Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 132 (2006)
Heft: 02: Fusion thermonucléaire

Artikel: ITER: entre doutes et espoir
Autor: Perret, Jacques
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-99440

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Jacques Perret

ITER : entre doutes et **espoir**

La réalisation du réacteur expérimental ITER est enthousiasmante à plus d'un titre : son scénario propose de nombreux challenges scientifiques et technologiques, même si son succès reste incertain. Face à un tel programme, il est légitime que des voix s'élèvent pour contester l'ampleur des investissements qui seront consacrés au développement des réacteurs de fusion au cours des années à venir. Voici quelques éléments de réflexion pour alimenter un débat passionnant.

Même les plus ardents opposants devront l'admettre : en cas de succès, la production d'énergie à partir de réactions de fusion serait un des plus grands succès technologiques de l'histoire de l'humanité... Mais beaucoup d'entre nous ne seront plus là pour en juger. Dans l'état actuel des connaissances, les bénéfices d'un tel moyen de production d'énergie semblent considérables : combustibles abondants et répartis sur l'ensemble de la planète, pas de production de gaz à effet de serre, pas de gestion à long terme de déchets radioactifs, puissance phénoménale de la réaction de fusion[1].

La voix des opposants

Il est vrai que plusieurs problèmes de taille doivent encore être résolus pour réaliser cet objectif ambitieux. Partisans et opposants s'accordent généralement pour dire que la production d'énergie de fusion à partir d'un réacteur thermonucléaire basé sur le confinement magnétique se heurte aujourd'hui à trois problèmes majeurs :

- la maîtrise d'un plasma à 100 millions de degrés sur des périodes permettant d'atteindre un bilan énergétique nettement positif,
- la qualification de matériaux pouvant supporter un bombardement neutronique d'une rare intensité,
- la régénération du tritium à partir du bombardement neutronique d'atomes de lithium.

Sachant que le réacteur expérimental ITER apportera des enseignements significatifs essentiellement pour le premier de ces éléments - il contribuera dans une faible mesure aussi au troisième -, il n'est pas étonnant que des scientifiques réputés[2] dénoncent un projet dont les résultats sont aussi incertains, de l'aveu même de certains partisans. Dans l'ensemble, les arguments développés contre ITER - nous ne parlons ici que de ceux émanant de spécialistes dont les compétences en la matière sont évidentes - convergent généralement vers les aspects suivants :

- rien ne garantit que la science et la technologie apporteront des solutions aux problèmes laissés de côté par ITER,
- les fonds investis dans ITER le sont au détriment d'autres domaines, notamment en matière de recherche énergétique,
- le besoin de solutions énergétiques à court terme.

Au premier de ces arguments[3], les membres du Bureau de la Division Plasmas de la Société Française de Physique répondent que « bien que rien ne soit jamais assuré en recherche [...], aucune de ces études n'est en terrain réellement inconnu et aucune impasse prévisible ne se profile », ajoutant que, concernant la maîtrise des plasmas, « on ne peut certes pas préjuger du résultat de cette expérience [ITER], c'est le propre de tout travail de recherche, mais rien, dans la théorie telle qu'on la connaît ou dans les simulations numériques, ne laisse préjuger qu'on se dirige vers une impasse »[4]. Du point de vue scientifique, les arguments des détracteurs d'ITER tendent à s'équilibrer avec ceux de ses promoteurs, rendant le débat d'autant plus intéressant.

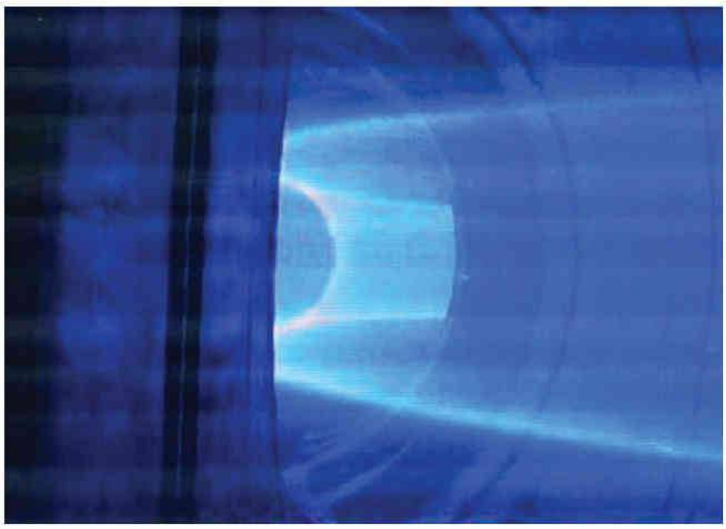
[1] Les militaires ne s'y sont d'ailleurs pas trompés : la bombe H, qui tire son potentiel de destruction de la fusion, peut engendrer des puissances quasi illimitées, nettement supérieures à celles des bombes A, qui utilisent la fission (pour en savoir plus sur ces « délicats instruments » : http://www.astrosurf.org/lombry/quantique-bombes-atomiques.htm).

[2] Voir à ce sujet les articles cosignés par Sébastien Balibar dans *Le Monde* (http://www.lps.ens.fr/~balibar/) et d'autres prises de position, dont celles de deux Prix Nobel de physique (rassemblées sur le site http://reacteur.iter.free.fr/).

[3] Nous n'abordons pas les deux autres thèmes qui relèvent plus du domaine de la politique que de celui de la science.

[4] L'ensemble de cette déclaration commune, coordonnée par Gérard Belmont, est disponible sur Internet (http://www.lpgp.u-psud.fr/sfp/ITER.htm).

Fig. 1 : Plasma à l'intérieur du tokamak Tore Supra *(Photo CEA)*



1

L'heure du choix

ITER devient dès lors emblématique des problèmes éthiques liés aux progrès technologiques. A l'instar de ce que démontre Jacques Neirynck dans son dernier livre (voir p. 22), les choix auxquels nous confronte la technologie nous dépassent de plus en plus souvent : nous devons prendre des décisions dont les conséquences porteront sur plusieurs générations, sans pouvoir savoir aujourd'hui déjà ce qu'elles impliqueront réellement. Par ailleurs, le passage à la décision comprend le transfert du débat du monde scientifique au monde politique, le second ne reprenant que partiellement les arguments émis par le premier. Cette situation a généralement pour conséquence d'augmenter encore la confusion des non initiés, partisans et adversaires réclamant indistinctement le cautionnement scientifique.

La parole à ceux qui vont faire ITER

La décision de réaliser ITER ayant été prise, notre parti est de donner la parole à ceux qui se lancent dans cette aventure. Si le but de notre dossier est en premier lieu d'exposer la problématique de la fusion thermonucléaire, nous avons également souhaité qu'il la replace quelque peu dans son contexte historique. Il y a plusieurs raisons à cela.

En premier lieu, le projet de fusion thermonucléaire offre une série de défis scientifiques et technologiques d'autant plus fascinants que le succès est loin d'être garanti. Il propose aux générations à venir des perspectives de recherche enthousiasmantes. De ce point de vue, notre attitude dubitative quant à notre capacité à relever les défis à venir, lorsqu'on la compare à celle de nos prédécesseurs, peut être interprétée comme le signe d'une évolution inquiétante d'une partie de l'humanité. Si les physiciens des années 50 ont peut-être fait preuve d'un peu trop d'optimisme (on parlait alors d'un réacteur de fusion pour la fin du XX^{e} siècle), on ne peut que regretter la tendance toujours plus marquée du monde occidental de ne vouloir accepter que des projets sans risque. Il est à craindre que cette attitude ne fasse que favoriser un immobilisme morbide.

En contrepartie, il nous semble positif que, bon gré mal gré, près de la moitié de la population mondiale se trouve engagée - probablement sans le savoir - dans un projet commun à long terme : même si cette opinion contient une bonne part d'idéalisme, il est intéressant d'envisager que la science puisse contribuer au rapprochement des peuples.

Ensuite, à une époque qui ne jure que par l'immédiat, la construction d'ITER appartient à un défi portant sur plusieurs générations. En effet, le projet de fusion thermonucléaire s'adresse avant tout aux générations futures, son souci étant de leur offrir une possibilité de disposer de ressources énergétiques à long terme, dans des conditions conformes aux exigences du développement durable. Par ailleurs, la plupart des pionniers en matière de fusion ont déjà quitté notre monde : en réalisant ITER, nous acceptons de poursuivre un pari entamé au sortir de la seconde guerre mondiale. Il y a donc là un dessein qui dépasse clairement le cadre de nos vies individuelles et qui mérite pour cela d'être encouragé.

Finalement, maintenant que le projet est lancé, il reste à espérer qu'en cas d'échec, celui-ci ne soit pas imputable à l'acharnement d'opposants dont le seul vœu serait de prouver qu'ils avaient raison de combattre ce projet, mais à des impossibilités scientifiques ou technologiques. Dans une telle hypothèse, la démonstration de l'impossibilité ne serait sans doute pas dénuée d'intéret théorique.

Jacques Perret

Pour en savoir plus

http://www.efda.org/
http://www.iter.gouv.fr/
http://www.iter.org/
http://www.itercad.org/
http://crppwww.epfl.ch/
http://www-fusion-magnetique.cea.fr/
http://www.jet.efda.org/ (nous y recommandons notamment la série « Article of the month », qui regroupe 12 textes publiés à l'occasion de l'année mondiale de la physique)