

Une agriculture intelligente pour atténuer le changement climatique

Document de réflexion en vue de la réunion informelle des Ministres de l'Agriculture le 15 septembre 2015 à Luxembourg

Table des matières:

Impact de l'agriculture sur le changement climatique

Le changement climatique a un impact sur l'agriculture

Environnement, climat et sécurité alimentaire

L'atténuation du changement climatique (agriculture respectueuse du climat)

 L'apport de la recherche

 Le transfert des connaissances de la recherche vers la pratique (innovation)

 L'apport de la pratique agricole



Impact de l'agriculture sur le changement climatique

L'activité agricole est à la fois une source d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et un puits grâce au stockage de carbone dans la fraction organique des sols et dans la biomasse.

Les principales **sources** d'émissions de gaz à effet de serre (GES) en agriculture sont :

- Emissions de **dioxyde de carbone (CO₂)** suite à l'utilisation d'énergie fossile en agriculture (carburants, électricité, gaz,...), suite au changement du stock de carbone dans les sols agricoles et suite à l'utilisation d'énergie fossile lors de la production d'entrants agricoles (engrais minéraux, aliments pour animaux, produits phytopharmaceutiques, ...)
- Emissions de **méthane (CH₄)** lors des fermentations anaérobies : fermentation entérique des ruminants, fermentation au cours de la manipulation et du stockage des déjections animales, fermentation anaérobie dans les rizières inondées
- Emissions de **protoxyde d'azote (N₂O)** liées à l'usage des engrais azotés minéraux et organiques et à la gestion des déjections animales
- Dans une moindre mesure, l'agriculture produit aussi des particules fines sous forme de sels tels que le nitrate d'ammonium (NH₄NO₃) et les sulfates qui reflètent le soleil dans l'atmosphère.

Concernant la **séquestration** de carbone, à la différence des autres secteurs économiques, l'agriculture et la sylviculture ont la capacité de **fixer le carbone atmosphérique** par la photosynthèse et de le séquestrer au niveau du sol et de la biomasse. Les prairies, les zones humides et les forêts notamment sont capables de stocker ainsi du carbone en grandes quantités. Toutefois, les stocks de carbone ainsi créés peuvent aussi être perdus, par exemple en cas de changement d'utilisation des terres (déforestation, retournement de prairies, drainage de zones humides ...) ou suite à des aléas climatiques (tempêtes, incendies,...) qui conduisent alors à un retour rapide du carbone stocké vers l'atmosphère sous forme de CO₂.

La production de biomasse en agriculture et en forêt utilisée à des fins énergétiques (énergies renouvelables) ou comme matières premières (biomatériaux, chimie du végétal,...) est un autre moyen d'accroître la bio-séquestration du carbone.

Les émissions du secteur agricole peuvent être calculées à différents niveaux : L'inventaire du secteur agricole pris globalement, le bilan au niveau de l'exploitation agricole individuelle et l'analyse du cycle de vie qui calcule les émissions en rapport avec la production de produits agricoles.

Au niveau du secteur agricole un **inventaire** des GES peut être établi (p.ex. inventaire soumis annuellement par chaque Etat membre à la CCNUCC et à l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), l'inventaire au niveau de l'UE étant ensuite soumis par l'AEE à la CCNUCC).



Toutefois, l'inventaire des GES défini au niveau de la CCNUCC ne permet pas de bien rendre compte des responsabilités réelles de l'agriculture, de la forêt et des biofilères dans les émissions de GES ni de leurs contributions positives au stockage de carbone et à la réduction des émissions dans d'autres secteurs économiques. En effet, les bilans de l'agriculture et de la forêt sont éclatés entre plusieurs secteurs de l'inventaire.

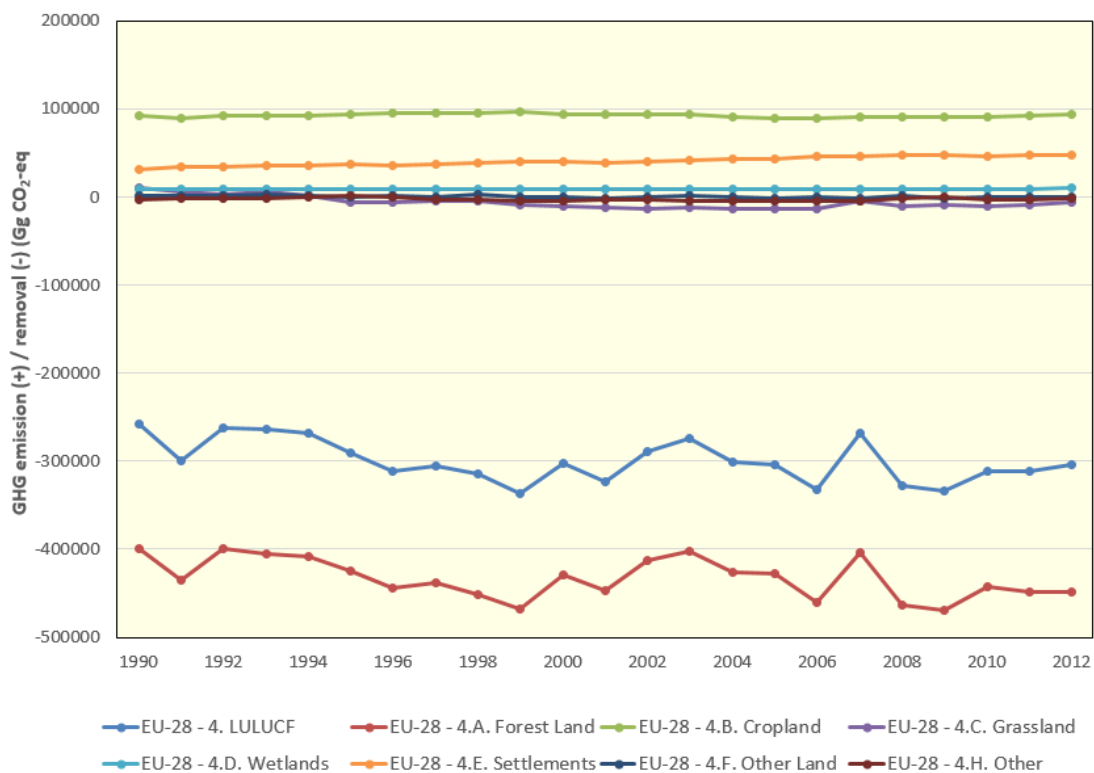


Figure 1 : Les émissions et retraits de GES à partir du secteur UTCF (UE28) entre 1990 et 2012

Les émissions de CO₂ suite à l'utilisation d'énergie fossile en agriculture ne sont pas prises en compte au niveau du secteur agriculture, mais au niveau du secteur énergie, les émissions en relation avec la production des engrais minéraux ou des aliments pour animaux sont rapportées sous « processus industriels », les émissions et absorptions en rapport avec l'« utilisation des terres, les changements d'utilisation et la forêt » sont traitées dans un secteur à part (secteur UTCF) et les effets d'absorption, de stockage et de substitution d'usages en aval de la production agricole ne sont pas intégrés.



Les émissions de GES de l'Union européenne (UE28) pour l'année 2012 s'élèvent à 4.544 millions de tonnes d'équivalents CO₂ sans les émissions/séquestrations de CO₂ dues à l'utilisation et au changement d'affectation des terres (secteur UTCTF). Le secteur agriculture émet 469 millions de tonnes d'équivalents CO₂, soit 10,3% des émissions totales de GES de l'UE. Pour la partie agricole du secteur UTCTF, les émissions de CO₂ à partir des terres arables étaient de 89,0 millions de tonnes de CO₂ et les séquestrations dans les prairies et pâturages de 7,9 millions de tonnes de CO₂ en 2012.

En 2012, les forêts ont fixé 451,5 millions de tonnes de CO₂ à partir de l'atmosphère, dont 397,5 millions de tonnes dans les forêts n'ayant pas changé d'affectation et 54,0 millions de tonnes à partir des terres converties en forêt. Le secteur UTCTF/LULUCF est un puits de 304 millions de tonnes de CO₂. Les émissions nettes de l'UE en 2012 sont donc 4.544 – 304,0 = 4.241 millions de tonnes de CO₂eq.

Les émissions issues de l'agriculture ont chuté de 617 millions de tonnes d'équivalent CO₂ en 1990 à 469 millions de tonnes d'équivalent CO₂ en 2012, soit une diminution de 23% (voir Figure 2). Les émissions totales de GES ont également fortement chuté. La part de l'agriculture dans les émissions s'est légèrement améliorée : De 11% en 1990 elle est passée à 10% en 2012.

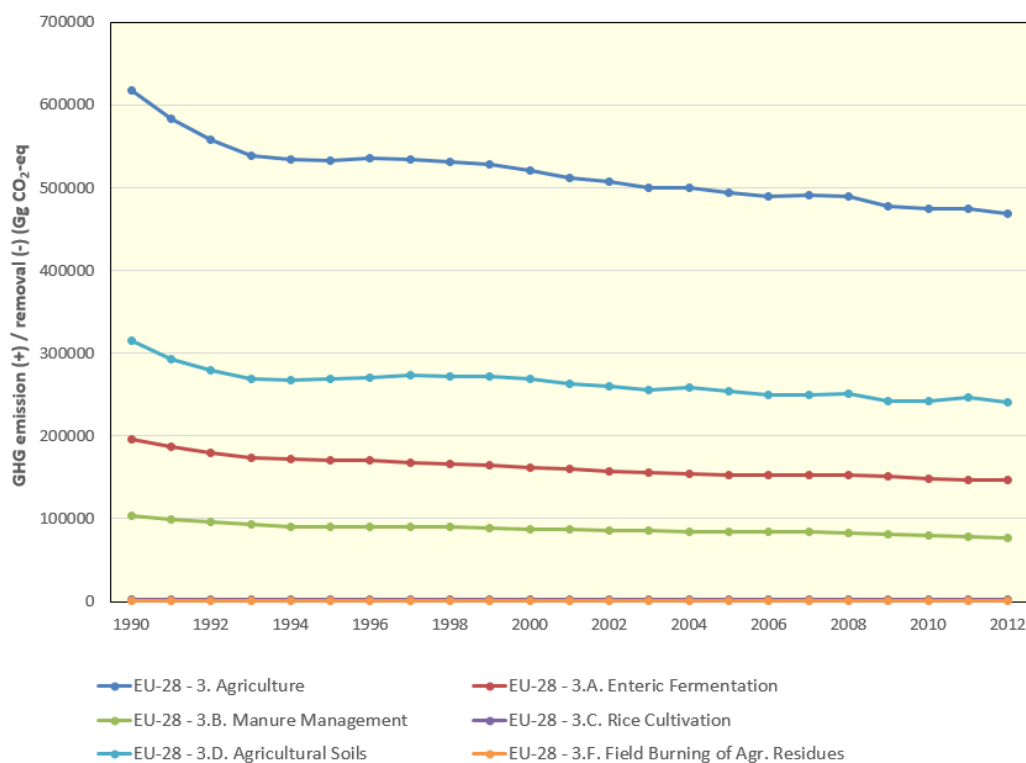


Figure 2 : Les émissions de GES de l'agriculture (UE28) entre 1990 et 2012



L'impact de l'activité agricole sur les émissions de GES peut être estimé au niveau de l'exploitation agricole au moyen d'un bilan prenant en compte les émissions de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄) et oxyde nitreux (N₂O)) d'une part et les séquestrations de carbone dans le sol et la production d'énergie renouvelable et de biomatériaux d'autre part. Les émissions proviennent de trois sources principales : l'élevage, la production végétale et la production des moyens de production. Le solde « émissions – séquestrations » reflète l'efficacité de l'exploitation en matière d'émissions de CO₂.

Le bilan des émissions/séquestrations de gaz à effet de serre peut aussi être effectué au niveau des différents produits agricoles (lait, viande bovine, grandes cultures, biogaz,...). C'est **l'analyse du cycle de vie des produits** ou bilan écologique de ces produits. Pour les exploitations avec plusieurs spéculations, chaque spéculation fait l'objet d'une analyse à part. Les spéculations peuvent être comparées entre elles du point de vue de leur efficacité climatique.

Le changement climatique a un impact sur l'agriculture

Il est possible moyennant modélisation d'estimer l'impact du changement climatique sur l'agriculture. Le changement climatique affecte la production de façon opposée (augmentation/diminution de la production) en fonction des conditions régionales. Les effets sont une augmentation des températures, des étés plus secs, des hivers plus doux et plus pluvieux, une augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, sécheresse,...) ces derniers ayant un impact important sur l'érosion du sol et indirectement une augmentation de la teneur en CO₂ de l'atmosphère qui favorise la photosynthèse. Le secteur agricole doit s'adapter au changement climatique dans de nombreux domaines. Les domaines qui requièrent une adaptation cités le plus souvent sont le choix des espèces et des variétés, l'adaptation au niveau du calendrier des opérations culturales (plus de flexibilité), l'adaptation des pratiques culturales (fertilisation, protection des plantes, irrigation...), l'adoption de pratiques culturales permettant d'augmenter la teneur en matières organiques du sol et l'augmentation de la couverture du sol par le couvert végétal. Ces deux dernières mesures visent à ralentir l'érosion du sol.

Environnement, climat et sécurité alimentaire

La production agricole a de nombreux effets sur le climat, l'environnement et la biodiversité. Ainsi par exemple, une efficacité élevée de l'utilisation de l'azote au niveau de l'alimentation animale, du stockage et de l'épandage des effluents d'élevage va de pair avec des émissions réduites de GES et un faible niveau de lessivage de nitrates vers la nappe phréatique ou les eaux superficielles (protection de l'eau). Un impact positif sur les émissions de GES peut être atteint par une diminution des émissions indirectes de N₂O et une réduction de l'utilisation des engrais minéraux azotés.

Les mesures en faveur du maintien des prairies et pâturages permanents et des zones humides ont à la fois un effet positif sur les émissions de GES et sur la biodiversité. La production agricole d'énergies renouvelables et de biomatériaux pratiquée de façon durable contribue également à préserver l'environnement, principalement en réduisant la dépendance de l'énergie fossile.



Il convient de donner la priorité aux mesures de réduction des émissions de GES pour lesquelles les effets de synergie avec d'autres objectifs de protection de l'environnement et de la biodiversité sont les plus élevés.

Le niveau de productivité de la production agricole est déjà élevé dans beaucoup de régions de l'UE. Il ne faut pas intensifier l'agriculture au-delà d'un niveau soutenable pour l'environnement et globalement il faut viser une agriculture plus durable. Les terres agricoles ne sont pas seulement un facteur de production agricole, mais jouent un rôle clé dans la protection de l'eau, du sol et du paysage et le maintien de la biodiversité. Le maintien des systèmes de production extensifs et à faible niveau d'intrants, tels que l'agriculture biologique ou les systèmes d'élevage extensifs, doit être encouragé. Ils contribuent à l'économie des régions rurales, à la protection de l'environnement et du paysage et à la qualité de vie dans de nombreuses régions d'Europe.

Une réduction du potentiel de production agricole dans l'UE entraînerait, à demande en produits agricoles constante, une délocalisation de la production et des émissions hors de l'UE ce qui risque de faire augmenter globalement les émissions en rapport avec la production agricole. La production européenne de protéines animales repose largement sur l'importation de soja d'Amérique du Sud. Ceci peut avoir des effets controversés en termes d'émissions à partir du secteur UICF dans les pays producteurs de soja, surtout lorsque des forêts équatoriales sont converties en terres arables.

L'atténuation du changement climatique (agriculture respectueuse du climat)

L'apport de la recherche

Une **meilleure connaissance** comme point de départ. Les échanges gazeux entre les systèmes agricoles et l'atmosphère font l'objet d'activités de recherche intenses. En effet, il est important d'améliorer le niveau de connaissances des processus qui sont à l'origine des émissions ou séquestrations de GES dans les systèmes agricoles avant de développer des mesures d'atténuation du changement climatique. La plupart des activités de recherche dans ce domaine sont organisées en réseau, un de ces réseaux étant le « Integrated Carbon Observation System Research Infrastructure » (ICOS-RI). Ces réseaux sont nécessaires pour pouvoir faire un usage efficace des infrastructures de recherche et pour obtenir des données harmonisées sur les émissions et retraits de GES à large échelle (Europe, monde).



L'agriculture – un partenaire et acteur clé. L'agriculture a le potentiel d'être un partenaire pour réduire les émissions et atténuer le changement climatique non seulement en agissant dans son secteur spécifique, mais également en influençant les émissions dans d'autres secteurs. A l'échelle globale, le secteur des déchets est responsable de 3% des émissions de GES et l'agriculture peut contribuer à atténuer ces émissions, spécialement à travers la biométhanisation (digestion anaérobie) des déchets organiques, des eaux usées et des résidus de culture pour produire utilement du méthane. L'effet sera amplifié en utilisant des cultures fixatrices d'azote et en récupérant les nutriments essentiels tels que N, P et K, réduisant ainsi les émissions liées à la synthèse et au transport des engrais minéraux (12% des émissions agricoles, FAO 2014) prises en compte actuellement dans l'inventaire CCNUCC sous « processus industriels ». L'Europe dépend fortement des importations pour ses besoins en phosphore et en potassium (ressources finies) et pour le gaz naturel nécessaire pour produire les engrais minéraux azotés.

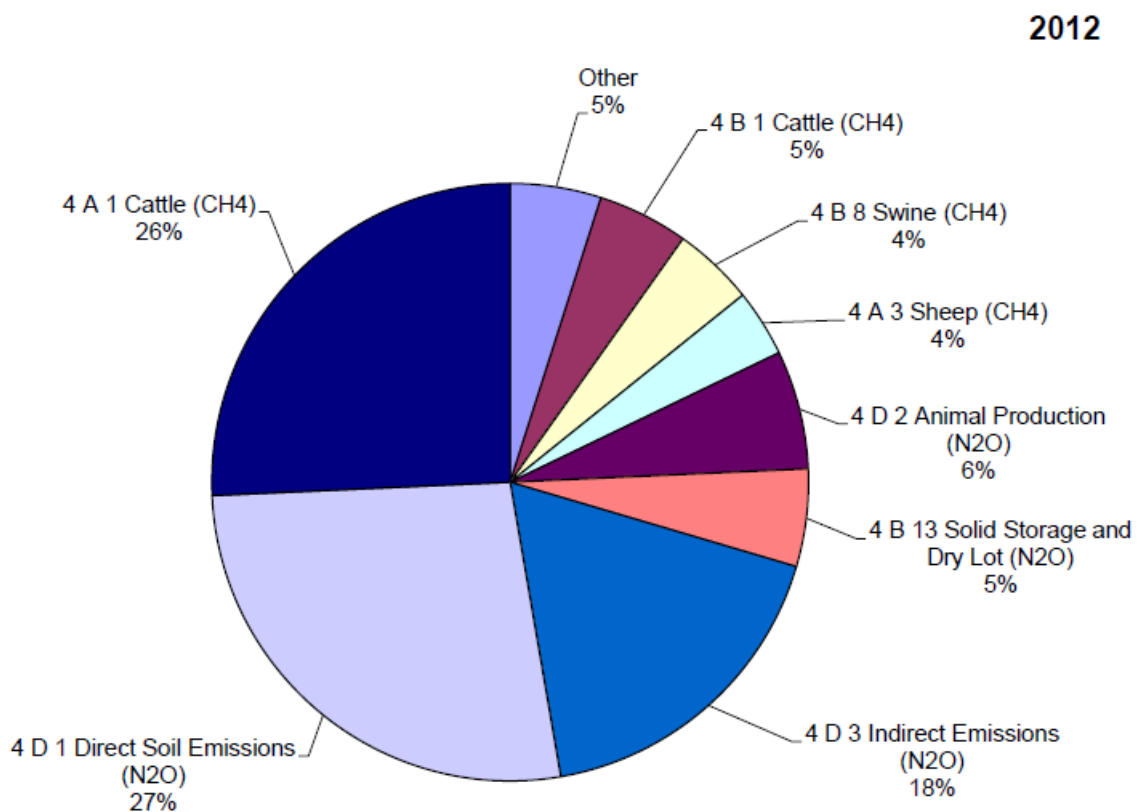


Figure 3 : Les sources d'émissions de GES (EU28) en 2012



L'agriculture peut faire mieux. L'agriculture européenne peut, sur son propre terrain, peut prendre en charge ses principales sources d'émissions GES liées en premier lieu à l'élevage et plus spécifiquement aux ruminants (environ deux tiers des émissions agricoles) et faire mieux. Alors qu'il est difficile de réduire les GES émis lors de la fermentation entérique (Les microbes produisant le méthane vivent en à l'intérieur d'organismes monocellulaires dans le rumen et les chercheurs tentent à éradiquer/réduire ces organismes de l'estomac des ruminants), il est possible de réduire les émissions agricoles de jusqu'à 26% respectivement 4% en proposant et en développant des voies nouvelles pour améliorer la collecte et la gestion des effluents d'élevage respectivement des résidus de culture.

Encore une fois la technologie la plus avancée pour atteindre ce but est la conversion des effluents d'élevage et des résidus de culture en biogaz parce que c'est le seul processus qui permet de produire un vecteur d'énergie flexible (CH₄) et la récupération des nutriments essentiels sous des formes facilement accessibles pour les plantes cultivées. Néanmoins des technologies adéquates doivent être développées, optimisées et transférées dans la pratique pour garantir un réel bénéfice en termes d'atténuation du changement climatique.

Agriculture et productions non-alimentaires. En produisant de la biomasse spécialement dédiée à l'énergie renouvelable ou aux biomatériaux, l'agriculture a un rôle important à jouer pour déplacer l'économie actuellement basée principalement sur les vecteurs d'énergie fossiles vers une économie circulaire verte. Pour atteindre cet objectif, la recherche agricole doit explorer quels sont les systèmes de production les mieux adaptés et les plus durables, y compris la recherche de nouvelles espèces à cultiver, de nouveaux systèmes de rotation et de produits phytopharmaceutiques à mode d'action biologique, qui permettront le verdissement des secteurs énergie et matériaux.

Cette nouvelle façon de produire doit être abordée avec précaution à cause des effets secondaires non désirables qu'elle peut avoir sur les cycles biogéochimiques. Il semble affirmé qu'un changement de l'utilisation des terres envers la production de ressources non-alimentaires renouvelables va s'intensifier dans les années à venir et que la proportion des cultures énergétiques pérennes de deuxième génération va augmenter. Il y a un large consensus parmi les scientifiques et les conservateurs de la nature que le changement d'utilisation des terres est un danger majeur pour la biodiversité. Cependant, on se réfère ici le plus souvent à la conversion des espaces naturels comme les forêts et les zones humides en terres arables. On a accordé beaucoup moins d'attention à l'impact que la conversion des différentes formes de terres arables entre elles a sur la biodiversité et la viabilité des populations locales. Il serait sage de prendre en compte également le potentiel qui découle de la production accrue de cultures pérennes dans un proche avenir en matière de biodiversité, de stockage de carbone et du cycle de l'eau et les conséquences de ce potentiel sur pour les processus contrôlés et les biens et services des écosystèmes.



Le transfert des connaissances de la recherche vers la pratique (innovation)

En considérant les choses de façon réaliste, le plus grand impact en matière de réduction des émissions de GES à partir du secteur agricole en Europe peut être atteint par la gestion et la valorisation des effluents d'élevage (26% des émissions agricoles). Agir sur le **degré de conscience** des agriculteurs est première action clé à mener en Europe pour redonner aux agriculteurs la confiance dans les effluents d'élevage comme source efficiente d'énergie et de nutriments pour leurs systèmes de production. Une **assistance aux décideurs politiques** et des **incitations** doivent être développées pour promouvoir la couverture rapide des équipements de stockage des effluents d'élevage et idéalement les unités de co-digestion et de production de biogaz de petite taille. En effet, les effluents d'élevage seuls n'étant digérés qu'avec de faibles rendements, la co-digestion avec des résidus de culture et des cultures énergétiques est à promouvoir. La réduction des émissions de GES au cours du stockage et le remplacement de l'énergie fossile par le biogaz permettent de couvrir en partie le coût de ces mesures. Les chercheurs sont en train de développer de nouveaux outils de guidage et de contrôle pour aider les agriculteurs à optimiser la production de biogaz.

Les stratégies européennes de **gestion de l'azote** doivent être reconsidérées à la lumière (1) de la **promotion de la fertilisation organique** au dépens de la fertilisation sur base d'engrais chimiques extrêmement tributaires de l'énergie fossile pour leur production et qui contribuent à 12% des émissions et (2) du fait scientifiquement prouvé que la plupart des cultures préfèrent l'azote sous forme d'ammonium présent dans les effluents d'élevage et le digestat issu de la production de biogaz plutôt que sous forme de nitrate qui est bien connu pour sa tendance au lessivage vers les eaux souterraines.

C'est pourquoi des **équipements agricoles nouveaux et adaptés** doivent être développés et promus pour assurer un usage le plus efficace possible de l'azote d'origine agricole, réduisant ainsi les émissions de N₂O (N₂O = 310 CO₂ eq) et d'ammoniac qui contribuent indirectement à l'effet de serre.

L'apport de la pratique agricole

Au niveau de la pratique agricole, l'atténuation des émissions de GES est liée étroitement au degré de conscience de l'effet que chaque processus de production peut avoir sur l'émission d'équivalents CO₂ ou le stockage/moindre usage de carbone (crédits carbone). Il est donc essentiel que les agriculteurs connaissent le plus exactement possible les sources et le niveau des émissions ainsi que le potentiel de stockage du carbone dans le sol ou le moindre usage de carbone à travers la production d'énergies renouvelables. Ce n'est que lorsque les sources d'émissions et les crédits carbone de l'exploitation sont bien connus que les options d'atténuation peuvent être évaluées et que les mesures les plus efficaces pour réduire les émissions ou augmenter les crédits-carbone peuvent être prises.



Un deuxième aspect important réside dans le fait que l'évaluation combinée des émissions par rapport à la surface agricole et par rapport à la production est nécessaire pour évaluer correctement l'efficacité d'une exploitation agricole (ou d'une branche de production) en matière d'émissions d'équivalents CO₂ ou de réalisation de crédits carbone. Les émissions rapportées à la surface agricole expriment les performances de l'exploitation/ branche de production en matière de protection de l'environnement alors que les émissions rapportées à la production expriment l'efficacité de la production.

Les agriculteurs devraient être impliqués activement dans les actions visant l'atténuation des émissions de GES comme p.ex. l'optimisation de l'alimentation animale, ou l'usage durable des biens produits sur l'exploitation. Ainsi les émissions dues au transport et la dépendance européenne du soja importé pourraient être réduites considérablement. Les prairies et pâturages permanents présentent un puits de carbone et d'azote important dû à la microflore du sol. Les cultures pérennes qui permettent l'établissement d'un stock de carbone durable (p.ex. miscanthus, silphium, sida) sont des options faisables. Les pâturages pérennes produisent des fourrages grossiers pour les bovins et les moutons qui, grâce à une complémentation très parcimonieuse, permettent d'atteindre une bonne productivité tout en présentant les meilleures conditions pour valoriser les effluents d'élevage avec des émissions GES minimales.

La digestion anaérobie devrait être promue et les effluents d'élevage devraient être collectés le plus rapidement possible pour limiter les émissions de GES et bénéficier du potentiel énergétique élevé des effluents d'élevage. Les pratiques d'épandage des effluents d'élevage sur les champs ou les prairies ont une influence très importante sur les émissions de GES. Les engrais organiques devraient idéalement être épandus sous forme liquide afin de pénétrer rapidement dans le sol ou, lorsqu'ils sont épandus sous forme solide, être incorporés rapidement au sol. Les équipements chers permettant d'optimiser l'usage des effluents d'élevage et du digestat, réduisant ainsi les émissions de N₂O et de NH₃, peuvent être utilisés collectivement par les agriculteurs. Des rotations des cultures comportant des légumineuses fixatrices d'azote peuvent contribuer à des systèmes de production plus soutenables et réduire la dépendance de l'UE-28 des fertilisants azotés. Ces légumineuses locales peuvent remplacer avantageusement le soja importé dans les rations des animaux. Le travail réduit du sol et les engrais verts en place durant l'hiver et produisant de la biomasse sont également des pratiques présentant un grand intérêt pour atteindre une agriculture respectueuse du climat.

