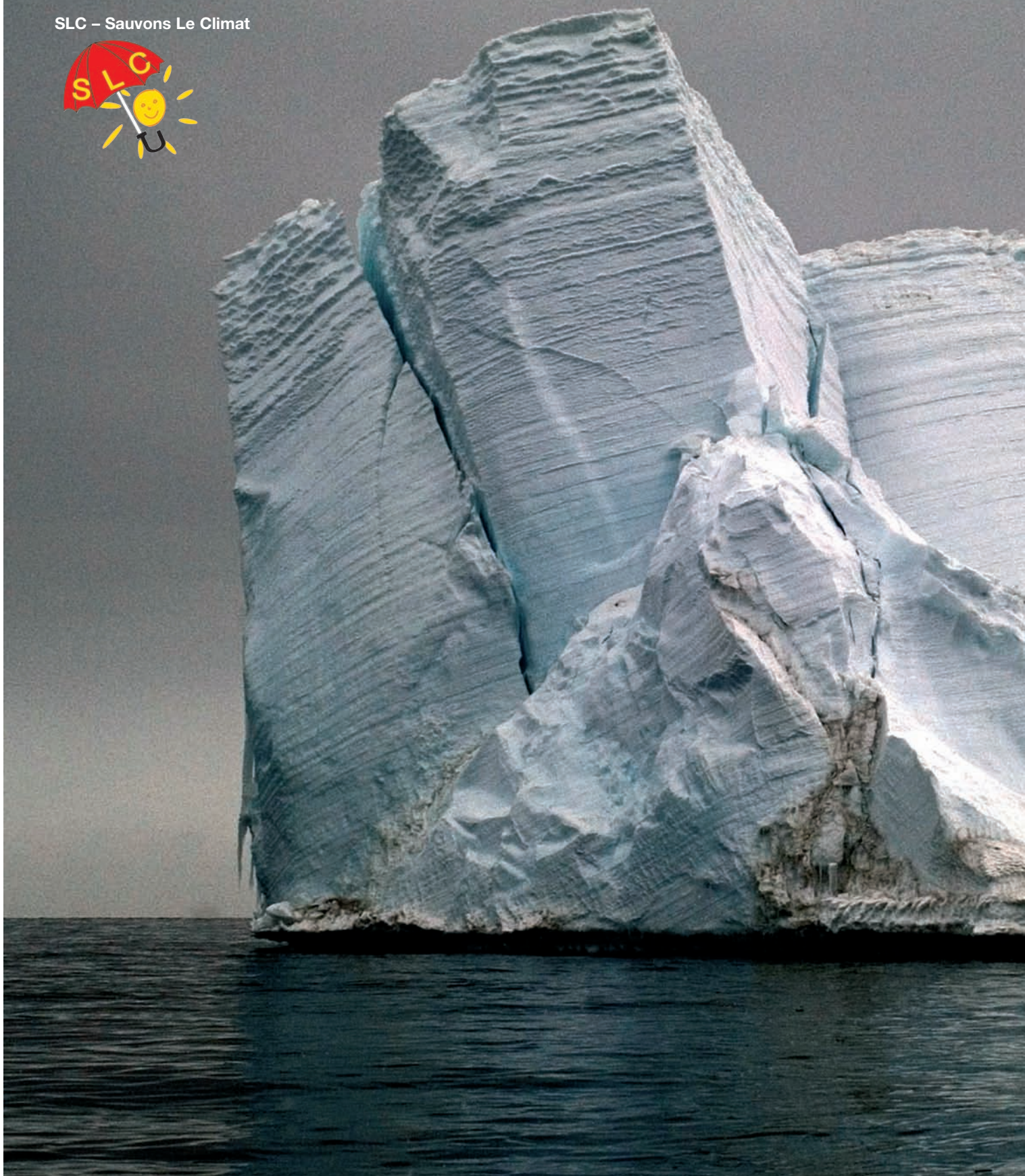


# COMMENT (vraiment) REDUIRE LES GAZ À EFFET DE SERRE

SLC – Sauvons Le Climat



## SOMMAIRE

**LUTTER CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE** [page 5](#)

**AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE DES ACTIONS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO2** [page 7](#)

- Propositions pour améliorer la production d'énergie [page 8](#)
- Propositions pour améliorer l'efficacité énergétique [page 10](#)
- Propositions pour développer la recherche et l'innovation [page 12](#)
- Propositions d'éthique sociale [page 13](#)
- Politique européenne et position de la France [page 13](#)

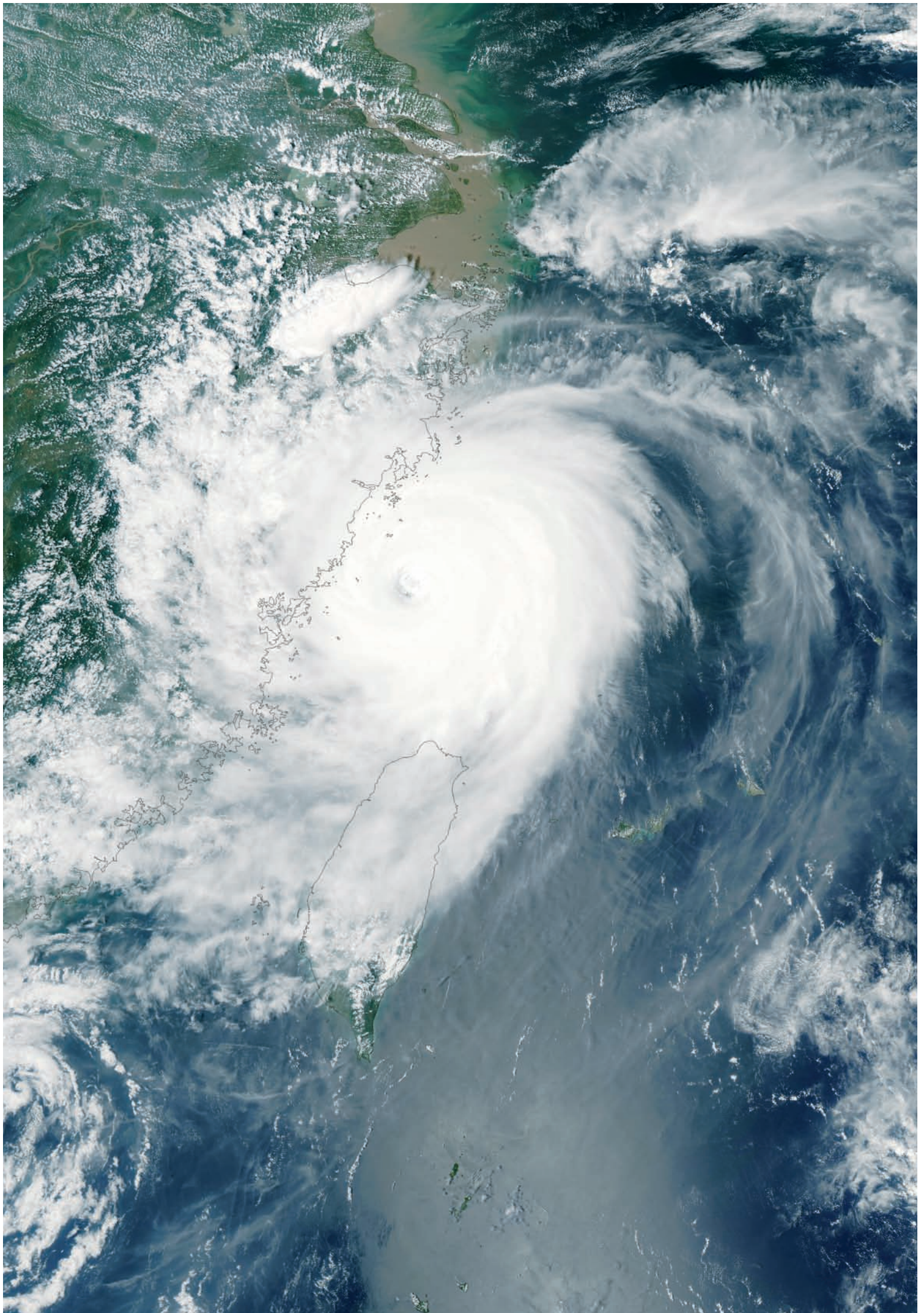
**ANNEXES** [page 15](#)

- 1\_1** Le scénario Négatep : une voie vers le facteur 4 [page 16](#)
- 1\_2** Actions rentables pour un prix du pétrole donné [page 17](#)
- 2** Priorité au climat : la chasse au carbone fossile est ouverte [page 18](#)
- 3** Énergie nucléaire : pourquoi l'EPR ? [page 19](#)
- 4** Stockage de l'électricité et hydraulique [page 20](#)
- 5** Captage et stockage du CO2 : difficile mais nécessaire [page 21](#)
- 6** En France métropolitaine l'éolien ne protège pas le climat et coûte cher au consommateur [page 22](#)
- 7\_1** L'énergie solaire photovoltaïque : une voie prometteuse [page 23](#)
- 7\_2** L'énergie solaire thermique, le nouveau pétrole du sud ? [page 24](#)
- 8** La biomasse : une source de chaleur pleine d'avenir [page 25](#)
- 9** La biomasse : les agro-carburants [page 26](#)
- 10\_1** Fort potentiel de réduction des émissions CO2 dans le résidentiel en France [page 27](#)
- 10\_2** Chauffage résidentiel : vers un chauffage hybride [page 28](#)
- 10\_3** Respectons la loi en chauffant moins [page 29](#)
- 11** Transports collectifs : importants mais non exclusifs [page 29](#)
- 12** La route demain : vers la voiture électrique [page 30](#)
- 13** Agriculture : manger moins de viande ? [page 31](#)
- 14** Taxe carbone : lier réduction des émissions de CO2 et justice sociale [page 32](#)
- 15** L'Europe, la France et le réchauffement climatique [page 33](#)

# **COMMENT (vraiment) REDUIRE LES GAZ À EFFET DE SERRE**

SLC – Sauvons Le Climat





# LUTTER CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

**Comme l'immense majorité des scientifiques, SLC part du constat que le réchauffement climatique menace l'équilibre mondial et qu'il pourrait à terme mettre en question l'habitabilité même de la planète.**

En ligne avec les rapports du GIEC, SLC présuppose le caractère anthropique du phénomène et conclut à la nécessité de diviser par quatre, d'ici à 2050, les rejets de gaz à effet de serre des pays de l'OCDE<sup>1</sup>.

Une telle action efficace de limitation des rejets de gaz à effet de serre suppose **d'éviter de confondre économies d'énergie et baisse des émissions de CO2**. Il n'y a en effet corrélation entre ces deux actions que si les économies d'énergies réalisées provoquent des **économies de combustibles fossiles**<sup>2</sup>.

En fait, si l'obligation de réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre ne s'imposait pas, il serait moins urgent de reconvertir nos modes de production et d'utilisation de l'énergie, les ressources disponibles en carburants fossiles permettant à l'humanité de se fournir pour au moins un siècle et demi<sup>3</sup>.

Fort de ces considérations, SLC, sous le contrôle de son **Conseil Scientifique** et avec l'aide d'associations partenaires, a formulé une série de propositions permettant de « décarboner » l'activité économique sans remettre fondamentalement en question les modes de vie des populations et tout en assurant la croissance des plus démunies. En ce sens le scénario « Négatep » (**Annexe 1-1**) proposé par SLC diffère fondamentalement des scénarios de type « Négawatt »<sup>5</sup>.

Les différentes options proposées ont été sélectionnées selon des critères d'efficacité économique. L'indicateur habituellement utilisé pour comparer les solutions alternatives possibles est connu sous le nom de « coût du carbone évité » par une action donnée. Il s'agit de l'estimation du surcoût qu'occasionne cette action, **surcoût** ramené à la tonne de carbone que l'on aura évité de rejeter dans l'atmosphère<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir sur le site de « Sauvons le Climat » « Effet de Serre et Climat » <http://www.sauvonsleclimat.org/documents-pdf/Poitou-climat2.pdf>

<sup>2</sup> Il arrive, en effet, que, pour émettre moins de gaz à effet de serre, il soit nécessaire de consommer davantage d'énergie primaire (par exemple, un chauffage électrique alimenté par des sources d'électricité ne produisant pas de CO2, ou un réseau de chaleur alimenté par de la biomasse comparé à un chauffage individuel au gaz).

<sup>3</sup> Les réserves prouvées de pétrole, gaz et charbon sont, selon les sources, estimées respectivement à 50, 70 et 180 ans et l'on sait que pour un coût inférieur à 100 \$ le baril il est économiquement possible de produire à partir du charbon des carburants liquides ou gazeux.

<sup>5</sup> Voir sur le site [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org) le communiqué « Diviser par 4 nos rejets : le scénario Négatep »

<sup>6</sup> <http://www.sauvonsleclimat.org/documents-pdf/Negatep.pdf>

<sup>6</sup> Comme ce surcoût dépend du prix de l'énergie fossile, qui est imprévisible, il peut être remplacé par le « prix de l'énergie fossile équivalent » c'est-à-dire le niveau de prix de l'énergie fossile qui rend cette action moins coûteuse que l'utilisation d'énergie fossile. C'est ce qui a été fait dans l'annexe 1.



# **AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE DES ACTIONS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>**

Résumé des recommandations de « Sauvons le climat », au plan de la production d'énergie et de l'efficacité énergétique. Le lecteur trouvera en annexe des fiches justifiant ces recommandations générales.

# PROPOSITIONS POUR AMÉLIORER LA PRODUCTION D'ÉNERGIE



## SECTEUR ÉLECTRIQUE « CLASSIQUE »

Contribuant à hauteur de 46 % aux rejets de CO<sub>2</sub>, la production d'électricité est la première source de rejet de gaz à effet de serre de la planète. La France est un des pays où la proportion de combustibles fossiles dans la production d'électricité est la plus faible comme le sont de ce fait ses rejets de CO<sub>2</sub>/hab (en 2005 6,2 t contre 8,8 pour les Danois et 9,9 pour les allemands).

Cette disponibilité d'une électricité « dé-carbonée » offre d'importantes possibilités de substitution aux combustibles fossiles : chauffage électrique avec ou sans pompe à chaleur, chaleur industrielle, transports électriques collectifs et individuels.

Il est donc capital de veiller à ce que la proportion de la production électrique assurée par des centrales rejetant du CO<sub>2</sub> demeure à son très faible niveau actuel (5 à 10%).

### SLC PROPOSE

- En période de pointe de demande électrique, le maintien et le développement de la réduction des besoins d'électricité par des politiques tarifaires appropriées encourageant « l'effacement » d'installations électriques. Chaque fois que possible, substituer l'électricité aux combustibles fossiles carbonés.
- La construction aussitôt que possible d'un deuxième EPR pour faire face à la demande croissante d'électricité et prendre en compte la part d'électricité qui sera dévolue au remplacement de combustibles fossiles dans de nombreux usages (Annexe 3).
- Le développement du stockage de l'électricité notamment par STEP (Annexe 4).
- D'exiger que toute nouvelle centrale à charbon (ou gaz, ou au fioul) soit dotée d'un dispositif de captage / stockage du CO<sub>2</sub> avant d'être autorisée à vendre du courant (Annexe 5).

## ÉOLIEN ET PHOTOVOLTAÏQUE

La contribution, en France continentale, des éoliennes et de panneaux photovoltaïques à la diminution des rejets de CO<sub>2</sub> sera très faible puisque notre pays ne recourt que fort peu aux combustibles fossiles pour produire son électricité.

Nous pensons donc que les investissements dans ces domaines ne devraient pas être prioritaires et, donc, ne pas être subventionnés directement ou indirectement à un niveau important.

### SLC PROPOSE

- De supprimer, pour les nouvelles implantations, la procédure d'obligation d'achat du courant éolien ou photovoltaïque (Annexes 6 et 7\_1).
- De remplacer la contribution qu'elle implique pour les consommateurs d'électricité par une taxe parafiscale destinée à financer, d'une part, des investissements réduisant clairement les émissions de gaz à effet de serre, d'autre part, la recherche-développement. Cette taxe devrait être prélevée sur les combustibles fossiles.



## BIOMASSE

L'usage de la biomasse dans le domaine du chauffage (réseau de chaleur) permettrait d'économiser efficacement des quantités considérables de carburants fossiles. La seule exploitation rationnelle de nos forêts permettrait d'épargner quelques 6 Mtep/an (16 au lieu de 10 actuellement), soit 4 % de notre consommation carbonée nationale.

Dans la période actuelle il nous apparaît cependant économiquement illusoire, au nom de l'effet de serre, de vouloir utiliser la biomasse pour produire des agro carburants, éthanol ou diester (Annexe 9). La transformation de la biomasse coûte en effet beaucoup d'énergie (perte de près des trois quarts de l'énergie potentiellement recueillie pour l'éthanol), de terres agricoles, d'eau et surtout d'engrais source importantes d'émissions de gaz à effet de serre<sup>7</sup>.

Par contre l'utilisation de la biomasse à des fins thermiques est parfaitement justifiée.

## SLC PROPOSE

- D'intensifier sa production de biomasse à destination thermique en veillant à ne pas pénaliser les surfaces dédiées aux cultures alimentaires, et de tempérer le développement des agro-carburants dits de première génération sans pour autant pénaliser les surfaces dédiées aux cultures alimentaires (Annexes 8 et 9).
- De développer les cultures à forte productivité énergétique (Annexe 8), notamment à partir d'algues dont les capacités de photosynthèse sont près de vingt fois plus élevées que celles du blé ou du maïs.
- D'accélérer la Recherche Développement et les démonstrateurs sur les agro-carburants de 2<sup>ème</sup> génération exploitant les parties ligneuses et cellulosiques des plantes.

<sup>7</sup> Protoxyde d'azote, un gaz à effet de serre 260 fois plus actif que le CO2.

# PROPOSITIONS POUR AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE



## RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE

Ce secteur représente en France 20% des rejets de gaz à effets de serre, tous gaz confondus<sup>8</sup>.

C'est le secteur dans lequel les actions sont les plus payantes et, donc, les plus urgentes : isolation (Annexes 10) mais aussi remplacement de systèmes de chauffage émetteurs de CO<sub>2</sub>.

### SLC PROPOSE

- De décourager l'usage du chauffage au fioul, au gaz et au charbon et de les interdire dans les constructions neuves ou les rénovations lourdes (Annexe 10\_1).
- D'encourager les installations de chauffage solaire et les pompes à chaleur (Annexe 7\_2).
- D'encourager le chauffage électrique « heures creuses » (Annexe 10\_2).
- De développer l'usage du bois de chauffe dans des conditions n'induisant pas de pollution atmosphérique (poussières, oxydes d'azote, dioxines etc).



## SECTEUR DES TRANSPORTS

Ce secteur représente 20% des rejets de gaz à effet de serre de la France, tous gaz confondus<sup>9</sup>.

Les transports routiers représentent l'essentiel de ce poste. Dans la limite de l'efficacité économique, l'électrification des transports doit être maximisée partout dans le monde et plus encore dans les pays dont l'électricité est produite avec de faibles rejets de gaz à effet de serre, ce qui est le cas de la France.

### SLC PROPOSE

- D'encourager le développement des transports publics et du fret ferroviaire dès lors que les investissements à réaliser par tonne de carbone évitée (tous frais confondus) par km voyageur ou tonne km se justifie face à d'autres opportunités d'investissements publics permettant de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> (Annexe 11).
- De favoriser le développement des voitures électriques ou hybrides rechargeables, notamment en imposant aux administrations et aux utilitaires urbains de recourir à de tels véhicules (Annexe 12).

<sup>8</sup> Source CITEPA 2005.

<sup>9</sup> Source CITEPA 2005.



### AGRICULTURE

Ce secteur représente directement 26% des rejets de gaz à effet de serre de la France, hors puits de carbone, tous gaz confondus<sup>10</sup> et près du tiers en y incluant les postes annexes comptabilisés dans d'autres secteurs<sup>11</sup>.

L'agriculture est en effet responsable de l'essentiel des émissions de méthane et protoxyde d'azote calculés en équivalent carbone. Ils positionnent l'agriculture à la première place dans les émissions nationales. Il faut toutefois rappeler que l'agriculture et la sylviculture sont aussi à l'origine du principal puits de carbone du fait de la croissance des végétaux. Le puits compense presque les émissions du secteur.

### SLC PROPOSE

- Que l'Europe rende obligatoire l'étiquetage du poids « équivalent carbone » des aliments et engage des campagnes de sensibilisations correspondantes (Annexe 13).
- De favoriser la culture des OGM dans la mesure où ils pourraient contribuer significativement à réduire les besoins en engrais et en pesticide.



### INDUSTRIE ET QUOTAS D'ÉMISSIONS

Ce secteur représente 20% des rejets de gaz à effet de serre de la France, tous gaz confondus .

L'efficacité énergétique du secteur s'est fortement améliorée. En terme de rejets de gaz à effet de serre, l'industrie est le poste qui augmente le moins vite (0.8% / an). 80% de la consommation énergétique industrielle porte sur l'obtention des matériaux de base et produits intermédiaires, les activités manufacturières ne portant que sur 20 %.

Des progrès sont encore possibles et le mécanisme européen de droits d'émissions pourrait, surtout en matière de production d'énergie, y contribuer.

### SLC PROPOSE

- L'extension du système de droits d'émission à certains secteurs ne relevant pas de l'industrie, notamment celui des combustibles fossiles utilisés par les particuliers (Annexe 14).
- L'instauration d'un mécanisme de taxation carbone aux frontières de l'Union.

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> Notamment la fabrication d'engrais et de pesticides comptabilisés dans le secteur industrie.

<sup>12</sup> Source CITEPA 2005.

# PROPOSITIONS POUR DÉVELOPPER LA RECHERCHE ET L'INNOVATION



Ce qui précède fait appel à des formules que l'on pourrait qualifier d'éprouvées. Du fond des laboratoires au cœur de start-up innovantes un autre monde se façonne.

SLC est convaincu qu'une nouvelle révolution industrielle se met en place et que la diffusion des innovations sera souvent plus efficace que la réglementation pour lutter contre les rejets de gaz à effet de serre.

Il convient donc de faciliter l'introduction commerciale des innovations faute de quoi l'on prendrait le risque de ne pas pouvoir assurer la diffusion des recherches. Des partenariats public-privé originaux seront notamment à imaginer.

## SLC PROPOSE

- D'accélérer drastiquement les efforts de Recherche et Développement dans le cadre du programme international de recherche sur l'énergie nucléaire du futur « GIF Forum international de 4<sup>ème</sup> génération ».
- De favoriser les recherches permettant le stockage de l'énergie et plus particulièrement de l'électricité.
- De privilégier les recherches portant sur la deuxième génération de biocarburants d'origine agricole ou marine.
- De créer un observatoire européen<sup>13</sup>, chargé d'évaluer le rapport coût efficacité (en termes de quantité de gaz à effet de serre évité) des actions ou des projets faisant ou devant faire l'objet de subventions directes ou indirectes (surcoût imposé au consommateur). Cet organisme technique hiérarchisera périodiquement l'efficacité des actions en cours et émettra un avis sur la cohérence des projets. Il sera habilité à labelliser des projets.

<sup>13</sup> En quelque sorte un intermédiaire informationnel fonctionnant comme une agence de notation.

## PROPOSITIONS D'ÉTHIQUE SOCIALE



Les actions conduisant tant à l'efficacité énergétique qu'à la production d'énergies non carbonées peuvent avoir de lourdes répercussions sociales. Elles ne pourront efficacement s'imposer que si elles obtiennent l'assentiment de la Société Civile.

Cet assentiment ne pourra être acquis que si une information objective et lisible est mise à la disposition du public.

### SLC PROPOSE

- Que les citoyens soient objectivement tenus informés des travaux de l'observatoire précité, des conséquences économiques et sociales qui pourraient en résulter et des correctifs envisagés pour les plus démunis. A cet effet un budget conséquent de communication devrait, au plan européen, être alloué pour informer et rendre lisible les mesures préconisées.
- Que, pour éviter les délocalisations industrielles, les produits en provenance de pays ne taxant pas les gaz à effet de serre soient taxés au franchissement des frontières de l'Europe.
- Que soit créé au plus vite un organisme européen de sécurité et sûreté nucléaire.
- Que les publicités commerciales faisant mention de propriétés « écologiques » soient strictement réglementées<sup>14</sup>.

## POLITIQUE EUROPÉENNE ET POSITION DE LA FRANCE



La Commission européenne, en imposant à la fois des objectifs à atteindre et des moyens à mettre en œuvre, a rendu sa politique énergétique d'autant moins lisible que chaque pays membre dispose d'atouts fort différents pour répondre aux objectifs fixés.

Les données locales influant sur l'optimum énergétique, il eut semblé logique que chaque pays soit libre de choisir la politique énergétique qui lui semble la plus appropriée pourvu qu'elle le conduise à respecter la limite d'émissions de gaz à effet de serre imposée.

Ainsi la France, si elle n'est pas contrariée par des normes irréalistes pourrait, forte de son programme électronucléaire, de son hydraulique et de son potentiel de production de biomasse, faire plus que ce que demande l'Europe en termes de rejets de gaz à effet de serre (Annexe 15).

**Réduire les émissions de gaz à effet de serre,  
n'est-ce pas finalement ce qui importe ?**

<sup>14</sup> « greenwash ».

## ANNEXE 1\_1 (cf. page 5)

# LE SCÉNARIO NÉGATEP : UNE VOIE VERS LE FACTEUR 4

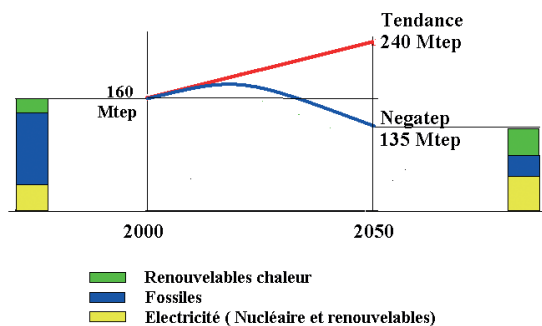
Au niveau mondial, plus de 80% de la fourniture énergétique repose sur les combustibles fossiles, émetteurs de gaz carbonique. Pour limiter l'augmentation de l'effet de serre et ses conséquences sur le climat, il faudrait globalement diviser par 2 les rejets de gaz carbonique d'ici 2050.

Cet objectif ne peut être atteint que si les pays développés, principaux responsables actuels des rejets, font un effort spécifique et visent une réduction d'un facteur 4, laissant aux pays en développement une marge de manœuvre pour leur permettre d'assurer un minimum de croissance indispensable.

En France, avec une production énergétique primaire, qui repose pour 52% sur ces combustibles fossiles, l'objectif serait de ramener les rejets dus à l'énergie d'ici 2050, de près de 120 Millions de tonnes de carbone (MtC) contenus dans le CO<sub>2</sub> à environ 30 MtC.

Or, la poursuite des tendances actuelles de consommation d'énergie de l'ordre de +1% par an n'est manifestement pas compatible avec cet objectif, les rejets de CO<sub>2</sub> augmenteraient d'au moins 50% au lieu de diminuer.

Pour corriger, inverser cette tendance, le scénario Négatep associe économies d'énergies réalistes acceptables par les populations (même si des efforts et quelques changements d'habitudes de vie sont indispensables) et pour les besoins restants un appel maximum aux sources d'énergies non émettrices de CO<sub>2</sub>, comme le montre le schéma suivant donnant l'évolution de la consommation énergétique finale et les sources associées.



**En 2000** la consommation totale finale énergétique, de 160 Mtep, se répartissait entre 121Mtep pour la chaleur directe et les transports et 450 TWh par le vecteur électricité.

La chaleur directe provenait pour 61Mtep des combustibles fossiles et 10 Mtep des renouvelables (essentiellement bois) Les transports faisaient appel à 50 Mtep de pétrole.

La production d'électricité de 525 TWh, était assurée par :

- Nucléaire 400 TWh
- Hydraulique 70 TWh
- Divers renouvelables 5 TWh
- Fossiles 50 TWh

Le solde production – consommation correspondait à un bilan net à l'exportation de 75 TWh.

**En 2050** la consommation totale finale Négatep, serait de 135 Mtep. Par rapport au scénario tendanciel, c'est une baisse de 44% de la consommation finale.

Par rapport à l'an 2000, c'est une baisse au total de 16%, baisse portée à 25% si le bilan est effectué par habitant (prévisions 70 millions de français en 2050).

Le scénario prévoit 73 Mtep de chaleur directe et transports et 725 TWh via le vecteur électricité chaleur directe ne reposerait que pour 18 Mtep sur les fossiles (division par 3.4) et pour 35 sur les renouvelables (multiplication par 3.5, essentiellement bois, solaire thermique, géothermie).

Les transports ne reposeraient que pour 15 Mtep sur les fossiles (division par 3.3 de pétrole) et ils auraient une part issue de la biomasse de 5 Mtep mais reposeraient essentiellement sur 220 TWh d'électricité (multiplication par 22).

Ce rôle fondamental de l'électricité pour les transports interviendrait à la fois dans la multiplication des utilisations directes de l'électricité pour les transports en commun, les véhicules hybrides rechargeables et ceux 100 % électriques, mais également indirectement dans la fabrication des biocarburants (couverture des besoins énergétiques pour transformer la biomasse en carburants).

La production d'électricité de 725 TWh serait assurée par :

- Nucléaire 565 TWh (x 1.4)
- Hydraulique 70 TWh (inchangé)
- Autres renouvelables 50 TWh (bois et déchets en cogénération, éolien pour 20 TWh)
- Fossiles 40 TWh (légère baisse)

Il est supposé que le solde exportation de positif deviendrait sensiblement équilibré.

## BILAN REJETS GAZ CARBONIQUE, UNE VUE GLOBALE

Le montage Négatep conduit à un rejet final calculé de 35 Mt de carbone, chiffre un peu supérieur à l'objectif des 30, mais une voie est tracée.

Cette voie repose sur :

- Des économies d'énergie (parmi les postes principaux : le logement et les transports).
- Un remplacement au maximum des possibilités des combustibles fossiles par les sources chaleur renouvelables (biomasse chaleur, solaire thermique, géothermie dont celle dite de surface via les PAC).
- Un fort développement de l'utilisation de l'électricité pour le chauffage, pour l'industrie, pour les transports, dans la mesure où cette électricité est produite à partir de sources non émettrices de gaz carboniques (nucléaire et renouvelables).

Voir aussi sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

DOCUMENT :  
Le scénario Négatep

(Points de vue de sauvs le climat > Documents SLC > Consommation et Economies d'énergie)

ANNEXE 1\_2 (cf. page 5)

# ACTIONS RENTABLES POUR UN PRIX DU PÉTROLE DONNÉ (PRIX DU PÉTROLE ÉQUIVALENT)



Une hiérarchisation des coûts des actions de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> a été proposée par Henri Prévot<sup>1</sup> et développée par Pierre Bacher<sup>2</sup>. Ils proposent de classer les actions en fonction du « coût du carbone évité » par chacune d'entre elles, c'est-à-dire du surcoût d'une action donnée par rapport à l'utilisation d'énergie fossile.

Comme ce « coût du carbone évité » dépend du prix du pétrole ou du gaz, il est souvent plus parlant de retenir comme indicateur le prix que devrait atteindre le pétrole pour qu'une action évitant des émissions de gaz à effet de serre coûte moins cher que les énergies fossiles dont elle permet d'éviter l'usage. Nous appelons ce prix le « prix du pétrole équivalent », PPE. Le PPE d'une action est ainsi le **prix du baril de pétrole qui la rendrait rentable**<sup>3</sup>. Cet indicateur présente le grand avantage de ne pas dépendre du prix réel du pétrole. Mais il dépend du cours du dollar.

La liste qui suit fournit, à titre indicatif, des ordres de grandeur de PPE, l'euro valant 1,5 \$.

## 60 \$/BARIL

- Isolation des combles, pose de vitrages et menuiseries isolantes.
- Chauffage au bois individuel.
- Chaleur renouvelable (biomasse, incinération déchets, géothermie...) dans un réseau de chaleur existant.
- Limitation des vitesses moyennes de véhicules routiers.

## INFÉRIEUR À 120 \$/BARIL

- Chaleur renouvelable dans un réseau de chaleur à créer.
- Cultures de plantes dédiées à la production de biomasse.
- Pompes à chaleur.
- Électricité heures creuses et évitable (effaçable) en heure de pointe (Annexe 11).
- Production conjointe de chaleur et d'électricité à partir de biomasse.
- Véhicules hybrides rechargeables.

## AUX ALENTOURS DE 120\$/BARIL

- Agrocarburants de deuxième génération.
- Production d'électricité seule à partir de bois en remplacement de l'électricité produite à partir de gaz.
- Chauffe eau solaire dans des conditions très favorables.

## SUPÉRIEUR À 120 \$/BARIL (ENVIRON 240\$/BARIL)

- Application aux logements neufs de la réglementation technique 2005 à la place de celle de 2000 (à partir des données publiées, on estime qu'il faudrait que le pétrole soit à 150 ou 200 \$/baril pour que les actions proposées soient rentables).
- Division par trois de la consommation d'un logement existant par d'importants travaux d'isolation et développement de moyens de chauffage émettant peu ou pas de CO<sub>2</sub> (Annexe 10).

Voir aussi sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

### COMMUNIQUÉ :

**Propositions pour un programme énergétique et écologique** du 30-05-07  
(Sauvons le Climat > Présentation > Propositions SLC)

### DOCUMENT :

**Éléments pour une politique de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre**  
<http://www.sauvonsleclimat.org/documents-pdf/SLC-propositions.pdf>  
**Effet de serre et climat**  
(Sauvons le Climat > Points de vue de Sauvons le Climat > Documents SLC > Evolution du Climat > Effet de Serre et Climat)

<sup>1</sup> Henri Prévot : « Trop de pétrole ! » Le Seuil 2007.

<sup>2</sup> Pierre Bacher : « Prix du pétrole équivalent et coût du CO<sub>2</sub> évité » – revue Générale de l'Énergie n° 852 (mars –avril 2008).

<sup>3</sup> A court terme le prix du pétrole et celui du charbon peuvent évoluer différemment. Mais dans une optique à moyen terme, les prix du pétrole, du gaz et du charbon évolueront parallèlement ; le prix de l'énergie fossile pouvant donc être représenté par le prix du pétrole.

ANNEXE 2 (cf. page 8)

# PRIORITÉ AU CLIMAT : LA CHASSE AU CARBONE FOSSILE EST OUVERTE

Le monde est confronté à deux menaces immédiates : d'une part le réchauffement climatique lié aux émissions de gaz à effet de serre (GES) dont le CO2 représente les 2/3 et d'autre part, un jour ou l'autre, l'épuisement des ressources en pétrole, gaz et charbon. Mais l'humanité sera « morte de chaud » avant de consommer toutes ses ressources en énergie fossile. Elle doit donc apprendre à ne pas consommer toute l'énergie fossile disponible. C'est-à-dire qu'elle doit s'affranchir des énergies fossiles carbonées (pétrole, gaz et charbon) qui représentent 80% des sources énergétiques mondiales. La production d'électricité est, à elle seule, à l'origine de près de la moitié des rejets de CO2 de la planète.

Le cas de la France est particulier car son énergie est, largement plus que dans la très grande majorité des autres pays, produite sans rejet de CO2 grâce au nucléaire et à l'hydraulique. À telle enseigne que chaque Français émet 6 tonnes de CO2/an au lieu de 10t/hab/an dans la moyenne des pays de l'OCDE et qu'une économie d'énergie a, en France, une chance sur deux d'être sans impact sur la protection du climat...

La France ne consommant plus guère de charbon, réduire les rejets de CO2 revient à réduire les utilisations de pétrole et de gaz et s'opposer à toute action conduisant à « réveiller » l'usage du charbon. Au contraire de ce qui se passe dans la plupart des pays, en France métropolitaine éviter le carbone fossile ne revient pas à réduire la consommation d'électricité, mais au contraire à l'encourager dans des secteurs où elle pourrait se substituer à du gaz ou du pétrole.

Pour éviter la consommation d'énergies fossiles, produits pétroliers, gaz ou charbon, les solutions sont multiples : se chauffer autrement (Annexes 10 et 11) ; utiliser beaucoup plus et beaucoup mieux la bio-masse (annexe 8) ; développer le nucléaire (Annexe 3) ; électrifier les transports (Annexe 13) ; économiser les énergies fossiles là où elles ne sont pas substituables.

## CONCLUSION

Il faut à la fois :

- Développer des sources d'électricité, disponibles de façon permanente, autres que celles provenant des énergies fossiles.
- Économiser les énergies fossiles
- Remplacer, là où la chose est possible, les énergies fossiles par des énergies qui n'émettent pas de gaz carbonique.

Voir aussi sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

### COMMUNIQUÉS :

**Réchauffement climatique : ne pas se tromper de méthode** du 07-11-2007

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)

**Electricité et Effet de Serre** du 21-08-07

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)



# ÉNERGIE NUCLÉAIRE : POURQUOI L'EPR ?



La production mondiale d'électricité engendre près de la moitié des rejets de CO<sub>2</sub>. L'énergie nucléaire civile, qui n'émet pas de CO<sub>2</sub>, produit aujourd'hui 16% de l'électricité dans le monde, 30% en Europe et près de 80% en France. Dans notre pays elle réduit de plus d'un tiers les émissions de CO<sub>2</sub>.

Après 60 ans de développement, on arrive aujourd'hui à la troisième génération de réacteurs, représentée en France par l'EPR.

## POURQUOI FAUT-IL CONSTRUIRE L'EPR, ET VITE LE CONSTRUIRE EN SÉRIE ?

- Pour préparer le remplacement des réacteurs actuels qui arriveront très probablement en fin de vie avant la mise en service des réacteurs de 4<sup>ème</sup> génération ; et faire face à une augmentation de l'utilisation de l'électricité dans les transports, en particulier pour la route (Annexe 13) et dans l'habitat pour y remplacer le pétrole et le gaz (Annexes 10 et 11).
- Parce qu'avant de développer industriellement des réacteurs surgénérateurs de 4<sup>ème</sup> génération, il faut accumuler suffisamment de plutonium pour fabriquer leur cœur. C'est ainsi qu'il faut 16 ans de fonctionnement d'un réacteur de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération pour fabriquer le plutonium nécessaire à la fabrication du cœur d'un surgénérateur de même puissance.
- Parce que l'EPR est un très bon projet, qui bénéficie du meilleur des expériences allemande et française sur les réacteurs à eau pressurisée exploités de façon exemplaire depuis maintenant plus de 30 ans dans nos deux pays. Il bénéficie des progrès bâtis sur un acquit considérable dans tous les domaines, en particulier la sécurité et la sûreté, l'ensemble du cycle du combustible y compris les déchets, l'économie de combustible et la protection de l'environnement.
- Parce que la production d'électricité est, dès maintenant, insuffisante comme le montre la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) qui propose la construction de 17 GWe d'éolien et de 6,4 GWe de thermique à flamme (Il vaudrait mieux remplacer ces derniers par 4 EPR).
- Dernière raison majeure pour construire l'EPR : l'industrie nucléaire française est l'un des leaders mondiaux d'un secteur désormais appelé à un développement très important. Cette position de la France doit beaucoup au courage politique du passé et aux scientifiques et ingénieurs qui ont su forger les outils de recherche et industriels. Aujourd'hui, à nouveau, la France a besoin de mobiliser toutes ses ressources pour relever les défis économiques de demain. L'énergie nucléaire en fait partie, au premier rang. Le courage politique sera indispensable à son avenir.

## CONCLUSION

Sortir du nucléaire, comme le réclament certains, serait, pour la France, un triple recul environnemental, économique et stratégique. Face aux risques de changement climatique et de raréfactions du pétrole et du gaz, il est urgent de mener à bien la construction de la tête de série EPR à Flamanville et de lancer, dès à présent, la construction de 3 à 4 EPR supplémentaires.

Voir aussi sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

**Débat Public sur l'EPR**  
(Sauvons le climat > Débats publics nationaux)

## ANNEXE 4 (cf. page 8)

# STOCKAGE DE L'ÉLECTRICITÉ ET HYDRAULIQUE



La demande d'électricité varie constamment ; la production d'électricité est plus difficile à faire varier. Il y a problème car l'électricité n'est pas stockable.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2007 la capacité de pointe de production électrique française est d'environ 92 GW, chiffre qu'approche déjà la consommation française lors de pointes extrêmes. Avec une consommation courante fluctuant entre 40 et 60 GW, la puissance électrique française permet des exportations fréquentes à nos voisins européens mais devient proche de sa limite aux moments des pointes. D'où les récents investissements d'EDF et d'autres électriciens en centrales électriques à démarrage très rapide mais émettrices de CO<sub>2</sub>.

Or il existe un bien meilleur moyen de couvrir les pointes : c'est d'investir dans de nouvelles centrales dites « à accumulation hydraulique les STEP » (Station de Transfert d'Énergie par Pompage).

Ces centrales hydrauliques permettent, en mode pompage, de stocker sous forme hydraulique l'électricité produite par d'autres types de centrales lorsque la consommation est basse, par exemple la nuit, et de la redistribuer, en mode turbinage, lors des pics de consommation.

Ces centrales possèdent deux bassins un supérieur et un inférieur entre lesquels est placée une machine hydroélectrique réversible : la partie hydraulique peut fonctionner aussi bien en pompe qu'en turbine et la partie électrique aussi bien en moteur qu'en alternateur.

En mode accumulation (heures creuses) la machine utilise l'électricité disponible sur le réseau pour remonter l'eau du bassin inférieur vers le bassin supérieur et en mode production la machine convertit l'énergie de l'eau en électricité. Le rendement global de l'opération (rapport entre électricité consommée et électricité produite) est remarquable, de l'ordre de 82%.

Les STEP sont particulièrement intéressantes pour la régulation entre l'offre et la demande, dès lors que les systèmes de productions tels que des centrales nucléaires ne disposent pas de suffisamment de souplesse pour faire face aux demandes de pointes. Elles peuvent être également utiles pour stocker de l'énergie produite à partir de modes de production discontinue telle que l'énergie éolienne.

Depuis 1990, EDF exploite quatre STEP avec une puissance globale de 4 GW. Des plans existent depuis des années pour en créer quatre autres soit encore 4 GW ; de plus, les sites repérés permettraient d'ajouter encore au moins 4 GW portant de quatre à 12 GW la puissance des STEP.

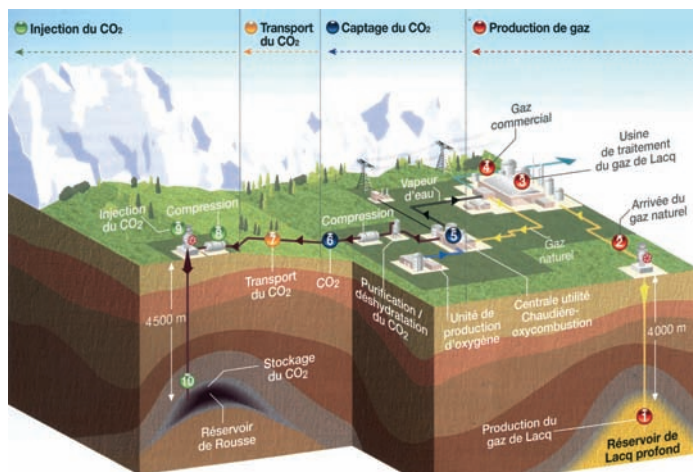
Il est aussi envisageable de réaliser des STEP en bordure de mer lorsque le relief s'y prête en pompant de l'eau de mer dans des réservoirs bâtis en altitude. Ce type d'équipement serait particulièrement utile dans les îles pour gérer l'intermittence des sources éoliennes et solaires.

Les conditions fixées par RTE pour le transport d'énergie (factures aller et retour) et des prix de cession qui ne tiennent pas compte de la valeur du courant de pointe ont contribué à bloquer l'investissement.

## CONCLUSION

Un examen attentif des obstacles s'opposant à l'exploitation optimale et à la construction de STEP doit être entrepris afin de les lever. En particulier la politique de péage de RTE doit être réformée.

# CAPTAGE ET STOCKAGE DU CO<sub>2</sub> : DIFFICILE MAIS NÉCESSAIRE



Sources : Total

Les techniques, dites de captage et stockage du CO<sub>2</sub>, qui consistent à extraire le CO<sub>2</sub> rejeté par des installations industrielles ont, après les étapes de Recherche et Développement par la communauté internationale (CSLF Forum), atteint le stade des essais pilotes. Elles intéressent essentiellement les installations stationnaires émettrices de CO<sub>2</sub> : centrales électriques à flamme, industrie lourde. En France, dont la production électrique est quasi exclusivement nucléaire, c'est surtout l'industrie lourde qui est concernée. Le total des consommations d'énergies fossiles carbonées du secteur industrie est voisin de 25 Mtep/an<sup>1</sup> (dont une bonne moitié de gaz) qui engendrent 75 Mt de CO<sub>2</sub>/an.

## TROIS GRANDES VOIES DE CAPTAGE DU CARBONE SONT EN COURS D'EXPLORATION :

- Le captage post-combustion : la combustion, comme aujourd'hui, produit du CO<sub>2</sub> que l'on capture par un procédé physico-chimique.
- L'oxycombustion qui conduit à des fumées beaucoup plus riches en CO<sub>2</sub> ce qui en facilite le captage.
- Le captage pré-combustion qui vise à extraire le CO<sub>2</sub> à la source en transformant le combustible carboné avant usage en un gaz de synthèse.

Le transport vers le site de stockage est envisagé sous forme de gaz comprimé ou liquéfié par pipe-line ou bateau selon la distance à parcourir.

## TROIS TYPES DE STOCKAGE SONT EXPLORÉS :

- L'injection dans des aquifères salins profonds dont on n'ira jamais chercher l'eau puisqu'elle est salée ; c'est, aujourd'hui, la solution la plus prometteuse.
- L'injection dans des réservoirs d'hydrocarbures : cette injection va permettre, secondairement, de mieux « presser l'éponge pétrolière » améliorant ainsi le taux de récupération de la ressource pétrole (récupération assistée).
- L'injection dans des veines de charbon ce qui, secondairement, permettra la libération de méthane.

Des opérations pré-industrielles sont déjà en cours en Amérique du Nord et en Mer du Nord ce qui donne des indications sérieuses, en particulier sur les coûts : ils sont élevés et accroîtraient les coûts énergétiques et financiers d'un bon tiers. Chaque étape, captage, transport et stockage demande des investissements importants et consomme de l'énergie<sup>2</sup>. Tout porte donc à croire que les surcoûts engendrés par ces techniques ne seront acceptables que si le niveau de taxation du carbone émis est suffisamment élevé (40 euros la tonne de CO<sub>2</sub>). Les conséquences environnementales du captage-stockage et les difficultés sociétales (acceptation) qui lui seront associées sont par ailleurs encore incertaines.

## CONCLUSION

Les possibilités techniques du concept captage-stockage sont réelles. Mais les coûts, les impacts environnementaux – encore mal connus –, les volumes de CO<sub>2</sub> à stocker, (des milliards de tonnes chaque année) et les difficultés sociétales prévisibles ne justifient pas l'emploi de ces techniques que là où les solutions alternatives (énergies non fossiles, économies d'énergie...) seront inapplicables ou encore plus onéreuses. Il serait toutefois très important d'étudier la possibilité de capturer et stocker le CO<sub>2</sub> émis par des installations existantes.

La France est bien placée pour faire progresser la recherche dans ce domaine. Elle est d'ailleurs partie prenante aux recherches entreprises dans les cadres européen et mondial (forum CSLF Carbon Sequestration Leadership Forum).

Voir aussi sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

## DOCUMENTS :

**Captage-stockage du CO<sub>2</sub>** par Elisabeth Huffer  
(Sauvons le Climat > Points de vue des signataires > Opinions-réflexions > Captage-stockage du CO<sub>2</sub>)

**Séquestration du CO<sub>2</sub>** par Claude Acket

(Sauvons le Climat > Points de vue de Sauvons le Climat > Documents SLC > Les sources d'énergie > Capture et séquestration du CO<sub>2</sub>)

<sup>1</sup> Source DGEMP.

<sup>2</sup> Le CO<sub>2</sub> évité sera souvent notablement inférieur au CO<sub>2</sub> stocké à cause du supplément de consommation d'énergie impliqué par le captage-stockage et la quasi impossibilité de capturer le CO<sub>2</sub> émis lors du transport du combustible de son lieu de production à son lieu de consommation : au total, on ne devrait éviter au mieux qu'environ les 2/3 du CO<sub>2</sub> émis.

ANNEXE 6 (cf. page 8)

# EN FRANCE MÉTROPOLITAINE L'ÉOLIEN NE PROTÈGE PAS LE CLIMAT ET COÛTE CHER AU CONSOMMATEUR

Les caractères intermittent et aléatoire de la production d'électricité éolienne font que sa contribution, qui peut arriver à tout moment, se substitue aux autres modes de production en proportion de leur importance respective. Les centrales thermiques fournissent, selon la saison, entre 5 et 10% de notre électricité, 90 à 95% étant fournie par le nucléaire et l'hydraulique non émetteurs de CO2. C'est donc au plus de 5 à 10% de la production éolienne de l'hexagone qui contribuent à la diminution des émissions de CO2 du territoire métropolitain.

Son impact économique est lourd : l'Etat impose à EDF d'acheter l'électricité éolienne à 82 euros le MWh (1 MWatt/heure = 1000 kWh) alors que le coût marginal du MWh nucléaire (auquel elle se substitue) est de 6 euros<sup>1</sup>. Le surcoût infligé au consommateur est donc  $82 - 6 = 76$  /MWh. L'arrêté du 7 juillet 2006 fixe à 17500 MW l'objectif 2015 de puissance éolienne installée ce qui correspondra (à raison de 2200 h/an à puissance nominale équivalente) à une production éolienne annuelle de 38,5 millions de MWh. La pénalité annuelle supportée par le consommateur serait alors de  $38,5$  millions de MWh x  $76 = 2,9$  milliards d'euros par an. Ceci pour une amélioration insignifiante de la protection du climat.

La charge d'investissement correspondant à 17500 MW de puissance éolienne (dont 4000 offshore) installée est de l'ordre de 27 milliards d'euros. C'est le coût de 9 EPR qui produiraient 113 millions de MWh/an, disponibles en permanence à comparer aux 38,5 millions de MWh/an produits de façon intermittente et aléatoire par des milliers<sup>2</sup> d'éoliennes qui seraient construites pour le même d'investissement.

## CONCLUSION

Dans le cas particulier de la France continentale, l'éolien ne peut participer significativement à la réduction des émissions de CO2. Il pénalise donc inutilement le consommateur... et défigure les sites.



Voir aussi sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

### COMMUNIQUÉS :

**Opacité éolienne** du 11-01-08

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

**L'éolien et la panne du 4 Novembre** du 07-01-2007

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

**Grande panne, grandes éoliennes, grands et petits profits** du 08-11-2007

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

### DOCUMENTS :

**En quoi l'éolien est-il en retard en France ?** par M.Boiteux

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)

**Rôle de l'éolien dans la panne du 4 novembre** par F.Poizat

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)

**Analyse économique critique du programme éolien** par F.Poizat

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)

**Analyse d'un retour d'expérience sur l'éolien allemand** par P.Bacher

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)

**Eolien et système de production d'électricité** par A.Pellen

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)

**Contribution des éoliennes aux émissions de gaz carbonique** par H.Nifenecker

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)

<sup>1</sup>Journal officiel du 27 juillet 2006

<sup>2</sup>10 000 environ

ANNEXE 7\_1 (cf. page 8)

# L'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE : UNE VOIE PROMETTEUSE



Cette technique transforme les photons (« photo ») en différence de potentiel électrique (« volts ») donc en électricité.

Fixons des ordres de grandeur. La production annuelle d'un panneau solaire photovoltaïque est, sur la majeure partie de l'Europe, de l'ordre de 100 kWh par m<sup>2</sup>.

Il faudrait donc, pour assurer la production française d'électricité, couvrir de panneaux solaires une surface de 5.000 km<sup>2</sup>, soit moins d'1% du territoire métropolitain (500.000 km<sup>2</sup>) et moins de la moitié de la surface bâtie (10.000 km<sup>2</sup>).

On comprend sans peine le formidable potentiel que pourrait receler cette technique si elle devenait compétitive. Malheureusement, outre son prix de revient actuel<sup>1</sup> le photovoltaïque pose (comme l'éolien) le problème du stockage : les cellules ne produisent que le jour et, en outre, il y a plus de soleil l'été, alors que l'on consomme souvent plus d'électricité l'hiver<sup>2</sup>.

Si les progrès attendus en termes de prix de revient sont au rendez-vous (panneaux photovoltaïques en couche mince, montage mécanique et système électronique) le stockage continuera à constituer un point faible. En absence de stockage, on ne peut envisager un système 100% solaire photovoltaïque. Des moyens de production complémentaires sont nécessaires, ce qui, dans le cas d'une production d'électricité par des centrales à gaz ou au charbon accroît les émissions de CO<sub>2</sub> et pénalise donc l'avenir climatique.

Les techniques photovoltaïques actuelles, dès lors qu'il s'agit de productions décentralisées sans recours au réseau (recharge de batteries des futures voitures électriques, certains éclairages publics ou, dans les régions qui ne sont pas pourvues de réseau électrique, le pompage de l'eau, le remplacement du kérosène, des piles ou des bougies), peuvent rendre de grands services. A noter également que dans les pays très ensoleillés et chauds tels que l'Espagne, les pointes de consommation électrique se situent le jour en été.

En tout état de causes les recherches doivent être poursuivies. Mais le photovoltaïque ne devra être développé que lorsque les progrès technologiques réalisés conduiront à un coût du carbone évité compétitif. A cet effet, il serait souhaitable que les subventions allouées ne financent pas l'installation extrêmement coûteuse de panneaux solaires mais des actions de recherche et le développement puisque celles-ci pourront probablement diminuer fortement les coûts.

## CONCLUSION

Si, dans l'état actuel des techniques, l'avenir du solaire photovoltaïque semble limité en France métropolitaine, il peut au contraire connaître un développement significatif dans les territoires d'outre-mer et dans les pays en voie de développement, très ensoleillés et à l'habitat souvent dispersé. Pour l'avenir, les espoirs qu'il suscite seront, pour une bonne part, liés à l'évolution des techniques de stockage de l'électricité.

Voir aussi sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

## COMMUNIQUÉS :

**Le solaire fait son apparition dans la campagne présidentielle** du 05-02-07

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

**Le solaire photovoltaïque au service du développement** du 08-07-2005

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

## DOCUMENT :

**Le renouvelable : une autre approche**

(Points de vue des signataires > Opinions-réflexions)

<sup>1</sup> En France il faut noter que le prix des panneaux ne représente guère que le tiers du prix des installations, le reste correspondant à la mécanique et à l'électronique.

<sup>2</sup> A noter cependant que cette situation peut se trouver inversée dans les pays très ensoleillés et chauds tels que l'Espagne, où les pointes de consommation électrique se situent le jour en été lorsque les climatiseurs fonctionnent.

## ANNEXE 7\_2 (cf. page 10)

# L'ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE, LE NOUVEAU PÉTROLE DU SUD ?

## SOLAIRE THERMIQUE DIRECT

Plutôt que de mettre sur un toit un panneau pour produire de l'électricité, on peut y mettre un simple capteur de chaleur, permettant de produire de l'eau chaude sanitaire ou de l'eau chaude pour alimenter (en partie) un chauffage intérieur. Le rendement d'un panneau solaire thermique est en effet 5 fois meilleur que celui d'un panneau photovoltaïque (de l'ordre de 60% à 40% de l'énergie solaire incidente est récupérée). Dans les bons cas de figure, un chauffage solaire permet de réduire de 50% les dépenses énergétiques liées au chauffage et à l'eau chaude. Chauffage et eau chaude du secteur résidentiel France représentent environ le quart de la consommation totale d'énergie finale de notre pays et l'émission de près de 20% du CO<sub>2</sub> (Annexe 11). En supposant que un tiers du parc français d'habitations est susceptible d'être équipé en solaire thermique et que cet équipement permette de diviser sensiblement par deux l'utilisation des énergies carbonées, les émissions de CO<sub>2</sub> évitables seraient de l'ordre d'un bon 10 Mt de CO<sub>2</sub>/an soit quelque 3% des émissions de CO<sub>2</sub> françaises.

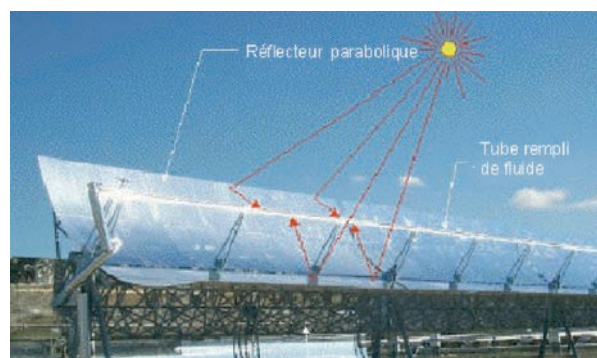
## SOLAIRE THERMODYNAMIQUE POUR PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

Les techniques dites de solaire thermodynamique à concentration offrent une alternative aux panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité. Le principe est simple : on chauffe un fluide thermique à haute température en concentrant dessus le rayonnement solaire à l'aide de miroirs paraboliques ou cylindriques ou avec une grande surface de miroirs plans concentrant le rayonnement sur une tour. Le liquide chauffé sert à produire de la vapeur qui elle-même alimente un groupe turbo-alternateur. Des accumulateurs de chaleur permettent, la nuit, de maintenir une certaine production. Il s'agit donc d'une production d'électricité solaire sensiblement moins intermittente que le photovoltaïque, et faisable avec les technologies existantes. Son coût dépasse 100/MWh (soit sensiblement le triple du coût de production du mégawatt en France), mais est susceptible de baisser un peu.

La surface mobilisée par kWh produit est environ deux fois plus faible qu'avec des panneaux photovoltaïques. Des installations de plusieurs dizaines de MW sont d'ores et déjà économiquement compétitives dans les zones bien ensoleillées (Espagne, Portugal, Israël, Californie, désert du Nevada).

## CONCLUSION

le solaire thermodynamique nous semble représenter une étape de transition intéressante avant que le solaire photovoltaïque ne réponde aux espoirs qu'il commence à susciter (Annexe 7\_1).



## ANNEXE 8 (cf. page 9)

# LA BIOMASSE : UNE SOURCE DE CHALEUR PLEINE D'AVENIR



Dans le domaine de l'énergie, le terme de biomasse regroupe l'ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergie. Elles peuvent être utilisées soit directement (bois énergie) soit après une méthanisation de la matière organique (biogaz).

Bien qu'elle dégage du CO<sub>2</sub> en brûlant, la biomasse ne libère que celui qu'a extrait la plante de l'atmosphère lors de sa croissance. Le bilan quantitatif CO<sub>2</sub> est donc nul à condition que le processus de production de cette bio-énergie ne soit pas source de rejets de gaz à effet de serre (dus à la production et la consommation d'engrais ou à la consommation d'énergie) et, bien sûr, que les plantes récoltées soient soigneusement remplacées par de nouvelles plantations.

Toute biomasse, qu'elle provienne du bois, des cultures ou de la dégradation de déchets, peut servir de matière première énergétique, comme source de chaleur ou pour produire des biocarburants ou de l'électricité. Elle peut également servir de base à une biochimie très diversifiée.

Dans un pays comme la France il serait possible d'augmenter considérablement la quantité exploitable de biomasse, notamment en :

- Améliorant la gestion des forêts, coupe des arbres dont la croissance est ralentie et qui ne captent donc plus guère le gaz carbonique, valorisant et récupérant des bois laissés sur le sol dès lors que leurs prix le permet
- Plantant des taillis à courte révolution (peupliers, eucalyptus ou autres) ou culture de plantes adaptées (sorgho, triticales ou miscanthus) pouvant donner jusqu'à 12 t de matière sèche par hectare et par an ou au-delà, ce qui correspond, si cette matière est brûlée, à 4 ou 5 Tep thermique par hectare (qui, si elles remplacent du fioul, permettent de remplacer soit 4 à 5 fois plus de carburant que la quantité de biocarburant que donneraient des plantes alimentaires).
- Exploitant et développant les ressources marines (algues).

La forêt correctement exploitée et les plantations à haute production, pourraient produire chaque année 100 millions de mètres cubes de bois de plus qu'aujourd'hui<sup>1</sup> soit 25 Mégatep thermique<sup>2</sup>. Quant à l'agriculture elle peut fournir sur 4 millions d'hectares 50 millions de tonnes sèches, soit 20 Mégatep thermiques. Avec les pailles et les déchets agricoles que l'on pourrait mieux utiliser, l'énergie produite à partir de biomasse pourrait atteindre 40 ou peut-être 50 Mégatep thermiques de plus qu'aujourd'hui.

La façon la plus efficace d'utiliser toute cette biomasse est indéniablement de la brûler. Outre les chauffages domestiques, des réseaux de chaleur, aussi appelés « réseaux de chauffage urbain », ou des installations industrielles pourraient avantageusement l'utiliser<sup>3</sup>.

Pour ce qui est du méthane rejeté par les effluents gazeux issus de la fermentation de matières organiques contenues dans les lisiers, les décharges ou les stations d'épuration, il pourrait être systématiquement récupéré. On estime que quelques 500.000 tonnes, de méthane, représentant 0,55 Mtep pourraient s'ajouter à ce qui précède pour couvrir des besoins de chauffage ou de production d'électricité.

Au vu de ces données on est en droit de se demander pourquoi les agro-carburants actuels (Annexe 9) jouissent d'une telle faveur alors qu'ils sont peu efficaces en termes de CO<sub>2</sub> évité. Il apparaît clairement qu'il est beaucoup plus efficace à tous points de vue d'utiliser la biomasse en priorité pour le chauffage en remplacement du fioul domestique.

## CONCLUSION

Si l'Europe persistait (Annexe 15) à vouloir imposer 20% d'énergie renouvelable dans le mix énergétique de ses pays membres, la France pourrait, en utilisant les ressources en biomasse que recèle son territoire, répondre facilement à cette contrainte.

Nul doute qu'en favorisant cette filière, elle lutterait plus efficacement contre l'effet de serre qu'en injectant les milliards prévus pour le programme éolien (Annexe 6), tout en contribuant au développement de secteurs économiques en mesure de créer de très nombreux emplois.

Voir sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

## DOCUMENTS :

**Le bois, énergie renouvelable** par C.Acket  
(Points de vue de sauvs le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)  
**Les énergies renouvelables : un tour d'horizon** par C.Acket  
(Points de vue de sauvs le climat > Documents SLC > Les sources d'énergie)

<sup>1</sup> Un mètre cube de bois produit en chaleur 0,25 Tep. Une tonne de matière sèche fournit 0,4 Tep.

<sup>2</sup> Henri Prévot : « trop de pétrole » - Le Seuil 2007

<sup>3</sup> La France compte plusieurs centaines de réseaux de chaleur alimentant plus d'un million de logements. En Allemagne, 40 % des habitations sont raccordés à un réseau de chaleur et plus encore le sont en Autriche, au Danemark ou dans d'autres pays d'Europe du Nord.

ANNEXE 9 (cf. page 9)

# LA BIOMASSE : LES AGRO-CARBURANTS

**LA 1<sup>ÈRE</sup> GÉNÉRATION, UNE SOLUTION DANGEREUSE  
ET INUTILEMENT CÔTEUSE.**



La végétation est largement composée de carbone : la nature le puise dans l'atmosphère où il est présent sous forme de CO<sub>2</sub>. Utiliser la bio-masse comme source d'énergie c'est recycler le carbone et l'utiliser de multiples fois sans perturber notre environnement. La végétation nous évite ainsi d'aller le chercher sous forme de charbon, pétrole ou gaz et de l'ajouter à l'atmosphère.

Le problème est, que dans l'état actuel des techniques, et sous nos climats le bilan carbone évité est modeste. Il conduit à mettre en cause les agro-carburants dits de « 1<sup>ère</sup> génération » Après transformation en alcool ou en diester, le carbone ainsi évité ne représente en effet plus, au mieux, qu'une tonne par hectare et par an ce qui est proche des rejets de gaz à effet de serre qu'ont indirectement provoqués les dites cultures (fabrication et usage des engrais, pesticides, transports, etc.) (Annexe 14).

La logique devrait donc conduire, dans l'état actuel des techniques, à brûler la biomasse pour obtenir des calories de chauffage au lieu de la transformer en carburants (Annexe 8). De la sorte, on réduirait les consommations de gaz et de fioul dans le chauffage domestique et l'on pourrait réserver ces produits aux transports où ils sont encore très difficilement remplaçables (Annexe 13).

Afin de ne pas concurrencer les productions alimentaires et contribuer inutilement à l'augmentation des cours des céréales, toute installation nouvelle de production d'agro-carburants de 1<sup>ère</sup> génération devrait être subordonnée aux résultats d'une étude complète d'impact tant sur les rejets de CO<sub>2</sub> évités que sur les productions alimentaires.

Les techniques de production d'agro-carburants dites de « 2<sup>ème</sup> génération » en sont encore au stade de pilotes industriels Deux filières sont envisagées pour convertir la totalité de la biomasse en carburant : la voie biochimique qui permettrait de transformer directement la cellulose en alcool et la voie thermochimique, essentiellement grâce à des procédés de type Fischer-Tropsch, qui reviennent à gazéifier la biomasse avant d'en faire un carburant liquide.

Quoi qu'il en soit, c'est peut-être à partir de cultures de micro algues, qui permettent d'obtenir des rendements à l'hectare 30 à 50 fois plus élevés que ceux obtenus par la culture d'oléagineux terrestres, que des biocarburants pourront être produits massivement sans déforestation ni concurrence avec les cultures alimentaires.

## CONCLUSION

Le potentiel offert par les agro-carburants, dans l'état actuel des techniques, est réduit et leur efficacité par hectare est médiocre, comparée à l'usage thermique de la biomasse. De plus les aides massives qu'ils reçoivent ont un fort impact sur le prix des denrées alimentaires. Leur soutien est donc la source de graves effets pervers. Avant que les techniques dites de seconde génération, dont les recherches doivent être accélérées, ne soient disponibles, leur développement devrait être suspendu.

Voir sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

### COMMUNIQUÉS :

**Affectation des sols et agrocarburants** du 08-03-2008

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

**Un moratoire sur les biocarburants ?** du 05-01-2008

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

<sup>1</sup>Ce sont les mêmes produits : gazole ou GNV

## ANNEXE 10\_1 (cf. page 10)

# FORT POTENTIEL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS CO<sub>2</sub> DANS LE RÉSIDENTIEL EN FRANCE



Les 31 millions de logements consomment environ 30% de l'énergie finale utilisée en France (dont près de 90% – soit plus du quart de l'énergie finale – pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la cuisson résidentiels) et émettent plus de 20% du CO<sub>2</sub> de notre pays soit plus de 60Mt CO<sub>2</sub>/an.

Dans ce domaine plus qu'en aucun autre il faut se garder, contrairement à ce que certains tendent à faire, de confondre objectifs et moyens. Confondre diminution des consommations énergétiques et réduction des rejets de gaz à effet de serre peut conduire à des errements économiques et environnementaux.

Pour qui se préoccupe vraiment de réduire le CO<sub>2</sub> il y a mille façons de faire. S'impose une approche système qui ne doit pas se limiter aux économies d'énergie et à l'utilisation d'énergies renouvelables. Les pompes à chaleur, par exemple, peuvent jouer un rôle important pour réduire les émissions, pour autant que le mode de chauffage à remplacer soit au fioul ou au gaz et que l'électricité utilisée soit produite sans rejets importants de CO<sub>2</sub>.

Les solutions présentant le meilleur rapport bénéfice/coût dépendent du climat, des conditions locales et de la façon dont l'électricité est produite, fort différentes d'un pays à l'autre de l'Union européenne.

En bonne logique économique, si les économies de chauffage étaient assez grandes pour rembourser l'investissement qu'elles exigent, il serait inutile de les rendre obligatoires et de prévoir des aides financières publiques par milliards d'euros. Il suffirait, théoriquement, de proposer aux plus démunis des facilités d'emprunt et d'encourager les propriétaires, par des mesures fiscales ad hoc, à réaliser les travaux nécessaires.

Il n'en reste pas moins que :

- Le consommateur n'agit pas toujours de manière rationnelle ou se trouve confronté à des obstacles pratiques dissuasifs.
- Qu'il sera nécessaire, par solidarité, de verser aux ménages à faibles revenus une « dotation » qui devrait être essentiellement une aide à l'économie et à la conversion vers des énergies non fossiles.

L'argent public et l'appui de réglementations sont donc nécessaires. Pour ne pas gaspiller cet argent en saupoudrages inefficaces les mesures sélectives suivantes devraient être mises en place :

- Réserve des aides financières publiques aux investissements susceptibles de diminuer les rejets de gaz à effet de serre (ils ne sont pas nécessairement ceux qui provoquent des économies d'énergie) et qui entraînent un « coût à la tonne de carbone évité » inférieur à certains plafonds. Ces subventions pourraient porter sur les travaux d'isolation, sur l'installation de chaudières à biomasse, ou de chauffages solaires, de pompes à chaleur, de géothermie, d'hybridation (Annexe 10\_2), etc...
- Interdiction, dans les logements et immeubles de bureaux neufs ou dans le cadre de rénovations lourdes, d'installer des chaudières à fioul ou à gaz.
- Maintien d'un tarif régulé de l'électricité et abatement de « solidarité » pour les foyers aux revenus modestes. Cet abatement pourrait avantageusement être financé par un réaménagement de la CSPE (Annexe 6).

## CONCLUSION

Dans un domaine aussi potentiellement riche d'économies de carbone (20% de tout le carbone émis en France) que celui du bâtiment, il est nécessaire que les subventions soient allouées, indépendamment des moyens à mettre en œuvre, mais en fonction des résultats attendus en termes de quantités de carbone qu'elles permettent d'éviter. Une agence indépendante pourrait être chargée de ces évaluations.

Voir sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

### COMMUNIQUÉS :

**Offensive contre le chauffage électrique** du 19-02-2008

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

**Réchauffement climatique : ne pas se tromper de méthode** du 07-11-2007

(Points de vue de sauvons le climat > Communiqués SLC)

### DOCUMENTS :

**L'offensive contre le chauffage électrique**

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Consommation et Economies d'énergie)

**Contenu en CO<sub>2</sub> du chauffage électrique**

(Points de vue de sauvons le climat > Documents SLC > Consommation et Economies d'énergie)

## ANNEXE 10\_2 (cf. page 10)

## CHAUFFAGE RÉSIDENTIEL : VERS UN CHAUFFAGE HYBRIDE

**Cette annexe est un complément à l'annexe 10\_1. Elle présente une idée originale susceptible de réduire facilement et à un coût modeste les émissions de CO2.**

Pour le chauffage<sup>1</sup>, les consommations d'énergies génératrices de CO2 proviennent du fioul (13 Mtep/an) et du gaz (17 Mtep/an). L'émission totale de CO2 correspondante est voisine de 100 Millions de tonnes /an ce qui est de l'ordre du quart des émissions françaises de CO2<sup>2</sup>.

La France produisant une électricité de base sans carbone (nucléaire et hydraulique) l'idée est de la substituer, hors heures de pointe, au fioul et au gaz pour le chauffage.

Techniquement la proposition consiste à adjoindre dans le circuit d'eau des systèmes de chauffage central une résistance électrique (comme on chauffe l'eau d'un chauffe-eau électrique), le fioul ou le gaz restant utilisés aux heures de pointe.

Ce dispositif – qui demande un investissement modeste – pourrait être exploité de façon individuelle (maison) ou collective (immeubles) dès lors que le prix d'achat de l'électricité devient favorable. À un système classique de tarif heures creuses / heures pleines (par exemple tarif tempo EDF), pourrait être adjoint un dispositif de télécommande du brûleur et de la résistance électrique par le fournisseur d'électricité en utilisant les lignes téléphoniques ou internet.

Les puissances électriques « effaçables » pourraient se chiffrer en dizaines de GW, ce qui permettrait de répondre aux besoins de la pointe de consommation sans recourir à une production d'électricité à partir d'énergie fossile.

L'ampleur de la substitution d'électricité au fioul et au gaz dépendra bien sûr largement des prix heures creuses / heures de pointe que le fournisseur d'électricité proposera à ceux de ses clients qui accepteront le principe d'un tel dispositif.

### CONCLUSION

La mise en œuvre d'un système de chauffage hybride peut être vue comme une formule économique de transition vers un chauffage plus largement électrique qui est un plus environnemental pour des pays ou régions qui, comme la France, produisent leur électricité avec fort peu de rejets de CO2.

Référence : « Trop de pétrole ! – Energie fossile et réchauffement climatique » – Henri Prévot (Le Seuil 2007)

<sup>1</sup> Résidentiel et tertiaire

<sup>2</sup> Source DGEMP

<sup>3</sup> Un tel système est utilisé par le fournisseur d'électricité Florida Power and Light company : [www.fpl.com](http://www.fpl.com)

## ANNEXE 10\_3 (cf. page 10)

## RESPECTONS LA LOI EN CHAUFFANT MOINS

Dans la décennie 70, à l'occasion des deux crises pétrolières le gouvernement français ordonna, pour des raisons purement économiques, que la température des logements fût limitée, en période de chauffe, à 19°C. Cette règle, dont le respect de l'application n'était pourtant pas chose facile, fut néanmoins largement suivie grâce, entre autres, à une communication institutionnelle efficace. L'économie enregistrée fut de l'ordre de 8%.

Il est bien connu que 1°C de moins engendre une économie de combustible de 7% : autant d'économie de CO2 que d'€ si le combustible est carboné (fioul, gaz ou charbon).

Pour des raisons de réduction des émissions de gaz à effet de serre en vue de la protection du climat, qui n'étaient pas à l'ordre du jour en 1973, Sauvons Le Climat recommande que la règle de 1973, tombée en désuétude mais non officiellement abrogée, soit réactivée, tout au moins pour les logements chauffés avec des énergies fossiles carbonées (pétrole, gaz naturel et charbon)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Partie Réglementaire – Décrets en Conseil d'Etat) – Article R131-20

(Décret n° 79-907 du 22 octobre 1979 art. 1 Journal Officiel du 23 octobre 1979)

(Décret n° 2000-613 du 3 juillet 2000 art. 5 Journal Officiel du 5 juillet 2000)

ANNEXE 11 (cf. page 10)

## TRANSPORTS COLLECTIFS : IMPORTANTS MAIS NON EXCLUSIFS

En France les transports représentent plus de 30% de la consommation d'énergie finale : 50 Mtep au total, dont 49 de produits pétroliers et 1 Mtep d'électricité. Les produits pétroliers consommés dans les transports pèsent sensiblement les 2/3 de la consommation pétrolière de notre pays.



Photo : Alstom

Sur la route sont consommées chaque année 40 Mtep/an de pétrole : la route est ainsi responsable d'environ 1/3 de nos émissions de CO<sub>2</sub> dont un peu moins des 2/3 pour les voitures particulières et un gros 1/3 pour les véhicules utilitaires.

Le développement du transport en commun des personnes engendrerait évidemment une importante baisse des émissions de CO<sub>2</sub> dans la mesure où ces transports – trains, tramways ou trolleybus, métros, voiture électrique (Annexe 12) – sont électrifiés et mus, en France, par une électricité très peu émettrice de CO<sub>2</sub>. Quant aux bus leur consommation par passager/km reste, selon leur taux de remplissage, de 5 à 10 fois moindre que celle des voitures particulières.

Il est toutefois clair que les transports en commun sont limités aux zones de population dense : ils ne sont pas applicables aux petites villes et, dans les campagnes, ils ne peuvent guère dépasser le ramassage scolaire.

De même, la consommation énergétique par tonne/km des transports de masse de marchandises – fluvial, ferroviaire (direct ou par ferroutage) cabotage maritime – est largement plus faible que celle du fret routier. Elle est, de plus, électrique en ce qui concerne le ferroviaire et donc, en France, peu émettrice de CO<sub>2</sub>. Le fret routier reste néanmoins incontournable pour les livraisons rapides qui ne supportent pas les ruptures de charges et pour les distributions terminales, ce qui représente une part très importante des transports de marchandises.

On le voit, transport en commun et fret de masse ont de nombreuses limites auxquelles s'ajoutent des limites budgétaires dès lors qu'un trafic suffisamment dense ne peut être assuré. Des considérations sociales peuvent cependant conduire à des choix qui n'ont pas de justification économique (temps de déplacement, délestage des routes, accidents meurtriers).

### CONCLUSION

Au plan de la réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc de la protection du climat, le transport en commun des personnes et le fret de masse doivent être encouragés. Si dans le cadre d'un projet donné la réduction des rejets de CO<sub>2</sub> était considérée comme prioritaire il conviendrait alors de chiffrer objectivement le coût du carbone évité.

La route demeurera un élément important du « bouquet » transport mais ce sera avec des véhicules notablement différents de ceux d'aujourd'hui (Annexe 12).

## ANNEXE 12 (cf. page 10)

# LA ROUTE DEMAIN : VERS LA VOITURE ÉLECTRIQUE



Voiture électrique : Blue Car de Bolloré.

Plus pour toute autre activité, l'avenir de la route est confronté aux problèmes de changement climatique et à la pénurie, donc au prix, du pétrole. En France la route représente près du tiers des émissions de CO<sub>2</sub><sup>1</sup>. Mais la route c'est également une des formes les plus élaborées de la liberté de déplacement.

Bien que l'écologie doive inciter à utiliser les transports en commun (Annexe 11) et développer l'usage de transports alternatifs il n'empêche qu'une fois réalisés tous les transferts possibles, la route et l'automobile, par la souplesse qu'elles apportent, resteront le mode de transport dominant.

Le futur ne s'imagine donc pas sans voiture, sans bus, sans camions : les principaux pays en développement, Chine et Inde, dont le parc automobile devrait se multiplier par cinq ou six dans les prochaines décennies, l'ont compris. D'autres pays émergents s'engagent dans leur sillage.

Le problème de fond est d'améliorer ce mode de transport c'est-à-dire de concevoir des véhicules ne rejetant pas de CO<sub>2</sub> (ce qui reviendra à se passer de carburants fossiles), et ayant un meilleur rendement énergétique<sup>2</sup>.

Le point commun entre tous les nouveaux modes de propulsion envisagés est d'intégrer des configurations qui reposeront totalement ou partiellement sur une propulsion électrique, que celle-ci provienne de batteries<sup>3</sup>, de piles à combustibles ou de motorisation hybrides.

Plusieurs modes d'utilisation de l'électricité vont donc se concu-

rencer et il paraît peu probable qu'une filière unique puisse s'adjuger une position de monopole équivalente à celle qu'aura connue le moteur à explosion. Cette diversité de solutions explique sans doute pour partie la réticence des constructeurs à se lancer dans des technologies qui vont les obliger à diversifier leurs lignes de production.

La voiture hybride rechargeable sera vraisemblablement la technologie de transition avant que les batteries n'aient encore accru leurs performances. Si l'on sait que les trajets moyens sont de l'ordre de 10 Km, on peut penser que ces véhicules pourraient utiliser l'énergie provenant du réseau électrique pour un bon tiers de leur consommation actuelle de carburant.

En ne rendant pas possible, par des normes réellement contraignantes ou par des décisions d'ordre économique, la mise sur le marché de tels véhicules, l'Europe prend la responsabilité de voir ses constructeurs continuer à produire des voitures inadaptées qui contribueront pour plusieurs dizaines d'années au réchauffement climatique.

## CONCLUSION

La France, qui est aujourd'hui l'un des rares pays à produire son électricité avec fort peu de rejet de CO<sub>2</sub>, devrait s'impliquer de façon plus dynamique dans les efforts de recherche et promotion de véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Elle a les moyens de jouer un rôle de pionnier<sup>4</sup>.

Voir sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

### DOCUMENTS :

**Que penser de la voiture à air comprimé** par F. Livet  
(Sauvons le climat > Point de vue des signataires > Opinions réflexions > Que penser de la voiture à air comprimé)

**Les promesses de la voiture électrique** par F. Livet  
(Sauvons le climat > Point de vue des signataires > Opinions réflexions > Les promesses de la voiture électrique)

**La Voiture Urbaine électrique** par D. Linglin  
(Sauvons le climat > Point de vue des signataires > Opinions réflexions > La voiture urbaine électrique)

<sup>1</sup> De l'ordre de 20% pour les voitures particulières et 15% pour les véhicules utilitaires et bus.

<sup>2</sup> Le rendement du « puits à la roue » des meilleures voitures n'excède pas 15%...

<sup>3</sup> Autonomie d'une centaine de kilomètres en mode tout électrique pour un poids de batterie inférieur à 200 kg.

<sup>4</sup> Un calcul élémentaire permet de déterminer que les besoins énergétiques liés à « l'électrification » du parc automobile français (hors camions) correspondrait sensiblement à la production de 6 EPR. Les recharges en heures creuses (ou par grand vent si le parc éolien se développait !) pourraient évidemment être privilégiées...

ANNEXE 13 (cf. page 11)

## AGRICULTURE : MANGER MOINS DE VIANDE ?



Il est d'usage de considérer que les plantes absorbent le gaz carbonique et donc que l'agriculture est « bonne pour la planète »... Deux éléments expliquent que ce poste soit rarement évoqué malgré son importance. D'une part les rejets de gaz à effet de serre agricoles sont essentiellement dus à des gaz autres que le gaz carbonique (essentiellement méthane et protoxyde d'azote) et, d'autre part, en raison de classifications administratives, bon nombre de ces rejets sont comptabilisés sous d'autres postes, essentiellement industrie (production d'engrais et pesticides) et transports. Ainsi, par exemple, manger des tomates cultivées l'hiver sous serres chauffées au fuel n'est pas particulièrement recommandable. Il faut savoir que la seule production d'engrais et de pesticide correspond à 50% de la dépense énergétique agricole à l'hectare et que des OGM devraient sans doute permettre de faire beaucoup mieux. Par ailleurs, la sylviculture (exploitation des forêts) qui contribue à réduire les émissions de CO<sup>2</sup> (on parle de puits de carbone) n'est pas comptabilisée sous la même rubrique.

Ceci posé, il apparaît que les choix alimentaires sont fort loin d'être neutres en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre. C'est ainsi que la production de viande, en particulier de la viande rouge, absorbe en France :

- Une bonne moitié des céréales, soit environ 15% des surfaces agricoles.
- Une bonne fraction des oléagineux, protéagineux, betteraves et pommes de terre (la surface totale de ces cultures représente 11% des surfaces agricoles).
- Toutes les plantes fourragères, bien sûr, soit 6% des surfaces agricoles.
- Toutes les prairies permanentes (généralement fertilisées...), temporaires, les alpages et les surfaces en herbe peu productives (ce poste représente 44% des surfaces agricoles).

Soit au total entre 65 et 70% de la surface agricole française. Face à ce chiffre il n'est pas inutile de rappeler que les cultures légumières et fruitières (vigne et pommes de terre exceptées) ne représentent que 2% des surfaces agricoles.

La quantité de viande consommée par habitant et par an a pratiquement triplé en un siècle en France (en gros de 30 à 100 kg par habitant et par an). Cette évolution est identique sur toute la surface de la terre, où la consommation de viande par personne et par an a crû de 60% au cours des 40 dernières années (pendant que la population mondiale était multipliée par deux, ce qui signifie logiquement une production carnée qui a été multipliée par 3,2).

### CONCLUSION

La triste vérité est donc que, pour le climat, il faut manger moins de viande et consommer les produits de l'endroit et de la saison. Si en prime on souhaite produire des agro carburants, cet impératif risque de devenir tout à fait crucial...

<sup>1</sup> Les consommations européennes se répartissaient en 2002, en Kg par habitant à : bovins 19,4 kg, ovins 3,5 kg, porcins 42,6 kg, volailles 22,8 Kg.

## ANNEXE 14 (cf. page 13)

# TAXE CARBONE : LIER RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO2 ET JUSTICE SOCIALE

Un certain nombre de mécanismes fiscaux ont été proposés pour inciter à réduire notre consommation de combustibles fossiles. Le système de permis d'émission, créé par l'Union Européenne, ne s'applique qu'au secteur des grosses entreprises. En ce qui concerne les PME et les particuliers, Grandjean et Jancovici (« Le Plein SVP ») ont proposé une taxe Carbone progressivement croissante pour assurer « automatiquement » la réalisation d'une diminution suffisante des émissions.

Ce type d'approche « économiste » ne s'appesantit pas sur les conséquences des inégalités sociales. Pour les plus favorisés la taxe Carbone serait à peine remarquée : il n'est que de constater le succès des opérations du type : « je passe mes vacances aux antipodes mais je plante un arbre » ; au contraire elle aurait des conséquences lourdes sur le grand nombre de nos concitoyens qui ont déjà du mal à payer leurs charges de chauffage ou à faire face aux dépenses de trajet domicile-travail lorsqu'ils n'ont pas accès à des transports en commun adaptés (pensez, par exemple, aux travailleurs postés ou travaillant en zone rurale).

Faut-il pour autant renoncer à la taxation des émissions de CO2 ? Non, sans doute, et nous y reviendrons. Mais les premières mesures à prendre sont d'abord d'ordre réglementaire :

## DANS LE DOMAINE DU LOGEMENT

- Il faut rendre obligatoire les compteurs et les moyens de régulation individuels sur tous les appartements HLM. Il faudrait probablement moduler les charges de chauffages en fonction de l'emplacement des appartements.
- Il faut interdire l'installation de nouvelles chaudières à gaz, fioul ou charbon. Ainsi les locataires seront protégés des augmentations de prix et de taxe. De nombreuses possibilités existent : chauffage collectif au bois, pompes à chaleur, chauffage solaire partiel, chauffage électrique avec stockage et effacement aux heures de pointes.
- Il faut aussi, et de bonnes mesures ont été ou seront prises dans ce sens, en particulier en application des conclusions du « Grenelle de l'Environnement », encourager financièrement les opérations d'isolation, de remplacement des chaudières et d'équipements individuels et, aussi, de remplacement des vieilles voitures fortement émettrices.

Nous retrouvons ici l'intérêt d'une taxe Carbone pour financer ces aides. Elle devra être élevée pour avoir un effet dissuasif sur les émissions, mais elle peut également favoriser la recherche de solutions non émettrices par un mécanisme semblable à celui des permis d'émission négociables déjà mis en place pour les entreprises. Il s'agit de faire en sorte que les consommateurs « vertueux » soient récompensés de leur vertu.

Chaque résident en France se verrait remettre des bons lui permettant de se procurer des combustibles fossiles hors taxe pour le transport, pour le chauffage, pour la cuisine, etc. Un résident dont les achats de combustibles fossiles dépasseraient le montant alloué par ses bons devrait soit racheter des bons, soit payer la taxe pour tout nouvel achat. Inversement, un résident dont les achats seraient inférieurs au montant autorisé par ses bons pourrait les vendre, recevant ainsi une rémunération du fait que ses émissions sont faibles.

Pour obtenir une diminution significative des émissions de CO2 par les particuliers, il faudrait d'une part que l'ensemble des « bons de détaxation carbone » émis représente des émissions inférieures à la consommation annuelle moyenne de combustibles fossiles au moment de leur mise en place, disons la moitié pour fixer les idées et, d'autre part, que la taxe soit élevée afin que l'achat de bons de détaxation soit plus avantageux que le paiement de la taxe. On aurait alors un vrai marché des bons de détaxation et un véritable encouragement à la recherche de solutions non émettrices de CO2 puisqu'elles seraient rémunérées.

D'une façon générale les dépenses en carburant sont une fonction croissante des revenus. Les enfants et les personnes âgées sont peu consommateurs. Ainsi, par le mécanisme d'une allocation universelle de bons de détaxation, la lutte contre le réchauffement climatique deviendrait un moyen de réduire les inégalités sociales, ce qui la rendrait d'autant mieux comprise et populaire.

*Le texte de cette Annexe est un Article de H. Nifenecker, Président de « Sauvons le Climat »<sup>1</sup>, paru dans « La Tribune » du 9 Janvier 2008. L'auteur s'est exprimé à titre personnel.*

<sup>1</sup> L'auteur s'exprime ici à titre personnel et n'engage pas « Sauvons le Climat »

ANNEXE 15 (cf. page 13)

# L'EUROPE, LA FRANCE ET LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE



Le nouveau paquet « Énergies et climat » de la Commission Européenne réaffirme les objectifs contraignants qui furent communiqués lors du Conseil des Ministres le 10 janvier 2007 et confirme les objectifs dits des « 3 fois 20% » (réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, économies d'énergies et part de renouvelables) et 10% de biocarburants en Europe d'ici 2020 (voir annexe 8).

Cette démarche, qui à l'évidence résulte d'un compromis politique, tend à oublier que l'objectif final n'est pas de promouvoir telle ou telle forme d'énergie, mais de réduire le plus efficacement possible les rejets de CO<sub>2</sub> et, donc, de minimiser l'emploi de pétrole, de gaz et de charbon. Du fait qu'elle ignore toute idée d'analyse coût/bénéfice (calcul du coût de la tonne de carbone évité), cette démarche est peu lisible et n'apporte aucune garantie quant à la possibilité d'atteindre les objectifs fixés.

Il semblerait équitable que le niveau de rejet de gaz à effet de serre à atteindre soit établi par habitant (ce niveau dût-il être corrigé par un facteur PIB) et ne résulte pas d'une répartition entre États des pourcentages globaux de réductions à atteindre.

Imposer à la France d'augmenter la part d'énergies renouvelables de 10 à 23% est absurde, alors que le bénéfice en termes de réduction de CO<sub>2</sub> sera nul dans le secteur électrique, faible dans le secteur des agro carburants et que, dans le secteur du bâtiment, outre les économies d'énergie, les efforts conduisent à tirer davantage profit d'une électricité très peu émettrice de CO<sub>2</sub> (puisque à 95% hydraulique et nucléaire). Cette prise de position de principe ne signifie évidemment pas que la France ne doit pas déployer davantage d'efforts dans des secteurs tels que l'utilisation de la biomasse à des fins thermiques (Annexe 8).

Par ailleurs, la Commission propose qu'à partir de 2013 les quotas d'émissions soient vendus aux enchères aux entreprises. Si le principe d'une vente aux enchères des quotas présente de l'intérêt, les revenus de cette vente devraient revenir à l'Union européenne et non aux États – les plus polluants – et en tout état de cause être intégralement réservés aux investissements susceptibles de diminuer les rejets de gaz à effet de serre.

La France, au cours de sa présidence, devrait obtenir que l'Union Européenne se concentre sur l'objectif fondamental de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et par voie de conséquence de la réduction des importations de charbon, pétrole et de gaz. Elle devrait exiger que l'Union fixe à ses membres des objectifs communs de rejet de CO<sub>2</sub> calculés par habitant et que, pour atteindre cet objectif, chaque pays puisse être libre de choisir sa politique énergétique. La limite de responsabilité de l'Europe doit se situer au niveau de la sécurité d'approvisionnement des produits énergétiques importés.

Deux variantes de politiques énergétiques se sont en effet développées en Europe : l'une repose sur le refus du nucléaire, le développement de l'électricité renouvelable – plus particulièrement de l'éolien – et le maintien d'un important recours à l'électricité fossile ; l'autre repose, au contraire, sur un recours très faible à cette dernière et sur l'acceptation du nucléaire. Les rejets de CO<sub>2</sub> dans les premiers pays sont de l'ordre 10 tonnes par habitant alors qu'ils sont de l'ordre de 6 pour les autres...

## CONCLUSION

### NOTRE PAYS A DES ATOUTS EXCEPTIONNELS À FAIRE VALOIR :

→ Grâce à une électricité produite avec de faibles émissions de CO<sub>2</sub>, la France est en mesure d'entreprendre d'en développer les usages partout où cela est possible, notamment dans les transports et dans le chauffage résidentiel.

→ Grâce à un fort potentiel de production de biomasse, elle peut réduire fortement sa part de carburants fossiles en leur substituant la chaleur issue de la biomasse.

Développons les recherches, économisons l'énergie là où ce peut être économiquement valable et mettons à profit nos atouts, au service de l'humanité.

Voir sur [www.sauvonsleclimat.org](http://www.sauvonsleclimat.org)

### COMMUNIQUÉS :

**Prime européenne aux pollueurs** du 15-02-2008

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)

**Energie et climat : l'Europe reste brouillonne** du 27-01-2008

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)

**Réunion du Conseil Européen sur l'énergie** du 07-03-2007

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)

**Réflexions sur le livre vert de l'UE ? Une stratégie énergétique pour l'Europe ?** du 21-03-2006

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)

**Critique du Livre Vert sur l'efficacité énergétique de la Commission Européenne** du 10-09-2005

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)

**Le Livre Vert de la Commission Européenne sur l'efficacité énergétique et le plan d'action du G8** du 06-08-2005

(Points de vue de sauvs le climat > Communiqués SLC)

<sup>1</sup> Rapport Syrota

# POUR VOIR L'AVENIR SOUS UN AUTRE JOUR...

Alors que le réchauffement de la planète est à l'œuvre, comment se passer des énergies fossiles et maîtriser nos consommations énergétiques sans remettre en question nos modes de vie ?

« SLC – Sauvons Le Climat », une association comptant de nombreux scientifiques, indépendante de tout groupe de pression ou parti politique, fait le point.

SLC – Sauvons Le Climat



SLC – Sauvons Le Climat  
49 rue Séraphin Guimet 38220 VIZILLE  
<http://sauvonsleclimat.org>

Cette plaquette a été réalisée  
avec le soutien de Métro-Grenoble  
dans le cadre de Science et Démocratie

Associations partenaires de « Sauvons Le Climat »

