

## Director-General

Madame Michèle RIVASI, Député Européen  
Monsieur José BOVE, Député Européen  
Monsieur François-Michel LAMBERT, Député des Bouches-du-Rhône  
Madame Sophie CAMARD, Conseillère régionale, Région PACA  
Madame Annick DELHAYE, Conseillère régionale, Région PACA  
Monsieur Christian DESPLATS, Conseiller régional, Région PACA  
Monsieur Alain NICOLAS, Conseiller régionale, Région PACA  
Madame Michèle RUBIROLA-BLANC, Conseillère départementale des Bouches-du-Rhône  
Madame Rosy INAUDI, Conseillère départementale des Bouches-du-Rhône

A l'attention de Monsieur Thomas DJIAN  
Collaborateur du groupe écologiste  
Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Hôtel de Région 27, place Jules Guesde  
13481 MARSEILLE Cedex 20

St. Paul-lez-Durance, le 13 mai 2015

china

eu

Réf. : DG/2015/OUT/0073 (RB4JCE)

india

Sujet: Votre lettre ouverte du 8 avril 2015

japan

korea

Madame et Monsieur les Députés européens,  
Monsieur le Député,  
Mesdames et Messieurs les Conseillers régionaux,  
Mesdames les Conseillères départementales,  
Madame et Monsieur les Députés européens,  
Monsieur le Député,  
Mesdames et Messieurs les Conseillers régionaux,  
Mesdames les Conseillères départementales,

usa

Je vous remercie de l'intérêt marqué que vous portez au projet international ITER de recherche sur la fusion et de la lettre ouverte en date du 8 avril dernier que vous m'avez adressée en tant que Directeur général de l'Organisation ITER, en charge de la mise en œuvre de ce grand projet.

Je réponds bien volontiers à vos questions qui témoignent de l'attention que vous attachez au bon développement du projet, et de votre prise de conscience par rapport aux enjeux dont il est porteur pour ses sept grands partenaires directs (Chine, Corée, Etats-Unis, Inde, Japon, Russie, Union Européenne), pour chacun des pays associés à Euratom et plus largement pour l'avenir de la Planète. Comme vous le savez, ils ont ensemble décidé en 2006, avec le soutien déterminant des collectivités locales et des populations qu'elles représentent, de le réaliser en Provence, à St. Paul-lez-Durance. Les

Membres ITER et la communauté scientifique de la fusion leur en sont très reconnaissants.

Le Projet ITER est plus que jamais un projet d'actualité. Les Etats Membres, parties prenantes au Projet, lui ont à nouveau manifesté leur confiance en apportant un soutien unanime au Plan d'Actions qui a été élaboré à l'occasion de la récente nomination du Directeur général le 5 mars 2015.

## **1. Les retards dans la réalisation du Projet**

Il est exact que, pour des raisons qui tiennent à la fois à la complexité du programme ITER et à son mode de fonctionnement originel, le projet a pris du retard par rapport à son calendrier initial. Nous le regrettons comme vous. C'est pour retrouver la pleine maîtrise du nouveau calendrier en cours d'élaboration que le vigoureux plan d'actions évoqué ci-dessus a été adopté. Nous le savons aujourd'hui, le retard pris est irrattrapable dans sa totalité. Il convient désormais de le limiter au plus juste. Depuis ma nomination, il y a 2 mois, avec l'équipe centrale et les sept agences nationales des pays partenaires d'ITER, nous avons mis en place ensemble une nouvelle organisation orientée Projet, caractérisée par une collaboration étroite entre les agences des pays membres et l'équipe centrale sous formes d'équipes intégrées dans un objectif d'efficacité et de simplification des processus de décision et de gestion.

L'ambitieux mais indispensable objectif que nous nous sommes collectivement donné est la mise en place d'un calendrier détaillé et robuste, que nous suivrons jusqu'à la réception de la machine alors en capacité de réaliser les premières expériences de production massive d'énergie de fusion, calendrier que je me suis engagé à soumettre au Conseil ITER lors de sa réunion en novembre prochain. Je ne manquerais pas, comme vous le souhaitez, de vous tenir informés de ce calendrier dès sa validation par le Conseil ITER.

## **2 – Le gaz radioactif tritium ou la disponibilité du combustible est-elle assurée ?**

La série d'expériences qu'ITER va permettre de réaliser au cours de ses vingt années d'exploitation nécessitera environ 15 kg de tritium. A ce jour l'inventaire mondial de tritium, essentiellement produit par les réacteurs de fission de type CANDU, est de l'ordre de 20 kg.

Bien que le tritium soit un radioélément à vie courte (période de 12,3 ans) l'activité continue des 50 réacteurs CANDU aujourd'hui opérationnels dans le monde en renouvelera en permanence l'inventaire. A elle seule, la Corée du Sud, pays membre d'ITER, qui exploite quatre réacteurs CANDU (mis en service en 1983, 1997, 1998 et 1999 pour une durée de 40 ans), disposera d'ici 2026 d'un stock de tritium estimé à 7 kg. La production annuelle sera de l'ordre de 500 grammes par an, ce qui suffira à couvrir les besoins du programme ITER.

Je peux donc vous affirmer que l'approvisionnement d'ITER en tritium est garanti bien au-delà de 2035.

A la différence d'ITER, qui sera un réacteur expérimental, les réacteurs de fusion industrielle produiront dans leur enceinte-même le tritium nécessaire à leur fonctionnement de telle sorte que les seuls intrants à la production massive d'énergie de fusion seront le deutérium et le lithium dont les ressources naturelles connues au vu des besoins mondiaux annuels en énergie seront assurés pour des millions d'années et ce, sans impact perceptible sur le climat et l'environnement. Les travaux sur les cinq différents systèmes tritigènes que les pays membres ITER se sont engagés à construire sous leur



responsabilité, en étroite collaboration avec l'Organisation ITER, se poursuivent au rythme souhaité et il n'y a aucune raison actuellement de penser que leur mise au point ne conduira pas aux démonstrations de faisabilité attendues. Ce point a toujours été partie prenante du Projet ITER et a régulièrement fait l'objet de la part de l'Organisation ITER comme des agences domestiques, d'une information aussi large et complète que celle concernant les autres parties du projet.

### **3 – La maîtrise des instabilités**

Chaque tokamak possède un « domaine de stabilité », caractérisé par la densité du plasma, l'intensité du courant électrique associé à sa circulation et la pression magnétique qui s'exerce sur le plasma, dans les limites duquel la probabilité d'une perturbation majeure, sous forme de disruption comme vous l'indiquez, c'est-à-dire d'un contact entre le plasma chaud et la paroi pouvant affecter l'intégrité de sa surface, est très faible. ITER évoluera bien évidemment au sein de ce domaine de stabilité que les expériences conduites chercheront à le rendre aussi sûr et large que possible. Je précise que, même après avoir été l'objet d'une disruption perturbation majeure, la sécurité de l'installation n'en sera en rien affectée. Les dispositifs de maintenance et réparation de la première paroi qui serait affectée sont d'ores et déjà prévus. Aucun de ces points n'a été absent des débats lors de l'enquête d'utilité publique de 2011. Ils pourront par ailleurs être repris en détail lors de l'enquête préalable à la publication du décret d'autorisation de mise en service de l'installation.

Bien avant de se développer, une perturbation se manifeste par des signes avant-coureurs aujourd'hui bien identifiés. Le tokamak ITER sera équipé d'un dispositif d'atténuation des perturbations qui sera automatiquement activé dès que ces signaux seront perceptibles. Un tel dispositif fonctionne déjà de manière satisfaisante dans des tokamaks tels que le Joint European Torus au Royaume-Uni et ASDEX-Upgrade en Allemagne.

Enfin, je vous confirme qu'ITER a été conçu pour résister aux forces générées par 3 000 perturbations de type disruption interruption tout au long de la période pendant laquelle le réacteur sera exploité au maximum de sa performance.

### **4 – La stabilité des bobines supraconductrices**

Les bobines supraconductrices du tokamak ITER seront protégées du flux de neutrons de grande énergie issus de la réaction de fusion par une épaisseur d'acier d'environ un mètre, constituée par la paroi et les modules de couverture de l'enceinte à vide du tokamak.

Toutes les études, par irradiation d'échantillons notamment, et les simulations réalisées démontrent que cette barrière assurera pleinement sa fonction de protection des bobines magnétiques. Les interrogations légitimes en leur temps de Pierre Gilles de Gennes avec lequel un dialogue fructueux avait été engagé et dont je salue la mémoire ont trouvé leurs réponses.

### **5 – Le financement, un investissement créateur de richesse et d'emplois**

Dans tout grand projet de construction d'une installation industrielle ou de recherche, les délais sont la première source de surcoût. C'est la raison pour laquelle le Plan d'Actions actuellement mis en œuvre vise à limiter, autant que faire se peut à ce stade, les délais de réalisation du Projet, tout en étant conscient que la date envisagée en 2010 d'un premier plasma en 2019, n'est plus réalisable.

C'est à la fin de l'année 2015, lorsque l'actualisation consolidée du calendrier de 2014 jusqu'à la phase

de mise en fonctionnement de l'ensemble de l'installation pour la première expérience de fusion deutérium-tritium sera réalisée, qu'il sera possible d'avoir une évaluation fiable des coûts jusqu'à la finalisation du projet. La répartition des coûts complémentaires entre les différents partenaires est fixée par l'accord international ITER : 9,1% pour chacun des 6 partenaires non-européens, 45,4% pour l'Union Européenne dont un cinquième de ce montant assuré par la France en tant que Pays Hôte et les quatre-cinquièmes restants sont couverts par les 28 pays Membres de l'Union et la Suisse selon les règles de répartition propres au traité Euratom.

Les collectivités territoriales françaises ne supporteront aucun surcoût. Elles se sont récemment formellement engagées à solder leurs engagements de 2001 vis-à-vis du projet en 2017, quelques années plus tard que prévu, mais sans que ceci ait de trop lourdes conséquences en raison même du retard pris par le projet. Au-delà de 2017, un retard de versement des subventions prévues aurait par contre des conséquences lourdement dommageables. Nous vous remercions du soutien que vous apporterez à la tenue de ce calendrier.

Pour ce qui est de la décharge comptable pour la ligne du budget européen 2013 destinée au financement du projet de fusion ITER, ligne de « l'Entreprise commune Fusion for Energy (F4E) » dont le siège est à Barcelone, vous savez que le Parlement européen en sa séance plénière du 29 avril 2015 a voté à une large majorité celle-ci, ne suivant pas en cela la recommandation de la Commission de contrôle budgétaire à laquelle vous faites référence, mais celle de la Cour des Auditeurs qui a recommandé l'octroi de cette décharge attestant ainsi que les difficultés bien réelles rencontrées n'étaient pas imputables à une mauvaise gestion. Je tiens ici à remercier les parlementaires européens qui ont ainsi marqué leur confiance dans le Projet et confirmé l'importance stratégique qu'ils y attachent tout en demeurant vigilants sur la nécessité de faire preuve de professionnalisme le plus élevé dans sa gestion, exigence à laquelle je suis moi-même particulièrement attaché.

Je voudrais enfin souligner une évidence trop souvent négligée : les sommes apportées au programme ITER sont d'abord et avant tout des investissements. Les travaux d'aménagement du site d'ITER et la construction des premiers bâtiments de l'installation ont généré, depuis 2007 et pour l'essentiel depuis l'été 2010, date du lancement de la construction, plus de 4 milliards d'euros de contrats passés en Europe, dont plus de la moitié, soit 2,11 milliards, ont été attribué à des entreprises françaises.

L'impact économique d'ITER ne se résume pas, loin s'en faut, aux retombées directes du chantier de construction. Des centaines d'emplois ont déjà été créés par les industries, les bureaux d'étude, les sociétés d'ingénieries et de services qui ont bénéficié de contrats avec l'Agence Iter France, l'agence européenne Fusion for Energy et ITER Organization.

Je me dois d'attirer votre attention sur une erreur qui s'est insérée dans votre courrier à ce sujet : dans le rapport de la Cour des Comptes de l'Union Européenne, il est écrit : « *Au moment de l'audit (avril 2014), l'entreprise commune estimait que la phase de construction du Projet serait retardée d'au moins 30 mois.* » Il s'agit bien d'une estimation à ce stade d'un retard de 30 mois, et non pas de 30 « ans », comme indiqué dans votre lettre.

Pour répondre à votre question, aucun des cinq points évoqués ci-dessus, si ce n'est la question du financement des coûts complémentaires, ne me paraît pouvoir « modifier l'avenir du Projet ITER ». Votre soutien en ce sens, le moment venu, sera vivement apprécié.

Je ne pense pas qu'il appartienne au Directeur général de l'Organisation ITER « d'organiser une table ronde d'état des lieux avec des représentants de l'Union Européenne, du Gouvernement français et des



collectivités locales concernées » comme vous le suggérez. Par contre, je participerais volontiers à une telle manifestation si l'Union Européenne en prenait l'initiative.

Pour ce qui est des travaux de l'Académie des Sciences et de l'Académie des Technologies que vous souhaitez leur voir entreprendre, j'ai bien noté que vous les aviez sollicités. Sachez que l'Organisation ITER se tient naturellement à leur entière disposition pour leur transmettre tous les éléments d'information en sa possession qu'elles pourraient souhaiter obtenir.

En espérant avoir répondu à l'ensemble de vos questions et en vous remerciant à nouveau pour l'intérêt que vous portez au Projet ainsi que pour votre préoccupation largement partagée, de le voir mis en œuvre au plus tôt, je reste à votre disposition pour vous apporter tout élément d'information complémentaire.

Je vous prie d'agréer, Mesdames, Messieurs, l'expression de ma haute considération.



---

Bernard Bigot  
Directeur Général  
ITER Organization