



# Agriculture, effet de serre et changements climatiques en France

## I - Introduction

Les changements climatiques sont avérés et la température moyenne à la surface de la Terre a déjà augmenté de 0,6 °C au 20<sup>e</sup> siècle. Selon les modèles climatiques et les hypothèses d'évolution des émissions de CO<sub>2</sub>, le réchauffement mondial sera compris en moyenne entre 1,4 et 5,8 °C au 21<sup>e</sup> siècle, avec une modification de la pluviométrie et un accroissement de la fréquence des événements climatiques extrêmes. L'hémisphère Nord tend à se réchauffer d'avantage que l'hémisphère Sud.



Tous les secteurs d'activités émettent des gaz à effet de serre (GES) et l'agriculture n'est pas en reste, puisqu'elle représentait 19,4% des émissions françaises en 2003 <sup>1</sup>, se plaçant ainsi en 3<sup>e</sup> position derrière les transports et l'industrie (sans compter le transport de produits agricoles et la fabrication d'engrais).

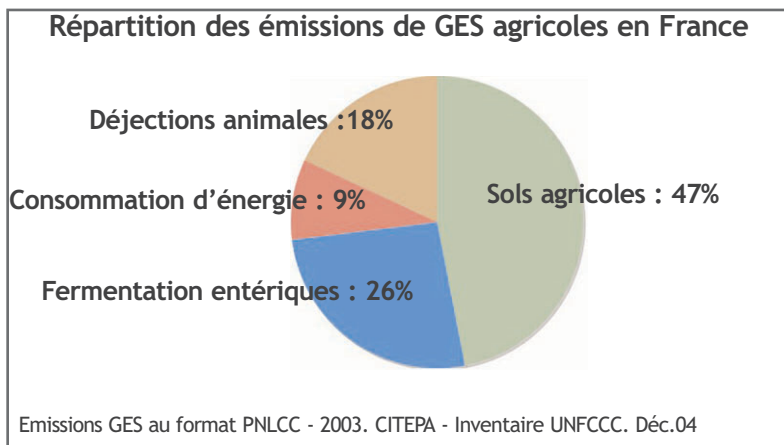
Si le climat évolue (températures, pluviométrie...), l'agriculture sera évidemment une des principales activités à en subir les conséquences, en France comme dans le reste du monde.

## II - Responsabilité de l'agriculture dans les émissions de gaz à effet de serre en France

Gaz	Part relative de chaque gaz dans les émissions agricoles en France (INRA, 2002)	Part agricole dans les émissions françaises totales (CITEPA, 2002. Hors puits)	Durée de vie dans l'atmosphère	Principales sources d'émissions
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	56%	76%	120 ans	- Épandage d'engrais azotés et processus de dégradation dans le sol - Tassement des sols lié au calendrier de travaux chargé et utilisation d'engins agricoles lourds
Méthane (CH <sub>4</sub> )	33%	70%	14 ans	- Productions animales en général (fermentation des déjections animales dans les fosses de stockage) - Élevage des ruminants (fermentation entérique)
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	11%	14%	100 ans	- Utilisation de l'énergie en agriculture (carburant, chauffage des bâtiments d'élevage...)*

\* Ce pourcentage ne tient pas compte de la fabrication des engrais de synthèse, produits à partir d'énergie fossile, donc source de CO<sub>2</sub> ! Ces émissions sont comptabilisées dans le poste « industrie ». En France, une partie seulement des engrais de synthèse utilisés sont produits dans notre pays : les émissions correspondantes seront imputées aux pays fabricants.

1- MIES / CITEPA, 2003



Même si peu d'études comparatives existent, on sait que l'agriculture intensive émet plus de GES que l'agriculture biologique. En effet, le système agrobiologique interdit l'utilisation d'engrais chimiques azotés, recycle les matières organiques naturelles, valorise les déjections animales par compostage et l'implantation d'engrais verts. Au sein de l'agriculture intensive, la filière de l'élevage hors sol émet beaucoup de GES, à cause du volume de déjection animale (émissions de CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) et de la production d'aliments d'élevage, très coûteuse en énergie.

### III - Impacts des changements climatiques sur l'agriculture.

*Le changement climatique n'affectera pas seulement la moyenne des températures à la surface de la planète, mais jouera aussi sur l'écart des températures saisonnières (amplitude thermique), les événements climatiques extrêmes et les ressources en eau. Ces modifications auront des impacts sur la quantité et la qualité des productions agricoles et sur l'environnement (sols, eau, biodiversité...) et amplifieront les zones d'action de certains ravageurs. Les projections des effets régionaux sur l'agriculture sont encore incertaines mais les productions végétales et animales étant optimisées pour des zones climatiques déterminées, les rendements et la productivité des cultures seront inévitablement touchés.*

#### A - Culture végétale

Les impacts des changements climatiques auront des effets directs et/ou indirects variables selon le type de cultures végétales. Globalement, la modification du climat aura un impact sur :

- Le régime saisonnier des précipitations, influençant l'humidité des sols et la disponibilité en eau.
- L'augmentation de la température moyenne qui se traduira par un raccourcissement des cycles de végétation et affectera la production (vitesses de développement plus rapides et croissance diminuée).
- L'augmentation de la fréquence des températures élevées sera néfaste pour les productions.
- L'expansion des insectes et maladies des végétaux aggravant le risque de pertes de récolte.

Par contre, l'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère devrait stimuler la photosynthèse de certains végétaux et donc la production primaire nette. Cependant des études menées par l'INRA ont montré qu'un doublement du taux de CO<sub>2</sub> affectait différemment les grandes cultures (blé, maïs) selon les lieux de production : variation des rendements moyens entre +10% et -15%.

L'ozone <sup>2</sup> peut également être un facteur limitant car à concentration élevée, la photosynthèse des végétaux peut être ralentie, ce qui réduirait considérablement les rendements.

Dans les régions tempérées l'augmentation des températures sera défavorable à la croissance des végétaux et à l'absorption du CO<sub>2</sub>. Une étude <sup>3</sup> montre que les températures extrêmes de l'année 2003 ont provoqué une diminution sans précédent de la productivité végétale sur l'ensemble du continent Européen en 2003.

#### B - Elevage

De manière générale, les effets positifs des changements climatiques pourraient se traduire par un allongement des saisons de croissance, une diminution de la mortalité hivernale naturelle et des taux de croissance plus rapides aux latitudes élevées. Parmi les effets négatifs, il pourrait y avoir une perturbation des schémas de reproduction établis, des itinéraires de migration et des relations entre les écosystèmes.



Le secteur de l'élevage pourrait aussi être affecté via les interrelations qu'il entretient avec d'autres secteurs comme le secteur céréalier, car ce dernier pourrait également être affecté.

2 - L'ozone troposphérique, puissant GES, se forme lors de fortes chaleurs, avec un vent faible, à cause d'une pollution intense.

3 - Philippe Ciais & al. - Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement - 2005.

## C - La production végétale et les sols agricoles en tant que « puits de carbone »

À la différence des autres secteurs, l'agriculture peut aussi constituer un puits de carbone. Cela signifie que la végétation, en synthétisant de la matière organique à partir du CO<sub>2</sub> atmosphérique, stocke du carbone (dans la partie aérienne des plantes et dans les racines) qui est ensuite en partie incorporé au sol. D'après des études de l'INRA, l'usage des terres et les pratiques culturales modifient le niveau de ces stocks dans le sol. Ainsi, le travail restreint des terres et la pérennité des prairies maintiennent des stocks de carbone élevés. De plus, ces pratiques limitent l'érosion, améliorent la qualité des sols, des eaux et de la biodiversité, modèrent les inondations, économisent l'énergie fossile...

Ainsi, les cultures sont un mode potentiel de réduction des émissions de GES, selon les espèces plantées, la durée de couvert végétal, et l'utilisation finale du produit. Il serait ainsi possible de stocker additionnellement, entre 1 et 3 millions de tonnes de carbone par an<sup>4</sup>, pour une durée de 20 ans sur le territoire métropolitain.



Cependant, le stockage de carbone organique dans le sol est temporaire (entre 20 et 50 ans selon le milieu) et il apparaît que l'augmentation de la température tend à déstocker le carbone car elle augmente la vitesse de biodégradation des matières organiques souterraines. Ce phénomène aurait conduit à un déstockage total de 140 millions de tonnes de carbone entre 1900 et 1998<sup>5</sup>.

## IV - Les questions qui se posent aujourd'hui

### A - Comment réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole ?

La première solution consiste à réduire la consommation de viande, de lait et de produits laitiers car leurs productions sont de grosses émettrices de GES.

L'autre solution est de développer une véritable agriculture durable et paysanne, en mettant en place des pratiques agricoles qui réduisent les émissions de GES et permettent un gain financier et environnemental global (qualité de l'eau, biodiversité...), en minimisant au mieux l'impact sur la productivité.

Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	Méthane (CH <sub>4</sub> )	Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )
<p>Au niveau des pratiques culturales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimisation de la fertilisation azotée en généralisant des pratiques efficaces pour réduire les excédents d'azote (apport optimum en quantité et dans le temps : bilan azoté)</li> <li>- Associer les légumineuses qui fixent l'azote de l'air aux graminées des prairies pour réduire l'apport d'azote</li> <li>- Couverture des sols en hiver pour limiter le déstockage de carbone et d'azote.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire l'élevage des ruminants.</li> <li>- Jouer sur l'alimentation des ruminants (mais peu efficace et coûteux).</li> <li>- Bonne méthanisation des déjections animales pour produire du biogaz : réduction des émissions de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglage des tracteurs et engins agricoles</li> <li>- Isolation des bâtiments d'élevage chauffés</li> <li>- Actions de maîtrise de l'énergie et d'efficacité énergétique.</li> <li>- Réduction des engrais chimiques.</li> <li>- Développer les énergies renouvelables à la ferme. : bois énergie, solaire, utilisation de l'huile végétale brute pour alimenter les tracteurs à la place des combustibles fossiles.</li> <li>- Soutien d'espaces arborés non forestiers (haies, arbres épars...) pour le bois énergie.</li> </ul>

4 - Expertise scientifique collective menée par l'INRA pour le MEDD, octobre 2002.

5 - Jérôme BALESDENT, laboratoire d'écologie microbienne de la rhizosphère DEVM/CEA, et Dominique ARROUAYS, service d'étude des sols et de la carte pédologique de France, INRA, UE sciences du sol.C.R.A4.AGRI.FR.1999.

Les mesures économiques (primes et taxes) pourraient aussi réduire les émissions agricoles, en incitant les exploitants à choisir des activités moins polluantes (redevance excédents d'azote, éco-conditionnalité des aides portant sur un volet effet de serre ou bilan énergétique, prime par unité de carbone stockée). Cependant, la mise en œuvre pratique de ces mesures économiques est délicate, à cause des problèmes techniques et des inégalités financières entre les exploitations agricoles.

On peut aussi penser simplement à mettre en place un grand programme national de sensibilisation des agriculteurs et de la filière agro-alimentaire aux changements climatiques.

## B - Comment l'agriculture peut-elle s'adapter aux changements climatiques ?

On peut limiter les effets négatifs des changements climatiques en s'adaptant, au niveau local, aux nouvelles conditions de culture. Pour cela, il est possible d'opter pour des variétés appropriées aux nouvelles conditions pédo-climatiques, de modifier les modes de culture, d'introduire de meilleurs systèmes de gestion de l'eau, d'adapter les calendriers des semis et les méthodes de labour et de planifier plus justement l'utilisation des sols.

Il est également possible de s'adapter en déplaçant géographiquement les zones de production. Le réchauffement observé équivaut, sur le siècle, à un déplacement vers le nord de l'ordre de 180 km ou en altitude de l'ordre de 150 mètres <sup>4</sup>.

Les effets étant très différents d'une région à l'autre, certains pays pourraient connaître une diminution de leur production même s'ils prennent les mesures d'adaptation aux changements climatiques nécessaires.

## V - Conclusion

Les partisans d'une agriculture durable et paysanne doivent se saisir du dossier des émissions de gaz à effet de serre et des changements climatiques car de nombreuses pistes sont exploitables pour réduire les émissions du secteur agricole. Dans le même temps, les effets du changement climatique sont déjà engagés et puisque l'agriculture en subit les conséquences, il faut donc réfléchir rapidement aux moyens d'adaptation.

### Pour aller plus loin...

- **Association Solagro** (Energie, agriculture, environnement) : <http://www.solagro.org>
- **INRA- Mission changement climatique** : <http://www.avignon.inra.fr/MICCES>
- **Mission interministérielle sur l'effet de serre (MIES)** : [www.effet-de-serre.gouv.fr](http://www.effet-de-serre.gouv.fr)
- **Rapport du Sénat** "L'évaluation de l'ampleur des changements climatiques, de leurs causes et de leur impact prévisible sur la géographie de la France à l'horizon 2025, 2050 et 2100" : <http://www.senat.fr/rap/r01-224-1/r01-224-1.html>
- **Réseau Action Climat-France**, rubrique agriculture : [http://www.rac-f.org/rubrique.php3?id\\_rubrique=55](http://www.rac-f.org/rubrique.php3?id_rubrique=55)



Fiche réalisée par le  
**Réseau Action Climat-France**  
2b, rue Jules ferry - 93100 Montreuil  
01.48.58.83.92 - [infos@rac-f.org](mailto:infos@rac-f.org)  
<http://www.rac-f.org>

4 - INRA, Impact des changements climatiques sur l'agriculture et la forêt - B.Seguïn, N. Brisson, J-L Dupouey, D. Loustau.  
Bernard Seguin, « La recherche agronomique face aux gaz à effet de serre », in Le courrier de l'environnement de l'INRA n° 46, juin 2002.