

Extrait de « Terrorismes d'Etat au XXIème siècle », Chap. XVI, Christian Nots, A paraître en 2010.

Des bombes H et A propres, allégées et miniaturisées aux chasseurs bombardiers orbitaux HCV FALCON

En terme de désinformation stratégique, les « thermo-nucléocrates » actuels (comme d'ailleurs les anciens nucléocrates) tiennent en main – de toute évidence – la plupart des médias scientifiques – et ce, bien au-delà des traditionnels filtres du Secret-Défense de la plupart des pays du G8.

Dans ce sens, pratiquement rien n'est vraiment dit dans les sources scientifiques ouvertes sur « la question nucléaire essentielle » pour l'époque actuelle : cette question touche à la problématique [résolue partiellement par les militaires américains depuis quelques années {cf. les programmes aéronautiques US de chasseurs orbitaux à propulsion pré- et micro-fusionnelle **AURORA**, **FALCON** et **RASCAL** sus- et sous-mentionnés}] de l'amorce de « micro-fission tiède ou exotique » par hydrures et alliages de transuraniens superlourds (mélangés généralement à du béryllium hydrogéné) ou encore par noyaux exotiques d'ions superlourds (dopés neutroniquement en réacteurs hybrides et/ou fabriqués en chambres de spallation par accélérateurs particuliers militarisés). Ces méta-technologies spéciales sont relativement bien maîtrisées par les ingénieurs militaires US depuis le milieu des années 90 – principalement pour l'allumage par micro-fission nucléaire avec des transuraniens pour les futurs statoréacteurs à micro-fusion thermonucléaire de très forte poussée des chasseurs spatiaux et orbitaux US – qui sont en cours d'expérimentation plus ou moins laborieuse depuis une quinzaine d'années.

Car, depuis une dizaine d'années, pour les rares spécialistes mondiaux de la propulsion thermonucléaire spatiale, un tout petit nombre d'informations apparemment anodines ou très fragmentaires nous orientent déjà vers certains axes de recherche en pro-ingénierie sur les modes de propulsion thermonucléaire et sur certaines intentions méta-martiales du département de la Défense US. Plus concrètement, les Américains travaillent assiduellement depuis de nombreuses années à la réalisation d'un dispositif d'allumage miniaturisé à micro-fission nucléaire par transuraniens exotiques ou par super-actinides fissiles pour différentes applications militaires et méta-énergétiques. Ce dispositif d'allumage fait partie d'un vaste ensemble de R & D stratégiques qui tournent autour de la réalisation d'un statoréacteur « anaérobie » spatial de très forte poussée à micro-fusion thermonucléaire qui devra équiper leur futur « **chasseur-intercepteur orbital HCV** » - actuellement en cours de construction (dénommé « **Hypersonic Cruise**

Vehicle » avec des capacités de vol orbitales ainsi que des capacités de vol de très longue durée et de très hautes performances en mode « hypersonique »).

Ces méta-technologies doivent permettre surtout à moyen terme de « startériser » - par transuraniens ultra-fissiles très exotiques et à masse critique extrêmement basse - une « micro-fusion thermonucléaire auto-entretenu » dans une bombe H comme dans un super-statoréacteur thermonucléaire à fusion avec des gaz ou des pico-billes de **Deutérium-Tritium** ou de **deutérium-lithium-6**.

Car n'oublions pas que - depuis 50 ans - le vieux rêve des militaires concernant des bombes à hydrogène (**Bombes H**) sans retombées radioactives (le rêve sulfureux et délirant de la fusion *quasiment* pure et... propre) est en train de se réaliser afin de rendre faisable et autorisable l'ultime et dernière « guerre absolue » de notre « hégémonique » civilisation occidentale à la fois hyper-déshumanisée, hyper-guerrière et hyper-technologique - actuellement en cours d'effondrements démocratiques, humanistes, sociaux, sanitaires, alimentaires, etc. Car jusqu'à une période très récente, la mise à feu d'une bombe à hydrogène {fusion thermonucléaire} nécessitait au préalable une fission nucléaire avec plusieurs kilos de... plutonium hautement enrichi {une sorte de « petit bois » d'allumage...} – celui-ci étant toujours très contaminant pendant des durées extrêmement longues pour l'environnement.

Sous l'angle purement conjoncturel, nous commençons aussi à subir les premières ruptures géopolitiques, géo-énergétiques, environnementales et climatiques – dont nous observons - aujourd'hui déjà largement en 2009 - les premiers **prodromes** inquiétants. La raréfaction inévitable du pétrole et du gaz devrait entraîner aussi une évolution exponentielle des coûts des matières énergétiques fossiles. Ces grandes ruptures géopolitiques à venir auront donc inévitablement une influence directe sur les décisions stratégiques des Etats quant à leurs différentes filières énergétiques (inéluclabilité de la civilisation de l'hydrogène – d'ailleurs autant au niveau civil qu'au niveau militaire pour les Exécutifs de l'hémisphère-Nord - déjà actuellement en cours de « déclassements géostratégiques » à la fois aux niveaux géo-économique, géo-financier et géo-énergétique) et quant à leurs projets néocoloniaux de sécurité énergétique (notamment pour la Chine et les Etats-Unis qui s'affrontent géo-énergétiquement déjà en Afrique et au Moyen-Orient).

Cette ultime et dernière « guerre absolue » ne sera finalement que la « troisième grande guerre mondiale » pour le **Quatrième Empire** – aujourd'hui à nouveau bien visible et bien en train de renaître. D'ailleurs, cette faisabilité récente de la fusion pure appliquée aux armements thermonucléaires modernes (armements nucléaires et thermonucléaires de quatrième génération) fait l'objet - d'une manière préparatoire – de multiples et très étonnantes procédures de publicisation et de diffusion partielles via notamment la mise en circulation de nombreux documents d'ingénierie « habituellement confidentiels » ou à « diffusion restreinte ». Ceux-ci sont en fait délibérément « publiés » et « diffusés » au niveau multi-médiatique (la plupart des grands « **médias d'Etat, pro-étatique ou... atlantistes** » étant - d'ailleurs au passage - placés sous le contrôle financier des plus grands groupes industriels mondiaux des secteurs de l'énergie, de l'armement et du pétrole...) dans

le cadre d'un système de propagande agonistique, ouvertement fasciste et résolument pro-martial - mené simultanément par la plupart des petits groupes d'élites militaro-industrielles et gouvernementales qui gravitent autour et dans le Pentagone et/ou - d'une manière plus générale - qui commandent aujourd'hui la plupart des institutions exécutives du G8.

Aux Etats-Unis, le centre spatial Marshall, l'université de Pennsylvanie et le Jet Propulsion Laboratory planchent déjà depuis de nombreuses années sur divers procédés militaires de propulsion par micro-fusion avec notamment **l'Antimatter Catalysed Micro-Fission/Fusion [ACMF]** et **l'Antimatter Induced Microfusion Power [AIM]**. Toujours aux Etats-Unis, des **antiprotons** sont déjà produits par transmutations au Fermilab (**Fermi National Accelerator Laboratory**) à Batavia, Illinois ainsi qu'au BNL (**Brookhaven National Laboratory**) de Long Island (New-York). Ces installations US à vocation militaire sont composées de méga-accélérateurs de particules blindés et souterrains. Comme cela se passera aussi au futur **LHC** du **Cern** à la frontière franco-suisse à partir de 2009, en bombardant des cibles plus ou moins complexes – notamment de Pu^{239} - avec des agrégats radioactifs complexes (en non plus des agrégats radioactifs simples...) de protons à haute énergie, les scientifiques US et les ingénieurs militaires du Pentagone ont déjà réussi à obtenir des « méta-matières fissiles » hautement explosives ainsi que différents transuraniens artificiels stables, hyper-fissiles et surtout améliorés par des masses critiques extrêmement basses (tendant vers la « masse critique idéale » avec quelques grammes de transuraniens ou de super-actinides fissiles pour des allumages nucléaires).

Ainsi, quand une cible de spallation est impactée à la vitesse de la lumière, un nuage particulaire d'antiprotons, de kaons, de pions et de d'autres particules très exotiques et à haute énergie surgit autour du dispositif de spallation. Les quelques milligrammes de transmatière ou d'antimatière obtenus par transmutation sont ensuite aspirés par champ magnétique pour être ensuite stockés pré-opérationnellement (stockage des antiprotons, des positrons, etc.) pour des applications péri-militaires, militaro-aéronautiques et/ou méta-énergétiques. D'ores et déjà, plusieurs sources militaires de stockage d'antiproton (à basse énergie et à haute énergie) existent aux Etats-Unis – servant notamment pour les « black programs » des centres d'expérimentations spatiaux de la NASA, de l'US Air Force et de la Darpa.

Déjà en 1972, le **Lawrence Livermore National Laboratory** proposa des « protocoles d'implosions ablatives » sur des microballons de DT irradiés par faisceaux-laser - comprimant et chauffant ainsi un micro-mélange de deutérium-tritium jusqu'à des densités de plasma gigantesques. Plus récemment en 1986, des recherches US sur la fusion ont été effectuées via des expériences baptisées « **Centurion-Halite** », effectuées lors de tirs souterrains réalisés sur les sites enterrés du Nevada. Ces expériences consistaient à implorer des cibles fusibles (D-T) par confinement inertiel en utilisant l'énergie délivrée par des engins nucléaires à fission (ou « drivers »)...

En fait, pour les *romantiques* du « complexe nucléaire militaire » (incluant la plupart des scientifiques civils et militaires naïfs et/ou corrompus), « l'antimatière » est encore aujourd'hui et ce, depuis une vingtaine d'années, le « terme désinformationnel » diffusé par les militaires et par leurs médias atlantistes pour désigner certains types de transuraniens très exotiques à masses critiques extrêmement basses - fabriqués par accélérateurs de particules et par cyclotrons dopés.

A un niveau plus civil, d'assez bons résultats sur les transuraniens et les noyaux exotiques ont été obtenus aussi avec les anciens **Tokamaks soviétiques** (nom composé à partir des mots russes Tok [courant], Kamera [chambre] et Magnit [aimant]), construits à l'**Institut Kourchatov** de Moscou et avec les accélérateurs de particules du **JINR** de **Dubna** situé à 110 km au Nord de Moscou. Des configurations **Stellators** – très récentes – semblent aussi capables de confiner des plasmas chauds de fusion ainsi que des particules alpha en restant stables sur le plan des classiques et très problématiques perturbations MHD (comme - par exemple - le **Stellarator W7-AS** en cours de construction à Garching près de Munich [prévu pour être opérationnel à la fin 2010]). Toujours en Europe, les recherches concernant la fusion magnétique ont commencé en 1975 avec le **J.E.T (Join European Tokamak)** situé en U.K. sous supervision de l'Euratom. Le projet **I.T.E.R. (International Thermonuclear Experimental Reactor)** – pour la fusion magnétique à usage civil utilisant toujours la configuration russe Tokamak – est aujourd'hui en cours de fabrication afin d'améliorer et de dépasser les insuffisances techniques et énergétiques du vieux JET.

Par ailleurs, la France n'est pas en reste puisqu'elle travaille sur certains segments hypertechnologiques liés à la fusion à un niveau résolument militaire en développant actuellement un hyper-laser (**Laser Mégajoule** à verre dopé au néodymium) au **C.E.S.T.A. (Centre d'Études Scientifiques et Techniques d'Aquitaine)** dans la commune du Barp près de Bordeaux (expliquant aussi les conditions de secret très importantes dans lesquelles le LMJ est en cours de construction). Cet H.-.L. testera des pico-implosions de matières thermonucléaires fusibles (avec des pico-billes de Deutérium-Tritium) visant à produire des micro-réactions thermonucléaires - via la focalisation de plusieurs centaines de faisceaux lasers sur des pico-cibles de D-T. Pour rappel, on doit se rappeler qu'en France, dès 1962, le CEA, la Dam et le CNRS initièrent de nombreux « programmes laser » dont un des objectifs était l'allumage et la combustion de DT en laboratoire (notamment au Centre d'Études de Limeil-Valenton avec le laser Phébus - stoppé en 1999 – et remplacé ensuite en 2000 par les premiers faisceaux-test du LMJ).

Pour finir, deux autres pays ont développé des projets d'installation de méga-lasers similaires : les États-Unis ont déjà développé le laser NIF du **LLNL (Lawrence Livermore)** et la **Z-Machine** au NRL ; Quant aux Japonais, ils ont développé le projet **Kongoh** à Osaka. Ainsi, de part le monde, au-delà du NIF et du LMJ, les rares lasers de puissance - qui ont fonctionné ou qui fonctionnent encore - sont **Phébus** (Laser français arrêtées en 99), **Omega EP** (EP pour Extended Performance) à l'Université de Rochester, **Gekko-XII** (situé au Japon [couplé au Projet **Fyrex {Fast Ignition Realization Experiment}**]) ou encore le **laser Nova** situé aux USA.

Mais, quand bien même les lasers auront démontré dans quelques années la possibilité de brûler en « mode H auto-entrenue » du DT en laboratoire afin d'étudier toutes les composantes à la fois thermodynamiques et enthalpiques de la fusion thermonucléaire (en ayant même potentiellement dépassé peut-être largement le *break-even* [plus d'énergie produite que celle qui est utilisée dans les vecteurs ou drivers]), les ions super-lourds et exotiques accélérés par super-accélérateurs de particules seront toujours les vecteurs les mieux adaptés pour certaines applications aéronautiques opérationnelles - à moyen terme (qui seront initialement - non pas pré-énergétiques – mais purement... militaires).

Car, outre les belles façades civiles (et civilisées...) d'ITER ou les belles explications pacifiques et quasi-... humanistes du LMJ, les meilleurs réacteurs civils à fusion des années 2030-2040 seront bien évidemment des réacteurs relativement simples à allumage par microfission exotique (relativement peu radioactif) pour des rendements énergétiques maximum. Iter comme le LMJ - de part les énormes énergies demandées - seront bien évidemment jamais rentables (« Mais ça, il ne faut pas le dire aux gueux-contribuables ») – les drivers par striction, par compression magnétique de type ITER ou par lasers de puissance ne seront jamais techniquement utilisables sur le plan purement électrogène ou énergétique (car, *in fine*, ils seront autant énergivores qu'électrogènes...).

Ces prototypes ne pourront donc en aucun cas être considérés, de près ou de loin, comme des démonstrateurs préliminaires de réacteur civil à fusion thermonucléaire, même si ceux-ci doivent servir de démonstrateurs séquentiels et de bancs d'essai pour certains verrous [militaro-] technologiques spécifiques (toujours au frais du contribuables). Ces démonstrateurs-prototypes devront donc être obligatoirement suivis par la construction d'autres machines totalement différentes – notamment au niveau des drivers lasers, des stricteurs magnétiques, des compresseurs magnétiques, etc. – dans le cadre d'une architecture beaucoup plus cohérente et beaucoup plus fonctionnelle pour un réacteur à fusion commercialement rentable, énergétiquement compétitif et techniquement utilisable (réparable par rapport aux matériaux... activés).

Car leurs architectures et surtout leurs conditions de fonctionnement (les « hautement énergivores » compressions magnétiques et/ou inertielles) ne sont pas et ne seront jamais représentatives d'un « réacteur thermonucléaire industriel » rentable pour des conversions électriques efficaces, voire exploitables (à l'opposé d'un système TN à démarrage ultra-miniaturisé de quelques grammes de transuraniens ou d'antimatière par micro-fission nucléaire exotique afin d'allumer une « fusion auto-entretenu » pour un réacteur thermonucléaire civil « électrogène » de puissance – avec un rendement de plusieurs téra-watts).

Par contre, pour le rendement d'un transuranien exotique dans le cadre d'un allumage par micro-fission dans un méga-réacteur thermonucléaire civil à visée uniquement énergétique, il est clair que - techniquement comme énergétiquement - ce système représente la solution idéale et incontournable pour l'avenir. Outre le fait

cependant que le système d'allumage micro-fissile sera bien évidemment détourné et recyclé avant tout [inévitablement et logiquement] par les militaires...

Ainsi donc, la physique des ions exotiques super-lourds connaît depuis quelques années un développement très important. Un grand nombre de laboratoires nucléaires, particuliers ainsi que des laboratoires travaillant sur la physique des hautes énergies de part le monde se sont investis dans des accélérateurs de particules extrêmement puissants pour produire des faisceaux à la fois plus intenses et – surtout - plus variés pour impacter des chambres de spallation [hohlraum] elles-mêmes plus importantes et plus... polyvalentes. La production de poly-faisceaux d'ions radioactifs super-lourds et exotiques est donc le thème de recherche qui intéresse le plus de nombreux laboratoires plus ou moins militaires ou « dualisés ». Actuellement, avec la construction de **SPIRAL II (Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne)** et **PARRNE (Production d'Atomes Radioactifs Riches en Neutrons)**, les objectifs avérés sont le développement de poly-faisceaux d'ions radioactifs complexes (polynucléaires) – particulièrement riches en neutrons – couplés à des cibles de spallation elles-mêmes de plus en plus épaisses et de plus en plus radioactives. Ces dispositifs visent à induire prioritairement (mais officieusement) des transmutations fissiles exotiques - utilisables surtout pour la propulsion spatiale et... l'armement.

Par exemple, avec la construction récente [1994] des accélérateurs de particules du **GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds)** de Caen, le récent ensemble de production et d'accélération de faisceaux exotiques **SPIRAL** (et - à moyen terme - **SPIRAL II**) ou encore le **méga-projet LHC** du Cern (**Large Hadron Collider** – qui sera opérationnel en 2009), les scientifiques travaillent à obtenir des réactions de fragmentation et de transmutation sur des cibles de spallation (de plus en plus épaisses et variées) bombardées par des faisceaux de particules avec des énergies allant de centaines de MeV/nucléon au GeV/nucléon (correspondant à des vitesses de l'ordre 50 à 60% de la vitesse de la lumière). Après l'arrêt du LEP (l'ancien grand collisionneur électrons-positrons de recherche) en 2000, le Cern a procédé tout récemment à la mise en service du LHC pour fin-2008/début 2009 (en tant que grand collisionneur à ions-protons). Ce nouveau LHC est un gigantesque accélérateur-collisionneur circulaire à faisceaux de particules chargées de 26,7 kilomètres de long. Pour des raisons de sécurité (risques de mini-explosions nucléaires comme thermonucléaires), il est spécifiquement construit à 100 mètres sous terre entre la France et la Suisse (expliquant - pour ce fait - que sa construction a pris quasiment une quinzaine d'années).

Pour finir, nous allons conclure sur deux méga-projets contemporains d'accélérateurs de particules qui sont particulièrement intéressants pour notre propos : tout d'abord, un nouvel accélérateur de particules géant et ultra-puissant – **l'accélérateur FAIR** - entrera en service en Allemagne en 2012 - visant à fournir des faisceaux d'antiprotons de très haute énergie (via notamment le programme **PANDA**). Ensuite, nous avons le futur projet SPIRAL-2 basé sur la construction d'un méga-accélérateur particulière très puissant (Driver) couplé à des faisceaux de très hautes énergies conçus pour des agrégats poly-atomiques de particules radioactives et fertiles (protons, deutons, ions lourds, ions super-lourds, etc.). Ce méga-accélérateur

fournira ainsi des faisceaux continus de très haute intensité (5 à 10 mA pour les protons et deutons et environ 5 mA pour les ions lourds) dans le cadre de plusieurs objectifs de recherche tels que la production de faisceaux radioactifs complexes, diverses expérimentations de spallation avec des ions lourds et des ions superlourds, divers tests avec des flux très intenses de neutrons, etc. En 2010, cet accélérateur linéaire supraconducteur fournira ainsi les faisceaux d'ions parmi les plus intenses au monde, produisant en abondance neutrons et noyaux super-exotiques.

A noter que les travaux pour la construction de l'équivalent américain du LHC ou Desertron appelé techniquement « **SCSC** » (**Super Conducting Super Collider**) ont été stoppés en 1993 par Bill Clinton pour des raisons de redondance de ce type de matériel existant déjà sur le sol américain (par exemple, avec le Tevatron de Chicago [pour **Teraélectronvolt...**]). Mais en fait, la construction du méga-Super Conducting Super Collider a été stoppé pour des raisons d'aboutissement prématuré des recherches militaires US sur les isotopes ultra-fissiles et très exotiques obtenus par transmutations nucléaires complexes (combustibles hyper-fissiles à base de transuraniens à très basse masse critique toujours inconnus actuellement au niveau mondial pour l'ensemble des chercheurs civils et... militaires mondiaux [autres que les ingénieurs militaires US]).

Ces recherches méta-nucléaires US – toutes hautement « classifiées » - remontent au milieu des années 80. En fait, depuis le début des années 60, les ingénieurs militaires US ont cherché en grande partie à mettre au point divers dispositifs nucléaires d'allumage et d'ignition par micro-fission avec des quantités infimes de transuraniens super-lourds et/ou de super-actinides fissiles – notamment sur le très ancien et immense site de recherche de **Jackass Flats** au Nevada. Ces super-actinides fissiles - à masse critique basse, voire très basse - sont essentiels à trouver et à fabriquer pour la faisabilité opérationnelle de certains projets aéronautiques stratégiques - notamment depuis le début des années 90 - aux niveaux des Satoréacteurs à fusion du « **démonstrateur hypersonique Aurora** » puis - depuis quelques années - des **SuperStatoRéacteurs [SSR]** hybrides du très récent **démonstrateur HCV FALCON**.

Pour les moyens et longs termes, d'autres projets sont à l'étude dans le monde : Au Japon, la **RIBF (*Radioactive Ion Beam Factory*)** est en construction à RIKEN, utilisant la fragmentation de faisceaux d'ions lourds à quelques centaines de MeV/nucleon. Les programmes américains « **RIA** » [**Rare Isotope Accelerator**] et « **HIF-VNL** » [**Heavy Ion Fusion-Virtual National Laboratory**] travaillent aussi dans les mêmes domaines de recherche très prometteurs des très hautes énergies par ions superlourds et super-accélérateurs particuliers. En Allemagne, à Darmstadt, le projet « **Heavy Ion Facility** » du GSI [**Gesellschaft für Schwerionen**] – proposera bientôt des faisceaux lourds très intenses de plusieurs centaines de GeV/nucleon.

Puis, à l'horizon 2015, la communauté des physiciens nucléaires européens envisage une machine européenne de seconde génération **EURISOL** (machine de 2^{ème} génération) dans le cadre d'une vaste collaboration européenne, voire mondiale. Toujours pour un futur proche, les scientifiques prévoient même un après-LHC avec

à la fois le projet d'un super-collisionneur non-linéaire de type **TESLA** ainsi qu'avec le vaste projet **CLIC** supervisé par le **CERN**. Pour finir, des améliorations de machines déjà existantes ou anciennes sont également en cours au Canada (**TRIUMF-ISAAC** à Vancouver), en Chine (Lanzhou), en Russie (Dubna), en Italie (Catane et Legnaro) et au CERN.

A l'heure actuelle, différents projets « civils » de plusieurs pays semblent donc – très subrepticement - se rapprocher des intérêts « exotiques » des militaires au sujet des transuraniens fissiles d'allumage pour la micro-fusion thermonucléaire. Des projets « duals » sont donc en cours pour produire des phénomènes de micro-fission nucléaire dans des cibles de spallation - dotées notamment en carbure d'uranium ou en Pu – conçues pour être bombardées par des faisceaux de super-accélérateurs particuliers. Ceux-ci utiliseront - notamment pour ce type d'expérience - des faisceaux de particules de carbone et de bore de forte intensité (5 à 10 mA). En fait à long terme, les combinaisons de cibles de spallation soumises aux bombardements particuliers seront illimitées (agrégats polynucléaires et radioactifs de bore, de bismuth, de carbone, de carbure d'uranium, de deutérium, de lithium, etc.) - comme le sera d'ailleurs aussi la composition exotique des faisceaux de particules des accélérateurs.

Ainsi par exemple, pour le milieu de l'année 2009, le programme français **CACAO** (**Chimie des Actinides et Cibles RadioActives d'Orsay** – qui sera la version industrielle du programme-pilote et précurseur « **ATALANTE** ») vise à créer un laboratoire de fabrication de cibles radioactives novatrices pour les chambres de spallation des accélérateurs particuliers de recherche futurs ou actuellement en service (dont pour créer – *in fine* - des transuraniens superlourds et super-exotiques hautement fissiles et à très faible masse critique). Toujours en France, l'Institut de Physique Nucléaire d'Orsay sait déjà fabriquer ses propres cibles d'actinides (cibles de ^{233}U , ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , ^{237}Np , etc. sur support d'aluminium ou de mylar aluminisé avec des dépôts d'actinides allant de quelques mg au g/cm^2).

Différents laboratoires dans une dizaine de pays seulement fabriquent déjà des mini-cibles de spallation à base d'actinides et de poly-alliages pour leurs propres accélérateurs de particules. Ces expériences sont placées généralement sous contrôle militaire et sont toutes couvertes systématiquement par le **Très Secret Defense** pour de nombreux segments de recherche considérés comme « **hautement sensibles** » (Segments portant sur les transuraniens fissiles et sur certains méta-matériaux nucléaires). Ces laboratoires étrangers sont notamment le laboratoire spécial de chimie de classe II (10^5 - 10^8 Bq) de Dubna en Russie, le « **laboratoire des cibles spéciales** » de l'**Institut de Sarov** en Russie, le **GSI** de Darmstadt en Allemagne, l'**Institut de Kernchemie** à Mayence, le **laboratoire des cibles** de la **Ludwig-Maximilians Universität** de Munich, le **laboratoire de l'Institut de Radiochimie de l'Université** de Munich, le **Lawrence Berkeley National Laboratory** de Berkeley aux Etats-Unis, l'**Argonne National Laboratory** situé à Argonne aux Etats-Unis ou encore le **Lawrence Livermore National Laboratory de Livermore** – situé aussi aux Etats-Unis.

Pour rappel - historiquement et ce pendant plusieurs décennies, les bombardements par faisceaux particuliers s'effectuaient essentiellement sur des mono-cibles de spallation (nouveau nom scientifique pour désigner les anciennes « hohlraum » de l'« **Uranverein Project** » allemand de la Deuxième guerre mondiale...) dites « simples » (avec des isotopes de l'uranium, avec des transuraniens classiques fabriqués en accélérateurs par spallation, avec des isotopes du plutonium, avec des isotopes du tritium, avec des isotopes du curium, avec des isotopes du plomb, avec des isotopes du bismuth, avec des isotopes du Beryllium, avec des isotopes du carbone, etc. [¹⁴C, ²²Na, ²⁶Al, ⁴⁴Ti, ⁶⁰Fe, ⁶³Ni, ⁷⁹Se, ⁸¹Kr, ⁸⁵Kr, ⁹³Zr, ⁹⁵Zr, ¹³⁵Cs, ¹⁴⁷Nd, ¹⁴⁷Pm, ¹⁵¹Sm, ¹⁵⁴Eu, ¹⁵⁵Eu, ¹⁵³Gd, ¹⁶⁰Tb, ¹⁶³Ho, ¹⁷⁰Tm, ¹⁷¹Tm, ¹⁷⁹Ta, ¹⁸⁵W, ²³⁰Th, ²³²Th, ²³¹Pa, ²³³Pa, ²³³U, ²³⁴U, ²³⁵U, ²³⁶U, ²³⁸U, ²³⁶N, ²³⁷Np, ²³⁹Pu, ²⁴¹Pu, ²⁴²Pu, ²⁴⁴Pu, ²⁴¹Am, ²⁴³Am, ²⁴³Cm, ²⁴⁵Cm, ²⁴⁷Cm, ²⁴⁸Cm, ²⁴⁹Cm, ²⁴⁹Cf, ²⁵¹Cf, ²⁵²Cf, etc.]).

Quant à la structure particulière des faisceaux [de particules] - ou « drivers » - visant à impacter la chambre ou le « four » de réaction (**cible de spallation** ou **Hohlraum**), celle-ci était essentiellement constituée - d'une manière séquentielle - par des faisceaux simples ou relativement simples de particules alpha, de neutrons lents, d'ions du bore, d'ions de carbone, d'ions de néon, d'ions de chrome-54, d'ions du fer-58, d'ions du nickel-64, d'ions de calcium, etc.

A titre didactique, pour être plus concret, on peut donner ici quelques exemples de transmutation obtenue par cibles de spallation et accélérateurs de particules depuis un demi-siècle :

- Le transuranien Neptunium (symbole Np et numéro atomique 93) s'obtient par bombardement d'uranium-238 avec des neutrons,
- Le Plutonium (symbole Pu et numéro atomique 94) s'obtient par bombardement d'uranium-238 avec des neutrons lents,
- L'Américium (symbole Am et numéro atomique 95) s'obtient en bombardant du plutonium 239 avec des neutrons rapides,
- Le Berkélium (symbole Bk et de numéro atomique 97) est un transuranien radioactif - obtenu en bombardant de l'américium-241 avec des particules alpha accélérées par un accélérateur de particules ou par un cyclotron,
- Le Californium en tant que transuranien radioactif artificiel (symbole Cf et numéro atomique 98) de la série des actinides s'obtient en bombardement du curium-242 avec des particules alpha accélérées dans un cyclotron ou un accélérateur de particules,
- Le Nobélium (symbole No et numéro atomique 102) en tant que transuranien de la série des actinides est obtenu en bombardant des isotopes de curium par des ions de carbone accélérés par cyclotron,
- Le Rutherfordium (symbole Rf et numéro atomique 104) en tant que transuranien est synthétisé en bombardant une cible de spallation dotée de plutonium avec des ions de néon accélérés par cyclotron,
- Le Bohrium, de numéro atomique 107 et de symbole Bh, est produit en bombardant une cible de bismuth-204 avec un faisceau particulière de chrome-54 accéléré en cyclotron,
- Etc.

Ainsi, récemment, une collaboration scientifique russo-américaine (Dubna et Livermore) a permis de découvrir deux nouveaux éléments - le 114 et le 116 - à la table périodique en 1998. Le premier atome de l'élément 114 a été produit en bombardant par faisceaux de particules une cible de plutonium 244 (cible de spallation) avec du calcium 48 (driver). Sa durée de vie a été de 30,4 secondes avant que sa désintégration ait commencé. Une autre expérience a permis de produire en 2001, l'élément 116 en bombardant par faisceaux particuliers une cible de curium 248 (spallation) avec du calcium 48 (driver). Précédemment, la collaboration du laboratoire de Livermore (LANL) avec l'Institut russe pour la Recherche Nucléaire de Dubna (le JINR ouvert depuis 1989) a déjà permis de produire les éléments 106, 108, et 110. En 2009 et au-delà, les expériences conjugant cibles de spallation exotiques et faisceaux de particules eux-mêmes exotiques - accélérées à la vitesse de la lumière - ouvrent la voie potentielle à de nouvelles découvertes aux niveaux des méta-éléments et des trans-éléments supérieurs à $Z = 120$ (dont de nouveaux transuraniens fissiles, des super-actinides fissiles de $Z > 122$, de l'antimatière fissile exotique, etc.).

Aujourd'hui, les expériences « militaires » - et le plus souvent « civilo-militaires » [duales] - de bombardements par faisceaux particuliers s'effectuent de préférence avec des poly-cibles de spallation dite « circulaires » (cibles de spallation de plus en plus épaisses et de plus en plus complexes à base d'uranium, de transuraniens, de plutonium, de tritium, de curium, d'isotopes de plomb [par ex. plomb-208], d'isotopes de bismuth [par ex. bismuth-204 à 209], d'isotopes de zinc [par ex. zinc-70], etc.). Les militaires US ont même déjà conçu - depuis de nombreuses années - plusieurs laboratoires « hautement classifiés » pour la fabrication de cibles radioactives épaisses avec des cellules chaudes équipées de boîtes à gants en environnement d'argon, avec des liaisons pneumatiques [pour certaines manipulations], avec des séparateurs isotopiques ultra-performants (magnétiques, lasers, radiochimiques, etc.), avec des réacteurs d'irradiation et des accélérateurs spécialement dédiés pour la fabrication « *ad hoc* » d'« isotopes prometteurs » ou fissilement intéressants...

Les nouvelles cibles de spallation plus épaisses - le plus souvent à base de poly-actinides fissiles - peuvent ainsi supporter de très hauts flux de particules ainsi que de très hautes températures. Quant aux cibles de spallation les plus actives en terme de chimiotoxicité et de radiotoxicité, celles-ci ne peuvent pas - bien évidemment - être manipulées directement en boîte à gant par des spécialistes dans des laboratoires chauds (même semi-blindés). Dans ce sens, les militaires US ont créé des laboratoires totalement blindés et scellés avec des chaînes de manipulation complètement robotisées et numérisées afin de fabriquer directement certaines cibles de poly-actinides particulièrement radioactives. Parmi ces cibles dont l'activité ne permet pas de travailler en boîte à gants et en zone contrôlée de manipulation, nous trouvons tout particulièrement certains isotopes spécifiques tels que ^{22}Na , ^{59}Fe , ^{81}Kr , ^{95}Zr , ^{147}Nd , ^{147}Pm , ^{154}Eu , ^{155}Eu , ^{153}Gd , ^{160}Tb , ^{170}Tm , ^{171}Tm , ^{179}Ta , ^{204}Tl , ^{231}Pa , ^{236}U , ^{239}Pu , ^{241}Pu , ^{241}Am , etc.

En parallèle, les faisceaux de particules émis par les nouveaux accélérateurs - eux-mêmes couplés aux cibles et aux chambres de spallation - sont aussi beaucoup

puissants (approchant de plus en plus de la vitesse « absolue » de la lumière). Au-delà de l'augmentation de l'intensité des faisceaux de particules, la composition des faisceaux particuliers – qui doit accélérer les ions exotiques et super-lourds à la vitesse de la lumière pour l'impact de spallation – est devenue aussi de plus en plus complexe. Ainsi, grâce notamment au futur accélérateur FAIR en Allemagne et au TJNAF aux Etats-Unis, l'étude des noyaux super-lourds, polyatomiques et de plus en plus exotiques va permettre plus avant de confirmer des changements extraordinaires dans le spectre de magicité liés notamment à de nouvelles formes de radioactivité (ou de... **fissibilité stable à très faible masse critique**) jusqu'alors inconnues. En fait, tous ces faisceaux poly-atomiques accélérés pour impact sur cibles elles-mêmes poly-atomiques et radioactives visent à produire des transmatières fissiles beaucoup plus exotiques - et surtout beaucoup plus énergisantes - et/ou des transuraniens exotiques stables à masse critique extrêmement basse.

Pour rappel, ces transmatières artificielles et fissiles ne sont pas objectivement de l'antimatière : ce dernier concept étant un concept-écran de désinformation - ventilé intentionnellement dans les médias par les ingénieurs militaires américains. Tous les ingénieurs du Pentagone et de la DARPA et tous les hauts gradés militaires bien renseignés sur le plan scientifique de plusieurs grands pays (dont de la F...) rêvent ainsi de créer - par transmutation (cibles de spallation exotiques couplées à un accélérateur particulière de très forte puissance véhiculant des faisceaux d'ions très exotiques) – « **la transmatière fissile à extrêmement basse masse critique** » ou « **le transuraniens fissile idéal, hyper-exotique et stable** » – qui révolutionnera l'allumage thermonucléaire des bombes H, des bombes à neutrons et des super-statoréacteurs à micro-fusion (avec un « **démarrateur à très hautes enthalpies par micro-fission nucléaire** » pour les spécialistes).

La synthèse de nouveaux isotopes très exotiques et très riches en neutrons et protons est contrariée par le fait qu'actuellement – pour le niveau civil - encore très peu de « combinaisons cibles-faisceaux » novatrices [plus complexes, plus épaisses, etc.] sont disponibles actuellement pour les investigations sur les noyaux S.-L. stables et potentiellement intéressants pour les projets militaires imminents de la micro-fission. Ainsi, depuis quelques années, les expériences se focalisent maintenant sur des éléments de plus en plus lourds – via d'autres modes de production : fusion cinématique inverse, réactions symétriques, étude de la structure de noyaux très lourds, etc. Pendant de longues années, les expériences traditionnelles consistaient à utiliser un faisceau léger accéléré sur une cible lourde (Pb, Bi, Pu, Ur, etc.). Puis, les physiciens ont expérimenté des processus opposés et inverses avec l'utilisation de faisceaux lourds couplés à des cibles légères. Actuellement, toujours pour la synthèse de noyaux très lourds ou super-lourds, les physiciens tendent à utiliser – pour des tentatives de fusion « cibles de spallation/faisceaux » à la fois des cibles plus lourdes et de plus en plus complexes (poly-atomiques) et des faisceaux ou de drivers eux-aussi plus lourds (poly-atomiques), de plus en plus intenses et de plus en plus complexes.

Quant à l'îlot de stabilité - que nous préférons appeler sous l'angle militaire « **l'îlot de la grande fissibilité** » - pour des noyaux exotiques superlourds et autres super-

actinides, l'analyse systématique des paramètres enregistrés révèle une stabilité accrue et une sphéricité des noyaux présentant des nombres de protons séquentiellement bien identifiés de 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126, 192, [?].… – appelés « magie » ou « nombre magique ». Avec des transmutations de plus en plus complexes (via des cibles de spallation et des faisceaux ternaires, quaternaires, etc.), la séquence des nombres magiques va inexorablement se développer – quasiment - à l'infini dans les dizaines d'années à venir. De plus, les algorithmes de prédictibilité des modèles d'analyse en couches employés en physique des particules vont eux-mêmes évoluer fortement avec l'acquisition exponentielle des nouveaux paramètres que produiront en très grand nombre les futurs détecteurs gamma et isotopiques de dernière génération (en cours d'installation – dont de nouveaux spectromètres gamma plus performants, de nouveaux séparateurs isotopiques plus précis, etc.).

Pour le moment, le prochain nombre magique - envisagé avec les grilles d'analyse paramétriques actuelles – devrait être théoriquement $Z = 126$ pour $N = 184$ dans le cadre du modèle d'analyse actuel et temporaire des couches. L'îlot de stabilité sphérique devrait donc être localisé dans quelques années autour du noyau $^{310}_{126}$. D'autres modèles d'analyse prédictionnelle donnent $Z = 120$, $N = 172$ pour $^{292}_{120}$ avec le **Relativistic Mean Field** (R.M.F. ou modèle de champ moyen relativiste). En fait, le but ultime de la synthèse des éléments S-L ($Z > 104$) est d'atteindre progressivement certains îlots de stabilité en produisant des noyaux stables et... énergétiquement intéressants (*in fine*, de plus en plus lourds en protons et en neutrons). Ainsi, contrairement aux limites maintenant avérées des anciennes techniques trop restrictives de la **fusion froide** et de la **fusion tiède**, seule la **fusion chaude** semble probante pour les S-L.

Efficace cependant pour les noyaux lourds « standards », la fusion froide utilise des projectiles légers contre [par exemple] des cibles de plomb-210 ou de bismuth-210 – donnant tout particulièrement en 1996 le $Z = 112$ [découvert par les physiciens du GSI de Darmstadt]. Mais, depuis peu, les Russes du JINR de Dubna ont démontré que la fusion chaude pour l'étude des S.-L. exotiques est beaucoup plus efficace en utilisant à la fois des cibles d'actinides très riches en neutrons et des faisceaux de particules de plus en plus lourds et puissants (intensités de faisceau plus importantes, temps de faisceau beaucoup plus longs, installations dédiées plus sophistiquées, etc.). Par exemple, pour atteindre le noyau $Z = 126$ avec $N = 184$, les physiciens travaillent autour des réactions de fusion efficace telles que :

- $^{76}_{34}\text{Se} + ^{238}_{90}\text{U} = ^{314}_{126}\text{188}$ ($E = 30$ MeV pour $E_{\text{CM}} = E_{\text{Bass}} = 312$ MeV),
- $^{86}_{36}\text{Kr} + ^{232}_{90}\text{Th} = ^{318}_{126}\text{192}$ ($E = 13$ MeV pour $E_{\text{CM}} = E_{\text{Bass}} = 320$ MeV).

Autre exemple, pour atteindre le noyau $Z=192$ (\cong) avec $N=320$ (\cong), les physiciens peuvent aussi envisager des réactions de fusion plus complexes de type :

- $^9_4\text{Be} + ^{266}_{82}\text{Pb} + ^{239}_{94}\text{Pu} = ^{514}_{192}\text{334}$
- $^{235}_{92}\text{U} + ^{210}_{82}\text{Pb} + ^9_4\text{Be} = ^{454}_{192}\text{276}$
- $^{118}_{36}\text{Kr} + ^{232}_{90}\text{Th} + ^9_4\text{Be} + ^{210}_{82}\text{Pb} = ^{569}_{192}\text{357}$
- .../...

Cette transmatière fissile à masse critique extrêmement basse - que nous appellerons ici [par bienséance didactique...] le « ³²⁰**fissilium** » ou « ⁶²⁰**enthalpium** » - permettra donc d'obtenir notamment des charges thermonucléaires propres (sans quasiment de rayonnements autres que ceux du « tritium » - en quantités [cependant] non résiduelles), des grenades à main nucléaires hautement miniaturisées et surtout des possibilités d'allumage répétées - idéales pour des statoréacteurs « anaérobie » orbitaux et spatiaux de très forte poussée à micro-fusion D-D ou D-T. A noter - pour prendre un exemple simple - au sujet des possibilités de réduction drastique des masses critiques qu'offrent les transuraniens (toujours pour les militaires...), que le **transuranien californium** (« cf » de numéro atomique 98 - découvert en 1950) est une matière fissile ayant une masse critique d'environ... 2 kgs. Cependant, celui-ci est très long et très difficile à produire sans installations militaro-industrielles adéquates.

En fait, les recherches actuelles sur la transmatière fissile démontrent que les applications militaires opérationnelles - liées à la micro-fission - correspondraient idéalement à l'utilisation de très petites quantités de transmatière ou de transuraniens stables et hautement fissiles, de l'ordre de quelques grammes. Une quantité infime sera donc largement suffisante pour allumer une bombe H ou une bombe à neutrons. Toutes les recherches militaires convergent donc logiquement vers la création de ces nouvelles transparticules hautement fissiles qui vont permettre de se passer progressivement du plutonium. Les militaires pourront alors réaliser une « arme nucléaire propre », c'est-à-dire sans radioactivité résiduelle et sans aucun (ou peu...) élément d'activation. Pour amorcer une bombe H, une bombe A traditionnelle ou une bombe à neutrons, il leur sera ainsi tout à fait possible de réaliser une pré-charge fissile dans laquelle les trois ou quatre kilogrammes de plutonium hautement enrichi seront remplacés par quelques grammes de transuraniens fissiles ou de super-actinides, stables et hautement... explosifs (appelés désinformationnellement antihydrogène, antimatière, hydrogène métallique, etc.). Le résultat correspondra militairement à une « **bombe nucléaire propre** », c'est-à-dire à une arme nucléaire exempte de retombées radioactives (ou quasiment) et de ses multiples activations radiologiques – souvent dramatiques et *définitives* pour l'environnement. Ces futures « **bombes nucléaires et thermonucléaires propres** » ne contiendront ainsi que des matières explosives fusibles sans les plusieurs kilogrammes de ²³⁹Pu traditionnels – extrêmement radioactifs et à durée de vie extrêmement longue – servant traditionnellement pour le pré-allumage et la pré-ignition à très hautes enthalpies des déjà vieilles méga-charges explosives A et H datant de la guerre froide.

Il faut noter que les militaires américains – bien au-delà des cartes isotopiques et des cartes isotoniques [dont les « cartes des agrégats de faisceaux particuliers » ou encore les « cartes des agrégats de cibles de spallation »] - font depuis longtemps des simulations sur d'énormes ordinateurs pour explorer les multiples agencements possibles des divers combustibles fissiles et surtout des multiples isotopes pour les chambres de spallation. Dans le même sens, les militaires américains explorent les multiples agencements possibles et les multiples produits et autres hadrons à utiliser et à mixer dans les faisceaux des collisionneurs et des accélérateurs de particules. D'ores et déjà, les ingénieurs militaires de recherche US savent produire aujourd'hui

en petite quantité (stade non encore industriel) certains types de transuraniens hautement fissiles et à très basse masse critique pour des applications très précises – dont pour l’allumage des SSR à pré-fusion (et non pas encore à micro-fusion...) du démonstrateur expérimental **AURORA** depuis une quinzaine d’années. Ce type de micro-allumage fissile par transuraniens exotiques fonctionne partiellement mais reste cependant encore très incomplet pour le maintien d’une « **micro-fusion auto-alimentée en mode H** » à l’intérieur des statoracteurs de l’AURORA. Pour la désinformation - où excellent parfaitement et réellement nos amis-ennemis Américains, le SSR « Aérobie/Anaérobie » expérimental de démonstration est appelé dans les médias « réacteur ou propulsion à LPD » (Acronyme **LPD** pour **Laser Pulse Detonation** pour faire croire aux scientifiques étrangers que l’allumage de leurs statoréacteurs expérimentaux se fait avec un laser et avec un « carburant hyperchimique et... détonant »).

De facto, sur le plan purement scientifique, l’efficacité incomplète du ou des transuraniens fissiles - que testent actuellement les ingénieurs US pour l’allumage à micro-fission de leurs SSR - explique pourquoi les aniens prototypes AURORA XR-7 et XR-8 émettaient un « **bruit pulsant** » et non linéaire ainsi que des « **traînés discontinues** », très spécifiques et très... visibles pour les témoins. D’ailleurs, c’est avec ces mêmes technologies – quand celles-ci seront arrivées à maturité – que le **chasseur orbital américain HCV FALCON** (avec des SSR à cycles combinés « **Hydrogène dopé** » pour **l’Aérobie ascensionnel** et « **Micro-Fusion thermonucléaire** » pour **l’Anaérobie orbital**) volera en 2020.

Pour le moment, cette transmatière fissile est produite expérimentalement en petites quantités et à des coûts extrêmement onéreux par un ou deux accélérateurs particuliers militaires situés sur le sol américain (Accélérateurs particuliers géants équipés de supraconducteurs toroïdaux et poloïdaux [afin à la fois de limiter la fonte les parois et de réduire les activations multiples]). Ce type d’accélérateur de particules « militarisé » a la spécificité d’utiliser des chambres de spallation « amovibles », particulièrement résistantes et complètement robotisées afin de mener des expérimentations « Faisceaux-Cibles » qualitativement « super-lourdes » (ou hyper-complexes) et quantitativement à l’infini (avec l’amovibilité des fours de spallation).

Plus avant, contrairement aux idées reçues et à une forte désinformation sur le sujet, les systèmes hybrides **ADS (Accelerator Driven System)** ont été conçus initialement pour la production de matière fissiles novatrices notamment au niveau des **transuranides** et de **transplutoniens** utilisables militairement comme explosifs fissiles à masse critique (de plus en plus) basse. Rappelons ici qu’un système hybride correspond à la combinaison de plusieurs éléments : un accélérateur de particules utilisant des hautes énergies, diverses particules (en général des protons, des hadrons, etc.) et une cible ou chambre de spallation qui, impactée par des protons incidents accélérés, fournissent – dans un système théoriquement sous-critique - des transmutations nucléaires (fabrication de transuraniens fissiles, fabrication de super-actinides fissiles, fabrication d’antimatières exotiques, [accessoirement] incinérations d’actinides majeurs ou mineurs [pour la façade médiatique], etc.).

Les Systèmes Hybrides (accélérateurs de particules, fours de spallation et collisionneurs – le tout couplé à un réacteur à fission servant en quelque sorte de « marmite » nucléaire de préchauffage neutronique...) ont vu leur domaine d'utilisation se développer progressivement jusqu'aux nouvelles options de l'électrogène (écran médiatique I) et – surtout depuis peu - de l'incinération des actinides (incinération des déchets nucléaires, retraitement, etc. [écran médiatique II]).

Mais à la base, la première vocation des Systèmes Hybrides visait ainsi à produire du Plutonium ou de l'Uranium 233, dans le cadre de la guerre froide et de la course aux armements... (qui aujourd'hui est toujours - plus que jamais d'actualité – contre la Chine [ou contre les Alliances militaires sino-soviétiques récentes **OCS** et **OTSC**], l'ex-Urss [toujours contre les Alliances militaires sino-soviétiques **OCS** et **OTSC**] ou encore l'Inde). Synchronisant la physique des accélérateurs et celle des réacteurs nucléaires, les Systèmes Hybrides ont ainsi été étudiés – là aussi contrairement aux idées reçues – dès le début des années 50 puis abandonnés une dizaine d'années plus tard pour des raisons de problèmes technologiques insurmontables dans l'état de l'art de l'ingénierie nucléaire militaire de l'époque. Le processus complexe d'incinération des déchets par transmutations avait bel et bien été identifié mais classifié pour des raisons vénales – liées à la trop grande... efficacité du procédé. Car, jusqu'à tout récemment, la gestion des déchets nucléaires vs enterrements, vitrification, retraitements, transports... était aussi un commerce fort rentable pour les mêmes grands groupes industriels mondiaux des secteurs de l'énergie et de l'armement...qui ont fabriqué et qui fabriquent toujours des centaines de centrales nucléaires dans le monde. Mais, pour des raisons de saturation récente des stocks quantitatifs de déchets nucléaires ou encore pour des raisons dues à l'insupportabilité des coûts pharaoniques de recyclage de ces mêmes déchets nucléaires pour les pays de l'hémisphère-Nord (dans des contextes de quasi-faillite budgétaire de la plupart des puissances [thermo-] nucléaires du G8), l'idée industrielle des transmutations par irradiation et accélérateurs est revenue au devant de la scène... politico-financière.

Aujourd'hui, l'intérêt de certains pays (Etats-Unis, France, Russie, etc.) se reporte déjà fortement – à nouveau - depuis le début des années 90 sur les systèmes hybrides via notamment les recherches des physiciens tels que Carlo Rubbia ou encore C.D. Bowman. Plus concrètement, en développant séquentiellement les composants et les procédés des « **rubbiatrons** », les militaires ont vite intégré qu'ils pouvaient arriver à la production de *matières nucléaires spéciales* à des fins militaires à l'aide d'accélérateurs de particules. Par exemple, une production accélérée de Tritium de haute qualité - via l'utilisation d'accélérateurs de très forte puissance – a pu ainsi être commencée depuis une quinzaine d'années aux Etats-Unis. C'est avec cette technique que les Etats-Unis ont annoncé le lancement de la production de Tritium suivant une nouvelle approche basée sur un « **Accélérateur pour la Production de Tritium** » [A.P.T.]. Ce procédé novateur repose notamment sur l'utilisation d'un accélérateur linéaire de proton de 100 mA - produisant d'énormes quantités de neutrons de spallation (${}^4\text{He} \rightarrow 3\text{He} + n \rightarrow t + p =$ du Tritium de qualité... militaire [Equivalent au système « **Trispal** » français]).

Dans un futur proche, une phase importante pour les transmutations nucléaires et les régénérations avancées [et/ou boostées] des explosifs nucléaires se fera au sein de **réacteurs hybrides expérimentaux de puissance (XADS)**. Ces transmutations consisteront à effectuer des mutations polynucléaires de matières fissiles exotiques avec certains alliages de métaux et certains combustibles nucléaires à base d'actinides majeurs, voire de transuraniens [et de transplutoniens] connus depuis peu. Ces nouvelles méthodes de transmutation de matières fissiles permettront de valider l'utilité opérationnelle d'un transmutateur militaire de puissance (four militaro-industriel de spallation) afin de fabriquer en quantités suffisamment importantes de nouvelles matières fissiles exotiques – notamment à masse critique extrêmement basse (notamment pour l'allumage des superstatoréacteurs spatiaux à fusion des années 2020/2025 ou – mieux – pour la miniaturisation et l'allègement des traditionnelles charges nucléaires et... thermonucléaires).

Ainsi, de nombreuses méthodes très complexes – toutes plus ou moins couvertes par le « Très Secret Défense » le plus absolu - ont déjà commencé à être testées partiellement aux niveaux à la fois des accélérateurs particuliers de grande intensité, de la physique de spallation, de la technologie des cibles de spallation très radioactives, de la physique des milieux sur-multiplicateurs sous-critiques, etc. Dans ce sens, un allumage expérimental incomplet de matières fusibles « par micro-fission exotique » a déjà commencé à être testé sur la mini-chambre d'allumage des statoréacteurs du « démonstrateur hypersonique **XR-7 AURORA** » depuis le début des années 90 (équipé de super-statoréacteurs à double cycle combiné Hydrogène et Micro-fusion pour respectivement les vols « aérobies » et « anaérobies »). *De facto*, la propulsion par micro-fusion (perçue actuellement par les ingénieurs militaires US comme idéale pour leurs futurs **chasseurs hypersoniques à capacité exo-atmosphérique FALCON** – aujourd'hui en cours de fabrication) est donc réellement beaucoup plus puissante tout en restant *relativement* propre (avec un dégagement [cependant...] « résiduel » de... tritium très... radioactif). Mais techniquement, elle est aussi beaucoup plus difficile à mettre en œuvre...

Néanmoins, si l'on fait un petit effort - en terme d'ingénierie militaire de recherche [et de pro-ingénierie de renseignement] – et si l'on est suffisamment entraîné à travailler avec des informations non classifiées ou avec des fragments d'informations classifiées - la méta-solution exotique pour un « pré-allumage thermo-nucléaire par fission » est très clairement « en amont » - notamment avec la mise en œuvre d'un travail de méta-ingénierie très complexe avec des méta-technologies particulièrement novatrices - autour de la qualité hyper-neutronique (réflecteur neutronique, générateur neutronique, agrégats mixés avec du Béryllium, etc.) et - surtout – autour de certaines propriétés spécifiquement sous-critiques [sous-criticité] d'amorces exotiques à base d'hydrures de super-actinides artificiels (dopées neutroniquement en réacteur et fabriquées en cyclotron par spallation) pour des micro-fissions d'allumage (dont pour l'allumage micro-fissile d'un statoréacteur spatial à micro-fusion thermonucléaire).

En effet, on sait depuis longtemps que des métaux et des produits hydrogénés ont un effet accélérateur sur le plan neutronique, c'est-à-dire qu'ils favorisent les réactions de fission en chaîne... quelquefois non contrôlées (accident de criticité). Ces micro-fissions d'allumage doivent aussi permettre de « startériser » initialement (démarréur à très hautes enthalpies) des super-statoréacteurs à propulsion thermonucléaire par fusion D-T (par exemple, avec des hydrures d'américium 242 ou 245 mélangés à des hydrures de béryllium, avec des hydrures de Curium, avec des super-trihydrures d'actinides-starter sur-hydrogénés et dopé neutroniquement mélangé à des di-hydrures de béryllium et de plomb, avec des boro-hydrures d'alliage de lithium, d'uranium et de plomb, avec des hydrures d'alliage de lanthane-nickel-plutonium-béryllium, avec des hydrures d'aluminium-magnésium-plutonium-béryllium, avec des tétra-hydrures d'aluminium-uranium dopés au béryllium, etc.).

Certaines propriétés physico-chimiques des métaux susmentionnés ici brièvement permettent ainsi au préalable d'envisager - en terme d'allumage pour une propulsion thermonucléaire viable - des hydrogénations opportunes dans des transuraniens spéciaux fabriqués par bombardements neutroniques et spallation en cyclotron (réacteurs hybrides couplés à des cyclotrons) dans le cadre de poly-alliages basés sur des systèmes ternaires, voire quaternaires de transuraniens et de transplutoniens superlourds et très exotiques (dont des métaux « spéciaux » de transition).

Cette micro-fission d'allumage peut donc être effectuée avec des hydrures de transuraniens superlourds et des alliages de métaux exotiques (gaz d'hydrures fusibles mélangés à des isotopes de béryllium, de plomb, de Pu, etc.) dopés généralement sur le plan neutronique - permettant de déclencher des micro-fissions grâce à des quantités fissibles largement sous-critiques. De plus, même sans fabriquer des transuraniens artificiels, très exotiques et très... énergétisants fabriqués par cyclotrons et surdopés neutroniquement, on sait aussi que - pour améliorer et fabriquer des **mini-nukes**, voire des **mini-thermonukes allégées [mini-bombes H]** -, des matériaux aujourd'hui presque classiques (tels que le Pu 239, l'Américium 245 ou Uranium 233) peuvent être réduit à 4 kg, voire 3 kg avec un simple dispositif explosif chimique à très haut rendement (C4, Semtex, Goma-2, Tritonal dopé, etc.) couplé à un très bon réflecteur à neutrons en poly-alliage (par exemple, poly-alliage de béryllium, de plomb et d'or) de nature ellipsoïdale, sphéroïdale ou tubulaire. Les dispositifs nucléaires peuvent aussi être sur-boostés - d'un facteur 10 - par l'adjonction un gros « melon » de... Deutérium-Lithium 6 {et/ou de tritium} afin d'agrémenter très fortement l'explosivité de la « charge » à un niveau pré-... thermonucléaire.

En fait, l'uranium-233 est le meilleur des combustibles nucléaires comparé à l'uranium-235 et au plutonium-239 car il produit plus de neutrons de fission que ces deux combustibles sus-mentionnés non seulement dans un milieu modéré à neutrons thermiques comme dans un milieu à neutrons plus rapides (neutrons épithermiques) [le plutonium a cependant un léger avantage en neutrons rapides]. C'est avec ces principes que les ingénieurs militaires ont réussi à fabriquer depuis peu des grenades nucléaires à main pour les Forces Spéciales (notamment les déjà anciennes « **Davy Crockett miniaturisées** », les « **SADM** » [**Special Atomic Demolition Munitions**] d'une quinzaine de Kg, des **nano-nukes**, des toutes nouvelles « **Nuky**

balls » ultra-miniaturisées de 4^{ème} génération ou encore des **obus miniaturisés d'artillerie nucléaire** (fabriqués dès le début des années 60...). L'explosion de ces *petites* armes nucléaires tactiques génère ainsi d'énormes flux de rayons gamma très durs qui servent pour les Forces spéciales non seulement à détruire les abris souterrains, les infrastructures stratégiques ou les immeubles mais aussi à griller radiologiquement tous les occupants des sites de haute valeur [par ex. les Exécutifs ennemis...] - en quelques dixièmes de seconde.

Bien évidemment, les Etats-Unis ont exploré largement, bien en deçà des très difficiles problèmes techniques liées à la propulsion par fusion nucléaire, les possibilités directes et indirectes de la propulsion par fission nucléaire – celle-ci étant beaucoup plus simple à mettre en place en terme praticabilité technique et de faisabilité opérationnelle (Propulsion nucléothermique indirecte et Propulsion nucléaire directe par fission). Dans les faits, ces modes de propulsion par fission ont été techniquement expérimentés dans de nombreuses configurations techniques puis validés opérationnellement dès le début des années 70 (notamment en URSS et aux Etats-Unis).

Ainsi, pour la vieille et inutilisable propulsion nucléothermique indirecte à fission, les Américains – dès le milieu des années 40 - testèrent des dispositifs à fission indirects qui consistaient à chauffer un fluide à l'aide d'un réacteur nucléaire pour le rejeter ensuite dans une tuyère [semi-] conventionnelle, similaire à celle d'un moteur-fusée chimique. La solution la plus simple techniquement était à l'époque d'utiliser un réacteur-propulseur à cœur solide. Ce type de réacteur - relativement proche techniquement de celui d'une centrale nucléaire commerciale – était traversé par de l'hydrogène : l'hydrogène était surchauffé en traversant le réacteur nucléaire (sans oxygène – car pouvant oxyder [rouiller] le cœur), puis était mélangé à l'oxygène dans la tuyère propulsive finale. Quant au réacteur à cœur liquide, il utilisait de l'uranium (ou du plutonium) fondu, maintenu sur les bords d'un moteur en rotation rapide. L'hydrogène arrivait par l'extérieur, « remontait » vers le centre sous forme de bulles puis était éjecté en brûlant explosivement à la sortie de la chambre de combustion du propulseur stratosphérique.

Dès 1946, il y eut le projet **NEPA (Nuclear Energy for the Propulsion of Aircraft)** renommée quelques années plus tard « **Projet ANP** » [**Aircraft Nuclear Propulsion**] et « **Projet Lexington** ») de l'US Air Force visant à développer un bombardier stratégique à propulsion nucléaire (*in fine...* à très longue portée pour bombarder thermonucléairement Moscou et Pékin [ou... Beijing]). Toutes ces technologies exotiques par propulsion nucléaire indirecte ont été très largement et minutieusement testées, tant aux Etats-Unis qu'en URSS, tout au long des années 50, 60 et 70. La propulsion nucléothermique indirecte est même arrivée à maturité. Mais, sa complexité, sa lourdeur (même miniaturisée et compactée), sa radioactivité ultra-diffuse (et ses nombreux éléments d'activation) – ainsi que ses complications géopolitiques (et méta-martiales...) en cas d'utilisation - la rendaient quasi inutilisables sur le terrain (problèmes de modération des neutrons, sous-criticité aléatoire, refroidissement difficile, complexité des manipulations robotisées, irradiation des équipages, problèmes insolubles liées au « *crash* » potentiel des réacteurs embarqués, problèmes de la destruction en vol des réacteurs embarqués

par missiles ou par simples tirs tendus air-air au « 30 mm Perforant » [à l'Uranium/Béryllium...], etc.).

Dans une des versions proposées dès le début des années 50 – notamment par l'ingénieur américain Robert Bussard du **Oak Ridge National Laboratory** dépendant de l'US Atomic Energy Commission - l'hydrogène alimentait un moteur à fission. Ce programme exotique - connu sous le nom de **Rover** puis plus tard sous celui de **Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application (Nerva)** -, démarra en 1955. Co-piloté par l'Atomic Energy Commission (AEC) et la NASA, Rover/Nerva devait développer des réacteurs nucléaires (non thermonucléaires) miniaturisés en cycle nucléaire plus ou moins direct à l'intérieur de tuyères très complexes.

Parallèlement, à la même époque, les Américains lancèrent beaucoup d'autres programmes de recherche périphériques, tangentiels et exotiques pour explorer millimétriquement toutes les facettes et toutes les phases radiologiques de la propulsion nucléaire aéronautique directe et indirecte ainsi que tous les effets radio-toxiques patents sur les équipements de bord (dont sur l'électronique...), sur les équipages et sur l'environnement.

Autre exemple, toujours en 1951, l'AEC (Atomic Energy Commission) signe aussi un contrat avec General Electric pour la conception et la construction d'un réacteur nucléaire comme **source d'énergie nucléaire indirecte** à des turboréacteurs XJ-53 équipant le bombardier hexamoteur B-36 en « laboratoire de démonstration » (désigné sous le nom « **Project X-6 Convair** » via une Propulsion nucléothermique indirecte pour « booster » les 8 turboréacteurs du bombardier B 36). Puis, un deuxième projet, appelé **ARE (Aircraft Reactor Experiment)**, impliqua aussi l'AEC (Oak Ridge au Tennessee). Ce deuxième système expérimental (appelé **P-1**) visait à tester un réacteur nucléaire « haute température » à combustible liquide, modéré par liquide (**R-1 Super-critical Water Cycle**), en tant que prototype pour le développement d'un nouveau réacteur à propulsion nucléaire « **General Electric type R-1** » (désignation global des programmes « X-39 » et « X-40 »).

Progressivement, dès le milieu des années 1950, après 10 ans de développement sur la propulsion nucléaire indirecte, l'administration US commença à subodorer que l'avion à propulsion nucléaire indirecte n'avait aucune application militaire intéressante. En fait, après un quart de siècle (1945/1970) de R&D en propulsion nucléaire aéronautique directe et indirecte (où les recherches US s'étaient divisées en une multitude de vastes sous-programmes tels que la propulsion nucléaire indirecte, la propulsion nucléaire directe, divers tests d'avions pilotés à fission nucléaire directe, des fusées nucléaires, des ramjets et statoréacteurs nucléaires à fission, des sources de puissance auxiliaires avec des réacteurs à fission embarqués [**Aircraft Shield Test Reactor**], etc.), toutes les recherches sur la propulsion nucléaire par fission (indirecte comme directe) furent mises en « *stand by* » pour des raisons d'inaptitude aux déploiements opérationnels de ces technologies trop radiotoxiques et trop chimiotoxiques sur le plan environnemental [Incompressibilité des « Rayons Gamma », des flux de « Neutrons », des noria d' « éléments d'activation », etc. (...)].

Puis, à partir du début des années 70, dans le plus grand secret, les recherches US s'orientèrent sur la **propulsion thermonucléaire spatiale** - techniquement beaucoup plus complexe (allumage extrêmement difficile de la fusion, « très hautes enthalpies » problématiques dans les statoréacteurs, problématiques de la fonte des réacteurs embarqués, etc.). La propulsion spatiale thermonucléaire apparaissait radiologiquement beaucoup plus propre et surtout elle semblait - énergétiquement - beaucoup plus performante. *A contrario* et en toute sagesse schizophrénique, l'administration US de l'époque valida cependant la continuation secrète - mais partielle et à budget réduit - des anciennes recherches sur la propulsion nucléaire directe - toujours par fission - mais cette fois directement pour des **micro-statoréacteurs à fission pour missiles (Projet Pluto)**. Dans ce sens, il faut se rappeler ici que dès le début des années 60, l'USAF, Vought Aircraft, North American et Convair étudièrent la faisabilité d'un « **missile de croisière stratégique et supersonique basse altitude à propulsion nucléaire** ». Ce missile très novateur, appelé **SLAM (Supersonic Low Altitude Missile)** était intégré au « **Projet PLUTO** » et au **Sous-projet « Aerothermo-dynamics for Pluto »** dirigés par le Docteur Ted Merkle.

Le projet **SLAM** visait à équiper un super-missile caractérisé par une très forte intégration de ses composants afin de faciliter à la fois l'industrialisation et une forte opérationnalité multi-systèmes à long terme. Le SLAM devait être équipé d'un statoréacteur ultra-miniaturisé à fission nucléaire directe d'une poussée de 600 mégawatts. Via ce projet de propulsion nucléaire exotique, plusieurs Super-statoréacteurs miniaturisés à fission directe furent ainsi développés dont plusieurs générations de démonstrateurs avec **Tory I, Tory II, Tory III**, etc. A l'apogée de la grande époque - à la fois schizophrénique et pharaonique [sur le plan militaro-budgétaire] de la guerre froide -, le SLAM fonctionnait sans protection anti-rayonnement - ni pour... l'environnement, ni pour la cellule [heureusement... inhabitée] - donnant au passage une terrifiante et gigantesque traînée radioactive directe... En sus, ses débris hautement radioactifs à la fin du parcours - dont le merveilleux réacteur nucléaire miniaturisé ainsi que tous ses « métaux activés » dérivés de la combustion nucléaire plus ou moins sous- et pré-critique du statoréacteur du SLAM - aurait rendu la zone d'impact inhabitable pour quelques... milliers d'années. Sans parler de l'onde de choc gigantesque générée par le vol à Mach 4 à 100 ou 200 mètres du sol, cet effrayant missile - avec une poussée de 15 à 20 tonnes pour une durée suffisamment longue - était donc conçu pour voler à Mach 4 à très basse altitude (2 à 300 mètres...) dans le but de se délester minutieusement pas moins d'une douzaine de charges nucléaires miniaturisées (dérivées des anciennes mini-nukes « **Davy Crockett** » allégées et dé-muratisées d'une dizaine de kgs chacune) que le **SLAM** devait délivrer progressivement en fonction de son « tercom » pré-programmé (à l'époque, guidages topographique et semi-inertiel).

Ainsi, entre 1959 et 1972, les centres d'études nucléaires de Los Alamos, les centres de recherche d'Argonne (AEC), les centres de recherche de Lewis (NASA), les industriels Aerojet et Westinghouse et le centre d'expérimentation de **Jackass Flats (Nuclear Rocket Development Station)** situé au Nevada) furent alors chargés de développer des moteurs-fusées nucléaires pour propulser des missiles et

divers lanceurs lourds pour des vols interplanétaires (Lune, Mars, etc.). Une trentaine de prototypes furent longuement testés à la « **Nuclear Rocket Development Station** » de Jackass Flats dont plusieurs réacteurs nucléaires **Kiwis** (qui développaient de 70 MW à 900 MW pendant quelques...minutes). Le premier, le **Kiwi-A**, donna sa pleine puissance avec 70 MW en 1959. Il y eu ensuite **Kiwi-B4E** en 1964 [avec 900 MW], **NRX**, **Pewee**, **Nuclear Furnace**, **Tory I à V**, **XE-Prime**, **Phoebus1-NRX** [avec 1500 Mégawatts], **Phoebus-2B** en 1973 [avec... 6200 MW], etc.

Pour finir, il nous faut intégrer ici qu'en 1970, les ingénieurs américains ont dépassé les principaux problèmes techniques posés par la mise au point d'une fusée à propulsion nucléaire au niveau des turbopompes d'alimentation, de la stabilisation de la réaction nucléaire en chaîne, du starter/de l'arrêt et du réallumage des statoréacteurs nucléaires à fission, de la résistance des céramiques et des alliages dans les tuyères, des protections des éléments contre les rayonnements neutroniques et gamma, etc... Mais la radioactivité gigantesque issue de la propulsion nucléaire par fission pure directe (pourtant très efficace mais très largement inutilisable liés au multiples et massives « activations » sur les matériaux des réacteurs ainsi que sur l'environnement...) ainsi que les resserrments budgétaires liés aux dérapages pharaoniques du **programme Apollo** (ainsi que de ses sous-programmes) ont obligé les militaires US à mettre – définitivement - leurs projets « radiologiquement terroristes » en berne.

C'est pour cette raison, - alors que des propulseurs nucléaires **Nerva 2** et **Nerva 3** d'au moins 100 tonnes de poussée étaient pourtant fin prêt (10 000 MW potentiels) – que la majorité des programmes sur la propulsion nucléaire directe par fission (étant donc arrivés à maturité à cette époque) ont été brusquement interrompus en 1972 par l'Exécutif américain. En effet, malgré toutes les avancées technologiques et des budgets colossaux, les problèmes principaux des statoréacteurs à fission résidaient toujours [et résident encore aujourd'hui] dans les effets des rayonnements sur les matériaux embarqués, dans la dissémination incompressible et erratique des isotopes radioactifs issus de la fission propulsive, dans les risques et les conséquences potentiellement dramatiques en cas d'accident, dans la quasi-impossibilité de protéger complétement les équipages embarqués et les personnes des sites d'essai et des bases contre les rayonnements pendant les utilisations [expérimentales ou opérationnelles] des « superstato » à fission, etc. C'est d'ailleurs aujourd'hui toujours le cas pour l'hypersonique **XR-7 AURORA** qui fonctionne depuis 92 mais qui reste inutilisable et totalement inapte à tout déploiement opérationnel - lié à la radioactivité dégagée par le « micro-allumage par micro-fission » [à l'époque encore incomplet] de ses « statoréacteurs expérimentaux à micro-fusion » (en fait - à l'origine – plutôt à « pré-fusion ») – surtout en cas d'utilisation dès le décollage.

De plus, quant bien même la nature omnidirectionnelle des rayonnements neutroniques pourrait être partiellement neutralisée en les contrant grâce à la structure de l'avion comme bouclier antiradiation, l'épaisseur du « deuxième bouclier antiradiation complémentaire » en interface entre le poste d'équipage et les super-statoréacteurs pose aussi le problème - là-aussi difficilement surmontable - dans

l'état actuel de l'art - au vu de la masse encore beaucoup trop lourde des « boucliers antiradiation » embarqués actuels.

Afin d'exemplifier heuristiquement et lumineusement (sans décroissance radioactive et capture neutronique pour le coup...) nos investigations, nous allons nous intéresser maintenant à un petit « détail logistique » croustillant : le champ de tir de Jackass Flats - qui était fermé depuis 1974 – vient d'être ré-ouvert début 1991 pour tester les premiers superstatoréacteurs à... micro-fusion nucléaire US (qui équipent partiellement le déjà ancien prototype de démonstration **AURORA** dans le cadre des divers développements expérimentaux des SuperStatoRéacteurs thermonucléaires du futur chasseur spatial **HCV FALCON**).

A noter encore – comme deuxième petit détail historique croustillant et bien peu connu - que dès 1951, l'US Commission de l'énergie atomique avait déjà lancé un projet secret connu sous le nom de code « **Projet Sherwood** » dont l'objectif était la libération contrôlée de l'énergie thermonucléaire par confinement stable de plasmas de fusion à une très haute température. Pour rappel, déjà en 1938, les physiciens US Arthur Kantrowitz et Eastman Jacobs avaient déjà eu l'idée *glauquissime* – mais scientifiquement géniale - de tenter de confiner magnétiquement le plasma hyper-chaud d'une infime quantité de deutérium pour obtenir une réaction thermonucléaire miniaturisée... Ainsi, la plupart des dispositifs mis au point au cours du très ancien mais très vaste projet Sherwood (qui est *de facto* le véritable « grand-père sulfureux » inconnu - et/ou non reconnu - des actuels projets **ITER**, **Méga-joule**, etc.) servirent de prototypes matriciels d'étude avancée pour toutes les recherches ultérieures sur le contrôle de la fusion thermonucléaire au travers des confinements magnétiques, inertiels, sub-critiques, hyper-neutroniques, etc.

Pour conclure heuristiquement (et méta-informationnellement) sur l'actualité contemporaine de la micro-fusion thermonucléaire appliquée à l'aéronautique spatiale, les super-statoréacteurs du futur chasseur bombardier orbital **FALCON** à tri-propulsion combinée « magnéto-hyperchimico-nucléaire » seront des super-statoréacteurs à base de « moteurs-fusées » (rocket-based combined cycle) à trois cycles d'injection combinés : les moteurs **SSR** combineront les propriétés et les avantages des traditionnels moteurs-fusées « aérobies » pour le décollage - qui fonctionneront principalement avec de l'air ambiant et de l'hydrogène - et celles des super-statoréacteurs « anaérobies » à micro-fusion pour des vitesses de croisière hypersoniques à très haute altitude, en air rarifiée comme en propulsion orbitale en « mode anaérobie intégral ».

La nouvelle motorisation exotique des super-statoréacteurs à cycles combinés du **FALCON** permettra en fait de disposer d'un moteur « aérobies » et d'un moteur « anaérobie » dans un seul et même bloc méta-propulsif révolutionnaire. Avec ses moteurs **SSR** à cycle combiné, le **FALCON** sera donc capable de décoller horizontalement d'une piste militaire normale, voler à des vitesses ascensionnelles subsoniques puis supersoniques (pouvant - au passage - ravitailler en subsonique) puis voler en hypersonique jusqu'à Mach 3 ou 4 en continu (contraintes qui seront alors ses limites thermiques et compressives extrêmes en atmosphère terrestre -

jusqu'à 60 km d'altitude – limites valables uniquement pour le mode « aérobic » car dépassables en mode « anaérobic orbital »]). L'intérêt des superstatoréacteurs à cycles combinés, cumulatifs et graduels du FALCON est qu'ils pourront fonctionner autant en « mode aérobic » – très économique - en consommant dans la phase ascensionnelle de vol (décollage et montée en altitude) l'oxygène de l'air jusqu'aux limites des couches denses de l'atmosphère à environ 55/60 km d'altitude qu'en « mode anaérobic » à partir de la très haute altitude.

Ces nouveaux Super-statoréacteurs - couplant la **MHD (MagnétoHydroDynamique)** pour les contre-tuyères magnétiques, la **micro-fusion** au **deutérium/lithium-6/tritium**, la **micro-fission** par transuraniens artificiels et des propergols hyper-chimiques fortement améliorés pour l'ascensionnel (A noter qu'un **RAMJET** est un statoréacteur à combustion subsonique, un **SCRAMJET** est un statoréacteur à combustion supersonique ou **Supersonic Combustion Ramjet** et un **HYCRAMJET** est un superstatoréacteur à combustion hypersonique ou **Hypersonic Combustion Ramjet**) - feront ainsi le lien entre l'énergie nucléaire (allumage exotique par micro-fission nucléaire), l'énergie thermonucléaire (hyper-propulsion spatiale « anaérobic » par micro-fusion thermonucléaire avec des micro-billes ou des gaz deutéro-lithiées comme combustible), l'énergie électromagnétique (tuyères virtuelles pour encadrer et limiter les « interactions plasma-paroi » par compression **MagnétoHydroDynamique** afin notamment d'empêcher la fonte et la destruction des parois du statoréacteurs en « mode H » [ou mode « fusion anaérobic »]), l'énergie électrique et l'énergie hyperchimique (hydrogène couplée à des additifs hyperchimiques pour « doper » la propulsion « aérobic » ascensionnelle et la poussée au décollage).

Les futurs « super-statos SSR » à cycle cumulatif pourraient avoir ainsi complémentirement des flux propulsifs ionisés afin d'être accélérés et comprimés électromagnétiquement par MHD d'une manière axo-symétrique et poloidale (hélicité et compression axiale des flux propulsifs thermo-fusibles par champs magnétiques). Car le problème crucial sera celui de la protection des parois matérielles des statoréacteurs spatiaux, en contact direct avec les pico-explosions nucléaires et thermonucléaires – entraînant toujours ainsi des risques difficilement compressibles à la fois de vaporisation, d'activation des parois et de sublimation thermique dramatique sous l'effet du dégagement gigantesque d'énergie.

Ce dispositif - particulièrement novateur et créatif - permettra ainsi de créer dans les statoréacteurs des sortes de contre-tuyères virtuelles afin de protéger contre-thermiquement et contre-enthalpiquement les parois blindées en céramique du réacteur à fusion (qui – sans ce dispositif supplémentaire - pourraient fondre et se détruire en entraînant collatéralement la destruction de l'ensemble de la cellule de l'appareil). Des champs électromagnétiques joueront ainsi le rôle de « super-tuyères virtuelles » - conçues pour dévier – mais aussi pour sur-concentrer axialement - les flux de combustion [en étant chargés électriquement en négatif] (réduisant accessoirement au passage - pour la furtivité visuelle - les méga-traînées de condensation à l'arrière de l'appareil).

En fait, les tuyères MHD des super-statoréacteurs du FALCON seront cerclées par plusieurs circuits magnétiques très puissantes constitués par des bobines supraconductrices émettrices de champs toroïdaux et par des bobines supraconductrices émettrices de champs poloïdaux qui opèreront à l'amélioration de la compression et de la poussée vectorielle des plasmas thermonucléaires propulsifs.

La combinaison des champs poloïdaux et toroïdaux permettra ainsi de concentrer triplement par forces à la fois vectorielle, axo-symétrique et rotationnelle les particules chimico-nucléaires hyper-chaudes du plasma propulsif des superstatoréacteurs en suivant des trajectoires hélicoïdales et superconcentriques à l'intérieur des tuyères (produisant ainsi une augmentation exponentielle de la poussée tout en économisant cinétiquement, thermiquement et radiologiquement les parois en céramique et poly-alliages des tuyères du FALCON). La paroi des SSR devra être ainsi constituée de matériaux composites et de poly-alliages de type fer-carbone-chrome ou encore fer-carbone-chrome-céramique hydrogénée ou encore héliumisée – afin de rendre les parois des SSR moins sensibles aux bombardements de flux très intenses des neutrons de fusion - qui seront de l'ordre de 14 à 20 MeV (taux d'activation plus faibles grâce à l'hydrogène et à l'hélium qui diffusent plus aisément).

A noter aussi - pour comparer les rendements énergétiques - qu'il faut environ 250 tonnes de propergol de propulsion spatiale (mélange d'hydrogène et oxygène qui est le combustible principal des navettes spatiales) pour produire autant d'énergie que 100 grammes de « thermo-plasma fusible » à base de deutérium/lithium-6.

Ainsi, en phase de décollage, le chasseur spatial/orbital HCV Falcon allumera ses 2 gros superstatoréacteurs « durcis » en mode statofusée anaérobie - carburant temporairement avec un mélange d'hydrogène liquide (dopé au Bore/lithium) et d'oxygène liquide. Ensuite, immédiatement en post-décollage, les injecteurs d'oxygène liquide seront coupés pour faire passer les SSR en mode « aérobie » plus économique où le comburant (l'oxygène atmosphérique) sera prélevé dans l'air ambiant à l'extérieur des « Superstato » pour être ensuite mélangé à « l'hydrogène dopé » embarqué. Le FALCON utilisera alors ses SSR durcis d'une manière beaucoup plus économique et moins énergivore en mode « aérobie » pour propulser progressivement le très lourd HCV entre Mach 0,5 et 1,5 jusqu'à une altitude de 100/120 kms. Ensuite, les SSR basculeront sur le mode de la propulsion thermonucléaire « anaérobie » (ou en « mode micro-H auto-entretenu » avec ses injecteurs électromagnétiques de pico-billes de DT intégrés aux chambres de combustion des SSR) qui seront enclenchés à très haute altitude pour insérer le Chasseur spatial FALCON en orbite – entre mach 5 et mach 15 - jusqu'à une altitude minimale de 200 à 300 km (qui variera suivant les objectifs tactiques ou stratégiques *ad hoc* du « **chasseur-bombardier orbital et hypersonique** »).