

New York Times 28 mars 1988

Secret Advance in Nuclear Fusion Spurs a Dispute Among Scientists

By WILLIAM J. BROAD

Published: March 21, 1988

In top-secret experiments, Federal researchers have achieved one of the nation's most costly and elusive scientific goals: to ignite a nuclear fusion reaction in tiny pellets of hydrogen, producing powerful bursts of energy.

The success was achieved in unorthodox experiments some two years ago at the Government's underground nuclear test site in the Nevada desert, according to Federal scientists and officials, who spoke on the condition of anonymity. The results have triggered a bitter dispute over how the field of small-scale fusion should progress.

For decades, hundreds of American scientists have sought to tame nuclear fusion, at a cost of more than \$2 billion. Advocates say the technique, if perfected, could be used by the 1990's to study nuclear physics, to develop antimissile weapons and, perhaps in the next century, to generate cheap, almost limitless electrical power. Advance Viewed as Crucial

Although the secret ignition was achieved with a method that has no practical use, it is viewed as a crucial advance that will help determine the feasibility of harnessing small-scale fusion.

The secret ignition was attained in a departure from the nation's main strategy, which has attempted, without success, to use beams of concentrated light from giant laboratory lasers

New York Times 28 mars 1988

Des avancées secrètes dans la fusion nucléaire déclenchent un différend entre scientifiques

Par WILLIAM J. BROAD

Publié: Mars 21, 1988

Dans des expériences top-secret, les chercheurs publics ont atteint l'un des objectifs scientifiques nationaux les plus coûteux et insaisissable: allumer une réaction de fusion nucléaire dans des microcapsules d'hydrogène, produisant de puissantes émissions d'énergie.

Le succès a été obtenu dans des expériences peu orthodoxes il y a deux ans dans le sous-sol du site d'essais nucléaires du gouvernement dans le désert du Nevada, selon des scientifiques publics et des fonctionnaires, intervenant sous la condition de l'anonymat. Les résultats ont déclenché une vive controverse sur la façon dont le domaine de la fusion à petite échelle devrait avancer.

Pendant des décennies, des centaines de scientifiques américains ont cherché à apprivoiser la fusion nucléaire, à un coût de plus de 2 milliards de \$. Selon ses partisans, cette technique (ndt : de fusion par lasers), si elle est perfectionnée, pourrait être utilisée dans les années 1990 pour étudier la physique nucléaire, développer des armes antimissiles et, peut-être dans le prochain siècle, pour produire économiquement, une puissance électrique presque illimitée (ndt : avec des lasers ayant un rendement de 1,5 % !). Un développement considéré comme crucial.

Bien que les expériences secrètes débouchant sur l'ignition thermonucléaire aient été réalisées, avec une méthode qui n'a pas d'utilisation pratique, elles sont considérées comme une avancée cruciale qui permettra de déterminer la faisabilité d'exploiter la fusion à petite échelle.

L'allumage secret a été atteint en s'écartant de la stratégie nationale principale, qui a tenté, sans succès, d'utiliser les faisceaux de lumière

to ignite the reaction. Instead, fusion in tiny fuel pellets was triggered by a blast of radiation from an exploding nuclear weapon. Such secret experiments, which are believed to have never before been publicly disclosed, were conceived more than a decade ago as a way to assess the feasibility of the field, which is known as microfusion.

Some prototype fuel pellets, glass capsules filled with hydrogen isotopes, are so small that a dozen can easily fit on the head of a pin. Their power output could be equivalent to up to hundreds of pounds of high explosive.

Practicality Is Questioned

In the fusion reaction, atoms are joined to release the kind of energy that powers the stars and hydrogen bombs. In nuclear fission, by contrast, heavy atoms such as uranium are split to power atom bombs and nuclear reactors. The key question in microfusion is its practicality.

To the surprise of experts, the secret achievement in the Nevada desert required more energy than expected, triggering a clash among Federal scientists and Government officials over how to advance the \$160 million-a-year field. Disclosure of the result is also likely to encourage critics outside the Government who charge that microfusion is too formidable to ever be practical.

In the dispute, some scientists now assert that the nation's laser-based microfusion program needs a radical change of course in order to insure success. Other scientists vigorously disagree, saying the nuclear test was an unconventional but vital milestone that has demonstrated microfusion's feasibility and generated valuable data that will help make it practical. 'Historical Turning Point'

concentrée de lasers géants de laboratoire pour initier la réaction. Au lieu de cela, la fusion de petites pastilles de combustible a été déclenchée par un flux de rayonnement provenant de l'explosion d'une arme nucléaire (ndt : à fission). Ces expériences secrètes, dont on pense qu'elles n'ont jamais été révélées précédemment, ont été conçues il y a plus d'une décennie comme un moyen d'évaluer la faisabilité du domaine connu comme la microfusion.

Certains prototypes de pastilles de combustible, des capsules de verre remplis d'isotopes de l'hydrogène, sont si petites qu'on peut facilement en mettre une douzaine sur la tête d'une épingle. Leur puissance pourrait être équivalente à des centaines de kilos d'explosifs. L'application pratique est hypothétique.

Dans la réaction de fusion, les atomes légers sont combinés pour libérer le genre d'énergie qui alimente les étoiles et les bombes à hydrogène. Dans la fission nucléaire, en revanche, les atomes lourds comme l'uranium sont cassés pour fournir l'énergie des bombes atomiques et des réacteurs nucléaires de puissance. La question clé dans microfusion est son aspect pratique.

A la surprise des experts, la réalisation de l'ignition dans ces expériences secrètes, menées dans le désert du Nevada a requis plus d'énergie que prévu, ce qui a déclenché un affrontement entre les scientifiques publics et des représentants du gouvernement sur la façon de faire avancer le domaine de 160 millions de dollars par année. La divulgation du résultat est également de nature à encourager les critiques extérieures au gouvernement qui perçoivent que la microfusion est trop gigantesque pour être jamais possible en pratique.

Dans le conflit, certains scientifiques affirment maintenant que le programme national de microfusion à base de laser a besoin d'un changement de cap radical dans le but d'assurer son succès. D'autres scientifiques vigoureusement en désaccord, affirmant que l'essai nucléaire est une étape essentielle non conventionnelle mais qui a démontré la

Despite the discord, the secret success has generally elated fusion scientists who know of it.

In a tantalizing, little-noticed statement last September, Sheldon Kahalas, director of the nation's microfusion effort, run by the Federal Department of Energy, told a Princeton University conference that a top-secret effort code-named Centurion-Halite had achieved results that marked a "historical turning point" for the fusion program. In response to questions, he refused to elaborate and he did not mention the role of underground nuclear tests.

However, he and other scientists at the Princeton conference said the nation was ready to start planning a full-scale laboratory microfusion facility, which they estimated would cost between \$500 million and \$1 billion.

"There's a new sense of excitement," William J. Hogan, a microfusion official at the Lawrence Livermore National Laboratory in California, said in an interview. "In the last two years, we've gotten almost all the data we wanted. That's remarkable. We kind of startled ourselves." Scientists and officials quoted by name in this article spoke freely about the dispute and some of the implications of the secret tests, but they declined to discuss how the classified experiments were done. In general, information concerning nuclear weapons and their design is classified secret because the Government wants such information, which can have military uses, kept out of foreign hands. A Long Quest to Create Tiny Man-Made Suns

For decades, one of the fondest hopes of science has been constructive control of the energy of nuclear fusion, to create tiny, man-made suns. These miniature fireballs could be anywhere from hundreds of thousands to millions of times smaller than hydrogen bombs, making them tame enough for use in

faisabilité de la microfusion et a produit des données précieuses qui aideront à la mettre en pratique. 'Un virage historique'

En dépit de la discorde, le succès secret a généralement ravi les spécialistes de la fusion qui en ont pris connaissance.

Dans une déclaration alléchante et peu remarquée en septembre dernier, Sheldon Kahalas, directeur de l'effort national de microfusion administré par le ministère fédéral de l'énergie, a indiqué lors d'une conférence Université de Princeton qu'un effort top-secret du nom de code Centurion-Halite a obtenu des résultats qui ont marqué un « tournant historique » pour le programme de fusion. En réponse aux questions, il a refusé de donner des précisions et n'a pas mentionné quel était le modèle sur lequel étaient basés ces essais nucléaires souterrains.

Cependant, lui et d'autres scientifiques à la conférence de Princeton ont déclaré que le pays était prêt à commencer à planifier une installation à grande échelle de laboratoire de microfusion, dont ont estimé qu'elle coûterait entre 500 millions et 1 milliard \$.

«Il ya un nouveau sentiment d'excitation," a déclaré dans une interview William J. Hogan, fonctionnaire microfusion au Lawrence Livermore National Laboratory en Californie. " Au cours des deux dernières années, nous avons obtenu presque toutes les données que nous voulions. C'est remarquable. Nous en avons été nous-mêmes un peu surpris." Les scientifiques et les responsables cités dans cet article se sont exprimées librement sur le différend et quelques-unes des conséquences des essais secrets, mais ils ont refusé de discuter de la manière dont les expériences classifiées ont été réalisées. En général, les informations concernant les armes nucléaires et leur conception est classé secret parce que le gouvernement veut que ces informations, qui peuvent avoir des usages militaires, soient tenus à l'écart des mains étrangères. Une longue quête pour créer de la main de l'homme de minuscules soleils.

laboratories and reactors.

From modest beginnings in the early 1960's, the microfusion idea has grown into a sizable Federal program centered at the Government's main laboratories for the design of nuclear weapons: the Livermore laboratory in California and the Los Alamos National Laboratory in New Mexico. Both belong to the Energy Department.

The main approach to microfusion has been to try to ignite fuel pellets with powerful lasers, although generations of lasers have come and gone with no consensus developing on what is the best kind. To reach ignition, a tiny glass sphere filled with deuterium and tritium, isotopes of hydrogen, must be compressed to very high densities and heated to almost 100 million degrees Celsius, several times the temperature at the center of the sun. So stressed, it would undergo rapid thermonuclear reactions, fusing hydrogen into helium and giving off bursts of energy.

To lessen the difficulty of focusing multiple laser beams on a minuscule target, weapons scientists surround the fuel pellet with a metal case that converts coherent laser light into X-rays, which compress the target with great uniformity.

Despite considerable effort, no ignition has been achieved with these methods. The main problem has been lack of sufficient laser energy.

Today the nation's most energetic microfusion laser is Livermore's Nova, a \$200 million device bigger than a football field whose 10 beams can bombard a fuel pellet with some 100,000 joules of energy. A joule is roughly the energy of a flashlight switched on for one second.

Pendant des décennies, l'un des plus beaux espoirs de la science a été le contrôle pacifique de l'énergie de la fusion nucléaire, pour créer de minuscules soleils artificiels. Ces boules de feu miniature pourrait être de centaines de milliers à des millions de fois plus petites que des bombes à hydrogène que, ce qui les rendrait suffisamment sûres pour une utilisation dans les laboratoires et les réacteurs.

Depuis ses modestes débuts dans le début des années 1960, l'idée de microfusion est devenue un programme fédéral considérable centré sur les principaux laboratoires du gouvernement pour la conception d'armes nucléaires: le laboratoire de Livermore en Californie et le Los Alamos National Laboratory au Nouveau-Mexique. Tous deux appartiennent au ministère de l'énergie.

La principale approche pour la microfusion a été d'essayer d'enflammer les pastilles de combustible avec des lasers puissants, bien que des générations de lasers soient venues et reparties sans qu'un consensus se dégage sur le type de laser idéal. Pour atteindre l'allumage, une minuscule sphère de verre remplie de deutérium et de tritium, isotopes de l'hydrogène, doit être comprimée à très haute densité et chauffé à près de 100 millions de degrés Celsius, plusieurs fois la température au centre du soleil. Ainsi stressée, elle subirait rapides réactions thermonucléaires de fusion de l'hydrogène en hélium et en dégageant un important flux d'énergie.

Pour diminuer la difficulté de focaliser les faisceaux laser multiples sur une cible minuscule, les spécialistes de la bombe entourent la pastille de combustible avec un boîtier métallique qui convertit la lumière laser cohérente en rayons X, qui compriment la cible avec une grande uniformité.

Malgré des efforts considérables, l'allumage n'a jamais été réalisé avec ces méthodes. Le principal problème a été l'insuffisance d'énergie laser.

Aujourd'hui le laser national de microfusion le plus énergique est le Nova de Livermore, un

In March 1986, an expert panel of the National Academy of Sciences said the energy needed for pellet ignition might prove to be as high as 10 million joules. It said an additional uncertainty was the minimum mass of fuel needed to achieve ignition.

In concert with such publicly known efforts and estimates, a top-secret Federal program, conducted jointly by Livermore and Los Alamos, has been under way for at least a decade to achieve microfusion ignition by harnessing the output of nuclear weapons, which can produce radiation more powerful than any laser's. The main output of nuclear weapons are X-rays, which are directed at the tiny fuel pellets. Scientists Race to Design Full-Scale Laser Facility

After years of failures, the program achieved its initial success at ignition some two years ago, Federal scientists and officials said. What surprised some of them was how much energy it took, and how relatively large the tiny fuel pellets had to be in order to achieve ignition.

The exact numbers of both the amount of energy required and the size of the pellets are secret. But the energy needed for a laboratory laser to mimic the classified achievement would be in the range of 100 million joules, or 10 times what the National Academy of Sciences said might be necessary, experts familiar with the experiments said. Moreover, subsequent nuclear tests at lower energy levels failed, although some Federal scientists are confident these will eventually succeed.

The data sent scientists racing to design a full-scale laser facility. So too, the Energy Department last year began to plan what it calls a Laboratory Microfusion Facility.

dispositif de 200 millions de dollars plus grand qu'un terrain de football dont les 10 faisceaux **peuvent bombarder une pastille de combustible avec quelque 100.000 joules d'énergie (ndt : 0,1 MJ)**. Un joule est à peu près l'énergie d'une lampe torche allumée pendant une seconde.

En Mars 1986, un groupe d'experts de l'Académie nationale des sciences a déclaré l'énergie nécessaire pour l'allumage des pastilles pourrait se révéler être aussi élevée que 10 millions de joules. Par ailleurs une incertitude supplémentaire est la masse minimale de carburant nécessaire à l'inflammation.

De concert avec ces efforts connus du public et des estimations, un programme fédéral top-secret, menée conjointement par Livermore et Los Alamos, a été conduit depuis au moins une décennie pour obtenir l'inflammation par microfusion en tirant parti de la puissance des armes nucléaires, qui peuvent produire un rayonnement plus puissant que n'importe quel laser. Le principal produit de l'arme nucléaire est le rayonnement X, qui est dirigé vers les pastilles de combustible minuscules. Les scientifiques se sont donc mis à la conception d'installations laser à grande échelle.

Après des années d'échecs, le programme a atteint son premier succès il y a deux ans, ont annoncés des scientifiques fédéraux et des responsables. **Ce qui a surpris certains d'entre eux était la quantité d'énergie qu'il a fallu, et la taille relativement importante des pastilles de combustible nécessaires à l'inflammation.**

Le quantité d'énergie nécessaire exacte et la taille des pastilles sont secrètes. Mais, selon des experts familiers avec les expériences, l'énergie nécessaire pour qu'un laser de laboratoire réplique le test secret serait de l'ordre de 100 millions de joules, soit 10 fois ce que l'Académie nationale des sciences a déclaré comme peut-être nécessaire. De plus, les essais nucléaires ultérieurs à des niveaux d'énergie inférieurs ont échoué, bien que certains scientifiques fédéraux sont confiants qu'ils vont finir par réussir.

Les données envoyées ont lancé les scientifiques

But the nuclear success has triggered a bitter clash over how to achieve microfusion. At issue is whether to press ahead with lasers and targets in the range of 5 to 10 million joules, or to shift to include lasers big enough to mimic the conditions of the underground achievement. Experts agree that the current generation of microfusion lasers are unsuited for producing such high energies, the cost being prohibitive.

At Los Alamos, secluded high in the mountains of New Mexico, two physicists have championed the high-energy approach and won favorable review from eight colleagues appointed to evaluate its merits. But the laboratory's senior management, saying budgets are too tight to pursue the novel and unproven scheme, has ordered work on it to cease and has laid off one of the two scientists.

The aim of the disputed idea is to build a giant laser running on hydrogen and fluorine gas. These chemicals combine explosively, much like rocket fuel, producing heat and light that can be converted into laser beams. Indeed, hydrogen-fluoride lasers are common. The novel twist, which has undergone some testing, is to extract the chemical energy very rapidly, in billionths of a second, by triggering its combustion with intense beams of electrons. In theory, such a laser, if large enough, could deposit 100 million joules of energy on a target.

The scientists behind the idea, P. Leonardo Mascheroni and Claude R. Phipps, said it deserved serious study and suggested that resistance to it stems from an over zealous commitment to the status quo. "It's a cultural thing," said Dr. Mascheroni, a native of Argentina who was recently laid off after nine years at Los Alamos. "They don't want to admit something different."

dans la conception d'une installation laser en vraie grandeur. De même, le Département de l'énergie a commencé à planifier l'année dernière ce qu'il appelle une installation Microfusion de laboratoire (ndt : ce qu'en devenu le NIF).

Mais les résultats obtenus à l'aide d'explosions nucléaires ont déclenché un conflit aigu sur la façon d'atteindre la microfusion. La question est d'aller de l'avant avec des lasers et des cibles dans la gamme de 5 à 10 millions de joules, ou de passer à des lasers assez grands pour reproduire les conditions de la réalisation souterraine. **Les experts conviennent que la génération actuelle de lasers de microfusion n'est pas adaptée pour produire de telles hautes énergies, le coût en étant prohibitif (ndt : 50 fois le coût du NIF)**

A Los Alamos, isolée en haut des montagnes du Nouveau-Mexique, deux physiciens ont défendu l'approche haute énergie et ont passé un examen favorable face à huit collègues nommés pour en évaluer les mérites. Mais la direction du laboratoire, argumentant des budgets trop serrés pour poursuivre le nouveau schéma non prouvé, a ordonné la cessation du travail dans cette voie et a mis à pied l'un des deux scientifiques.

Le but de l'idée controversée est de construire un laser géant fonctionnant au gaz d'hydrogène et de fluor. Ces produits chimiques se combinent de manière explosive, un peu comme le carburant pour fusées, et produisent de la chaleur et de la lumière qui peut être converti en faisceaux laser. En effet, les lasers hydrogène fluorure sont communs. La nouvelle méthode, qui a subi quelques tests, consiste à extraire l'énergie chimique très rapidement, en milliardièmes de seconde, en déclenchant sa combustion avec des faisceaux intenses d'électrons. En théorie, un tel laser, s'il est suffisamment grand, pourrait déposer une énergie de 100 millions de joules sur une cible (ndt : donc cadrer avec les chiffres issus des expériences nucléaires secrètes).

Les scientifiques à l'origine de l'idée, P. Leonardo Mascheroni et Claude R. Phipps, ont dit qu'elle

Los Alamos officials said budget cuts have forced many layoffs, and that Dr. Mascheroni's ideas have been found wanting. "There was nothing so compelling that we thought we should drop the approach we're taking now," said John E. Browne, head of defense programs at Los Alamos.

Despite official resistance, the hydrogen-fluoride proposal was favorably reviewed by an eight-person Los Alamos panel chaired by Gregory H. Canavan, a respected senior scientist who formerly headed the Energy Department's microfusion effort. After deliberating two months, the Canavan panel in February 1987 recommended that four to six scientists work on the idea for a year. The fundamental attraction, the panel said, was that the giant laser, if found feasible, would be 10 to 20 times cheaper to build than conventional rivals pushed to the 100-million-joule range. The success of the venture, it concluded, "could bring the energies that may be required for fusion experiments." **Current Effort Defended Despite the Problems**

Today, Los Alamos says the idea's merits are not great enough to divert scarce funds from the laboratory's current microfusion effort, which centers on a \$60 million krypton-fluoride laser that to date has generated only 25 joules. Although the laboratory admits the laser has problems, it says the device will eventually produce 10,000 joules.

Moreover, Federal scientists in charge of microfusion said ignition would be achieved at energy levels far below 100 million joules, based on calculations derived from secret tests.

"We view that classified data as saying you don't have to have as much of a driver as people thought," said Dr. Hogan of the Livermore laboratory, adding that the data "pretty well confirms our opinion" that 5 to 10 million joules

méritait une étude sérieuse et ont suggéré que la résistance à ce concept découlait d'un engagement excessif pour le statu quo. " C'est une question de culture", a déclaré le Dr Mascheroni, originaire d'Argentine qui a récemment été mis à pied après neuf ans à Los Alamos. " Ils ne veulent pas admettre quelque chose de différent."

Les responsables de Los Alamos ont dit que des compressions budgétaires ont nécessité de nombreux licenciements, et que les idées du Dr Mascheroni ont été prises en défaut. " Il n'y avait rien de si convaincant qui nous aurait convaincu d'abandonner l'approche que nous adoptons aujourd'hui", a déclaré John E. Browne, responsable des programmes de défense à Los Alamos.

Malgré la résistance officielle, la proposition de fluorure d'hydrogène a été favorablement examinée par un comité de Los Alamos de huit personnes présidé par Gregory H. Canavan, un scientifique respecté supérieur qui dirigeait auparavant les efforts de microfusion du département de l'énergie. Après deux mois de débats, le panel de Canavan a recommandé en Février 1987 que quatre à six scientifiques travaillent sur l'idée pendant un an. L'attrait fondamental, dit le panel, étant que le laser géant, s'il est jugé réalisable, serait 10 à 20 fois moins cher à construire que les rivaux traditionnels poussés dans la gamme de puissance de 100 millions de joules. Le succès de l'entreprise, a-t-il conclu," pourrait amener les énergies qui pourraient être nécessaires pour des expériences de fusion." Effort actuel maintenus malgré les problèmes

Aujourd'hui, Los Alamos dit que les mérites de l'idée ne sont pas assez grand pour détourner les maigres ressources de l'effort actuelle du laboratoire de microfusion, qui se concentre sur un laser krypton-fluor de 60 millions de dollars qui à ce jour a généré seulement 25 joules. Bien que le laboratoire reconnaisse que le laser a des problèmes, il dit que le dispositif finira par produire 10.000 joules.

En outre, les scientifiques fédéraux en charge de microfusion ont dit que l'allumage serait atteint

are sufficient to achieve ignition.

At Energy Department headquarters, Dr. Kahalas, director of the national program, defended the laser efforts at Los Alamos as "reasonable" and at Livermore as "excellent." He added that if higher-energy drivers were ever deemed necessary, other candidates would probably be considered in addition to hydrogen-fluoride lasers.

Weapons scientists agree that microfusion could be used to study the physics and effects of nuclear weapons, to perfect nuclear-powered antimissile arms such as the X-ray laser, and to power futuristic reactors to generate electricity.

Dr. Mascheroni, the former Los Alamos physicist, argued that the field was so important that the nation needed an insurance policy in case the conventional wisdom was wrong. He said he hoped the dispute would trigger a new National Academy of Sciences review of microfusion, and a Congressional inquiry into the field's management.

But an Energy Department official insisted that the program was healthy and showing considerable promise.

"It has had what I would call an enormous success," said Dr. Kahalas, director of the national effort. "There's no way I can tell you about a classified program. But we think we're very close to showing this thing is feasible." A STEP TOWARD HARNESSING FUSION ENERGY In a successful secret experiment, deuterium and tritium isotopes of hydrogen in a tiny pellet were bombarded with X-rays from an underground nuclear bomb test, heating and compressing them to great density. The isotopes fused, producing helium and a burst of nuclear energy, identical to reactions in the sun and hydrogen bombs. The method has no practical use, but might help determine how fusion energy can be harnessed. Source: Department

à des niveaux d'énergie bien inférieures à 100 millions de joules, basée sur des calculs menés à partir de tests secrets (ndt : ...) .

" Nous considérons que les données classifiées nous permettent de limiter l'énergie à des niveaux inférieurs à ce que les gens pensaient," a déclaré le Dr Hogan du laboratoire Livermore, ajoutant que les données confirmaient « assez bien » notre opinion que 5 à 10 millions de joules sont suffisants pour atteindre l'allumage (ndt : il doit s'agir de la puissance du « driver », non de l'énergie déposée sur la cible).

Au siège du ministère de l'énergie, le Dr Kahalas, directeur du programme national, a qualifiés les efforts de laser à Los Alamos de « raisonnables » et ceux de Livermore d' « excellents »'. Il a ajouté que si les sources d'énergie plus puissantes se révéleraient nécessaires, d'autres candidats seraient probablement considérées en plus des lasers fluorure d'hydrogène.

Les scientifiques de l'armement conviennent que la microfusion pourrait être utilisée pour étudier la physique et les effets des armes nucléaires, pour perfectionner les armes nucléaire antimissile comme le laser à rayons X, et pour des centrales électriques futuristes.

Dr Mascheroni, l'ancien physicien de Los Alamos, a fait valoir que le domaine était tellement important que le pays avait besoin d'une police d'assurance au cas où le consensus conventionnel se révélerait faux. Il a dit qu'il espérait que le différend déclenche un nouvel examen de la microfusion par l'académie nationale des sciences, et une enquête du Congrès sur la gestion du domaine.

Mais un fonctionnaire du Département de l'énergie a insisté que le programme était en bien géré et était très prometteur.

« Il a eu ce que j'appellerais un énorme succès », a déclaré le Dr Kahalas, directeur de l'effort national. « Il n'y a aucun moyen pour moi de vous parler d'un programme classifié. Mais nous pensons que nous sommes très proches de montrer que cette chose est faisable. » (...)

of Energy

UN PAS VERS L'EXPLOITATION DE L'ÉNERGIE DE FUSION

Dans une expérience secrète réussie, une pastille remplie de deutérium et tritium, isotopes de l'hydrogène, ont été bombardés avec les rayons X d'un essai sous-terrain de bombe nucléaire ce qui l'a chauffé et comprimée à une grande densité. Les isotopes fusionnés ont produit de l'hélium et un flux d'énergie nucléaire, réactions identiques à celles du soleil et des bombes à hydrogène. La méthode n'a pas d'utilisation pratique, mais pourrait aider à déterminer comment l'énergie de fusion peut être exploitée. Source: Ministère de l'Énergie