

Sources et puits de gaz à effet de serre d'origines agricole et forestière



© Inra / Jean-Marie Bossennec

L'effet de serre est généralement associé à l'énergie fossile utilisée dans les transports, l'industrie ou l'habitat. La diminution des émissions françaises de gaz à effet de serre depuis 1990 est pourtant surtout due à la réduction des émissions imputables à l'agriculture et au rôle de puits des forêts. Ces deux secteurs pourront-ils continuer à jouer le même rôle d'ici 2020 ? Des chercheurs ont examiné cette question dans une étude faite pour le ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Les émissions d'origine agricole représentent près d'un cinquième des émissions françaises de gaz à effet de serre. Alors que l'utilisation d'énergie fossile (72% des émissions en 2006) est essentiellement responsable d'émissions de CO₂, les activités agricoles constituent la principale source de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O).

Comptabilisation des sources et puits

La méthode de calcul des émissions d'origine agricole, standardisée par le Giec (cf. + d'infos) repose schématiquement sur le produit de variables d'activité (par exemple effectifs animaux) et de facteurs d'émission (par exemple méthane émis par vache). La simplicité de cette approche comptable masque des processus biolo-

giques complexes qui peuvent se traduire par une variabilité importante des facteurs d'émission, dans l'espace et selon les pratiques agricoles. Les émissions d'origine animale ont été étudiées plus particulièrement. L'émission annuelle de méthane entérique (voir Inra magazine n°3) par les vaches laitières élevées en France (fonction de l'alimentation, structure du cheptel, productivité) est évaluée à 117,7 kg CH₄ par vache, une valeur supérieure au facteur par défaut du Giec (100 kg CH₄) et à celui retenu dans les inventaires français pour 2006 (104,6 kg CH₄). Compte tenu du pouvoir de réchauffement du CH₄ et des effectifs (environ 4 millions de vaches laitières en 2006), l'écart est susceptible d'avoir un impact significatif sur les bilans français. Des analyses similaires, menées pour l'ensemble des sources liées à l'élevage,

ont permis d'établir systématiquement des relations statistiques entre les émissions et les pratiques d'élevage. Au-delà de l'amélioration des inventaires nationaux, ces informations pourront aider à caler le niveau d'éventuels instruments économiques de régulation et à mieux cibler les déterminants des émissions. Par ailleurs, l'agriculture et la forêt se distinguent des autres secteurs par leur capacité à stocker (ou à déstocker) du carbone. Les puits ou sources résultent des variations des stocks de carbone contenu dans les forêts ou les sols. Ils dépendent des changements d'affectation des terres notamment entre prairies, cultures et forêt, des prélèvements (pour le bois) et de facteurs pédoclimatiques. Des modélisations éclairent les déterminants en fonction des dynamiques à l'œuvre.

Les interactions entre sources et puits sont déterminantes. Elles tiennent aux liens entre activités végétales et animales (par exemple par le biais de l'alimentation animale ou de l'épandage des effluents), du partage des terres entre prairies, cultures et forêt et au contexte économique et politique qui conditionne la rentabilité relative des différentes activités agricoles et forestières.

Horizons 2020

Afin de tenir compte de ces interactions dans les projections, l'étude a articulé trois modèles : un modèle économique décrivant l'offre agricole française, un modèle permettant de simuler la dynamique du carbone des sols en fonction des usages et de paramètres pédoclimatiques et un modèle sur la production et la récolte forestière. Trois scénarios concernant la politique et les prix agricoles et deux scénarios forestiers ont été examinés (établis sur la base de l'étude prospective Agriculture 2013).

Les simulations indiquent que la baisse des émissions agricoles (-12% entre 1990 et 2005) devrait ralentir à l'horizon 2020. Dans l'hypothèse d'un maintien de la croissance économique et des dispositions de politique agricole en vigueur, les émissions agricoles baisseraient de 5,4% entre 2005 et 2020 sous l'effet principal de la diminution des effectifs bovins et des achats d'engrais. Le ralentissement serait encore plus marqué (-3,5%) en cas de réformes plus poussées de la politique agricole et de prix agricoles plus élevés (hausse de l'utilisation d'engrais, moindre baisse des effectifs bovins). Ce n'est que dans un scénario de politique agricole inchangée et de prix relativement stables que la diminution des émissions agricoles serait comparable (-12,3%) à celle observée entre 1990 et 2005. Le stockage de carbone par les forêts a fortement augmenté depuis 1990 du fait de la sous-exploitation de la ressource forestière. Il diminuerait entre 2005 et 2020. La consumma-

tion de bois-énergie est déterminante dans cette évolution. Le puits forestier annuel, en 2020, avoisine le niveau de 2005 dans le scénario tendanciel, alors qu'il revient à un niveau proche de celui de 1990 si la filière bois-énergie se développe rapidement. Dans ce dernier cas, la baisse du puits forestier (-30 MtCO₂eq) l'emporterait sur la baisse des émissions agricoles (de -3 à -12 MtCO₂eq) entraînant une augmentation nette des émissions agrégées de ces deux secteurs entre 2010 et 2020.

Le rôle moteur joué par l'agriculture et la forêt dans le recul des émissions françaises devrait donc s'amoinrir, voire pourrait s'inverser, à l'horizon 2020. L'effet sur le bilan net français dépendra bien entendu de la réduction d'émissions permise par la substitution de biomasse (bois-énergie, biocarburants) à des sources d'énergie fossile. Les efforts de réduction supplémentaires dans le secteur agricole impliquent de mobiliser les potentiels techniques (utilisation du méthane comme source d'énergie, modification de l'alimentation animale), mais également de mettre en place des incitations économiques claires visant à orienter les efforts de réduction vers les options les moins coûteuses et les plus efficaces. ●

Stéphane De Cara

+ d'infos

références :
De Cara, S. et Thomas, A., coord., 2008. *Projections d'émissions/absorptions de gaz à effet de serre dans les secteurs forêt et agriculture aux horizons 2010 et 2020*. Rapport final pour le ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Inra. 197 p. Citepa (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique), 2008. *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en France au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques*. Mise à jour de décembre 2007. www.citepa.org/
Giec (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat), 2006. www.ipcc-nggip.iges.or.jp/
contact : stdecara@grignon.inra.fr
Laboratoire d'économie publique, Grignon.

repères

Evolution des émissions françaises depuis 1990 (source Citepa, 2008)

- Les émissions de CH₄ et de N₂O sont converties en CO₂eq.
1 tonne CH₄ = 21 tCO₂eq (Kyoto, réévalué à 25 tCO₂eq par le Giec)
1 tonne N₂O = 310 tCO₂eq (Kyoto ; 298 Giec)
- Sur 547 MtCO₂eq émises en 2006 en France : 95 MtCO₂eq sont imputables aux activités agricoles dont :
 - 47 MtCO₂eq imputables aux apports d'azote (N₂O),
 - 28 MtCO₂eq imputables à la fermentation entérique (CH₄)
 - 20 MtCO₂eq imputables à la gestion des effluents d'élevage (N₂O et CH₄).
- Les sols, prairies et forêts ont stocké 70 MtCO₂eq en 2006.
- La baisse des émissions nettes françaises (1990-2006) est de 50 MtCO₂eq dont
 - 12 MtCO₂eq : baisse des émissions agricoles
 - + 30 MtCO₂eq : augmentation du puits agricoles et forestiers.

Engagements internationaux

- Kyoto : -8% d'émissions européennes entre 1990 et 2008-2012, soit une stabilisation des émissions françaises.
- Objectif Commission : -20% d'émissions européennes d'ici 2020.

Résumé des scénarios examinés :

Trois scénarios agricoles établis d'après l'étude prospective Agriculture 2013 :

- Scénario central : croissance économique maintenue ; PAC selon l'accord de 2003 ; objectifs de la directive européenne sur les biocarburants atteints, absence d'un nouvel accord à l'OMC, pas d'accords bilatéraux.
- Scénario a : identique scénario central + croissance ralentie et accord à l'OMC.
- Scénario b : identique au scénario central + suppression des aides directes, des quotas laitiers, sucriers et autres et du gel des terres.
- Deux scénarios forestiers : +50 000 ha/an de surfaces forestières de 2005 à 2020, dont une partie issue de la conversion de terres agricoles. Ils diffèrent par les niveaux de croissance de la récolte et d'utilisation de bois-énergie : 13 Mm³/an (scénario tendanciel) ou 25 Mm³/an (intensif).