

Le méthane d'origine agricole, cible à privilégier dans la lutte contre le changement climatique

Benjamin Dessus*

* Benjamin Dessus est président de l'association Global Chance.

Mauvaise nouvelle : le méthane (CH₄), puissant gaz à effet de serre, réchauffe beaucoup plus l'atmosphère que ce qui est généralement admis. Bonne nouvelle : pour diminuer les émissions de CH₄, les marges de manœuvre sont importantes dans le secteur agricole, principale source de CH₄. Là encore, la filière biogaz se révèle très précieuse.

Tout le monde le sait : le méthane est un puissant gaz à effet de serre. Il est moins abondant que le dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère, mais il est beaucoup plus dangereux, car il absorbe 72 fois mieux le rayonnement infrarouge émis par la Terre que le CO₂.

D'après le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), le CH₄ contribuerait à hauteur de 15 % aux effets des émissions anthropiques mondiales de gaz à effet de serre (Giec, 2007). C'est loin derrière le CO₂ (58 % pour les combustibles fossiles, 16 % pour la déforestation), mais près du double du protoxyde d'azote (N₂O) (8 % des émissions).

Comme les émissions de CH₄ proviennent surtout de la décomposition de la biomasse (en milieu humide en absence d'oxygène), il faut s'attendre à ce que l'agriculture (culture et élevage) joue un rôle important dans ces émissions. C'est bien ce que montre le tableau 1, qui donne l'origine, par secteur, des émissions anthropiques mondiales de CH₄, en 2004.

Tableau 1 : Répartition mondiale des émissions de méthane par secteur

| | Millions de tonnes (Mtonnes) | Pourcentage |
|--|------------------------------|-------------|
| Agriculture (élevage et cultures du riz) | 135 | 38 |
| Système énergétique (fuites, grisou, etc.) | 118 | 33 |
| Déchets ménagers et traitement des eaux | 82 | 23 |
| Industrie et feux de forêts | 22 | 6 |
| Total | 357 | 100 |

Source : IPCC Working Group 3 Summary for Policy Makers, 2007.

L'agriculture contribue pour 38 % des émissions de méthane, sans compter les déchets ménagers, pour l'essentiel issus de ce secteur. Le reste provient surtout des fuites de gaz du système énergétique (grisou, gaz naturel), qui est du biogaz formé voilà des millions d'années.

Nocivité plus grande

De là à accuser l'agriculture de tous les maux, le pas est souvent franchi. D'autant qu'une récente réactualisation des conclusions des analyses du Giec sur la dangerosité du CH₄ amène à revoir à la hausse sa nocivité, en particulier pour la première partie du XXI^e siècle (Dessus et coll., 2008). Cette analyse révèle qu'en interprétant de façon hâtive la notion de « potentiel de réchauffement global » du CH₄ par rapport au CO₂, défini par le Giec, la plupart des acteurs a sous-estimé son impact d'un facteur qui va de 2,5 si l'on considère ses effets sur cent ans à plus de 4,5 si on les considère sur vingt ans.

Ainsi le méthane est-il beaucoup plus nocif qu'on ne l'imaginait. La nouvelle est cependant moins grave qu'il n'y paraît de prime abord. Dans leurs scénarii, les climatologues du Giec ne s'occupent en effet pas seulement CO₂, mais de chaque gaz à effet de serre.

Les scénarii qui ont le plus de chance d'éviter la catastrophe climatique affichent une réduction d'un facteur deux de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre comptées en *tonnes équivalent CO₂* en 2050, dont 30 % de réduction des émissions de CH₄ et d'oxyde nitreux (Meinshausen, 2006). Or, dès lors que la nocivité du CH₄ est plus grande que ne le pensent les décideurs, sa réduction aura un impact plus important qu'ils ne le prévoient sur l'évolution du climat. Aussi convient-il, lorsqu'on fait le point des contributions possibles de l'agriculture au défi du climat, de faire plus grand cas du CH₄ aux côtés du CO₂.

De ce point de vue, la filière biogaz cumule trois vertus majeures :

- capter le biogaz évite l'envoi direct de CH₄ dans l'atmosphère ;
- valorisée, l'énergie du biogaz se substitue à de l'énergie fossile qui aurait dégagé du CO₂ au prorata exact des quantités économisées ;
- le CO₂ dégagé par combustion de biogaz issu d'une récolte agricole n'accroît pas l'effet de serre, car la pousse de la récolte suivante absorbe la même quantité de CO₂ (indispensable à la photosynthèse).

Un programme « fumier et lisier »

Il est donc hautement pertinent d'identifier où l'on peut capter le biogaz en vue de l'éliminer ou – mieux encore – de procéder à la valorisation énergétique du méthane qu'il contient. En 2004, en France, le secteur agricole a produit 1950 kilotonnes de CH₄. A lui seul, l'élevage a émis 1900 kilotonnes réparties ainsi : 1300 kilotonnes issues de la fermentation entérique des ruminants et 600 kilotonnes provenant des lisiers et fumiers de tous les animaux d'élevage.

Capter et valoriser le CH₄ issu des lisiers et des fumiers ne pose pas de problème technique, à ceci près qu'il faut assurer une étanchéité rigoureuse des installations pour éviter toute fuite de méthane. Et la démarche est parfaitement sensée sur le plan économique. Aussi l'hypothèse d'un programme de valorisation des deux tiers de ce CH₄ d'ici dix ans apparaît-elle réaliste (Les Cahiers du Clip, 1999).

En France, un tel programme permettrait une économie de combustible fossile d'environ 0,5 million de tonnes équivalent pétrole (Mtep) par an (1 tonne de CH₄ fournit 1,19 tep d'énergie). Cela correspond à la consommation d'énergie de 120 000 Français et reste donc modeste.

En revanche, en termes de contribution de la France à la lutte contre le changement climatique d'ici 2050, un tel programme serait très significatif. Il équivaldrait, par exemple, à un très ambitieux projet de rénovation thermique de logements anciens, à raison de 400 000 logements par an pendant vingt-cinq ans. Ou encore : pour obtenir une réduction analogue des émissions de gaz à effet de serre, il faudrait construire cinq centrales nucléaires de 1500 MW ou 20 000 MW d'éoliennes en remplacement de centrales à cycle combiné à gaz de même puissance installée (Global Chance, 2008).

Du côté de la fermentation entérique des animaux élevés en plein champ, le CH₄ qui en est issu n'est guère plus récupérable que le CO₂ qui sort des pots d'échappement des voitures. Il est cependant imaginable de contrôler l'aération des élevages en étables fermées puis d'éliminer ce CH₄ par oxydation catalytique. Il est aussi envisageable de modifier le régime alimentaire des animaux ou d'y introduire des additifs qui réduisent la teneur en méthane de la fermentation entérique.

Il existe une autre solution techniquement bien plus simple pour stabiliser, puis baisser les émissions de méthane issues de l'élevage : elle consiste à moins consommer de viande bovine (LaRevueDurable a, 2006). On voit d'ailleurs à quel cumul d'effets désastreux conduit la déforestation de zones entières de l'Amazonie au profit de l'élevage extensif de bovins à viande, dont une partie est exportée vers les pays riches : au déstockage brutal du carbone forestier ainsi provoqué – accompagné d'émissions de CH₄ – s'ajoutent les émissions de CH₄ de millions de bovins...

Quant aux cultures, ce sont en tout premier lieu celles de riz qui produisent l'essentiel du méthane. Là aussi, deux voies existent, l'une est la recherche de variétés moins méthanogènes, l'autre est l'amélioration des pratiques culturales.

Bilan mondial

Au niveau mondial, sur les 38 % d'émissions anthropiques de CH₄ issues de l'agriculture, soit 135 millions de tonnes (Mtonnes), une part de l'ordre d'un quart, celle des lisiers et des fumiers, environ 34 Mtonnes, est récupérable et valorisable sous forme décentralisée, c'est-à-dire chez l'agriculteur, dans des

conditions économiques favorables. Sa valorisation épargnerait la consommation de quelque 40 Mtep de combustibles ou carburants fossiles par an, contribution plutôt modeste de 0,5 % de la consommation mondiale de combustibles fossiles d'environ 8000 Mtep.

En revanche, dans la lutte contre le réchauffement climatique, la valorisation même très partielle (par exemple, 20 %) de ce méthane aurait un impact comparable, sur les 40 ans qui viennent, à celui d'une économie d'émissions mondiales d'environ 350 Mtonnes de CO₂, l'équivalent des émissions de CO₂ d'un pays comme la France, ou encore 1,2 % des émissions mondiales de CO₂ issues des combustibles fossiles. Ce qui est loin d'être négligeable.

Et les ordures ?

A cet état des lieux, il paraît justifié d'ajouter la valorisation du méthane issu des ordures ménagères, puisqu'elles proviennent en majorité de l'agriculture. Son ordre de grandeur est de 82 Mtonnes, dont très probablement 30 Mtonnes sont valorisables dans de bonnes conditions économiques à court terme : soit parce qu'elles sont déjà collectées dans des conurbations importantes des pays riches (LaRevueDurable b, 2006) ou des pays en développement, soit parce qu'elles peuvent s'ajouter aux résidus d'élevage méthanisés de façon décentralisée à la ferme ou dans des coopératives locales (voir les articles de ce dossier pages 30, 34 et 41).

Au total, la réduction des émissions de méthane d'origine agricole pourrait atteindre, d'ici 2020-2025, plus de 10 % des émissions de CH₄ mondiales. Dans la lutte contre le réchauffement climatique à moyen terme, cela aurait le même impact qu'économiser de l'ordre de 7 % de la consommation mondiale des combustibles fossiles.

Du point de vue de l'atténuation de l'effet de serre, le potentiel de la filière récupération et valorisation du biogaz agricole est bien supérieur à ceux des autres filières énergétiques végétales qu'évoque ce dossier. Elle n'implique pas une dépense énergétique supplémentaire significative pour son exploitation et n'induit pas nécessairement d'effet pervers du type concurrence alimentaire, déforestation, apports d'engrais et irrigation, etc. : elle peut se caler sur les systèmes agricoles en place dans les différentes régions du monde sans prétendre s'y substituer. Son potentiel varie ainsi avec les perspectives de développement agricole propres à ces régions. Quant aux déchets organiques ménagers, leur quantité suit la croissance économique.

Le tableau 2 indique la répartition régionale des émissions de l'agriculture et des déchets organiques ménagers. Partout dans le monde, il montre un important potentiel d'économie de CH₄ d'origine agricole.

**Tableau 2 : Répartition régionale des émissions de CH₄
liées à l'agriculture en 1990 (en millions de tonnes)**

| 1990 | Pays de l'OCDE | Asie (hors OCDE) | Afrique du Nord +Amérique latine | Pays en transition + Afrique sub saharienne | Total |
|--|----------------|------------------|----------------------------------|---|-------|
| Elevage | 18 | 23 | 27 | 12 | 80 |
| Riz | 2 | 52 | 5 | 1 | 73 |
| Décharges | 23 | 16 | 20 | 7 | 61 |
| Total agriculture et décharges | 43 | 91 | 52 | 20 | 214 |
| Total tous secteurs | 81 | 123 | 75 | 57 | 337 |
| Pourcentage de CH ₄ agricole et décharges | 53 | 74 | 69 | 35 | 64 |

Source : IPCC Special Report on Emissions.

Mieux récupérer le méthane du biogaz

La filière biogaz concerne donc tous les pays. Et son potentiel croît avec le développement agricole et humain..

D'abord dans les pays industrialisés, parce que la contrainte de réduction des gaz à effet de serre y est considérable : il faut diviser par quatre leurs émissions à l'horizon 2050. Chaque réduction de CH₄ desserrera la très forte contrainte temporelle à court terme qui pèse sur les réductions de CO₂, dont une bonne part exige des mesures structurelles comme l'isolation du parc immobilier ancien ou la construction d'infrastructures nouvelles de transport ferroviaire, opérations qui réclament du temps.

Dans les pays en développement et les pays émergents ensuite, parce que la croissance économique ne manquera pas d'induire, au moins de façon temporaire, un accroissement des émissions de CO₂ liées à la hausse des consommations d'énergie, même si les indispensables efforts de maîtrise de l'énergie et de diversification énergétique sont entrepris.

Or, alors que les émissions de CO₂ restent, au moins partiellement, couplées à la croissance économique, celles de CH₄ ne le sont en revanche pas fatalement. Massif et rapide, un tel découplage est ainsi un objectif majeur dans ces pays sur la voie d'une maîtrise de leurs émissions de gaz à effet de serre d'ici vingt à cent ans. Il s'associerait à la fourniture d'un service énergétique nouveau (le gaz à la ferme, par exemple) ou d'un substitut aux combustibles et carburants fossiles.

L'affaire est d'autant plus jouable que, dans un contexte d'énergies chères, la valorisation du biogaz rend souvent ces opérations déjà rentables.

Bibliographie

Dessus B, Laponche B, Letreut H. Effet de serre, n'oublions pas le méthane, La Recherche, mars 2008.

Dessus B, Laponche B. Les conséquences de la sous-estimation systématique du CH₄ dans les politiques de lutte contre le changement climatique, Cahiers de Global Chance n° 24, 2008.

Giec (IPPC). Fourth Assessment Report, Climate Change 2007, Working Group 1: the Physical Science Basis.

LaRevueDurable (a). Il faut manger moins de viande, LaRevueDurable n° 20, avril-mai-juin 2006, pp. 52-53.

LaRevueDurable (b). L'agglomération lilloise produira du biogaz carburant à partir de ses déchets ménagers, LaRevueDurable n° 22, octobre-novembre 2006, pp. 46-48.

Les Cahiers du Clip. Biomasse et électricité, cahier n°10, septembre 1999.

Meinshausen M. What does a 2° Target Mean for Greenhouse Gas Concentrations?, NCAR annual report ; www.essl.ncar.edu/LAR/2006/CGD/meinhausen.