



# LE VIVANT électronique

## (N° 126 décembre 2009)

E-mail : [info@vivant.org](mailto:info@vivant.org)

Site : [www.vivant.org](http://www.vivant.org)

[www.vivanteurope.org](http://www.vivanteurope.org)

Rédaction : Jean-Paul BRASSEUR

BELGIQUE

[jpbrasseur@vivant.org](mailto:jpbrasseur@vivant.org)

00 32 499 35.85.72

- Sommaire :**
1. L'avenir de notre futur
  2. Le géophysicien Vincent Courtillot, climatosceptique
  3. Pétrole vert au phytoplancton
  4. La voiture à air comprimé : mythe ou réalité ?
  5. La Z-Machine
  6. La Tour solaire

### 1. EDITORIAL : L'AVENIR DE NOTRE FUTUR

Dès 1999 VIVANT et depuis 2003, VIVANT-EUROPE annoncent de grosses difficultés si nous ne transformons pas radicalement notre organisation socio-économique afin de libérer le travail des taxes et donner l'initiative socio-économique au citoyen grâce au revenu de base et à la liberté d'entreprendre. Dans ce cadre, Yoland Bresson parle d'une « Clémentine économie ».

Monsieur Van Rompuy quant à lui cite dans sa conférence du mois d'octobre 2009 consacrée à l'encyclique du pape Benoît XVI l'écrivain suisse DENIS DE ROUGEMENT qui note dans son livre *L'avenir est notre affaire* (1977) :

*« Hier nous pouvions encore partir du passé pour juger le présent en même l'avenir... Aujourd'hui, nous devons partir de l'avenir. »*

La conférence de Copenhague vient de s'ouvrir pour que l'avenir devienne notre affaire.

D'aucuns appellent cette rencontre internationale **le Yalta de l'environnement**.

Tout le monde sait à quel point Yalta n'a pas tenu ses promesses pour l'Europe de l'Est car les espoirs de paix et de bien-être de certains ont été roulés dans la farine.

C'est ce qui risque d'arriver dans les pays les plus pauvres si nous ne prenons pas garde.

Par ailleurs, pour simplifier la communication croyons-nous (?), on a entretenu une peur de l'avenir et de son réchauffement climatique au point de perdre la « Raison Gardée. »

Pour preuve, le CO2 est (!) alors qu'il est grandement nécessaire pour la croissance des plantes.

Ce dernier considéré comme le responsable du réchauffement nous dit-on alors que d'aucuns, et pas des moindres, restent sur la réserve et **refusent de se couler dans une pensée unique quasi religieuse**

Ci dessous, nous proposons la vidéo d'une interview de Vincent Courtillot (géophysicien) ) Elle est très bien faite, pas agressive du tout et pleine de nuances comme se doit une pensée scientifique.

Dans la tête de Vincent Courtillot, le climatoscepticisme ne dénigre en rien le combat contre le trop de CO2 mais **il remet les choses à leur juste place** afin que la distinction soit faite entre le **débat citoyen** et le **débat scientifique** Ainsi pourront entrer en lice **d'autres acteurs** responsables du réchauffement climatique.

Ensuite, nous reproduisons deux articles

Le premier relate la fabrication d'un pétrole vert à partir du plancton nourris par CO2.

Le deuxième, tiré de la revue ATHENA, se demande si la voiture à air comprimé est un mythe ou une réalité.

Enfin nous abordons la Z-Machine et l'énergie solaire.

Des centrales solaires sont dans les cartons des ingénieurs et des projets gigantesques sont en passe de réalisation en Chine par exemple.

Face à toutes ces inventions et découvertes, pourquoi avoir peur.

La peur de l'avenir est mauvaise conseillère et est source de tension. Le catastrophisme n'arrange rien sinon d'empêcher que notre avenir devienne NOTRE AFFAIRE.

Dans le manifeste de VIVANT, il est dit concernant l'Ecologie qu' **Il est impossible de gérer la nature écologiquement tant que le tissu sociologique de la communauté ne se développe pas selon des principes écologiques.** En se respectant davantage entre eux, les gens respecteront davantage la nature. Tant que la communauté crée des tensions internes entre les personnes, tant que nous n'acceptons pas inconditionnellement le droit à la vie de tous (**et au revenu**), la communauté ne pourra pas développer de respect pour la nature.

Et le Pape Jean-Paul II, cité par Herman Van Rompuy, ne dit rien d'autre chose dans son encyclique *Centesimus annus (1991)* en indiquant que « *Quand l'écologie humaine est respectée dans la société, l'écologie proprement dite en tire aussi avantage.* »

La rencontre à Copenhague de plus de 190 nations peut être le point de départ d'un processus favorable pour tous, au point que l'avenir puisse devenir NOTRE AFFAIRE.

C'est ce que nous pouvons espérer de mieux.

## 2. LE GÉOPHYSICIEN VINCENT COURTILOT, CLIMATOSCEPTIQUE

10/12/09



En marge du tourbillon médiatique autour de la conférence de Copenhague, des scientifiques mettent en cause les conclusions du GIEC sur le réchauffement climatique. Pour certains, l'effet de serre serait même devenu un « Nouvelle pensée unique »

Vincent Courtillot est géophysicien. Il dirige l'Institut de géographie du Globe à Paris et publie « Nouveau voyage au centre de la terre » aux éditions Odile Jacob.

Selon ses recherches, le climat est plus influencé par le soleil, le volcanisme, le champ magnétique terrestre que par les activités humaines..

Le catastrophisme climatique est basé sur la peur dit-il. C'est une erreur morale et intellectuelle qui relève de la pensée religieuse plus que scientifique

**Pour la Vidéo, cliquez ci-dessous**

M.S. avec [Istvan Felkai](#)

### 3. LE PÉTROLE VERT AU PHYTOPLANCTON

#### **Une entreprise espagnole développe un biocombustible dérivé du plancton**

L'entreprise Bio Fuel Systems a récemment présenté à Madrid une nouvelle génération de biocarburant renouvelable et permettant de lutter contre les émissions de dioxyde de carbone. La matière première de ce nouveau biocombustible est un type de **phytoplancton** renfermant une concentration importante d'huile et possédant ainsi un grand pouvoir énergétique.

La production de ce carburant est basée sur un processus naturel à savoir la photosynthèse.

La culture de ces cellules végétales, qui se reproduisent par mitose, se réalise dans des circuits d'eau fermés, exposés à **la lumière du soleil** et en présence **d'un air chargé en dioxyde de carbone** afin d'optimiser leur développement.

La proximité d'un site industriel émetteur de ce type de gaz représente une situation privilégiée pour ces cultures, dont l'action contribue ainsi à **lutter contre l'émission de gaz polluants**. Une équipe de chercheurs de l'université d'Alicante a été chargée de définir les microorganismes les plus énergétiques et d'optimiser leur condition de culture afin d'atteindre des rendements de production élevés.

Les expériences ont permis d'obtenir une concentration de 157 millions d'unités par millimètre d'eau. Par ailleurs, l'espèce cultivée est constituée de **20%** de matière grasse, pourcentage important en comparaison au **0,1%** de matière grasse que renferme la graine de tournesol.

Le traitement du phytoplancton se réalise ensuite en utilisant un dissolvant organique et un photoconvertisseur (sur le point d'être breveté) pour séparer l'huile du reste des éléments destinés au recyclage.

Selon les estimations, ce biocombustible coûterait entre **25 et 35 centimes le litre**, soit un euro en additionnant les impôts.

Ce prix est comparable à celui du diesel. Mais l'avantage de ce carburant réside dans le fait qu'il ne pollue pas et contribue à lutter contre les émissions de dioxyde de carbone.

La culture de microalgues nécessite également beaucoup moins d'espace que les autres cultures destinées à la production de biocarburant.

Par ailleurs, les cellules **se reproduisent en continu** ce qui permet un renouvellement rapide entre chaque récolte.

D'après les experts, une surface exploitable de 52 000 kilomètres carrés permettrait d'obtenir 95 millions de barils de carburant par jour, ce qui équivaut à la production mondiale de pétrole. La prochaine étape du projet, prévue dans environ 5 mois, consistera à raffiner le produit et à réaliser des tests sur véhicule. Selon le calendrier, le biocarburant sera ensuite commercialisable dans 14 à 18 mois.

## 4. LA VOITURE À AIR COMPRIMÉ

### REVUE ATHENA n° 254

<http://recherche.technologie.wallonie.be>

#### La voiture à air comprimé : mythe ou réalité ?

##### Technologie

*Que ferions-nous sans notre voiture ? Synonyme de liberté, nous l'utilisons tous les jours pour aller au travail, effectuer des achats, conduire les enfants à l'école, dire bonjour à la famille, partir en vacances. La voiture, et les transports en général, sont un des points névralgiques d'une société développée. On en compte aujourd'hui un milliard dans le monde.*

Les voitures à essence et diesel classiques vivent actuellement leurs dernières années. Tout le monde s'accorde en effet à dire que l'ère du pétrole abondant et bon marché est bientôt révolue.

De plus, l'utilisation massive de ce type de transport pollue considérablement l'air que nous respirons et, à grande échelle, notre planète entière.

Alors, quelles solutions pourrions-nous trouver ? Quelle sera la voiture du futur ?

Depuis des dizaines d'années, les scientifiques travaillent avec acharnement sur des nouveaux types de voitures : électriques, à hydrogène, au biocarburant, solaires ou au gaz. Il y a un autre type de voiture dont on parle peu : la voiture à air comprimé. Mais cette solution est-elle crédible ?

L'utilisation de la détente de l'air comprimé comme force motrice remonte à l'époque du développement du chemin de fer où, dans le cas des réseaux miniers et urbains, il était nécessaire d'éviter les risques et pollutions inhérentes à la locomotive à vapeur. Les premières applications pratiques de véhicules à air comprimé, sur rail, datent du percement de tunnels ferroviaires (1872) et de quelques expérimentations de tramways.

##### Un moteur à cinq temps

Aujourd'hui, l'air comprimé est surtout utilisé dans divers instruments comme les fraises de dentiste, les marteaux burineurs, les boulonneuses, agrafeuses et marteaux, visseuses, tournevis, foreuses et meuleuses pneumatiques, pinces coupante, etc.

La mise en œuvre sur la voiture a fait l'objet de quelques réalisations. Mais le concept semblait avoir été oublié. L'idée revient à la mode. Plusieurs sociétés travaillent actuellement sur l'application du moteur à air comprimé pour l'automobile. Citons *Energine*,<sup>(1)</sup> au Japon ou *MDI* <sup>(2)</sup> (*Moteur development International*), une société française installée à Carros, près de Nice, et menée par Guy Nègre

Son principe de fonctionnement repose sur de l'air comprimé qui entraîne les pistons du moteur, et donc fait avancer le véhicule. L'idée est venue au départ d'une pratique bien connue en sport automobile, qui consiste à utiliser une injection d'air comprimé dans les cylindres pour faire démarrer un moteur récalcitrant.

Le moteur de base fonctionne selon un cycle thermodynamique différent des moteurs actuels à 4 et 2 temps. Le moteur à air comprimé est un moteur à 5 temps et à 3 chambres séparées : 2 chambres d'aspiration et d'expansion et 1 chambre de compression reliée par un injecteur électronique à deux réserves d'air comprimé de 300 litres à 300 bars. Avec ces trois chambres, on dispose donc des différentes étapes : aspiration, compression, injection, d'air comprimé additionnel, expansion, détente, échappement.

Ainsi par le jeu du piston, le premier cylindre aspire l'air extérieur à travers un filtre et l'envoie dans la chambre de compression où, au même moment, un jet d'air comprimé est introduit. Aussitôt relâché dans le cylindre d'expansion, l'air pousse le deuxième piston qui va actionner la roue du moteur.

Prenons l'exemple de la voiture AUT/pod proposée par MDI. Elle a un moteur bicylindre, roule à maximum 45 Km/h ou 70 km/h selon la version. (C'est donc une voiture exclusivement urbaine). Elle offre, selon le constructeur (3) une autonomie de 220 Kilomètres grâce à une réservoir en fibre de carbone contenant 200 litres d'air comprimé à une pression de 350 bars. Contrairement à la propulsion électrique qui demande beaucoup de temps pour la recharge, ici 1,5 minute suffit pour recharger le véhicule à l'aide d'un compresseur. Le coût d'un plein (220 km) est estimé à moins de 1 euro. Pour ceux qui n'ont pas de station à proximité, les ingénieurs ont prévu un petit compresseur monté en série sur la voiture, permettant la recharge en 4 h chez soi, en la branchant sur une prise électrique. Selon MDI, le prix estimé de la AIR/pod serait de 6000 euros.

### **Consommer moins, consommer moins**

La voiture à air comprimé est écologique. On n'utilise pas exclusivement de l'air comprimé pour faire rouler le véhicule, mais également l'air extérieur, qui est aspiré, filtré et rejeté. Cette voiture ne pollue pas, mais en plus, elle filtre l'air ambiant. C'est aussi un véhicule simple, peu coûteux et économique à l'entretien, grâce notamment à la température modérée de fonctionnement du moteur (pas de combustion)

Du point de vue de la climatisation, la voiture électrique doit consommer une part importante de son énergie afin de refroidir l'habitacle, alors que la voiture MDI n'a qu'à récupérer l'air froid qui sort du tuyau d'échappement. Le temps de charge est également très réduit : quelques minutes contre 6 à 8 heures pour les batteries.

Ce qui nous amène la question piège, celle que brandissent les adversaires du moteur à air comprimé. *« Pourquoi utiliser de l'électricité pour compresser de l'air (avec un rendement assez mauvais) au lieu de prendre cette même électricité pour charger directement les batteries ? »*

Les supporters du moteur à air comprimé rétorquent que le poids excessif des batteries des voitures électriques vient plomber leurs performances et entraîne une consommation d'énergie plus importante pour une prestation équivalente et ce, malgré leur rendement théoriquement supérieur..

L'intérêt majeur de l'air réside surtout dans la possibilité de remplacer les batteries au lithium dans les véhicules hybrides futurs. Les batteries au lithium sont coûteuses, lourdes et ont un temps de vie

limité. On pourrait ainsi voir une voiture hybride avec un moteur à combustion et un moteur à air comprimé, consommant moins, polluant moins, et sans les désavantages de la batterie au lithium (prix, durée de vie, temps de charge)

### **Des voitures intelligentes**

De plus, avec les batteries au lithium, certains pensent que nous pourrions passer d'une dépendance au pétrole à une dépendance au lithium. Sur terre, le lithium n'est pas présent sous sa forme métallique à cause de sa réactivité. On le trouve principalement comme impureté dans les sels de métaux alcalins. Bien que très abondant dans la nature, (33<sup>ème</sup> élément le plus abondant sur terre), il existe, en concentration permettant une exploitation économiquement rentable, qu'en très peu d'endroits. Le plus grand gisement au monde est le Salar de Uyuni, un désert de sel au sud-ouest de la Bolivie. Ce gisement représente un tiers des ressources mondiales.

Demain, les voitures devront être beaucoup plus sobres et plus optimisées pour un certain type de déplacement. D'où des véhicules différents pour la conduite en ville et sur autoroute. Cela permettra de disposer de voitures mieux adaptées, plus sobres, mais plus intelligentes. Il est possible, on l'a dit, de faire rouler une voiture à air comprimé. Les performances sont cependant assez limitées et ne permettent et ne permettront, que d'avoir un petit véhicule léger et lent, uniquement destiné à une utilisation urbaine ou pour de petits déplacements. La société MDI c va d'ailleurs livrer ses premiers AUR/pod dans les aéroports parisiens et hollandais. La commercialisation est prévue pour la fin 2009.

Notons que contrairement à la voiture électrique, la voiture à air comprimé fait du bruit. Ce qui n'est pas forcément un désavantage (on l'entend arriver), mais cela limite ce genre de véhicule à une utilisation en extérieur, comme les aéroports. Les petits véhicules électriques seront eux plus appropriés pour les centres commerciaux, par exemple.

**Damien DUVIVIER** [damduv@hotmail.com](mailto:damduv@hotmail.com)

**Michel WAUTELET** [michel.wautelet@umh.ac.be](mailto:michel.wautelet@umh.ac.be)

### **Pour en savoir plus**

Michel X X Watelet, Damien Duvivier

« Sciences, technologies et société. Guide pratique en 250 questions

(1) [http://www.energine.com/e\\_main.php](http://www.energine.com/e_main.php)  
<http://www.mdi.lu>

(2)

(3) Selon nos calculs, l'autonomie est plutôt de 135 Km à 45 km/h

### **Illustration**



• *L'Airpod de MDI, première voiture à air comprimée commercialisée.*

## 5. LA Z-Machine

Dans son état actuel d'exploitation, l'énergie nucléaire n'a pas d'avenir sinon celui de **transition**. Cependant, dans le cadre des recherches sur la fusion, (**ITER en France**) (4), des espoirs sont permis mais pour la fin du siècle.

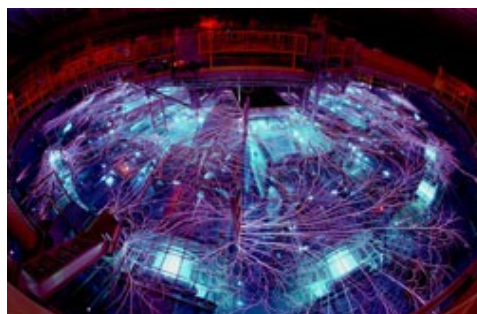
Toutefois, des avancées récentes font espérer en **la Z-Machine** (voir aux pages suivantes)

Le seul problème, c'est de contenir cette énergie produite.

Des solutions sont déjà envisagées ("conversion MHD directe")

### **LA Z-MACHINE dépasse les deux milliards de degrés** **Selon un précédent nucléaire sans radiation ni pollution**

Par Jean-Pierre Petit, ancien directeur de recherche au Cnrs  
Astrophysicien et physicien, spécialiste en magnétohydrodynamique ( MHD )  
jppetit1937@yahoo.fr



La **Z-machine** est le plus puissant générateur de [rayons X](#) au monde. Elle est implantée dans les locaux du site principal des [Laboratoires Sandia](#) à [Albuquerque](#) au [Nouveau-Mexique](#).

Conçue pour contrôler des matériaux soumis à des conditions extrêmes de température et de pression, elle est principalement utilisée dans le but de rassembler les données nécessaires à la [simulation informatique](#) des [armes nucléaires](#). (vérifier l'efficacité du durcissement de têtes nucléaires)

Elle a également permis, grâce à des expérimentations récentes, d'ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine de l'[énergie de fusion](#)

## Principe de fonctionnement

Le dispositif expérimental est constitué d'une cage cylindrique (ou [hohlraum](#)) contenant en son centre une cible cylindrique, en périphérie plusieurs centaines de fils plus fins qu'un cheveu (à l'origine en [tungstène](#)), l'intérieur pouvant en outre contenir une « mousse » spécialement adaptée à cet usage. De nombreuses variantes de la configuration et de la composition des fils ont été expérimentées, dans le but d'améliorer les résultats obtenus.

## Réalisation pratique

1 - On comprime un mélange Bore-Hydrogène- Des réactions de fusion dégagent de l'énergie- Il se crée un plasma **(1)** sous très forte température, qui entre en expansion.

2 - Cette expansion est opérée dans un champ magnétique, en régime de nombre de Reynolds magnétique élevé (où le plasma et le champ magnétique sont très liés l'un à l'autre ). "Le champ magnétique est comprimé"

3 - Ceci se traduit par la naissance d'un courant induit, et une production d'énergie qui, modulo un simple transformateur permet de l'extraire par "conversion MHD directe" **(2)** et de l'exploiter sur un réseau. Ce système a été expérimenté par les Russes ( équipe d'Andréi Sakharov ) dès les années cinquante. Le rendement est très bon.

4 - Il faut stocker dans l'équivalent d'un "volant" ( celui du moteur à explosion ) une partie de l'énergie, qui servira à assurer la compression de la charge de fusion suivante.

**(1)** Il existe sept états de la matière reconnus :

1. L'état [liquide](#)

2. L'état [superfluide](#) (liquide sans aucune viscosité obtenu par diminution de la température)

3. L'état [supercritique](#) (équilibre liquide-gaz obtenu par augmentation de la pression)

4. L'état [gazeux](#)

**5. L'état [plasma](#) (ionisation ( 3) d'un gaz par augmentation de la température)**

6. L'état [solide](#)

7. Le [condensat de Bose-Einstein](#) (solidification par agrégation de bosons, obtenue par [refroidissement extrême](#))

L'existence d'un état [supersolide](#) est controversée

**(2)** *Qu'est-ce que la Magnétohydrodynamique , en abrégé MHD ? C'est l'art et la manière d'agir sur un fluide, liquide ou gaz, en faisant agir sur lui des forces électromagnétiques, à condition qu'il soit suffisamment conducteur de l'électricité. On parlera alors d'accélérateur MHD. C'est également l'art et la manière de transformer l'énergie cinétique d'un fluide en*

énergie électrique. On parlera alors de générateur MHD. Plus généralement, dans la mesure où s'opère une conversion directe d'une forme d'énergie en une autre forme d'énergie (cinétique, électromagnétique, on parlera de convertisseur MHD.

(3) L'ionisation est l'action qui consiste à enlever ou ajouter des charges à un [atome](#) ou une [molécule](#). L'atome - ou la molécule - en perdant ou en gagnant des charges n'est plus neutre électriquement. Il est alors appelé [ion](#).

*Les applications sont nombreuses :*

- *décontamination alimentaire*
- *modifications des plastiques*
- *stérilisation des matériels médicaux*
- *étude des matériaux*
- *etc.*

### **En mars 2006 survint un évènement totalement imprévu.**

Pour essayer de conserver l'axisymétrie du liner le plus longtemps possible l'équipe de Chris Deeney imagina de **remplacer le cylindre de cuivre par un ensemble de 240 fils en inox**, d'un diamètre de l'ordre du micron. Pour fixer les idées un tel "liner à fils" fait 8 cm de diamètre et cinq de haut. Dans les expériences menées en 2005 l'intensité totale injectée était de 18 millions d'ampères et le temps de décharge de 100 nanosecondes.

**A la surprise générale**, les fils de métal ne se sont pas instantanément volatilisés mais se sont au contraire sublimés "relativement lentement" ( ce "relativement lentement" se chiffrant en dizaines de nanosecondes ).

Le liner a pu ainsi être transformé en un cordon de plasma extrêmement chaud, d'un millimètre et demi de diamètre. Tout cela a été mesuré. Une mesure de température, fiable, a également été effectuée, en se fondant sur le phénomène d'élargissement des raies par effet Doppler. Les résultats, parfaitement reproductibles, ont plongé **les expérimentateurs dans la stupeur et l'incrédulité.**

**Température atteinte : 3,7 milliards de degrés !**

C'est donc **3,7 fois la température d'ignition du mélange Bore-Hydrogène** ( un milliard de degrés ), **7 fois celle qui règne au coeur des bombes à hydrogène** ( 20 500 millions de degrés ), **37 fois celle visée par ITER** ( 100 millions de degrés ), **180 fois celle qui règne au coeur du soleil** ( 20 millions de degrés ).

Les Américains mettront en batterie dans le courant de 2007 un nouvel appareil, nommé **ZR**, où les intensités électriques atteindront dès le premier tir 27 millions d'ampères. Le défi technico-scientifique est considérable.

En effet, rien ne s'oppose à ce que des températures encore plus élevées puissent être atteintes avec ce type de machine. Il n'est pas impossible que des machines de ce genre, où les températures finales croissent comme le carré de l'intensité électrique injectée, puissent atteindre un jour celles qui règnent au coeur des supernovae : 1000 milliards de degrés.

**Coût**

En comparaison avec le projet pharaonique qu'est **ITER**,<sup>(4)</sup> la Z-Machine s'avère incroyablement **bon marché** ( 200 fois moins chère)

### **En pratique**

Autour d'une " Z - machine française " il faudrait rassembler 50 personnes, physiciens, ingénieurs, techniciens. C'est au-delà d'une recherche de type universitaire mais très en deçà de la moindre dépense militaire ou de la grande industrie.

*(4) **Thermonuclear Experimental Reactor (ITER)**<sup>[1]</sup> est un projet de réacteur expérimental à **fusion nucléaire** (à ne pas confondre avec la **fission nucléaire**) basée sur la technologie du **Tokamak** (voir cet article pour le principe de fonctionnement d'ITER). ITER s'inscrit dans la lignée d'engins de recherche fondamentale en **Angleterre**, aux **États-Unis**, en **France** et en **Suisse** <sup>[2]</sup>, dont les promoteurs estiment qu'ils progressent vers l'objectif recherché <sup>[3]</sup>.*

*L'objectif de ce type de réacteur est d'obtenir un moyen de production énergétique massive. L'aboutissement d'un tel projet industriel permettrait d'exploiter une source d'énergie quasi inépuisable et peu polluante. Des controverses existent sur l'objectif lui-même et sur la capacité d'ITER à y contribuer.*

Actuellement, le « **LOBBY ITER** » voit d'un très mauvais oeil l'émergence possible d'une telle filière "outsider". Il exerce une pression, visiblement efficace, sur les médias scientifiques et même sur des groupes de scientifiques pour que cette question soit passée sous silence. Ce phénomène ne concerne pas seulement la France mais tous les pays concernés par le projet **ITER**, et ils sont nombreux.

### **Des installations similaires à la Z-machine existent dans d'autres pays**

1. **Chine**, le générateur QIANGGUANG-I du NINT (Northwest Institute of Nuclear Technology), proche de **Xi'an** (**Shaanxi**)
2. **France**, le générateur **SPHINX** (anciennement **SYRINX**) du Centre d'essais de **Gramat** (**Lot**)
3. **Grande-Bretagne**, le générateur **MAGPIE** de l'Imperial College de Londres
4. **Russie**, le générateur **GIT-12** de l'Institut d'électronique des courants forts à Tomsk

## 6. La Tour solaire

Un article de Wikipédia, l'encyclopédie libre.

Aller à : [Navigation](#), [Rechercher](#)

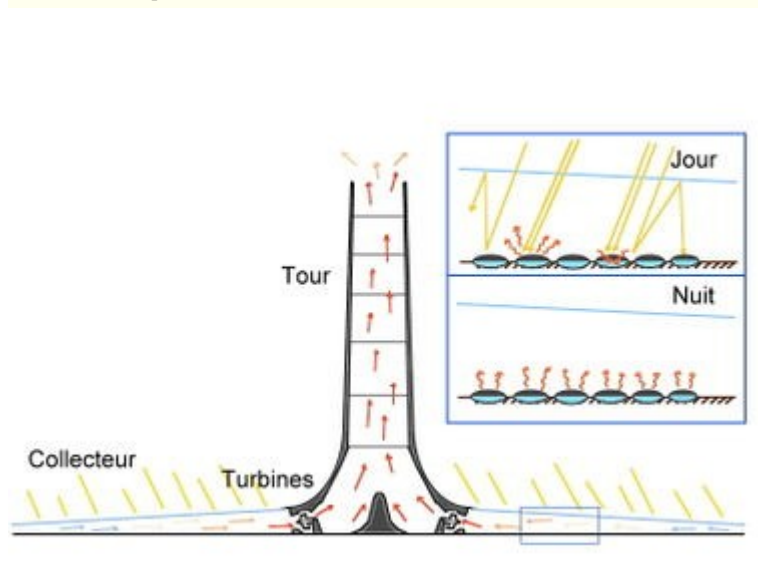
Une **tour solaire** est une centrale à [énergie renouvelable](#), construite de manière à canaliser l'air chauffé par le soleil afin d'actionner des turbines pour produire de l'électricité. Le concept a été inventé par l'ingénieur [allemand Jörg Schlaich](#).


### Sommaire

[\[masquer\]](#)

- [1 Principe](#)
- [2 Historique](#)
- [3 Les projets](#)
  - [3.1 Le projet australien](#)
  - [3.2 Le projet espagnol](#)
  - [3.3 Autres projets](#)
- [4 Homonymie](#)
- [5 Voir aussi](#)
- [6 Références](#)
  - [6.1 Liens externes](#)

### Principe



 Schéma de principe

La tour n'est en fait qu'une [cheminée](#). L'[air](#), sous une [serre](#) gigantesque, le « collecteur », placée tout autour de la cheminée centrale, est chauffé par le [Soleil](#) et dirigé vers le haut par [convection](#), le

déplacement de l'air permettant à des [turbines](#) situées à l'embouchure de la cheminée de produire de l'[électricité](#). Son fonctionnement se base sur un principe simple : l'air chaud étant plus léger que l'air froid, il s'élève.

Les avantages principaux de cette technologie sont : le peu d'entretien nécessaire, une mécanique simple, et la gratuité des rayons du soleil. De plus, comme le sol sous le collecteur, truffé de conduites d'eau, emmagasine de la chaleur le jour pour la redonner la nuit, le système est opérationnel quasiment 24 heures sur 24. La seule difficulté est l'investissement de départ.

Une variante qui consiste à coucher la tour à flanc de montagne est également à l'étude. Le principe reste le même : un vaste collecteur situé au niveau d'une plaine, et un conduit qui débouche en altitude, permettant de tirer profit de la différence de [température](#). Puisqu'il ne s'agit pas d'une cheminée dressée au milieu du collecteur, mais d'un conduit couché à flanc de montagne, son installation et son éventuel démontage peuvent être envisagés plus facilement. Le projet pourrait par exemple s'appliquer à des zones montagneuses comme l'île de la [Réunion](#).

## **Historique**

Depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, de nombreux chercheurs dans le monde ont présenté différents projets de tour solaire.

Le premier est incontestablement un militaire espagnol, le Colonel Isidoro Cabanyes, qui en 1903 proposa un modèle de tour solaire dans la revue *La Energía eléctrica*[\[1\]](#).

L'une des premières représentation d'une tour solaire a été rédigée in 1931 par un auteur Allemand: Hanns Günther.

En France, le militaire français Edgard Nazare qui, sous les ordres du général Suffrin Hébert, travailla longtemps sur les profils d'ailes d'avions au sein du Bureau de recherche aéronautique d'Alger. C'est après avoir mesuré scientifiquement les tourbillons de sables observés au [Sahara](#) qu'il déposa à [Alger](#) en 1956 un premier brevet sur ce qu'il appelait alors « la tour à dépression ». Ce brevet fut redéposé à Paris le 3 août 1964 sous le numéro 1.439.849 (P.V. 983.953). Il s'agissait de générer artificiellement une ascendance atmosphérique tourbillonnaire dans une sorte de tour en forme de tuyère de Laval.

En 1975 l'ingénieur canadien Louis M. Michaud publia son projet *Vortex Power Station* dans le bulletin de la [Société américaine de météorologie](#). Il s'agissait également de générer une ascendance atmosphérique tourbillonnaire, mais dans une tour cylindrique.

Mais ce n'est qu'en 1981 qu'un premier prototype de tour solaire fut construit en [Espagne](#) à [Manzanares](#) (à 150 kilomètres de [Madrid](#)) sous la direction de l'ingénieur allemand Jörg Schlaich, et grâce aux fonds du Ministère allemand de la recherche et de la technologie (en Allemagne de l'Ouest). Contrairement aux deux projets précédents exploitant le phénomène de l'ascendance tourbillonnaire (rotational flow wirling system), il s'agissait d'exploiter l'énergie produite par simple effet de cheminée (*Single Flow Upwind System*). Cette tour mesurait 194 mètres seulement pour une puissance de 50 kW et a fonctionné jusqu'en [1989](#). Elle fut arrêtée en raison d'un coût du [kilowatt-heure](#) cinq fois plus élevé qu'une centrale thermique classique. Enfin, c'est le 8 octobre 1985 que le russe George Mamulashvili déposa son brevet N° 1.319.654 pour un projet comparable appelé *Vertical Aeothermal Power Station*.

## **Les projets**

## Le projet australien

Un projet de tour solaire, appelé [Projet de Buronga](#), prévue pour 2010, est actuellement développé en [Australie](#) par la société Enviromission. La cheminée aurait 990 [mètres](#) de hauteur, 70 mètres de [diamètre](#). La centrale fournirait 200 [mégawatts](#) de [puissance électrique](#). Il s'agit d'un des projets les plus ambitieux de la planète pour la production d'énergie alternative : une usine à [énergie renouvelable](#) qui fournit 4 fois moins de puissance qu'un petit réacteur [nucléaire](#) (200 MW contre 915 MW pour un [réacteur à eau pressurisée](#)) tout en étant plus sûre et plus propre.

Le coût d'investissement est d'environ 400 millions d'[euros](#).

Pour contrer l'effet d'ovalisation de la tour (qui la replierait sur elle-même aussi facilement qu'un cylindre de papier mouillé posé sur une table, vu son incroyable légèreté), la société d'ingénierie SBP, responsable du projet, a eu l'idée de placer dans la tour à intervalles réguliers des structures de maintien ressemblant aux [rayons](#) d'une [roue](#) de [bicyclette](#). Elles ne diminuent que de 2% la [vitesse](#) de l'air.

La tour solaire fournirait un kilowatt-heure près d'un tiers moins cher que ceux fournis par les panneaux solaires, mais encore cinq fois plus cher que l'électricité au [charbon](#), qui représente 95% de la production en [Australie](#). Des touristes pourraient visiter la tour, afin de réduire encore significativement le prix du kilowatt-heure. La culture de [tomates](#) au sein du collecteur est aussi envisagée.

### Spécifications du projet

- Une cheminée de 990 m de haut (3281 pieds) matériaux composite
- Un collecteur de 7 km de diamètre, soit 38,5 km<sup>2</sup> de verre et de plastique.
- Température de l'air chauffé dans la cheminée : 70 °C.
- Vitesse de l'air dans la cheminée : 15 m/s (54 km/h).
- 32 turbines.
- Énergie produite : 200 mégawatts, 7 fois moins qu'un [réacteur nucléaire](#) moderne ([Chooz](#) = 1500 MW par réacteur), mais assez pour fournir en électricité environ 200 000 logements.
- Ce projet peut paraître incroyable mais ses concepteurs le disent réaliste. Les études de faisabilité par le bureau d'ingénieurs allemand SBP, basée à [Stuttgart](#), arrivent à leur terme. Cette tour solaire serait donc construite par l'entreprise EnviroMission dans le désert de la province australienne du [New South Wales](#), dans le comté de [Wentworth](#). Si le financement est trouvé, sa construction devrait commencer avant 2010.
- Aux dernières nouvelles, EnviroMission se lance dans le développement d'une première version plus petite et moins coûteuse (50 MW) avec une cheminée en béton précontraint haute résistance. On s'inquiète tout de même de la lenteur du projet aux vues des sommes mises en jeu et des investissements déjà réunis.

## Le projet espagnol

Un autre projet de tour solaire, prévu pour arriver à échéance avant 2010, si le financement est trouvé, est actuellement développé en Espagne dans la localité de Fuente el Fresno, un village de la [Province de Ciudad Real](#). Les travaux devraient être menés en collaboration avec les entreprises espagnoles Campo 3 et Imasa, et la compagnie allemande Schlaich Bergermann. Cette tour de 750 mètres de hauteur serait dès lors la plus haute de ce genre en Europe.

### Spécifications du projet

- Une cheminée de 750 m de haut.
- Un collecteur de 3 km de diamètre, couvrant 350 hectares, dont 250 hectares pourraient être utilisés pour la culture de légumes sous serre (tomates).
- Vitesse de l'air dans la cheminée : 43 km/h.
- Énergie produite : 40 mégawatts, soit la demande en électricité d'environ 120 000 personnes.
- Coût du projet : 240 millions d'euros, que les partenaires espèrent réunir en 2007.
- En complément de cette production énergétique, le projet permettrait également l'installation d'équipements de télécommunication et de surveillance contre les incendies, et devrait revêtir un aspect touristique en prévoyant un accès au public.

## Autres projets

Il existe actuellement deux projets de construction de tour solaire : une tour en forme de [tuyère de Laval](#) par la société française Sumatel en [Savoie](#) qui a déjà construit en 1997 une maquette de 6 m de haut et envisage de passer à 60 m ou plus, et la tour cylindrique de 500 m de haut citée ci-dessus. A hauteur égale, les puissances prévues pour ces deux projets sont très différentes.

Pour une tour de 500 m, par exemple, Sumatel annonce plus de 1500 MW alors que le projet australo-allemand avance le chiffre de 50 MW. Cette différence de performance s'explique par la différence de hauteur du phénomène atmosphérique exploité. Le procédé français permet de générer un tourbillon atmosphérique qui peut atteindre 20 km de haut, alors que le procédé australo-allemand se contente d'exploiter l'effet de tirage d'une simple cheminée. Telle une trombe ou une tornade, la cheminée virtuelle de 20 km de haut a un tirage, donc un rendement, beaucoup plus important qu'une construction humaine, même de très grande hauteur. Dans les deux cas les [lois de Carnot](#) sont respectées. La différence de température entre les couches basses et hautes de l'atmosphère est simplement beaucoup plus importante dans le projet français. L'inventeur Nazare, et avec lui la société Sumatel, estime que c'est à partir d'une tour de 300 m minimum que l'on peut espérer générer un tourbillon de 20 km de hauteur et obtenir les puissances annoncées. Contrairement à la tour australo-allemande, la tour française n'est utilisée que pour amorcer le phénomène atmosphérique.

## Homonymie

Une tour solaire est aussi un instrument scientifique pour examiner le soleil : [tour solaire de Meudon](#).

## Voir aussi

- [Tour énergétique](#)

## Références

1. ↑ [Lorenzo](#), *Las chimeneas solares : De una propuesta española en 1903 a la Central de Manzanares*, De Los Archivos Históricos De La Energía Solar. <http://www.fotovoltaica.com/chimenea.pdf>

## Liens externes

- (fr) [La tour solaire en Australie](#)
- (en) [Site de la société Enviromission](#)
- (en) [Site de la société Solarmission : avec film de présentation](#)

- **(en)** [EnviroMission - projet de tour solaire d'une puissance de 200 MW en Australie](#)



[Portail de l'énergie](#) – Accédez aux articles de Wikipédia concernant les énergies.



[Portail de l'environnement](#) – Accédez aux articles concernant l'[environnement](#) et le [développement durable](#).

Récupérée de « [http://fr.wikipedia.org/wiki/Tour\\_solaire](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tour_solaire) »

Catégorie: [Énergie solaire](#)