorsque le matériel n'est pas utilisé,
- l'utilisation d'engins conformes à la réglementation en vigueur, en bon état (échappement, ...) et entretenus.

Afin de respecter les dispositions prévues par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis par les installations classées ainsi que l'arrêté préfectoral n°2007-106 A du 23 décembre 2008 qui autorise l'exploitation des ICPE, le titulaire pourra réaliser un contrôle de l'ambiance sonore au démarrage de l'activité. Des mesures de bruit seront réalisées périodiquement conformément à la réglementation afin de vérifier le respect des niveaux sonores en limite de propriété ainsi que l'émergence.

En cas de non-respect des niveaux limites, le chantier sera arrêté pour mise en place d'actions correctives afin de réduire les émissions.

Les engins de chantier respectent les normes en vigueur en termes d'émissions sonores. Les horaires de chantier respectent les autorisations préfectorales. Cet ensemble de mesures est assuré par les contrôles internes du Maître d'ouvrage et soumis aux contrôles externes de la DRIRE.

Les unités de concassage peuvent faire l'objet d'un traitement acoustique en cas de dépassement des niveaux sonores réglementaires. Il en est de même pour les groupes de compression d'air.

Au niveau de(s) la centrale(s) à béton, des moyens seront mis en œuvre, si nécessaire, pour limiter le niveau sonore :

- le capotage et le bardage des points sensibles,
- l'insonorisation des moteurs auxiliaires des malaxeurs,
- l'insonorisation des moteurs des compresseurs à air comprimé,

Concernant les vibrations, les règles techniques annexées à la circulaire n° 86-23 du 23 juillet 1986 (J.O. du 22 octobre 1986) sont applicables.

### **2.4.3 Phase exploitation du bâtiment d'assemblage des bobines de champs poloïdal**

Les nuisances sonores issues du site proviendront :

- des installations de production de froid (groupes froid et tours aéroréfrigérantes),
- de la circulation des véhicules sur le site,
- aux groupes électrogènes de secours.

Des mesures sont prises pour limiter les nuisances sonores.

La fréquence de fonctionnement des groupes électrogènes sera réduite car ils ne seront utilisés qu'en cas de secours, d'essais et de remplacement.

Les locaux techniques seront en maçonneries pleine d'épaisseur suffisante afin de garantir une bonne isolation phonique des bâtiments.

Les groupes froids seront dans des locaux afin de limiter les nuisances sonores.

Les tours aéroréfrigérantes seront implantées en terrasse du bâtiment technique, au sud du site. Du fait de l'éloignement vis-à-vis des habitations, l'impact sonore lié aux tours aéroréfrigérantes sera limité.

Les engins utilisés seront homologués et conformes à la réglementation en vigueur, en bon état (échappement ...) et correctement entretenus.

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement, et susceptibles de constituer une gêne pour le voisinage, seront conformes aux dispositions des articles R 571-1 à R571-24 du code de l'environnement.

Les limites admissibles du niveau sonore en limite de propriété seront :

- jour (7H-22H) sauf dimanches et jours fériés : 60 dB(A),
- nuit (22H-7H), dimanches et jours fériés : 50 dB(A).

Les valeurs limites d'émergence dans les zones à émergence réglementée selon le niveau de bruit ambiant seront :

- niveau de bruit > 35 dB(A) et <45 dB(A) :
  - jour (7H-22H) sauf dimanches et jours fériés : 6 dB(A),
  - nuit (22H-7H), dimanches et jours fériés : 4 dB(A),
- niveau de bruit > 45 dB(A) :
  - jour (7H-22H) sauf dimanches et jours fériés : 5 dB(A),
  - nuit (22H-7H), dimanches et jours fériés : 3 dB(A).

#### 2.4.4 Phase exploitation

##### 1. Bâtiments du siège

Les sources de bruits engendrées par le projet seront surtout dues :

- aux groupes frigorifiques,
- aux groupes électrogènes de secours et de remplacement,
- à la circulation des véhicules (voitures du personnel, véhicules de livraison...).

Les installations classées devront respecter les valeurs limites de niveaux de bruit admissibles de jour (70 dB(A)) et de nuit (60 dB(A)) demandés par la réglementation (arrêté du 23 janvier 97). Des mesures de bruit seront réalisées sur le site dès qu'il sera en activité.

L'ensemble des traitements acoustiques (pièges à sons, écrans, panneaux absorbants etc...) relatifs aux équipements techniques prévus sur le projet seront dimensionnés de manière à respecter les dispositions légales.

La fréquence de fonctionnement des groupes électrogènes sera réduite car ils ne seront utilisés qu'en secours et lors des essais.

Les locaux techniques seront en maçonnerie pleine d'épaisseur suffisante afin de garantir une bonne isolation phonique des bâtiments.

Les installations et locaux seront construits le plus loin possible des limites de propriété. Ainsi, le niveau de bruit général en limites de propriété ne dépassera pas les valeurs réglementaires.

En ce qui concerne le trafic, l'accès au site se fera uniquement par la route départementale D952.

##### 2. Installation de recherche (INB)

L'arrêté ministériel du 31 décembre 1999, modifié, fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des INB, indique les niveaux sonores admissibles.

Ainsi, les émissions sonores de l'installation ITER ne devront pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles. Les niveaux sonores prévisibles de l'installation seront inférieurs à ceux fixés par l'arrêté précité. Ils seront vérifiés au moment de la mise en exploitation de l'installation.

## 2.4.5 Synthèse des impacts

Les émissions sonores générées au niveau des différentes phases du projet, ainsi que les impacts associés sont les suivants :

**Emissions sonores des bâtiments annexes** : trafic routier : personnel, livraison, enlèvement,..., équipements de production de froid, groupes électrogènes. Mise en place si nécessaire de dispositifs de réductions des émissions sonores à la source au niveau des différents équipements. Respect des mesures de surveillance des émissions sonores (présentées notamment dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter les ICPE des bâtiments annexes). Respect des seuils d'émissions règlementaires en limites de propriété et en émergence (arrêté préfectoral de l'ICPE du 1<sup>er</sup> décembre 2009).

→ **Impacts non significatif. Vérification de l'absence d'impact**

**Emissions sonores de l'INB communes aux trois phases** : trafic routier : personnel, livraison, enlèvement,..., équipements de production de froid, groupes électrogènes et autres équipements techniques générateurs de bruit. Mise en place si nécessaire de dispositifs de réductions des émissions sonores à la source au niveau des différents équipements. Respect des mesures de surveillance des émissions sonores. Respect des seuils d'émissions règlementaires en limites de propriété et en émergence

→ **Impacts non significatif. Vérification de l'absence d'impact**

## 2.5 Effet sur le trafic

### 2.5.1 Phase travaux

#### (a) Cheminement et trafic induit

La composition du trafic induit lié au chantier est abordée dans le chapitre 3.2 de l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation d'exploiter les installations classées de chantier.

Le trafic se compose et se composera :

- du trafic externe, lié aux enlèvements (déchets notamment), aux livraisons (notamment carburant, granulats complémentaires à ceux produits sur site pour la fabrication du béton,...) et principalement au transport du personnel des entreprises amenées à intervenir sur le site,
- du trafic interne principalement lié à l'acheminement depuis les postes de concassage ou stockage des granulats mis en œuvre au niveau des centrales de fabrication de béton.

#### (b) Opérations de terrassement

Le trafic interne est généré par le déplacement des unités de concassage mobiles sur la zone de terrassement et les engins de chantier (pelles, engin à charger ...) pour déplacer les déblais « matières premières » et éventuellement pour récupérer les produits concassés pour les diriger vers les zones à remblayer.

Le nombre d'engins qui évolue sur le site est d'environ 40. Ce trafic comprend des dumpers de 40 tonnes qui font environ 50 rotations dans une journée de 8 heures vers la zone de stockage des déblais.

Le trafic externe est lié aux véhicules légers et utilitaires du personnel de l'entreprise de terrassement, aux véhicules d'approvisionnement en carburant, ou d'enlèvement des déchets.

#### (c) Installations classées de chantier

L'exploitation de(s) la centrale(s) à béton pourra générer :

- un trafic interne constitué des bétonnières portées (toupie) qui seront chargées au niveau de(s) la centrale(s) et qui iront décharger le béton sur le lieu d'utilisation, via une goulotte, des

tubes emboîtés voire des tapis transporteurs. Le transport du béton sur site pourra également se faire de(s) la centrale(s) à béton vers le lieu de coulage sans l'intervention de véhicules (pompes, tubes emboîtés, ...).

- un trafic routier externe lié à la fabrication du béton : l'apport extérieur lissé de granulats représentera environ 140 tonnes/jour, soit environ 7 camions/jour de 22 tonnes (les 24 premiers mois, et moins de 3 camions/jour les années suivantes). Ces véhicules emprunteront la RD 952.

L'exploitation du stockage de carburant pour les engins de chantier générera un trafic externe constitué des véhicules citernes de livraison. Ce trafic sera faible au vu des capacités de stockage sur site.

L'exploitation des groupes de compression générera un trafic occasionnel de type véhicules utilitaires pour la maintenance des équipements. Ces véhicules accéderont au terrain depuis la RD 952.

L'implantation du terrain en bordure de la RD 952 permet de relier l'A51 sans passer par des zones de fortes urbanisations et évitera ainsi les nuisances d'un trafic de véhicules. En effet, pour rejoindre l'autoroute A51 les véhicules routiers ne passeront par aucune agglomération. Les véhicules en provenance St-Paul-lez-Durance et Vinon-sur-Verdon passeront quant à eux dans les agglomérations.

#### (d) Dispositions retenues pour limiter l'impact

Le stockage des déblais sur site permet de prévenir l'augmentation importante du trafic lié à l'évacuation par la route de ces déblais.

Les autres dispositions permettant de limiter l'impact direct du trafic sont les suivantes :

- le trafic interne lié aux opérations de terrassement est limité au strict besoin du chantier ITER,
- l'objectif de non exportation et de non importation de matériaux hors site,
- le trafic externe peut accéder à l'autoroute A51 sans passer des zones denses d'habitations,
- les engins sont conformes aux normes en vigueur en ce qui concerne les émissions de polluants et les nuisances sonores,
- les véhicules doivent disposer du contrôle technique et respecter le code de la route.

Les exigences à respecter vis-à-vis de la protection de l'environnement par les titulaires de marché dans le cadre des travaux préparatoires pour la construction d'ITER imposent :

- le respect de la limitation de vitesse à 30 km/h conformément au plan de circulation,
- l'arrêt des moteurs lorsque les engins sont en stationnement ou lorsqu'ils ne sont pas utilisés,
- le suivi et l'entretien périodiques des engins,
- de ne pas encombrer la voie publique (RD 952) et échelonner les livraisons en cas de besoin.

Elles prévoient, en dehors des consignes concernant les poussières, la surconsommation, l'entretien,... que les véhicules ne rejoignent la voie publique (RD 952) que si leurs roues sont propres.

## 2.5.2 Phase exploitation du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal

### Impacts des transports liés à l'exploitation de l'installation

L'accès au site se fera via un rond-point aménagé sur la RD952.

L'activité du site engendrera une circulation d'environ 60 véhicules légers par jour et 3 poids lourds par semaine.

Les 3 poids lourds représentent donc moins de 10 % du transport de l'activité du chantier ITER.

Le trafic sur la départementale 952 a été évalué par la DDE du Var à environ 5 549 véhicules/jour.

Le trafic généré par l'activité du site représente 1,09 % du trafic journalier de la départementale.

L'impact de la circulation induite par l'activité de l'installation sur la circulation extérieure n'est pas significatif (< 1,5 %).

### **Mesures prises pour limiter les impacts**

Les véhicules légers sont principalement ceux du personnel venant travailler sur le site ; des aires de stationnement seront aménagées à l'ouest et au sud du site.

Le trafic des poids lourds est limité à 3 par semaine ; des aires de manœuvres seront aménagées sur le site.

### **2.5.3 Bâtiments du siège**

Le trafic lié à l'exploitation des bâtiments du siège sera généré par les véhicules d'intervention des sociétés sous-traitantes spécialisées dans la maintenance des installations frigorifiques, les véhicules légers (utilisés par les personnels) et les véhicules de livraison...

L'exploitation et la maintenance des installations frigorifiques engendreront un trafic limité. Celui-ci est évalué à 1 véhicule par jour maximum.

Le projet d'implantation du siège social d'ITER comprend un parc de stationnement qui pourra accueillir jusqu'à environ 950 voitures. Le projet sera également pourvu de différentes aires de stationnement et de dépose de manière à ne pas avoir de stationnement le long de la voirie publique.

### **2.5.4 Installation de recherche (INB)**

Le trafic routier associé au fonctionnement de l'installation ITER sera lié aux transports du personnel travaillant dans l'installation et aux transports de matières, matériels ou colis entrant et sortant de l'installation.

Concernant le transport du personnel, le flux se verra augmenter d'un cinquième par rapport au flux actuel qui était de plus de 5 370 véhicules environ lors des comptages effectués en 2002 par la Direction Départementale de l'Équipement.

Des mesures incitatives au covoiturage et à l'utilisation des transports en commun seront mises en place, à l'instar des mesures prévues dans tout plan de déplacement d'entreprise mis en place au titre du plan de protection de l'atmosphère des Bouches-du-Rhône.

### **2.5.5 Synthèse des impacts**

Synthèse du trafic routier généré au niveau des différentes phases du projet et des impacts.

#### **Durant la phase de préparation site et de construction des bâtiments**

Le trafic routier durant la phase de préparation du site et de construction des bâtiments concerne le trafic interne à la zone de chantier produit par les concasseurs mobiles, les engins de transport de déblais / remblais, de granulats, de béton, ... et le trafic externe à la zone de chantier (personnel entreprises, livraison, enlèvement, visiteurs, ...). (cf. dossiers de demande d'autorisation d'exploiter les ICPE de chantier).

→ **impacts faibles sur la RD 952 (cf. impacts sur l'air et le bruit)**

#### **Durant la phase d'exploitation**

Le trafic routier durant la phase d'exploitation de l'installation de recherche sera essentiellement généré par les salariés de l'équipe internationale (environ 1000 personnes) et leurs activités sur le site.

Mise en place de mesures incitatives au covoiturage et à l'utilisation des transports en commun, plan de déplacement Entreprise, ...

→ Impacts peu significatifs compte tenu des mesures incitatives appliquées.

## 2.6 Production de déchets

### 2.6.1 Phase travaux

Les différentes catégories de déchets produites sont les suivantes :

- DIB (Déchets Industriels Banals) : principalement générés par la présence de personnel au niveau des locaux de la base de vie (réfectoire, vestiaires, ...);
- Déchets assimilables aux ordures ménagères, plastiques, ...;
- Déchets Industriels Dangereux générés par les petites opérations de maintenance, entretien des engins, ainsi que des unités de concassage ; bombes aérosols vides, bidons vides souillés (huile, essence ...), flexibles souillés, filtres ... (petite maintenance engins ...),...
- Déchets inertes (résidus de béton, boues de décantation des eaux de lavage des véhicules de transport et de fabrication de béton et déblais excédentaires issus du terrassement concernant lesquels l'optimisation des mouvements de terre et autres matériaux inertes sera nécessaire dans le but de limiter les mises en décharge et mener une réflexion sur la valorisation possible des terres ou autres matériaux non réutilisés en remblais, une zone de stockage étant prévue à cet effet sur le site d'implantation).

En application des exigences à respecter vis-à-vis de la protection de l'environnement par les titulaires de marché dans le cadre des travaux préparatoires pour la construction d'ITER, définies par l'Agence Iter France, les règles prévoient :

- d'optimiser la production de déchets de chantier,
- de valoriser au mieux les déchets produits, en adéquation avec les filières locales existantes,
- de s'assurer de la destination des déchets.

Le chantier est organisé de manière à optimiser la collecte, le tri, le stockage et l'évacuation des déchets produits.


Le tri des déchets est effectué le plus en amont possible grâce à la mise en place de containers légers à proximité immédiate des ouvrages en cours de réalisation. Ces containers seront vidés périodiquement. Ils sont munis de logotypes explicites indiquant clairement la nature des déchets qu'ils sont sensés admettre. En cas de besoin, les contenants de déchets seront couverts afin d'éviter la dispersion de ces déchets sous l'effet du vent.

Les déchets produits sont triés, stockés en bennes étanches, sur une aire imperméabilisée et sous abri si nécessaire. Les produits liquides ou polluants sont stockés sur rétentions et à l'abri des intempéries. Les eaux de ruissellement de cette aire sont traitées par un séparateur à hydrocarbures.

**CONSIGNE GESTION DES DECHETS**


Les déchets doivent être triés pour être recyclés, dès que cela est possible.

- ◆ Il est strictement interdit de laisser des déchets sur le chantier ou de brûler les déchets.
- ◆ Tous les déchets générés doivent être ramassés et soit emmenés dans vos établissements, soit laissés au niveau de la zone entreprise, en respectant le tri sélectif : chaque contenant est étiqueté en fonction du déchet qu'il peut recevoir (un contenant = une nature de déchet).
- ◆ En cas de besoin, ces contenants seront placés sur rétention, pour la récupération des fuites éventuelles. Ils seront protégés des intempéries (couvertes, ...).



Exemple de déchets :

- Ordures ménagères (emballage des casses croûtes, ...)
- Papiers / cartons (emballage, ...)
- Bombes aérosols vides (peintures, ...)
- Chiffons et gants (souillés ou non souillés)
- Cartouches de graisse vides
- Filtres souillés
- Flexibles souillés
- Contenants vides souillés
- Piles et accumulateurs
- Matériaux (terre, ...) souillés d'huile ou autres
- Eaux usées de la zone entreprise (pompage)
- WC chimiques (pompage)
- Fosses de récupération des eaux pluviales de l'aire engins : hydrocarbures à pomper.



◆ L'élimination des déchets doit se faire en utilisant des transporteurs et des centres de traitement agréés. À charge des sociétés de fournir les copies des documents attestant la traçabilité liée à l'élimination des déchets (bons d'enlèvement, bordereaux de suivi des déchets), ainsi que les agréments des différents prestataires :

- Transport, négoce, courtage : récépissé Préfecture (valable 5 ans),
- Elimination : arrêté préfectoraux ou récépissés de déclaration.

Les entreprises doivent remplir un bordereau de suivi des déchets et mettre en place un registre des déchets selon la forme suivante :

- Désignation des déchets + code pour les DID (décret du 18.04.02),
- Date d'enlèvement
- Tonnage
- N° du ou des BSDD (Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux pour les DID)
- Désignation du ou des modes de traitement
- Nom et adresse de l'installation destinataire finale
- Nom et adresse de regroupement, de conditionnement, de transformation ou de traitement (si c'est le cas)
- Nom et adresse du transporteur et n° du récépissé pour le transport
- La date d'admission du déchet dans l'installation destinataire finale ou transit

Désignation des déchets + code pour les DID (Décret du 18/04/02)	Date d'enlèvement	Tonnage	N° du ou des BSDD (pour les DID)	Désignation du ou des modes de traitement	Nom et adresse de l'installation destinataire finale	Nom et adresse de l'installation de regroupement, de conditionnement, de transformation ou de traitement (si c'est le cas)	Nom et adresse du transporteur et n° du récépissé pour le transport	La date d'admission du déchet dans l'installation destinataire finale ou transit, ...

Les enlèvements sont réguliers afin de limiter la durée des stockages sur site. Le transport et l'élimination des déchets sont assurés par des sociétés dûment autorisées au titre des installations classées pour la protection de l'environnement. La garantie donnée par les exploitants est que ces installations sont soumises au respect des normes de rejet et sont sous surveillance de l'administration.

## 2.6.2 Phase exploitation du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloïdal

L'activité exercée génère des déchets de nettoyage des locaux et des déchets liés à l'activité du site (déchets banals et déchets dangereux).

Les déchets suivants sont générés:

- Ordures ménagères provenant des bureaux
- Lampe sodium pour l'éclairage
- Piles
- Déchets métalliques des bobines et papier de verre provenant de l'activité
- Tissus souillés par l'acétone ou produits alcalins, résine usagée, acétone usagée, produit alcalin usagé provenant de l'activité (déchets considérés comme dangereux)
- Boues provenant de séparateurs d'hydrocarbures (déchets considérés comme dangereux)

Les déchets seront stockés sur une aire implantée au sud-ouest du bâtiment.

La gestion des déchets sur le site est décrite dans le Tableau 4.

Désignation	Nomenclature déchets	Provenance interne	Stockage interne	Prestataire agréé	Niveau de gestion
Ordures ménagères	20.01.01	Bureaux	Conteneurs	Les prestataires agréés sont en cours de démarchage	2-3
Lampe sodium	20.01.36	Eclairage	Carton		1
Piles	16.06.04*	Bureaux	Carton		1
Déchets métalliques des bobines	16.01.18	Activité	Bennes		1
Papier de verre	20.01.01	Activité	Bennes		2
Tissus souillés par l'acétone ou produits alcalins	15.02.02*	Activité	Fûts		2
résine usagée	14.06.02*	Activité	Container sur rétention		2
Acétone usagée	14.06.02*	Activité	Container sur rétention		2
Produit alcalin usagé	11.01.13*	Activité	Container sur rétention		2
Boues	19.08.10*	Séparateur d'hydrocarbures	---		2

\* déchets dangereux

Légende :

- niveau 1 : recyclage ou valorisation ou réutilisation de sous-produits résultant de l'activité de manière à ce que ces sous-produits ne deviennent pas des déchets.
- niveau 2 : traitement ou pré traitement des déchets (traitement physico-chimique, détoxification, vapo-incinération, incinération ...)
- niveau 3 : mise en décharge ou enfouissement profond.

Tableau 4 : Gestion et quantité de déchets générés par l'activité du site

Afin de limiter les impacts des déchets du site, différentes mesures sont prises :

- les déchets sont triés sur site,
- les déchets sont stockés sur une aire imperméabilisée,

- les contenants seront munis de logotypes explicites indiquant clairement la nature des déchets admissibles. Les contenants de déchets sont couverts afin d'éviter la dispersion des déchets sous l'effet du vent et l'intrusion des eaux pluviales,
- les déchets sont régulièrement enlevés et éliminés par des prestataires agréés,
- des formations seront dispensées au personnel afin de connaître les logotypes et optimiser le tri,
- l'étanchéité des contenants de déchets polluants sera régulièrement contrôlée. Une zone spécifiquement dédiée à la collecte des produits potentiellement polluants sera aménagée et clairement identifiée,
- une traçabilité de l'ensemble des déchets : Déchets Dangereux (DD) et Déchets non Dangereux (DnD), les preuves de l'élimination des déchets dans des filières agréées seront archivées (Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) ; pour tous les déchets les agréments des transporteurs, des centres de traitement et d'élimination des déchets seront conservés,
- un document relatif à la gestion des déchets sera réalisé,
- Le brûlage des déchets sera interdit.

### 2.6.3 Bâtiments du siège

Les déchets produits par la maintenance et d'entretien des équipements des bâtiments annexes sont les suivants :

- boues provenant de séparateurs d'hydrocarbures,
- huiles hydrauliques,
- absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses,
- piles et accumulateurs,
- déchets municipaux en mélange.

Ces déchets feront l'objet d'un traitement ou pré-traitement physico-chimique, détoxification, évapo-incinération ou incinération (soit niveau 2 de gestion des déchets (circulaire du 28 décembre 1990 et son guide technique).

De plus, l'activité du site prévoyant des bureaux et un restaurant d'entreprise, il sera source de diverses catégories de déchets qui seront gérés différemment des déchets de maintenance des déchets de bureaux, des déchets de cuisine et de repas, des déchets ménagers (ordures ménagères).

Les huiles usagées seront récupérées dans des fûts avant enlèvement par une société agréée. Les séparateurs à hydrocarbures seront vidangés 1 fois par an pour en éliminer les boues.

Les déchets divers non triés seront stockés dans des bennes avant enlèvement par une société agréée.

Les déchets issus de la maintenance des groupes frigorifiques seront repris par la société spécialisée qui la réalisera.

Les différents déchets fluides seront entreposés dans des fûts hermétiques et évacués par des sociétés agréées.

Tous les éléments seront composés de matériaux stables. Il n'y aura pas de stockage extérieur donc aucun risque de pollution des eaux.

### 2.6.4 Installation de recherche

Les déchets liés à l'installation de recherche sont classés en deux catégories : conventionnels et nucléaires.

#### (a) Déchets conventionnels

Les déchets conventionnels comprennent :

- déchets industriels banals (DIB) : papiers, cartons, plastiques, métaux, déchets métalliques, bois, emballages, ...,
- déchets inertes : déblais et gravats de démolition,

- déchets industriels dangereux (DID) éléments contenant du béryllium, des huiles, des détergents et des solvants.

Les quantités annuelles cumulées de DIB et déchets inertes produits sont estimées à 100 m<sup>3</sup> et 5 m<sup>3</sup> de DID auxquels il faut ajouter certains composants internes à la machine pouvant être contaminés par du béryllium.

**(b) Déchets nucléaires**

Les déchets nucléaires de l'installation ITER seront issus de Zones à Déchets Nucléaires (ZDN) et regrouperont les déchets liés au remplacement de composants, à l'exploitation courante et au démantèlement.

L'origine des déchets nucléaires générés par l'installation ITER sera liée :

- à l'activation, par le flux neutronique pendant la réaction de fusion entre le deutérium et le tritium, des composants internes à la chambre à vide et des circuits de refroidissement,
- à la contamination par les poussières activées et contenant du tritium des composants internes de la chambre à vide,
- au circuit du combustible,
- aux circuits de refroidissement (produits de corrosion activés et tritium),
- aux équipements et matériels présents notamment dans les cellules de maintenance, le bâtiment tritium, le bâtiment de gestion des déchets et le bâtiment Tokamak.

En fonction de leur nature, ces déchets seront classés en quatre catégories :

- déchets de très faible activité (TFA),
- déchets de faible et moyenne activité à durée de vie courte ( $\leq 31$  ans) (FMA-VC),
- déchets de moyenne activité et durée de vie longue ( $> 31$  ans) (MAVL).
- Déchets purement tritiés

Aucun déchet haute activité (HA) et aucun déchet faible activité (FA) ne sera produit par l'installation ITER.

	<b>Vie très courte</b> <b>Période &lt; 100 jours</b>	<b>Vie courte</b> <b>Période <math>\leq 31</math> ans</b>	<b>Vie longue</b> <b>Période &gt; 31 ans</b>
<b>Très faible activité (TFA)</b>	Gestion par décroissance radioactive	TFA (Installation d'évacuation de Morvilliers – CSTFA) Site d'entreposage dédié	
<b>Faible activité (FA)</b>		FMA-VC Installation d'évacuation du Centre de Stockage de l'Aube – CSA (à l'exception des tritiés)	FA-VL Études en cours pour les déchets graphites et les déchets radifères
<b>Moyenne activité (MA)</b>		Étude en cours pour les déchets tritiés (EDTSF)	MA-VL Études en cours Loi de juin 2006 (stockage en couche géologique profonde)
<b>Haute activité (HA)</b>		HA : aucun déchet HA sur ITER	

*EDTSF : Entreposage des Déchets Tritiés Sans Filère*

Les déchets de maintenance générés par le remplacement des composants correspondent essentiellement au remplacement :

- de composants internes à la chambre à vide (couvertures internes, cassettes de divertor),
- de composants d'autres systèmes du bâtiment Tokamak (systèmes de chauffage, d'alimentation en combustible, de maintenance téléopérée, diagnostic...) et des systèmes du bâtiment tritium.

Ces déchets ont été estimés à environ 1 200 tonnes générées au cours de 20 ans d'exploitation d'ITER.

Ces déchets sont considérés comme principalement MAVL, hormis 60 tonnes de déchets exclusivement tritiés.

Les opérations de remplacement des composants et les opérations de maintenance sur les hottes de transfert sont réalisées dans le bâtiment des cellules de maintenance et sont à l'origine de déchets technologiques (FMA-VC ou TFA uniquement).

De même, la maintenance des procédés du bâtiment tritium produit des déchets technologiques purement tritiés.

Les déchets d'exploitation générés par l'installation ITER (déchets d'exploitation courante) pourront être :

- des déchets solides incinérables : tenues de protection, gants, papiers, chiffons, cotons, ...,
- des déchets solides non incinérables : pièces et composants métalliques, ...,
- des déchets spécifiques liés à des procédés (boues, poussières, résines échangeuses d'ions, filtres, ...),
- des huiles,
- ...

Le détail des quantités annuelles de déchets d'exploitation sont présentées dans l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation de création qui sera soumise à enquête publique.

Catégorie de déchets	Flux annuel (m <sup>3</sup> /an)
Déchets métalliques FMA-VC	5
Déchets incinérables FMA-VC	150
Déchets non incinérables FMA-VC	30
Résines et moyens de filtration usés FMA-VC	14
Déchets TFA	80
Huiles	7
Remplacement des composants MAVL	1140
Remplacement des composants purement tritiés	60

### Gestion des déchets produits

#### (a) Déchets conventionnels

La gestion des déchets conventionnels s'effectue selon le principe suivant :

- tri systématique des déchets à la source et conditionnement dans des conteneurs conformes à la réglementation et adaptés à la nature du déchet,
- collecte et transfert des conteneurs vers une aire spécifique du bâtiment technique,
- contrôle des déchets avant évacuation vers une filière d'élimination adaptée conformément au plan d'élimination des déchets.

#### (b) Déchets nucléaires

La gestion des déchets de l'installation ITER s'effectuera conformément à l'arrêté du 31 décembre 1999, modifié. Les déchets nucléaires TFA, FMA-VC ou MAVL générés par le remplacement de composants et l'exploitation courante d'ITER seront tritiés. Il est prévu :

- de mettre en place un zonage déchets et de gérer les déchets à la source en évitant les transferts de contamination et en assurant la traçabilité des déchets,
- de trier au plus près possible de la source,
- de traiter (découpe, conditionnement, caractérisation) dans des zones spécifiques des installations des cellules de maintenance ou du bâtiment de traitement des déchets radioactifs, où des mesures de conception sont prises en fonction des niveaux d'activation et de contamination des déchets (maintenance téléopérée, confinement, systèmes de détritiation, etc.),

- d'évacuer les déchets dès que possible, ce qui conduit à prévoir un entreposage sur site de 6 mois pour les déchets TFA et FMA-VC et pendant la durée de vie d'ITER pour les déchets MA-VL et purement tritiés,
- Conformément à l'Article 4 de la Loi 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, des études sont réalisées dans le cadre du projet EDTSF (Entreposage des Déchets Tritiés Sans Filière) afin d'évaluer des solutions d'entreposage pour les déchets tritiés français sans exutoire final. Les déchets d'ITER ne répondant pas aux critères actuels d'acceptation de l'ANDRA du fait de leur teneur en tritium et de leur taux de dégazage sont inclus dans l'inventaire du projet EDTSF.

La gestion des déchets produits par ITER respecte les critères définis ou à définir par le site d'entreposage dédié ANDRA ou EDTSF.

## 2.6.5 Synthèse des impacts

**Déchets radioactifs** : Mesures prises : zonage déchets nucléaires, limitation des déchets solides, limitation et optimisation des déchets liquides, entreposage et transport sûr des déchets, déchets à période radioactive réduite

→ **Impact non significatif. Vérification de l'absence d'impact**

**Déchets industriels dangereux** : Mesures prises : optimisation des déchets, filières d'élimination

→ **Vérification de la certification de la filière d'élimination**

**Déchets conventionnels** : Mesures prises : secteurs d'élimination classiques

→ **Pas d'impact résiduel**

## 2.7 Effets sur les réseaux

L'aménagement du site nécessite la création de nouveaux réseaux d'alimentation en eau et en électricité.

Une ligne 400 kV à simple circuit sera remplacée sur le même tracé par une ligne 400 kV à double circuit et sera prolongée d'environ 1 km.

Un réseau d'eau potable sera créé ainsi qu'un réseau d'adduction d'eau de refroidissement.

Les eaux de refroidissement de l'installation ITER seront prélevées dans le canal de Provence. Une partie des eaux de refroidissement sera rejetée dans la Durance, l'autre partie étant évaporée.

L'eau potable proviendra du canal E.D.F. de la Durance, via la station de pompage et de traitement existant au C.E.A. de Cadarache.

Les effluents de l'installation seront rejetés en Durance après traitement et contrôle.

## 2.8 Consommation d'énergie

### 2.8.1 Phase travaux

Le chantier est alimenté en électricité via une boucle de 15 kV puis des postes de transformation depuis novembre 2008.

L'exploitation des différentes installations classées nécessaires à la préparation du terrain et la construction des bâtiments et ouvrages du projet nécessite la consommation des énergies suivantes :

- le fioul pour l'alimentation des moteurs des unités mobiles ainsi que des engins de chantier associés ; engins de chargement / déchargement des déblais, camions toupies,

- divers combustibles fossiles pour l'alimentation des véhicules du personnel, des véhicules d'enlèvement et d'approvisionnement,
- l'électricité pour le fonctionnement des équipements électriques de(s) la centrale(s) à béton, des unités de concassage fixes, des postes de distribution de carburant et des groupes de compression d'air,
- l'électricité pour l'éclairage notamment de la base de vie des entreprises, mais également pour le chauffage des locaux du personnel.

Les équipements électriques des différentes installations sont et seront conformes aux normes en vigueur.

Les exigences à respecter vis-à-vis de la protection de l'environnement par les titulaires de marché dans le cadre des travaux préparatoires pour la construction d'ITER prévoient les consignes / dispositions suivantes :

- électricité : lumières et équipements électriques éteints si inutilisés, portes et fenêtres maintenues fermées lorsque le chauffage est en marche,
- l'implantation des baraquements de chantier a été étudiée afin de limiter le recours à la climatisation. Ces baraquements seront équipés de lampes de type basse consommation.
- les sanitaires et douches de chantiers sont équipés de lampes basse consommation asservies à l'éclairage extérieur et à un détecteur de présence.
- en ce qui concerne la consommation en carburants :
  - respecter la limitation de vitesse,
  - conduite en douceur, accélération progressive, ...,
  - moteur arrêté si engin en stationnement ou si matériel non utilisé.

### 2.8.2 Phase exploitation du bâtiment d'assemblage des bobines de champ poloidal

Les principales énergies utilisées sur le site seront :

- l'électricité,
- le fioul.

Le fioul sera stocké en cuve ; il ne sera utilisé qu'en cas de secours pour le fonctionnement des groupes électrogènes ou en cas d'incendie pour le fonctionnement des groupes motopompes du sprinklage.

L'éclairage électrique est assuré par des lampes « sodium » en raison de leur bon rendement, de la puissance dégagée et de leur longue durée de vie. Le personnel est régulièrement sensibilisé sur les bonnes pratiques (extinction des lumières en partant des bureaux, éteindre les écrans des ordinateurs, chauffage et climatisation en marche et fenêtres fermées ...).

De plus l'investissement dans de nouveaux matériaux d'exploitation permet de choisir les technologies les plus récentes qui garantissent des économies d'énergie.

### 2.8.3 Phase exploitation

Les mêmes exigences s'appliquent à l'exploitation de l'INB qu'aux autres phases du projet ITER.

De plus, le présent projet de production d'énergie frigorifique a fait l'objet d'une réflexion sur la Haute Qualité Environnementale (HQE) et la gestion des énergies. Pour satisfaire à cette démarche, il a été choisi l'utilisation de systèmes de pompes à chaleur.

## 2.9 Effets sur le paysage et le patrimoine

L'aménagement du site n'a pas d'effet sur le patrimoine culturel de Saint-Paul-lez-Durance puisqu'il est situé hors de tout périmètre de protection.

Conformément à la réglementation, un diagnostic d'archéologie a été réalisé sur ITER (diagnostic enregistré le 12 avril 2007 avec l'I.N.R.A.P). Les sondages ont été terminés le 16 avril 2007. Des fouilles complémentaires ont été prescrites par arrêté préfectoral du 28 août 2007, réalisées en décembre 2007.

Le site d'implantation d'ITER, en bordure nord-est du CEA/Cadarache, est en lisière de la forêt domaniale de Cadarache. Cette forêt, gérée actuellement par l'ONF, appartient à un espace boisé beaucoup plus vaste, qui s'étend sur une partie du territoire des communes de Saint-Paul-Lez-Durance, Vinon-sur-Verdon et Ginasservis.

Les installations d'ITER occuperont une superficie d'environ 90 hectares dont :

- environ 40 hectares pour l'implantation de la machine,
- environ 50 hectares pour les bâtiments du siège, le poste électrique, les bassins d'épuration et de contrôle des effluents,
- environ 20 hectares pour la gestion des matériaux issus des opérations de terrassement.

Les bâtiments d'ITER seront conçus pour s'intégrer le mieux possible dans le paysage. Seuls les espaces strictement nécessaires à la construction des bâtiments, à la manutention des équipements et à la protection contre l'incendie ont été déboisés.

### 2.9.1 Phase défrichage / travaux

Les perceptions paysagères sont modifiées suite aux opérations réalisées sur le site ITER.

Sur la zone globale du projet ont été définis deux secteurs qui sont défrichés et dessouchés, secteurs destinés à accueillir les futures implantations d'ITER.

Le premier secteur proche de la route départementale 952 vise à accueillir le cœur de l'implantation ITER et donc la zone de terrassement où seront installées les unités de concassage.

L'analyse paysagère de l'impact paysager de ces implantations, réalisée par Etude ONF – US Etudes Expertises – Agence Bouches-du-Rhône/Vaucluse, concerne :

- une analyse paysagère d'exposition aux regards du secteur du vallon de Longcamp,
- un cahier de traitement paysager des abords de la RD 952, et un complément ultérieur de prise en compte paysagère pour la mise en place des bassins de retenue des eaux et pour l'implantation des zones de stationnement à l'entrée du site. Cette étude paysagère complémentaire a été terminée en janvier 2010 et des plantations sont envisagées avant le printemps.

Les principes de cette étude du traitement paysager des abords de la RD 952 s'inscrivent dans la démarche suivante. « Le traitement paysager des bords de route s'inscrit tout d'abord sur une première consigne. Ce qu'on donne à voir à partir de la route : il s'agit d'une véritable démarche volontaire. La conservation d'écrans végétaux pour "cacher" des éléments visibles du bord de la route n'est plus une solution en soi, dans le sens où il est convenu et reconnu par les paysagistes qu'il vaut mieux accompagner la vue que de la "cacher". La mise en place d'écrans visuels est un constat d'échec dans une démarche de traitement paysager».

Le travail du paysagiste s'est articulé autour de plusieurs données d'entrée :

- **la situation de la route par rapport au "visible"** : si la route est en surplomb, la vue offerte sera d'autant plus vaste. Dans le cas d'une voie à plat le traitement des premiers plans visibles (profondeur de vue sur 50 m au moins) sera à affiner. Dans le cas d'une voie située en retrait, une attention sera à porter aux seuls premiers éléments surplombant la route.
- **la forme du linéaire** : en situation de rectitude sur plusieurs centaines de mètres, le regard de l'automobiliste sera plus à même à se diriger vers l'intérieur des lisières offertes. Un travail minutieux sur les ambiances paysagères à voir pourra être effectué en jouant sur la diversité des essences en place et sur la stratification verticale (arbustes et arbres). En situation de virage, le traitement paysager visera à "fermer" la vue de façon à faciliter le regard de l'automobiliste vers la route. Les densités d'arbres conservées seront plus fortes et un travail sera à mener sur le sous-étage jouant un rôle de "confinement".
- **les contraintes du lieu** : notamment en zone méditerranéenne, les obligations légales de débroussaillage imposent le maintien en état débroussaillé des bords de voie sur 10m de part et d'autre de la voie. En zone boisée, les traitements s'adaptent aux peuplements en place en jouant sur des interventions sylvicoles douces (élagages, éclaircies), voire par des plantations.

L'appui sur des éléments remarquables qu'on donne à voir (arbres séculaires, vestiges historiques, petit patrimoine bâti) peut aussi faire partie du traitement. Dans le cas concret de la future zone ITER, les grillages de ceinture de la zone seront une contrainte paysagère forte avec laquelle il faudra composer : la solution est justement dans un traitement qui ne va pas focaliser sur ces linéaires, ni les souligner mais bien attirer le regard sur d'autres éléments paysagers. »

#### **Vallon de stockage des déblais**

En ce qui concerne le vallon, une étude d'intégration paysagère a été réalisée par l'ONF en novembre 2006 avant les défrichements. Cette étude avait consisté en une analyse numérique de l'exposition aux regards du vallon. Une seconde étude a été réalisée en septembre 2008 à la demande de la DRIRE dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation d'exploiter des ICPE. Cette étude reprend l'impact paysager « externe » de ce dépôt à partir des perceptions visuelles alentour. Elle précise en outre l'état de visibilité en août 2008 et propose une vision prospective à comblement du dépôt. Elle vise aussi à définir des mesures d'accompagnement paysager.

##### **(a) Perceptions visuelles**

La zone du vallon de Longcamp située en bordure sud de la zone ITER dans un vallon globalement orienté sud-ouest/nord-est reste très peu visible. Elle bénéficie de la zone boisée de la colline noire, située en premier plan, qui bloque la vue sur la zone du vallon. De plus, ce vallon s'inscrit dans une vaste zone forestière densément boisée qui sert de fond de scène aux premiers plans défrichés pour l'implantation du site ITER.

Dans son état actuel, la zone de dépôt de matériaux minéraux solides n'est pas visible dans son volume ni dans sa profondeur, c'est essentiellement la limite haute de son talus au nord qui commence à être perçue dans sa rectitude et dans sa couleur.

Pour autant, cette perception n'est possible qu'en quelques points de vision situés en zone peu fréquentée et parcourue ce qui atténue fortement le faible impact mis en évidence.

Les prescriptions paysagères pour atténuer l'impact du vallon vont donc surtout s'axer sur le traitement de la zone haute du talus de remblais, qui pour s'insérer dans le paysage environnant, devrait éviter un profil en travers trop rectiligne.

##### **(b) Mesures paysagères**

L'étude de 2008 donne les facteurs d'intégration paysagère à prendre en compte dans le cadre de l'aménagement paysager du vallon.

C'est en vision à partir du nord au nord-est que sa sensibilité sera majeure.

Le principal facteur d'intégration paysager sera à trouver sur le modelé de ce talus et notamment de sa situation haute (hauteur du dépôt définitif) qui dépassera largement la végétation en place servant encore d'écran aux zones basses de talus.

C'est avant tout le modelé de ce talus orienté au nord qui restera prégnant dans l'intégration finale de la zone de dépôt (la partie sud amont étant moins visible).

La végétalisation de zones passera par 3 phases successives:

- la mise en place de terre végétale
- la première végétalisation par ensemencement hydraulique pour fixer les terres et les pentes.
- la mise en place de végétation par plantation notamment.

Le boisement se fera en bosquets d'arbres et arbustes d'essences présentes naturellement dans le milieu environnant, notamment : pin d'Alep, chêne vert, chêne pubescent, viorne tin, ...

Le premier temps des plantations ne sera à réaliser que sur le talus et ses abords proches (à compter de 2011-2012), tandis que la plantation du reste du vallon sera à réaliser en final, une fois le comblement du vallon terminé.

A court terme, des travaux de suivi des plantations (dégagement des plants, débroussaillage et fauchage des herbacées) seront à programmer pour s'assurer de leur pérennité.

A moyen terme (dans 20 à 30 ans), la zone du vallon de Longcamp composera un nouveau paysage de pré-bois par bouquets en totale adéquation avec le paysage environnant et adapté en outre aux exigences de traitement de la végétation face au risque incendie de forêt (bosquets disjoints et discontinuité horizontale et verticale de la végétation).

### **Abords de la RD952**

Aux abords du site ITER *stricto sensu*, le paysage routier de la RD 952 a été profondément modifié en raison de grands travaux d'enfouissement de réseaux liés à ITER avec des portions qui ont été complètement dénudées de leur végétation forestière en limite directe de la partie sud de la forêt domaniale de Cadarache.

Une étude paysagère de l'ONF en décembre 2010 traite de ce nouveau contexte paysager lié à la RD 952.

La zone défrichée pour le passage des réseaux comporte des enjeux multiples d'un point de vue biodiversité.

Plus à l'est sur la portion longeant le site ITER, les habitats en place sont essentiellement forestiers et n'ont pas subi de perturbations majeures, si ce n'est les débroussaillages obligatoires liés au respect de l'Arrêté Préfectoral sur en moyenne 10m de profondeur.

La zone initialement impactée par le défrichement de bord de route correspond dans sa grande majorité à un espace remarquable, notamment de par la présence de chênes pubescents et dans une moindre mesure de chênes verts matures.

Il a aussi été noté sur cette zone, la présence d'éco-complexes de pelouse sèche et de petits complexes de zones humides de superficie restreinte.

Globalement la réalisation de plantations et d'aménagements paysagers complémentaires au défrichement n'auront pas d'impact sur les habitats et les espèces dans le sens où :

- les mises en place se situent dans la période du calendrier écologique de novembre à février
- la palette végétale des espèces à planter respecte les cortèges naturels, et ne propose pas d'espèces allochtones
- les zones à planter respectent le zonage des milieux ouverts / forestiers décrits dans l'inventaire des habitats.
- la mise en place de blocs de roches calcaires par endroits, favorables au lézard ocellé, va permettre de former des zones favorables à cette espèce

Les propositions en arbres, arbustes, vivaces et plantes annuelles reprennent donc ces éléments, étant entendu que les cortèges végétaux prévus à la plantation respectent ceux relevés lors des inventaires de terrain de la zone.

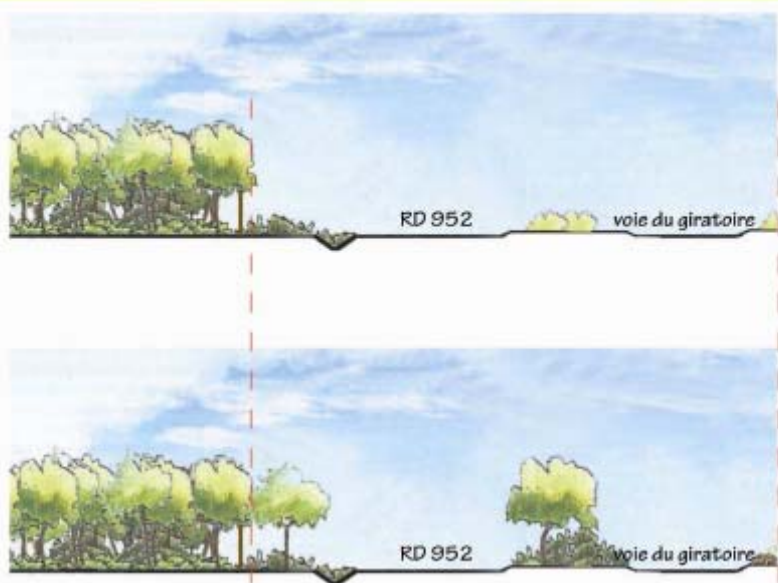
Les propositions concernant les plantations, respectant la zone non plantée centrale où les réseaux passent sont les suivantes :

- des plantations d'arbres en tiges permettant un rattrapage paysager des zones ouvertes et surtout l'amélioration de lisières actuellement très rectilignes et donnant l'impression de mur végétal - ces plantations devraient être réalisées le plus souvent en bosquets d'arbres (3 unités ou plus).
- des plantations paysagères d'arbres en tiges d'accompagnement routier jouant sur l'architecture végétale de bord de route et cherchant à redonner une identité paysagère de

séquence routière - ces plantations reprendraient souvent la logique d'alignement encadrant la route et la soulignant.

- des plantations de "masses végétales", réalisées à base d'arbustes ou d'arbres en jeunes plants afin de constituer à terme des bosquets bas aux formes arrondies comme ils existent dans le paysage local. Ces masses végétales peuvent aussi être utilisées pour essayer de limiter la croissance et le développement d'espèces invasives comme l'ailante qui explosent en pleine lumière et dont la capacité de drageonnement après coupe reste exponentielle.
- des plantations de vivaces/herbacées permettant d'accélérer la couverture végétale du sol et la reconquête naturelle des espèces locales.

Par ailleurs les densités de plantation proposées et le positionnement des plants a pris en compte en préalable les termes de l'Arrêté préfectoral sur le débroussaillage de façon à garantir l'adéquation de l'aménagement proposé avec cette réglementation s'imposant aux sur une largeur de 10m en bord de route.



Exemple de proposition d'aménagement au niveau du giratoire ITER

### Installations classées de chantier

En ce qui concerne l'exploitation des installations classées de chantier ; les zones d'implantation des unités de concassage mobiles, fixes, de(s) la centrale(s) à béton, des groupes de compression, ..., seront à une distance minimum de 290 m de la RD 952 réduisant également la visibilité des installations pour les usagers de la route.

### 2.9.2 Bâtiments du siège

En 2007, un concours d'architectes a été lancé. Le cahier des charges établi pour ce concours sur esquisses incluait des spécifications environnementales conformes à la démarche haute qualité environnementale (HQE).

Les cibles privilégiées sont: l'intégration paysagère, un chantier à faibles nuisances, la gestion de l'énergie, l'entretien et la maintenance et le confort hygrothermique des locaux.

Le jury, constitué de représentants des collectivités territoriales, du maître d'ouvrage (CEA, Commission européenne), d'ITER (organisation internationale et agence européenne) et d'un tiers d'architectes, s'est réuni le 25 octobre 2007 et a retenu le projet présenté par le groupement Ricciotti-Bonhomme et les sociétés d'ingénierie SNC Lavalin et CAP Ingelec. Le projet est caractérisé par la densité des bâtiments, ce qui limite la consommation de foncier (donc de défrichement) et par le recours aux solutions d'économie d'énergie (capteurs photovoltaïques, patios...).

Le bâtiment du siège et les abords de la RD 942 font l'objet d'une étude spécifique d'intégration paysagère.

### 2.9.3 Installation de recherche (INB)

Pour limiter l'impact visuel du bâtiment qui abritera le Tokamak, un soin particulier a été apporté au traitement de ses façades, tant par le choix des matériaux que par celui des textures et des couleurs choisies.

Le permis de construire du projet a intégré des études d'intégration paysagère et architecturale du projet.

### 2.9.4 Synthèse des impacts

#### . Phase de préparation site et de construction bâtiments

- Défrichage, terrassement, stockage des déblais au niveau du Vallon de Longcamp.
- Respect des mesures paysagères proposées par l'ONF au niveau du Vallon (modelé talus, re végétalisation, ...). Respect des mesures d'intégration paysagères des abords de la RD 952.

→ **Impacts non significatifs. A moyen terme : nouveau paysage de pré-boisé.**

#### . Construction de l'installation de recherche

Respect des mesures d'intégration paysagère décrites dans le dossier de permis de construire.

> **Impacts significatifs.**

## 2.10 Cessation d'activité des installations classées

### 2.10.1 Installations classées de chantier

Les unités de concassage fixes et mobiles, la(les) centrale(s) pour la fabrication du béton et les stockages enterrés de carburant associés à des postes de distribution et groupes de compression d'air, n'auront pas lieu d'être exploitées plus longtemps que la durée des travaux de viabilisation et de préparation du site (terrassement et construction des bâtiments et ouvrages divers du projet).

L'autorisation est également sollicitée pour le stockage des déblais excédentaires au niveau du vallon de longcamp assimilé à une station de transit de produits minéraux. Le vallon devrait demeurer remblayé et faire l'objet d'une végétalisation.

Dans le cadre d'une cessation d'activité des unités de chantier, conformément à l'article 11 du Décret n° 2005-1170 du 13 septembre 2005 qui modifie l'article 34-1 du Décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, l'Agence lter France s'engage à notifier à la Préfecture la date de cet arrêt au minimum trois mois avant la cessation d'activité.

Cette notification indiquera les mesures prises ou prévues pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site.

Ces mesures comportent notamment :

- l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, et pour les installations autres que les installations de stockage de déchets, celle des déchets présents sur le site ; ces points seront réalisés conformément à la réglementation, au présent dossier et à l'arrêté préfectoral. Les

réservoirs de carburant seront dégazés et nettoyés avant d'être retirés ou à défaut neutralisé par un solide physique inerte,

- la suppression des risques d'incendie et d'explosion (les installations seront démontées et évacuées, les réserves de carburant dégazées et inertées si elles ne sont pas retirées),
- la surveillance des effets de l'installation sur son environnement.

Le contenu de la notification de cessation sera adapté en fonction du caractère dangereux et des impacts des installations sur l'environnement et respectera le principe de proportionnalité.

Notamment des interdictions ou limitations d'accès, ou des mesures de surveillance des effets sur l'environnement, pourront ne pas être justifiées.

En outre, l'exploitant placera le site de l'installation dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 et qu'il permette un usage futur du site déterminé selon les dispositions des articles 34-2 (concernant l'usage) et 34-3 (concernant les mesures prises pour permettre cet usage) du décret précité.

Dans le contexte du programme, l'usage futur du terrain est connu. Il est destiné à accueillir exclusivement les différents bâtiments et équipements composant le projet ITER dont l'installation nucléaire de base. Le mémoire de cessation d'activité précisera que l'état du terrain lors de la cessation d'activité des installations de chantier sera compatible avec l'usage futur du site.

### **2.10.2 Installations classées des bâtiments du siège**

En cas de cessation des installations classées (climatisations, groupes électrogènes,...) et des installations classées de chantier, le Maître d'Ouvrage s'engage à notifier à la Préfecture la date de cet arrêt au minimum trois mois avant la cessation d'activité.

### **2.10.3 Démantèlement de l'INB**

Les dispositions nécessaires pour le démantèlement de l'installation ITER sont prévues dès la conception de cette installation.

Elles reposeront pour une grande part sur le retour d'expérience des phases de déclassement d'installations nucléaires ainsi que des opérations de maintenance pendant l'exploitation d'ITER et sur des installations similaires existantes.

Un rapport de Cessation Définitive de l'Exploitation (CDE) ainsi qu'un rapport de Mise à l'Arrêt Définitif (MAD) seront alors réalisés.

La mise à l'arrêt définitif et les opérations de démantèlement nécessiteront en temps utile une étude d'impact spécifique comprenant un calcul d'impact sur l'environnement.

## 3 Retombées socio-économiques de l'ensemble du projet

### 3.1.1 Retombées directes ou induites

Les retombées économiques pour la région sont multiples :

- marchés directs d'ITER par le biais d'appels d'offres européens auxquels les entreprises peuvent accéder,
- marchés passés par les partenaires et fournisseurs nationaux et étrangers d'ITER, nécessitant une sous-traitance auprès d'entreprises locales, par exemple pour les travaux d'installations, les essais et les mises en service pour des équipements fournis en nature,
- impacts induits sur l'économie locale liés à la dépense des personnels affectés au site, des personnels relevant directement d'ITER, des fournisseurs et des sous-traitants.

Elles conduisent aux estimations suivantes :

- 1 400 emplois indirects créés dans la région Provence - Alpes - Côte d'Azur pendant la phase de construction et 2 400 pendant la phase d'exploitation,
- ITER et son personnel devraient dépenser dans la région 100 millions d'euros par an pendant les 10 ans de construction et 135 millions d'euros par an pendant les deux décennies d'exploitation.

Depuis 2006, de nombreux appels d'offres a été lancée par les différentes maîtres d'ouvrage :

- ITER Organization, responsable de la construction et de l'exploitation de l'installation,
- Fusion for Energy, l'agence domestique européenne, responsable de la construction des bâtiments,
- Agence Iter France pour la viabilisation et l'aménagement du site,
- Conseil Régional PACA pour la construction de l'école internationale de Manosque,
- Direction Régionale de l'Équipement pour l'aménagement de l'itinéraire d'acheminement des composants entre le port de Berre et Cadarache.

A ce jour, plus de 650 M€ de contrats de prestations et travaux ont été attribués :

- 111 M€ pour l'itinéraire routier,
- 157 M€ pour l'aménagement du site,
- 43 M€ pour l'école internationale,
- 183 M€ de contrats attribués par ITER Organization à des entreprises françaises,
- 160 M€ de contrats attribués par Fusion for Energy à des entreprises françaises.

La majorité des appels d'offres (68%) a été remportée par des entreprises implantées en région PACA, et plus de la moitié dans les Bouches-du-Rhône.

Un dispositif d'accompagnement global entre tous les acteurs concernés (Conseil Régional, MDER et agences locales de développement, AIF, CEA, Mission ITER, réseau consulaire,...) a été mis en place pour mobiliser les entreprises sur le projet ITER et les aider à nouer des partenariats en amont des appels d'offres.

Le programme aura les effets induits suivants :

- création de l'école internationale à Manosque (dont le Maître d'Ouvrage est le Conseil Régional P.A.C.A.) accueillant des élèves de la maternelle au baccalauréat,
- l'établissement de pré-ZAD auprès des communes afin de limiter la flambée des prix de l'immobilier,
- le renforcement des enseignements et des collaborations scientifiques régionales.

### **3.2 Retombées indirectes**

En outre, ITER pourra contribuer à la promotion du territoire, de ses pôles d'excellence et de compétitivité, de son système d'enseignement formation et de son tissu industriel et économique.

Les chiffres indiqués au paragraphe précédent ne prennent pas en compte les éventuelles synergies que la présence d'ITER pourrait induire. Ils n'intègrent pas les effets qui pourraient résulter de l'installation dans la région d'autres équipements ou d'autres entreprises pour lesquels ITER aurait joué un rôle décisif. Si tel devait être le cas, les retombées s'en trouveraient significativement amplifiées.

Cette reconnaissance nationale et internationale de la région P.A.C.A. dans le domaine de l'énergie constitue un levier de développement important dont les conséquences pourraient concerner d'autres domaines d'activités (tourisme, bâtiments,...) et être génératrices de nouvelles synergies.

## IV Raisons du choix du programme \_\_\_\_\_

IV Raisons du choix du programme.....	166
1 Choix du site .....	166
2 Choix du mode d'acheminement des composants d'ITER .....	167

## IV Raisons du choix du programme

### 1 Choix du site

#### 1.1 Pourquoi Saint-Paul-lez-Durance ?

En 1981, le gouvernement français a décidé la construction du tokamak Tore Supra à Cadarache et parallèlement le regroupement sur ce site de l'ensemble des équipes de recherche en fusion françaises. Cette décision s'inscrivait dans un contexte à long terme dans la perspective de la mise en place d'un grand centre international de recherche dans le domaine de la fusion.

En 2000, le site de Cadarache a été proposé par le gouvernement français comme site européen, candidat à l'accueil du projet international ITER. Plusieurs études ont alors été lancées, dont une analyse des terrains situés à l'intérieur ou à proximité du CEA/Cadarache. La candidature européenne a été formalisée en 2002, puis a fait l'objet d'une évaluation par un groupe d'experts internationaux. La décision de construire ITER à Cadarache, a été prise par l'ensemble des partenaires d'ITER en juin 2005.

#### 1.2 Examen des zones situées à l'intérieur du CEA/Cadarache

La seule zone disponible à l'intérieur du centre ayant une surface suffisante pour accueillir l'installation ITER aurait été située sur la colline du Belvédère, dont le relief aurait conduit à des terrassements très importants.

D'autre part, le projet étant international, il a été recherché un site permettant une autonomie d'accès tout en bénéficiant des services et compétences du CEA/Cadarache.

#### 1.3 Examen des zones situées à l'extérieur du CEA/ Cadarache

Les zones situées au sud-ouest, au sud, et au sud-est du centre ont été exclues en raison du relief accidenté, qui aurait conduit à des terrassements importants et aurait rendu l'accès au site difficile.

Le site devra en effet pouvoir accueillir des convois transportant des composants de grandes dimensions nécessaires à la construction de l'installation ITER.

De plus la présence de sources souterraines et le sens des écoulements souterrains (zones sud-ouest et sud), n'étaient pas favorables à l'implantation de l'installation. En effet, ces sources souterraines alimentent en eau potable la commune de Saint-Paul-lez-Durance.

Restaient donc les zones situées au nord et au nord-est du centre, pour lesquelles une étude comparative a été effectuée, il s'agissait des sites suivants : les plaines du Château, la Verrerie et le Grand Vallon.

Le site des Plainnes du Château n'a pas été retenu en raison :

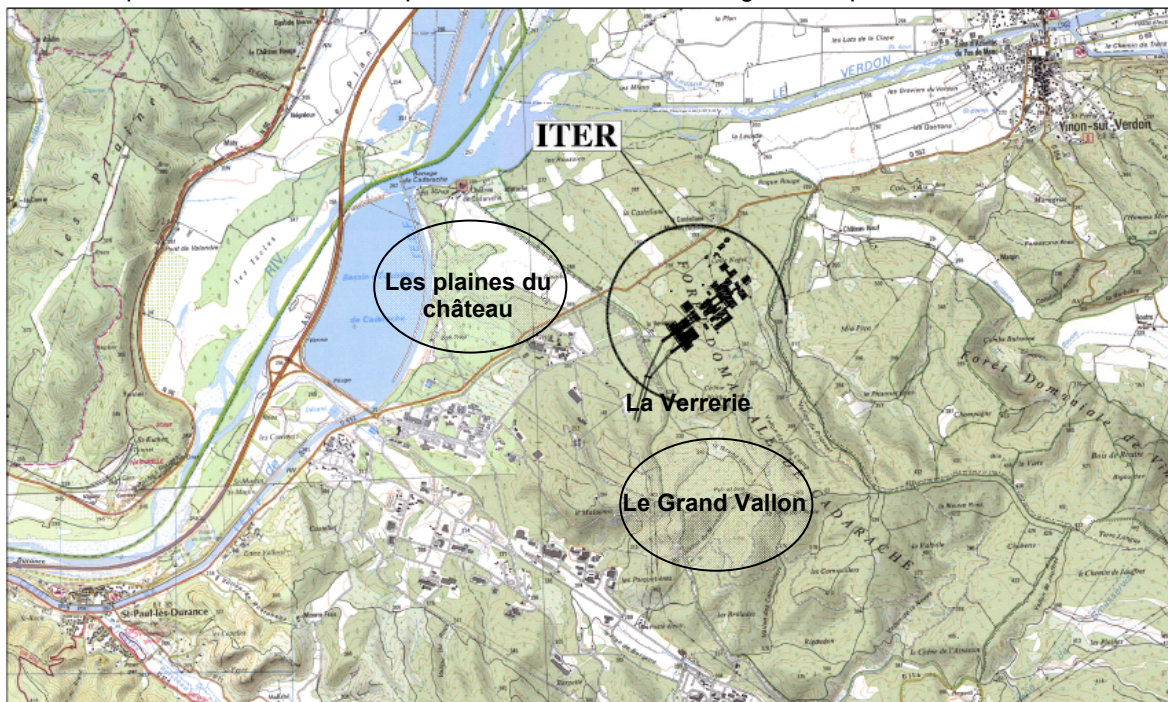
- de la qualité insuffisante du sous-sol (alluvionnaire), incompatible avec le critère émis par ITER (besoin d'une résistance du sol supérieure à 65 t/m<sup>2</sup> dans la zone du bâtiment Tokamak à 25 m de profondeur, et 25 t/m<sup>2</sup> sur le reste du site),
- du fort impact paysager et notamment de la proximité du Château de Cadarache, inscrit sur la liste supplémentaire des monuments historiques,
- de l'orientation des vents dominants, qui aurait pu conduire à un risque de verglas et de brouillard au niveau de la RD 952, dû aux tours de refroidissement.

Le site du Grand Vallon n'a pas été retenu en raison :

- de son éloignement de la RD 952, qui aurait rendu difficile l'accès des composants,
- de sa situation géographique et de sa topographie, qui aurait conduit à des difficultés pour le réseau d'eau (qui ne pourrait pas être gravitaire)

Le site de la Verrerie, retenu pour l'implantation d'ITER, satisfait en particulier les critères du projet ITER liés à :

- la surface : 181,9 ha disponibles,
- les caractéristiques géotechniques : le calcaire du site a une résistance supérieure à 100 t/m<sup>2</sup>,
- la proximité de la RD 952 permet l'acheminement des gros composants.



Emplacements envisagés pour le site ITER

## 1.4 Détermination des limites du site

Les limites du site ont été fixées par la RD 952 au nord-ouest, le chemin en limite de département des Bouches-du-Rhône au nord-est, la clôture du centre de Cadarache au sud-ouest, côté sud-est.

La limite a été implantée de manière à inclure dans le site ITER le vallon dans lequel l'entreposage des déblais de terrassement est réalisé.

La zone ainsi définie a une surface de 181,9 ha.

A noter : hors des limites du site ITER, une bande d'accès à la partie sud-ouest de la forêt est maintenue libre vers la Forêt Domaniale de Cadarache.

## 2 Choix du mode d'acheminement des composants d'ITER

La plupart des composants de la machine seront construits sur le territoire des partenaires, puis transportés et assemblés à Cadarache. Seuls, les composants intransportables par nature, comme

les bâtiments, et ceux dont la taille dépassent les capacités de transport disponibles seront construits sur place.

Les composants d'ITER seront acheminés par voie maritime depuis leur lieu de fabrication jusqu'au port de Fos-sur-Mer.

Un tiers environ des composants pourra ensuite être acheminé jusqu'à Cadarache en empruntant l'itinéraire existant des convois exceptionnels. Les autres composants nécessiteront un mode de transport spécifique.

Plusieurs solutions ont ainsi été envisagées :

- transport par voie aérienne (engin de type dirigeable),
- transport par voie fluviale (hydroglisseur ou équivalent dans la Durance),
- transport (partiel) par voie ferrée,...

Au terme des premières études de faisabilité, le transport par voie fluviale ou aérienne a été écarté essentiellement pour des raisons techniques et le transport par voie ferrée pour des raisons de gabarit.

Le projet d'aménagement d'itinéraire retenu consiste donc en un aménagement des équipements maritimes et routiers en certains points :

Le transfert de Fos-sur-Mer jusqu'à l'étang de Berre sera réalisé en barge et le reste du transport en convois routiers très exceptionnels nécessitant l'aménagement d'un itinéraire spécifique. Ces convois mesureront au maximum environ 61 m de long sur 11 m de hauteur, pour 9 m de large et un poids de 900 tonnes (non simultanément). Ils circuleront à la vitesse de 5 à 30 km/h, à la fréquence d'environ un convoi tous les dix jours.

Au printemps 2003, dans le cadre du groupe de travail instauré dès 2002 par M. le Préfet de Région, des réunions ont été organisées par les sous-préfets d'Aix-en-Provence et d'Istres avec les maires des communes concernées.

Une maîtrise d'ouvrage d'Etat a été mise en place pour coordonner les aspects administratifs et l'ensemble des travaux nécessaires aux aménagements sur les itinéraires envisagés, en collaboration étroite avec le département des Bouches-du-Rhône. L'ensemble du transport des composants est prévu pendant la période de construction d'ITER.

L'itinéraire ITER a fait l'objet d'une concertation suivie d'une enquête d'utilité publique et de plusieurs autres enquêtes publiques (loi sur l'eau et enquêtes parcellaires).

## V Mesures globales d'atténuation et de compensation intégrées au programme ITER (Synthèse) \_\_\_\_\_

V Mesures globales d'atténuation et de compensation intégrées au programme ITER (Synthèse) .....	170
1 Aménagement du site et construction du tokamak ITER à Cadarache.....	170
2 Aménagement de l'itinéraire ITER .....	172
3 Alimentation en électricité .....	172
4 Alimentation en eau de refroidissement.....	172

# V Mesures globales d'atténuation et de compensation intégrées au programme ITER (Synthèse)

Cette partie synthétise les mesures globales intégrées à l'ensemble du programme ITER, représentant ainsi les principaux efforts d'atténuation et de compensation ainsi que toutes les autres mesures constructives en accompagnement de ces propositions, vis-à-vis des impacts du programme sur l'environnement naturel.

## 1 Aménagement du site et construction du tokamak ITER à Cadarache

### 1.1 Mesures de réduction et d'atténuation

Des mesures globales de réduction et d'atténuation des impacts des opérations de défrichement du site ITER ont été mises en œuvre en prenant en compte les sensibilités écologiques identifiées et potentielles. Cette partie consiste à présenter, d'une manière synthétique, l'ensemble des mesures de réduction d'impact, engagements de la Maîtrise d'ouvrage visant à atténuer les effets négatifs du projet.

#### **Mesures proposées dans le cadre de la première phase de défrichement**

Des mesures ont été mises en œuvre autour des zones d'intérêt écologique identifiées lors du diagnostic écologique de 2003. Ainsi, celles qui sont à proximité immédiate de zones de chantier ont été closes par un grillage d'une hauteur de 2 mètres environ. Les autres zones, plus éloignées sont à l'extérieur de la zone de chantier, elle-même clôturée. Ces zones, inaccessibles, ont été préservées. La coupe des arbres a été réalisée avant la période de nidification. L'abattage des arbres a été effectué entre janvier et mars 2007.

De plus, des mesures de suivi du chantier et de contrôle ainsi que le maintien du balisage, telles qu'exposées dans l'étude d'impact menée par le cabinet SEMAPHORES (SEMAPHORES, 2006), ont été réalisées.

#### **Mesures envisagées dans le cadre des études ONF, GCP et ICAHP (2006 et 2007)**

Les mesures de réduction et de suivi émises dans le cadre des études réalisées en 2006 et 2007 sont essentiellement ciblées sur la préservation et le maintien d'un réseau écologique fonctionnel d'« Arbres Réservoirs de Biodiversité » (ARB) permettant la sauvegarde des cortèges d'espèces animales qui leurs sont associés (principalement les chauves-souris et les insectes saproxylophages). Ces mesures préconisent entre autres, l'identification des arbres par un marquage permanent et le balisage du périmètre des zones à préserver, la proscription d'élagage de branches mortes sur les ARB, etc.

L'ensemble des mesures de réduction et de suivi sont citées dans les études de référence.

#### **Mesures de réduction et de suivi, de contrôle et d'évaluation envisagées dans le cadre du défrichement de la zone des « réseaux hydrauliques ITER » au nord de la RD 952 – ECO-MED, 2007**

Les mesures de réduction et de suivi établies pour la zone des réseaux hydrauliques en bordure de la RD952 sont essentiellement ciblées sur la préservation et le maintien d'un réseau écologique fonctionnel d'« Arbres Réservoirs de Biodiversité » (ARB) permettant la sauvegarde des cortèges

d'espèces animales qui leurs sont associés (principalement les chauves-souris et les insectes saproxylophages).

Ces mesures préconisent entre autres, la reconsidération du tracé de canalisation initial prévu afin d'éviter au maximum les secteurs à enjeux constitués d'ARB et limiter les effets de fragmentation, dans une bande de déboisement moyenne de 17 m (comprise entre 13 m et 25 m). L'ensemble des mesures de réduction et de suivi sont citées dans les études de référence.

## 1.2 Mesures de compensation

### Mesures compensatoires liées à la première phase de défrichement

Dans le cadre de la première phase de défrichement du site ITER, l'étude d'impact menée par le cabinet SEMAPHORES (SEMAPHORES, 2006) propose plusieurs mesures de compensation en faveur de l'environnement à savoir :

- étude des chiroptères forestiers sur la zone périphérique ;
- achat et pose des nichoirs à chiroptères ;
- suivi de la fréquentation des nichoirs implantés sur le site ;
- étude du criquet occitan sur la zone à défricher ;
- marquage des vieux chênes dans l'emprise du défrichement au démarrage du chantier ;
- marquage des vieux chênes « à coloniser » sur le site ITER et éventuellement au sud de la forêt domaniale en accord avec l'ONF si les arbres trouvés sur le site ne sont pas assez nombreux ;
- abattage des arbres, déplacement du bois, contrôle ;
- suivi écologique de ces mesures.

Ces mesures ont été réalisées dans leur ensemble, notamment dans le cadre des études réalisées par l'ONF et le GCP à partir de fin 2006 et dans le courant de 2007.

### Mesures compensatoires complémentaires liées à l'aménagement du site ITER.

Sur la base des prescriptions du dossier scientifique présenté au Conseil National de la Protection de la Nature (CNP) en janvier 2008, concernant l'analyse globale des enjeux écologiques et la destruction d'espèces protégées dans le cadre du défrichement nécessaire à la construction des aménagements ITER, un arrêté préfectoral a été pris le 3 mars 2008.

Cet arrêté préfectoral définit le cadre des mesures compensatoires liées à la destruction d'espèces animales et végétales relatifs aux défrichements réalisés pour l'aménagement du site ITER.

Les principales mesures compensatoires définies par cet arrêté sont :

- l'inventaire de 1200 ha essentiellement en forêt domaniale proches ou dans l'enveloppe du site ITER et élaboration d'un plan de gestion conservatoire avec mise en œuvre des actions retenues sur une durée de 20 ans (les résultats sont décrits au § 2.3.5 du chapitre « Analyse de l'état initial ») ;
- l'acquisition foncière de 480 ha d'un espace boisé présentant des intérêts écologiques les plus proches possibles à ceux du site ITER ;
- le développement d'un programme de recherche scientifique cohérent appliqué à la thématique « forêt et biodiversité » comprenant notamment le financement d'une thèse ;
- la mise en œuvre d'un programme permanent d'information et de sensibilisation du grand public sur les enjeux de la biodiversité forestière et faisant une place particulière aux espèces protégées présentes sur le site ITER.

Le comité de biodiversité institué en mai 2008 s'est réuni pour la première fois en juin 2008 et depuis environ 2 fois par an. L'Agence Iter France (AIF) présente un état d'avancement à chaque réunion. Lors de la réunion du 20 janvier 2009, elle a notamment présenté le périmètre des 1200 ha sur lesquels les inventaires ont débuté en février 2009, ainsi qu'un état d'avancement sur les recherches foncières actuellement en cours.

## 2 Aménagement de l'itinéraire ITER

### 2.1 Recherches de mesures d'évitement d'impact

A la lecture des études écologiques réalisées par BETEREM et ses écologues associés (NATURALIA et H. GOMILA) sur chaque tronçon de l'itinéraire ITER, aucune mesure d'évitement total n'a pu être envisagée au regard de ce projet d'aménagement.

### 2.2 Mesures de réduction d'impact

En fonction des impacts du projet sur l'environnement naturel dans chacun des tronçons, diverses mesures de réduction ont été envisagées, visant notamment à :

- préserver des stations d'espèces végétales protégées : principalement la mise en place de mesures spécifiques de chantier, la limitation des emprises de la voie, etc.
- préserver certaines populations d'espèces animales protégées : principalement pour les oiseaux (travaux hors période de reproduction) et les chiroptères (pose de nichoirs à certains endroits).

### 2.3 Mesures de compensation

Aucune mesure compensatoire n'a été nécessaire vis-à-vis des impacts du projet sur l'environnement naturel.

## 3 Alimentation en électricité

Les mesures d'atténuation et de compensation vis-à-vis des impacts du projet d'alimentation en électricité, dont les études de faisabilité sont en cours, sont présentées dans le cadre du dossier d'étude soumis à enquête publique en janvier et février 2011.

## 4 Alimentation en eau de refroidissement

Les mesures d'atténuation et de compensation vis-à-vis des impacts du projet d'alimentation en refroidissement sur l'environnement naturel, dont les études de faisabilité sont en cours, seront présentées dans le cadre du dossier d'étude d'impact environnemental.

## 5 Exploitation d'ITER

Les atteintes potentielles sur l'environnement et sur les populations avoisinantes qui pourraient être exposés aux activités d'ITER ont pour origine les rejets d'effluents gazeux et liquides, radioactifs et/ou chimiques.

Les dispositions de prévention, de détection et de limitation mises en œuvre par l'installation ITER permettent de garantir que ces rejets liquides et gazeux auront un impact très faible tant sur le plan chimique que radiologique.

Les mesures de réduction des effets d'ITER sur la santé et l'environnement sont résumées dans le Tableau 5.

Sources des impacts potentiels	Phase du projet	Mesures prises	Impact résiduel
Émissions de gaz radioactifs	Phase Nucléaire	Dispositions de confinement, Systèmes de détritiation pour les processus et les locaux, Surveillance continue Filtres à très haute efficacité (THE)	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Rejets de liquides radioactifs	Phase Nucléaire	Limitation des rejets liquides, dispositions de confinement, recyclage des liquides avant rejet	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Déchets radioactifs	Phase Nucléaire	Zonage déchets nucléaires Limitation des déchets solides, limitation et optimisation des déchets liquides, Entreposage et transport sûr des déchets, déchets à période radioactive réduite	Impact réduit car les déchets ont une durée de vie réduite
Rejets chimiques gazeux	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Limitation des rejets chimiques (filtres pour poussière de Béryllium), augmentation de la dilution des rejets dans l'environnement	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Rejets chimiques liquides (effluents industriels, sanitaires, tours de refroidissement...)	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Réduction du risque : Traitement par la station de traitement d'ITER avant rejet, Limitation du nuage de polluants	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Eaux de pluie	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Réduction du risque d'inondation par conception de bassins d'orage pour les pluies de l'ensemble du site et par conception de canalisations d'écoulement des eaux collectées sur la plateforme pour des pluies d'occurrence centennale	Non significatif
Odeurs	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Non	Non significatif

Sources des impacts potentiels	Phase du projet	Mesures prises	Impact résiduel
Bruit, vibrations	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Non	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Paysages	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Efforts architecturaux d'intégration	Pas de détérioration de la vue existante
Consommation d'eau	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Limitation des besoins en eau	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Impact thermique	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Réduction du risque : tours de refroidissement	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Sols	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Optimisation des rejets	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Nappe phréatique	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Optimisation des rejets	Non significatif Vérification de l'absence d'impact
Déchets industriels dangereux	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Optimisation des déchets Filières d'élimination	Vérification de la certification de la filière d'élimination
Déchets conventionnels	Phase non-nucléaire et phase nucléaire	Secteurs d'élimination classiques	Non

Tableau 5 : Impacts résiduels potentiels d'ITER après mise en place des mesures de réduction, de compensation ou de suppression

Les mesures envisagées pour réduire, compenser et supprimer les conséquences dommageables sur l'environnement sont décrites dans l'étude d'impact réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base qui est soumise à l'instruction de l'Autorité de Sécurité Nucléaire puis à enquête publique.