

## Agriculture et Changement Climatique



### CHANGEMENT CLIMATIQUE

#### I. Principe de l'effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel dû à certains gaz de l'atmosphère qui renvoient le rayonnement infrarouge vers la surface terrestre au lieu de le laisser se perdre dans l'espace.

Grâce à ce phénomène, la température terrestre est en moyenne de 15°C au lieu de - 18°C sans effet de serre ce qui a permis l'apparition et le maintien de la vie.

La vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O) et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sont les principaux gaz à effet de serre (GES) naturels qui sont à l'origine de ce phénomène.

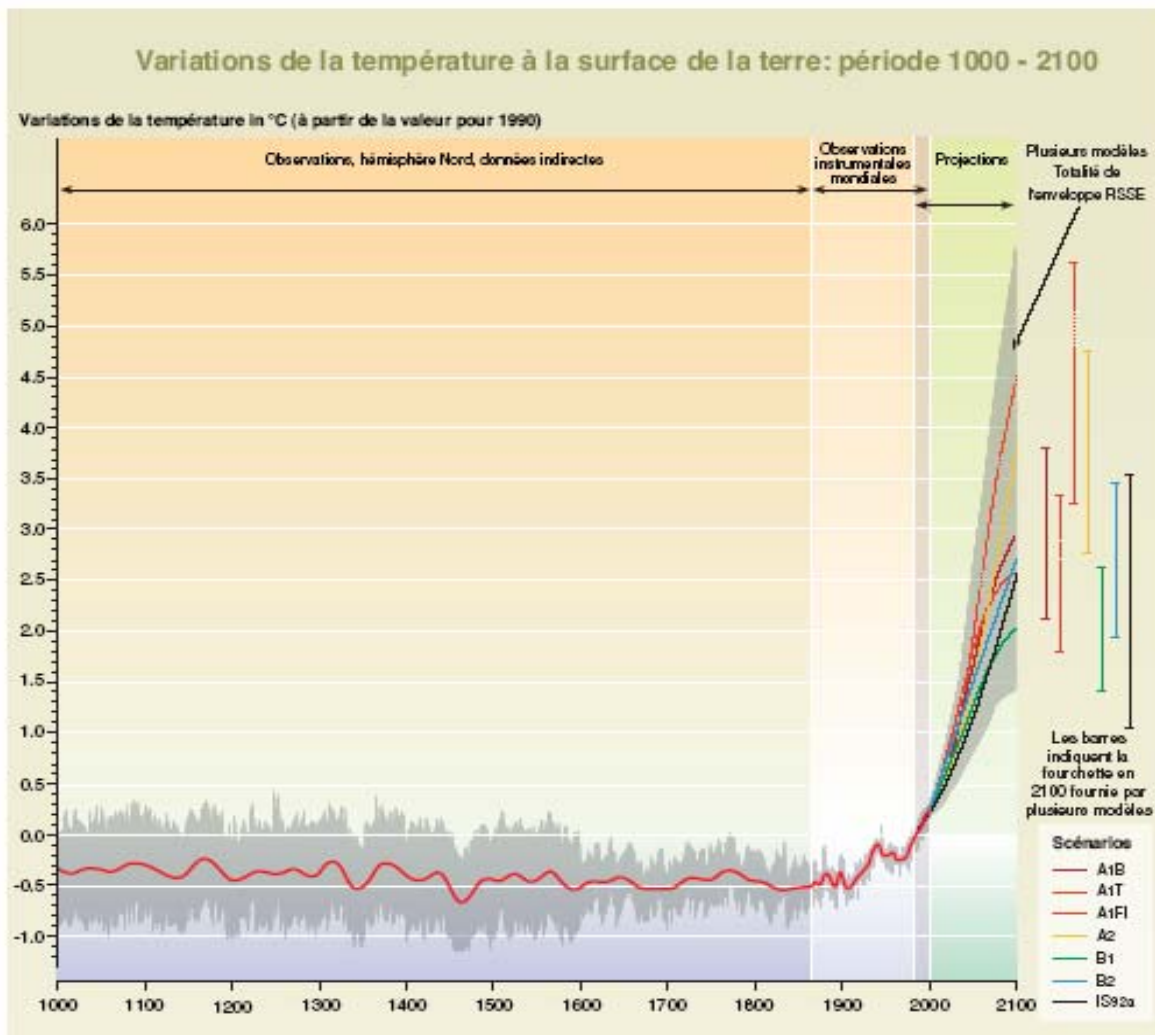


## II. Réchauffement climatique et GES anthropique

Depuis l'avènement de l'ère industrielle, les activités humaines rejettent massivement des GES dans l'atmosphère et, sur cette période, **la température a augmenté de +0,6°C (GIEC)**.

Les GES concernés sont le **CO<sub>2</sub>**, avec l'utilisation intensive du charbon, puis du pétrole, mais aussi le **méthane (CH<sub>4</sub>)** et le **protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)** dont l'augmentation accompagne le développement de l'agriculture intensive et de l'élevage bovin.

**Si rien n'est fait pour enrayer la hausse des émissions de GES, les scientifiques prévoient une augmentation de +1,5°C à +6°C au cours du 21<sup>e</sup> siècle.**



Source : GIEC - Changement climatique 2001, rapport de synthèse

Une augmentation aussi rapide peut s'avérer désastreuse pour les écosystèmes mais aussi pour l'homme.

Tempêtes, canicules, sécheresses, élévation du niveau des océans ou encore inondations plus fréquentes risquent d'accompagner ce réchauffement brutal avec, par exemple, une température estivale moyenne en France, aux alentours de 2050, comparable à celle de la canicule de 2003.

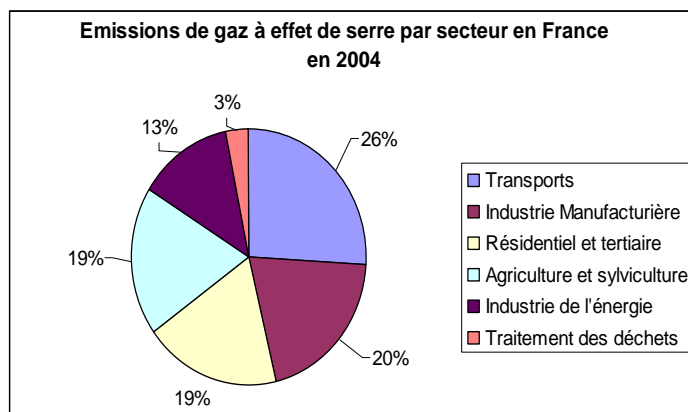
Pour limiter le phénomène de changement climatique, il est de plus en plus urgent d'agir et de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

En ce sens, les Etats engagés dans le Protocole de Kyoto s'accordent sur la nécessité d'une division par 4 des émissions mondiales annuelles de GES d'ici 2050 pour limiter le réchauffement climatique à 2°C. C'est le principe du Facteur 4.

### III. Part de l'agriculture dans les émissions de GES en France

L'agriculture est l'un des principaux secteurs émetteurs de GES en France avec 19 % des émissions brutes, derrière les transports, l'industrie, le résidentiel et le tertiaire.

Les émissions agricoles s'élèvent à 106 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> émises par l'agriculture sur 562 millions de tonnes émises en 2004 par la France (CITEPA).



Cette place est due au **méthane** et au **protoxyde d'azote** dont l'impact en terme d'effet de serre est respectivement 21 et 300 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub> alors que l'agriculture est le premier secteur émetteur avec 71% et 75% de leurs émissions respectives en 2004 (CITEPA).

Les GES directement liés à la consommation d'énergie de l'agriculture représentent seulement 10 % des émissions de ce secteur ce qui correspond à moins de 2 % du total des émissions de GES françaises.

Il est à noter que les émissions de GES provenant de la fabrication de certains intrants agricoles tels que les engrais ou les produits phytosanitaires sont comptabilisées dans les émissions du secteur industriel.

## MAITRISER LES EMISSIONS DE METHANE

Le méthane provient de la panse des ruminants et de la décomposition des déjections en milieu anaérobie (sans oxygène). Selon leur origine, il est plus ou moins facile de contrôler leur émission.

### I. Emissions entériques de CH<sub>4</sub>

La fermentation entérique des aliments chez les ruminants fait de ces animaux les plus gros producteurs de CH<sub>4</sub>. Les bovins détiennent la palme avec près de 130m<sup>3</sup> produit par vache par an (INRA - Vermorel).

Des recherches sont menées pour limiter les émissions ruminales de méthane mais il n'y a pas encore de moyens permettant de les réduire de manière significative.

## II. Emissions de CH<sub>4</sub> liés aux déjections

Dans les fosses de stockage de lisier et dans les fumières, la matière organique peut se trouver en condition anaérobie et être dégradée en méthane.

Pour éviter ce dégagement de CH<sub>4</sub>, deux mesures sont possibles :

- **aérer les effluents** pour éviter les réactions naturelles de méthanisation : soit, en **injectant de l'air** dans la fosse ou en les brassant pour les lisiers, soit en les **compostant pour les fumiers**. Toutefois, dans certaines conditions, l'aération peut transformer jusqu'à 30% de l'azote en protoxyde d'azote (CEMAGREF) et rendre le procédé contre productif. Une conduite spécifique de l'aération par succession d'aération et d'anoxies doit être mise en place pour éviter ce phénomène.
- **valoriser ce processus naturel** en l'accéléralant dans une **unité de méthanisation** : le CH<sub>4</sub> est alors utilisé pour produire de la chaleur et de l'électricité..



*Installation de M CLAUDEPIERRE - Migneville 54*

**Le choix d'une ou l'autre des solutions doit être étudié au cas par cas, en fonction du système en place, ainsi que des capitaux disponibles.**

### MAITRISER LES EMISSIONS DE PROTOXYDE D'AZOTE

**Le protoxyde d'azote provient principalement de la transformation de l'azote ammoniacale dans les sols humides et peu aérés.**

Les principales mesures visent d'une part, à **limiter les reliquats d'azote minéral** par un raisonnement de la fertilisation poussé et, d'autre part, à **éviter de cultiver les sols trop humides** en préférant implanter des cultures pérennes sur ces surfaces (taillis à courtes rotations, forêts...).

### MAITRISER LES EMISSIONS DE CO<sub>2</sub>

Le CO<sub>2</sub> émis par le secteur agricole provient principalement de la dégradation des matières organiques et de l'utilisation des énergies fossiles.

#### I - Création de puits de carbone à la ferme

Le CO<sub>2</sub> capté par les végétaux lors de la photosynthèse est renvoyé à l'atmosphère tout au long de la chaîne alimentaire par la respiration des plantes, des animaux et des microorganismes. Le bilan est globalement neutre vis-à-vis de l'effet de serre.

Il est toutefois possible de rendre le bilan négatif, du moins de manière temporaire, en **empêchant la matière organique de se dégrader** : on parle alors de puits de carbone.

Les deux principaux puits de carbone sont :

- **l'immobilisation du bois dans les constructions pour l'ossature ou le bardage,**
- **l'accumulation de matière organique dans le sol par le recours aux techniques sans labour.**

## **II - Utilisation rationnelle de l'énergie à la ferme**

Dans une exploitation agricole, les deux postes les plus consommateurs d'énergies sont le **machinisme avec l'utilisation de gasoil pour les moteurs thermiques et la fertilisation avec la consommation de gaz naturel nécessaire à la fabrication des engrais azotés.**

L'électricité et les consommations « cachées » viennent ensuite à des niveaux moindres.

### **A. Maîtriser la consommation de gasoil**

- **Recourir aux techniques culturales simplifiées (TCS)**

La culture sans labour est une solution intéressante pour réduire significativement la consommation de gasoil mais aussi la puissance de traction nécessaire.

Les premières conclusions de l'étude régionale sur les TCS menées en 2005 par les Chambres d'agriculture de Lorraine, indiquent **une économie de près de 40% en moyenne** par rapport aux techniques classiques.

**Il reste toutefois à déterminer les types de sols et les cultures les plus adaptées à ces pratiques simplifiées pour s'assurer qu'elles n'ont pas d'effets secondaires sur l'environnement et sur la ressource en eau en particulier (pollution par les produits phytosanitaires).**

- **Utiliser un matériel adapté à ses besoins**

Disposer d'une forte puissance de traction peut s'avérer nécessaire pour certains travaux. Toutefois, si cette puissance est surdimensionnée par rapport aux besoins réels de l'agriculteur, cela se traduit par une surconsommation inutile.

**Par exemple, un tracteur de 136 CV roulant à vide à 30km/h consomme 20 % de plus qu'un tracteur de 100 CV.**

- **Utiliser un matériel bien entretenu**

Un **moteur mal entretenu ou déréglé** peut entraîner des **surconsommations allant jusqu'à 40%** d'après l'AILE qui réalise des bancs d'essais tracteurs en Bretagne. Sur l'ensemble des tracteurs testés, l'économie potentielle liée au défaut de réglage et d'entretien est de 1L de gasoil par heure de fonctionnement, soit près de **360 € /an** (sur la base de 600h de fonctionnement et avec un gasoil à 0,60€/L).

Une révision et un entretien régulier sont donc indispensables pour bien maîtriser ses consommations de gasoil.

➤ **Adopter une conduite souple**

Avec un emploi du temps chargé, il est tentant de rouler le plus vite possible que permet le tracteur ou la voirie. Toutefois, plus la vitesse est élevée et plus la consommation grimpe. Un essai réalisé en Suisse en 2004 a montré que pour un tracteur de 100CV à vide, **passer de 30 à 40 km/h augmente la consommation de 35%**.

## **B. Limiter la consommation d'engrais azoté**

La fabrication d'une tonne d'engrais azoté consomme près d'une tonne de gaz naturel. Limiter le recours aux engrais azotés de synthèse évite donc l'émission de CO<sub>2</sub>, en plus d'éviter celles de N<sub>2</sub>O (cf paragraphe sur le protoxyde d'azote).

➤ **Raisonnement la fertilisation : Toute unité d'azote inutile est 100% polluante !**

Un calcul précis des doses d'azote nécessaires sur chacune des cultures limite les pertes. En Lorraine, des **méthodes de pilotage de la fertilisation** ont été longtemps testées dans le cadre des opérations **Fertimieux** et ont fait la preuve de leur efficacité en terme de rendement, tout en permettant de **réduire les doses totales apportées de près de 30 %**.

➤ **Bien valoriser les effluents d'élevages et composts**

Les effluents d'élevage mais aussi les composts de déchets verts ou les boues d'épuration contiennent une quantité d'azote valorisable par les cultures. En tenant compte de ces quantités d'azote, il est possible de réduire les doses d'azote de synthèse voire de faire l'impasse pour certaines cultures.

## **C. Limiter la consommation d'électricité**

➤ **Atelier « Lait »**

En Lorraine, la **principale consommation d'électricité dans les exploitations agricoles est liée à l'atelier « lait »** avec les pompes de traite, les chauffe-eau pour le lavage et les tanks à lait pour le refroidissement.

Un matériel performant et bien entretenu limite les consommations de ces postes.

En particulier, il est possible d'installer des dispositifs de **pré-refroidissement** du lait ou de **récupération de chaleur** sur les compresseurs du tank qui permettent à la fois de limiter le besoin de refroidissement et de produire de l'eau chaude. **L'économie globale peut varier de 40 à 50 % du poste électricité de l'atelier lait.**

⇒ **Cf fiches pré refroidissement du lait, et récupération de chaleur sur tank à lait**

➤ **Eclairage**

Pour l'éclairage des bâtiments, il faut, d'une part, favoriser l'utilisation de la **lumière naturelle** en choisissant des matériaux de toitures translucides (puits de lumière) et, d'autre part, utiliser des lampes performantes telles que les **tubes fluorescents (« néons ») à ballast électronique** qui permettent **jusqu'à 25 % d'économie** par rapport aux néons classiques tout en ayant une durée de vie plus longue.

## D. Limiter sa consommation d'énergies « cachées »

Tous les matériaux et les objets manufacturés nécessitent de l'énergie pour les produire et sont donc à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre invisibles pour le consommateur.

C'est le cas, par exemple, du béton, des bâches plastiques, des big-bags, des pneus, des produits phytosanitaires ou encore des engins agricoles dont la fabrication nécessite la consommation de produits pétroliers.

L'agriculteur soucieux de lutter contre le changement climatique devra avoir en tête cet impact invisible au moment de choisir ses équipements et matériaux.

## E. Le chauffage dans l'élevage et les cultures sous serres

Pour les élevages de volaille et de porcs qui ont des besoins de chauffage et de ventilation pour préserver le bon état sanitaire des animaux, il est important de bien isoler le bâtiment et de gérer correctement la ventilation pour éviter le gaspillage des combustibles.

⇒ Cf fiche isolation

## UTILISATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

Une fois que les consommations d'énergies sur la ferme ont été étudiées et maîtrisées, il est envisageable de remplacer les énergies fossiles par des énergies renouvelables neutres vis-à-vis des émissions de GES.

Le tableau suivant présente les équipements existants permettant d'utiliser ou de produire des énergies renouvelables :

Matériel...	Utilisation...	Intéressant pour...
Chaudière polycombustible	Chauffage locaux, serres, bâtiments d'élevages, Séchage de grains ou de fourrages	Valoriser du bois disponible (entretien de haies, exploitations de forêts) ou des déchets issus de céréales
Chauffe eau solaire	Préchauffage d'eau pour la salle de traite ou pour de l'eau chaude sanitaire	Réduire la consommation électrique de l'atelier lait
Pompe à chaleur	Chauffage de locaux	Réduire sa consommation d'énergies fossiles
Unité de méthanisation	Production d'électricité et de chaleur	Valoriser ses effluents d'élevage et des déchets organiques disponibles
Installation de séchage solaire en grange	Séchage de fourrage	Sécuriser une production de fourrage de qualité sans consommer d'énergies fossiles
Capteurs photovoltaïques	Production d'électricité	Valoriser les surfaces de toits des bâtiments agricoles Electrifier un site isolé
Petite éolienne	Production d'électricité	Valoriser des surfaces inutilisées sur la ferme Electrifier un site isolé
Centrales hydroélectriques	Production d'électricité	Valoriser un ancien moulin
Presse à huile	Production de carburant	Valoriser sa jachère

Pour plus de détails, consulter les fiches techniques spécifiques.

## MARCHE A SUIVRE

La réduction des émissions de GES, que ce soit par la maîtrise de l'énergie ou par l'utilisation d'énergies renouvelables, relève d'une démarche qui concerne l'ensemble du système de production et doit être mûrement réfléchi.

Cette réflexion se déroule en 3 étapes :

### I. Identifier ses objectifs ?

Le porteur de projet peut avoir plusieurs souhaits dont certains parfois contradictoires comme le montrent les exemples suivants :

- Réduire l'impact de son activité sur l'environnement
- Lutter contre le réchauffement climatique
- Augmenter ses revenus
- Réduire ses charges liées aux consommations énergétiques et aux intrants
- Rendre son exploitation plus autonome
- Changer son système de production
- Rationaliser son système de production
- Moderniser ses installations...
- Investir des capitaux disponibles...

### II. Concevoir son projet

Une fois les objectifs clairement identifiés, le projet doit faire l'objet d'une **étude approfondie** que l'agriculteur peut réaliser lui-même ou faire faire par un bureau d'études spécialisé :

- **Faire un diagnostic des émissions de GES** de l'exploitation (=bilan Carbone) ou simplement des consommations énergétiques,
- **Définir et dimensionner les aménagements nécessaires** sur le système de production dans sa globalité et sur les équipements à installer pour atteindre les objectifs fixés,
- Réaliser une **étude de faisabilité** technico-économique pour chaque action retenue.

### III. Passer à l'action

Lorsque le projet a été dimensionné, l'agriculteur peut passer commande auprès de fournisseurs ou d'installateurs en n'oubliant pas certaines démarches telles que :

- La formation (indispensable pour certaines pratiques),
- La recherche de financements pour les travaux,
- Le suivi étroit de la réalisation des travaux, si nécessaire en faisant appel à un organisme tiers, compétent ou un assistant à maîtrise d'ouvrage privé.

## INFORMATIONS GENERALES

- Site d'information sur le changement climatique : <http://www.manicore.com/>
- Résumé d'études sur l'émission de CH<sub>4</sub> par les ruminants : <http://www.c-ciarn.uoguelph.ca/c-ciarnfrench/documents/chouinard.pdf>
- Résumé d'étude sur l'impact des acides gras sur la méthanogenèse des ruminants : <http://www.inapg.fr/rencontre/Rina1/pdf/3-giger.pdf>
- Résumé d'études sur la libération de N<sub>2</sub>O par les lisiers : <http://www.cemagref.fr/Informations/DossiersThematiques/PollutionEpuratation/Recherche04.htm>
- Propositions d'actions contre les émissions de CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O : <http://www.senat.fr/rap/r01-224-1/r01-224-196.html>
- Conduite, puissance et consommation des tracteurs : <http://www.web-agri.fr/Outils/Fiches/FichesDetail.asp?idRub=397&id=30391>