TPE

(Travaux Personnels Encadrés)

Les énergies du futur !

Par Arthur Casseron, Elie Merlière, Xiangdong Chen et Valentin Gault

LP2I - Années 2014-2015

Introduction au sujet

Pour rentrer dans un tel sujet, il est nécessaire d'être un minimum informé sur l'utilisation actuelle des différentes sources d'énergie ainsi que sur d'éventuelles avancées/améliorations en cours. Cependant il faut aussi accepter d'avancer vers l'avenir en concevant le fait que certaine énergie que nous utilisons aujourd'hui sont des fardeaux pour le monde et qu'elles ne sont plus assez rentable (si elles l'ont été un jour) pour que nous continuons à les utiliser. Le problème – si on peut dire – est de disposer d'un grand nombre d'informations consernant les sources d'énergie qui ne sont pas encore utilisées et/ou pour lesquelles nos ingénieurs et inventeurs du moments n'aurait pas encore trouvé de solutions viables pour une utilisation durable. Les sources Internets n'étant pas forcément toujours complètes ou même fiables, il faut aussi accepter de perdre beaucoup de temps à chercher des informations pendant longtemps; avant de trouver des explications vraiment intéressantes.

C'est pourquoi nous nous proposons de canaliser nos recherches vers une seule utilisation de l'énergie afin de réduire les recherhes et les explications, ce qui nous permettra de rentrer plus dans les détails. Notre problématique est donc assez fermée tout en laissant la place à de nombreuses énergie nouvelles encore non-utilisées:
Comment rendre accessible certaines énergies existantes à une habitation de base ? On s'intéressera donc plus particulièrement aux énergies permettants de faire fonctionner une habitation (ou pourquoi pas un lotissement complet) sans rentrer plus dans le détail des besoins en énergie d'une maison. Nous nous intéresserons donc aussi aux nouvelles technologies qui permettent d'utiliser et de convertir ces nouvelles énergies soit en électricité, soit en chauffage par exemple.

Notre étude se divisera donc en trois parties. Dans un premier chapitre, nous listerons les sources d'énergie déjà utilisées de nos jours qui ont de fortes chances de disparaître d'ici quelques années – selon nous et certains experts, qui ne sont évidemment pas tous du même avis.

Dans un deuxième chapitre nous nous interesserons plus particulièrement aux énergies dont l'utilisation pourrait être améliorée afin d'augmenter le rendement et/ou de diminuer le coût. Puis pour finir – et répondre entièrement à notre problématique – nous proposerons dans le troisième chapitre des solutions adaptées – selon les avis et études d'experts – d'utilisations de ces énergies (commes de nouvelles technologies ou bien la modifications des techniques actuelles) afin d'adapter leurs utilisations à un habitat, que ce soit un lotissement complet ou bien une maison isolée.
Il serait effectivment intéressant de fournir assez d'énergie avec une seule éolienne pour un cartier tout entier... C'est précisément ce que nous allons vous présenter.

Sommaire

- **Introduction au sujet**

- **I) Les ressources énergétiques qui ne sont plus rentables**
  - Le Pétrole
  - Les gaz naturels
  - Le gaz de schiste
  - Le nucléaire – Uranium

- **II) Les énergies dont l'utilisation peut être améliorée – et les énergies qui ne sont pas du tout utilisées**
  - **1) Les énergies dont nous pouvons améliorer l'utilisation**
    - Energies Hydrauliques
    - Géothermie
    - Gaz naturels
    - L'énergie éolienne
    - L'énergie solaire
  - **2) De nouvelles énergies pourraient bien apparaître d'ici quelques années...**
    - Le Thorium
    - L'énergie libre – énergie du point zéro

- **III) Comment utiliser ces énergie dans une habitation**
  - **1) Production d'électricité**
    - Energies hydrauliques
    - Gaz naturels – les centrales à combustion
    - Le Thorium – comment l'exploiter

    - L'énergie éolienne – les éoliennes à axes verticales
    - L'énergie solaire – panneaux photovoltïques nouvelle génération
    - L'énergie libre – génératrice
- **2) Production de chaleur (chauffage, etc)**
    - Gaz naturel – chaudières – plaques à gaz
    - L'énergie géothermique – pompes à chaleur
    - L'énergie solaire – panneaux solaires nouvelle géneration

- **Conclusion**

***

Chapitre 1

**

Les ressources énergétiques qui ne sont plus rentables

Dans cette partie, nous allons lister quelques énergies utilisées de nos jours, mais qui devrait certainement disparaître d'ici quelques années du fait qu'elles sont trop couteuses – que ce soit au niveau de leur récupération qu'au niveau de leur utilisation. Ce pourquoi nous ne reparlerons pas de ces énergies par la suite, le TPE portant exclusivement sur les énergies disposants d'un avenir, le plus grand possible.

Le Pétrole

Pour commencer par les ressources fossiles, il en est une qui aurait du mal à trouver sa place dans un document parlant des énergies du futur puisqu'elle ne dispose pas de beaux jours devant elle. Il s'agit bien évidemment du **pétrole**. Les réserve de cet "or noir" dans le monde ont beau ne pas diminuer (on entend par "réserve" les ressource qu'il est prouvé possible d'extraire techniquement et économiquement), restant une énergie non-renouvelable, le pétrole connaîtera certainement un déclin lorsque les réserves s'épuiseront.

Les gaz naturels

Il serait ensuite impossible de ne pas parler du gaz naturel. En effet cette source étant aussi non-renouvelable, il serait bien possible que sont utilisation soit stoppée d'ici

quelques années. D'autant plus que cette utilisation nécessite un grand nombre d'alliances inter-continentales, étant donné qu'il est très difficile de le transporter en dehors d'un continent (par paquebot par exemple). Son utilisation suscite donc de nombreux conflits entre les différents gouvernements et il est ainsi très difficile d'estimer les réserves exactes de ces gaz car elles sont politiquement biaisées.
Cependant, ces gazs bénificient encore d'un avenir grâce à certaines améliorations telles que la fabriquation de métane, que nous verrons dans le deuxième chapitre.

Le gaz de schiste

Cette énergie n'est ici pas à prendre à la légère. En effet il s'agit selon certains (les compagnies pétrolières essentiellement) de l'avenir ainsi que de ce qui pourrait bien remplacer le pétrole et le gaz classique. Le fait est qu'elle est très abondante, se trouve dans beaucoup de pays de la planète, et son extraction se fait relativement facilement.
La méthode d'extraction qui était jusqu'ici utilisée est appelée “fracturation hydrolique”. Comme son nom l'indique il s'agit d'nvoyer un mélange d'eau, de sable et autres composés chimiques à très forte pression (100 bars) avec un très gros débit. Le tube de forage est percée afin de laisser passer le mélange qui va ensuite se diffuser dans la couche géologique. Le mélange va alors provoquer ou agrandir des fractures dans les roches, le sable se positionne ensuite dans ces fractures pour qu'elles ne se referment pas.
Mais cette méthode d'extractin est en train de se faire détronner par un nouveau principe qu'est celui du forage horizontal. Cette technique limite l'entreprise au sol des installations. En effet, alors qu'il fallait 16 puits verticaux pour exploiter une surface de 3km^2, il suffit maintenant d'une seule plateforme composée de 6 à 8 puits.

Mais cette énergie impose un débat très serré entre défenseurs de son utilisation et défenseurs de l'environnement. L'esploitation des 4 types de gaz que comporte le terme “gaz de schiste” (les tight gas, le gaz de schiste, le gaz de houille et les hydrates de méthane) reste un gros problème, à commencer par l'eau. En effet chaque fracturation nécessite 10000 à 20000 m^3 d'eau, sans compter les 15 à 20 m^3 de produits chimiques. Le problème se pose donc aussi à la remonté à la surface d'une grosse partie du mélange due à la pression, le mélange doit alors être traîté, soit sur place, soit dans la centrale d'épuration la plus proche. Sans oublier non plus le reste du mélange qui reste coincé et se propage dans le sous-sol.

Le but de ce TPE étant de trouver des énergie non-seulement renouvelable, mais aussi entièrement respectrices de l'environnement, les gazs de schiste ne sont donc pas du tout à retenir pour la suite du sujet.

Le nucléaire

Pour le moment, l'énergie nucléaire n'est exploitée que sous forme de **fission** d'un noyaux lourd (Uranium) avec un électron, réaction libérant d'autres électrons qui peuvent à leur tour fissioner d'autres noyaux, créant ainsi une réaction en chaine. Ces réactions produisent alors de la chaleur qui vaporise de l'eau – vapeur qui va ensuite faire tourner une turbine qui produit de l'électricité. Cependant, cette technique reste très dangereuse – comme nous avons pu le voir avec les évenements de Fukushima, où les techniciens n'ont pas pu arrêter la réaction – et les déchets qu'elle engendre sont eux très compliqués à détruire.

C'est pourquoi, depuis quelques années, des projets ont été mis en place afin de reussir à provoquer une **fusion thermonucléaire**. Comme par exemple le projet ITER, qui a pour but de construire un réacteur thermonucléaire dans le sud-est de la France.
La fusion thermonucléaire, contrairement à la fission, à lieu lorsque deux noyaux légers rentrent en collision et s'assemblent pour former un noyaux plus lourd (Hélium). Le problème étant que pour le moment, nous utilisons plus d'énergie pour créer le plasma de fusion, que nous n'en récupérons à la fin du processus. Le rendement n'est donc pas encore assez intéressant pour remplacer nos réacteur actuels avec ces derniers.

Le nucléaire d'aujourd'hui n'est donc pas le moyen de production d'éléctricité le plus intéressant, nous ne reparlerons donc pas de l'Uranium ou de l'Hydrogène par la suite.

Il reste cependant une source d'énergie nucléaire dont nous n'entendons que très peu parler: le Thorium. C'est donc cet élément que nous présenterons plus en détails dans lle deuxième chapitre, ainsi que son utilisation dans un réacteur, que nous introduirons dans le troisième chapitre.

Chapitre 2

**

Les énergies dont l'utilisation peut être améliorée – et les énergies qui ne sont pas du tout utilisées

1) Les énergies dont nous pouvons améliorer l'utilisation

Dans cette partie, nous allons voir que nous utilisons de nos jours certaines énergies avec des technologies et/ou des techniques qui ne fournissent pas un rendement optimale. Nous allons donc ici présenter l'utilisations que nous en avons aujourd'hui, afin de pouvoir comparer avec de nouvelles techniques et technologies que nous présenterons plus en détails dans le troisième chapitre. Nous présenterons les aspect techniques et matériels de ces changements dans le troisième chapitre.

Energies hydrauliques

Définition de l'énergie hydraulique (wikipédia): L'énergie hydraulique est l'énergie fournie par le mouvement de l'eau. Ce mouvement peut être utilisé directement, par exemple avec un moulin à l'eau, ou plus couramment être converti, par exemple en énergie électrique dans une centrale hydroélectrique.

L'énergie hydraulique est en fait une énergie cinétique liée au déplacement de l'eau comme dans les courants marins, les cours d'eau, les marées, les vagues ou l'utilisation d'une énergie potentielle comme dans le cas des chutes d'eau et des barrages.

De toute façon, pour l'énergie hydraulique, nous avons des avantages et des inconvénients:

Avantages:

-une énergie renouvelable,
-d'un faible coût d'exploitation
-une faible émission de gaz à effet de serre.

Inconvénients: Elle présente toutefois des inconvénients sociaux et environnementaux particulièrement dans le cas des barrages implantés dans les régions non montagneuses :

- déplacements de population(1millions des habitants qui ont démenagé à cause de la construction du réservoir de trois gorges en chine),
- Eventuellement inondations de terres agricoles
- modifications des écosystèmes aquatique et terrestre
- blocage des alluvions
- La diminuation du débit de la fleuve

La Géothermie

La géothermie est aussi une énergie renouvelable et présente en abondance sur

terre. La géothermie, comme son nom l'indique, puise la chaleur du sol afin de réchauffer un fluide caloporteur dans le but de chauffer une habitations.

Encore une fois il exicte pour cette énergie plusieurs dispositifs appelés pompe à chaleur. Il y a d'abord la machine à compression de vapeur dite pompe à chaleur commune, il y a ensuite la pompe a chaleur a absorption de gaz, la pompe à chaleur à effet Peltier, la pompe à chaleur à froid stirling.

Il y a aussi deux type de pompes à chaleur qui d'apres certains scientifiques sont tres prometteuse : la pompe à chaleur thermoacoustique et la pompes à chaleur thermomagnétique.

Cette méthode de récupération de chaleur s'avère donc intéressante, nous y reviendrons donc plus tard dans le sujet.

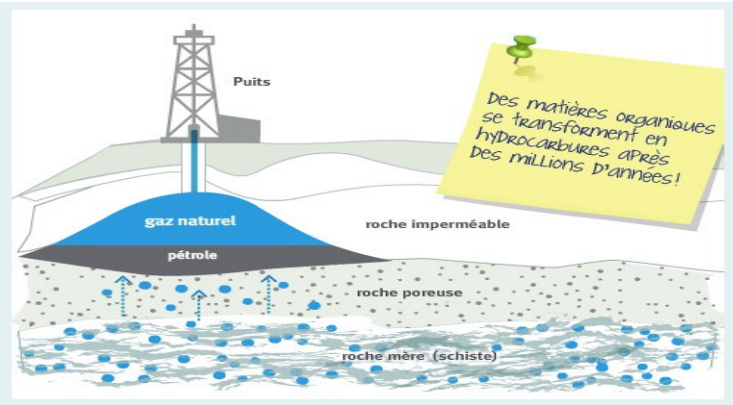
Gaz naturels

Définition: Le gaz naturel est un combustible fossile composé d'un mélange d'hydrocarbures présent naturellement dans des roches poreuses sous forme gazeuse.

Avec 23 % de l'énergie consommée en 2005, le gaz naturel est la troisième source d'énergie la plus utilisée dans le monde après le pétrole (37 % en 2005) et le charbon (24 % en 2005).

Composé: Le gaz naturel est composé à 95 % de méthane (CH4), à moins de 4 % d'éthane (C2H6) et d'azote, ainsi qu'à 1 % de dioxyde de carbone et de propane (C3H8).

Comment les récupérer ?



Extraction du gaz naturel

Le gaz naturel est issu de la transformation naturelle, pendant des millions d'années, de matières organiques comme les végétaux et les animaux. Avec le temps et sous l'effet de la pression et de la chaleur, ils se transforment en pétrole ou le gaz naturel à l'intérieur d'une couche rocheuse appelée « roche-mère ». Puisque le gaz naturel est léger, il monte à l'intérieur de roches plus poreuses jusqu'à ce qu'il se heurte à une couche de roche imperméable. Bloqué à cet endroit, une certaine quantité de gaz naturel se créé. Ce processus prend des **millions d'années** !

Comme ce processus dure des millions d'années, ce n'est pas une énergie renouvable, mais naturelle. C'est-à-dire que cette énergie n'est pas toxique, il ne produit pas des gaz polluants.

Comment produire le biogaz (c'est-à-dire le méthane) ?

Le **biogaz** est le gaz produit par la fermentation de matières organiques animales ou végétales en l'absence d'oxygène. Cette fermentation appelée aussi méthanisation se produit naturellement (dans les marais) ou spontanément dans les décharges contenant des déchets organiques, mais on peut aussi la provoquer artificiellement dans des digesteurs (pour traiter des boues d'épuration, des déchets organiques industriels ou agricoles, etc.). Pour produire un méthane assez pur et pour faire un bon biocarburant, un « ***digesteur anaérobie*** » inspiré de la digestion anaérobie (respirer sans l'oxygène). Le biogaz est issu de la décomposition des déchets organiques. Il contient environ 30 % de méthane, qu'on appelle le « biométhane ». Des microorganismes méthanogènes savent produire plus de méthane que de CO_2, mais ils ont des exigences précises, en température et humidité notamment.

Avantages:

Le Gaz naturel produit 25% de CO2 en moins qu'un véhicule équivalent fonctionnant à l'essence,

Il produit 10% de pollution en moins qu'un véhicule équivalent fonctionnant au gazole.

Fonctions:

-Le méthane ou biogaz, produit dans les décharges pourrait être (bien davantage) récupéré et valorisé sous forme d'électricité, de chaleur ou comme carburant automobile.

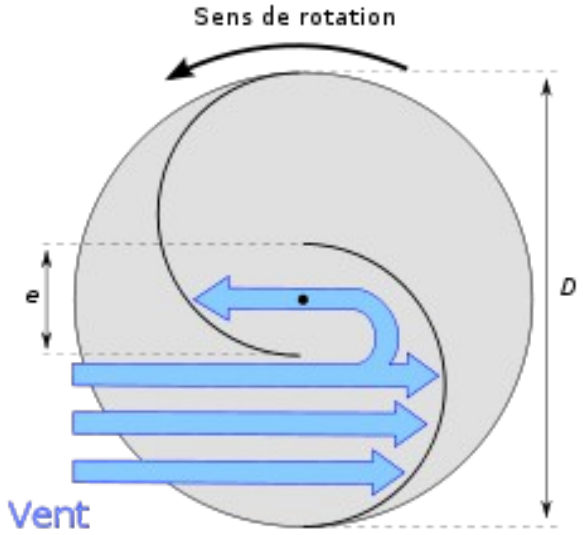
-Le gaz naturel permet de cuisiner(très populaire en Chine) et chauffer

-Le gaz naturel et le biogaz sont utilisés comme carburant par les véhicules routiers (CO_2: -25% *vs* l'essence, pas de particules, oxydes d'azote: -80%)

L'énergie éolienne

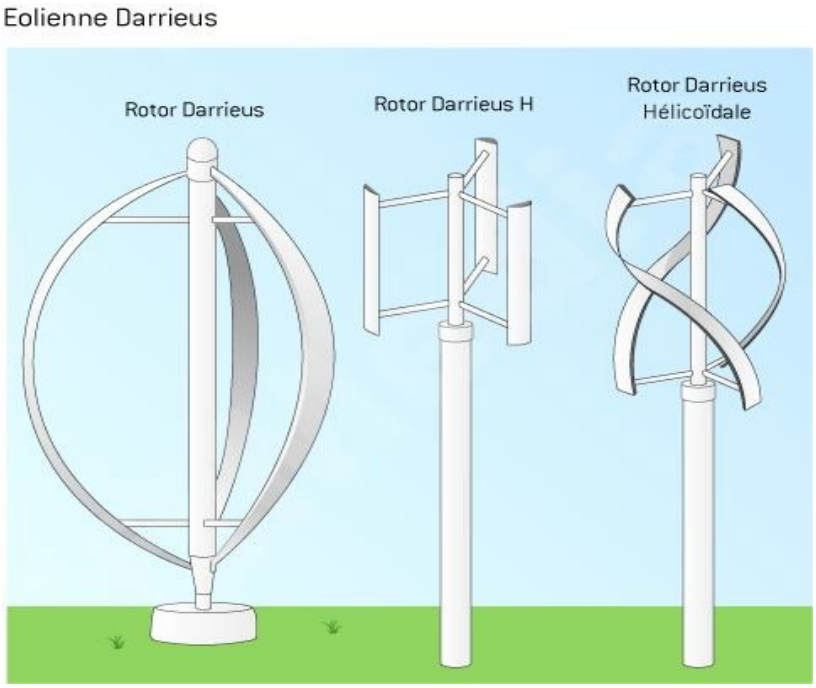
Nous allons parler maintenant de l'énergie éolienne et surtout comment l'exploiter de façon optimisée avec les éoliennes à axes verticaux.
L'éolienne à axe verticale est un système inspiré du rotor de Savonius et des recherches de Georges Darrieus.

Le rotor de Savonius inventé par Sigurd Savonius (un inventeur finlandais de la fin du XIXème siècle) est une éolienne à axe vertical brevetée en 1929 qui est constitué de deux godets demi-cylindriques légèrement désaxés présentant un grand nombre d'avantages. Outre son faible encombrement, qui permet d'intégrer l'éolienne aux bâtiments sans en dénaturer l'esthétique, il est peu bruyant et démarre à de faibles vitesses de vent mais nous reparlerons précisément de cela plus tard.



Voici le principe du rotor de Savonius où l'on peut voir les 2 godets demi cylindriques, qui prennent les vents venants de n'importe quel sens.

Georges Darrieus à travaillé plus tard vers 1970 sur ce système et à développé ces propres éoliennes à axes verticales. Le système reste similaire et l'avantage principale est que ces éoliennes marchent quel-que-soit le sens du vent.



Les trois types d'éoliennes à axes verticale inventées par Darrieus

L'énergie solaire

Tout d'abord, il faut savoir que l'énergie solaire peut etre exploité grâce a deux moyens différent : les panneaux photovoltaïques et les capteurs solaires thermiques

Les premiers produisent de l'éléctricité à partir de la lumiere émise par le soleil et

d'un grand nombre de cellules photovoltaïque reliées éléctriquement entre elles.

Ensuite l'énergie solaire peut etre exploitée grâce a la chaleur émise par le soleil qui chauffe de l'eau dans des tubes afin de chauffer une piece par exemple.

L'avantage de l'énergie solaire par rapport au autre énergie est qu'elles est renouvelable et qu'il y en a en abondance sur terre.

Il est vrai que le rendement des panneaux photovoltaïques n'est pour l'instant pas énorme. C'est pourquoi les chercheurs essaient encore de trouver les solutions qui permettraient d'augmenter ce rendement, nous y reviendrons au troisième chapitre.

2) De nouvelles énergies pourraient bien apparaître d'ici quelques années...

Le Thorium

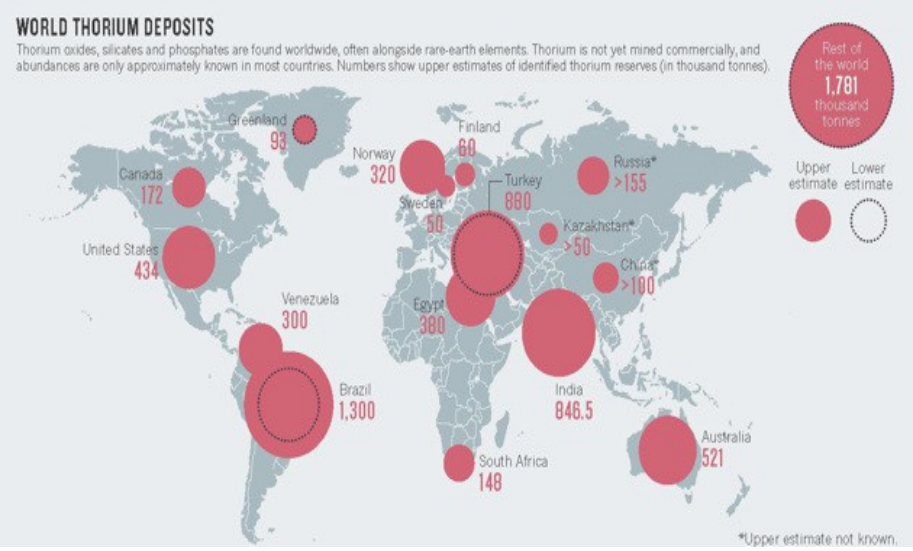
Le thorium est une énergie utilisée dans les années 60 et abandonnée mais qui est réétudiée aujourd'hui et fait donc partie des énergies de 4ème génération. Il serait utilisé dans des réacteurs nucléaires a sel fondu. Il est quatre fois plus abondant que l'uranium. Ainsi, le thorium contiendrait 20 millions de fois plus d'énergie que le charbon. Le thorium est aussi une des matières visées par le traité sur la non-prolifération des armes nucléaires mais la Chine est le seul pays qui finance un ambitieux programme de recherche pour développer cette technologie à l'échelle industrielle.

Les premiers essais estiment qu'un tel moteur, installé dans une voiture permettrait de faire fonctionner le véhicule pendant toute sa vie avec seulement 8 grammes de thorium utilisé. En effet, 1 gramme de cette matière produirait l'équivalent de 28 000 litres d'essence. Toutefois, l'automobile ne semble pas être le secteur prioritaire, les fabricants de voitures préférant miser pour l'instant sur la solution électrique, le Dr Stevens prétend qu'une trop grande partie de l'industrie automobile est focalisée sur les profits réalisables grâce au moteur à essence, et qu'il faudra attendre au moins vingt ans avant que la technologie du thorium soit suffisamment démocratisée dans d'autres industries, de sorte que les constructeurs automobile commenceront à revoir leurs conceptions sur les moteurs. Nous allons doc plutot nous intéressé à l'utilisation industrielle pour ces recherches.

Le thorium est aussi utilisé pour les manchon a incandescence; un manchon à incandescence, ou manchon Auer, est une gaine de tissu incombustible imprégnée de thorium, dont on entoure la flamme d'un bec de gaz afin d'en accroître l'éclat qui est le seul à pouvoir concurrencer l'éclairage électrique lorsque le réseau est inexistant ou défaillant aujourd'hui.

Lampe utilisant le système du manchon à incandescence

Il y a de très grosses réserves de thorium dans le monde, bien supérieur à celle de l'uranium qui serait encore exploitable pendant 50 ans si nous continuons a l'utilisé a ce rythme, alors que la réserve planétaire du thorium serait de 1000 ans. De plus ce métal n'a pas besoin d'être enrichi et est utilisable quasiment à 100% dans un réacteur, contrairement à l'uranium naturel dans lequel l'isotope U235 utilisé dans les centrales pour la fission nucléaire ne représente que 0,7% de ce qui est extrait du sol. La réserve de thorium est donc environ estimé a 1781 tonnes dans le monde, principalement au Brésil, en Turquie, en Inde et en Australie.



Voici les principaux dépôts de Thorium dans le monde

L'énergie libre – ou énergie du point zéro

Il y a environ un siècle, la science avait repoussé l'idée d'une source d'énergie immobile (appelée "éther") qui remplirait l'espace. L'expérimentation qui devait amener à prouver la présence de cet éther se révéla être un échec, ce qui poussa plusieurs scientifiques à abandonner l'idée que l'espace puisse être saturé d'énergie. C'est alors qu'Albert Einstein mis au point sa théorie complexe sur la relativité, qui expliquait comment l'Univers pouvait fonctionner sans cet "éther". Selon cette théorie, il n'existe pas de structure de fond dans l'Univers, comme un éther. En revanche, tous les objets de l'Univers interagissent les uns sur les autres, ce qui signifie que rien dans l'espace n'est absolu.

Il y a quelques années, certains chercheurs en nouvelles énergies se sont retournés vers cette théorie basée sur l'éther, mais d'un autre point de vue, où cet énergie ne serait pas fixe, mais au contraire, ou cet "éther" serait en mouvement.
"Aujourd'hui, le vide (de l'espace) n'est pas tenu pour vide... C'est une mer d'énergie dynamique... semblable aux embruns autour d'une cascade tumultueuse." - Harold Puthoff (physicien)

Contrairement à un scientifique ou un ingénieur "classique" - à qui on apprend que le vide de l'espace est absolument vide – l'étudiant en mécanique quantique apprend que la structure de l'espace est constitué de fluctuations désordonnées. Ces fluctuations sont appelées énergie du point zéro, du fait qu'elle représente le niveau d'énergie à la température du zéro absolu, où tout est complètement froid. C'est l'énergie qui reste lorsque toute les autre énergie se sont dissipées. Le problème est que cette énergie est trop difficile à détecter, du fait que ces fluctuations électriques sont trop microscopiques et trop rapides pour que nous puissions les percevoir avec nos corps ou même avec nos appareils de détection habituels.

Le Dr. Moray King s'est demandé pourquoi ses professeurs de physique ne lui avait jamais parlé de l'énergie du point zéro. Le fait est que les scientifiques pensent que les fluctuations du vide s'équilibrent naturellement (ce phénomène est appelé deuxième loi en thermodynamique ou loi de l'entropie). Ce qui suppose que cette énergie ne peut être utilisée à des fins pratiques parce que son désordres ne peut pas être transformé en un système organisé. Mais le Dr. King découvrit les travaux du physicien Timothy Boyer, qui disait que l'énergie de l'espace influençait la matière, et donc le monde physique autour de nous – ce qui signifie qu'elle n'est ni désordonnée, ni insignifiante. King en conclu que si les ingénieurs réussissaient à faire s'aligner, ne serait-ce qu'une infime partie de ces fluctuations, ils pourraient alors se brancher sur une source d'énergie infinie.

En 1997, Ilya Prigogine reçut un prix Nobel pour avoir démontré comment un système désordonné pouvais évoluer en un système ordonné. Ce qui signifie que l'entropie (qui dit que tout système évolue toujours vers un système désordonné croissant) n'est plus la seule loi qui régit l'Univers. Ce phénomène opposé à l'entropie fut appelé néguentropie.

Aujourd'hui, les théoricien (comme Moray King ou encore le Dr. Paramahamsa Tewari) considèrent l'éther comme une structure en forme de spirale qui engendre tout dans l'Univers. Selon eux, non seulement l'éther existe, mais l'énergie qu'il produit énergise la Terre. Prenons une comparaison assez simple: si vous mettez une pomme de terre dans un four à micro-ondes, vous ne le voyez pas cuir et ne sentez aucune chaleur sortant du four; car le four à micro-ondes cuit les aliments de l'intérieur. De la même manière, l'énergie libre réchauffe le noyau de la Terre tout en laissant sa surface habitable.

D'autant plus que cette énergie ne viole pas les lois de conservation de l'énergie (qui disent que l'énergie ne peut être ni créée, ni détruite), car elle a toujours existé et n'est donc pas crée à partir de rien.

Un autre élément est très important dans la récupération de l'énergie libre. Il s'agit de l'aimant. En effet, le champs magnétique terrestre peut interagir avec l'énergie libre. Les chercheurs en nouvelles énergie pensent donc que les champs magnétique plus petits que créent les aimants artificiels peut jouer un rôle dans le démarrage des génératrices à énergie libre. Mais nous reviendrons la-dessus dans le troisième chapitre.

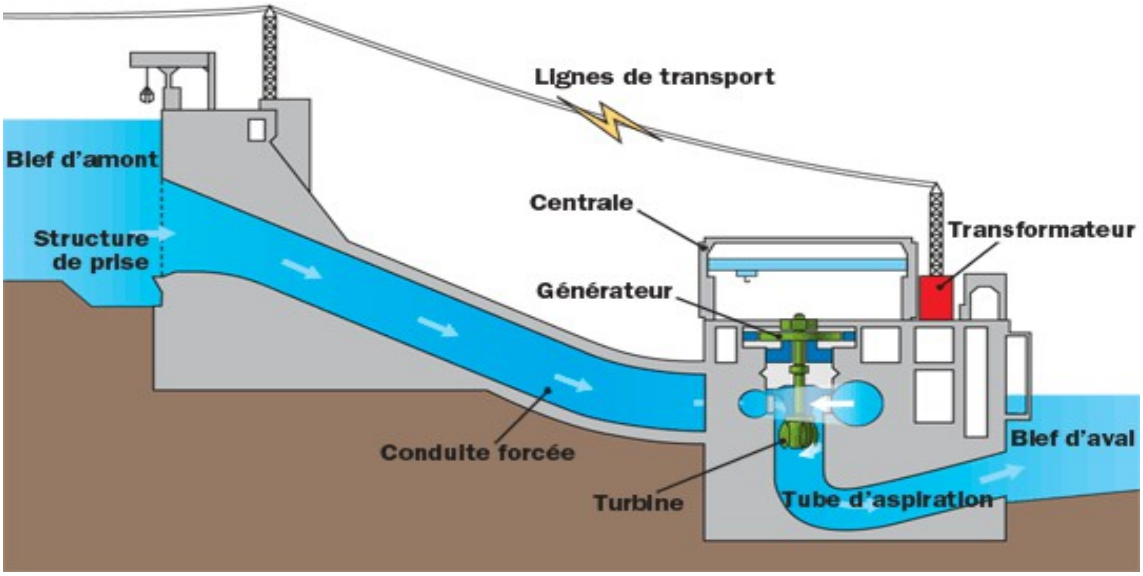
Chapitre 3

**

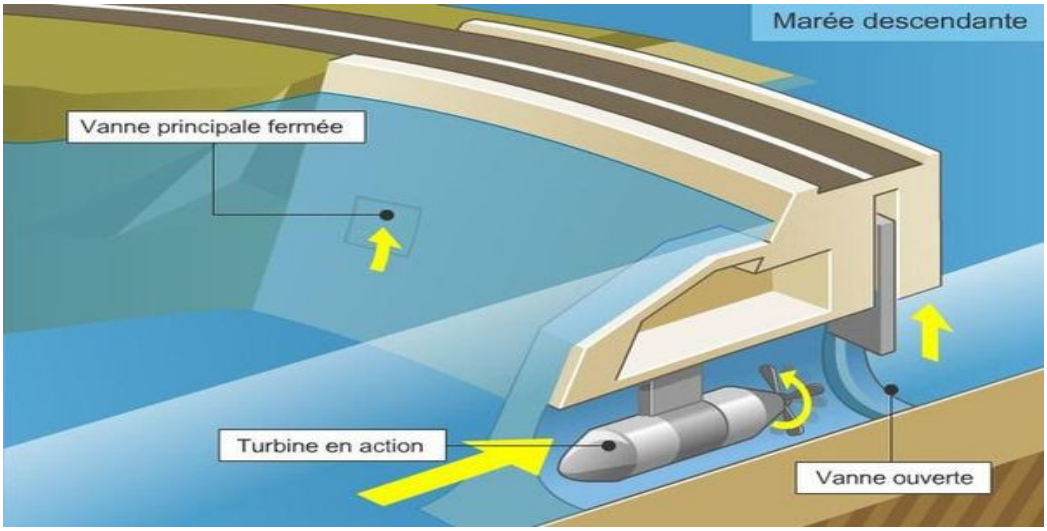
Comment utiliser ces énergie dans une habitation

1) Production d'électricité

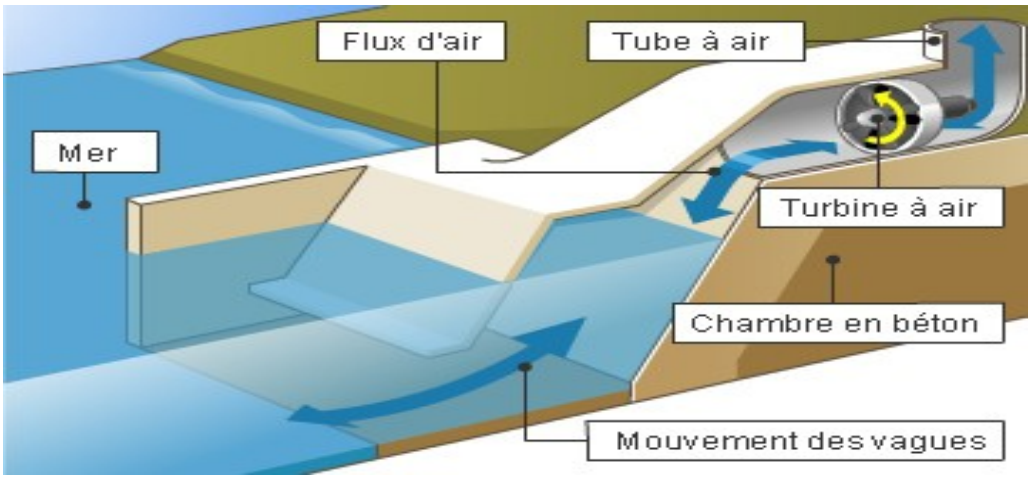
Energie hydraulique



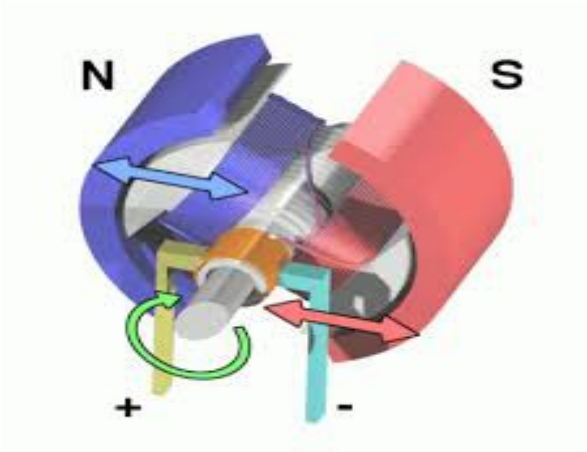
L'énergie chute d'eau (barrage)



L'énergie marémotrice



L'énergie des vagues



Générateur électrique

Combien d'électricité peut-on produire avec la turbine à eau ?

Un exemple:

Le barrage du Chevril, également appelé barrage de Tignes, est situé en Tarentaise (Savoie), dans la haute vallée de l'Isère. Au total, ce barrage représente un tiers de la production hydraulique française, soit 16 000 Gwh=1,6*10^10Kwh par an.

La consommation moyenne d'une famille en énergie électrique est de 6762 Kwh par an soit 0.0002 Kwh à chaque seconde.

On utilise le barrage produit par le barrage du Chevril divise par la consommation moyenne d'une famille française.

1,6*10^10/6762=2366164 familles

La France compte 17,5 millions de familles en 2011.Si on prend cette chiffre,on peut voir que l'énergie hydraulique peut déjà fournir toutes les familles en raison de 23,6 millions>17,5 millions.

Un autre exemple:

Le barrage des Trois Gorges sur le Yang Tze en Chine fournit 2,6 millions de watts =2,6*10^6 de watts d'électricité hydraulique chaque seconde, soit plus de 85 Terawatts =8,5*10^13par an. C'est le plus grand barrage hydroélectrique du monde.

Ce barrage chinois produit nettement plus que tous les barrages français réunis !

Pour transmettre ces énergies,c'est-à-dire sous la forme d'électricité, on va utiliser les lignes à haute tension.

Conclusion pour l'énergie hydraulique:

En voyant ces chiffres, l'énergie hydraulique incarne un rôle plus en plus important dans le monde.Donc dans le futur,il est possible de remplacer une partie d'énergie nucléalaire, ce qui représente une énergie dangereuse et non-renouvable.

Gaz naturels – centrales à combustion

Comment produire de l'électricité ?

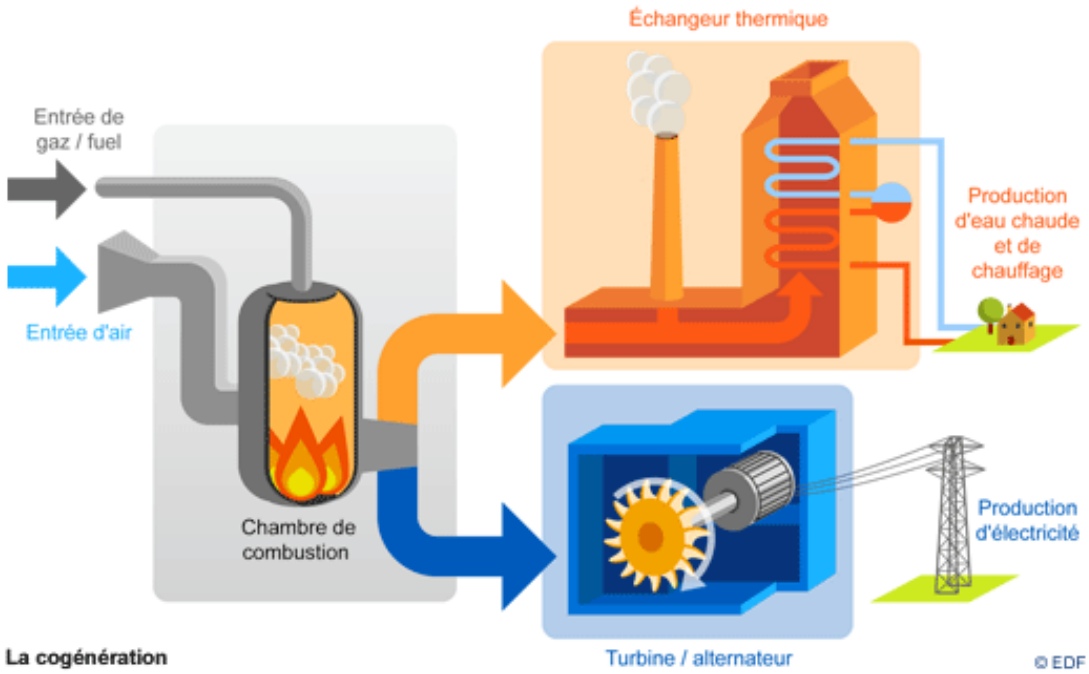


Schéma de fonctionnement d'une centrale à combustion de gaz

Quelques chiffres:

La France compte une consommation de gaz naturel de 49,27*10^9m3 en 2008.

La Chine compte une consommation de gaz naturel de 77.8*10^9m3 en 2008.

En 2008, la Chine a consommé 25,8*10^9m3 de gaz naturel pour chauffer, ce qui représente 33,2% de tout le gaz naturel utilisé en chine. Elle a consommé 20,6*10^9m3 de gaz naturel pour le combustible industriel, ce qui représente 26.4%. Elle a consommé 17,2*10^9m3 pour l'industrie chimique, ce qui représente 22.1% de tout le gaz naturel. Elle a consommé 14,3*10^9m3 pour convertir en l'électricité, ce qui représente 18.3% de tout le gaz naturel.

Influence ?

L'Europe représente la première zone d'échange dans le monde et absorbe 45 % des flux d'importation mondiaux. L'Europe (Turquie et Europe Centrale inclues) a consommé 550 Gm3 de gaz en 2011, soit **17 % du total mondial**

Le thorium : comment l'exploiter

Le thorium serait utilisable dans un réacteur nucléaire à sels fondus, c'est un concept de réacteur nucléaire dans lequel le combustible nucléaire se présente sous

forme de sel fondu (par exemple le fluorure de lithium (LiF) et le fluorure de béryllium (BeF_2)) de 600 à 900 °C qui joue à la fois le rôle de calo-porteur, c'est à dire le transporte de l'énergie thermique produit par la fission nucléaire et de barrière de confinement, ce qui empêche l'échappement de la radioactivité.

En ce qui concerne la sécurité, la caractéristique la plus marquante de ces réacteurs est l'absence d'un risque de fusion du cœur. En effet, l'amorçage et le maintien d'une réaction de fission alimentée par le thorium nécessite un apport de neutrons. Cette source est un petit accélérateur de particules qui doit être continue; le cycle thorium ne peut pas continuer seul. Lorsque la source de neutrons s'arrête les réactions de fission s'arrêtent également.

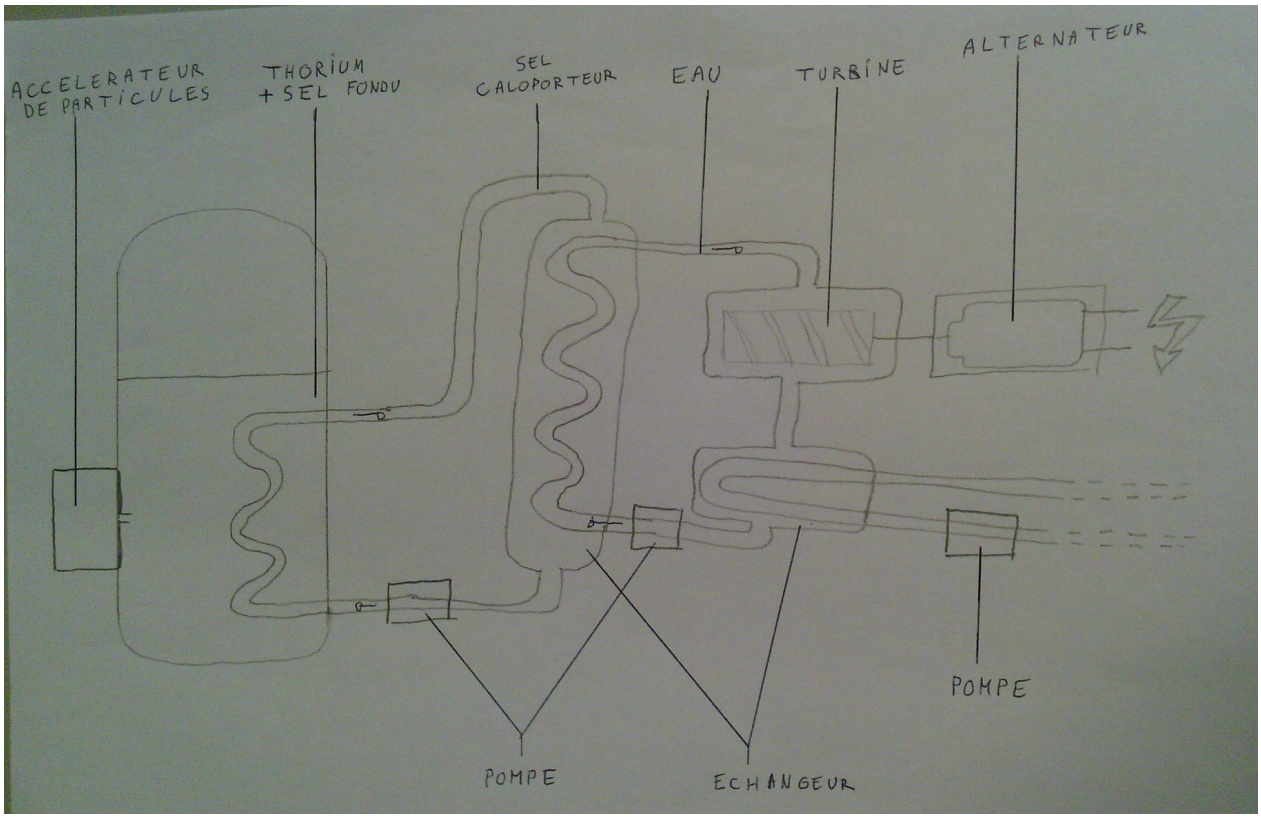
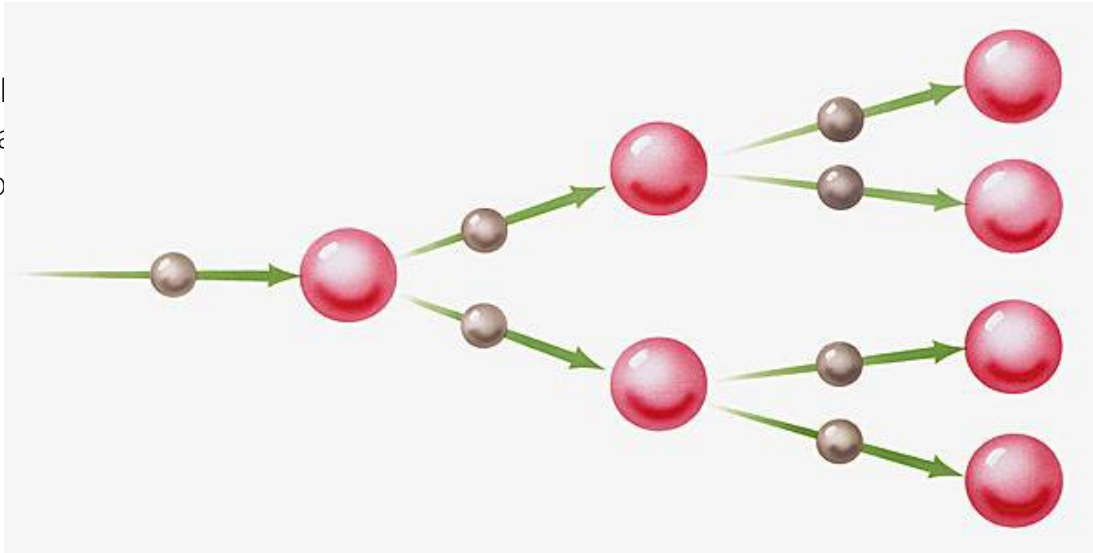


Schéma du système des centrales nucléaires à Thorium

I oduire
des réa faite à
pressio



Principe de la réaction en chaine lors de la fission nucléaire

Le thorium, au départ très peu radioactif, produit considérablement moins de déchets, dû à la combustion complète du métal dans le processus de génération de chaleur. Les déchets produits par ce type de réacteur occupent un volume moindre et ont une durée de demi-vie beaucoup plus courte que dans les réacteurs conventionnels. Après 100 ans, le niveau de radioactivité est divisé par 10 et après 500 ans les déchets peuvent être traités comme les cendres issues de la combustion du charbon comparer aux 100 000 ans nécessaires à la neutralisation des déchets nucléaires (Uranium) d'aujourd'hui. Du point de vue de la technique de stockage, c'est un avantage considérable car le stockage des déchets nucléaires est l'un des plus gros problème aujourd'hui de la production d'énergie nucléaire.

Zone de stockage de déchets radioactifs à la Hague

L'énergie éolienne - les éoliennes à axes verticales : comment cette technologie est-elle exploitée aujourd'hui ?

Nous allons commencer par présenter la société Novéol qui est une société française, qui conçoit, fabrique et distribue des éoliennes à axe vertical destinées au marché des particuliers, des entreprises et des collectivités locales.
Novéol a été fondée en 2009 par Maximilien Petitgenet et Abdennour Rahmani, deux ingénieurs diplômés de l'ENSMA à Poitiers et comporte aussi 8 salariés.

L'éolienne de Noveol, la nov'éolienne, est une éolienne à axe vertical brevetée, combinant les avantages des principes Darrieus et Savonius.

Ici 3 novéoliennes dans l'entrepôt de Novéol à Fontaine-le-Comte

Nous pouvons voir ici que ce système se rappproche beaucoup du Rotor Darrieus hélicoïdale.

La gamme d'éoliennes de Noveol est composée de deux produits:

- nov'éolienne Family: Couvre les besoins d'une habitation classique
- nov'éolienne Collective: Destinée aux grosses habitations et aux bâtiments

collectifs

Dimensions

	Family	Collective
Hauteur (H)	3,3 m	6,6 m
Diamètre (D)	1,7 m	3 m
Mât de support*		
minimum	6 m	9 m
recommandé	9 m / 12 m	12 m / 15 m

(*) facultatif si installation sur toit.

Puissance et productible

	Family	Collective
Puissance nominale	2 000 W	6 000 W
Production annuelle	= 3 500 kWh	= 10 500 kWh
Vitesse de démarrage	3 m/s (11 km/h)	3 m/s (11 km/h)
Produit jusqu'à	20 m/s (72 km/h)	20 m/s (72 km/h)
Vitesse de survie	50 m/s (180 km/h)	50 m/s (180 km/h)
Freinage	système électronique automatisé	
Sortie électrique	230 V / 50 Hz ou batteries	
Durée de vie	> 30 ans	> 30 ans

Données non contractuelles, et fortement dépendantes du site d'installation

Pour les habitations, la novéolienne peut être installé sur les toits des maisons comme la photo ci-dessous et c'est pour cela que le mât support peut être facultatif, c'est aussi ce qui fait que la novéol peut être placé à des endroits très divers et prends beaucoup moins de place qu'une éolienne traditionnelle.

Malheureusement, le 19 mars 2011 la société est finalement placée en liquidation judiciaire à cause de l'entreprise à laquelle Novéol sous traité la production des pales.

Nous allons continuer avec un deuxième exemple qui est l'arbre à vent NewWind est un système de production d'électricité en forme d'arbre dont les feuilles agissent comme des minis éoliennes verticales.

Dessin 1: Le premier arbre à vent de New Wind dans la cité des télécoms

Profitant du moindre flux d'air, il peut exploiter tous les types de vent sur 360° et à partir de 2m/s et peut tenir des vents allant jusqu'à 42 m/s. Toute la technologie est invisible; aucun câble ou générateurs apparents, tout est intégré dans les branches et troncs. Le silence de son fonctionnement à axe vertical annule la pollution sonore comme l'éolienne de Novéol. Nous pouvons voir le premier arbre à vent installé début 2014 dans la cité des telecoms.

Les principaux avantages sont sa resistance aux impérities car il n'y a pas de risque pour le gel puisque le générateur est dans un carter étanche et il y a un très léger dégagement de chaleur dû à l'effet Joule provoqué par la circulation de courant dans le générateur qui ferait fondre le peu de dépôt qu'il peut y avoir. Pour la neige, il y a peu de risque car la forme des feuilles et leur mobilité dès 2 m/s limitera son dépôt. Un système de stockage d'énergie est prévu dans un pack de batterie pour l'équivalent de 48h sans mouvement d'aucune feuille. L'Arbre à Vent a donc été conçu pour durer plus de 25 ans et résister aux tempêtes.

L'énergie solaire

L'énergie solaire est, comme beaucoup d'énergie, améliorable. Par exemple si l'on fabrique des panneaux solaires a base de cuivre, d'indium et de sélénium, le coût et les rendements des panneaux solaires serais énormement augmentés, mais la durée de vie des cellules photovoltaïques serais beaucoup plus grande et les déchets serait donc moindre. Il en serait de même avec des panneaux photovoltaïque à base de cuivre, d'indium, de gallium, et de sélénium qui présentent les mêmes avantages que les panneaux vu précédemment.

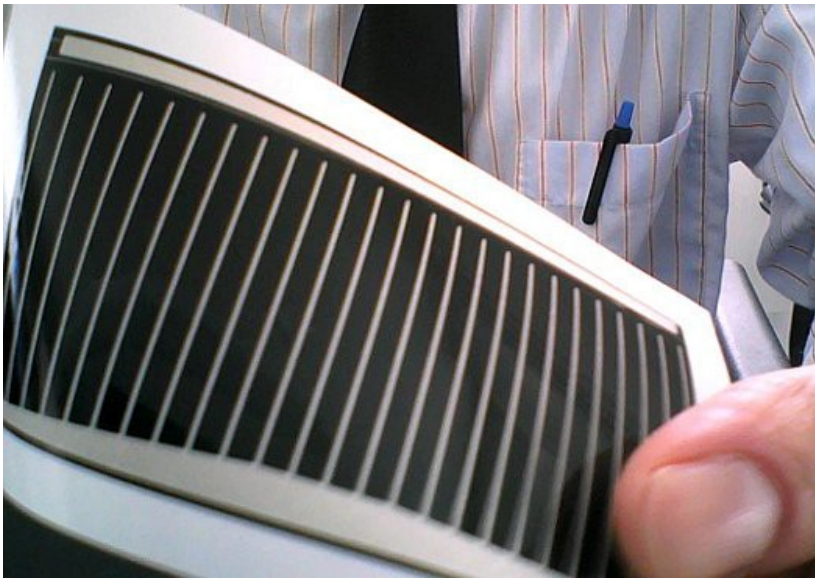


Illustration 1: panneaux a base d'indium, de cuivre et de sélénium

L'avantage de developper l'exploitation de cette énergie est qu'elle est renouvelable voire même illimitée, et que l'exploitation en tant que telle n'est pas

polluante. Il reste juste à réussir à créer des panneaux solaires sans polluer (extraction des matériaux, fabriquation…) pour que l'énergie solaire soit l'énergie de demain.

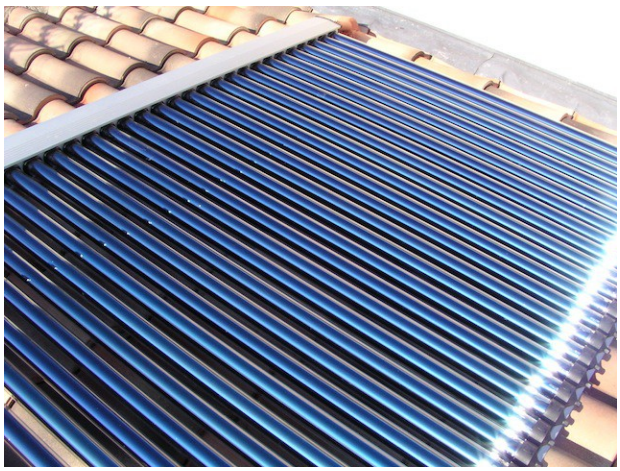


Illustration 3 : panneau solaire thermique à tube sous vide

Illustration 2 : capteur solaire thermique a plan vitré

L'énergie libre – la génératrice

Avant de rentrer dans les détails de la génératrice à énergie libre, il me semblait indispensable de présenter la personne qui ne fut autre que son inventeur: Nikola Tesla.

Nikola Tesla était un ingénieur et inventeur Serbe du XIXe siècle (1856-1943) qui a particulièrement contribué à l'avancement et à l'innovation du système électrique présent à son époque. Il est reconnu comme l'un des plus grands ingénieurs et scientifiques créatifs dans l'histoire de la technologie. Il a notamment était le premier à mettre au point un alternateur qui a permis la naissance du réseau électrique de distribution en courant alternatif, remplaçant ainsi le réseau de courant continu mis en place auparavant par Thomas Edison. Tesla s'est ensuite focalisé principalement sur l'électricité dans toute sa grandeur, de sa production à son transport.

La conférence du 20 mais 1891 à l'American Institute of Electrical Enginneers (NY) sera un tournant décisif pour la carrière de Tesla, puisque c'est ici qu'il introduira pour la

première fois le principe de la génératrice à énergie libre. Il y a alors annoncé ceci :

« Dans quelques générations nos machines seront propulsées par cette énergie disponible à tout endroit de l'univers.[...] Dans l'espace il y a une forme d'énergie. Est-elle statique ou cinétique ? Si elle est statique, toutes nos recherches auront été vaines. Si elle est cinétique – et nous savons qu'elle l'est – ce n'est qu'une question de temps, et l'humanité aura mis en harmonie ses techniques énergétiques avec les grands rouages de la nature », Nikola Tesla

Il fut donc le premier à construire une machine qui puise son énergie dans une source infinie et inépuisable : l'énergie du point zéro, ou énergie libre. Cette machine était non-seulement capable de s'auto-alimenter, mais elle était aussi capable de tirer l'énergie de l'air environnent.

Cet appareil était en fait une bobine à électroaimant (pour laquelle Tesla a obtenu un brevet en 1894). La forme de la bobine permet au système d'emmagasiner une énorme quantité d'énergie dont seulement une infime partie est réutilisée pour l'auto-alimentation du système.

« L'espace regorge d'énergie, c'est une simple question de temps, bientôt l'homme parviendra à alimenter ses machines grâce au mouvement de la nature », disait-il.

Tesla a aussi travaillé sur la transmission de l'énergie dans fil (dans l'air) ainsi que sur le moteur à eau; et encore bien d'autre travaux sont passé entre ses mains avant qu'il ne soit abandonné par son financé J.P Morgan (détenteur à l'époque de la majeur partie des mines de cuivre d'USA). Ce qui fit tomber dans l'oubli Tesla et ses recherches.

Revenons donc à notre génératrice. Comme nous avions commencé à l'expliquer dans le deuxième chapitre, l'aimant est un composant indispensable à la réalisation d'une génératrice à énergie libre. Si il est une chose dont les scientifiques sont certains aujourd'hui, c'est que le magnétisme est en rapport direct avec l'électricité. Dans les années 30, le scientifique Michael Faraday avait démontré comment utiliser des aimants pour produire de l'électricité, et comment un courant électrique produit un champs magnétique. Nous comprenons donc pourquoi – si l'énergie libre est de nature électrique – les aimants peuvent être utilisés pour capter cette énergie.

Ainsi, de nombreux scientifiques travaillent sur le sujet afin de réussir à construire un appareil qui permettrait de récupérer l'énergie libre, pourquoi pas tout en s'auto-alimentant.

Il apparaît alors deux sorte de génératrice à énergie libre: l'une comporte souvent un axe de rotation avec des aimants en rotation entre des électroaimants. L'autre est un appareil sans aucune pièce en mouvement à l'intérieur, fonctionnant sous différents principes.

Nous allons donc nous contenter de ne présenter que quelques appareils, le nombre de ces appareils étant égale au nombre de scientifiques et d'ingénieurs qui travaillent sur ces machines.

La première que nous présentons ici est un appareil utilisant la technologie des amas de charges. Cet appareil ne comporte aucune pièce en mouvement.

Un amas de charge est une grappe d'environ 100 millions d'électrons très serrés les uns aux autres. Un des scientifiques à avoir travaillé sur ces amas de charges est le Dr Ken Shoulders. Il avait réussi à créer des conditions telles que les électrons se détachaient de leurs noyau se regrouper sous forme de grappes cylindriques très stable. Le problème, c'est que selon la science conventionnelle, les charges électriques de même nature, positive ou négative, se repoussent. Ainsi, les électrons étant des charges négatives, ils ne devraient pas pouvoir s'agglutiner de la sorte.

Cette effet d'amas de charge serait donc du – selon le Dr Hal Puthoff – à l'effet Casimir. L'effet Casimir fait référence à la tendance qu'ont deux petites plaquettes – placées à une distance très courte – à se rapprocher sous la pression de l'énergie de l'espace. Ce rapprochement libère alors de l'énergie sous forme de chaleur. Shoulders se sert donc de l'effet Casimir pour créer un plasma froid (état gazeux spécial qui conduit l'électricité) et ensuite obtenir de la chaleur et des amas de charge. Il utilise dans son système de l'électricité statique qui va fournir les électrons qui vont s'amasser. Cette méthode ne nécessite donc pas de champs magnétique ou de basse température.

Nous allons maintenant passer à une autre forme de récupération d'énergie libre: une forme à aimants permanents.

Le scientifique Floyd Sweet a travaillé pendant des années sur les aimants permanent, en s'intéressant tout particulièrement à leur magnétisme ainsi qu'au champs magnétisme dont l'Univers est imprégné. Il voulait savoir si il était possible de produire de l'électricité avec un aimant autrement qu'avec le procédé d'induction qui consiste à faire passer un aimant le long d'une bobine de fil, vis-versa.

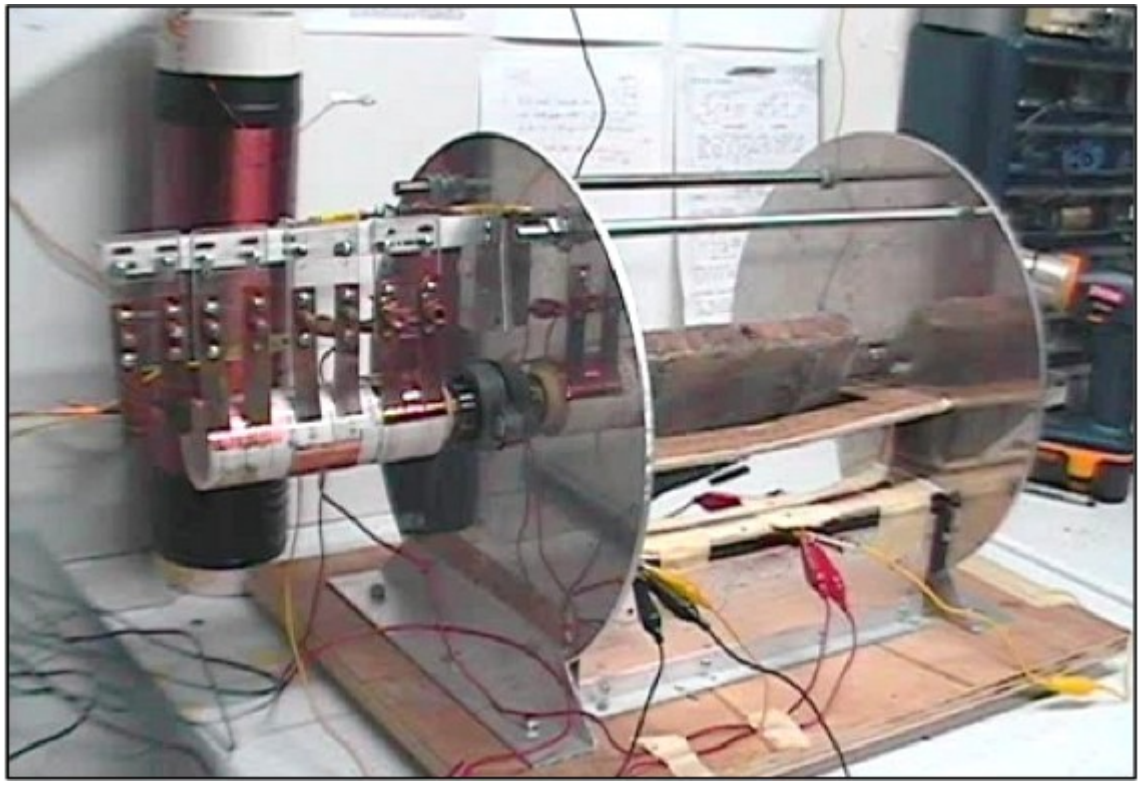
Sweet voulait, lui, garder l'aimant en position fixe afin de faire vibrer son champs magnétique. Cette vibration doit engendrer un courant électrique. C'est ce qu'on peut appeler l'auto-oscillation – comparable au mouvement d'une feuille dans la brise: la brise ne fait pas un mouvement de va-et-vient et pourtant la feuille se balance.

Il eu alors l'idée de faire passer un courant électrique dans la bobine. Il en résultat une perturbation du champs magnétique de l'aimant. Il brancha alors une ampoule douze volts. Le résultat dépassa totalement les attentes de Sweet. L'électricité qui sortit de la bobine fut d'une telle intensité que l'ampoule dégagea un éclair, avant de fondre sous la charge électrique.

Comme je le disais précédemment, il existe un grand nombre de génératrices à énergie libre et il m'est donc impossible de toutes les présenter. D'autant plus que les explications du fonctionnement de ces machines n'est pas trouvable facilement.

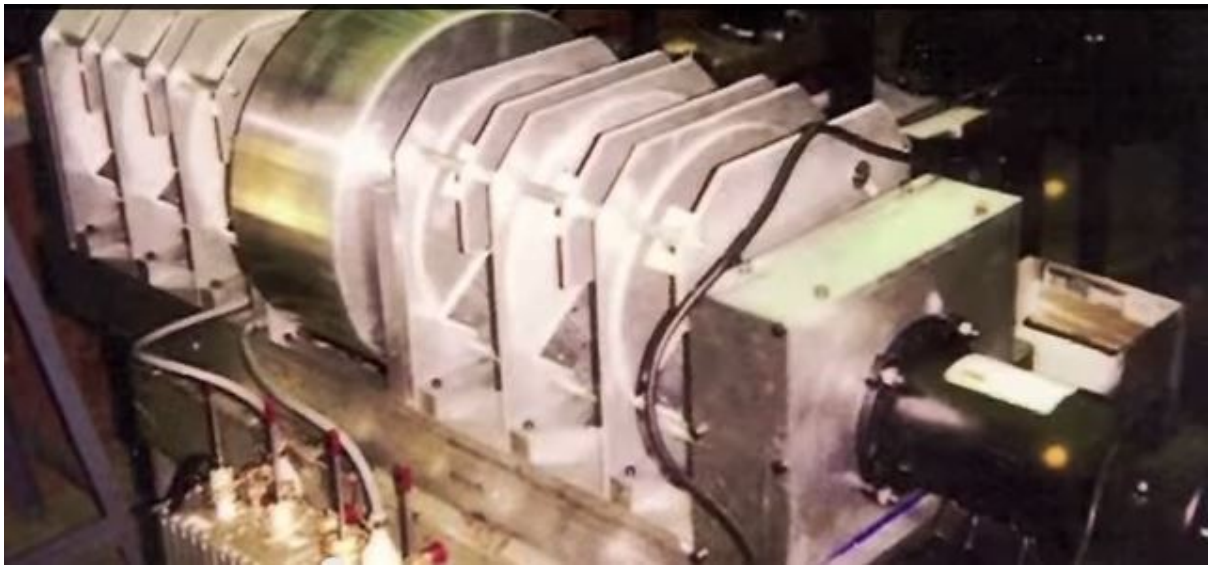
J'ai cependant pu trouver quelque images d'appareils construits par divers ingénieurs et scientifiques.

Celui-ci est présenté dans un document que j'ai pu trouver sur Internet :



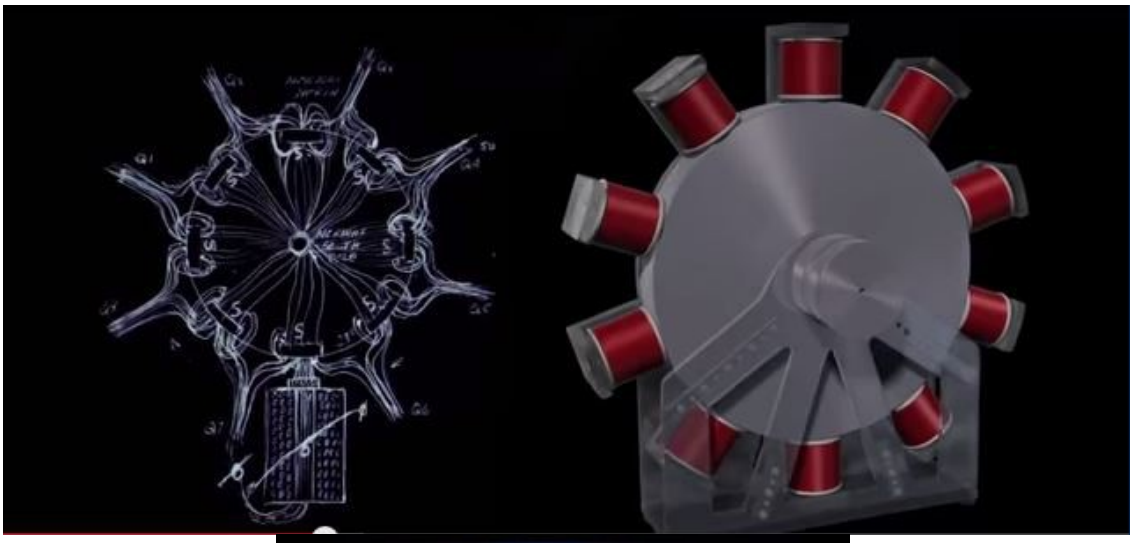
Son construcuteur le califie de Moteur haute tension à force électromotrice pulsée.

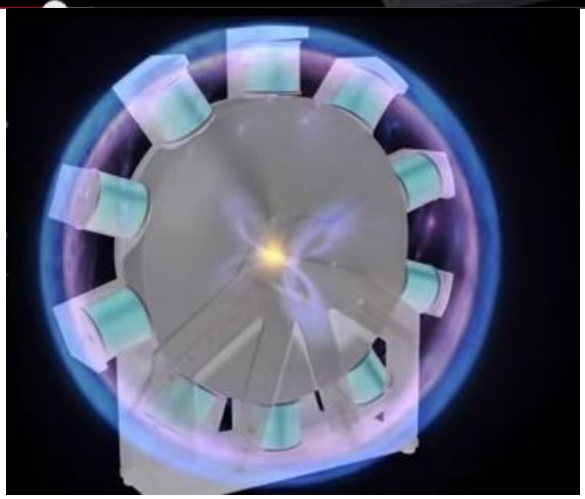
Voici une autre génératrice inventée par Adam Trombly:



Génératrice à énergie libre d'Adam Trombly

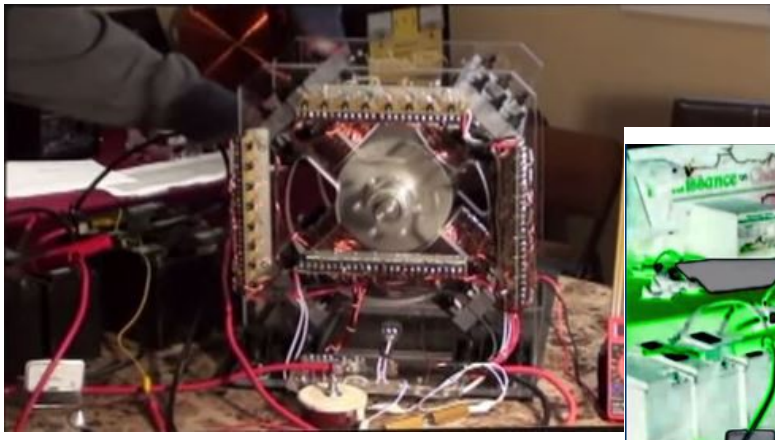
Une génératrice construite par John Bedini :

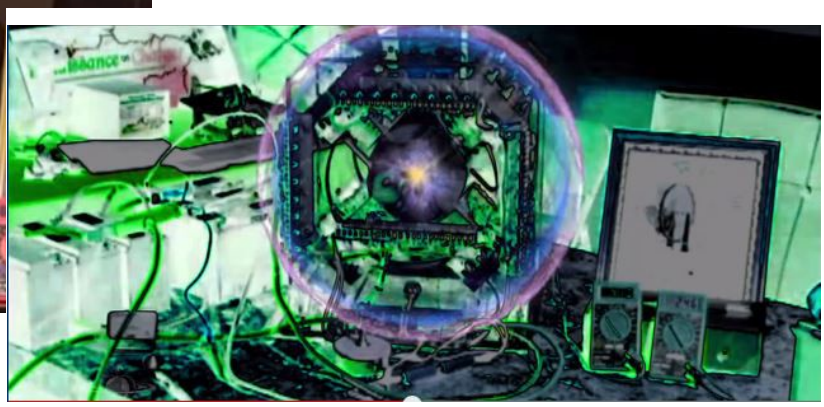




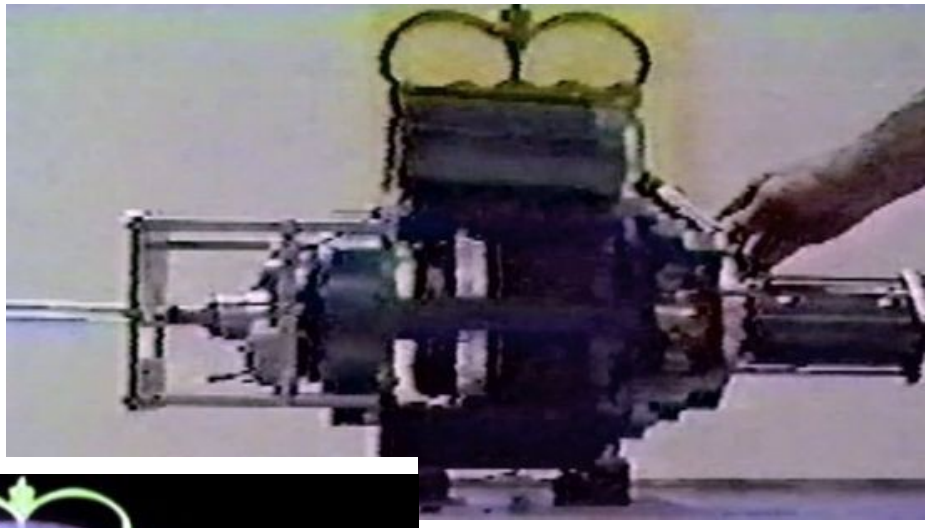
Voici le champs magnétique dégagé par cette génératrice

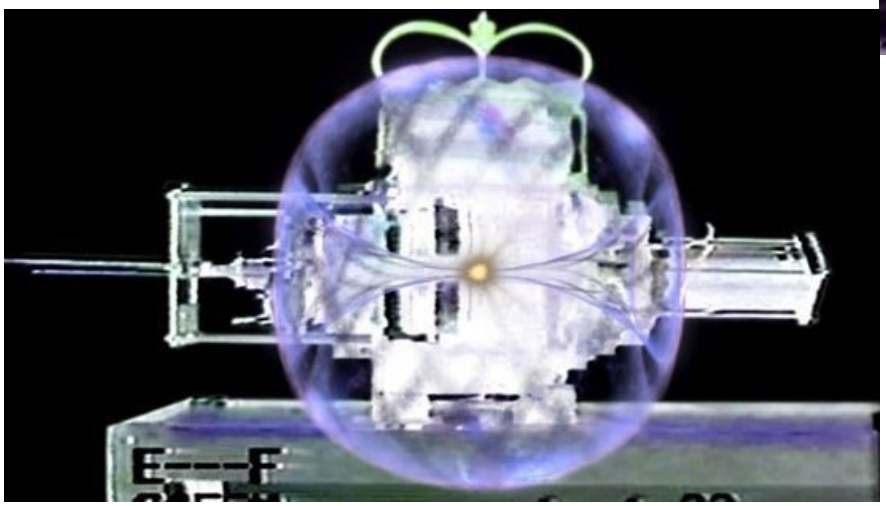
Et pour finir, j'ai pu trouver quelques images de génératrices dont les auteur restent pour l'instant anonymes:



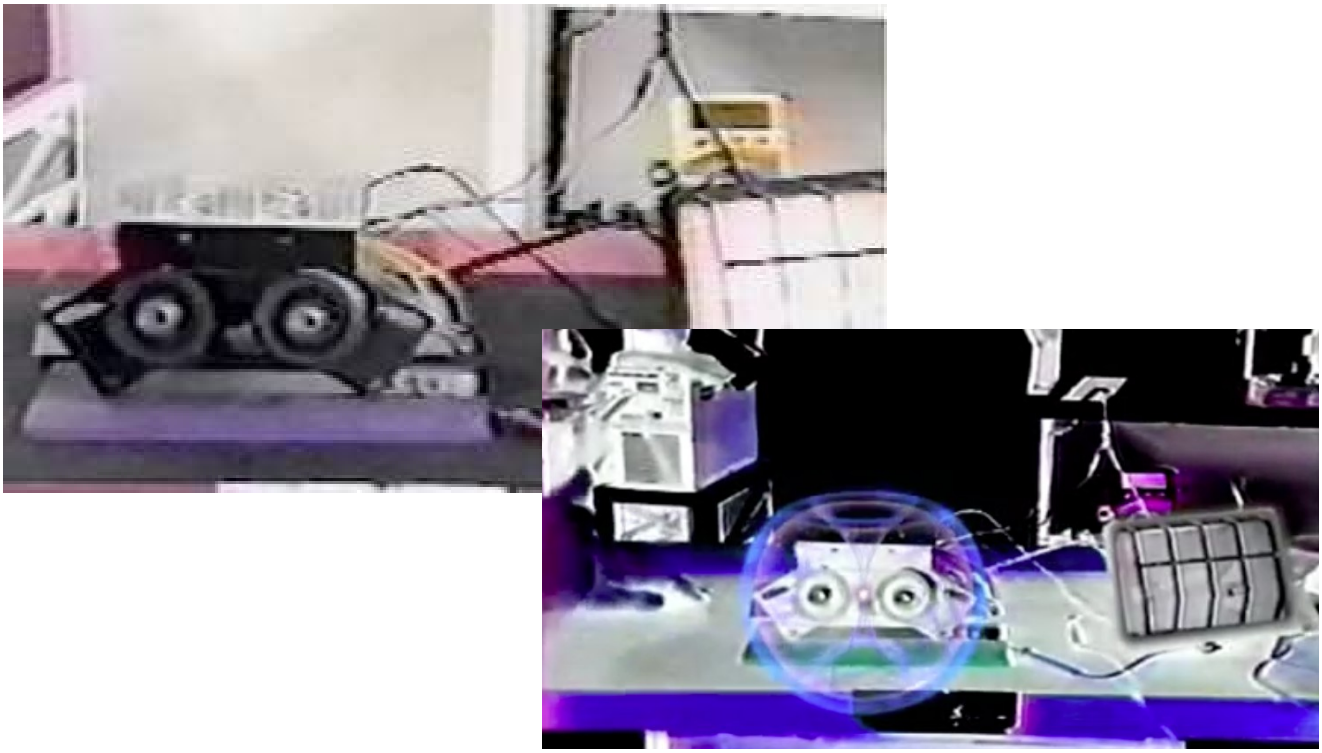


Champs magnétique de l'appareil





Champs magnétique dégagé par l'appareil



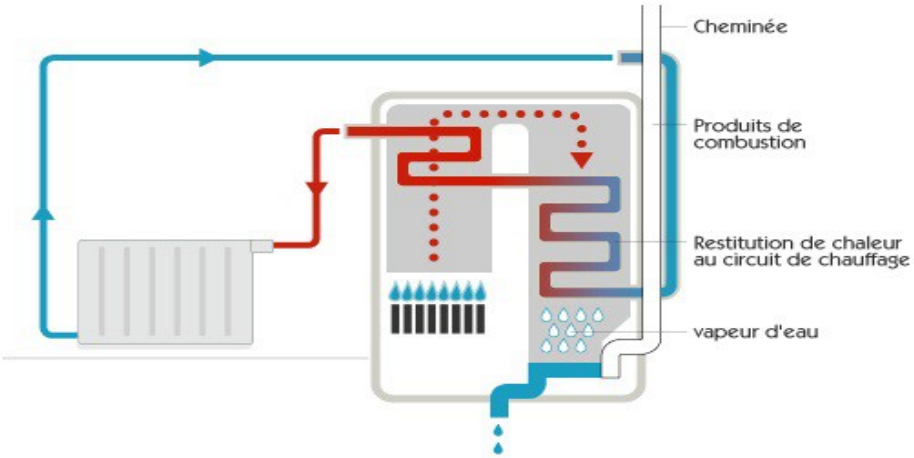
Champs magnétique de l'appareil

Tous ces appareils n'ont beau être que des expérimentations, ces dernières ne sont pas à prendre à la légère. En effet la possibilité de récupérer une énergie gratuite et illimitée est très intéressante: fini les forages, la pollution et les conflits inter-continentaux.

2) Production de chaleur (chauffage, cuisine…)

Gaz naturels – chaudière à gaz – plaques à gaz

Comment fonctionne une chaudière à gaz naturel ?



Comment cuisine-t-on avec le gaz naturel ?

Plaque à gaz pour la cuisine

L'énergie géothermique – Les pompes à chaleurs

L'énergie géothermique qui est tres souvent exploitée grâce à des pompes à chaleur et pourrais aussi devenir l'énergie du futur. Notamment si l'on arrive à améliorer les pompes à chaleur comme par exemple en faisant des pompes à chaleurs à froid stirling, des pompes à chaleurs thermoaccoustique ou encore des pompes à chaleurs thermomagnétiques. Ce sont trois type de pompe à chaleur sur lequelle nous avons trouvé tres peu d'informations mais de nombreux scientifiques qui s'etaient penché sur la question étaient arrivés à la conclusion que ces trois types de pompes à chaleurs avait

un potentiel énorme et qu'elles pourraient très certainement remplacer les pompes à chaleur classiques dans nos maisons.

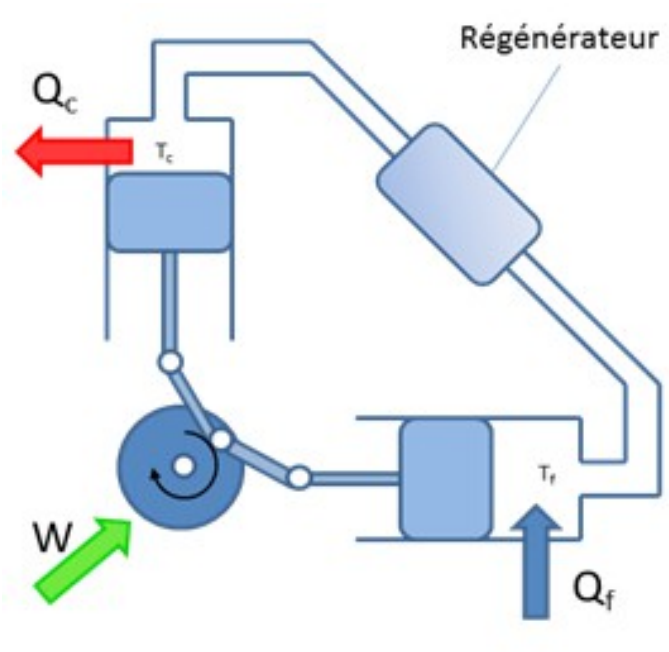


Illustration 4 : schéma d'un moteur à froid tirling

L'énergie solaire – panneaux solaires

Il possible d'améliorer des panneaux à capteurs solaires – pour le chauffage – en remplaçant l'eau par un autre fluide calo-porteur, afin d'augmenter la création d'eau chaude et donc d'augmenter le rendement.
Malheureusement, nous manquons d'éléments supplémentaires concernant cette nouvelle technologie et ne pouvons donc pas en dire plus.

Conclusion

Comment rendre accessible certaines énergies existantes à une habitation de base ?

Nous nous sommes rendu compte grâce à nos recherches que les énergies

fossiles – telles que les gaz sont en dévellopement bien qu'elles soient légèrement polluante – utilisées dans les chaudières les gazs ont un certain potentiel pour le futur.

Les énergies renouvlables utiliser aujourd'hui tel que l'éolien, les barrages, les pompes à chaleurs, les panneaux photovoltaiques et les capteurs solaires s'ameliorent, mais le fond ne change pas et certaines technologies sont limitées car elles arrivent à maximun de leur exploitabilitées. Par exemple, on peut obtenir une amélioration de rendement grâce aux nouvelles technologies – mais pas de grossses différences de construction. Les éoliennes ont plusieurs améliorations possibles tout en restant dans le même principe; mais le futur ce dirige plutôt vers les éoliennes à axes verticaux qui prennent moins de place, font moins de bruit et dont le rendement et proportiennelement supérieur. Elles seraient donc installables à plus d'endroits différents, comme dans les villes.

Pour les énergies utilisant le solaire, seul le changement des matériaux et la mises sous vides des tubes sont pour l'instant les systèmes trouvés pour améliorer le rendement.

Pour finir avec les énergies renouvelables, la pompe à chaleur et comme les autres énergies, elle garde le même système mais s'appuie sur des lois physiques complexes d'échange d'énergie pour encore une fois améloirer le rendement.

Pour ce qui est des nouvelles énergies, le thorium se base sur le nucléaire mais utilise des technologies différentes pour améliorer le rendement et surtout la sécurité. L'avantage ne vient en faites pas de la technologie en soi mais du thorium, à partir du moment ou nous pouvons l'exploiter, des gros avantages sont présents: comme la quantité exploitable par rapport à l'Uranium et le temps de traitement des déchets.

L'énergie libre est quand à elle une énergie peu dévellopée mais des recherches s'effetuent dessus depuis longtemps par de nombreux scientifiques. Le système récupèrent l'électricité contenu dans les champs magnétiques.
Le problème principale est que certaines personnes ne veulent pas que cette énergies sortent sur le marcher – les lubies du pétrole par exemple. Cependant cette énergie reste la plus innovantes et certainement une des plus intéressante pour la production illimitée d'électricité. D'autant plus que ces interfaces seraient peu coutantes, ce qui signifie que n'importe quel endroit sur Terre pourrait soudainement disposer d'énergie. N'est ce pas exactement ce dont le monde a cruellement besoin ?

Il serait ensuite possible de s'intéresser à l'utilisation de ces énergies dans l'automobile, l'aviation, et tout autres moyens de transport que nous utilisons aujourd'hui.

***

Sources

Xiangdong:

Gaz naturel:

http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_naturel

http://www.toutsurlegaznaturel.com/pdf/LABC.pdf
http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thane
http://www.to8to.com/yezhu/z4347.html (un site chinois)
http://www.faye-plomberie-chauffage.com/la-chaudiere-gaz-a-condensation/
http://baike.baidu.com/view/1093.htm#9 (un site chinois)
http://baike.baidu.com/view/34133.htm#5 (un site chinois)
https://www.gaz-naturel.ch/marche-de-la-chaleur/production-delectricite/
http://www.encyclo-ecolo.com/Gaz_Naturel_de_Ville%2C_GNV
http://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_thermique#Centrales_au_gaz
http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/Espace-Decouverte/Les-cles-pour-comprendre/Les-sources-d-energie/Le-gaz-naturel
http://www.lngonline.cn/Marketing/statistics/200908/1395.html
http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.leconomiste.eu%2Fimages%2FChine.png&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.leconomiste.eu%2Fdecryptage-economie%2F325-evolution-macroeconomique-de-la-chine-2004-2014.html&h=1683&w=2000&tbnid=LxajHot1F9kRpM%3A&zoom=1&docid=gOFJ30qpqvgobM&ei=oZm_VNC_OofoaMOsgIAL&tbm=isch&iact=rc&uact=3&dur=1152&page=1&start=0&ndsp=40&ved=0CCcQrQMwAAhttp://www.google.fr/searchsafe=active&biw=1920&bih=943&noj=1&tbm=isch&sa=1&q=idee&oq=idee&gs_l=img.3..0l10.18972.20586.0.21208.4.4.0.0.0.0.154.308.3j1.4.0.msedr...0...1c.1.61.img..0.4.307.NrxWmXDECNs

L'énergie hydraulique:

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_hydraulique
http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_hydro%C3%A9lectrique
http://tpe.energiesdelamer.free.fr/maremotrice.html
http://fr.wikipedia.org/wiki/Impact_environnemental_des_barrages
http://www.planetoscope.com/nucleaire/3-.html
http://www.planetoscope.com/energie
http://www.linternaute.com/actualite/societe-france/statistiques

france/familles-france-2011.shtml
http://www.gov.cn/gzdt/2014-01/14/content_2566377.htm
http://fr.wikipedia.org/wiki/Barrage_des_TroisGorges#Capacit.C3.A9_de_production
http://www.google.fr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.lepoint.fr%2Fcontent%2Fsystem%2Fmedia%2F1%2F200805%2F9108_Une-Barage.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.lepoint.fr%2Factualites-monde%2F2008-05-15%2Fle-barrage-des-trois-gorges-symbole-de-la-puissance-chinoise%2F924%2F0%2F245903&h=274&w=630&tbnid=HPb4yGs6gk0MSM%3A&zoom=1&docid=BEPNFICmUW4ZnM&ei=eKuvVPaFEsT5UOHjgYAH&tbm=isch&iact=rc&uact=3&dur=751&page=1&start=0&ndsp=37&ved=0CCoQrQMwAg
http://www.tunisiefocus.com/politique/les-ressources-nationales-tunisiennes-en-gaz-naturel-ont-baisse-de-65-29163/attachment/gaz-naturel-ressources-tunisie-en-dimunition/
http://www.google.fr/search?q=turbine+electrique+schema&safe=active&biw=1920&bih=920&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=NFfLVMvlKNWvaeXHgogO&ved=0CAYQ_AUoAQ#safe=active&tbm=isch&q=dynamo+electrique+bobine+cuivre

Valentin:

Thorium:

http://energieduthorium.fr/category/technologie
http://fr.wikipedia.org/wiki/Thorium
http://croah.fr/corbeau-dechaine
http://www.nature.com/nature/journal/v492
http://hitek.fr/actualite/thorium-energie-futur_1462
http://leblogalupus.com/2011/03/30/energie-une-alternative-au-nucleaire-la-filiere-du-thorium
http://fr.wikipedia.org/wiki/Manchon_%C3%A0_incandescence
http://www.developpementdurable.com/mots-clefs/concept-cars/

http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/

http://omondouvelo.com/archives/nucleaire.html

http://www.lesobservateurs.ch/2012/07/23/

Éolienne à axe verticale:

http://www.hippocampestudio.fr/portfolio/voir/noveol.html (porte folio)
http://fr.wikipedia.org/wiki/Noveol
http://www.7apoitiers.fr/enquete/315/noveol-le-souffle-de-la-reussite

http://www.lanouvellerepublique.fr/Vienne/Actualite/Economie-social/
http://fr.wikipedia.org/wiki/Georges_Darrieus
http://fr.wikipedia.org/wiki/Rotor_de_Savonius
http://fr.wikipedia.org/wiki/Sigurd_Savonius
http://www.arbre-a-vent.fr/
http://mobile.agoravox.fr/actualites/technologies/article/l-arbre-a-vent-r-brasse-de-l-air-127075
http://www.letelegramme.fr/ig/generales/economie/energie-un-arbre-a-vent-pour-l-electricite-de-la-maison-24-05-2013-2112346.php
http://energie-verte.blogspot.fr/2009/06/eolien-domestique-eolienne-particuliers.html
http://www.hippocampestudio.fr/portfolio/voir/noveol.html (porte folio)
http://www.lanouvellerepublique.fr/Vienne/Actualite/Economie-social/
https://www.pinterest.com/pin/505318020659397497/
http://fr.wikipedia.org/wiki/Rotor_de_Savonius
http://tpe2lcl.e-monsite.com/pages/generalite/
http://www.consoglobe.com/arbre-a-vent-eolienne-ville-cg
http://lenergeek.com/2014/04/25/un-nouveau-prototype-de-larbre-a-vent-inaugure-en-bretagne/
http://positivefootprints.blog.youphil.com/tag/arbre+%C3%A0+vent
http://fr.canoe.ca/techno/materiel/galeries_photos/20141210171223_arbreaventeolienne/#1

Arthur :

capteur photovoltaique :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Capteur_solaire_photovolta%C3%AFque
http://www.edfenr.com/le-photovoltaique/types-de-panneaux-solaires-n798-1.aspx
http://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaiques/technique

capteur solaire thermique :

http://www.clipsol.com/lenergie-solaire/tout-lhistorique/le-capteur-solaire.html?page=3
http://fr.wikipedia.org/wiki/Capteur_solaire_thermique

pompes a chaleur :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Pompe_%C3%A0_chaleur
http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-th3/le-chauffage-la-climatisation-et-l-eau-chaude-sanitaire-42582210/pompes-a-chaleur-be9620/

http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9frig%C3%A9rateur_%C3%A0_absorption_de_gaz

http://www.dedietrichthermique.fr/produits/gammes_de_produits/pompes_a_chaleur/gaz_a_absorption_pga_38

https://www.youtube.com/watch?v=x68j7y3IV2g

http://documents.rscomponents.com/EITC/FR/electro/gestion_thermique_mai08_page16.pdf
http://fr.wikipedia.org/wiki/Froid_Stirling
http://www.moteurstirling.com/comment.php

Elie:

l'énergie libre :

Livres : *Énergie libre et technologies*, Jeanne Manning

http://www.thrivemovement.com/the_movie

http://bouger-la-vie.com/blog/nassim-haramein-einstein-des-temps-nouveaux/: site sur Nassim Haramein (cosmologue et inventeur)

http://croah.fr/corbeau-dechaine/en-quete-de-lenergie-libre/

http://in5d.com/quest-to-free-up-free-energy.html

http://leschroniquesderorschach.blogspot.fr/2014/03/la-dangereuse-quete-de-lenergie-libre.html

http://www.lespacearcenciel.com/energie-libre.html

https://www.surlatoile.org/discussion/243619/Champ-magnetique-terrestre
http://nexusilluminati.blogspot.fr/2014/06/the-codenew-energy-technology.html
http://www.thrivemovement.com/pioneer/adam-trombly

http://projectearth.com/

http://www.arcturius.org/chroniques/la-voiture-a-energie-libre-de-nicolas-tesla-a-78-ans-et-fini-sa-vie-au-fond-dune-casse/

http://www.onnouscachetout.com/themes/technologie/tesla2.php

http://frenzy.chez.com/Tesla.htm#.VC5t7_l_vuM

http://croah.fr/videos/10-inventions-de-nikola-tesla-qui-ont-revolutionnees-le-monde/

http://secrets-energie-libre.com/blog/moteur-magnetique/

http://fr.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla

http://www.crashdebug.fr/index.php/dossiers/3324-nikola-tesla-et-lenergie-3-etudes-incontournables-sur-n-tesl

http://www.conspirovniscience.com/Electricite_froide_et_energie_radiante_TESLA.pdf

http://secrets-energie-libre.com/

http://www.ipgp.fr/fr/obsmag/champ-magnetique-de-terre

http://www.delta-service17.com/gt-champ-magnetique-terrestre/s31.html

http://novusordoseclorum.discutforum.com/t97-energie-libre