

## **Débat public ITER** **Réunion thématique du 7 avril 2006 à Paris**

Thème : Après ITER, horizons lointains

### **L'essentiel du débat**

Le débat public du 7 avril 2006 à Paris s'est déroulé devant un public de plus de 80 personnes. Patrick Legrand a introduit la séance en expliquant que le débat était dans sa seconde étape : celle des réunions thématiques. Il a souligné que les réunions précédentes avaient permis de mettre en exergue l'utilité du débat public. Elles ont aussi montré qu'ITER était à la fois un projet scientifique et un projet de société. Il a enfin rappelé que ce débat était le premier existant sur un projet de recherche internationale.

Bernard Bigot, haut commissaire à l'énergie atomique, a présenté la problématique énergétique mondiale à l'horizon 2050. Selon lui, la fusion, et donc ITER, est une solution majeure pour la production d'énergie non génératrice de gaz à effet de serre. Il a également insisté sur la nécessité de développer les énergies renouvelables. Il a enfin détaillé les caractéristiques des deux réacteurs, DEMO et PROTO, qui succéderont à ITER avant la phase industrielle.

Suite aux questions du public, une quinzaine de précisions ont été apportées par la tribune. Il a notamment été question de l'aspect technique d'ITER, du besoin énergétique mondial et des déchets produits. D'autres réflexions portant sur le prix de l'énergie, la récupération de la chaleur d'ITER ou l'organisation du débat public ont été soulevées.

La réunion s'est tenue en présence des membres de la commission particulière du débat public sur ITER. Outre Bernard Bigot, les porteurs du projet étaient représentés par Pascale Amenc-Antoni, directrice générale de l'agence ITER-France, et Yannick Imbert, directeur de mission auprès du Préfet de Région PACA chargé des mesures d'accompagnement d'ITER. À noter enfin la venue de Kaname Ikeda, directeur général de l'organisation internationale ITER, Didier Gambier, chef de l'unité fusion à la Communauté européenne, Akko Maas, directeur de cabinet de M. Ikeda, et de Jérôme Pamela, directeur du JET.

### **Introduction de Patrick Legrand, président de la Commission particulière du débat public (CPDP ITER)**

---

#### **Réunion thématique**

Patrick Legrand a rappelé que le débat était dans sa seconde et dernière phase : celle des réunions thématiques. Il a expliqué que la machine ITER était inséparable, d'une part des finalités scientifiques et technologiques qu'elle annonce servir, et d'autre part des institutions nationales, internationales, politiques et scientifiques qui la mettront en œuvre. Patrick Legrand a rappelé qu'ITER était beaucoup plus complexe qu'un simple projet scientifique : il s'agit aussi d'un projet de société.

#### **Utilité du débat public**

Il a aussi fait remarquer que les réunions précédentes avaient démontré l'utilité du débat public et l'intérêt que la population lui portait. Le débat est légitime puisque le traité international n'a pas encore été ratifié : toutes les décisions majeures ne sont pas prises. Patrick Legrand a aussi rappelé que le débat public sur ITER était le premier à porter sur un projet scientifique international. Il a proposé de tirer les conclusions sur son utilité à la fin de celui-ci.

#### **Constats des réunions précédentes**

Il a ensuite énoncé les différents constats issus des réunions précédentes :

- Besoin général d'informations accessibles, communément partagées et validées par tous ;
- Aspiration nouvelle au "doute méthodique" et scientifique ;
- Aspiration inéluctable au réalisme qui seul rend possible le succès du projet ;
- Cohérence globale sur le long terme ;

- Exigence partagée d'intégration des sociétés et des régions dans le projet.

Il a précisé que d'autres questions plus précises avaient été abordées sur l'aménagement du territoire, l'accueil du personnel d'ITER, le financement, les déchets...

### **Organisation des réunions du débat public**

Il a ensuite expliqué que le débat public avait déjà tenu une série de réunions généralistes puis thématiques. Il a précisé que cette exploration du sujet ITER se faisait de manière inégale et imparfaite : elle laisse apparaître des doutes et des interrogations sur les impacts environnementaux, par exemple. Il a expliqué que la réunion thématique de Paris envisageait le long terme. Elle vise à répondre à quelques questions majeures comme le choix de notre politique énergétique, le développement de la région PACA ou encore les sujets de recherche scientifique après ITER.

Patrick Legrand a d'ailleurs rappelé que le débat public se situait 30 ou 50 ans en amont d'une technologie nouvelle. Cet outil de concertation pourrait, selon lui, donner naissance à un mode de débat public international.

### **Présentation de la tribune**

Patrick Legrand a présenté la tribune : Bernard Bigot, Haut Commissaire à l'énergie atomique, Pascale Amenc-Antoni, directrice de l'agence ITER-France et du CEA Cadarache, et Yannick Imbert, directeur de mission auprès du Préfet de Région chargé des mesures d'accompagnement d'ITER. L'organisation internationale était elle aussi présente avec Kaname Ikeda, directeur général de l'Organisation internationale ITER.

### **Objectifs et principes du débat public**

Patrick Legrand a rappelé qu'un débat public se plaçait sous l'autorité de la Commission particulière de débat public. C'est un processus cumulatif qui aboutit à porter au maître d'ouvrage les différents avis de la population. Un compte rendu objectif sera établi en juin par la CPDP. Les porteurs du projet auront alors 3 mois pour annoncer leur façon d'intégrer ces remarques dans le projet ITER. Il a insisté sur le fait que la CPDP n'avait aucun avis à émettre sur le sujet.

Les membres de la CPDP présents sont Carole Guihaumé, Isabelle Giri, Hervé Le Guyader, Patricia Jean-Drouart, Didier Houi. Yves François est retenu par ses activités professionnelles. Patrick Legrand a enfin énoncé les grands principes d'un débat public, outil de la concertation : transparence et clarté de la commission indépendante, équivalence de chacun (tout le monde est égal devant le droit à la parole) et nécessité, pour tous, d'argumenter ses propos.

### **Questions écrites**

Patrick Legrand a ensuite rappelé que le public pouvait poser des questions via des formulaires écrits. Cette possibilité est offerte aux personnes ne souhaitant pas s'exprimer à l'oral.

Patrick Legrand a enfin passé la parole à la tribune. Il a rappelé que le projet ITER était un projet de longue haleine qui permettra sans doute d'inventer de nouvelles formes de concertation.

### **Bernard Bigot**

Il a expliqué qu'ITER était un grand projet de recherche internationale. C'est une étape majeure dans le développement de l'énergie de fusion. Ce projet se situe à l'horizon 2040.

### **Politique énergétique**

Bernard Bigot a rappelé que l'énergie était une problématique majeure pour la planète. Les ressources en énergies fossiles s'épuisent et l'effet de serre est par ailleurs très préoccupant. Il a rappelé la nécessité de construire une politique énergétique sur le long terme avec trois principes :

- La maîtrise de l'énergie
- L'utilisation des énergies renouvelables, qui permet à la fois de limiter nos émissions de gaz à effet de serre et d'accroître notre indépendance énergétique.
- L'utilisation de l'énergie nucléaire de fission et de fusion.

Il a ensuite détaillé ses propos.

### **La problématique énergétique**

Bernard Bigot a expliqué que la consommation mondiale d'énergie avait augmenté de manière spectaculaire en 50 ans. Cette hausse va continuer avec l'accroissement démographique et le développement des Pays du Sud. Il a aussi souligné le fait que les ressources en énergies fossiles allaient s'amoinrir dans les prochaines décennies, entraînant des tensions financières et géopolitiques. Enfin, il a rappelé que la consommation excessive d'énergies fossiles avait provoqué une modification de la composition de l'atmosphère. Cette modification peut avoir des incidences dramatiques sur le très long terme. Il a donc insisté sur la nécessité de changer rapidement notre politique énergétique.

### **Nouvelles stratégies énergétiques**

Il a énoncé l'objectif à atteindre pour limiter les effets induits de la modification de l'atmosphère : diviser par 4 nos émissions en gaz à effet de serre d'ici 2050. Selon lui, cet objectif est réalisable si la France applique les mesures suivantes :

- Des économies d'énergies grâce à l'éducation, des innovations technologiques et une nouvelle organisation économique et sociale.
- Une diversification des sources d'énergie en privilégiant les énergies non productrices de gaz à effet de serre : les énergies renouvelables (biomasse, éolien, solaire), la séquestration du CO<sub>2</sub>, et le vecteur hydrogène (piles à combustion). Le système nucléaire du futur est aussi très intéressant avec la fission à neutrons rapides et la fusion.

### **La fusion**

Bernard Bigot a expliqué que l'énergie de fusion nucléaire était 4 fois plus dense que celle de fission. Il a détaillé la réaction classique qui consiste en la fusion d'un atome de deutérium avec un atome de tritium, pour donner de l'hélium et un neutron. Mais le tritium est difficile à trouver dans la nature. Les scientifiques ont donc mis au point un système de création du tritium à partir du lithium, et on obtient le bilan suivant : un atome de deutérium avec un atome de lithium donne 2 atomes d'hélium.

Il a ensuite énoncé les différents avantages de la fusion : les combustibles sont abondants dans la nature et très énergétiques. Il a précisé qu'aucun risque d'explosion ni d'emballement n'existait. Aucune accumulation de radioactivité à très long terme ne serait par ailleurs créée.

### **Les résultats acquis en fusion**

Bernard Bigot a expliqué que d'autres projets de recherche sur la fusion existaient et avaient donné des résultats. Ainsi, JET (Europe) et JT60 (Japon) ont permis d'atteindre des records de température des plasmas et de puissance de fusion. Quant à Tore Supra (Cadarache), il offre des données pour augmenter la durée de vie des plasmas.

Grâce à ces résultats, il a été convenu qu'ITER devrait mesurer 800 m<sup>3</sup> avec 500 MW thermique de puissance. DEMO, le réacteur de fusion postérieur à ITER, aura une capacité de 1 000 à 3 500 m<sup>3</sup> pour une puissance de 3 000 à 5 000 MW thermique.

### **Calendrier d'ITER**

Il a souligné que la construction puis l'exploitation d'ITER se feraient sur 35 ans. Le réacteur devra fournir des résultats scientifiques et technologiques sur la régénération du tritium in situ et le développement de matériaux spécifiques (aimants supra conducteurs, robotique, composants...). Des travaux seront réalisés en parallèle afin de permettre la naissance de DEMO et des autres réacteurs du futur.

Ainsi, DEMO devrait voir le jour vers 2040. Il profitera des enseignements d'ITER et devra rendre opérationnel le cycle du tritium, le système d'auto-chauffage, la récupération de l'énergie... DEMO devrait permettre la production d'énergie de fusion.

Son successeur, PROTO, représente la dernière étape avant la phase industrielle. Il devrait être construit dans les années 2050-2060.

Bernard Bigot a conclu en soulignant qu'ITER allait essayer d'apporter une ouverture à la problématique énergétique. La fusion lui semble une solution à développer. Il a rappelé que les 7 partenaires internationaux étaient de cet avis.

***Après cette introduction ITER et ses perspectives futures, le public a pris la parole.***

### **Puissance des réacteurs**

Un citoyen a demandé si DEMO, avec une puissance de 1,5 MW, serait moins puissant qu'ITER (qui a 2 MW de puissance) ?

Bernard Bigot a expliqué que DEMO devait avoir une marge de sécurité pour tester toutes les possibilités de fusion. Cette estimation de puissance correspond à une marge de sécurité.

### **Besoins énergétiques**

Un citoyen s'est interrogé sur les besoins énergétiques de la planète : en faisant des efforts considérables, n'est-il pas possible de baisser nos besoins en énergie ?

Bernard Bigot a précisé qu'un homme avait aujourd'hui besoin, en moyenne, de 2 500 W d'énergie quotidienne. Or les habitants des pays du sud en consomment beaucoup moins. Cependant, ils ne bénéficient pas des mêmes conditions d'hygiène, d'approvisionnement en eau ou de santé que nous. Leur aspiration à une plus grande consommation énergétique est légitime. Bernard Bigot a estimé que si la consommation mondiale en énergie était multipliée par 2 au cours de la prochaine décennie, ce serait un excellent résultat.

### **Transport d'énergie**

Gérard Darmon, physicien des plasmas, a souligné le fait que les réacteurs de fusion étaient adaptés à une production centralisée. Il a donc demandé comment était prise en compte la question des transports dans le bilan énergétique.

Bernard Bigot a expliqué que, en effet, les transports demandaient de l'énergie. Mais cette énergie pourrait être produite à partir d'hydrogène ou de la biomasse. La pollution serait alors considérablement réduite.

### **Récupération de l'énergie d'ITER**

Stéphane Thiers, ingénieur en économie d'énergie, a demandé si des recherches étaient réalisées sur la récupération de la chaleur produite par ITER.

Bernard Bigot a confirmé l'importance de récupérer l'énergie produite sous forme de chaleur dans les réacteurs nucléaires. Il a expliqué que cette énergie pouvait être utilisée comme ressource de chauffage ou comme aide à la transformation de la biomasse et de l'eau. Ces pistes sont actuellement explorées.

### **Variation de la puissance d'ITER**

Michel Triguet, citoyen, s'est interrogé sur la capacité d'ITER à varier sa puissance de production en fonction des besoins.

Bernard Bigot a expliqué qu'ITER était plutôt conçu pour la stabilité. Son objectif est de produire de l'énergie en base, qui correspond au besoin moyen de la population. Le réacteur n'est pas adapté pour suivre les variations brutales de la demande, d'autres sources d'énergie rempliront ce rôle.

### **Déchets d'ITER**

Un citoyen a demandé quels types de déchets seraient produits par ITER. Il a voulu des précisions sur les possibles interactions de ces déchets avec l'environnement.

Bernard Bigot a rappelé que le cycle du combustible utilisé dans ITER produisait de l'hélium. Ce gaz est inoffensif et rejeté en quantités marginales ; il est donc sans incidences sur l'environnement. Il a affirmé qu'aucune radioactivité ne serait issue des produits de la réaction. En revanche, les neutrons vont heurter les parois du réacteur qui vont alors s'activer. Il a expliqué que la durée de radioactivité des éléments activés serait fonction de la composition de l'enceinte.

Philippe Le Gloac est responsable d'un laboratoire sur les matériaux au CEA de Saclay. Il a précisé que cette problématique était prise en compte depuis longtemps. La radioactivité de la structure tombera au seuil de la radioactivité naturelle au bout d'un siècle.

Jean-Pierre Rozain, de l'agence ITER-France, a souligné le fait que les déchets obtenus seraient tritiés. Or la demi-vie radioactive du tritium est de 12 ans. Au bout de quelques années, seuls deux

isotopes peu toxiques, dont le nickel, seront encore radioactifs dans ITER. Il a confirmé que la radioactivité aura disparu au bout d'une centaine d'années.

Bernard Bigot a confirmé que les aspects sûreté étaient pris très au sérieux pour ITER.

### **Des réacteurs pour toute la planète ?**

Arnaud Coston, citoyen, a fait part de son intérêt pour le débat public. Il a demandé des éclaircissements sur la citation de Pierre-Gilles de Genes qui disait « qu'ITER est SuperPhenix plus le centre de traitement de la Hague ». Il s'est aussi interrogé sur le nombre de réacteurs de fusion nécessaires pour fournir de l'énergie à toute la planète.

Bernard Bigot a d'abord précisé que Pierre-Gilles de Genes s'était sans doute laissé surprendre par le journaliste. En effet, ITER est très différent des structures citées : SuperPhenix est un réacteur qui utilise énormément de matériaux alors qu'ITER en utilise très peu. D'autre part, la séparation des déchets d'ITER se fera sur place et non pas à La Hague.

Il a ensuite expliqué que 10 000 réacteurs nucléaires seraient nécessaires afin de répondre au besoin énergétique de toute la planète or cette technologie est avancée et demande des compétences pour sa conception, son fonctionnement et son entretien. Il a fait part de ses doutes quant à la présence de ces capacités dans chaque pays du monde. De plus, les pays du Sud n'ont pas besoin d'énergie concentrée. Bernard Bigot a finalement prôné le développement des énergies renouvelables pour ces pays là.

### **Prix de l'énergie**

Nora Sabalesco, citoyenne, a demandé si une comparaison de prix sur l'énergie, avant et après ITER, était possible.

Bernard Bigot a répondu qu'il était aujourd'hui incapable de fixer le prix de l'énergie de fusion. Il souhaite que le prix de l'électricité ne soit pas modifié.

### **Baisse du prix de l'énergie**

Hélène Pabetti, citoyenne, a voulu savoir quand ITER permettra une baisse des coûts énergétiques.

Bernard Bigot a expliqué que nous venions de vivre une époque dans laquelle l'énergie avait un prix très faible. Mais les choses sont en train de changer. Au cours de l'année 2005 par exemple, le prix d'importation des hydrocarbures a doublé ! Il a donc appelé la salle au réalisme : le prix de l'énergie ne va pas baisser.

### **Non prolifération et concurrence énergétique**

Un citoyen a fait remarquer que la fusion ne comportait aucun risque de prolifération. Il a ensuite demandé quelles seraient les énergies concurrentes de celle de DEMO ?

Bernard Bigot a confirmé qu'ITER ne présentait aucun risque de prolifération. Il a expliqué que différentes sources d'énergies devraient se développer d'ici 2080. Ainsi, les réacteurs de fission à neutrons rapides seront compétitifs, de même que les énergies renouvelables. Les coûts dépendront alors de la politique énergétique favorisée.

### **Débat national et réchauffement climatique**

Gérard Sustrac, géologue, a jugé trop longs les délais de mise en place de l'énergie de fusion. Selon lui, le réchauffement climatique est déjà bien enclenché et nous ne pouvons nous permettre d'attendre les années 2080 pour créer une énergie propre. Il a également fait part de son étonnement quant à la différence entre le nombre de réunions du débat organisées en région PACA, et l'unique réunion sur Paris. Il aurait souhaité un débat national.

Patrick Legrand a répondu que ce débat était le premier existant sur un projet international de recherche scientifique. Un grand nombre de réunions ont été organisées en région PACA car ses habitants sont les premiers concernés par ITER. Il a enfin expliqué que la CPDP n'avait pas les moyens d'organiser un débat national.

Bernard Bigot a souligné que le réchauffement climatique aurait dû être pris en compte plus tôt par les politiques. Mais il a ajouté que les actions dans le domaine énergétique demandaient beaucoup de temps : contraintes publiques et mises au point de nouvelles technologies. La création d'énergie de fusion va prendre du temps ; mais elle est nécessaire. Selon lui, le véritable

défi est la sensibilisation de la population. Il a rappelé que l'objectif de diviser par 4 notre consommation à l'horizon 2050 était réalisable.

### **Maîtrise d'ouvrage d'ITER**

Hubert Blanc, citoyen, a demandé qui sera le maître d'ouvrage du projet ITER.

Bernard Bigot a expliqué qu'un traité international avait été validé le 1<sup>er</sup> avril à Tokyo. Il sera ensuite signé et ratifié par les partenaires. Ce traité mettra en place une Organisation internationale ITER, sous l'autorité de Kaname Ikeda. Il a ajouté que les composants seraient fournis par les agences domestiques de chaque partenaire. Enfin, il a précisé que les normes applicables étaient celles du pays hôte, et donc de la France. La loi "transparence et sécurité nucléaire" est actuellement en discussion au Parlement. Elle devrait ensuite régir l'installation ITER. Il a insisté sur le fait que le respect de la réglementation française était accepté par tous les partenaires.

### **Maintenance d'ITER**

Un citoyen a demandé si les opérations de maintenance et de décontamination d'ITER avaient déjà été prévues.

Bernard Bigot a expliqué que les grands principes avaient été fixés. Cependant, les dispositifs seront définitivement précisés lorsque l'Organisation internationale aura déposé le projet complet.

### **Conclusion**

Patrick Legrand a conclu la séance en invitant le public à suivre le projet dans la presse. Il a ajouté que le site de la CPDP proposait un système de questions/réponses. Il a remercié le public pour sa participation.

*NB : les personnes du public ayant juste donné leur nom oralement, des erreurs peuvent s'être glissées dans leur orthographe*