

## Foire aux questions

Retrouvez dans cette rubrique les questions les plus récurrentes sur le programme ITER.

Choix de la catégorie  ▼

### Développement de la fusion et le projet ITER

ITER : C'est quoi ?

ITER, en latin « le chemin », est une expérience scientifique à grande échelle qui doit démontrer la faisabilité scientifique et technologique de l'énergie de fusion. ITER est actuellement en cours de construction à Saint-Paul-lez-Durance (Bouches du Rhône). Dans le cadre d'une collaboration sans équivalent, sept pays ou groupe de pays membres d'ITER - la Chine, l'Europe, l'Inde, le Japon, la République de Corée, la Fédération de Russie et les États-Unis — œuvrent conjointement pour concevoir et réaliser la plus grande machine de fusion de l'histoire. ITER ne produira pas de l'électricité mais sera l'outil à partir duquel — de par sa taille, ses matériaux novateurs et ses technologies - les physiciens et les ingénieurs pourront résoudre des problèmes-clé avant de passer à l'exploitation industrielle et commerciale de la fusion.

Conçu pour produire 500 MW d'énergie de fusion à partir d'un apport externe de 50 MW dans ses systèmes de chauffage, ITER sera le premier dispositif de fusion capable de générer de l'énergie de manière effective, et ouvrira ainsi la voie vers un réacteur de démonstration, DEMO.

La construction de l'installation a démarré en France en 2010. Tandis que les travaux de construction progressent, les industries des Membres d'ITER ont lancé la fabrication des éléments de haute technologie destinés au réacteur de fusion — le tokamak. La livraison des premiers éléments de la machine ou de l'installation a commencé en septembre 2014 ; les premiers éléments de très grande taille sont arrivés en 2015. Les activités d'assemblage de la machine démarreront à partir du moment où le Complexe tokamak est accessible aux équipes. Le tout premier plasma est prévu pour décembre 2025.

ITER est l'un des projets scientifiques et industriels le plus complexe au monde. Les industries impliquées ont d'ores et déjà mis en place des programmes de recherche et de développement pour répondre aux exigences liées à la fabrication des pièces des machines. ITER est l'aboutissement d'un demi-siècle de recherche dans le domaine de la physique des plasmas. Le programme doit démontrer que la maîtrise de l'énergie de la fusion est à notre portée.

<http://www.iter.org/fr/faq#Wh> Copier ce lien Copié

À quelles questions, non encore résolues par la recherche, répondra ITER ?

Existe-t-il au sein de la communauté scientifique un consensus sur le projet ITER ?

Qu'ont apporté les tokamaks en 60 ans dans la recherche ?

Quels sont les avantages d'ITER par comparaison aux autres approches en cours de développement comme le Wendelstein 7-X stellarator en Allemagne ou les programmes de fusion par confinement inertiel aux États-Unis et en France ?

Comment est organisée la collaboration internationale autour du programme ITER ?

### Le calendrier d'ITER

Quand ITER sera-t-il opérationnel ?

A quelle date les premiers éléments géants destinés à la machine emprunteront-ils l'itinéraire ITER ?

Est-ce que le programme ITER prend du retard sur son planning ?

Que font les Membres pour gérer les difficultés et les retards de calendrier du programme ?

Nous avons entendu dire que le programme était retardé. Est-ce que les membres d'ITER sont prêts à augmenter leur contribution financière ?

Peut-on craindre qu'ITER soit confronté à des difficultés de mise en route comme celles rencontrées, par exemple, par le LHC avec son réseau d'aimants ?

### **Le coût du projet ITER**

Comment ITER est-il financé ?

Quelle est le montant de la contribution de la France, « pays hôte » du projet ITER ?

Pourquoi le coût d'ITER a-t-il augmenté ?

Sait-on vraiment ce qu'ITER va coûter ?

Les milliards dépensés pour la fusion ne seraient-ils pas plus utiles s'ils étaient consacrés à l'amélioration d'énergies renouvelables comme le solaire, l'éolien et la géothermie ?

Les coûts risquent-ils encore d'augmenter ?

### **Retombées Economiques**

Quels avantages économiques la France retire-t-elle de la présence d'ITER ? Et la région ? Est-ce qu'ITER crée de l'emploi ?

### **ITER et l'amplification de puissance**

J'ai lu que l'objectif principal du programme ITER était de générer un « Q » d'au moins 10. Qu'est-ce que cela veut dire ?

Est-ce que  $Q \geq 10$  représente une vraie avancée ?

Qu'est-ce que c'est, un plasma en combustion ?

Le tokamak ITER sera donc le premier au monde capable de produire un plasma en combustion ?

Pourquoi avoir choisi spécifiquement  $Q \geq 10$ , et non une autre valeur ?

Et une question similaire : pourquoi ITER ne produira-t-il pas d'électricité ?

Quelle différence entre le seuil d'équilibre énergétique du plasma et celui de l'installation ?

### **Quel est le statut des ouvriers sur le site ?**

Certains affirment qu'ITER sera construit par des travailleurs migrants mal payés et logés dans des conditions précaires. Est-ce vrai ?

Qu'en est-il du statut juridique spécifique d'ITER Organization ?

Quelle réglementation pour les personnels ?

Comment sont choisies les entreprises intervenant sur le chantier ITER ?

Combien de niveaux de sous-traitance sont-ils autorisés ?

Quel est le nombre de travailleurs attendus sur le site dans les années à venir ?

Quelles nationalités seront représentées ?

On dit que des ouvriers étrangers travaillaient sur le chantier ITER pour un salaire mensuel de 300 €. Est-ce vrai ?

Quels contrôles sont effectués sur le site ITER pour s'assurer que la réglementation est respectée ?

Plusieurs entreprises ont signalé le paiement tardif de certaines factures. Qu'en est-il ?

Comment prévoit-on aujourd'hui de loger les milliers de travailleurs qui œuvreront à la construction de l'installation ITER et à l'assemblage de la machine ?

Des modifications des infrastructures routières sont-elles prévues pour absorber la circulation aux abords du chantier ITER ?

### **Procédure de délivrance de l'autorisation de création d'ITER**

Quelles procédures ont conduit à l'Autorisation de création de l'Installation Nucléaire de Base ITER ?

Quelles sont les prochaines étapes réglementaires ?

### **ITER et l'environnement**

Quelle est la nature des déchets que produira ITER, et quels seront leur volume ?  
Que deviennent les déchets radioactifs générés par ITER pendant son exploitation et son démantèlement ?

Quel effet ITER aura-t-il sur les réseaux locaux d'eau et d'électricité ?

### **La sûreté d'ITER**

L'énergie stockée dans le plasma porté à 100 millions de degrés Celsius est-elle dangereusement élevée ?

Les risques liés aux séismes ont-ils été pris en compte dans la conception d'ITER ?

Et qu'en est-il des risques d'une double catastrophe : séisme et inondation ?

Et des actes malveillants ?

Pourrait-il y avoir une explosion ?

Un accident semblable à celui de Fukushima peut-il se produire dans ITER ?

Qu'en est-il du problème de la chaleur dégagée par le processus de décroissance nucléaire, qui est si préoccupant à Fukushima ?

ITER sera construit à proximité d'autres installations nucléaires. Quel est le risque supplémentaire dû à la présence de plusieurs installations ?

Quelle est la quantité totale de tritium stockée dans l'installation ? Quelles sont les procédures prévues pour confiner et contrôler le stock ?

Faut-il avoir peur des neutrons ?

Quelles procédures sont prévues pour éviter une perte de tritium, surtout au cours des premiers tests (fusion incomplète) ?

Quel serait l'effet sur la population d'éventuels rejets radioactifs accidentels dans l'environnement, y compris de tritium ?

Pouvez-vous affirmer que la fusion est réellement sûre alors qu'elle utilise d'énormes quantités de tritium, génère de puissants neutrons et produit des volumes de déchets radiologiques considérables ?

Peut-on craindre que la fusion ouvre une nouvelle filière de fabrication d'armes de destruction massive ?

Et qu'en est-il de la sûreté au travail ?

### **Disruptions : Tout ce que vous avez toujours voulu savoir**

Qu'est-ce qu'une disruption ?

Quelles conséquences pour une disruption ?

ITER résistera-t-il aux disruptions ?

Quel système de prévention/atténuation pour les disruptions d'ITER ?

### **La fusion, une source d'énergie durable**

Pourquoi la fusion s'est-elle développée beaucoup plus lentement que la fission, laquelle a pu fournir des réacteurs commerciaux quelques années seulement après ses premiers développements ?

La fusion commerciale sera-t-elle disponible assez tôt pour contribuer à la transition énergétique nécessaire pour lutter contre le réchauffement climatique et remplacer les combustibles fossiles ?

Si le programme aboutit, à quel moment la fusion pourra-t-elle contribuer à la production industrielle et commerciale d'électricité ? Quelles seront les étapes nécessaires après ITER ?

Quelle quantité d'électricité pourra produire un réacteur de fusion et à quel coût ?

Fusion : Peut-on manquer de combustible ?

Le concept de production de tritium est-il suffisamment maîtrisé pour permettre au projet ITER de démarrer ?

J'ai lu récemment qu'il y avait une pénurie d'hélium dans le monde, et que cette situation ne pouvait que s'aggraver. La construction d'aimants supraconducteurs destinés à la fusion pourrait-elle en être affectée ?

Quels sont les atouts de la fusion par rapport aux réacteurs nucléaires de prochaine génération ?

### **Fiabilité des matériaux**

Mettra-t-on au point les matériaux capables de résister au flux de neutrons très énergétiques issus des réactions de fusion ?

À quelle fréquence la première paroi d'ITER devra-t-elle être remplacée pendant l'exploitation de la machine ?

Quelles sont les procédures prévues pour l'élimination des matériaux irradiés de la première paroi ? Les risques de sûreté ont-ils été pris en compte ?

Existe-t-il un risque de dégâts en cas de perte de supraconductivité dans les aimants supraconducteurs d'ITER ?