

# Étude sur la réalité et la situation de la technologie LENR (Low Energy Nuclear Reaction) (Aka "Fusion Froide")



[Christophe Pellerin](#)  
[christophe@pellerin.me.uk](mailto:christophe@pellerin.me.uk)

Membre de la [Société Française de la Science Nucléaire dans la Matière Condensée](#)

## Préambule

A l'occasion de la conférence internationale [ICCF19](#), (International Conference on Cold Fusion), qui c'est tenue du 13 au 17 avril 2015 dans le magnifique cadre historique du "[Palazzo della Regione](#)" de Padoue en Italie.

Il m'a semblé qu'il était temps de faire un point sur la réalité et la situation d'une technologie de production d'énergie qui représente une rupture totale par rapport à tout ce que nous connaissons aujourd'hui.

Observateur indépendant j'ai pris de nombreux contacts et échangé avec beaucoup de participants de façon à me faire une idée la plus objective et précise possible.

Mon intérêt est triple :

- A titre professionnel, en tant que directeur de projet technologiques, (IT), je me met en capacité d'intervenir dans un domaine encore confidentiel mais qui j'en suis certain va devenir majeur à court ou moyen terme.
- A titre personnel, en tant que citoyen du monde il est très rare d'avoir l'occasion de participer à l'écriture de l'histoire aussi peu que ce soit. Cette technologie représente un formidable espoir pour l'humanité, bien au delà des capacités des énergies renouvelables.
- Enfin en tant que militant du parti politique Français : "[Nous Citoyen](#)", je m'efforce de faire en sorte que nous soyons en mesure de préparer la société Française, voir au delà, à l'avènement d'une rupture du paradigme énergétique d'une telle ampleur que si nous ne sommes pas en mesure de l'anticiper, elle pourrait entraîner un chaos social. L'essence de "Nous Citoyen" est basée sur la notion de "responsabilité". Nous considérons qu'il est fondamental que l'action politique fasse en sorte de servir l'intérêt du plus grand nombre.

L'ICCF 19 marque certainement un tournant important dans un processus de recherche qui a commencé en 1989 et connu de multiples obstacles, principalement politiques. Elle peut être qualifiée de rupture dans la continuité.

Rupture sur trois thématiques :

- C'était la première fois que la réunion était organisée par une entreprise privée. La société [TSEM](#).
- Il n'y avait jamais eu autant de participants ; 50 pour l'ICCF 18, 480 pour l'ICCF 19.
- Il n'y avait jamais eu autant d'investisseurs présents dans l'assistance. [Tom Darden](#) PDG du fond d'investissement [Cherokee](#), lequel finance le programme de recherches de Rossi (ECAT), y a fait une allocution très remarquée en ouverture sur son engagement à long terme dans ce qu'il considère comme le projet le plus important de sa vie.

Continuité dans le sens où certaines présentations avaient déjà été faite lors d'ICCF précédentes et où ce fut l'occasion de s'apercevoir que le temps de la recherche fondamentale est très long et les scientifiques généralement peut pressés d'aboutir.

A ce sujet [Michael McKubre](#) de l'[université du Texas](#) a appelé en toute première intervention dès le [lundi 13 avril après midi](#) à accélérer la recherche fondamentale en unissant les efforts des équipes à travers le monde. Il a également insisté sur la nécessité de faire aboutir dans les meilleurs délais une technologie de rupture indispensable à l'avenir de l'humanité et la responsabilité que portaient collectivement les chercheurs dans ce but.

Le présent document représente une analyse personnelle réunissant ce à quoi j'ai assisté durant l'ICCF 19 et une synthèse de deux ans d'étude du sujet. Je n'ai pas pour ambition d'être exhaustif sur le plan scientifique mais de proposer une vision d'ensemble incluant les aspects scientifiques, industriels et économiques.

Il qu'il ma semblé nécessaire de partager ces informations avec tous ceux que la fusion froide intéresse de façon à permettre au public d'en appréhender plus facilement les acteurs et les enjeux. Il me semble également important que tous les citoyens du monde soient informé et prennent conscience de l'existence d'une avancée technologique qui va totalement bouleverser nos existences à un horizon que j'estime aujourd'hui à cinq ans au maximum.

Je remercie au passage deux personnes en particulier, devenu des amis, qui m'ont aidé à entrer dans cet univers passionnant :

- Le professeur [Jean-Paul Bibérian](#), impliqué depuis plus de 20 ans dans la recherche fondamentale sur les LENR. Il a publié un résumé quotidien de l'ICCF 19 sur [son blog](#) que je vous invite à le consulter pour connaître le déroulé de la conférence.
- Monsieur Alain *Coetmeur* qui assure une veille technologique particulièrement complète et efficace au travers de [son blog](#), ce qui m'a permis de consacrer moins de temps à la recherche d'informations et davantage à l'analyse. Essence même de mon métier.

Je vous souhaite à tous une bonne lecture, en espérant vous avoir apporté un éclairage utile et enrichissant.

---

***"Its a game changer. It is going to be as big as the discovery of fire or invention of the wheel."***  
[audio link](#)

[Gerald Celente](#)

Founder of [Trends Research Institute](#)

"C'est une rupture totale. Ça va être aussi important que la découverte du feu ou l'invention de la roue".

***"... So I think this will go forward fairly rapidly now and, if it does, this is capable of, by itself, completely changing geo-economics, geo-politics and solving climate and energy."*** [audio link](#)

[Dennis Bushnell](#)

Chief Scientist

NASA Langley Research Center Hampton, Virginia

"Je pense que ça va aller extrêmement vite maintenant et si c'est le cas, ça peut en soit, changer complètement les rapports géo-économiques, géo-politiques et résoudre tous les problèmes liés au climat et à l'énergie."

**"Le progrès ne vaut que s'il est partagé par tous"**

(Aristote, philosophe grec, 384-322 av. J.-C.).

## Table des matières

Préambule.....	2
Résumé de la situation actuelle.....	5
Bref rappel historique.....	6
Présentation de la technologie LENR, (Fusion froide).....	7
Synthèse de l'ICCF 19 et point de situation.....	9
Réalité de la réaction au niveau nucléaire.....	9
Compréhension et maîtrise de la réaction.....	9
Situation de la recherche.....	10
Prochaine étape.....	11
Les investisseurs.....	11
Les impacts.....	12
Pays consommateurs.....	12
Pays producteurs.....	12
Les Risques.....	13
Risques environnementaux.....	13
Risques industriels.....	14
Conclusion sur les risques :.....	14
Conclusion.....	14

# Résumé de la situation actuelle

Situation actuelle de la recherche sur les LENR (Low Energy Nuclear Reactor).

## 1) Réalité de la réaction au niveau nucléaire

Au vu des nombreuses expériences présentées lors de l'ICCF 19, la réalité d'une réaction de nature nucléaire ne fait aucun doute. Elle ne génère ni émission dangereuse de rayonnement ionisant durant la phase de réaction, ni déchet radioactif après la réaction.

## 2) Compréhension et maîtrise de la réaction

Aucun scientifique n'a pour l'instant une théorie complète. Certains tentent de formuler des hypothèses basées sur les règles actuelles de la physique nucléaire. Un autre avance une théorie fondée sur une évolution de la physique nucléaire agrégeant plusieurs théories jusque là isolées mais complémentaires.

## 3) Situation de la recherche

La recherche fondamentale semble marquer le pas, la recherche appliquée avance tirée par deux sociétés qui se disent très proche d'une première commercialisation : [ECAT](#) et [Brillouin](#).

Il existe en réalité deux axes de recherche distincts sur la fusion froide : La production d'énergie et la décontamination de matériaux radioactifs déchets de l'industrie nucléaire. La première exploite le dégagement de chaleur, la seconde exploite la transmutation nucléaire qui s'opèrent lors de la réaction.

## 4) Prochaine étape

Il y a eu plusieurs appels à coopération internationale pour une meilleur communication et un meilleur partage des résultats des différents travaux scientifiques. Cela semble tout à fait indispensable à une avancée significative.

Un progrès majeur ne sera probablement pas possible à court terme sans une collaboration plus efficace. La question est de savoir qui en prendra l'initiative et qui acceptera d'y participer. Il y a des initiatives prometteuses dans ce sens.

L'ICCF 20 se tiendra en 2016 au Japon et en Chine. Elle débutera au Japon et se terminera en Chine.

## 5) Les investisseurs

Fait nouveau des investisseurs jusqu'alors éloignés du sujet commencent à s'intéresser à la fusion froide. Il est possible que ce soit eux qui permettent une avancée en constituant des équipes scientifiques pluridisciplinaires par des financements cohérents et coordonnés dans un but opérationnel.

## 6) Les impacts

Le terme de "disruptive innovation" a été fréquemment employé, tant il est évident que la technologie LENR représente une rupture totale par rapport à tout ce qui existe aujourd'hui en terme de technologies de génération d'énergie. Personne ne semble vraiment s'être intéressé à la question de connaître et d'anticiper autant que possible les impacts économique-socio-politiques d'une technologie qui va bouleverser totalement notre relation à l'énergie. La faisant passer brutalement d'une situation de pénurie à une situation d'abondance. Il y a pourtant urgence, à mon humble avis, cinq ans au maximum avant les premiers réacteurs industriels.

## Bref rappel historique

1989 les physiciens [Fleischmann](#) et Pons conduisent des expériences sur des électrolyse d'eau lourde (deutérium) avec des électrodes de palladium lorsqu'ils constatent un dégagement de chaleur inexplicable chimiquement. Il annoncent officiellement leur découverte dans les colonnes du Financial Times le 23 mars.

1990 Jean Teillac, alors haut-commissaire à l'énergie atomique Français, (CEA), refuse d'engager des recherches sur la question.

1993 Michel Martinot, son directeur de cabinet, explique dans les colonnes du *Figaro* du 9 juin que rien ne s'oppose à ce que les chercheurs du CEA travaillent sur la question de la fusion froide, pourvu qu'ils le fissent chez eux, le week-end, et sur leurs propres ressources financières.

1994, l'équipe de l'Université d'Osaka, est la première à reproduire sans équivoque un excès de chaleur. Ils détectèrent également une émission d'hélium.

Lors d'une conférence à l'Université de Sienne, le biophysicien italien Francesco Piantelli et le physicien Sergio Focardi de l'Université de Bologne annoncent la mise au point d'un processus de production d'énergie par des réactions nucléaires à basse énergie (LENR), profondément différent de celui de Fleischmann et Pons car basé sur une réaction Hydrogène/Nickel.

1996, une équipe de l'Université de Rome est également parvenue à créer de l'hélium accompagné d'un excès de chaleur, avec une reproductibilité fiable. C'est cette équipe qui a démontré pour la première fois la corrélation réciproque, quantifiable, entre l'accroissement de la production d'hélium et l'augmentation de chaleur. Le Centre américain de la sécurité navale, ([SPAWAR](#)), basé à China Lake, en Californie, est également parvenu à ce résultat.

1997, A la conférence d'Hokkaido, quatre équipes ont annoncé être parvenues à produire des excès de chaleur, lors d'expériences reproductibles à cent pour cent : l'Université d'Illinois, aux Etats-Unis ; l'INFN, de Frascati, en Italie ; l'Université d'Osaka, au Japon et la société Clean Energie Technology, de Dallas, au Texas.

2010, Sergio Focardi et Andrea Rossi présentent un système selon eux « capable de produire de grandes quantités d'énergie par un processus de fusion nucléaire entre du nickel et de l'hydrogène ».

2011, Focardi et Rossi organisent des démonstrations de ce processus, destinées à la presse et aux scientifiques. Ils utilisent des versions de puissances moyennes différentes :

- le 14 janvier 2011, un ECAT (*Energy-catalyser* version 10 kW) aurait produit 10 kW (évalué par échauffement et vaporisation d'eau) avec une puissance d'entrée de 600 W pendant 1 h,
- le 10 février 2011, un ECAT (version 10 kW) aurait produit 15 kW (évalué par échauffement d'eau seulement) en permanence pendant 18 h,
- le 29 mars 2011, un ECAT (version 4 kW) aurait produit 25 kWh (évaluée par échauffement et vaporisation d'eau) en 5 h 45 min.

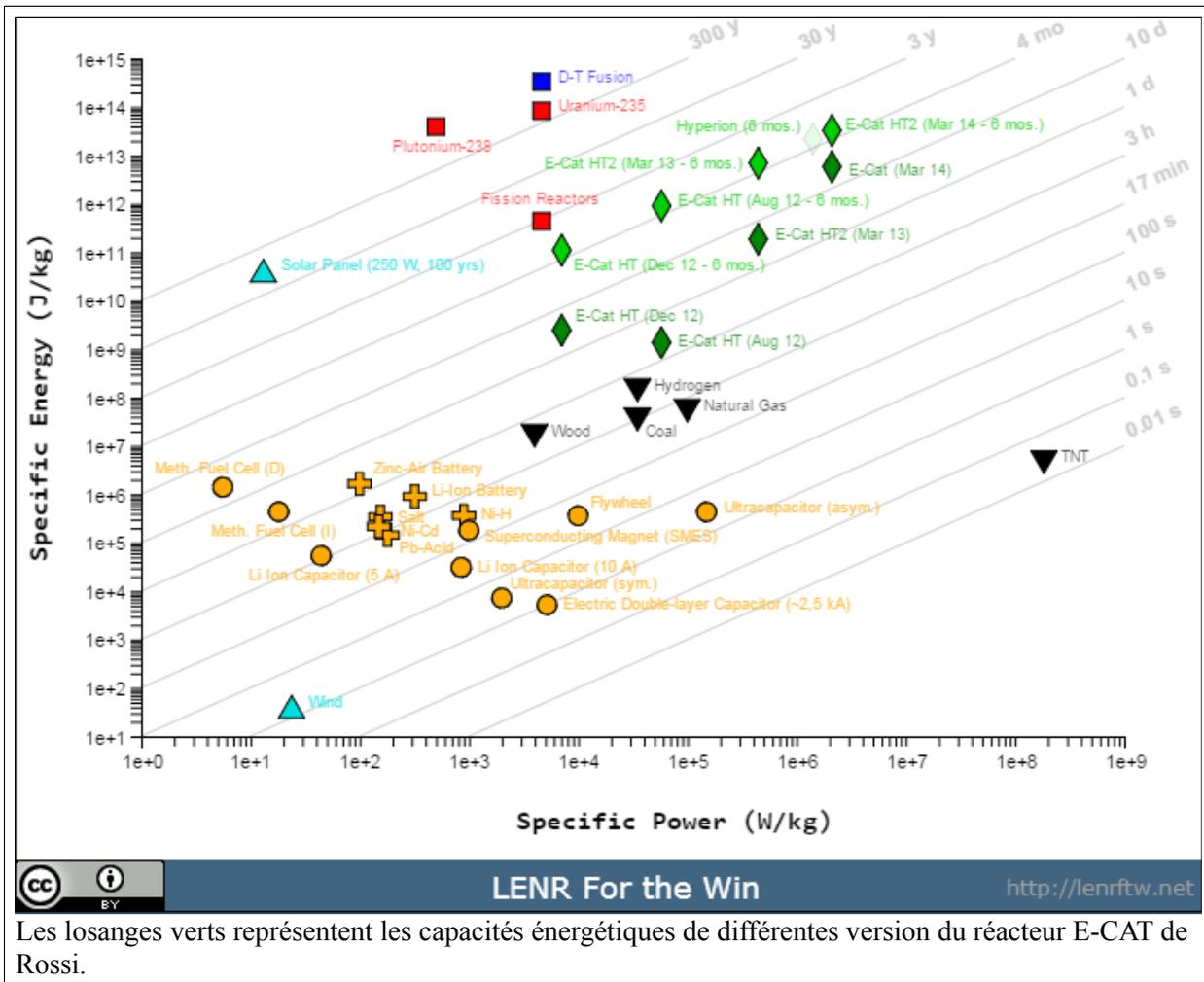
2013, L' E-CAT est officiellement validé en Suède par le [Royal Institute of Technology](#) avec cette conclusion : “The results obtained indicate that energy was produced in decidedly higher quantities than what may be gained from any conventional source.” (Les résultats obtenus indiquent indubitablement que l'énergie produite est très largement supérieure à celle qui aurait pu l'être avec n'importe quelle autre source conventionnelle.)

2014, la Swedish Electrical Utilities' R & D Company et l'organisation "Elforsk", effectuent une nouvelle réplique du réacteur E-CAT et [confirment une nouvelle fois la réalité de la réaction et de ces effets](#).

## Présentation de la technologie LENR, (Fusion froide)

LENR (Low Energy Nuclear Reaction ; Réaction Nucléaire à Basses Énergies) est un terme plus technique pour un phénomène physique autrement appelé : "Fusion froide".

Il s'agit d'effets observés à des températures classiques (60°C-1800°C), dont la nature nucléaire n'est plus en doute même si elle n'est pas totalement expliquée à ce jour. Ils sont bien plus énergétiques qu'une réaction chimique. Environ 100 000 fois plus que le pétrole. Pourtant cela ne ressemble pas à la fusion des étoiles, ni



la fission des réacteurs nucléaires. Il n'y a presque pas de radioactivité, pas de déchets radioactifs, pas de température extraordinaires...

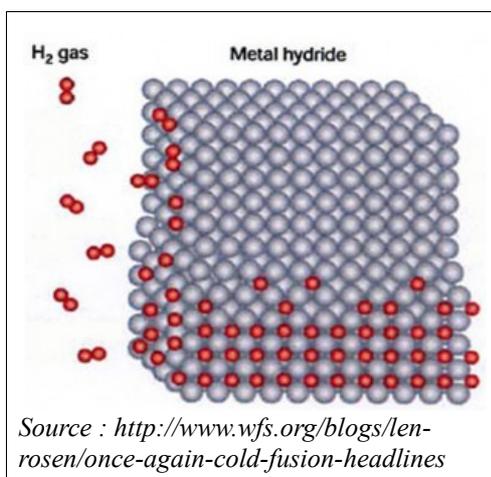
La nature exacte de la réaction bien que largement inexpliquée apparaît de plus en plus comme relevant de processus physiques déjà décrit au début du 20ème siècle notamment par les chercheurs australiens, [Friedrich Paneth et Kurt Peters](#) en 1926, le chercheur suédois [J. Tandberg](#) en 1927, les physiciens [Andrei Sakharov](#) et à [F.C. Frank](#) dans les années 1950 .

Les effets dépendent des réactifs, mais on y trouve dans le cas classique, une production de chaleur, qui parfois dépasse en énergie totale, de plusieurs ordres de grandeur, ce que n'importe quelle chimie même inconnue pourrait produire avec les liaisons chimiques, même avec les énergie de dislocations des cristaux. Il s'agit donc de réactions nucléaires, encore inconnues mais de mieux en mieux comprises.

On a aussi observé des transmutations, ou des rayonnements. Les rayonnements (gamma ou neutrons selon les cas, toujours en très faible quantité mais mesurables) ne sont pas corrélées à la chaleur. Une théorie avancée récemment par Airbus industrie soutient que cela se produit lorsque le réacteur est sollicité à froid. Airbus a d'ailleurs déposé en 2014 un brevet sur le sujet. (voir plus loin).

Parmi les résultats les plus convaincants, il y a des mises en corrélation entre la production d'hélium et de chaleur dans les expériences classique (palladium-deutérium). Ce type d'expérience permet de réfuter les doutes sur la calorimétrie et sur la détection des gaz, car les erreurs n'ont pas de raison de se corréler. On trouve aussi des expérience sur la production, et étrangement la consommation, de tritium (USA, Inde). Sur les expériences les plus vérifiées, et malgré une meilleur compréhension, il y a un taux de réussite erratique, mais qui peut dépasser les 50%, si comme l'[ENEA](#) on contrôle l'état cristallographique et chimique du métal. D'autres expériences (Navy [SPAWAR](#), [NANOR](#)) obtiennent une parfaite reproductibilité en contrôlant la structure de surface du métal. ([Vidéo SPAWAR](#))

Il existe des [théories](#) dont certaines remettent en cause les fondements de la physique existantes, (Hydrinos, énergie du point zéro, super-gravité...), d'autres se basent sur la physiques quantique habituelle mais en supposant des mécanismes quantiques collectifs, comparables a ceux que l'on trouve dans les laser ou la supraconduction (Widom-Larsen, Kim-Zubarev, Takahashi, Brillouin, Defkalion,...)... Les théories les plus récentes sont plutôt conservatrices, même s'il manque encore quelques clés.



Pendant une vingtaine d'années des résultats indiscutables mais erratiques ont découragé la recherche dans ce domaine. Certains comme le CEA, le CNAM, l'EPRI ont arrêté tout travaux, mais d'autres comme Toyota, Mitsubishi Heavy Industry, l'ENEA, la NASA, l'US Navy SPAWAR, ont continué de façon discrète et plus ou moins soutenue.

Récemment des chercheurs ( Miley, Piantelli, Celani, Focardi,...) ont suivi une piste étrange mais finalement fructueuse, celle de réactions impliquant l'hydrogène classique et le nickel, à haute température, avec des matériaux traités au niveau géométrique (poudre micrométrique ou nanométrique, mousses, fils)

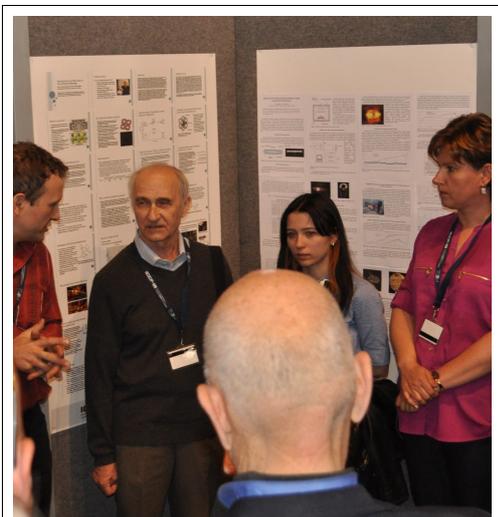
Il existe aujourd'hui un corpus d'un millier d'articles publiés dans des revues à comité de lecture et environ 8 articles de type "review". La plus reconnues est celle de Edmund Storms, publié

en 2010 dans Naturwissenschaften. Cet article, comme la plupart des articles sur le sujet sont disponible sur le site [lenr-canr.org](http://lenr-canr.org) géré par Jed Rothwell.

# Synthèse de l'ICCF 19 et point de situation

## Réalité de la réaction au niveau nucléaire

Longtemps la réalité de la réaction a été mise en doute par l'intelligentsia scientifique. Au plus grand mépris de la démarche scientifique qui veut qu'on ne puisse réfuter sans avoir essayé. Ensuite ce fut la nature nucléaire de la réaction qui fut mise en doute. Même si aujourd'hui elle ne l'est plus il existe toujours des interrogations sur le fait qu'il pourrait y avoir une autre explication basée sur des principes physiques que nous ne connaissons pas à ce jour. Par exemple l'énergie du vide. Récemment le professeur [Alexander Parkhomov](#) est parvenu à répliquer le test indépendant [réalisée par Elforsk en 2014 sur le réacteur de type ECAT](#) dans son salon. Bien que n'ayant pas d'intervention officielle lors de l'ICCF19, il était présent et à été salué par l'ensemble de l'assistance lors d'un échange informel.



Le pr. Parkhomov et sa fille - ICCF 19

Plusieurs intervenants ont décrit leurs expériences ayant entraînés un "dégagement de chaleur anormal", (anomalous heat effect), se bornant au constat sans être pour l'instant en mesure de l'expliquer scientifiquement.

Ce fut le cas entre autre du professeur Vittorio *Violante* de l'[ENEA](#), du docteur David *Kidwell* [de l'US Naval Research Laboratory](#), du docteur Akita *Kitamura* de [Technova inc.](#)

Certains travaillent sur l'association Deutérium/Palladium, d'autres sur Hydrogène/Nickel. Tous s'accordent maintenant à reconnaître l'importance du Lithium sans en préciser exactement le rôle dans la réaction.

Des chercheurs Russes, Ukrainiens et Japonais se concentrent particulièrement sur la transmutation nucléaire qui s'opère lors de la réaction dans un but de décontamination d'éléments radioactif. Les Japonais de [Mitsubishi Heavy](#) dirigés par les docteurs Yasuhiro *Iwamura* and Takehiko *Itoh* ont déposé un [brevet](#) relatif à la transmutation de Cesium radioactif en Praseodymium non radioactif. Procédé confirmé par [Toyota](#) quelques mois plus tard. A l'ICCF 19 les docteurs *Iwamura* et *Itoh* qui ont quitté Mitsubishi Heavy en mars 2015, participaient sous la bannière de [Clean Planet](#), un groupe Japonais qui s'est fixé pour objectif de conduire une recherche fondamentale à la fois dans le but de produire de l'énergie et de décontaminer les matériaux radioactifs. Ce dernier volet étant financé par des fonds publics Japonais.

A l'évidence la réalité de la réaction au niveau nucléaire n'est plus à contester. Ce qui n'exclut pas qu'il puisse y avoir d'autres phénomènes complémentaires encore inconnus.

## Compréhension et maîtrise de la réaction

Plusieurs théories sont avancées mais aucune ne semble pour l'instant en mesure de décrire et d'expliquer l'ensemble de la réaction et de ces différents effets.

Ainsi par exemple le physicien [Graham K. Hubler](#) de l'[Université du Missouri](#) parle d'une possible interaction cosmologique dans le dégagement de chaleur anormale ou encore le Docteur [Akito Takahashi](#) de l'[Université d'Osaka](#) qui propose des éléments de théorie complexes. Pour l'instant personne ne semble maîtriser le sujet. J'ai été particulièrement intéressé par le modèle de physique nucléaire de Philippe Hatt qui a présenté lors des phases de "posters" en marge des présentations académiques une [modélisation mathématique de la physique nucléaire](#) qui regroupe plusieurs autres sous-ensembles théoriques de façon cohérente et qui semble bien permettre d'expliquer la partie "transmutation". Sa modélisation de la structure des noyaux atomiques est déduite de la valeur de l'énergie de liaison propre à chaque noyau. Il faut noter que c'est la différence de valeur des énergies de liaison des noyaux participant aux réactions nucléaires froides

comme chaudes, qui sont à la source des dégagements de chaleur lors de ces réactions.

Il lui reste à compléter sa théorie par la modélisation de la course de l'électron autour du noyau atomique ,à commencer par le plus simple, l'hydrogène ,pour valider sa théorie par l'expérience. L'ensemble de sa thèse est regroupée sur [son site web](#). A suivre ...

Ce qui me surprend le plus c'est que plusieurs interventions ont concerné des recherches portant sur plusieurs sous-ensembles différents des effets de la réaction sans que personne n'ait proposé d'en faire une synthèse globale ou de mutualiser effectivement les efforts. Par exemple le physicien *Aleksey Rusetzkiy* de l'[Université d'état de Moscou](#) a présenté une recherche sur les réactions qui s'opèrent dans des cristaux deutérés, ou encore le docteur *Orchideh Azizi* de l'[Université du Missouri](#) avec une étude sur l'influence de chimique de cathodes de palladium et leur capacité d'absorption de électro-chimiques.

Aucune théorie n'est actuellement capable d'expliquer la totalité des phénomènes observés. Alors même que de plus en plus d'expériences reproductibles prouvent la réalité et la nature nucléaire de la réaction. La théorisation est pourtant une étape absolument indispensable au passage de la recherche fondamentale à la recherche appliquée.

## Situation de la recherche



*Robert E. Godes CEO de Brillouin tech. - ICCF 19*

A la lumière des interventions auxquelles j'ai assisté, des posters que j'ai vu et des entretiens que j'ai eu avec différents scientifiques ; Il me semble qu'actuellement la recherche souffre d'un manque cruel de coordination entre équipes complémentaires.

Il y a coopération lorsqu'il s'agit de répliquer des expériences, mais pas pour mutualiser les efforts de recherches.

Chaque scientifique ou équipe de recherche se concentre sur une partie du problème, parfois vraiment très limitée au regard de la totalité de la réaction. Il s'agit surtout de curiosité scientifique, pas réellement d'une recherche de solution opérationnelle et c'est bien le problème.

Certains exposés prouvent qu'ils sont très proche de la solution. Les sociétés [ECAT](#) et [BRILLOUIN](#) se déclarent même à la veille d'une première commercialisation. Il manque cependant une impulsion, un ciment pour franchir le pas vers une réelle maîtrise de la technologie et une recherche industrielle appliquée. Aux États-Unis une start-up constituée uniquement dans le but d'expliquer la réaction est sur les rangs mais cela reste trop limité.

L'appel du professeur Michael *McKubre* de l'Université du Texas à une meilleur collaboration internationale en est une illustration flagrante.

J'ai pu m'entretenir quelques minutes avec Robert *Godes* CEO de BRILLOUIN. Il m'a déclaré que sa société est à environ 18 mois de commercialiser un réacteur opérationnel et techniquement maîtrisé qui couplé à un moteur Stirling à gaz, (ils ont passé des accords avec des sociétés spécialisées), sera capable de produire par co-génération de la chaleur, (environ 400° stabilisé), de l'électricité pour un prix au consommateur final d'environ 5 centimes du Kwh. (Pour information le prix public moyen du Kwh en France est d'environ 14 centimes). Il anticipe qu'avec l'augmentation prévisible à moyen terme de l'efficacité de la conversion ce prix pourra rapidement être divisé par deux ou trois. Si on y ajoute la baisse des coûts de fabrication du réacteur et du combustible liés à la production de masse on peut imaginer à un horizon de 5 à 10 ans un prix du Kwh inférieur à 1 centime. Le COP annoncé est de 4 à 6 dans un premier temps.

ECAT, qui n'était pas à l'ICCF 19, annonce un COP de 11 pour le Hot-Cat, (Catalyseur chaud, environ 1800°) destiné à la production de chaleur industrielle. Cette société a en outre déjà commercialisé un [groupe de production de chaleur de 1 Mhw](#) à titre de prototype industriel et vient d'[annoncer une prochaine production de masse](#).

## Prochaine étape

l'ICCF 20 est prévue fin 2016 au Japon, à l'[université Tohoku](#) de Sendai, avec un second volet en Chine dans un lieu non encore précisé.

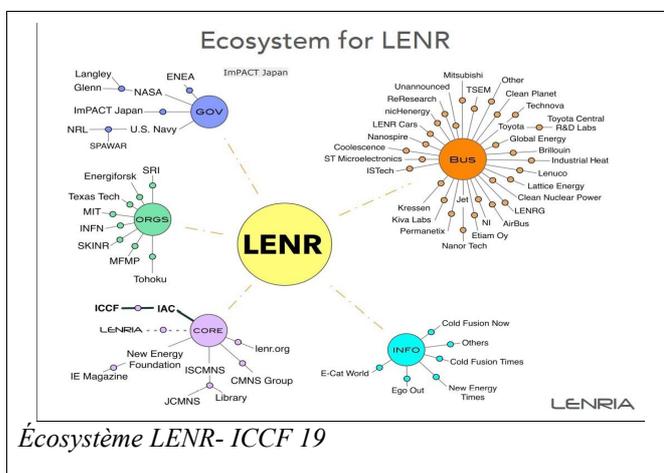
Compte tenu des délais annoncés par les uns et les autres, sauf surprise, il est peu probable qu'entre temps des réacteurs soient commercialisés autrement qu'au titre de prototypes. C'est déjà le cas de la centrale thermique d'1 Mw de Rossi. (voir plus haut).



D'autre part une véritable filière technologique industrielle "LENR" est en train de s'organiser à l'échelle internationale, à l'image de ce que la filière électronique avait fait avec l'IEEE. Le nom de cette organisation est [LENRIA](#).

Le site web est en construction et le logo en cours d'élaboration mais le fait est là. Le sujet est désormais une réalité très officielle et regroupe suffisamment d'acteurs pour nécessiter une organisation normative dédiée.

Cette présentation fut également l'occasion de découvrir que même s'il est actuellement quasi inconnu du grand public, l'écosystème autour des LENR commence à être significativement développé. Constitué d'organismes publics et privés, de grand noms de l'industrie et d'autres plus confidentiels qui tous avancent pour faire de cette technologie une réalité quotidienne concrète le plus rapidement possible.



## Les investisseurs

L'une des plus remarquables nouveautés de cet ICCF 19 est la présence de plusieurs investisseurs de types différents par exemple :

- Des investisseurs connaisseurs du sujet : [LENR Invest](#)
- Des investisseurs industriel : [NISSAN Motor Research center](#). Par l'intermédiaire de sa filiale de recherche Russe.
- Des investisseurs indépendants : Je ne peut pas révéler leur nom mais j'en ai rencontré au moins un.
- Des investisseurs institutionnel : Les gouvernements Indien, Suédois, Italiens, ...

Il est à mon avis très possible et je l'espère probable que ce soit eux qui fassent avancer les choses en finançant des équipes pluridisciplinaires et complémentaires dans un but clairement défini qui pourrait être par exemple :

- Maîtriser la réaction et élaborer une théorie parfaitement conforme aux faits.
- Produire un prototypes parfaitement maîtrisé pour développer le marché.
- Produire un réacteur commercialisable pour un usage précis : domestique, naval, aérien, automobile.

Je sais pour avoir abordé le sujet que certains scientifiques sont tout à fait prêt à collaborer dans une telle direction.

Un autre acteur qui bien que n'étant pas directement investisseur a pour ambition de formaliser un ou des projets réunissant investisseurs, scientifiques et industriels est la société [LENR Cities](#), dont l'objectif est en quelques sortes d'adapter le "business model" du numérique à la recherche sur les LENR. Cela semble très intéressant et surtout très novateur.

Dans le même esprit mais plus spécialisé sur les transports il existe [LENR Cars](#) dont les ingénieurs collaborent avec plusieurs sociétés pour valider des technologies LENR et confirmer des expériences.

## **Les impacts**

Le premier impact auquel tous le monde pense est d'ordre économique, une électricité totalement propre et très nettement moins chère dans une proportion de 1 à 10 cela semble évident. Pour autant l'impact sociétal qui en résulte sera certainement encore plus important.

L'ensemble du secteur énergétique actuel va être totalement démantelé, énergies renouvelables comprises.

### **Pays consommateurs**

Dans les pays uniquement consommateur les LENR représenteront une aubaine considérable qui permettra d'accélérer énormément leur développement.

Ils auront un accès très peu coûteux à des usages qui leur font cruellement défaut tels que l'électrification des zones isolées ou la dessalinisation d'eau de mer.

Compte tenu du faible niveau d'investissement nécessaire à l'industrialisation de la fabrication de réacteurs et de recharges, ces pays pourront également créer leurs propres filières énergétiques en circuit quasi fermé.

### **Pays producteurs**

Les pays producteurs vont être confronté à un choc économique considérable, comme jamais ils n'en ont connu et dans un délai extrêmement court de 5 à 10 ans.

L'investissement total assurer la transition vers les LENR d'un pays comme la France à été évalué à environ 10% du PIB. C'est dire à quel point la transition va certainement être très rapide. D'autant plus qu'elle ne reposera pas sur des fonds publics. Ce sont les particuliers qui s'équiperont parce qu'ils auront un intérêt financier à la faire, sans aucune aide de l'état. Il ne faudra probablement moins de 10 ans pas beaucoup plus pour assurer une totale transition.

Le cours du pétrole va s'effondrer quasi instantanément dès l'annonce média de la disponibilité des premiers équipements, puis remonter légèrement pendant quelques années pour décliner lentement sur environ 20 ans. Les investissements du secteur vont être pratiquement stoppés immédiatement. En premier lieu la prospection. Pourquoi chercher de nouveaux gisements alors que les réserves exploitables actuelles seront largement suffisantes. Les bateaux et les voitures seront les premiers à passer massivement à l'électrique grâce aux capacités de production des LENR, les habitations aussi, les avions suivront plus tard, bien que pour petits les avions régionaux cela puisse arriver très vite, Airbus a déjà un prototype. Idem pour l'éolien et le solaire. Le coût du Kwh produit n'est en rien compétitif avec celui des LENR. Le rapport est de 1 à 10 en faveur des LENR. L'investissement nécessaire à l'exploitation d'un réacteur LENR sera probablement très faible. De l'ordre de quelques milliers d'Euros pour l'acquisition du réacteur et quelques dizaines pour la recharge. La centrale de 1 Mw de Rossi est en pré-commercialisation à 100 000 Euros actuellement. La filière nucléaire sera plus longue à tomber, pour la production environ 10 ans mais il faut environ 50 ans pour démanteler une centrale. Le démontage des lignes à haute tension prendra également du temps.

Des millions d'emplois dans les pays développés vont être supprimés en un temps très court. Il va falloir disposer de solutions pour en amortir les effets très rapidement de telle sorte à ne pas engendrer un chaos planétaire.

Le sujet nécessiterait d'être traité dès maintenant avec tous les acteurs concernés. Normalement cela relèverait d'une responsabilité politique.

De toute évidence nos politiciens qui se sont avérés incapables en 1 siècle et demi de régler les problèmes sociaux posés par la révolution industrielle le sont encore moins d'anticiper et de maîtriser un tel changement. La pauvreté intellectuelle et le vide sidéral de substance du débat politique Français nous le démontre tous les jours.

Il est pourtant indispensable de commencer à étudier les impacts au plus vite et d'identifier rapidement les axes de développement qui vont permettre de maîtriser économiquement les effets de la transition.

Une réponse purement industrielle ne suffira pas, il faudra également revoir complètement la répartition des richesses produites dès la source. Sans passer par la spoliation des uns pour condamner les autres à la dépendance.

Il va falloir innover, élaborer un système dans lequel chacun trouve une place et puisse vivre dignement des fruits de sa valeur ajoutée sans rien devoir à l'état ou à personne d'autre que lui-même.

Parmi les principes fondamentaux à prendre en compte il y a le fait que la création de richesse ne faiblira globalement pas, au contraire. Une énergie surabondante va permettre une évolution extraordinaire de toutes les technologies qui en dépendent et la relance de nombre de recherches abandonnées en raison de leur consommation jugée excessive pour des raisons purement techniques ou non rentable financièrement.

Le système devra également être très agile et permettre toutes les adaptations nécessaires au fil du temps.

Sur le plan international, la fin de la dépendance énergétique va entraîner une redistribution complète des relations géo-stratégiques et géo-économiques. De nouveaux ensembles vont émerger probablement axés sur la création de valeur réelle et plus uniquement au sens financier. Un ré-équilibre en terme de développement va s'opérer très rapidement entre pays émergent et pays développés. Des alliances beaucoup plus fortes qu'aujourd'hui vont sans doute voir la jour dans une recherche de complémentarité.

Les impacts sociétaux sont à mon avis le principal défi posé par les LENR, bien plus important que la technologie en elle même.

## **Les Risques**

La question des risques est évidemment cruciale, d'autant plus que la première réaction d'un interlocuteur prenant connaissance de la technologie LENR est d'établir une comparaison avec la technologie nucléaire à fission.

### **Risques environnementaux**

1. Hydrogène/Nickel : Environ 5% à 10% de la production annuelle de Nickel suffirait à alimenter toute la planète en électricité avec les réacteurs de la filière Hydrogène/Nickel. L'extraction du Nickel génère une empreinte carbone importante principalement due aux engins mécaniques et aux fours électriques nécessaires. Une fois modifiés ou remplacés pour fonctionner avec des réacteurs LENR l'empreinte carbone sera quasi nulle. Le Nickel est présent en relativement grande quantité à la surface de la terre et pourra très certainement à terme être remplacé par d'autres métaux voir même du Co2. L'Hydrogène est présent en quantité illimitée et absolument non polluant. Son extraction demande de l'énergie qui pourra être fournie par des réacteurs LENR. Une méthode récente mise au point par le MIT, ([la feuille](#)), ne demanderait qu'une fraction de l'énergie normalement nécessaire. L'empreinte carbone sera de toutes façons nulle à terme.
2. Deutérium/Palladium : Le deutérium est un isotope de l'hydrogène il est présent à raison d'environ

33g/m<sup>3</sup> dans l'eau. Son extraction tout comme pour l'hydrogène demande de l'énergie qui pourra être fournie par les LENR, voir dans un premier temps par de l'énergie solaire. Son empreinte carbone sera nulle à terme. Le palladium est un métal de la famille des platine, il est rare et cher. Il est principalement produit en Russie et en Afrique du sud ou il est présent lié à l'or et au Nickel. Il est actuellement principalement utilisé dans les catalyseurs automobile qui n'existeront plus avec les véhicules électriques. Il sera par conséquent disponible en quantité suffisante pour un usage par les LENR. Son empreinte carbone sera nulle à terme.

3. Catalyseur radioactif : Même si la transmutation de matériel radioactif génère de la chaleur, la nature même du matériau ne permettra pas une utilisation civile. La quantité de déchets nucléaires disponibles étant très importante et la consommation par les LENR très faible, il faudra sans plusieurs siècles pour consommer le stock disponible. Dans ce cas précis la notion d'empreinte carbone ne présente pas d'intérêt. Le bénéfice est évident.
4. Constituants des réacteurs : Les LENR sont eux mêmes composés d'acier, de verre, d'aluminium éventuellement de plomb et plus récemment de céramique. Tout est recyclable par des moyens parfaitement maîtrisés. Il n'y a aucun déchet radioactif lié à leur fonctionnement, les rares rayonnements gamma ou de neutrons parfois mesurés durant leur fonctionnement ont totalement disparus environ 20 minutes après l'arrêt. Les déchets sont des métaux transmutés, principalement du cuivre en très faible quantité. Ils peuvent être valorisés, voir recyclés.

Les technologies LENR sont très propre et absolument sans danger pour l'environnement que ce soit au niveau de leur production, de leur fonctionnement ou de leur recyclage.

### **Risques industriels**

Un réacteur LENR ne peut pas provoquer d'explosion nucléaire. Le seul composant explosif est l'hydrogène. Le réacteur LENR n'en contient que quelques mm<sup>3</sup>. Le risque principal est lié à la capacité des composants dans lesquels se produit la réaction à résister durablement à la température qui peut être très élevée selon le type de LENR. Il y a eu des explosions liés à des défaillances à ce niveau. Cependant la puissance explosive est très inférieure à celle produite par une simple chaudière à gaz comme il en existe dans beaucoup de foyers. Il n'y eu à ma connaissance aucun blésé à ce jour. Le danger réside dans la température très élevée susceptible de déclencher un incendie par contact avec un matériau inflammable ou en cas de rupture d'intégrité du réacteur.

Les émissions de rayonnement gamma mesurés parfois lors de la réaction, sont pour les plus puissants aisément bloqués par une barrière de 2cm de plomb. Un coffre complet pour un réacteur de 4Kw pèse environ 50 Kg. Aucun rayonnement mesurable n'a été constaté au delà de 20 minutes après l'arrêt du réacteur. Ces rayonnements ne sont pas systématiques et il semble que les conditions dans lesquelles ils aient été observés ne relèvent pas d'un fonctionnement normal.

### **Conclusion sur les risques :**

Évidemment les conditions d'exploitation des LENR restent à déterminer avec précision pour maîtriser tous risques à l'utilisation. Il sera nécessaire de normaliser les conditions d'installation, d'identifier les paramètres à surveiller, les alarmes à prévoir et les automatismes de sécurité. Une première acquisition de compétences d'exploitation est en cours avec les tests de [l'E-Cat de Rossi](#) à l'occasion desquels [une centrale d'un mégawatt](#) à fonctionné quasiment en condition d'utilisation normale durant plus une année mais il en faudra d'autres.

Je présume que Brillouin travaille également sur le sujet de la sécurité des ses réacteurs.

## Conclusion

A un moment de notre histoire où développer une énergie propre et renouvelable devient un enjeu de court terme absolument vital, ceux qui en détiennent les clés n'en ont dans leur majorité pas conscience.

La recherche fondamentale avance très lentement, même si il y eu ces deux dernières années des avancées remarquables. Elle est dépassée par la recherche appliquée ce qui n'est pas forcément dans l'ordre logique des choses.

Je constate que ceux qui tirent le sujet ne sont pas les scientifiques mais les ingénieurs, dans un but commercial, persuadés qu'il existera un marché très rapidement développable. Ce dont je suis moi-même convaincu.

Le problème est que faute d'une théorie qui garantisse la maîtrise absolue et la reproductibilité à volonté, il ne sera pas possible de passer massivement en phase de recherche industrielle, ni de faire accepter la technologie par les marchés.

Les LENR en sont au stade du premier vol des frères Wright, ça décolle parce que des ingénieurs ont testé de façon empirique et sont parvenu à un résultat positif mais personne ne sait exactement pourquoi ça vole. Cependant dès l'instant où la nouvelle a été connue des centaines de bricoleurs à travers la planète se sont lancés dans l'aventure. Très rapidement des industriels se sont impliqués.

Les LENR volent et ceux qui se lancent dans l'aventure sont de plus en plus nombreux.

Pour avancer il faut à mon avis un catalyseur qui fasse en sorte que les scientifiques collaborent avec les ingénieurs et les théoriciens. Les investisseurs pourraient tenir ce rôle à condition qu'ils n'attendent pas une rentabilité immédiate et qu'ils soient prêt à piloter les projets dans une recherche d'efficacité opérationnelle.

Le fond Cherokee qui finance Rossi, représenté à l'ICCF 19 par son CEO Tom *Darden* en est un très bon exemple.

La principale difficulté vient du fait que le temps et la motivation scientifique ne sont pas le temps et la motivation des ingénieurs et investisseurs. Il faudra parvenir à les concilier. C'est là que des spécialistes du management de projet tels que moi ont une réelle valeur ajoutée.

Il y a urgence, les chercheurs vieillissent et peinent à former des jeunes. Sur ce plan je pense que l'implication officielle de certaines universités à travers le monde est très positive. Le mouvement est visiblement amorcé, même s'il reste limité à quelques pays.

Je regrette également le manque d'intérêt des organisations sois-disant écologistes qui pourraient, en apportant un poids médiatique et peut être politique, aider à faire connaître le sujet et stimuler la demande. Aucune n'était présente à l'ICCF 19.

Pour ma part, militant pour le parti [Nous Citoyen](#), je vais m'efforcer de faire prendre conscience à un niveau politique de l'importance d'agir immédiatement, de façon préventive mais surtout responsable et respectueuse de l'intérêt collectif pour à la fois favoriser l'émergence rapide d'une technologie de rupture vitale pour l'humanité et en réduire au maximum les impacts négatifs. Sachant que toute rupture technologique entraîne une destruction du modèle d'organisation pré-existant, indispensable à la reconstruction d'un modèle adapté. L'enjeu est comme pour le roseau de ne pas rompre mais de plier avec souplesse.

**"Il est important de se rappeler que ce n'est pas nécessairement l'être le plus fort qui survit et se reproduit, mais celui qui est le mieux adapté à son habitat."**

Charles Darwin (1809-1882)

# ANNEXES

## Acteurs

### **Les créateurs de réacteurs**

#### **Industrial Heat (Rossi) [E-Cat](#)**

Andrea Rossi est un ingénieur et industriel très controversé. Il est connu pour avoir créé un processus de transformation de déchet en carburant, monté une entreprise, qui s'est effondrée lors d'un changement de législation sur les déchets, avec diverses affaires judiciaires. Le processus semble utilisé aujourd'hui aux USA. Entre temps il avait proposé au département américain de la défense de développer des convertisseurs thermoélectriques plus efficace, avec un échec à la clé...

En 2010-2011 il a annoncé avoir développé un réacteur à fusion froide Nickel-Hydrogène, « e-catalyser ». Il visait le marché individuel, mais a fait volte face pour se concentrer sur une version industrielle.

Début 2012 il a annoncé travailler sur une version à haute température (Hot-Cat, 1000°C) de son réacteur, qui serait bien plus performant. Il a annoncé aussi avoir développé une version à gaz. Ses réacteurs sont officiellement capable de produire entre 6 et 11 fois plus de chaleurs que l'alimentation électrique, (COP 6), et la version gaz 3 fois plus que le chauffage (COP 3). Le prix public annoncé à l'époque se situait autour de 1000 euro pour 10kW, avec quelque dizaine d'euro de recharge... le prix industriel sera plus élevé, mais comparable.

Controversé De-Rossi n'en est pas moins le dirigeant de la seule société en mesure de commercialiser un réacteur avant 2016.

Son partenaire suédois, la société "[Hydrofusion](#)" a été publiquement positive dans un documentaire suédois passé début 2013. D'autres comme Defkalion green technologies ont préféré suivre leur propre voix.

En mai 2013 un rapport, financé par Elforsk, une organisation d'énergéticien suédois a fait un test indépendant de l'E-cat, qui démontre une production d'énergie plusieurs ordre de grandeur au dessus de la chimie, et un COP de 3 ou 6. (COefficient de Performance – multiplicateur d'énergie dépensée). Par exemple un réacteur qui dépense pour fonctionner 1kw d'énergie en restitue 3kw ou 6kw).

En 2014 un autre rapport dit de "Lugano", présente les résultats d'un autre test indépendant réalisé par [Elforsk](#) et mettant clairement en évidence un COP de 3 sur une période de 32 jours de fonctionnement en continu.

#### **Defkalion Green Technologie**

Société grecque créée par des investisseurs grecs expatriés, dont beaucoup de Vancouver au Canada. Elle visait initialement à exploiter une licence de l'E-cat de Rossi. Le professeur Stremmenos, amis de Rossi, ambassadeur de Grèce en Italie l'avait mis en relation des amis du Pasoc, dont Papaandreou. Mais celui ci après des premiers contacts et premiers tests satisfaisant s'est retiré sur les conseils de certains scientifiques. Quelques semaines plus tard, Alexandros Xanthoulis, économiste grec vivant à Vancouver se présentait avec divers investisseurs pour exploiter une licence d'E-cat... Rossi ayant fait une promesse sur la licence canadienne, qu'il n'a pas respecté, Defkalion sous la pression des investisseurs a rompu le contrat en arguant d'une durée de fonctionnement insuffisante de l'E-cat, en été 2011. Dès lors Stremmenos a très mal réagi a ce qu'il a perçu comme une trahison de Rossi. Il ne cesse de le dénigrer depuis, comme il dénigre d'ailleurs Piantelli un autre concurrent de Rossi.

L'équipe de R&D a alors proposé de tenter de faire un réacteur eux-même. Ils ont testé diverses méthodes, dont certaines ressemblant à celle de Rossi, mais finalement la seule à permettre un bon contrôle impliquait la production d'un plasma avec des bougies électriques dans un réacteur contenant de l'hydrogène et une mousse de nickel. Fin novembre, Defkalion annonçait un prototype et des spécifications préliminaire.

La puissance du réacteur était dans les 45kW, pour 5000 euro estimé, et quelques centaines d'euro de maintenance annuelle.

En janvier 2012 ils annonçaient lancer un appel à test par des tierces parties, qui devait aboutir fin avril à un résultat... Mais ils ont pris du retard. A l'été lors de la conférence annuelle de National Instruments 2012, puis l'ICCF17 ils ont présenté un papier décrivant leur résultats, quelques transmutations, les grandes lignes de leur méthodes, mais pas encore de résultats tiers. Ils ont aussi expliqué qu'ils avaient des problèmes d'endurance des bougies qui expliquaient certains retards. Ils ont aussi évoqué 6 brevets sur divers points.

Ils ont aussi annoncé que leurs partenaires refusaient de travailler avec eux en Grèce à cause de l'effondrement du pays, et qu'ils déménageaient au Canada à Vancouver.

En novembre 2012 ils ont publié un rapport mal anonymisé, réalisé par Michael A. Nelson, chercheur à la NASA mais travaillant pour une ONG autour des énergies alternatives. Nelson avait fait parler de lui en critiquant vertement le protocole de test, et surtout le comportement de Rossi lors de ses tests. A l'opposé avec Defkalion, il semblait apprécier la liberté de tester le réacteur. Le résultat était modeste (+200% de production d'énergie additionnelle par rapport à celle entrée, mais avec des justifications liées à la température trop basse de fonctionnement).

Au mois de décembre 2012, Defkalion s'est installé pour 3 ans à Vancouver, et un article dans un magazine principal grec ("To Vima" ) présente à nouveau cette société, sa technologie et ses projets. D'après cet article, ils ont été approchés par presque tous les pays développés, ont des dizaines de partenaires et des contacts pour des applications de transport très variées. Les pétroliers semblent tout à fait positifs à leur endroit. La société a réactivé son site Internet en Février 2013 et sort doucement de son mutisme.

En février Defkalion a annoncé une démonstration à la NIWeek 2013 de National Instrument en août à Austin au Texas qui s'est finalement très mal passée, le réacteur n'ayant pas fonctionné. Depuis il n'y a plus aucune nouvelle de cette société.

### **Brillouin Corporation**

Brillouin Corporation est dirigée par Robert Godes. Ils ont annoncé la création d'un réacteur basée sur une théorie (utilisant les « zones de Brillouin ») développée par Godes. Leur premier réacteur humide a été validé par le SRI avec une performance indiscutable mais encore peu utilisable de "fois 2". Ils travaillent avec le [SRI](#), un [centre de recherche non lucratif](#) visant à développer l'industrie locale autour de Stanford, qui a fait les tests. Ils développent un nouveau modèle de réacteur « sec » plus performant.

Godes est assez critique envers Rossi et Defkalion, qu'il accuse de ne pas comprendre comment activer la réaction. Il affirme que sa théorie lui donne la capacité de piloter la réaction à volonté. Cette société est moins bavarde que les autres, mais semble sur la voie de concurrencer les 2 précédentes.

Lors de l'ICCF 19 Robert Godes m'a personnellement annoncé être à environ 18 mois d'une première commercialisation. Au vu des posters présentés l'intérêt principal de son réacteur est qu'il peut être démarré et arrêté à volonté. Pour fonctionner il doit être stimulé électriquement en permanence, si la stimulation cesse le réacteur s'arrête. C'est un point fort par rapport à Rossi qui contrairement à ce que dit R. Godes sait démarrer la réaction mais ne sait pas l'arrêter autrement que par consommation de la totalité du combustible.

Nicolas Chauvin de LENR-Cars collabore avec Brillouin pour confirmer et valider certains tests, il doute un peu de l'affirmation de Godes quand à la proximité d'une commercialisation mais reconnaît que Godes ne lui dit peut-être pas tout.

### **Blacklight power**

Blacklight Power est une société qui vise à développer des réacteurs en utilisant la théorie des Hydrinos de Mills. Cette théorie est très controversée, car elle remet en cause la physique actuelle. Ils ont annoncé récemment avoir réussi à développer des réacteurs à hydrinos produisant de l'électricité

directement, sans conversion thermodynamique. Le dispositif fait l'objet de rapport individuels par certains chercheurs qui confirment l'avoir observé marcher.

La conversion électrique directe est un grand espoir, mais le fait que ce phénomène n'ait pas déjà été reproduit par d'autres laisse sceptique. Une grande prudence est requise, avant que des preuves claires soient présentées. Rossi confirme avoir observé lors de ses expériences avec son E-CAT une production d'électrons mesurable mais erratique.

### Lenuco

Lenuco est une société créée pour commercialiser la technologie du Dr Miley. Sa première application est le remplacement de générateur radioisotopiques des sondes spatiales pour la NASA.

Lenuco a depuis proposé un projet ARPA-E pour un co-générateur domestique de 10kW, sans succès.

### Jet Energy

Jet Energy est une société qui pour le moment tente de commercialiser le NANOR du professeur [Hagelstein](#) enseignant au MIT. Lors de l'ICCF17 ils ont expliqué l'intérêt de ce petit dispositif de la taille d'une résistance, capable de produire plus de 10 fois l'énergie qu'il reçoit (40 à 80 a-t'il été affirmé ce mois de janvier 2013 lors de cours indépendant au MIT), pour les laboratoires cherchant à comprendre et valider la fusion froide.

### Nichenergy

Nichenergy est une société créé par Piantelli, afin de commercialiser une technologie de réacteur Nickel-Hydrogene, basé sur ses travaux. Nous avons peu d'informations.

Un brevet récemment accordé à Piantelli pour un réacteur à poudre de nickel à attiré les critiques de Rossi et son amis Stremmenos.

### Université du Missouri et Energetics Technologies

[Robert Duncan](#) enseignant titulaire de l'Université du Missouri avait accepté d'expertiser, pour le compte de CNBC et son émission "60 minutes", les prétentions de fusion froide de la société israélienne "Energetics Technologies". Initialement sceptique, il est devenu un actif supporter.

En 2013 l'ICCF18 a eu lieu dans son université.

Depuis les activité et brevets LENR d'Energetics Technologies ont été racheté par l'université, qui continue les développements en interne.

En mars 2015 Robert Duncan a quitté l'université du Missouri pour rejoindre l'[université du Texas](#), l'une des plus riches des États Unis. A ce jour ses intentions ne sont pas encore affichées mais il circule beaucoup de spéculations selon lesquelles il y disposerait de moyens beaucoup plus important pour ses recherches.

## ***Les startup souhaitant utiliser les réacteurs***

Un certain nombre de sociétés ont pour objectif de proposer des applications concrètes et des produits commercialisables sur la base de réacteurs LENR.

### **LENR cars**

LENR Cars est une startup Suisse créée par un innovateur en série : Nicolas Chauvin. Elle vise à créer une voiture animée par la Fusion froide, en commençant d'abord par une voiture électrique hybridé batteries/LENR, puis en développant des modèles de moins en moins hybrides.

Leur première idée serait de mettre un réacteur à fusion froide dans une Tesla-S, dont les batteries seraient rechargées par des convertisseurs thermoélectriques. Il travaille actuellement à répliquer les travaux de Celani dans le cadre du [Martin Fleischmann Memorial Project](#).

Un article est passé dans l'AGEFI de Genève où on apprend qu'il est financé par le fondateur de Logitech, qui est enthousiaste aussi. Ils y évoquent des discussions avec les constructeurs automobiles Tesla et PSA/Peugeot-Citroën. Un autre article paru dans "Le Temps" rapporte aussi les travaux d'un physicien travaillant sur la fusion chaude à l'[EPFL](#).

Aujourd'hui LENR Cars dit disposer d'un réacteur de démonstration d'une puissance de 500W et étend ses ambitions au secteur naval.

### **Kresenn**

Kresenn est une startup britannique visant à développer des data-center autonomes grâce à la fusion froide. Ses fondateurs sont italiens. Ils ont travaillé avec Celani.

Elle a signé un partenariat avec LENR-Cities.

### **LENR Cities**

LENR Cities est une initiative lancée par Michel Vandenberghe (France) et Didier Pelluet (Suisse) qui vise à créer des réseaux d'entreprises innovantes, et les associer avec des partenaires locaux, afin d'être capable de changer le marché et l'usage de l'énergie dans le monde. Ce modèle économique est théorisé sous l'intitulé de "The Business Factory".

Michel Vandenberghe a rejoint l'initiative Martin Fleischmann Memorial Project.

LENR-Cities a pour but de constituer un écosystème d'entreprises diverses travaillant dans les LENR, en organisation réseau. Ce réseau a été désigné par l'acronyme « [LENRG](#) »

LENR-Cities a un partenariat avec Kresenn et LENR-Invest, et a annoncé proposer son projet au canton Suisse de Neuchâtel et à la ville.

### **LENR-Invest**

LENR-Invest est une entité juridique visant à financer les entreprises ayant développé une application LENR. Elle a un partenariat avec LENR-Cities.

### **National Instruments**

Cette société qui vend des instruments électroniques de laboratoire a récemment invité la fusion froide comme « guest-star » dans sa conférence annuelle, la NIWeek de 2012. 4 présentations sur la Fusion froide, un panel avec des fabricant de réacteur (Brillouin, Defkalion) et des chercheurs (Takahashi de Toyota/Technova), et une démonstration publique d'un petit réacteur de démonstration de Celani. Le tout a culminé avec la conférence du directeur « Truchard », qui a annoncé la révolution à venir, et comment NI supporterait ces « Edisons ».

Avant la NIWeek, Stefano Concezzi, le directeur « Grande Physiques » (clients liés à la physique lourde, type LHC, ITER, ...) a fait une conférence à Bruxelles et à Rome où il annonçait que sa société avait fait répliquer en double aveugle des expériences de fusion froide par dix laboratoires, et où ils supportait la fusion froide et ses chercheurs.

Cette stratégie de communication, alors que la fusion froide est un client infinitésimal pour NI, laisse penser qu'il s'agit d'une stratégie visant à acquérir une image de pionnier sur un secteur qui ne sera bientôt plus ostracisé.

National Instruments a présenté des sessions et démonstrations autour des LENR en aout 2013 à Austin lors de sa NIWeek2013.

National Instrument fut sponsor officiel de la conférence ICCF18 à l'Université du Missouri l'été 2013, en collaboration avec l'ENEA.

### **ST Microelectronics**

ST Microelectronics, a validé récemment les travaux de Celani dans ses labo, et on a identifié des employés de la société ou de filiale innovante (STNewVentures) dans une conférence à Sienne.

La société a déposé deux brevets relatifs aux LENR en 2012 et 2013.

### **Toyota/Technova**

Quand Martin Fleischmann a été lynché par la communauté scientifique, il a été embauché par Toyota. Les résultats n'ont pas été très intéressants. Mais la recherche continue au Japon, notamment dans le laboratoire Technova à Kobe où travaille le Pr Takahashi. Toyota a validé les travaux sur la transmutation d'éléments radioactifs réalisés par Mitsubishi Heavy.

### **Mitsubishi Heavy Industry**

Mitsubishi aussi continue a faire de la recherche sur la fusion froide. Un de ses grand résultats a été réalisé par le Dr Iwamura : la preuve de transmutation lors du passage d'hydrogène dans des films minces de métaux. Ils ont présenté des résultats devant l'American Nuclear Society fin 2012. Leur recherches actuelles portent principalement sur les capacités des LENR à transmuter des éléments radioactifs en éléments neutres de façon à retraiter les déchets de Fukushima.

### **Airbus industrie**

Le 25 avril 2014 Airbus a fait décoller son prototype d'avion 100% électrique l'E-fan piloté par Didier Esteyne. L'avion sera produit à Pau.

L'autonomie visée dans l'immédiat pour la version deux places est d'une heure de vol. 3 Heures pour la version 4 places. Un réacteur LENR pourrait la porter à plusieurs milliers d'heures.

Jean-François Geneste directeur scientifique d'Airbus a signé un accord de collaboration avec Lenr-Cars et Lenr-Cities via LENRG dans le but d'étudier les réacteurs de génération d'énergie.

En 2014 Bernhard Kotzias d'Airbus Allemagne a déposé un brevet sur une méthode contrôle des LENR visant à éviter les émissions radioactives potentielles lorsque des réacteurs froids sont sollicités.

## ***Les observateurs***

### **EPRI**

Organisme représentant les professionnel de l'électricité américain, a fait en 2013 un petit rapport de test, positif mais peu convainquant sur la fusion froide.

### **American Nuclear Society**

Organisme qui rassemble les professionnels du nucléaire Américains. Il a invité Steven Krivit pour présenter la fusion froide et la théorie Widom-Larsen lors de sa conférence hivernale de 2012. Mitsubishi Heavy Industry a aussi présenté des résultats du Dr Iwamura, et confirmé la répliation par Toyota.

### **Nissan Motor Research center**

Branche de recherches et développement de l'industriel de l'automobile "Nissan". Basé à Londres à délégué à l'ICCF 19 une représentante de son centre de recherches Russe. Difficile de savoir quelles suites seront données mais visiblement le sujet les intéresse. J'ai eu l'occasion d'échanger brièvement avec elle et je n'ai pas eu d'information claire quand à leurs intentions.

### **Jean-paul Bibérian**

Seul scientifique Français réellement impliqué dans les LENR. Ancien titulaire de chair et directeur de recherches à l'université d'Aix-marseille, il a poursuivi ses travaux malgré l'ostracisation de l'état Français. Aujourd'hui à la retraite il s'efforce de lever des fonds pour poursuivre ses recherches en privé. Il reste très actif dans les comités liés aux LENR notamment l'ICCF.

Début 2015 Il a co-fondé la [Société Française de la Science Nucléaire dans la Matière Condensée](#) avec quelques autres scientifiques intéressés par le sujet. Association 1901 elle est habilitée à recevoir des fonds.

Son blog et ses sites sont très bien documentés et fournissent une source francophone, parfaitement actualisée sur le sujet.

Il a également donné plusieurs interviews [visibles en ligne](#).

Voir également :

<http://blogde-jeanpaulbiberian.blogspot.fr/>

<http://www.cryofusion.org/>

### **Alain Coetmeur**

Électronicien de formation, il assure une veille technologique depuis plusieurs années sur le sujet. Il intervient sur plusieurs réseaux sociaux et alimente un blog très riche d'informations en provenance du monde entier :

le site "Science Positive" lui a accordé une ["carte blanche"](#) le 17 février 2015 dans laquelle il a présenté un point de vu bien documenté sur la situation des LENR.

## **Pour aller plus loin...**

Il n'était pas possible de traiter pareil sujet de façon exhaustive ni même de mentionner tous les acteurs.

Par conséquent je vous propose ci-après une sélection de liens qui vous permettront de compléter les informations contenues dans ce document et de vous tenir informé sur les évolutions d'un macrocosme qui s'étend silencieusement mais à grande vitesse.

### ***Sur Internet***

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fusion\\_froide](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fusion_froide)

<http://www.e-catworld.com/>

<http://www.ecatnews.net/>

<http://www.lenrnews.eu/>

### ***Sur Twitter***

[AlainCo @alain\\_co](#)

[Cool Fusion @ecat\\_lenr](#)

[DrBob @DrBobCrew](#)

[E-Cat World @Ecat\\_world](#)

[GlobalBEM @GlobalBEM](#)

[Microgen Concepts](#)

### ***Les Vidéos***

[http://lenr-canr.org/wordpress/?page\\_id=1618](http://lenr-canr.org/wordpress/?page_id=1618) : Présentation générale de la Fusion Froide (eng)

<https://www.youtube.com/watch?v=Cu8H1JNJLa0> : Présentation de la Fusion Froide par Jean-Paul Bibérian

<https://www.youtube.com/watch?v=SDtMd9-1w1s> : Réplication de Prakhomov par le MFMP

### ***Les dernières nouvelles***

<http://www.e-catworld.com/2015/05/10/rossi-hot-cats-to-be-used-for-domestic-unit-very-long-self-sustain-periods-in-single-units/>

### ***Remerciements***

Mon analyse reprend en partie des éléments de celle-ci que j'ai actualisée ou modifiée lorsque j'estimais devoir le faire. Je ne connais pas l'auteur mais je lui rend hommage pour le travail effectué.

<http://www.lennews.eu/francais-lenr-resume-pour-decideurs/>

Je remercie Alain Coetmeur pour la qualité de sa veille technologique qui m'a permis de gagner beaucoup de temps dans mes recherches. Nous avons participé ensemble à l'ICCF 19 et continuons d'échanger de temps à autre sur le sujet.

Je remercie également Jean-Paul Bibérian qui a accepté de me rencontrer chez lui en été 2014 et avec qui j'ai pu échanger de vive voix. J'ai eu plaisir à le retrouver lors de l'ICCF 19 à Padoue. Il est à l'origine de la [Société Française de la Science Nucléaire dans la Matière Condensée](#) dont je suis devenu membre.

Je remercie également tous ceux avec qui j'ai pu échanger même brièvement lors de l'ICCF 19 et qui m'ont permis de clarifier mes idées quand aux LENR et à leur avenir. Français ou étrangers ils sont impliqués à un niveau ou un autre dans la recherche et poursuivent leurs efforts. Je peux citer entre autre et en désordre : Fabrice David, Robert Godes, Jacques Ruer, Philippe Hatt, Alexandre Parkomov, Michel Vandenberghe, Nicolas Chauvin, Dr BOB, Nicholas Armanet, Mathieu Valat, Joris Van der Schot et pardon à tous ceux que j'oublie.