



TÈRE PARTIE



■ PAR PHILIPPE WEBER

Dans notre société en pleine mutation, les choix énergétiques restent une question majeure. Philippe Weber fait le pont entre les nouvelles technologies énergétiques et les changements de paradigmes du nouveau monde en tant qu'éveilleur de conscience. Quel avenir pour l'énergie nucléaire ? pour l'énergie libre ? Quelle est la différence entre fission, fusion chaude et fusion froide ? La fusion froide est-elle l'énergie non polluante que nous attendons tous ?

La plus puissante centrale solaire, en Inde, construite par Areva.



# LA FUSION FROIDE

## UNE ÉNERGIE ILLIMITÉE, C'EST POSSIBLE !

Étant de formation scientifique, j'ai toujours été intéressé par l'énergie. D'ailleurs, j'ai fait des études dans le domaine de l'énergie nucléaire. Aujourd'hui, je suis considéré comme un éveilleur de conscience et je porte mon attention sur tous les secteurs de notre société qui vont vers cette ouverture de conscience dont l'énergie fait partie.

Dans un premier temps, l'homme a construit des barrages hydrauliques, puis ce fut l'exploitation des mines de charbon avec les centrales thermiques. Vint ensuite l'ère du pétrole avec les plates-formes de forage dans les océans du monde. Un choix économique délibéré vers l'industrialisation a nécessité un besoin en énergie de plus en plus important. C'est à ce moment-là que les chercheurs ont découvert l'énergie nucléaire qui permet d'obtenir des centrales de fortes puissances. Il est intéressant de souligner pourquoi le choix du nucléaire s'est fait aussi rapidement. En effet, la raison principale est que la recherche nucléaire débouche simultanément sur le nucléaire civil et militaire, ce qui optimise le budget de la recherche.

### LA FISSION NUCLEAIRE

Les centrales nucléaires actuelles fonctionnent sur le principe de la fission de l'uranium. Les noyaux d'ura-

nium sont bombardés et leur fission produit un grand dégagement d'énergie. Les derniers accidents nucléaires (Tchernobyl et Fukushima) nous ont montré que ces centrales sont vulnérables et qu'elles représentent un réel danger. Et cependant, seuls quelques pays ont reconsidéré leur choix nucléaire. Faut-il un accident de plus pour que l'humanité s'oriente délibérément vers une autre option ? Notons tout de même que le leader mondial du nucléaire « Areva » a créé une filiale afin de construire des centrales solaires dont la plus puissante en Asie (250 MW) est en Inde<sup>1</sup>.

### LA FUSION CHAUDE NUCLEAIRE

Une autre forme de réaction nucléaire est possible. Il ne s'agit plus de fission mais de fusion d'atomes légers pour en produire des plus lourds, une réaction qui provoque un très important dégagement de chaleur. C'est ce qui se produit dans le soleil et les étoiles, lorsque deux noyaux d'hydrogène fusionnent. Pour réussir une telle réaction, il faut réussir à faire se toucher deux noyaux de même signe électrique qui, en principe, ont tendance à se repousser. Dans le soleil, ce sont les très hautes températures et pressions

1 - Voir news SP n°54 page 6

LA RÉACTION  
DE LA  
FUSION GÉNÈRE  
DAVANTAGE  
DE PUISSANCE  
QUE CELLE DE  
LA FISSION.



Vue de l'enceinte plasma du Tokamak Tore Supra (© P. Struppa/CEA)



J.-P. Bibérian

qui règnent au centre de l'astre, qui permettent ces réactions. Les noyaux arrivent alors à rentrer en contact malgré la force de répulsion et fusionnent. Depuis cinquante ans, on sait produire ce genre de réaction avec la bombe à hydrogène mais elle n'est évidemment pas facile à réaliser car on l'obtient de manière brutale ; par contre le faire de manière contrôlée reste plus difficile.

#### • ITER

Le projet international ITER (International Torus Experimental Reactor), qui est en cours d'installation à Cadarache en France, a pour but de montrer la faisabilité de cette fusion chaude dite thermonucléaire.

La méthode employée consiste à confiner l'hydrogène dans une enceinte en forme de tore<sup>2</sup>. Le gaz est porté à très haute température, et ne touche pas les parois grâce à d'intenses champs magnétiques. ITER est une immense enceinte à vide très poussé. Les gaz sont tellement chauds que d'une part ils s'ionisent, c'est à dire que le noyau d'hydrogène se sépare de son seul électron et d'autre part en atteignant de telles vitesses, ils peuvent entrer en collision et fusionner pour produire, dans le cas du projet ITER, de l'hélium et un neutron. ITER est un type de Tokamak<sup>3</sup>, une installation capable de produire les conditions nécessaires pour obtenir une énergie de fusion.

Démarré en France à Cadarache, ce projet d'envergure regroupe plusieurs pays : Union européenne, Chine, Corée du sud, USA, Inde, Japon, Russie. Son budget est passé de 5 à 16 milliards d'euros.

ITER ne fonctionnera qu'à partir de 2020, non pas pour produire de l'énergie électrique, mais pour atteindre une réaction de fusion pendant 6 mn (le précédent record des Tokamak est de 4 mn !). ITER consommera 50 MW pour produire 500 MW. Les gouvernements misent beaucoup sur ce procédé : la fusion serait, selon eux, la solution énergétique idéale pour 2040. Mais à quel coût ? et à quels risques ? Déjà

ce projet démesuré est critiqué par plusieurs experts en la matière. «ITER n'aura rien à voir avec nos centrales nucléaires actuelles, la différence est comparable à celle qui existe entre une 2CV et une formule 1» explique J.-P. Bibérian<sup>4</sup>.

La réaction de la fusion génère davantage de puissance que celle de la fission. Son principal danger vient du fait de ces hautes températures ; il faut des matériaux très résistants pour cette réaction et à ce jour, nous ne possédons pas la technologie nécessaire pour faire face. N'oublions pas qu'ITER produit de la radioactivité.

#### • LA RADIOACTIVITÉ

Étant donné que la réaction entre deux noyaux d'hydrogène ordinaires est difficile à réaliser, la solution consiste à utiliser du deutérium et du tritium. Le deutérium est un isotope de l'hydrogène dont le noyau est composé d'un proton et un neutron. Le noyau du tritium comprend un proton et deux neutrons. Le deutérium se trouve dans l'eau de mer, il est stable contrairement au tritium qui n'existe pas dans la nature, qui doit être produit et s'avère radioactif.

J.-P. Bibérian précise : « Si pour une raison ou une autre, le plasma venait brusquement à décrocher, c'est-à-dire à se retrouver au contact de la paroi, il la détériorerait, avec un risque de fuite de tritium radioactif et un coût de réparation très élevé.

Il existe un autre procédé de fusion dite froide qui ne génère pas de radioactivité.

#### LA FUSION FROIDE

La découverte ne date pas d'aujourd'hui. C'est le 23 mars 1989, que le monde entier apprend que deux électrochimistes : Stanley Pons de l'Université de l'Utah aux États-Unis et Martin Fleischman de celle de Southampton en Grande-Bretagne avaient démontré que l'on pouvait réaliser des réactions nucléaires à basse température en faisant passer du courant électrique dans une cellule électrochimique composée d'une électrode<sup>5</sup> en palladium et une seconde en platine : anode<sup>6</sup>, dans un électrolyte<sup>7</sup> à base d'eau lourde et de lithine.

2 - Un tore est un solide géométrique représentant un tube courbé refermé sur lui-même. C'est là que la fusion opère. Voir photo : Vue de l'enceinte plasma du Tokamak Tore Supra (© P. Struppa/CEA)

3 - Un tokamak est une chambre de confinement magnétique destinée à confiner un plasma pour étudier la possibilité de la production d'énergie par fusion nucléaire. C'est une technologie de recherche expérimentale qui est candidate pour permettre à long terme la production d'électricité en récupérant la chaleur qui serait produite par la réaction de fusion chaude nucléaire. Inventé au début des années 1950

par les Russes Igor Tamm et Andréï Sakharov.

4 - Jean-Paul Bibérian, un des rares experts français de la fusion froide. Ingénieur, physicien et Maître de conférences à la faculté des sciences de Luminy, inventeur d'un procédé d'écrans plats, candidat atomiste, spécialiste de la physique des surfaces, a commencé ses recherches sur la fusion froide en 1990. Il est rédacteur en chef de la revue scientifique consacrée à la fusion froide et l'auteur d'un livre très bien documenté intitulé « La fusion dans tous ses états : fusion froide, ITER, alchimie, transmutations biologiques... » préfacé par Stanley Pons. (Mettre la couverture de

son livre ici) [www.jeanpaulbiberian.net](http://www.jeanpaulbiberian.net)

5 - La cathode est l'électrode qui reçoit le pôle négatif de l'alimentation, elle attire les cations positifs

6 - L'anode est l'électrode qui reçoit le pôle positif de l'alimentation, elle attire les anions négatifs

7 - L'électrolyte est un milieu liquide ou solide qui permet la circulation des ions (cations et anions). L'eau lourde est obtenue en ajoutant un produit qui rend le milieu conducteur c'est-à-dire que la molécule d'hydrogène est remplacée par du deutérium.

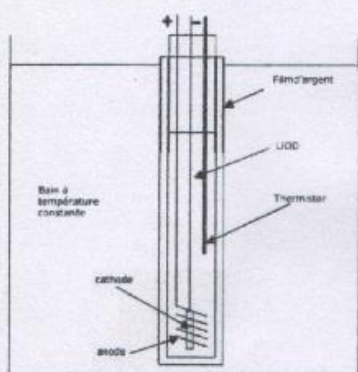


Schéma de l'expérience originaire de Pons et Fleischmann.



Stanley Pons et Martin Fleischmann dans leur laboratoire.

Les deux professeurs avaient observé que la chaleur produite était supérieure à l'énergie électrique fournie. La quantité de chaleur dégagée ne pouvait pas s'expliquer par une réaction chimique, ils ont donc immédiatement pensé à une réaction nucléaire<sup>8</sup>.

La fusion froide donne un dégagement de chaleur très important susceptible d'en faire une source d'énergie quasi inépuisable. Aujourd'hui, nous parlons de LENR (*Low-Energy Nuclear Reactions = réaction nucléaire à faible énergie*). L'idée de départ est de confiner dans l'espace entre les atomes d'un métal, deux atomes d'hydrogène pour les contraindre à réagir. Lorsque deux atomes de deutérium fusionnent ainsi on produit de l'hélium, gaz très inoffensif que l'on utilise pour gonfler les ballons ! En réalité, le phénomène est beaucoup plus complexe. Au cours de ces quinze dernières années, on s'est aperçu que des réactions très spéciales et inconnues se produisaient dans les matériaux chargés d'hydrogène ou de ses isotopes. Non seulement il a été montré que l'on pouvait faire de la fusion froide, mais les scientifiques ont également démontré que des réactions secondaires de transmutation et de fission de noyaux pouvaient avoir lieu. De là à parler d'énergie libre, il n'y a qu'un pas !

Mais l'expérience de Fleischmann et Pons se révéla instable, difficile à reproduire et inexplicable à l'aide des théories physiques connues à l'époque de leur expérience. Pourquoi est-elle difficilement reproductible ?

Parce qu'il faut veiller à avoir un gaz électrolyte, hydrogène ou deutérium sans impuretés. Lorsque

## ANDREA ROSSI ET SERGIO FOCARDI

En 1978, Rossi a déposé un Brevet sur la dépolymérisation thermique. C'est un procédé qui reproduit la théorie répandue mais néanmoins controversée que le pétrole est issu de la décomposition très lente de déchets organiques d'origine végétale et animale, sous haute pression et température. L'idée de Rossi est alors simple : reproduire ce processus phy-



Test fait par Andrea Rossi.

sico-chimique sous forme accélérée à partir des déchets organiques de notre société. Il fonde la société Petrodragon. En 1983, une usine est construite et produit 20 tonnes de pétrole par jour à partir de 100 tonnes de déchets. En 1990, il investit dans une raffinerie estimée trois ans plus tard à 26 millions d'euros. Puis soudainement le gouvernement italien change radicalement la législation sur les déchets toxiques. Le stockage des matières premières dans l'usine devient illégal. Rossi est accusé d'être pollueur et ira en prison. Bianchi en 2004, il est ruiné.

le réseau métallique se remplit, il se crée une pression phénoménale qui casse le métal.

### • ANDREA ROSSI ET SERGIO FOCARDI

Nous connaissons tous l'expérience du 101<sup>e</sup> singe qui nous montre que lorsque plusieurs personnes recherchent dans la même direction, lorsqu'une personne fait une découverte, immédiatement d'autres font la même. C'est ce qui s'est passé en mars 2012, avec un chercheur italien Andrea Rossi (encart ci-dessus) qui a su reproduire l'expérience de Pons et Fleischman de manière répétitive. La solution était là ! Deux mois après, la Grèce faisait la même découverte.

Le 14 janvier 2011, les deux scientifiques italiens présentèrent leur invention : un moteur produisant 12 000 watts de puissance thermique avec un système très simple. Le moteur a été baptisé E-Cat (Energy catalyser). Ils utilisaient une poudre de Nickel, un catalyseur et de l'hydrogène. Si les résultats se confirment, le système est idéal car bien plus économique que le couple palladium deutérium.

Focardi est chercheur, professeur à l'université de Bologne, et Rossi, ingénieur plus intéressé par les applications que par la science pure. L'objectif d'A. Rossi est de fabriquer un réacteur produisant un mégawatt en associant une centaine d'unités de 10 KW en série et en parallèles.

**Comment fonctionne l'E-cat ?** « Nous forçons le proton, le noyau de l'atome d'hydrogène pour l'amener à une pression très élevée, en concentrant sa masse sur une surface extrêmement réduite » explique A. Rossi. Selon lui, la pression est une force qui dépend non

<sup>8</sup> - Expérience détaillée dans le livre « la fusion dans tous ses états » p111 à 116.

## LES AVANTAGES DE LA FUSION FROIDE ET LES RAISONS DU REJET

### SES AVANTAGES

#### • Délocalisation et réseau

La fusion froide est née à l'aide d'un système d'information en réseau et elle permettra probablement dans l'avenir de fournir des sources d'énergie également en réseau. Ainsi on peut imaginer aujourd'hui une société dans laquelle l'énergie serait délocalisée. Chaque maison, chaque immeuble pourrait avoir son propre générateur fournissant à la fois l'électricité, le chauffage, l'eau chaude et la climatisation.

#### • D'un point de vue géopolitique

Le changement serait immense et réduirait les disparités actuelles des ressources mal réparties sur la planète. Il mettrait tous les pays au même niveau. En continuant les recherches d'autres matériaux plus courants pourraient être utilisés comme le fer ou le silicium et les ressources seraient alors accessibles facilement pour tous. Ceci est une projection mais n'est-ce pas la pensée qui crée notre réalité !

#### • Au niveau énergétique

Pour les moteurs de voitures, un générateur fonctionnant à la fusion froide pourrait recharger en permanence ses batteries.

### POURQUOI EST-ELLE REJETEE ?

#### • D'un point de vue scientifique : l'inertie de la communauté scientifique

Les modèles théoriques scientifiques connus ne permettent pas d'expliquer le phénomène. La science est conservatrice et nombre d'exemples montrent qu'il lui a fallu du temps pour accepter de nouveaux paradigmes. La fusion froide est encore à un stade d'expérimentation et non d'industrialisation. Sa mise en place demande de résoudre des problèmes techniques pointus pour lesquels il n'y a pas de budgets de recherche actuellement en France. Deux difficultés majeures : la reproductibilité des expériences et l'obtention à grande échelle. Mais c'est ce qu'a réussi Andrea Rossi !

#### • D'un point de vue industriel

La concurrence est rude entre les ressources énergétiques et certaines occasionnent davantage de profit. L'industrie nucléaire argumente qu'elle ne produit pas de gaz à effet de serre par exemple. Et pour la développer, nombre de soi-disant experts nous font croire qu'il n'y a pas d'alternative. La fusion froide risque de bousculer tous les « monopoles et profit » et prendra une place prépondérante, ce qui en dérange plus d'un !

#### • D'un point de vue politique

La fusion froide ne génère plus de monopoles mais délocalise et rend les citoyens plus autonomes...

seulement de la masse mais également de la largeur de la surface sur laquelle cette masse concentre son propre poids. Il force les atomes de l'hydrogène à l'intérieur des microstructures grâce au nickel.

Les dernières expérimentations sur l'E-cat se sont déroulées du 13 au 17 décembre 2012 puis ont continué du 18 au 23 mars 2013, dans le laboratoire d'A. Rossi. Les deux essais de mesure ont été menés avec la même méthodologie sur deux appareils différents. Un premier prototype appelé E-Cat HT qui a été perfectionné pour aboutir à l'E-cat HT2. Le réacteur a fonctionné sans interruption pendant 96 heures et jusqu'à 116 heures lors du deuxième test. La puissance thermique dégagée au cours du test reste remarquablement constante tout au long du fonctionnement du réacteur. Les tests ont été suivis par le Docteur David Bianchini, professeur à l'université de Bologne, spécialiste des radiations. Il n'a détecté aucune émission dangereuse.

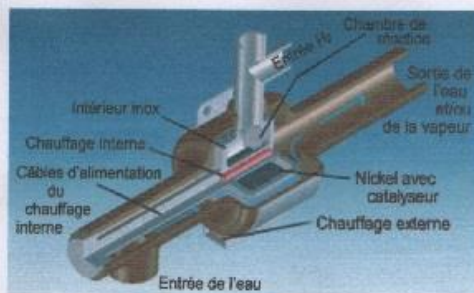
Dans le cas de l'E-cat, on parle de transmutation parce que la fusion consiste à former un gros noyau à partir de deux petits noyaux et la transmutation transforme le noyau en un autre. Apparemment une partie du Nickel de l'E-cat est transformé en cuivre... Les recherches continuent pour comprendre ce qui se passe réellement. Les expérimentateurs annoncent une prochaine série de tests durant l'été 2013... À suivre

Il a conçu deux prototypes d'appareils : Un premier dispositif pour un usage domestique (qui permettrait de chauffer un logement pour un coût annuel de 30€ !). Le deuxième à usage industriel pour alimenter le quartier d'une ville.

Aux dernières nouvelles, ces deux produits ont été testés sur le plan de la sécurité et sont mentionnés officiellement sur les publications scientifiques internationales. Les italiens sont donc en mesure de passer au stade industriel et commercial ; ils ont l'intention de créer une filiale aux USA sans confirmation précise. « L'affaire » est donc sérieuse



Prototype d'Ecat non encore commercialisé.



Représentation schématique du cœur du catalyseur utilisé dans E-cat.

et non censurée, ce qui laisse supposer la commercialisation de ces produits prochainement... par contre la France n'est pas du tout impliquée dans ce produit.

Les appareils domestiques sont encore dépourvus d'une certification de la part des organes compétents et ne pourront être achetés qu'à partir du printemps 2015, au plus tôt. Dans le cas d'un E-cat thermique, l'économie d'énergie qui pourra être obtenue, assure la *Prometeon*, la société de Bologne, chargée de la vente des appareils thermiques à usage industriel destinés aux entreprises du Nord et du Centre de l'Italie, sera de l'ordre de 130.000 euros par an pour 1 MW thermique de puissance installée et cela sans produire aucun type de pollution.



Chambre à plasma : Le réacteur expérimental du MIT pour tester la théorie de la fusion froide.  
<http://www.technologyreview.com/news/427798/physicists-crack-fusion-mystery/>

#### • LE CHAUFFE-EAU DE BRILLOUIN ENERGY (USA)

La découverte récente d'un ingénieur américain dans le domaine de l'électrique, Robert Godes concerne un chauffe-eau LENR qui est à même de produire de la chaleur grâce à la fusion nucléaire à faible énergie contrôlée d'atomes d'hydrogène. Président de la société américaine, la *Brillouin Energy*, il travaille en collaboration avec Robert George, manager, qui s'occupe de prendre les contacts avec les autres entreprises et de trouver les financements nécessaires à leurs recherches. Dernièrement la *Brillouin* a fait de nouveau parler d'elle en délivrant des informations importantes concernant son produit, au cours d'une interview sur Cash Flow Radio durant laquelle il a été également question des brevets. La déclaration fournie par la *Brillouin Energy* a été surprenante. Selon Robert Godes et Robert George, le Bureau des Brevets américain leur aurait dit ne pas être encore en mesure de pouvoir accorder des brevets dans le domaine de la fusion froide !

#### • AUTRES RECHERCHES

Le Massachusetts Institute of Technology (MIT) vient de reconnaître officiellement l'existence de la fusion froide et un cours a été organisé : « Fusion froide, introduction à la puissance en excès produite dans l'expérience de Pons et Fleischmann ». La compagnie Jet Energy a même expérimenté son système Nanor et le rapport « puissance sortie sur puissance entrée » a été de 10 (dix fois plus d'énergie à la sortie qu'à l'entrée) ! Bizarrement aucun écho de ce séminaire officiel du MIT, pourtant porteur de gros espoirs, ne se retrouve dans la presse généraliste.

De leur côté, Francesco Celani, professeur de physique à l'Université de Bologne, et Yogendra Srivastava, professeur de physique à l'Université de Pérouse, ont remporté un succès retentissant à l'occasion du colloque au CERN de Genève qui a

eu lieu le 22 mars 2013. Espérons à présent que, suite à l'annulation de la conférence sur les LENR, qui aurait dû se tenir le 26 avril dernier à l'Université La Sapienza de Rome, et grâce à la pétition qui est en train de circuler en ce moment sur différents sites, blogs et forums qui traitent des LENR, celle-ci sera nouvellement programmée dans les plus brefs délais...

#### CONCLUSION

La fusion froide est une source énergétique non polluante, ne générant pas de gaz à effet de serre, sans déchets radioactifs, et disponible pour tous.

L'aspect économique et humain est crucial.

C'est un changement radical de société dans laquelle les humains seraient plus autonomes. Cela ne se fera pas d'un seul coup. Au niveau énergétique, il est illusoire de croire que la science a tout compris. Elle ne sait pas répondre aux mécanismes en jeu lors des réactions deutérium-hydrogène. Les énergies renouvelables se développent ainsi que de nombreux autres procédés : moteurs magnétiques, moteurs anti-gravitationnels, énergie libre... dont nous reparlerons inévitablement dans un autre article. Pour J.-P. Bibérian « la fusion froide est peut-être l'élément manquant dans ce puzzle énergétique mais personne n'a envie de partager le gâteau de l'énergie ». Regardons simplement le cas du Minitel en France qui a fait de la résistance face à internet car France Telecom avait une rente de situation. Finalement, au bout de quelques années, Internet l'a détrôné. Il en sera de même pour la fusion froide, après une période de résistance, c'est le public qui donnera son verdict. J.-L. Bibérian ose clamer : « 2013 serait-elle l'année de la renaissance de la fusion froide ? » en faisant référence au fait que découverte en 1989, elle fut mise au rebut et se réveille aujourd'hui... □

Par Philippe Weber

FIN DE LA 1ÈRE PARTIE À SUIVRE

#### POUR ALLER PLUS LOIN

- [www.jeanpaulbiberian.net](http://www.jeanpaulbiberian.net)

- [www.leonardo-ecat.com](http://www.leonardo-ecat.com)

- le site de Philippe WEBER : [philippe.weber99@sfr.fr](mailto:philippe.weber99@sfr.fr)

Tel : 06 45 42 38 33 - Email : Soit pour avoir plus de renseignements, soit pour me communiquer de nouvelles informations sur l'énergie libre car ce domaine évolue très rapidement.



#### BIBLIOGRAPHIE

EN VENTE À SACRÉE PLANÈTE

« La fusion dans tous ses états »  
 J.-P. Bibérian (p. 38)