

Nucléaire : Arrêtons Iter, ce réacteur hors de prix et inutilisable

Par **GEORGES CHARPAK** Prix Nobel de physique, **JACQUES TREINER** Professeur émérite à l'université Pierre-et-Marie-Curie, Paris, **SÉBASTIEN BALIBAR** Directeur de recherche au CNRS, Ecole normale supérieure, Paris

Ce que nous craignons est donc en train de se produire : le coût prévisionnel de construction d'Iter venant de passer de 5 à 15 milliards d'euros, il est question d'en faire subir les conséquences aux budgets de financement de la recherche scientifique européenne. C'est exactement la catastrophe que nous redoutions. Il est grand temps d'y renoncer.

Iter est le réacteur expérimental que sept pays ont décidé de construire à Cadarache (en Provence) afin de tester la possibilité de produire de l'électricité à partir de la fusion nucléaire. Ces pays sont les Etats-Unis, l'Europe, la Russie, la Corée du Sud, le Japon, la Chine et l'Inde. La revue *Nature* du 1^{er} juillet 2010 nous apprenait que la contribution européenne devait passer de 2,7 à 7,2 milliards d'euros, dont 1,4 milliard à trouver en 2012-2013 sur le budget du Septième plan de la recherche européenne. L'Europe s'est en fait engagée pour 6,5 milliards d'euros fin juillet. Pour la France, la dépense représentera plus que l'ensemble des crédits (hors salaires) dont disposent tous les laboratoires de physique et de biologie pendant vingt ans ! De nombreuses recherches autrement plus importantes, y compris pour l'avenir énergétique de notre planète, sont ainsi menacées. Pourquoi plus importantes ?

Contrôler la fusion pour produire de l'électricité est un rêve ancien. Mais, contrairement à la fission qui permet rapidement de construire nos centrales nucléaires actuelles, la fusion pose des problèmes que, depuis plus de 50 ans, on ne sait pas résoudre. Résumons : la méthode consiste à chauffer un mélange d'hydrogène lourd (un plasma de deutérium et de tritium) jusqu'à 100 millions de degrés en l'accélération dans une enceinte en forme d'anneau. A une telle température, ces noyaux fusionnent, en dégageant une énergie colossale. C'est l'énergie libérée par les bombes H, mais Iter n'est pas

Điện Hạt Nhân: Hãy Ngưng ITER, Lò Phản-Ứng Này Đặc Tiềm Quá và Không Hữu-Ích

Đồng tác-giả:

- **George Charpak**, Giải Nobel Vật-Lý
- **Jacques Treiner**, Giáo-sư hồi-hưu, Đại-Học Pierre-et-Marie Curie, Paris
- **Sébastien Balibar**, Giám-Độc Viện Nghiên-Cứu CNRS, Ecole Normale Supérieur, Paris

(Đăng trên trang nhà <<http://www.Libération.fr>>, ngày 10/8/2010)

Vậy là điều mà chúng-ta lo-sợ đang xảy ra: Chi-phí tài-trợ cho việc xây-dựng lò **ITER** (International Thermonuclear Experimental Reactor) sắp vượt quá mức dự-trù (từ 5 tới 15 tỉ euro); vấn-đề là gánh nặng mà chương-trình tài-trợ phải trả cho nhóm nghiên-cứu khoa-học ở Âu-Châu. Đây chính là nỗi kinh-hoàng mà chúng-ta từng lo-ngại. Bây-giờ là thời điểm trọng-đại để từ-bỏ cuộc thí-nghiệm này.

ITER là lò phản-ứng thí-nghiệm mà 7 nước đã quyết-định xây-dựng tại Cadarache (thuộc tỉnh Provence, Pháp-Quốc) để lượng-định khả-năng sản-xuất điện-năng từ phản-ứng nhiệt-hạch (la fusion nucléaire). Các nước đó là Hoa-Kỳ, Âu-Châu, Nhật-Bản, Nga-Sô, Nam-Hàn, Trung-Cộng và Ấn-Độ. Theo tập-san Thiên-Nhiên (*Nature*), phát-hành ngày 1/7/2010, thì mức đóng-góp của Âu-Châu đã tăng từ 2,7 lên 7,2 tỉ euro và như vậy là ngân-sách cần cho Dự-Án Thứ Bảy của nhóm nghiên-cứu Âu-Châu trong tài-khoản 2012 – 2013 là 1,4 tỉ euro. Âu-Châu đã nhận đóng-góp 6,5 tỉ euro đến cuối tháng 7. Đối-với nước Pháp, mức chi-phí còn cao hơn cả mức tấp-dụng (chưa kể tới tiền lương-bổng) dành để tài-trợ cho tất-cả các phòng thí-nghiệm vật-lý và sinh-học trong vòng 20 năm!..Những nghiên-cứu khác quan-trọng hơn, kể cả việc năng-lượng toàn-cầu sẽ bị đe-dọa trong tương-lai. Tại sao quan-trọng hơn?

Kiểm-soát phản-ứng nhiệt-hạch để tạo điện-năng là ước-mơ từ xa-xưa. Nhưng, khác với phương-pháp phân-giải (la fission) mà chúng-ta đã áp-dụng để sự xây-dựng nhanh-chóng các trung-tâm phát điện hạt-nhân hiện nay, phản-ứng nhiệt-hạch đã gặp phải nhiều vấn-đề nan-giải từ 50 năm nay. Nói một cách đơn-giản, phương-pháp làm nóng chảy hợp-chất Hy-drô nặng (l'hydrogène lourd) gồm hai nguyên-tố deuterium và tritium, lên tới 100 triệu độ để gia-tốc nó trong phòng chứa hình khung tròn. Tới nhiệt-độ này thì nhân của các nguyên-tử bị chảy sẽ phát ra năng-lượng dây chuyền. Đây cũng chính là năng-

dangereux car les quantités d'hydrogène sont très petites.

Pour contrôler cette production d'énergie, trois difficultés majeures doivent être surmontées: maintenir le plasma à l'intérieur de l'enceinte (il est instable), produire le tritium en quantités industrielles et inventer des matériaux pour enfermer ce plasma sous ultravide dans une enceinte de quelques milliers de mètres cubes. C'est seulement à partir de 2019 qu'ITER doit commencer à étudier la première de ces difficultés. Or il nous semble que la plus redoutable en est la troisième: violemment irradiés par les neutrons très énergétiques (14 MeV) émis par la fusion du plasma, les matériaux de l'enceinte perdent leur tenue mécanique. On a beau nous dire qu'on pourra imaginer des matériaux qui résisteront à l'irradiation parce qu'ils seront à la fois étanches et poreux, nous sommes pour le moins sceptiques: étanches et poreux, n'est-ce pas contradictoire? Personne, à ce jour, n'a réussi à prouver le contraire. Autant dire qu'on est loin de la mise au point d'un prototype de centrale électrique, puis d'une tête de série commerciale, enfin de l'avènement d'une nouvelle filière de production d'énergie. Ponctionner d'autres projets de recherche au prétexte qu'il y aurait là une source quasi infinie d'énergie n'est donc aucunement justifié. La physique des plasmas doit être financée au même titre que les autres grands domaines de recherche fondamentale, pas au-delà.

Or notre problème d'énergie est urgent. C'est immédiatement qu'il faut économiser l'énergie, et remplacer les combustibles fossiles (pétrole, gaz et charbon), responsables du réchauffement climatique, par de l'énergie propre. La seule source massive d'énergie ne dégageant pas de gaz carbonique est la fission à l'œuvre dans nos centrales nucléaires actuelles. On sait qu'elle deviendra durable lorsqu'on passera à la 4^e génération de centrales (G-IV), laquelle transformera les déchets actuels en combustible et fournira ainsi de l'énergie propre pour au moins cinq mille ans. Superphénix en était un prototype. Après quelques problèmes techniques inévitables pour un prototype, et malgré de très nombreux problèmes administratifs puis politiques, Superphénix a remarquablement fonctionné pendant un an. Sa fermeture en 1998 résulta d'une exigence des Verts de Dominique Voynet, pour participer au gouvernement Jospin.

Au lieu d'investir dans Iter, la communauté internationale et surtout l'Europe feraient mieux de

lancer la bombe à hydrogène (bombe-H) mais avec ITER on ne peut pas parce que la quantité d'hydrogène est trop faible.

Maintenant, contrôler la production d'énergie, c'est trois problèmes majeurs à résoudre: maintenir le plasma à l'intérieur de l'enceinte (il est instable), produire le tritium en quantités industrielles et inventer des matériaux pour enfermer ce plasma sous ultravide dans une enceinte de quelques milliers de mètres cubes. C'est seulement à partir de 2019 qu'ITER doit commencer à étudier la première de ces difficultés. Or il nous semble que la plus redoutable en est la troisième: violemment irradiés par les neutrons très énergétiques (14 MeV) émis par la fusion du plasma, les matériaux de l'enceinte perdent leur tenue mécanique. On a beau nous dire qu'on pourra imaginer des matériaux qui résisteront à l'irradiation parce qu'ils seront à la fois étanches et poreux, nous sommes pour le moins sceptiques: étanches et poreux, n'est-ce pas contradictoire? Personne, à ce jour, n'a réussi à prouver le contraire. Autant dire qu'on est loin de la mise au point d'un prototype de centrale électrique, puis d'une tête de série commerciale, enfin de l'avènement d'une nouvelle filière de production d'énergie. Ponctionner d'autres projets de recherche au prétexte qu'il y aurait là une source quasi infinie d'énergie n'est donc aucunement justifié. La physique des plasmas doit être financée au même titre que les autres grands domaines de recherche fondamentale, pas au-delà.

Or notre problème d'énergie est urgent. C'est immédiatement qu'il faut économiser l'énergie, et remplacer les combustibles fossiles (pétrole, gaz et charbon), responsables du réchauffement climatique, par de l'énergie propre. La seule source massive d'énergie ne dégageant pas de gaz carbonique est la fission à l'œuvre dans nos centrales nucléaires actuelles. On sait qu'elle deviendra durable lorsqu'on passera à la 4^e génération de centrales (G-IV), laquelle transformera les déchets actuels en combustible et fournira ainsi de l'énergie propre pour au moins cinq mille ans. Superphénix en était un prototype. Après quelques problèmes techniques inévitables pour un prototype, et malgré de très nombreux problèmes administratifs puis politiques, Superphénix a remarquablement fonctionné pendant un an. Sa fermeture en 1998 résulta d'une exigence des Verts de Dominique Voynet, pour participer au gouvernement Jospin.

Au lieu d'investir dans Iter, la communauté internationale et surtout l'Europe feraient mieux de

lancer la bombe à hydrogène (bombe-H) mais avec ITER on ne peut pas parce que la quantité d'hydrogène est trop faible.

Maintenant, contrôler la production d'énergie, c'est trois problèmes majeurs à résoudre: maintenir le plasma à l'intérieur de l'enceinte (il est instable), produire le tritium en quantités industrielles et inventer des matériaux pour enfermer ce plasma sous ultravide dans une enceinte de quelques milliers de mètres cubes. C'est seulement à partir de 2019 qu'ITER doit commencer à étudier la première de ces difficultés. Or il nous semble que la plus redoutable en est la troisième: violemment irradiés par les neutrons très énergétiques (14 MeV) émis par la fusion du plasma, les matériaux de l'enceinte perdent leur tenue mécanique. On a beau nous dire qu'on pourra imaginer des matériaux qui résisteront à l'irradiation parce qu'ils seront à la fois étanches et poreux, nous sommes pour le moins sceptiques: étanches et poreux, n'est-ce pas contradictoire? Personne, à ce jour, n'a réussi à prouver le contraire. Autant dire qu'on est loin de la mise au point d'un prototype de centrale électrique, puis d'une tête de série commerciale, enfin de l'avènement d'une nouvelle filière de production d'énergie. Ponctionner d'autres projets de recherche au prétexte qu'il y aurait là une source quasi infinie d'énergie n'est donc aucunement justifié. La physique des plasmas doit être financée au même titre que les autres grands domaines de recherche fondamentale, pas au-delà.

Or notre problème d'énergie est urgent. C'est immédiatement qu'il faut économiser l'énergie, et remplacer les combustibles fossiles (pétrole, gaz et charbon), responsables du réchauffement climatique, par de l'énergie propre. La seule source massive d'énergie ne dégageant pas de gaz carbonique est la fission à l'œuvre dans nos centrales nucléaires actuelles. On sait qu'elle deviendra durable lorsqu'on passera à la 4^e génération de centrales (G-IV), laquelle transformera les déchets actuels en combustible et fournira ainsi de l'énergie propre pour au moins cinq mille ans. Superphénix en était un prototype. Après quelques problèmes techniques inévitables pour un prototype, et malgré de très nombreux problèmes administratifs puis politiques, Superphénix a remarquablement fonctionné pendant un an. Sa fermeture en 1998 résulta d'une exigence des Verts de Dominique Voynet, pour participer au gouvernement Jospin.

Au lieu d'investir dans Iter, la communauté internationale et surtout l'Europe feraient mieux de

lancer la bombe à hydrogène (bombe-H) mais avec ITER on ne peut pas parce que la quantité d'hydrogène est trop faible.

reconstruire une centrale de type G-IV afin d'améliorer ce que Superphénix nous a déjà appris. On pourrait aussi accélérer la recherche sur d'autres centrales G-IV, dites «à sels fondus». Elles utiliseront du thorium, un élément abondant et dont l'utilisation pose moins de problèmes de prolifération que l'uranium et le plutonium de la filière actuelle. Aujourd'hui, malheureusement, Euratom n'est clairement missionné que sur la fusion. A l'échelle mondiale, bien qu'il soit difficile d'obtenir des chiffres précis, les crédits de recherche concernant G-IV sont environ dix fois moins importants que ceux alloués à Iter. Les seuls pays qui construisent des centrales de ce type sont les Russes, les Japonais et les Indiens. En cette période de crise économique où la recherche de solutions propres et durables au réchauffement climatique est urgente, il est indispensable d'orienter les fonds publics disponibles vers les vraies priorités. On nous dit qu'Iter étant engagé, cela coûterait très cher de l'arrêter. Cet argument n'est pas satisfaisant. La construction n'est pas commencée, seul le terrain est aménagé.

Si l'on continue, tous les secteurs de la recherche vont souffrir. Cette situation rappelle la construction de la Station spatiale internationale, l'ISS. Autre projet pharaonique, l'ISS a coûté 100 milliards de dollars et nos collègues astrophysiciens se souviennent encore des coupes budgétaires que sa construction a entraînées. Or, à quoi a servi l'ISS ? Pratiquement à rien. Pour observer la Terre ou l'Univers, il vaut mieux envoyer en orbite des robots qui sont plus stables et moins chers. En fait, les astronautes s'ennuient là-haut. Ils passent donc leur temps à étudier leur propre santé ! Iter risque d'être comparable : si elle est construite, cette grosse machine ne servira qu'à étudier la stabilité du plasma d'Iter. 15 milliards d'euros pour cela, n'est-ce pas un peu cher ? D'autant que, d'ici 2019, ce coût risque d'être réévalué...

Alors, plutôt que de masquer une mauvaise décision initiale par une escalade plus mauvaise encore, mieux vaudrait admettre enfin que le gigantisme du projet est disproportionné par rapport aux espérances, que sa gestion apparaît déficiente, que nos budgets ne nous permettent pas de le poursuivre, et transférer cet argent vers de la recherche utile.

quốc-tế và nhất là Âu-Châu nên tái-lập và cải-thiện kiểu lò G-IV mà chúng-ta đã biết qua. Chúng-ta cũng có-thể gia-tăng nghiên-cứu những kiểu lò G-IV khác, được gọi là “lò muối chảy” (à sels fondues). Các lò này xử-dụng chất thorium, là một nguyên-liệu dồi-dào mà ít trở-ngại hơn là xử-dụng uranium và plutonium, như hiện giờ. Đáng buồn thay, hiện nay Cộng-Đồng Năng-Lượng Hạt-Nhân Âu-Châu (**Euratom**) đã nhất-quyết theo-đuổi phương-pháp nhiệt-hạch (la fusion). Trên mức-độ toàn-cầu, mặc-dù không có con số chính-xác, ngân-sách tài-trợ cho G-IV sẽ chỉ bằng một phần mười mức dành cho ITER. Chỉ có những nước như Nga-Sô, Nhật-Bản và Ấn-Độ là còn theo đuổi các lò này. Mặc-dù kinh-tế đang gặp khủng-hoảng, việc nghiên-cứu để tìm các giải-pháp thích-hợp và bền-vững hầu chống lại sự gia-tăng nhiệt-độ toàn-cầu rất là cấp-thiết nhưng không thể coi thường việc định-hướng các nguồn tài-trợ công-cộng theo các ưu-tiên khác nhau. Có người nói với chúng-tôi rằng dự-án ITER đã được phát-động và việc đình-chỉ hoạt-động này sẽ rất là hao-tốn. Lập-luận này không thỏa-đáng. Công-trình này chưa tiến-hành, chỉ có địa-điểm là đã được xử-dụng.

Nếu họ tiếp-tục thì tất-cả các công-trình nghiên-cứu khác sẽ bị ảnh-hưởng. Điều này làm ta nhớ lại việc lắp đặt Trạm Không-Gian Quốc-Tế (ISS) đã từng làm hao-tốn tới 100 tỉ đô-la. Đó là một công-trình to- lớn khác mà các nhà vật-lý về không-gian, đồng-viện của chúng-tôi, vẫn còn chưa quên những vụ cắt xén ngân-sách do hậu-quả của sự chi-tiêu này. Dự-án ISS phục-vụ cho mục-đích gì? Thực-tế là không có mục-đích gì cả!..Nếu muốn quan-sát địa-cầu hoặc vũ-trụ thì thà là phóng vào quỹ-đạo những ‘rô-bô’, vừa vững-vàng hơn mà lại ít tốn-kém. Thực ra, các phi-hành-gia bắt-đầu ngán-ngẫm khi ở trên đó. Họ phải giết thì-giờ bằng cách nghiên-cứu về sức-khỏe của họ! Dự-án ITER cũng không khác gì: Nếu ITER được khởi-công thì chiếc máy khổng-lồ này sẽ không làm gì khác hơn là để nghiên-cứu mức ổn-định của ‘plasma’ trong lò ITER. Có phải là hơi đắt-giá khi tiêu-hao 15 tỉ euro cho công-việc này hay không? Hơn thế nữa là vào năm 2019 thì mức chi-tiêu đầy rủi-ro này mới được tái-xét ...

Vậy thì, thay vì che-đậy quyết-định sai lầm sơ-khởi bằng cách leo-thang với những sai-lầm tệ-hại hơn thì thà là nên chấp-nhận rằng dự-án to-tác này không xứng với những gì mà mọi người kỳ-vọng, rằng ngân-sách của chúng-ta không cho phép theo đuổi nữa và hãy chuyển chi-phí này qua các nghiên-cứu hữu-ích hơn.

(langthang1975 dịch)