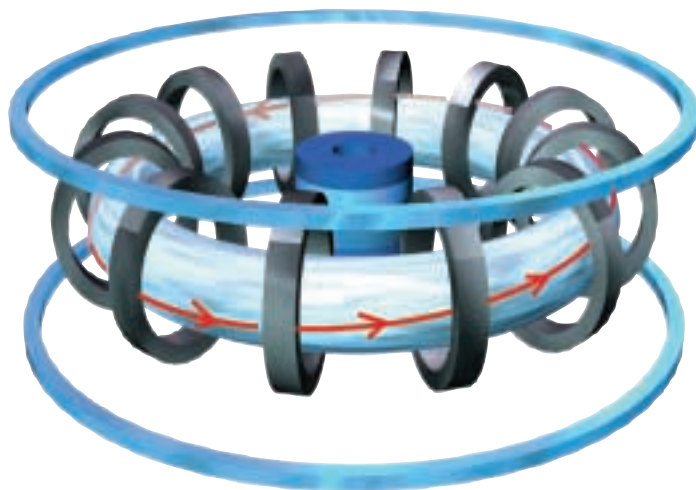


ITER... ations

FRANCIS TROYON

Les attaques récurrentes contre ITER, la prochaine génération de tokamak qui constitue un pas essentiel vers la fusion contrôlée, mélangent arguments politiques et scientifiques.



La recherche sur la fusion contrôlée est périodiquement attaquée : l'espoir de produire de l'énergie économiquement par ce moyen serait chimérique, pensent certains. Et le mépris dédaigneux d'une partie de la communauté scientifique se transforme en hostilité dès que des financements sont en jeu. Les spécialistes de la fusion magnétique, sur la sellette, craignent que le premier réacteur expérimental, ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) de type tokamak ne soit pas construit.

Il convient de dépassionner le débat en rappelant ce qu'est ITER, et ce qu'il n'est pas, et de mieux séparer les arguments qui relèvent de considérations scientifiques et techniques, de ceux qui sont du ressort de la politique...

Le Programme Fusion Européen a pour objectif ultime le développement d'un réacteur à fusion. Au cours de ses 35 années d'existence, le programme a construit et exploité un ensemble d'installations de tailles croissantes avec leurs systèmes de mesure, développé des systèmes capables de chauffer un plasma aux températures requises de 100 millions de degrés et plus, mis au point un ensemble de technologies, supraconduction à haut champ et haut courant, matériaux résistant aux bombardements énergétiques, robots, etc. Le plus grand tokamak du monde, JET, fonctionne depuis 1983 et il opère aujourd'hui avec des plasmas de deutérium et tritium. Il a non seulement fourni des données fondamentales permettant d'extrapoler le comportement du plasma aux tailles et conditions physiques de ITER, mais aussi permis de tester des éléments techniques essentiels pour ITER.

L'intégration de tous ces développements dans une nouvelle installation est prévue depuis les années 1980. Une équipe de physiciens et d'ingénieurs a

étudié les paramètres d'une telle installation, qui est devenue ITER.

L'objectif de ITER est d'associer un cœur de réacteur en fusion, formé d'un plasma où se produisent les réactions de fusion en régime quasi stationnaire, et les technologies, matériaux, bobines supraconductrices, appareils de chauffage et de mesure, déjà disponibles ou proches de l'être. Il a pour but de délimiter le domaine de fonctionnement accessible, de valider les technologies développées spécifiquement à cet usage et d'identifier les paramètres de fonctionnement d'un réacteur producteur d'énergie. Trois milliards de francs ont déjà été investis dans la recherche et le développement par les partenaires d'ITER dans cette phase de préparation.

ITER n'est pas un réacteur de démonstration : il n'a pas de couverture régénératrice du tritium, ne fournit pas d'énergie électrique et n'utilise pas les matériaux structuraux à faible radioactivité en développement pour le réacteur.

Les premières attaques contre ITER sont d'ordre financier (projet trop coûteux?). Les secondes portent sur la validité scientifique et technique de l'entreprise (projet trop risqué?).

L'argument du coût est politique et peut être discuté. Les politiciens sont amenés à faire des choix douloureux fondés sur leurs propres priorités. Mais dans le cas d'un refus de construction de ITER à cause de son coût, les politiques doivent donner une argumentation claire, assumer leur décision et ne pas demander, comme actuellement aux États Unis, à des opposants scientifiques de fournir une argumentation adéquate, de type alibi. Le programme pourra alors ajuster sa stratégie, qui sera différente si la raison du refus est conjoncturelle, donc temporaire, ou définitive. Auquel cas, les politiques devront clairement annoncer

que cette filière de production d'énergie est abandonnée avec toutes les conséquences sur l'avenir énergétique du monde : qui peut prédire quelle sera la situation de la production d'énergie dans 50 ans? Une décision concernant ITER doit être prise avant juillet 1998.

Certaines attaques contre ITER sont le fait de spécialistes de la fusion inertielle qui luttent pour la survie de leur laboratoire. C'est regrettable, mais compréhensible. D'autres scientifiques de renom pensent que plus de recherches en physique des plasmas, dans de petites installations, sans les contraintes opérationnelles imposées par l'environnement d'un réacteur, se traduira par un coût moindre pour ITER.

Cet argument me semble erroné. Les paramètres de ITER résultent d'un compromis entre une multitude de contraintes physiques et techniques. Laisser chacun dans son coin optimiser sa physique ou sa technique coûtera finalement beaucoup plus et les interfaces si importants entre tous ces aspects continueront à être ignorés. Il faut tester ce qui peut l'être aujourd'hui, et se préparer comme toujours à des surprises, bonnes et mauvaises : il en est toujours ainsi, il n'en sera pas autrement pour ITER...

Enfin, puisque politique il y a, ne faut-il pas évaluer les enjeux? L'humanité a-t-elle le droit d'abandonner une filière énergétique aussi difficile que prometteuse? Le projet ITER coûte six milliards d'écus répartis sur une durée de construction de sept ans. L'ensemble du monde industrialisé ne peut-il supporter cet investissement?

Francis TROYON est directeur de l'Institut de Physique des plasmas de l'École polytechnique fédérale de Lausanne et président du Conseil de JET.



Les chimistes et l'affaire Dreyfus

G. BRAM • M.-P. HAMACHE • N. PIGEARD

Auguste Scheurer-Kestner, chimiste et sénateur, déclenche la révision du procès Dreyfus.

L'«Affaire Dreyfus», scandale politico-militaire, a divisé la France. À la fin de l'année 1897 et au début de l'année 1898, divers rebondissements aboutissent à la révision du procès d'Alfred Dreyfus, puis à sa réhabilitation. Le chimiste Auguste Scheurer-Kestner est l'un de ceux qui se battent pour obtenir la révision du procès. Quel est son rôle, dans cette bataille où d'autres chimistes se montrent également motivés et efficaces ?

Le 9 décembre 1894, le capitaine Alfred Dreyfus, officier d'état-major, juif, alsacien, est condamné par le conseil de guerre à la détention perpétuelle pour trahison. Dans le dossier de l'accusation, une seule pièce à conviction, non datée, non signée, le «bordereau», annonce l'envoi à l'attaché militaire allemand de documents relevant de la défense nationale. C'est sur la base de ce bordereau et d'un «dossier secret» communiqué uniquement aux membres du conseil de guerre pendant leurs délibérations que, malgré ses dénégations, Dreyfus est condamné.

Quatre ans plus tard, la demande en révision est admise. Jugé par un second conseil de guerre à Rennes, le 9 septembre 1899, Dreyfus est à nouveau déclaré coupable, mais bénéficie de circonstances atténuantes. Condamné à dix ans de détention, il est gracié par le président de la République Émile Loubet dix jours après sa condamnation. Il est réhabilité par la Cour de Cassation le 12 juillet 1906.

Par des batailles rhétoriques véhémentes, par l'intermédiaire de journaux qui les soutiennent, par les attaques diffamatoires que lancent d'autres quotidiens, les pro- et les anti-dreyfusards se déchaînent. Scheurer-Kestner prend une part active au débat.

Né en 1833 à Mulhouse, où son père possède une usine d'impression sur étoffes, Scheurer-

Kestner s'intéresse à la chimie, à Paris, dès 1852, et travaille dans le laboratoire d'un autre alsacien, Charles-Adolphe Wurtz, «l'apôtre» de l'école atomiste en France (deux écoles s'affrontaient alors : ceux qui, derrière le chimiste Marcellin Berthelot, sont hostiles à la notion d'atomes, et les partisans de la théorie atomique).

À la mort de son beau-père, en 1870, Scheurer-Kestner prend la direction technique des usines de fabrication de produits chimiques situées à Thann, que dirigeait le défunt. Il renforce l'activité de ces établissements qui, en 1884, deviennent les Fabriques de produits chimiques de Thann et de Mulhouse, qui existent encore aujourd'hui. Il y développe la chimie appliquée, sans négliger les aspects fondamentaux des problèmes techniques qu'il rencontre.

Il s'intéresse au pouvoir calorifique des combustibles solides, liquides et gazeux,

étude théorique qui servira à l'optimisation de divers procédés industriels ; il tente d'optimiser la fabrication industrielle de l'acide sulfurique. Depuis le début du XIX^e siècle, la «soude artificielle» est l'un des produits de base de l'industrie chimique ; on l'obtient en faisant réagir du sel marin, de l'acide sulfurique et de la craie. Scheurer-Kestner établit le mécanisme de la réaction et il optimise son rendement. Il s'intéresse également à l'industrie de l'aniline et des matières colorantes qui en sont dérivées. En 1894, il devient président de la Société chimique de France, sur les instances de Charles Friedel, un autre chimiste d'origine alsacienne.

Scheurer-Kestner a très tôt une activité politique. Né dans un milieu farouchement républicain, il prend part d'emblée à l'opposition au second Empire, aux côtés de Clemenceau et de Gambetta. En 1862, il est condamné à quatre mois de prison et à 2 000 francs d'amende pour «excitation à la haine et au mépris du gouvernement». Après l'annexion de l'Alsace et de la Lorraine par l'Allemagne, il «opte» pour la France. En 1871, il est élu député de Paris. En 1875, il est nommé sénateur inamovible représentant de l'Alsace.

En janvier 1895, juste après la condamnation de Dreyfus, il est élu premier vice-président du Sénat. «Républicain modéré, mais pas modérément républicain», il jouit d'une réputation de droiture et de désintéressement ; il refuse la Légion d'honneur, incompatible, selon lui, avec les idéaux républicains, et les postes ministériels qui lui sont proposés. Introduit dans le monde industriel et politique, Scheurer-Kestner est une figure emblématique de l'Alsace exilée à Paris, après la guerre de 1870.

Pour toutes ces raisons, Mathieu Dreyfus, industriel alsacien et frère du capitaine, lui rend



1. Les caricaturistes se déchaînent contre Scheurer-Kestner, lorsqu'il tente d'obtenir la révision du procès Dreyfus. Le 18 décembre 1897, *Le Rire* publie un dessin intitulé «Scheurer-Kestner, ou un crâne sous une tempête».