



QUELLES



ENERGIES



POUR . . .



Colloques organisés par l'ADSM.e, 2007-2008

L'ADSMe est une association loi 1901 reconnue d'utilité publique, qui regroupe environ 130 membres. Nous agissons en toute indépendance idéologique, politique et vis-à-vis d'intérêts privés. Notre but étant la **préservation du Site de Méréville** et environs. Nous sommes amenés à intervenir dans de nombreux dossiers, ayant par exemple pour thème: la circulation, la sécurité, l'environnement, le patrimoine, la vie locale. Nous formons en quelque sorte, un observatoire s'appuyant sur le dialogue et la remontée d'informations entre les différentes parties qui composent notre communauté: habitants, municipalités, départements, nous efforçant de s'assurer que les affirmations relevées ici et là, sont bien indemnes de partialité ou de désinformation sélective.

À l'occasion de réunions publiques, notamment sur le sujet des éoliennes, nous avons souvent entendu prononcer le terme "énergies renouvelables" remarquant qu'on parlait d'une définition qui déviait de celle du dictionnaire en fonction des besoins des uns et des autres. D'où l'idée d'inviter des scientifiques d'ici et d'ailleurs afin d'organiser un colloque sur ce thème **des énergies en général**. Ne seraient développés dans ce colloque, que des arguments d'utilité et de faisabilité, dans un contexte global d'efficacité dans la lutte contre le réchauffement de la planète.

Je terminerai en insistant sur le fait qu'il faut prendre conscience que c'est d'abord avec **des gestes simples et efficaces** que l'on peut encore préserver l'écosystème local et mondial, et par-là même notre cadre de vie. Alors seulement après nous pourrons dire que nous avons réussi ensemble à transmettre aux générations futures un patrimoine unique.

Le Président,



Guy Desmurs.

QUELLES ÉNERGIES POUR DEMAIN ?

La question est d'importance vu la quantité d'énergie que tous nous continuons à consommer.

L'objectif de ces réunions d'information scientifique et technique est d'apporter, à tout un chacun, des éléments objectifs de réflexion afin de se positionner au regard des problèmes posés par les grandes questions sur l'avenir énergétique de la planète. Ces éléments permettent aussi de réfléchir sur les "énergies renouvelables", ce qui conduit à la question du bien-fondé de l'implantation de parcs à vocation industrielle sur notre canton et même ailleurs en France.

Les intervenants du premier colloque, étaient des scientifiques venus soit de l'extérieur : Jérôme Gosset (Ph.D., Ecole des Mines, Paris) et Patrick Jourdain, Ing., Alstom, Paris), soit internes à l'ADSMe Jean-François Cloix (Ph.D., Neurobiologiste, CNRS Rech. médicale) et Michel Lefeuvre (Ph.D., Biologiste, Fond. Wellcome Rech. médicale). Ces orateurs ont présenté l'état des lieux des énergies fossiles et renouvelables en France. Les intervenants de l'ADSMe, ont présenté objectivement quelques définitions utiles pour comprendre, avant d'aborder le sujet des projets d'implantations de parcs éoliens sur la Beauce, et le canton de Méréville.

© **Copyrights:** Ce rapport a été, pour des raisons de taille, divisé en **quatre** chapitres consultables sur Internet. Il continuera à être mis à jour au fur et à mesure de nos travaux. Toute publication ne pourra être faite **que dans son intégralité** en citant les sources, et après accord des auteurs et de l'association. (Taille actuelle, 28-30 pages).

QUELLES ÉNERGIES POUR DEMAIN ?

La question est d'importance vu la quantité d'énergie que tous nous continuons à consommer.

I- Quelques définitions

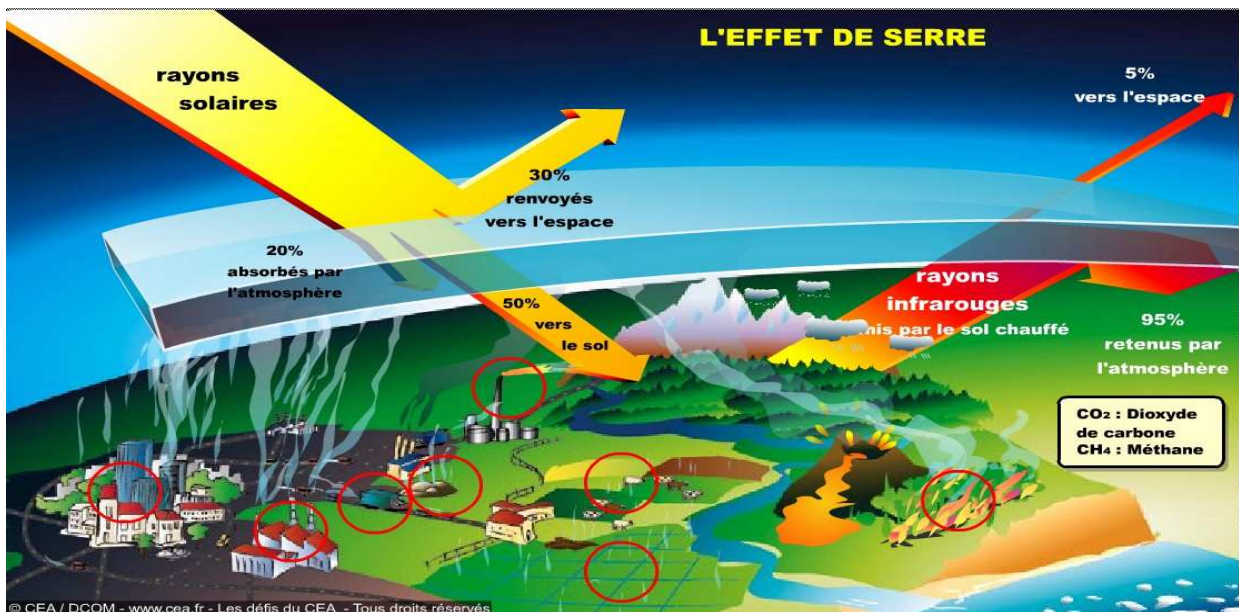
➤ La couche d'ozone et les gaz à effet de serre (Michel Lefeuvre, Ph.D., biologiste, ADSMe)

Une couche de gaz (principalement Ozone & CO₂ voir plus bas) est nécessaire à la vie sur terre... Pourquoi ? Ses principales fonctions sont de protéger l'espèce humaine de la nocivité des rayonnements UltraViolet (UV) émis par le soleil, et de réguler la température terrestre, par "effet de serre". Les UV pénétrants sont pour 30% renvoyés dans l'espace, et pour 20% absorbés par l'atmosphère, 50% traverse la couche de gaz vers le sol.

De son côté, l'activité terrestre (humaine, animale, végétale) génère de la chaleur sous forme de rayonnements InfraRouge (IR). Les IR ainsi produits sont retenus à 95% par la couche de gaz, comme les vitres de la serre du jardinier, ce qui permet de maintenir une température compatible avec la vie. Les gaz à effet de serre (GES) que nous produisons, modifient cette couche existante de deux manières perturbant l'équilibre naturel des chiffres indiqués : lorsque les GES sont en trop grande quantité, il y a augmentation de la rétention des IR, et donc augmentation de la température moyenne de la surface du globe. A l'inverse, lorsqu'un GES comme l'Ozone est substitué par un autre plus "transparent", comme les chloro-fluorures de Carbone (CFC ou Fréons), le "trou" généré laisse passer les UV dangereux pour l'organisme. Cet équilibre est donc très fragile, le principal perturbateur est, bien sûr, la main de l'Homme.

Parmi les six principaux GES, le Gaz Carbonique (Dioxyde de Carbone ou CO₂) est le plus produit. Il possède un effet de serre modéré. Inversement, le Dioxyde d'Azote (Oxyde nitreux ou NO₂) produit par les gaz d'échappements, a un effet de serre très élevé, mais heureusement, il est un peu moins produit. Avec son jumeau le Protoxyde d'Azote (Oxyde nitrique ou NO), ils sont également des polluants, responsables entre autres des fameuses pluies acides.

Ces gaz sont le reflet de l'activité humaine (transports, chauffage et climatisation) et ont connu une explosion de croissance depuis 1950.



❖ Nature des GES

Notre système planétaire est comparable à un oeuf : le jaune serait la planète, le blanc l'atmosphère (constituée d'Oxygène 21%, Azote 78%, Hydrogène H₂, Dioxyde de carbone CO₂, gaz rares 7%, et vapeur d'eau H₂O). La coquille représenterait la couche de GES surtout constituée de vapeur d'eau, CO₂ et Ozone O₃. En quantités plus faibles, mais plus actifs, le Méthane (CH₄, gaz dit "naturel") issu de la fermentation fossile, et les gaz Azotés mono et di-oxydes d'Azote (NO, NO₂) et Fluorés (CFC, HCFC) issus des activités humaines modernes, peuvent jouer le rôle d'éléments perturbateurs.

❖ Contribution aux GES

Les transports et les bâtiments (chauffage) sont les deux activités humaines les plus génératrices de CO₂ (près de la moitié). Elles sont essentiellement basées sur la consommation d'énergies fossiles (houille, pétrole ou gaz). Cette consommation est en croissance constante. A l'inverse, l'industrie, l'énergie électrique et l'agriculture après une prise de conscience responsable, ont réalisé beaucoup d'efforts et la quantité de CO₂ produite par ces activités est en nette diminution. Le méthane CH₄, autre GES produit par tout être vivant lors de la fermentation des aliments et des déchets, est intermédiaire en ce qui concerne la production et la toxicité.

➤ **Les sources d'énergies** (Jean-François Cloix, Ph.D., neurobiologiste, ADSMe)

Il faut distinguer les énergies dites "non renouvelables" des "renouvelables". Les premières, souvent "fossiles" (résidus de fermentations des temps passés), sont donc épuisables puisque le temps de consommation est inférieur au temps de régénération de la source. Parmi celles-ci se situent, par exemple, la houille, le pétrole et les gaz de combustion. A l'inverse, les énergies renouvelables utilisent une source pratiquement inépuisable, comme le vent, le soleil, l'eau, la chaleur du sol, mais aussi la biomasse (végétaux qui repoussent si l'homme ne s'interpose pas). L'absence de pollution n'est pas automatiquement associée à l'énergie renouvelable. Par exemple le bois peut être considéré comme renouvelable mais il produit un peu de CO₂, celui qu'il a absorbé quand il était "arbre", le nucléaire est fossile mais n'en produit pas.

Les différentes sources d'énergies sont les suivantes :

▪ **Hydrauliques** : toutes renouvelables et propres

- **Les barrages**, s'ils ont soulevé quelques boucliers par le passé, se sont avérés rentables et ont une production importante, continue et contrôlable. Leur principal avantage est de permettre aussi le contrôle de l'eau, substance vitale qui posera au moins autant de problèmes à la planète, que l'énergie. Aujourd'hui, on sait même utiliser l'excédent de courant électrique pour remonter l'eau dans le bassin supérieur, le barrage est donc deux fois écologique. Leur principal inconvénient est d'ordre géographique.



- **Les marées, la houle** : Leur rendement n'est pas 100%, mais bien supérieur à l'éolien et au solaire. La mise en place d'un barrage dans l'estuaire d'une rivière posait certains problèmes à comparer à ceux des barrages de montagne. L'arrivée des hydroliennes laisse un espoir, car ces "éoliennes du fond de la mer", n'entravent pas la navigation, sont simples d'emploi, beaucoup plus discrètes, et ont les mêmes rendements que le barrage. La localisation géographique est là aussi un inconvénient, il faut un estuaire.



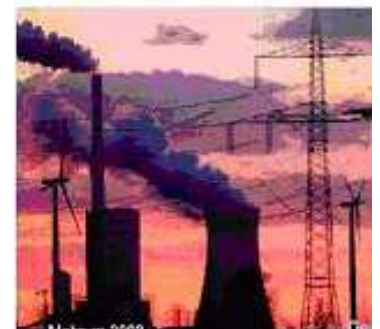
La houle peut être captée par des flotteurs qui actionnent une mécanique. L'installation n'est pas très aisée, et la production est inconstante, comme pour le solaire et le vent, dont elle dépend.

- **Les rivières** : Les moulins à eau, à l'instar des moulins à vent permettent de produire de l'énergie, le rendement bien que faible est supérieur et plus constant que celui du vent. Tout comme pour les moulins à vent, leur âge fait qu'ils n'intéressent pas beaucoup de monde dans la Finance, mais plutôt les archéologues.

Il existe une autre application pour les rivières, (on la verra avec la géothermie), c'est la pompe à chaleur..

▪ **Thermiques** : pas forcément fossiles, mais mettant presque toujours en œuvre un processus de combustion.

- **La Houille, le charbon** : non renouvelables de référence, ils portent en eux les pires souvenirs de la vie des hommes: l'enfer des mines, la fumée des usines, les corvées à la cave, les accidents ... C'est la classe la plus polluante, pire encore que le pétrole. Comme pour celui-ci, on a conçu à l'instar des pots catalytiques, des récupérateurs de carbone pour les cheminées. Les Allemands sont pionniers en la matière (veulent-ils se débarrasser des éoliennes ?) et parlent déjà de charbon semi-renouvelable puisque le carbone de la combustion devient ... une fabrique de charbon ! C'est très lourd mais pas stupide sur le principe. La houille est le type même de l'énergie "épuisable" qui ne s'est pas épuisée ! En effet, le coût d'extraction devient tel qu'on arrête avant qu'il n'y en ait plus. Avec les nouvelles technologies, les Allemands rêvent déjà de reprendre l'exploitation. On peut penser que le Pétrole connaîtra le même sort dans quelques années, car il ne manquera pas vraiment.



- **L'Hydrogène** : De nombreux corps réagissent avec l'oxygène de l'air en dégageant de la chaleur. L'Hydrogène et le Carbone sont les plus efficaces. Le résidu dans le cas du Carbone (Houille, Gaz, Pétrole ...) est le gaz carbonique ou CO₂, dans le cas de l'Hydrogène c'est de l'eau ou H₂O. On voit tout de suite l'avantage. Si comme l'essence, à l'air libre la réaction est quelque peu "explosive", dans des conditions contrôlées, elle se fait en douceur. Ici, c'est ce qu'on appelle une "pile à combustible", un espoir pour l'industrie automobile. On n'en est qu'aux balbutiements. Principal inconvénient : il faut extraire l'hydrogène car on ne le trouve pas à l'état naturel, et cela se fait souvent avec production de CO₂ donc pas vraiment "renouvelable" ni propre, mais comparé aux biocarburants, c'est plus sérieux.

- **La géothermie** : renouvelable puisque la chaleur est issue de la Terre ! Au lieu de creuser un forage ou un puits pour le pétrole, on peut le faire pour l'eau : L'eau provenant du cœur de la terre est chaude. On fabrique en quelque sorte un Geyser. Souvent cette chaleur ne permet que le chauffage central, mais dans certains cas, on peut obtenir de la vapeur qui actionnera une turbine. Reste enfin le principe de la "pompe à chaleur", mécanisme utilisé dans les réfrigérateurs, et qui peut fonctionner dans les deux sens. L'eau d'une rivière peut être utilisée (cela existe à Méréville !), ou celle d'un puits, ou d'une source. En pays volcanique, de nombreuses opportunités s'offrent à la production locale.

- **Le Solaire** : Il y a deux types de solaire, le photovoltaïque où des cellules photoélectriques produisent du courant avec la lumière. L'autre est le chauffe-eau solaire, sorte de radiateur en verre noir, qui absorbe la chaleur qu'une circulation d'eau transporte. Voir le chapitre qui lui est consacré. (vol 3)
- **La biomasse** : regroupe tout ce que le monde compte de végétaux à consommer d'une façon ou d'une autre. Nous sommes donc dans le renouvelable "sensible", on va voir pourquoi. Cette classe est très étendue et mériterait un colloque pour elle toute seule.
 - ✓ **Le Bois** : A tout Seigneur, tout honneur, c'est le plus noble ! L'arbre possédant l'énorme avantage de capter le CO₂ de l'atmosphère, on considère que le relargage dans la combustion est une simple restitution. Tout ceci serait merveilleux si l'homme replantait ce qu'il brûle. Le bois serait alors énergie renouvelable. Hélas on en est loin ! La déforestation est la pire calamité qui puisse arriver à la planète, elle doit être associée directement à la désertification, atteinte à la biodiversité avec la disparition d'espèces et le manque d'eau. On sait mesurer la quantité de CO₂ qu'absorbait la forêt, il ne fait aucun doute que c'est une des causes majeures du réchauffement, avec les transports.
 - ✓ **Les biocarburants** : On en parle beaucoup en ce moment, surtout aux USA, car on voudrait justement rouler autant et même plus qu'avant ! Il faut se faire une raison, il va falloir freiner. Présentés comme remède miracle à la pénurie de pétrole, la vérité est toute autre. Si le recyclage des débris végétaux par leur transformation en alcool (avec production de CO₂) peut aider au niveau des transports en commun, pourquoi pas, mais leur production en masse pour l'automobiliste individuel est une hérésie. Au moment où l'on accuse l'agriculture intensive d'épuiser la planète (une autre calamité !), où l'on massacre les espaces naturels et forestiers, on ne va pas se mettre à produire du maïs ou du blé pour Déesse Bagnole alors que 800 millions de personnes dans le monde crèvent de faim ... ? L'épuisement du sol, l'usage de pesticides et des OGM, (puisqu'on n'en mange pas !), l'emploi d'engins géants qui crachent le CO₂ à la tonne, pourraient être le dernier déclic de la Roulette Russe à laquelle jouent depuis quelques temps ceux qui régissent le Monde.
 - ✓ **Les déchets** : Ils sont un mal nécessaire et il faut bien les éliminer, alors autant le faire écologiquement. En recyclant les déchets vivants, essentiellement végétaux, on peut produire de l'énergie avec un faible taux de CO₂, excusé par le fait qu'on recycle au lieu de stocker. Pour les déchets ménagers, vient se greffer le problème de la recyclabilité, les lois devant être renforcées, le ramassage organisé. C'est presque du "renouvelable".

- **Nucléaires** : fossile mais propre, bien qu'une partie des résidus ne soit pas encore recyclable à ce jour (quelques mg par Kw/h). Les gisements qui sont très importants, et l'espoir d'un retraitement intégral des résidus de combustion, en feront peut-être un jour une énergie semi-renouvelable. Du fait des similitudes avec une centrale "thermique" à gaz, on peut l'inclure dans la classe Thermique, émission de CO₂ en moins. La France possède 59 réacteurs qui produisent 85,6% de l'énergie électrique dont elle a besoin, sans astreinte de temps, dans un espace limité. Voir le chapitre qui lui est consacré. (vol 3)



- **L'Eolien** : Comme les énergies solaires, elles sont "inadaptables". C'est là leur problème d'incompatibilité avec la fourniture du courant ménager : l'électricité se stockant très mal, se transportant très mal. Il faut donc prévoir des énergies de remplacement. Lorsque les conditions de fonctionnement ne sont pas remplies, c'est une centrale thermique à gaz qui prend le relais, d'où une faible rentabilité dans le temps, et la pollution le temps restant, ne justifiant de toutes façons en aucun cas, un tel massacre de l'environnement. Voir le chapitre qui lui est consacré. (vol 3)

Quelques chiffres d'équivalences pour situer les idées :

Pour remplacer **un seul réacteur nucléaire**, il faut :

- **8 barrages** hydrauliques de taille moyenne ou
- **12 000 éoliennes** fonctionnant à plein temps.

