

Fusion froide : paria de la science

Edmund Storms a travaillé pendant trente-deux ans au laboratoire de Los Alamos, notamment sur les systèmes nucléaires compacts destinés à la propulsion dans l'espace. Depuis sa retraite en 1991, il suit de près le débat sur les phénomènes dits de fusion froide. Il en dresse un bilan.

EDMUND STORMS

On nous a appris que la science consistait à rechercher la vérité. Aux Etats-Unis, cette notion idéaliste correspond de moins en moins à la réalité. On peut trouver beaucoup d'exemples de cette dégradation, mais aucun ne peut surpasser celui fourni par l'attitude actuelle envers la découverte que l'on appelle généralement « fusion froide ».

Il y a neuf ans, deux scientifiques jusqu'alors assez conventionnels ont émis l'hypothèse que l'on pouvait provoquer des réactions nucléaires dans du palladium (Pd) contenant une forte concentration de deutérium (D). Les professeurs Stanley Pons et Martin Fleischmann s'engagèrent à démontrer la production d'énergie par ce qu'ils imaginaient être une

réaction de fusion entre deux noyaux de deutérium¹. Quand cette expérience s'avéra très difficile à reproduire et son résultat impossible à expliquer avec les modèles physiques traditionnels, la plupart des scientifiques rejetèrent les affirmations des deux chercheurs. Depuis lors, la part émotionnelle liée à ce rejet est telle que plusieurs chercheurs influents ont activement travaillé à empêcher la publication d'informations sur le phénomène, à décourager d'autres chercheurs d'y travailler, et ont présenté des informations fausses ou déformées à leurs collègues et aux médias.

Pourquoi des membres de la communauté scientifique, par ailleurs honnêtes et impartiaux, déploient-ils tant d'efforts pour arrêter le déve-

loppement d'une découverte hypothétique sur la nature ?

La réponse met en jeu trois facteurs : la nature non conventionnelle des hypothèses scientifiques, la façon dont les premières hypothèses furent rendues publiques et la tendance des médias à transformer une situation à leur propre avantage. Bien sûr, si les sceptiques ont raison et que les hypothèses relèvent de l'ineptie, alors tout cela devient sans importance. Je commencerai donc, avant d'examiner chaque point, par démontrer que certaines des affirmations sur l'existence d'une fusion froide reposent sur des phénomènes réels ou, au moins, assez réels pour mériter un examen plus approfondi.

Ces phénomènes sont constitués par une production d'énergie anormale qu'aucune source chimique classique ne permet d'expliquer, par la création d'éléments absents de l'environnement initial et par une émission de rayonnement qui ne peut résulter que d'une réaction nucléaire. On peut constater chacun de ces phénomènes aussi bien avec de l'hydrogène qu'avec du deutérium, dans différents matériaux et avec des techniques variées.

Les produits nucléaires sont l'hélium et le tritium, des atomes qui paraissent résulter de la fusion de divers noyaux lourds avec l'isotope d'hydrogène présent, et des atomes qui semblent provenir de la fission de divers noyaux lourds, tels que le palladium, en atomes plus petits. Le rayonnement a été détecté, chaque fois à un niveau très faible, sous forme de neutrons, de rayons gamma ou X et de particules chargées. Cet ensemble de phénomènes, qui suggère la création de réactions nucléaires dans un environnement chimique, devrait être suffisant pour soulever l'enthousiasme, même chez la



Les professeurs Stanley Pons et Martin Fleischmann.

personne la moins imaginative. Plutôt que de l'appeler fusion froide, je suggère le nom de réactions nucléaires chimiquement assistées (RNCA).

Je n'ai pas ici la place pour rendre justice aux plus de cinquante exemples de chaleur en excès, dont l'un obtenu en utilisant une réplique exacte de la cellule Pons-Fleischmann². Toutefois, je voudrais présenter l'étude extensive réalisée par le Stanford Research Institute (SRI), parce qu'elle est remarquablement complète et qu'elle utilise les meilleurs équipements.³ L'Electric Power Research Institute (EPRI) a investi plus de 6 millions de dollars pour obtenir cette information. L'institut japonais IMRA a continué à financer ces travaux au cours des trois dernières années, après le retrait de l'EPRI.

L'expérience du SRI

Dans l'expérience du SRI, on utilise un calorimètre à flux dans lequel l'eau circulant capture la chaleur produite par une cellule électrolytique contenant une cathode en palladium et un électrolyte à eau lourde. Bien que l'on puisse mesurer la production d'énergie en ne connaissant

que le débit d'eau et son changement de température, le calorimètre est calibré régulièrement sur une résistance électrique. On avait introduit un catalyseur dans la cellule, permettant de recombinaison O_2 ou D_2 en D_2O . La précision absolue est de l'ordre de ± 50 milliwatts, avec une stabilité encore meilleure. Dix-neuf échantillons de palladium ont produit un excès de chaleur. La **figure 1** reproduit un enregistrement typique de cet excès. Cet échantillon n'a permis de mettre en évidence aucun excès de chaleur jusqu'à ce que l'on augmente l'intensité du courant, après quatre cents heures d'expérience.

De plus, l'étude montre que certaines impuretés dans l'électrolyte amélioreraient les choses, qu'il faut dépasser un rapport de charge moyen D/Pd et que certains lots de palladium sont plus actifs que d'autres. Cette étude contribue, avec d'autres, à démontrer que la nature du palladium, et notamment les impuretés de surface, détermine si l'on peut obtenir un excès d'énergie. Malheureusement, il est bien connu que le palladium est inhomogène ; en conséquence, il est difficile d'en obtenir des lots dont le niveau d'impuretés soit fixe, au moins à des niveaux requis pour l'étude de ce phénomène.

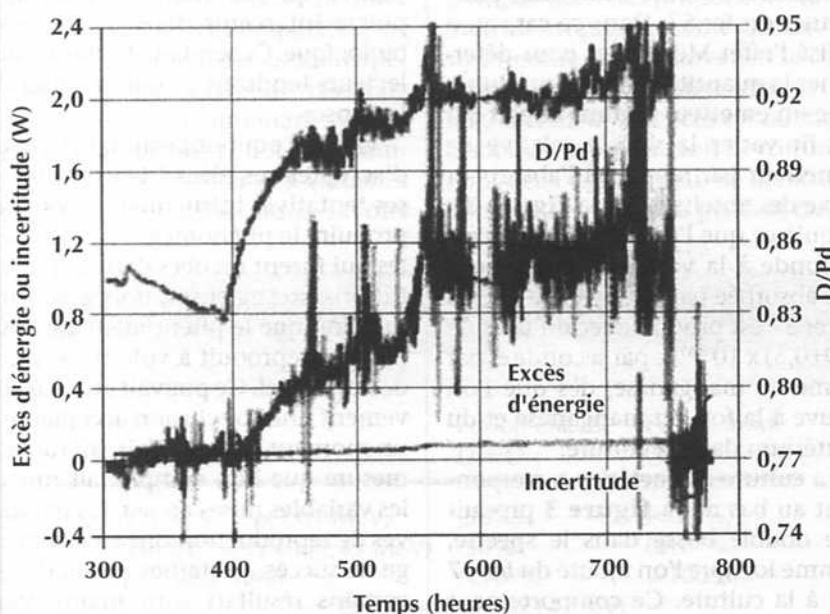
Par ailleurs, le Clean Energy Technology Inc. (CETI)⁴ et E-Quest⁵ ont développé des technologies permettant de produire de la chaleur. Elles sont reproductibles et commencent à susciter un certain intérêt commercial. Le CETI produit de la chaleur en utilisant un électrolyte à eau légère associé à une cathode complexe en nickel, alors qu'E-Quest charge le palladium et d'autres métaux avec du deutérium en utilisant la cavitation ultrasonique de l'eau lourde (D_2O). Ces deux méthodes continuent à produire les signes correspondant à diverses réactions nucléaires.

Les produits nucléaires

Le tritium est un isotope radioactif de l'hydrogène que l'on ne peut produire que dans une réaction nucléaire. On recense des dizaines d'articles prétendant avoir réussi à le produire dans un environnement chimique. Ils ont tous été rejetés par les sceptiques, selon lesquels le tritium était présent dès le départ dans le palladium. Cette attitude a entraîné plusieurs études menées sur le palladium commercial.⁶ Aucune n'a pu mettre en évidence une contamination par le tritium. Le Dr Tom Clayton, du Los Alamos National Laboratory (LANL), a réalisé un travail très complet pour éliminer toutes les sources possibles de contamination par le tritium.⁷ Malgré tout, il arrive encore à produire du tritium avec une décharge électrique de faible voltage dans un gaz de deutérium, en utilisant une cathode de palladium. Là encore, la réussite dépend beaucoup de la nature du palladium.

L'un des principaux produits nucléaires associés à la production d'énergie dans le D_2O est l'hélium. Les sceptiques rejettent ce fait en estimant que l'hélium mesuré provient d'une intrusion d'air dans l'appareil (l'air contient 6 ppm — parties par million — d'hélium). Des études plus récentes ont écarté cette possibilité en mesurant la présence d'argon, qui devrait également entrer avec l'air. Il existe maintenant six études^{8,9,10,11}, dont plusieurs n'ont pas encore été publiées, qui rapportent la présence d'hélium sans argon. Plusieurs de ces mesures d'hélium sont presque cohérentes avec l'énergie en excès, si l'on se base sur une réaction de fu-

Figure 1 - Enregistrements typiques d'excès d'énergie par le calorimètre du SRI



sion D-D dont on montre un exemple en **figure 2**. Le Dr Yoshiaka Arata, de l'université d'Osaka, fut le premier à trouver de l'hélium 3 en plus de l'hélium 4 habituel. Bien que cet isotope léger soit plus difficile à isoler des autres espèces dans un spectromètre de masse, sa présence conforte beaucoup l'hypothèse d'une réaction nucléaire inhabituelle.

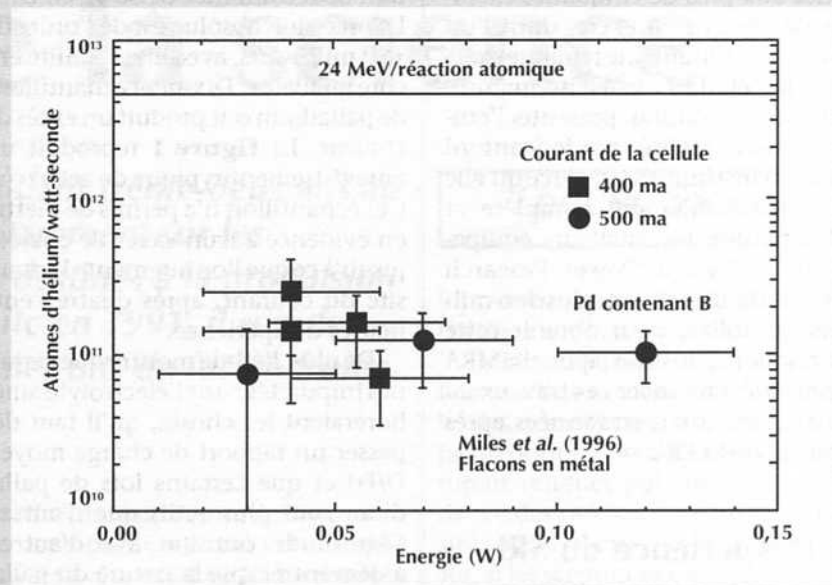
De plus en plus, des chercheurs affirment être en présence de réactions nucléaires provoquées par la fission d'un ou plusieurs atomes métalliques dans la cellule électrolytique. Cette réaction dite de transmutation est même proposée comme méthode potentielle afin de neutraliser rapidement des isotopes radioactifs. Le Pr George Miley, de l'université de l'Illinois¹², a étudié ces réactions en utilisant une cellule similaire à celle du CETI. Le Dr Tadahiko Mizuno, de l'université d'Hokkaido¹³, a clairement constaté un effet de transmutation dans une cellule fonctionnant sur la conduction d'un proton dans un semi-conducteur. Un nombre croissant d'autres chercheurs ont également observé cet effet. Un laboratoire qui s'intitule le « Groupe de Cincinatti »¹⁴ a prétendu être capable de transmuter de grandes quantités de thorium et d'autres matériaux radioactifs pour les rendre non radioactifs. Les premiers résultats impressionnants ont encouragé le groupe à vendre des kits d'expérience aux personnes souhaitant la reproduire.

Bien que la plupart de ces travaux ne soient pas encore publiés, les affirmations qu'ils contiennent sont cohérentes et reposent sur un travail sophistiqué.

Réactions nucléaires induites par la biologie

On a prétendu par le passé que les systèmes vivants pouvaient provoquer des réactions nucléaires lorsque des éléments nécessaires étaient absents de leur régime alimentaire.¹⁵ Ce n'est que récemment que l'on a pu mettre cette hypothèse à l'épreuve en utilisant des techniques analytiques modernes. Le professeur japonais H. Komaki a examiné différentes cultures de levures et de bactéries, en cherchant à voir si elles étaient capables de fabriquer les éléments néces-

Figure 2 - Comparaison entre la production d'hélium comparée à l'excès de chaleur



On compare ici la production d'hélium avec la chaleur produite dans une cellule de Pons-Fleischmann.

saires à leur croissance à partir d'autres atomes présents dans les cultures.¹⁶ Il fournit des preuves de production de calcium, de potassium, de magnésium et de manganèse.

Une démonstration particulièrement probante a eu lieu récemment en Russie. Ce travail démontre clairement, dans plusieurs cultures de bactéries et de levures, la fusion entre le manganèse 55 et le deutérium pour donner du fer 57. Dans ce cas, on a utilisé l'effet Mössbauer pour déterminer la quantité de fer 57 produite, avec un émetteur gamma cobalt 57. On fit varier la vitesse relative de l'émetteur par rapport à l'absorbteur (l'axe des abscisses sur la **figure 3**), jusqu'à ce que l'énergie gamma corresponde à la valeur acceptée pour être absorbée par le noyau de fer 57. Le fer 57 est produit avec un taux de $(1,9 \pm 0,5) \times 10^{-8} {}^{57}\text{Fe}$ par seconde et par atome de manganèse, dès que l'on trouve à la fois du manganèse et du deutérium dans la culture.

La culture de bactéries correspondant au bas de la **figure 3** produit une double bosse dans le spectre, comme lorsque l'on ajoute du fer 57 pur à la culture. Ce comportement signifie que le fer 57 créé par réaction nucléaire et le fer 57 ajouté à la cultu-

re occupent le même environnement chimique. Néanmoins, celui-ci est différent de celui qui est représenté en haut de la **figure 3**. Il est important de comprendre que cette étude utilise des méthodes conventionnelles bien comprises qui ne sont sensibles qu'au fer 57 et ne peuvent donner de résultat faussement positif. Il est donc difficile de s'empêcher de penser qu'une réaction nucléaire puisse intervenir dans un système biologique. Cependant, la plupart des lecteurs tendront à vouloir éviter de le penser.

Qu'est-ce qui empêche tant de gens d'accepter ces idées ? Les nombreuses tentatives infructueuses pour reproduire le phénomène, surtout celles qui furent menées dans des institutions prestigieuses, donnent l'impression que le phénomène ne peut pas être reproduit à volonté et n'est donc pas réel. Ce pourrait être effectivement une conclusion acceptable à un moment donné. Mais, au fur et à mesure que l'on comprenait mieux les variables mises en jeu, les tentatives de reproduction ont eu davantage de succès. Certaines méthodes et certains résultats sont maintenant assez facilement reproductibles par des expérimentateurs habiles.

