

**MINISTERE DE L'ECOLOGIE,  
DE L'ENERGIE,  
DU DEVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE LA MER**  
en charge des Technologies vertes  
et des Négociations sur le climat

*CONSEIL GENERAL  
DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE*

**CGEDD n° 006993-01**

**MINISTERE DE L'ECONOMIE,  
DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI**

*CONSEIL GENERAL  
DE L'INDUSTRIE, DE L'ENERGIE  
ET DES TECHNOLOGIES*

**N° 2009/24/CGIET/SG**

# **Le méthane, un gaz à effet de serre : mesures de réduction et de valorisation des émissions anthropiques**

mars 2010

<b>CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE</b>	<b>CONSEIL GÉNÉRAL DE L'INDUSTRIE DE L'ENERGIE ET DES TECHNOLOGIES</b>
<b>Rapport n° : 006993-01</b>	<b>N° 2009/24/CGIET/SG</b>

# **Le méthane, un gaz à effet de serre: mesures de réduction et de valorisation des émissions anthropiques**

établi par

**Alain FEMENIAS**

Ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts

**Jean-Claude GAZEAU**

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

**Pierre PALAT**

Ingénieur général des mines

**mars 2010**





# SOMMAIRE

Résumé.....	5
Introduction.....	6
1 Données pertinentes pour appréhender la situation.....	9
1.1 Les propriétés de gaz à effet de serre du méthane .....	9
1.2 Evaluation des émissions : usages et limites.....	10
1.2.1 Situation mondiale.....	10
1.2.2 En Europe.....	11
1.2.3 Situation française.....	11
1.3 Potentiels d'amélioration à court et long terme des données et indicateurs à choisir .....	12
2 Effets et portée des mesures de réduction des émissions.....	13
2.1 Captage et valorisation du méthane.....	13
2.1.1 Décharges .....	13
2.1.2 Mines de charbon.....	15
2.2 Gestion des épandages méthanogènes.....	17
2.2.1 Boues de STEP.....	17
2.2.2 Méthanisation industrielle.....	18
2.3 Réduction des émissions de méthane en agriculture.....	19
2.3.1 Les rizières (et le cas particulier des zones humides).....	19
2.3.2 Les animaux (et les fermentations entériques chez les ruminants), la gestion des effluents et déjections, l'épandage des boues.....	19
Cas particulier de la méthanisation à la ferme.....	20
3 Eléments pour une politique nationale et internationale.....	21
3.1 Aperçu général : importance et efficacité relative, dimension temporelle .....	21
3.2 Eléments de stratégie .....	24
3.3 Eléments de communication.....	26
3.3.1 anticiper sur les rumeurs et les campagnes de communication mondiales.....	26
3.3.2 Construire des exemples didactiques pour chaque axe de la stratégie retenue.....	26
3.4 Recommandations à l'échelle internationale.....	27
Conclusion.....	29
Annexe 1 Lettre de mission.....	32
Annexe 2 Sigles, abréviations et acronymes.....	34

## Résumé

Les négociations sur le changement climatique présentent une grande inertie, comme le prouve la période qui s'étend de KYOTO (1997) à Copenhague (2009). A contrario le méthane (CH<sub>4</sub>) est un gaz à effet de serre qui a une durée de vie courte et un pouvoir de RG<sup>1</sup> très élevé à côté du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) : de l'ordre de 25 à 100 fois plus selon le pas de temps considéré. Une stratégie complémentaire portant sur le méthane mérite donc d'être étudiée et définie.

A la demande du ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, en charge de la croissance verte et des négociations sur le changement climatique, une mission d'étude a été constituée au sein du CGEDD et du CGIET pour produire rapidement une analyse et des propositions à quelques semaines de Copenhague.

Le présent rapport reprend les éléments principaux de la note d'étape remise le 20 octobre 2009 qui visait à construire des propositions pour une réflexion technique et stratégique.

Les propriétés du méthane en font un gaz à effet de serre (GES) puissant à court terme, dont le temps de séjour dans l'atmosphère n'est que de 12 ans contre 200 ans pour le gaz carbonique, valeur de référence pour les six principaux GES retenus. Les émissions de méthane sont dues à l'agriculture (élevage et rizières), aux fuites dans la gestion des gisements d'énergie fossile (grisou des gisements houillers, puits de pétrole et gisements de gaz naturel), aux fermentations anaérobies de la biomasse, notamment lors de l'enfouissement des déchets organiques et au cours des opérations de mises en culture de forêts et de prairies naturelles possédant un stock de carbone important.

Après avoir identifié les différentes mesures de réduction des émissions de méthane et les avoir évaluées en termes d'importance relative et d'efficacité, la mission recommande de privilégier le captage sur les sites d'enfouissement des ordures ménagères, très prometteur dans les pays du Tiers monde mais qui justifie aussi une réactualisation de l'inventaire et des mesures conduits en France. La lutte contre les fuites liées à l'exploitation des gisements d'énergie fossile passe par une obligation de mesure réelle de ces fuites et de leurs plans de remédiation. Le développement de la méthanisation qui permet de valoriser cette forme d'énergie renouvelable est fortement recommandé pour toutes les formes de biomasse, dont les boues de stations d'épuration et les effluents d'élevage. La place des émissions dues aux rizières et aux fermentations entériques des ruminants est analysée, relativisée et des propositions sont formulées.

Des éléments de stratégie sont ensuite discutés notamment en termes de communication et de négociation internationale visant à proposer de traiter le méthane de façon distincte eu égard à son caractère éphémère et aux opportunités de lutte contre ses émissions qui lui sont spécifiques, opportunités qui permettraient d'écarter le pic d'émissions de GES dans les 10 à 20 prochaines années.

---

<sup>1</sup> RG : réchauffement global

## Introduction

### Les négociations internationales.

La prise de conscience par le grand public de l'enjeu de la lutte contre le changement climatique (CC) s'est faite progressivement au fil des années. Des événements extrêmes ont pu y contribuer, même si aujourd'hui aucun lien ne peut être formellement établi entre la venue de ces événements et le CC, le lien avec le CC se situant plus vraisemblablement au niveau de la fréquence et de l'intensité de ces événements.

Les négociations internationales sur le CC ont une grande inertie, ainsi le protocole de Kyoto signé en 1997 n'a été mis en œuvre qu'en février 2005 soit 7 ans avant la fin de période dudit protocole.

A l'inverse la lutte contre le changement climatique appelle des dispositions urgentes.

### Des mesures nationales pour respecter les engagements de limitation des émissions de GES privilégiant le CO<sub>2</sub>.

La communauté internationale s'est naturellement attaquée dans un premier temps au gaz à effet de serre (GES) le plus important dans l'atmosphère après la vapeur d'eau, en l'occurrence le CO<sub>2</sub>; compte tenu de l'urgence d'agir, on s'est intéressé à la combustion, principal fait générateur d'émission. Les conditions de production et de consommation de l'énergie d'origine fossile constituent donc les piliers des mesures de réduction des émissions de GES. Chacun a à l'esprit le fait que pour maîtriser l'énergie il faut aborder les questions :

- 1) de sobriété (vérifier que l'on a un besoin réel) : les meilleures économies d'énergie sont issues de celles que l'on a évité de consommer,
- 2) d'efficience : une fois les besoins avérés il faut s'interroger sur la performance des équipements et des modes de vie utilisant cette énergie,
- 3) du bouquet énergétique : selon son origine (fossile ou renouvelable) le choix du bouquet énergétique émettra plus ou moins de GES.

Or la politique de l'énergie, du point de vue de la sécurité d'approvisionnement est une prérogative à laquelle tiennent jalousement les Etats.

Si tout le monde s'accorde peu ou prou sur la nécessité pour la société de muter vers une « société plus sobre en carbone » garantissant le même Bien-être, les pays traduisent différemment cette disposition, chacun pour ce qui le concerne, avec des agendas assez différents.

## Quel rapport entre toutes ces considérations géostratégiques et le méthane ?

L'AIE dans son rapport de juillet 2009 pose parfaitement les termes de l'enjeu :

*[...] Methane is a potent greenhouse gas – 25 times more powerful than CO<sub>2</sub> over a 100-year time period – but has a short atmospheric lifetime. As a result, reductions realised today can help to stabilise the climate in the near term, buying time for longer-term energy technology solutions to be implemented.*

[...]

*Methane recovery and use technologies are widely available and ready today. However, in many cases, market barriers prevent their widespread adoption. Developing countries lack awareness, policy frameworks and know-how to evaluate methane recovery and use opportunities. [...]*

Le pouvoir de réchauffement global (PRG) du méthane ne peut pas être considéré comme constant dans le temps, car la durée de vie du méthane dans l'atmosphère est très courte (demi-vie de 12 ans) ; son PRG, et donc son effet sur le CC, est de 100 à très court terme, de 75 à moyen terme et de 25 à l'échelle du siècle, ce qui n'a plus de sens à cette dernière échelle étant donnée la quasi disparition de ce gaz à cette échéance.

Raisonné en équivalence du CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère n'aura donc pas beaucoup de pertinence, même si pour une prise en compte des autres GES et de leur impact, et pour faciliter et structurer le raisonnement, on a, à l'instar des taux de change entre devises monétaires de différents pays, établi des équivalences entre GES basées sur le pouvoir de réchauffement global de chaque gaz, permettant d'exprimer tous les gaz en une seule unité, la teq CO<sub>2</sub> (tonne équivalent CO<sub>2</sub>).

## Le méthane, Chevalier blanc de la lutte contre le CC ?

Dans plusieurs articles publiés pour l'essentiel en 2008, Benjamin Dessus a attiré l'attention de la communauté scientifique sur l'insuffisante prise en compte du méthane dans les politiques nationales et les préconisations des scientifiques du GIEC.

Au niveau de la communauté scientifique, on peut de fait noter que le GIEC a choisi délibérément de centrer son propos sur les émissions de CO<sub>2</sub> pour ne pas brouiller la lisibilité de ses messages.

Le présent rapport reprend le contenu de la note d'étape demandée dans l'urgence à quelques semaines de Copenhague, et vise à construire une réflexion qui tient compte de l'enjeu que peut représenter le méthane, comme appui à l'engagement possible à Copenhague en évitant le piège qui pourrait consister à détourner les enjeux globaux des négociations à mener en les réduisant par trop sur un aspect peu évoqué jusqu'à présent.

Après avoir fait un tour d'horizon de la qualité des informations disponibles, une analyse et une évaluation des marges de progrès sur les émissions anthropiques sont conduites, puis des éléments de stratégie envisageables sont proposés pour notre pays, extrapolables pour certaines d'entre elles au reste du monde.



# 1 Données pertinentes pour appréhender la situation

## 1.1 Les propriétés de gaz à effet de serre du méthane

Le méthane :

- fait partie des six gaz à effet de serre dont les émissions doivent être réduites au titre du protocole de Kyoto,
- est (en quantité) le deuxième gaz à effet de serre après le gaz carbonique dont les émissions en masse sont les plus élevées (355 Mt en 2004 contre 37 600 Mt pour le gaz carbonique et 11 MT pour le protoxyde d'azote troisième sur la liste au titre de ce critère),
- est celui des gaz à effet de serre dont la concentration dans l'atmosphère a augmenté le plus vite (143% par rapport à l'ère préindustrielle pour le méthane contre 37% pour le gaz carbonique et 13% pour le protoxyde d'azote),
- est un des gaz à effet de serre qui possède un forçage radiatif ou PRG très élevé (le N2O est plus puissant avec un PRG de 300; il en est de même pour les CFC ),
- mais surtout est celui des gaz à effet de serre importants dont le temps de séjour dans l'atmosphère est le plus court (12 ans pour le méthane contre 200 ans pour le gaz carbonique et 300 ans pour le protoxyde d'azote) .

Il est communément admis, pour simplifier l'appréciation globale de l'incidence des émissions des différents gaz à effet de serre sur le changement climatique, d'utiliser des règles d'équivalence permettant de comptabiliser les émissions des gaz à effet de serre autres que le gaz carbonique en une unité commune : la tonne équivalent CO2 (t<sub>eq</sub>CO2).

Cette unité commune est calculée sur la base de l'impact relatif de chaque gaz sur le réchauffement climatique, sur une période déterminée qui suit l'émission ponctuelle de chacun des gaz, impact dénommé « potentiel de réchauffement global » ou PRG ; la période de référence qui sert aujourd'hui dans la définition des politiques de lutte contre les gaz à effet de serre est de 100 ans.

Les caractéristiques propres du méthane rendent cette approche totalement dépourvue de pertinence comme le prouvent les chiffres ci-après .

Le PRG de l'émission ponctuelle d'une tonne de méthane mesuré sur plusieurs périodes par rapport au PRG liée à l'émission ponctuelle d'une tonne de CO2 varie comme suit :

	5 ans	20 ans	100 ans
PRG du CH4/CO2	101	72	25

Si on calcule le PRG, non plus pour des émissions ponctuelles, mais pour des émissions régulières chaque année, ou pour des émissions évitées pérennes du fait d'une action menée l'année zéro, on trouve les valeurs suivantes pour le rapport des effets sur le changement climatique (rapport que l'on appelle alors PRGS) :

	20 ans	50 ans	100 ans
PRGS du CH <sub>4</sub> /CO <sub>2</sub>	84	59	39

On voit donc que le PRG et le PRGS du méthane varient très vite au cours du temps.

Or la règle aujourd'hui prise en compte, comme indiqué plus haut, est celle fondée sur un terme de 100 ans soit :

1 t CH<sub>4</sub> = 21 t éq CO<sub>2</sub> dans le protocole de Kyoto

Ainsi retenue la valeur du PRG d'une tonne de CH<sub>4</sub> émise ponctuellement par rapport à une tonne de CO<sub>2</sub> émise ponctuellement ne permet pas de fonder de façon correcte une politique de lutte contre les gaz à effet de serre et conduit, en tout état de cause, à minorer l'impact du CH<sub>4</sub>.

## 1.2 Evaluation des émissions : usages et limites

### 1.2.1 Situation mondiale

La répartition par secteur et grande zone géographique des émissions anthropiques de méthane n'est pas connue avec une très grande précision car, difficiles à comptabiliser, ces émissions n'ont pas fait jusqu'ici l'objet de suffisamment d'attention de la part des différentes autorités nationales compétentes. On estime toutefois les émissions mondiales annuelles des émissions de méthane d'origine anthropique à quelques 360 Mt se répartissant comme suit :

CH <sub>4</sub> en 2004 (GIEC)	Mt	pourcentage
Agriculture	158	44 %
Energie (fuites, grisou,...)	108	30 %
Déchets	68	19 %
Résidentiel, tertiaire et commercial	18	5 %
Changement d'utilisation des sols	8	2 %
Total	360	100 %

CH <sub>4</sub> en 2004 (GIEC)	Mt	pourcentage
Pays de l'annexe B	90	25 %
Pays hors annexe B	270	75 %

Au niveau mondial la concentration atmosphérique de méthane s'est élevée très rapidement dans la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle (+ 40% par rapport à 1970) ; cette progression tend à se ralentir depuis le début des années 1990, les émissions de méthane étant quasi constantes en masse depuis cette date. Les émissions de méthane représentent en 2004, en teqCO<sub>2</sub> sur 10 ans, 14% des émissions anthropiques de gaz à effet de serre.

### 1.2.2 En Europe

Les émissions de méthane ont décliné de 24% entre 1990 et 2005 (source : Agence européenne pour l'environnement, 2008) pour atteindre 424 Mt CO<sub>2</sub>éq., les efforts les plus importants ayant été portés par le secteur énergétique et celui du traitement des déchets (baisse respective de 45% et 35%).

Le rapport de la FAO <sup>2</sup> intitulé « *L'ombre de l'élevage sur la planète* » publié presque simultanément avec le 3<sup>ème</sup> rapport du GIEC donne des estimations relatives aux émissions de GES attribuées à l'élevage, dont le total dépasserait celles dues aux transports lorsque l'on retient les trois sources principales (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O). Les deux tiers des GES émis seraient attribués à l'élevage extensif (principalement les ruminants) et un tiers à l'élevage intensif. La répartition calculée par nature d'émission, qui montre le poids très important de la déforestation et des déjections animales (65% des émissions contre 25% liés à la rumination), est la suivante :

Déforestation (70% pâturage)	34 %
Rejets des animaux (ruminants = CH <sub>4</sub> )	25 %
Déjections (CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O)	31 %
Pertes de matière organique des sols dues à l'élevage	2 %
Cultures fourragères pour l'élevage	7 %
Transformation, transport et distribution	1 %

### 1.2.3 Situation française

En France les émissions de CH<sub>4</sub> sont estimées à 2,64 Mt en 2007 représentant 10% des émissions anthropiques de gaz à effet de serre.

Ces émissions ont régulièrement diminué de 1990 à 2007 (- 16,4% sur cette période) comme suite notamment à l'arrêt de l'exploitation des mines de charbon, à la systématisation du captage du grisou des mines arrêtées et au captage du biogaz des décharges.

Ces émissions se répartissent comme suit :

CH <sub>4</sub> en 2007	kt	pourcentage	Évolution sur 1990/2007
agriculture	2 022	77% (1)	- 6 %
énergie	102	4%	- 72 %
déchets	337	13%	- 15 %
résidentiel, tertiaire et commercial	87	3%	- 69%
Changement d'utilisation des sols	89	2%	+ 39 %
total	2 637	100%	- 16,4 %

(1) : 79% en France selon le CITEPA

### **1.3 Potentiels d'amélioration à court et long terme des données et indicateurs à choisir**

L'amélioration des données et indicateurs relatifs au méthane est une nécessité évidente à la fois pour mener au mieux les négociations internationales, pour la prise raisonnée des différents engagements de réduction auxquels ces négociations doivent aboutir, pour une meilleure appréciation des effets relatifs des différents gaz à effet de serre sur le changement climatique et pour la crédibilité des évaluations nationales :

- car le méthane est le deuxième gaz à effet de serre par sa contribution au réchauffement climatique d'origine anthropique ;
- car les émissions de CH<sub>4</sub> sont plus difficiles à chiffrer que celles du CO<sub>2</sub> (ces dernières étant quasiment liées à la consommation d'énergie fossile) ;
- car les données publiées par les différents pays remontent à 1994, voire à 1990 et leur ventilation par secteur est très imprécise ou même inexistante ;
- et car ces données, lorsqu'elles existent, sont le plus souvent exprimées sur la base d'une équivalence en CO<sub>2</sub> à 100 ans dont on a souligné au §1-1 le caractère très réducteur.

Or il est indispensable et urgent de s'occuper sérieusement du méthane puisque les conséquences d'une politique mondiale de réduction des émissions de ce gaz à effet de serre dans les décennies qui viennent seront considérables ; cette politique nécessaire de réduction des émissions de méthane ne devant en aucun cas se substituer en tout ou partie à la tout aussi nécessaire politique de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dont on ne saurait faire l'économie.

On peut raisonnablement chiffrer à environ 30% le potentiel de réduction des émissions de méthane réalisable à l'horizon 2030 dans les pays industriels et dans les pays émergents, de façon assez uniforme sur l'ensemble du globe, soit 110 à 115 Mt de CH<sub>4</sub> de réduction à échéance de 20 ans.

Par secteur ce potentiel se répartit comme suit :

- 50 Mt pour l'ensemble des systèmes énergétiques
- 40 à 45 Mt pour les décharges
- 10 à 20 Mt pour l'élevage et l'agriculture, cette dernière estimation s'obtenant en croisant les statistiques disponibles sur l'élevage et des données précises mesurées dans des situations-types extrapolables.

Il convient donc d'améliorer la collecte des données relatives aux émissions de méthane :

- pour l'ensemble des systèmes énergétiques par une meilleure estimation des fuites sur les réseaux de transport et de distribution de gaz, des fuites générées par les exploitations de pétrole et des fuites de grisou des mines de charbon
- pour les décharges, en commençant par réaliser un état des lieux dans chaque pays
- pour l'élevage et l'agriculture en croisant les statistiques disponibles sur l'élevage et des données plus précises mesurées dans des situations-types extrapolables à partir des catégories de séries statistiques.

## 2 Effets et portée des mesures de réduction des émissions

### 2.1 Captage et valorisation du méthane

#### 2.1.1 Décharges

Il s'agit essentiellement d'une prise en compte des émissions de méthane par les décharges de déchets urbains (centres d'enfouissement).

**On peut retenir les points suivants :**

- **L'émission de méthane (biogaz) des décharges, qui sont des ICPE, est réglementée depuis 20 ans, avec des dispositions de surveillance<sup>3</sup>, et avec la captation obligatoire et la destruction (au moins par torchage) du biogaz ;**
- **Dès la fin des années 80, une part importante des décharges étaient équipées, comme l'a constaté un rapport du Sénat de 2002 ;**
- **Les actions menées depuis ont amené l'équipement de nouvelles décharges, d'autres fermant dans le cadre de l'application de la réglementation ;**

**On peut estimer que 80 à 90 % du potentiel de captation du méthane issu des décharges est en principe déjà traité. Cependant les estimations nationales font encore état de 300 kt de CH<sub>4</sub> émis, ce qui reste important ; il faudrait donc vérifier l'efficacité réelle des dispositifs de récupération au niveau des décharges.**

Des propositions ont déjà été faites très récemment dans plusieurs documents, et notamment dans une étude publiée sous le timbre de l'Agence Française de Développement « *Réduire le méthane : l'autre défi du changement climatique* »<sup>4</sup> où est proposé « un programme de captation du méthane des décharges en France » visant à éliminer d'ici 2015 « 400.000 t de méthane sur les 500.000 actuellement émises ». La situation réelle estimée (et non pas mesurée) des émissions des décharges françaises, dans son contexte réglementaire, peut permettre de proposer quelques pistes d'amélioration.

Les dispositions édictées dans les arrêtés d'autorisation ne donnent pas d'indications sur la qualité des systèmes mis en place; ces arrêtés ne fixent aucune obligation de résultats ni aucun contrôle afférent. La mise en application de l'arrêté modifié du 9 septembre 2009 a fait l'objet d'un suivi tout particulier de la part des DRIRE. Des échéances avaient d'ailleurs été introduites dans l'arrêté en vue de déceler d'éventuelles dérives dans la mise en œuvre des dispositions techniques par les exploitants de décharges. Des inventaires ont été effectués par la DGPR sur les données 2002. Ceci permet d'avoir une idée déjà précise de l'état d'avancement de la captation du biogaz des décharges en France, et donc de l'opportunité d'un nouveau plan d'action sur le biogaz des décharges au titre de la réduction des émissions françaises de méthane.

---

<sup>3</sup> « Dans toute décharge contrôlée compactée, l'exploitant mettra en place au fur et à mesure de l'exploitation un système de drainage des gaz de fermentation. L'arrêté d'autorisation précisera le traitement et la destination des gaz collectés.

Pour les décharges non compactées, l'arrêté d'autorisation précisera les conditions relatives au drainage éventuel des gaz. L'arrêté d'autorisation pourra être complété dans ce sens en cas de dégagement d'odeurs du biogaz »

## Situation en 2002

Les résultats, publics, de ces inventaires qui portent sur plus de 90 % de la quantité de déchets ménagers et assimilés mis en décharge en France, sont les suivants :

a) **Les décharges de plus de 20 000 t/an**, soit 208 décharges, ont reçu 20 millions de tonnes de déchets en 2002 :

- Décharges sans captation et/ou destruction du biogaz :	34 (16%)
Tonnage concerné	<b>1,85 Mt/an</b>
- Décharges avec captation et destruction du biogaz :	174 (84%)
Tonnage concerné	18,15 Mt/an
Dont avec valorisation du gaz existante	35
Tonnage concerné	<b>7,8 Mt/an</b>
Dont valorisation gaz projetée	9
Tonnage concerné	<b>0,98 Mt/an</b>

**Ces décharges représentent 95 % de la masse mise dans les décharges, et sont très majoritairement (84 % en nombre, 91% en tonnage) équipées pour capter et détruire le biogaz** Remarquons que 21 % des sites font de la valorisation du biogaz, pour environ 45% du tonnage. L'efficacité de la récupération ne peut être réellement appréciée que pour ces sites, du fait du comptage de l'énergie produite.

b) **Les unités plus petites (<20 000 t/an)**, 118 décharges soit presque l'exhaustivité <sup>5</sup>, représentent un tonnage de 1,0 Mt déchets déposés en 2003 :

- Décharges sans captation et/ou destruction du biogaz	77 (65%)
Tonnage concerné	<b>0,553Mt/an (55,3%)</b>
- Décharges avec captation et destruction du biogaz	41 (35%)
Tonnage concerné	<b>0,447Mt/an (44,7%)</b>
dont décharges avec valorisation gaz existante	1

Les petites quantités stockées, la nature des déchets admis et les conditions de compactage conduisent en général à une faible production de biogaz, qu'il est alors difficile de capter et de détruire.

On peut donc estimer que l'essentiel de la captation du méthane était déjà fait dès 2002 pour 90 % du total des déchets mis en décharge, et que la fermeture entre 2004 et 2009 de 46 décharges identifiées par le MEEDDM, n'a pu qu'améliorer ce taux de traitement du méthane . A contrario il convient de souligner qu', **il n'existe pas d'estimation sur les émissions réelles de méthane des décharges fermées, ni sur la qualité de leur protection envers les émissions résiduelles.**

---

<sup>5</sup> puisque l'enquête ITOM 2002 de l'ADEME avait identifié au total 361 décharges – dont les 208 de plus de 20.000t et les 118 ci-dessus – et que 46 fermetures ont été identifiées depuis par le MEEDDM.

## Situation en 2009

**L' enquête menée en 2002 devrait être mise à jour très prochainement : cela s'avère d'ailleurs indispensable et urgent.**

Il est utile de préciser que l'engagement du Grenelle de l'environnement pour développer la méthanisation des déchets sera sans impact majeur sur l'émission de méthane par les décharges, dans la mesure où les nouvelles mises en décharge doivent faire l'objet de captation totale du méthane. .

A contrario, et pour les mêmes raisons, les actions de séparation de déchets fermentescibles (déchets de cuisine ou déchets verts) en vue d'un traitement séparé (compostage à domicile ou collectif) qui sont encouragées par ailleurs (et imposées par l'exigence européenne de réduire au plan national la quantité de ces déchets mis en décharge), doivent être maîtrisées pour éviter de libérer des quantités importantes de méthane avant compostage.

***Recommandations : les possibilités d'amélioration passent par les actions suivantes :***

*a) Effectuer un point actualisé et quantifié de la situation (base 2008, par exemple, voire 1<sup>er</sup> juillet 2009, qui est l'échéance à laquelle un certain nombre de décharges non-conformes ont dû être fermées, et les autres équipées conformément à l'arrêté du 09 09 1997 modifié).*

*b) Achever la captation du méthane (un gros effort pour un faible volume relatif) : sur base des chiffres (non mis à jour) de l'année 2002, le tonnage de déchets en cause serait pour les petites décharges de 553.000 t/an, et pour les grosses décharges, de 1.850.000 t/an, soit un total de 2,4 Mt/an, c'est-à-dire 10% de la collecte totale des ordures ménagères. Le point à faire par la DGPR (voir a) permettra de préciser la part réelle des décharges qui sont encore non captées en 2009.*

*c) Rendre contraignantes la mesure réelle du rendement de la captation du méthane, et la recherche généralisée des émissions résiduelles de méthane, dans les décharges en service et fermées,*

*d) Encourager le tri sélectif des ordures ménagères fermentescibles en vue de leur mise en méthanisation pour une valorisation « rentable » du biogaz. Cela aurait l'avantage de réduire le tonnage mis en compostage familial dont on peut douter de la qualité de sa gestion (toute absence d'aération régulière produit une fermentation anaérobie qui est méthanogène).*

### 2.1.2 Mines de charbon

Les émissions fugitives provenant du charbon se situent lors de l'exploitation des gisements (la manutention et le concassage laissent échapper 60 à 75% du méthane contenu dans la roche). Elles sont particulièrement significatives pour les émanations des mines souterraines, et subsistent après l'arrêt de leur exploitation.

Les solutions pratiques pour lutter contre ces émissions résident dans le dégazage par des puits avec captage et brûlage à la torche, le plus souvent, et par des systèmes de combustion catalytique installés à la sortie des installations de ventilation des mines.

***Recommandation : Une enquête permettant un bilan de l'efficacité de ces mesures doit être engagée.***

Fuites sur les puits et réseaux de distribution/stockage de gaz et de produits pétroliers

Les émissions de méthane imputables aux gisements et au transport des sources énergétiques fossiles résident dans les pertes des champs pétroliers et gaziers, et les pertes de transport dans les réseaux.

Les pertes au niveau de la production pétrolière sont identifiées au niveau des puits : captage et brûlage à la torche sont incomplets, des rejets accidentels ou des pannes de matériels provoquent des pertes par évaporation. La migration des gaz vers la surface se fait autour de la paroi extérieure des puits et dans les fuites des forages abandonnés. Les émissions sont davantage liées au type et à l'âge des infrastructures, aux pratiques industrielles, aux opportunités économiques d'utilisation sur site, aux caractéristiques des hydrocarbures extraits...etc. Les rejets accidentels sont caractéristiques des installations de production en cours de montage ou très vétustes, voire abandonnées (éruption du puits, rupture de pipe-line, accidents et explosions). La taille des entreprises de production peut être parfois relativement petite, ce qui ne les incite pas à rechercher et à traiter les fuites.

Les pertes au niveau du raffinage des produits pétroliers sont d'ordre industriel également : stockage et manutention des produits, notamment avec les pertes résultant de distillation par détente, rejets accidentels et pannes de matériel...Par contre les unités industrielles sont de grande taille et peuvent plus facilement gérer les fuites et les pertes sur leur site de production.

Les pertes (émissions fugitives) lors du transport sont proportionnelles aux débits et de l'ordre de 1% à 2% selon les pays et les sources.

L'ensemble du tissu industriel et de consommation des produits pétroliers et gaziers est caractérisé par une écrasante majorité de petites installations, raccordées à un réseau capillaire, pour lesquelles il apparaît difficile de mesurer avec précision les pertes tant au niveau du réseau de distribution qu'au niveau de l'utilisation par le destinataire final.

En France la quasi-totalité des fuites sur les réseaux de distribution sont dues à des destructions de canalisations lors de travaux d'excavation et de terrassement à proximité du réseau enterré. C'est pourtant à ce niveau que la conscience collective des fuites et de leur danger (explosions) est la plus forte, notamment pour le gaz, mais l'intervention gratuite et rapide des équipes de GRDF dé-responsabilise tout auteur d'un incident.

Pour l'ensemble du secteur énergétique (charbon, gaz et pétrole) les émissions de méthane et leur répartition par pays ou par grandes zones géographiques sont mal connues ; elles sont cependant considérées comme étant en augmentation de 15% depuis 1990 au plan international.



Recommandation : les possibilités d'amélioration passent par les actions suivantes :

a) couvrir tous les gisements (charbon, gaz et pétrole) par un plan à caractère réglementaire, spécifique à chacun d'entre eux en termes de diagnostic, de captage et de traitement des émissions de méthane, avec obligation de publication d'un bilan annuel ;

b) exiger des gestionnaires de réseaux de transport et de distribution de gaz une évaluation précise et territorialisée de leurs fuites, information environnementale devant être rendue publique car couverte par la Convention d'Aarhus ; exiger des plans de détection et de réduction des fuites de réseaux ; mettre au point une méthode pertinente d'évaluation des fuites de gaz et réaliser des campagnes systématiques de recherche et de mesure des fuites et émissions.

c) intégrer un cahier des charges précis et contraignant dans les procédures de classement des ICPE, avec un bilan régulier (annuel pour les installations existantes).

d) instaurer une amende dissuasive envers les auteurs responsables d'incidents sur les réseaux souterrains.

e) publier un plan de modernisation des réseaux à l'image de la décision d'août 2009 sur les oléoducs, assorti d'un bilan annuel.

## **2.2 Gestion des épandages méthanogènes**

### **2.2.1 Boues de STEP**

Les boues de stations d'épuration ne sont pas systématiquement méthanisées avant épandage ; les conditions de stockage peuvent provoquer une méthanisation (anaérobiose provoquée par la taille des tas avant épandage ou mise en décharge).

Recommandation : les possibilités d'amélioration passent par les actions suivantes sont de :

a) équiper systématiquement les STEP d'unités de méthanisation qui peuvent le justifier par leurs volumes produits avec valorisation du méthane, les STEP dont le volume de produits justifie de tels investissements ;

b) à défaut, transporter et regrouper sans délai d'attente les boues sur des unités de compostage, ou de méthanisation ; un enrichissement en matière sèche (centrifugation, décantation...) permettant de réduire les coûts de transport ;

c) épandre rapidement les boues ayant cette destination : coordonner les dates de leur extraction avec les disponibilités d'épandage immédiates, s'assurer de leur enfouissement dans le sol après épandage ;

*d) l'incinération est une solution d'échec de tout raisonnement durable de la gestion des boues de STEP : l'intégration dans le tissu industriel du compostage, ou celui des unités de traitement des déchets verts ou fermentescibles doit être recherchée systématiquement en l'absence de tout traitement direct (épandage ou méthanisation) ;*

*e) Normaliser la qualité des boues de STEP afin d'en faciliter l'épandage agricole est une perspective incontournable ; une plus grande sensibilisation des citoyens en matière de comportement vis-à-vis de leurs propres rejets, et une technologie adaptée pour traiter en entrée de STEP les polluants indésirables (mercure et métaux lourds, solvants...) seront des compléments utiles.*

### **2.2.2 Méthanisation industrielle**

La méthanisation des déchets ménagers est une réponse bien mieux construite et structurée que celle de la simple couverture des décharges pour en capter les émissions non contrôlables de méthane.

***Recommandation :*** La valorisation du méthane est facile à envisager pour des unités de production de taille « industrielle » : usage comme combustible pour des réseaux de chaleur, carburant pour des flottes captives, production d'électricité par cogénération...etc.

La matière première fermentescible exige un tri à la source : pour les ordures ménagères, cela implique une sensibilisation, voire une formation, particulièrement soignée des citoyens-consommateurs (un pot de yaourt par exemple doit être écarté) ; le tri sélectif sera donc amené à évoluer avec augmentation du nombre de contenants de collecte (certaines formes de tri sélectif pratiquées en France étant encore parfois encore très frustrées dans quelques communes rurales notamment)

Cette formule est particulièrement adaptée aux grandes concentrations urbaines qui disposent d'un gisement suffisant. Cette formule peut typiquement être proposée partout sur la planète.

***Recommandation :*** La méthanisation des ordures ménagères fermentescibles après un tri sélectif mis en place à la source, est une alternative pertinente aux solutions d'enfouissement ou d'incinération. En produisant une énergie renouvelable elle épargne les contraintes de captage des émanations atmosphériques.

La réponse est aussi à construire au prix d'un gros investissement pédagogique, pour des bénéfices qui ne se mesureront qu'à moyen terme (au mieux), mais le développement durable se construit aussi avec ses aspects liés à la gouvernance qui entretiennent la motivation et la mobilisation.

## 2.3 Réduction des émissions de méthane en agriculture

Hors production anthropique, les trois sources principales de production de méthane sont les zones humides naturelles, les rizières et les animaux. Les sols, cultivés ou non, émettent et consomment du méthane : la vie microbienne permet de recycler la matière organique qui s'y accumule et les réactions biochimiques dépendent des conditions d'anaérobiose qui sont offertes. Ce sont les forêts, puis les pâturages et enfin les sols cultivés qui absorbent le mieux le méthane.

### 2.3.1 Les rizières (et le cas particulier des zones humides)

La méthanisation de la matière organique se produit en conditions anaérobies dans le sol dès que celui-ci est privé d'oxygène sur une longue période, ce qui est le cas des zones inondées en permanence (marais et rizières).

Quinze pour cent (15%) des émissions de méthane dans le monde proviennent des rizières. Les estimations donnent une production de 120 g de méthane par kilo de riz produit ; si l'on considère les besoins d'augmentation de la production mondiale (+ 60% pour les trente années à venir), les besoins en eau que cela représente (2.000 à 5.000 litres d'eau par kg de riz produit) sont considérables et déraisonnés.

**Recommandation :** *Il est donc important de reconsidérer les techniques actuelles de riziculture inondée :*

- *La pratique du drainage intermittent des parcelles (une ou deux fois par an) permet de ré-oxygéner les sols, de bloquer l'activité des micro-organismes anaérobies pour une année et de permettre l'activité méthanotrophe naturelle par les bactéries aérobies du sol (90% du méthane est consommé). Un nivelage soigné du sol est nécessaire. La restitution des pailles de riz au sols cultivés améliore sa structure et donc son aération. A l'échelle planétaire le gain espéré peut atteindre 30% des émissions de méthane des rizières.*
- *La riziculture pluviale restera quant à elle limitée aux zones non aménagées au titre de la maîtrise de l'eau, sa productivité étant réduite par le nombre de récoltes possibles (une à deux par an contre trois par an en culture inondable sous les climats tropicaux).*
- *La sélection de variétés de riz moins méthanogènes est une voie de recherche à long terme et dont les effets seront de toutes façons plus limités que des pratiques culturales adaptées à la lutte contre la méthanogénèse dans les sols inondés.*

### 2.3.2 Les animaux (et les fermentations entériques chez les ruminants), la gestion des effluents et déjections, l'épandage des boues.

Les herbivores valorisent la cellulose pour se nourrir au moyen d'une relation symbiotique avec des micro-organismes qu'ils hébergent dans leur cæcum le plus souvent, ou pour les ruminants dans l'une des poches de leur estomac (la panse ou rumen). Les fermentations anaérobies qui s'y déroulent produisent du méthane (de 100 à 500 litres par jour pour un bovin adulte). Au niveau planétaire, la fermentation entérique est responsable de 5,3% des émissions de CH<sub>4</sub> (5ème rang).

Les déjections de tous les animaux d'élevage et les litières sont des matières organiques hautement fermentescibles qui dégagent du méthane si leur gestion (stockage, épandage) n'est pas maîtrisée (les litières accumulées émettent moins de méthane que les lisiers récoltés sur caillebotis, par exemple).

Il convient de souligner qu'en France le cheptel est en baisse depuis 1990 (-27% pour les vaches laitières pour 63% des émissions de CH<sub>4</sub>), sauf pour les porcins (+20%, et 37% des émissions de CH<sub>4</sub>) et les chevaux (+30%).

#### **Recommandations :**

- *le traitement immédiat des boues, lisiers et fumiers permet d'éviter la méthanogénèse : aération, et surtout compostage, épandage rapide et enfouissement dans le sol<sup>6</sup> ; une recherche systématique des délaissés en la matière permet de lutter contre les émissions involontaires (par négligence) de méthane ; la voie réglementaire est ici parfaitement adaptée ;*
- *la modification du rendement métabolique de la symbiose microbienne dans les rations des bovins donne quelques résultats : l'introduction de graines de lin riches en acides gras polyinsaturés a permis de réduire significativement (30%) les émissions d'origine entérique de méthane<sup>7</sup>.*

### **Cas particulier de la méthanisation à la ferme**

Une meilleure gestion des effluents d'élevage passe par un traitement sur place : leur richesse en eau (90%) les rend intransportables sur de grandes distances.

La méthanisation à la ferme est une technique qui permet à la fois de capter les émissions naturelles de méthane de ces matières hautement fermentescibles, et de produire une énergie renouvelable de façon décentralisée.

L'équipement nécessaire est cependant important en termes d'investissement et pousse à une recherche d'optimisation économique en incorporant massivement d'autres substrats organiques, qu'ils soient produits sur la ferme (déchets végétaux ou surtout cultures énergétiques - de maïs - comme en Allemagne) ou collectés à proximité (déchets verts, déchets des industries alimentaires...).

La valorisation « électrique » du méthane produit n'est, à ce jour, encore pas satisfaisante en France, avec un tarif de rachat de l'électricité produite par co-génération qui est insuffisant pour assurer une rentabilité de ces petits investissements; il conviendrait à cette fin de revoir significativement le tarif pour les tranches de production de moins de 100 kW électriques installés.

Les autres formes de valorisation (injection dans le réseau de GRDF, réseaux de chaleur...) ne sont pas adaptées pour le moment à ces unités de production de taille modeste ; toutefois un effet mobilisateur pourrait être obtenu en fixant un tarif de rachat du biogaz.

---

<sup>6</sup> Notamment en luttant contre les dépôts de fumier « en bout de champ » qui ne sont pas épandus avant un an

<sup>7</sup> Administrée à des vaches laitières, cette ration avec du lin permet d'enrichir le lait produit en acides gras essentiels (acide linoléique) à haute valeur nutritionnelle.

**Recommandation :** *La fixation d'un tarif de rachat du biogaz épuré, dans des conditions comparables à celles du rachat de l'électricité produite à partir de formes d'énergies renouvelables (et tenant mieux compte des tailles des unités de production), sera un levier puissant de stimulation pour cette production en réduisant les nuisances actuelles d'une biomasse mal gérée.*

### **3 Eléments pour une politique nationale et internationale**

#### **3.1 Aperçu général : importance et efficacité relative, dimension temporelle**

**Recommandation :** *Il importe de bien garder à l'esprit les éléments suivants :*

- *le méthane justifie une action immédiate, du fait de sa courte durée de vie et son fort pouvoir (PRG) ;*
- *pour le méthane, il y a intérêt à agir vite ; il suffit d'imaginer les potentialités d'émissions géologiques de méthane (permafrost, océans glaciaires...) en cas de très fort réchauffement climatique ;*
- *la situation de l'Europe est différente du Brésil et de l'Asie, celle de la France est différente de l'Europe...*
- *les émissions anthropiques des différents gaz à effet de serre et les délais de mise en œuvre des mesures de réduction de leurs émissions pour chacun d'entre eux sont très différents (voir plus loin § 32).*

La démarche intéressant tous les pays de la planète repose sur le principe fondamental de « responsabilités communes mais différenciées ». L'exigence de la fourniture de la preuve de l'effectivité des dispositions prises par les pays est également garante de la pérennité du partage de l'effort. D'où une grande complexité (technicité) et une lourdeur des processus d'application des accords internationaux, les Etats étant très prudents avant de s'engager sur des dispositions juridiquement contraignantes. Le Protocole de Kyoto signé en 1997 n'a été mis en œuvre qu'en février 2005, la Russie ne l'ayant ratifié qu'à cette date et l'Australie qu'en 2007.

Force est de constater, à l'occasion des négociations post-Kyoto (l'après 2012), que l'objectif Kyoto ne peut pas être atteint facilement : plusieurs pays (Espagne, Italie, Canada, Japon...) ne pourront respecter leurs engagements par la réduction de leurs seules émissions intérieures et seront donc dans la nécessité d'acquérir des crédits carbone.

Copenhague a été affiché (Agenda de Bali 2007) comme échéance butoir pour mettre en place à temps un régime post-Kyoto (l'après-2012)

Les négociations en cours pour Copenhague semblent loin d'être satisfaisantes aujourd'hui, bien que de tels constats en pleine préparation soient très fragiles les accords étant souvent arrachés lors des ultimes pourparlers.

## Un chemin « vertueux » vers 2050 ?

L'état des négociations aujourd'hui, quels que soient les résultats de Copenhague, permet de bien percevoir les principaux points d'achoppement et il sera particulièrement intéressant de jauger les conclusions de Copenhague à l'aune de ces enjeux :

1) Il y a un consensus par rapport à l'enjeu de limitation à 2°C de l'élévation de température moyenne sur la planète, assimilé à un objectif de division par 2 des émissions de GES à l'horizon 2050 (division par 4 pour les pays industrialisés (responsabilités communes mais différenciées).

2) Il n'y a aucun accord sur les conditions de cheminement vers 2050, même si certains pays (Chine, Inde, Japon ..) ont fait des déclarations unilatérales lors des réunions de septembre.

3) Il y a de fortes oppositions pour s'accorder sur l'enjeu européen paquet énergie-climat (engagements de -30% de l'UE en cas d'accord international, l'UE s'étant d'ores et déjà unilatéralement engagée sur -20% à l'horizon 2020). On a à ce jour failli disposer d'un accord global sur une limitation des émissions de 80% à l'horizon 2050, proposition presque actée à l'Aquila et repoussée dès le lendemain.

Or s'accorder sur 2050 sans aucun engagement pour plafonner les émissions à un horizon intermédiaire (2015-2020) serait trompeur et ne garantirait pas la stabilisation à 2°C de l'augmentation de température. Pour stabiliser cette élévation de température, il faut en effet non seulement que l'on franchisse 2050 avec 2 fois moins d'émissions mondiales qu'en 1990, mais il faut également qu'entre aujourd'hui et 2050 on contienne nos émissions de GES : le GIEC a d'ailleurs posé comme corollaire à cette augmentation maximale de 2°C un plafonnement des émissions mondiales de GES en 2015-2020.

*Recommandation : Il devient donc nécessaire de s'engager également sur un chemin « vertueux » entre aujourd'hui et 2050.*

Une politique de réduction du méthane coordonnée au niveau mondial, en parallèle à celle initiée au titre du CO<sub>2</sub>, pourrait permettre d'atteindre un tel objectif dont il convient de souligner encore et toujours que les effets restent limités dans le temps et ne sont pas à la hauteur des enjeux au delà de 2030.

Mais la recommandation de réduction des émissions du méthane pour effacer le pic 2015-2020 ne fait pas l'unanimité; ainsi les États Unis restent aujourd'hui convaincus que le salut pourra être assuré par l'arrivée des nouvelles technologies (dont certaines n'ont pas encore vu le jour) dans les années 2040-2050, permettant de satisfaire l'objectif 2050, sans pour autant trop se préoccuper de l'étape intermédiaire.

### De nécessaires précautions de prise en compte du méthane

Introduire sans précaution la prise en compte du méthane peut brouiller la lisibilité de la stratégie internationale de lutte contre les effets du CC.

Par rapport à des émissions données à un instant donné et relativement à un horizon de moyen terme (émissions de GES en 2030), et compte tenu de son pouvoir de réchauffement global, le méthane offre des gisements simples et bon marché de réduction des émissions de GES (en comparaison du coût des infrastructures nouvelles très capitalistiques destinées à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>).

Par contre si on s'intéresse à un horizon plus lointain de long terme (2050 et 2100), les principaux gisements de réduction de CH<sub>4</sub> auront été épuisés et l'inertie des émissions de CO<sub>2</sub> (100 ans de durée de vie dans l'atmosphère) n'offrira pas de relais pertinent pour suivre un chemin vertueux de réduction rapide des émissions de GES.

Ainsi promouvoir, sans précaution, une meilleure prise en compte du méthane dans les mesures peut brouiller le message délivré en modifiant brutalement le positionnement des différents acteurs (les acteurs directs des émissions de méthane sont différents de ceux des émissions du CO<sub>2</sub>) des différents pays en présence, au risque de détourner certains pays de leurs responsabilités (rééchelonnement de certaines obligations en matière d'émissions de CO<sub>2</sub>).

***Recommandation :*** *Au niveau international, le fait de changer sans précaution le coefficient d'équivalence entre GES pour parler en teq CO<sub>2</sub> modifierait très notablement l'équilibre des mérites comparés des différents pays ayant ratifié le protocole de Kyoto.*

Des pays qui ont misé sur les biocarburants pour réduire leurs émissions tels que le Brésil sont très réticents à parler méthane. De même par la place tenue par leur élevage, la Nouvelle Zélande et l'Australie sont également réticents

Quant aux pays du nord, qui auront beaucoup de mal à atteindre leur objectif de division par quatre de leurs émissions, le méthane ne saurait leur apporter une solution à la hauteur des efforts qu'ils auront à consentir et ne saurait se substituer aux actions en matière de réduction de leurs émissions de CO<sub>2</sub>.

## 3.2 Eléments de stratégie

### Quels sont les gisements de réduction du méthane ?

Les principaux gisements de réduction des émissions de méthane ont été présentés dans les paragraphes ci-dessus (cf. 2<sup>ème</sup> chapitre): :

Domaines d'action et efficacité recherchée en termes de réduction des émissions de méthane	Effets à court terme	Effets à moyen terme	Effets à long terme
Décharges  <i>(100% des 10% d'OM non traitées)</i>	Limité= conduire un inventaire et réaliser les aménagements	Total (+ aiguillage des OM sur la méthanisation) (a)	Acquis
Mines de charbon  <i>(100% des émanations)</i>	Limité= équipements à mettre en place	Total	Acquis
Fuites gaz et pétrole  <i>(réduction de moitié des fuites actuelles)</i>	Limité= recherches des fuites à conduire	Total	Acquis
Boues de STEP  <i>(100% des émissions spontanées captées ou évitées)</i>	Limité= mettre en place des réglementations et réaliser ensuite les équipements	Total (gestion des épandages, dans un premier temps, puis méthanisation systématique)	Acquis
Méthanisation des OM	Limité= inventaires, mesures de soutien au biogaz et plans de financement	Montée en puissance des équipements et du taux de traitement des OM	Acquis
Riziculture  <i>(Jusqu'à 30 % de réduction)</i>	Limité (travaux de recherche)= négociation internationale à conduire avec programmes d'aides au développement	Limité (modification des pratiques)= sensibilisation et formation à mettre en place auprès des agriculteurs	Efficace= 30% de réduction dès l'année de la mise en oeuvre
Animaux d'élevage :	<i>Anticiper par une communication adaptée visant à éviter les polémiques stériles dans les médias</i>		
<i>Dont : traitement des effluents</i>  <i>(100 % des émanations spontanées évitées)</i>	<i>Immédiat</i>	<i>Acquis</i>	<i>Acquis</i>



<i>Dont : fermentations entériques</i>  <i>(gain= - 30%)</i>	Immédiat mais applicable aux seuls élevages intensifs (50% des 30% de gain)	Acquis	Acquis
Méthanisation à la ferme	Limité= mettre en place les aides, les financements et les investissements	Efficace (selon les ambitions retenues)	Acquis

(a)=Méthane issu des déchets urbains : le potentiel de croissance est le même que celui de la croissance urbaine

### **L'enjeu méthane pour la conférence Climat de décembre 2009 à Copenhague**

En fin de parcours, la Conférence Climat de Copenhague (dite COP 15 ) censée être la conférence ultime pour disposer d'un nouvel accord pour gérer l'après 2012 ne dispose désormais que peu de jours effectifs de négociations (Lisbonne fin octobre, MEF en novembre..).

Ainsi de manière concrète dans la perspective de Copenhague, il paraît peu vraisemblable d'aboutir à un quelconque accord de limitation sauf prise en compte en catastrophe par le Congrès américain du projet de loi Waxman-Markey (engagement unilatéral de ce pays sur des engagements chiffrés de réduction des émissions de gaz à effet de serre).

A défaut d'engagements de limitation de ses émissions par la communauté internationale, les conclusions pourraient porter sur des aides financières aux pays les plus vulnérables aux effets du CC en lieu et place d'engagements des pays industrialisés à prendre des mesures internes visant à évoluer vers une « société plus sobre en carbone ».

Compte tenu de ce qui précède il est toutefois possible de faire la recommandation suivante à la fois pertinente quant à son efficacité et à son opportunité indiscutables sur le pic intermédiaire, et quasi totalement dénuée des effets pervers évoqués ci-avant sur la poursuite nécessaire des efforts sur le CO2.

***Recommandation : au plan international, la promotion du captage du méthane des décharges d'ordures ménagères et du développement de la production de biogaz épuré à partir de toutes les formes délaissées de biomasse est une stratégie d'aide au développement très accessible et vertueuse en matière d'énergies renouvelables et de lutte contre les GES.***

Des engagements de réduction des émissions sont en effet indispensables pour entraîner dès à présent (« il est urgent d'agir ») l'ensemble des parties dans une stratégie commune avec des responsabilités « communes mais différenciées ».

A une échelle macroéconomique on pourrait dire que la réduction des GES s'impose essentiellement aux pays industrialisés (Américains en particulier). Par contre les pays en développement (Chine et Inde notamment) ont de nombreux besoins vitaux non encore satisfaits (en matière de déplacement, de confort du logement, etc..).

Ainsi l'appréciation des conditions et du rythme d'évolution vers une société « plus sobre en carbone » diffère de manière plus ou moins légitime d'un pays à l'autre.

Au plan international, le scénario prévisible est que l'on ne respectera pas la recommandation du GIEC de maximum des émissions en 2015 mais plutôt en 2030 ou 2040.

### **3.3 Eléments de communication**

#### **3.3.1 anticiper sur les rumeurs et les campagnes de communication mondiales**

En ce XXIème siècle une veille sur les blogs et autres forums de discussion sur Internet permet de prendre la mesure des points sensibles avec lesquels toute campagne de communication devra compter.

A titre d'exemple, en 2008 et 2009 quelques sites ont relayé des attaques dirigées contre l'élevage des ruminants, à titre de boucs émissaires (petafrance.com, terresacree.org/dévorez la terre, même sur intelligenceverte.org/les deux vaches pourtant financé par DANONE, les blogueurs hostiles s'expriment...), parfois en s'appuyant sur des publications officielles (rapport de la FAO cité plus haut, où il est annoncé que 1/5ème des productions de méthane sont imputables à la production de viande).

Il n'est pas difficile de prévoir qu'une action souterraine de cette sorte puisse modeler l'opinion publique et rendre tout message de communication inefficace s'il ne tient pas compte d'un tel risque. Les réactions de la profession agricole (ex. : site pleinchamp.com reprenant un article de l'Union du Cantal du 22/07/2009, ou bien la tribune de Denis SIBILLE, président d'Interbev et Pierre CHEVALIER, président de la FNB dans « visa viandes ») sont rapides; elles pourraient devenir excessives dans d'autres circonstances (comme la crise actuelle du lait ou tout autre événement d'actualité). Il faudra donc « en sortir par le haut ».

***Recommandation :** L'anticipation dont les pouvoirs publics doivent faire preuve comportera nécessairement un volet d'approche globale de l'enjeu que représente la réduction des émissions de méthane et un aperçu de l'ensemble des objectifs à retenir pour y parvenir.*

#### **3.3.2 Construire des exemples didactiques pour chaque axe de la stratégie retenue**

##### **Une Stratégie Méthane en cohérence avec les négociations internationales**

Il est clair que l'introduction dans les dernières semaines du « joker » méthane pour sauver la conférence climat doit être employée avec un luxe de précautions pour ne pas être du plus mauvais effet.

On a dans ce qui précède indiqué en quoi le méthane, deuxième GES après le CO<sub>2</sub>, peut

présenter des potentialités intéressantes : il a un PRG important (25 à 100 ans) et le coût des mesures d'abattement des émissions de méthane est souvent sensiblement plus faible que celles relatives au CO<sub>2</sub> qui nécessitent très souvent la réalisation d'investissements très lourds.

Tout ceci conduit à bien mettre en avant le fait que les impacts comparés de mesures de réduction de CH<sub>4</sub> et de CO<sub>2</sub> ne sont pas les mêmes selon l'horizon auquel on se place et que la convention consistant à établir une « équivalence » entre GES en prenant systématiquement un horizon de 100 ans est tout sauf universelle.

***Recommandation :*** La mise au point de messages précis et facilement accessibles pour l'opinion publique donnera toute l'efficacité nécessaire à la communication sur ce sujet.

### 3.4 Recommandations à l'échelle internationale

Le méthane ne doit cependant pas être compris comme un substitut « à bon compte » du CO<sub>2</sub> permettant à moindre coût de s'acquitter dans une lecture « court-termiste » de ses obligations, à long terme, en matière d'émissions de GES.

Pour toutes les raisons évoquées précédemment (lenteur inévitable des négociations internationales sur le climat, forte inertie des investissements engagés pour diminuer nos émissions de CO<sub>2</sub> (cf la politique issue du Grenelle visant à améliorer la performance énergétique du parc de 32 millions de logements), il en résulte une première recommandation essentielle en matière de stratégies relatives au méthane et au CO<sub>2</sub> :

***Recommandation :*** en aucun cas il importe de remettre en cause la politique actuelle qui privilégie les mesures de réductions des émissions de CO<sub>2</sub> mais de déployer de manière complémentaire et « indépendante » (pas de subsidiarité) une politique intéressant le seul méthane. La France doit défendre une politique méthane additionnelle de celle des réductions de CO<sub>2</sub>.

Ces dispositions concernent également le marché du carbone : de la même manière qu'il ne faut pas mettre en équivalence CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub> en terme de comparabilité des mesures,

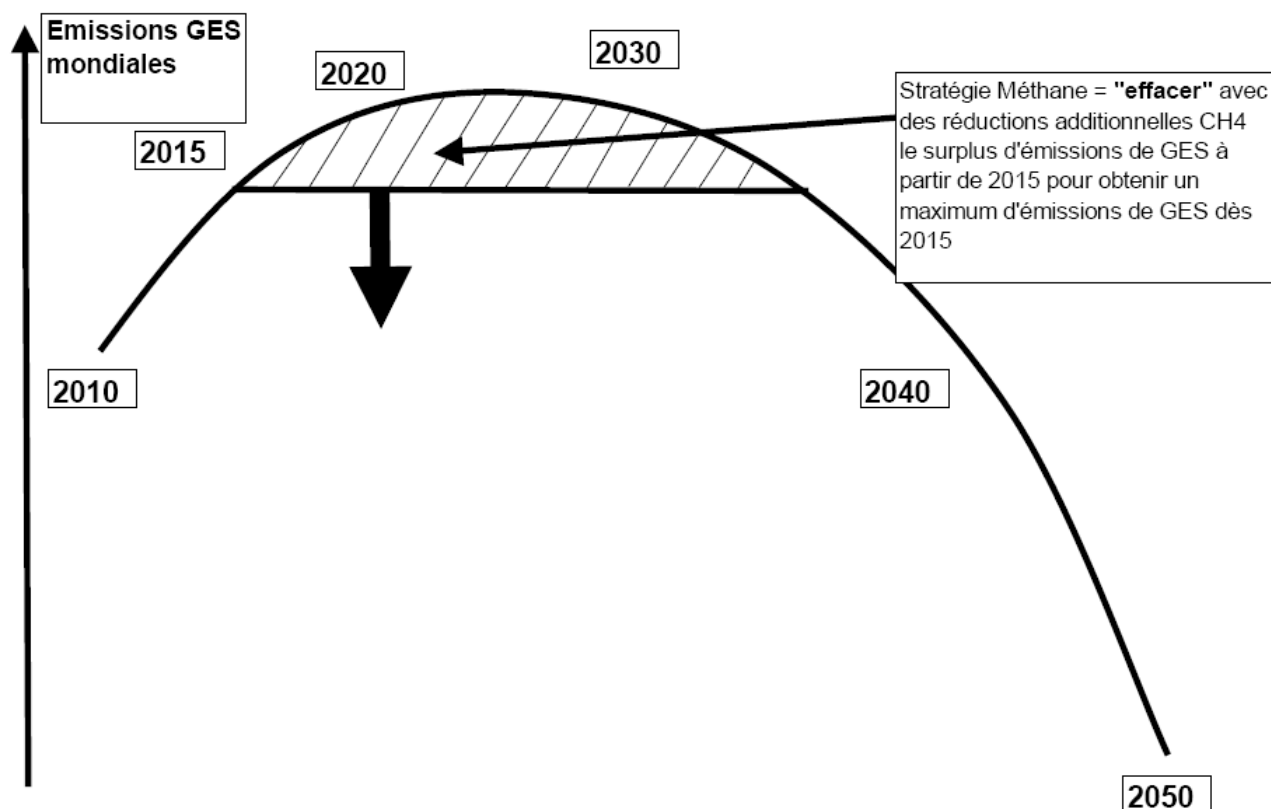
***Recommandation :*** il ne faut pas introduire dans un même marché CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub> : au sein d'une la même Bourse le cours du CO<sub>2</sub> va s'effondrer du fait d'un afflux de tonnes de Carbone sur le marché.

Présumant que l'on ne respectera pas la recommandation du GIEC d'atteindre un maximum des émissions de GES en 2015 mais plutôt en 2030 ou 2040, la deuxième recommandation relative au méthane est de dédier la stratégie de réduction des émissions à « effacer, à gommer » ce décalage de 20 ans environ.

On peut schématiser cette stratégie méthane par l'image ci-dessous qui traduit la combinaison de la stratégie actuelle dont l'essentiel concerne mais non exclusivement une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> avec une stratégie additionnelle de réduction complémentaire des émissions de CH<sub>4</sub>.

Cette stratégie additionnelle à celle relative aux six GES (dont le méthane avec un PRG de 21 ou 25) et aux mesures s'y rapportant, prend en compte l'efficacité à court terme du PRG du méthane (75 ou 100) et de nouvelles mesures adaptées aux caractéristiques de ce gaz.

Ainsi les mesures méthane, reposant souvent sur des gisements simples et « bon marché » de réduction, ne se substituent en aucun cas aux mesures CO<sub>2</sub> mais permettent de tenir des engagements à horizon 2030 (chemin vertueux vers le facteur 4).



Remarque : on ne saurait suffisamment insister sur le fait qu'il s'agit d'un schéma éclairant le raisonnement et non de la courbe projetée des émissions mondiales. L'exercice à réaliser est d'évaluer, modélisation à l'appui, quel pourrait être l'effort de réduction additionnel en CH<sub>4</sub> seul qui permettrait de « gommer » dans ses effets ce surplus d'émissions par rapport aux préconisations du GIEC. En sachant qu'au delà de 2030-2040 on escompte que les nouvelles technologies plus sobres en carbone viendront prendre le relais. Il s'agit donc bien de tirer parti de toute la « réactivité » et du moindre coût des actions CH<sub>4</sub>, contrebalancée de fait par une efficacité qui s'estompe rapidement dans le temps.

**Recommandation :** *dédier la stratégie de réduction des émissions de méthane à « effacer, gommer » le retard de 20 ans environ envers les recommandations du GIECC en en faisant ainsi une stratégie additionnelle, toutes choses étant égales par ailleurs.*

## Conclusion

Que les négociations de Copenhague échouent avant le 31 décembre 2009, ou qu'elles restent encore à conduire à la date où la note d'étape qui préfigurait le présent rapport a été remise, le contexte posé par le GIEC reste le même: il est urgent d'agir... La mission a donc situé sa réflexion dans ce cadre, le méthane étant un gaz à effet de serre à vie courte, avec un pouvoir 25 à 100 fois plus élevé (selon le pas de temps considéré) que le gaz carbonique sur lequel il est étalonné. L'enjeu a donc été d'analyser l'importance relative du méthane parmi les GES, d'identifier et d'évaluer les réductions immédiates et effectives des émissions de CH<sub>4</sub>, et de les resituer dans une stratégie pour la France dans le concert international.

L'objectif de limiter à deux degrés centigrades l'élévation de température du climat de la planète a été traduit par le GIECC sous forme d'un plafond d'émissions mondiales de GES en 2015/2020. Tout laisse à penser que ce maximum sera dépassé, avec un terme situé autour de 2020/2050. La démarche que propose la mission s'articule autour de deux aspects, afin d'effacer ce surplus d'émission de GES:

- quantifier plus précisément cette évolution et les stratégies de lutte intégrant toutes les mesures engagées portant sur les six GES;
- bâtir une stratégie additionnelle propre au méthane dans laquelle son impact sera ré-évalué avec un PRG adapté à sa vie courte (75 ou 100) et avec des mesures spécifiques.

Les facteurs de succès reposent sur les aspects suivants:

En premier lieu, il apparaît indispensable de disposer d'un système plus performant de mesure des émissions réelles de méthane, au sein des dispositifs de quantification des émissions de GES faisant bien souvent appel à des estimations ou des calculs. Ne serait-ce que parce que le méthane est un gaz moins abondant que le CO<sub>2</sub>, des programmes de recherche sur ce point sont à définir et à mettre en place (méthodes et outils de mesure) ou à soutenir (évaluation des émissions).

En second lieu, une information de qualité sera une clef pour la sensibilisation des consciences et la mobilisation de la société afin de mettre en place une action publique efficace. Dans un contexte de création d'une taxe carbone, trois enjeux apparaissent au titre d'une clarification des objectifs :

- celui du coefficient de conversion CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> : il est préférable et pédagogique de choisir une autre valeur que 21 ou 25, par principe ; le PRG pourrait être différent selon que l'action est immédiate (101) ou à moyen terme (72) ; le long terme n'a aucun sens pour ce gaz à durée de vie courte ;
- celui de la distinction entre système d'information produit dans les synthèses du GIEC (à caractère général, fondé sur des estimations) et mécanisme d'informations destinées à alimenter le traitement fiscal decertaines mesures (quotas d'émissions de carbone, taxe carbone...) ;
- celui de l'accessibilité à tous des mesures réelles, des objectifs, des résultats, de l'évaluation de l'impact d'une mesure de réduction d'émission de méthane. L'effort de sensibilisation et de mobilisation sera fondé ainsi sur la crédibilité du système d'informations (informations à la fois générales pour le citoyen, et spécifiques comme

peut l'être par exemple l'étiquetage carbone pour le consommateur). Une communication basée sur des informations complètes sur le niveau des émissions anthropiques permettra de remettre à leur place chacune des sources d'émission de méthane, et de mobiliser avec une traduction pratique des objectifs retenus dans nos modes de vie, nos déplacements, nos achats et nos investissements.

En troisième lieu, la France devra faire preuve d'exemplarité et d'expertise dans le concert des Nations:

- exemplarité par de nouvelles mesures, supplémentaires au plan climat actuel, au titre d'une stratégie additionnelle,
- expertise par la maîtrise de différentes technologies de captation des émissions et de traitement de la biomasse méthanogène. Cependant, l'outil réglementaire sera nécessaire mais pas suffisant pour les gisements d'émissions comme les décharges ou les mines de charbon, surtout pour les gisements orphelins qu'il faudra gérer (décharges fermées et abandonnées, anciennes mines de charbon où l'on a cessé l'extraction non rentable du méthane, anciens puits d'hydrocarbures ...). Sur ce dernier point, la mission recommande de lancer sans attendre une enquête complète.

La meilleure lutte contre les émissions de méthane reste de valoriser ce gaz après l'avoir capté. La mission recommande de compléter la politique de soutien à la production d'énergies renouvelables en fixant un tarif de rachat du biogaz épuré pour offrir des perspectives fiables aux investissements dans des unités de méthanisation : les formes peu nobles de la biomasse sont trop souvent délaissées et produisent du méthane difficile à capter ensuite (centres d'enfouissement, stockage des litières et des boues de STEP...). Avec le méthane, GES à durée de vie courte, une telle politique d'incitation aura d'autant plus d'effet que sa mise en œuvre sera rapide (recherche des fuites, équipement systématique de méthanisation, modification des systèmes de production en agriculture...).

**Alain FEMENIAS**

**Jean-Claude GAZEAU**

**Pierre PALAT**

# Annexes

# Annexe 1 Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER  
EN CHARGE DES TECHNOLOGIES VERTES ET DES NEGOCIATIONS SUR LE CLIMAT

*CPRN*  
→ *Bureau Climat*

Claude MARTINAND

Paris, le

Le ministre d'Etat

à

Monsieur le Vice-président du Conseil général  
de l'environnement et du développement  
durable

Monsieur le Vice-président du Conseil général  
de l'industrie, de l'énergie et des technologies

M. BADRÉ	AE
MME DE FLEURIEU	1
M. OURLIAC	2
M.	3
M. RICO	4
M. ROUDIER	5
M. BELOTTE	6
M. SANCHE	7
M. ROUSSEL	CPRN
M. BARBAROUX	7
M. JUFFÉ	VP

Référence : D 09011263 – SG02690

Objet : mission d'inspecteurs généraux sur le méthane

23 JUILL. 2009

L'Union européenne, dans son rôle à l'avant-garde de la lutte contre le changement climatique, a adopté en décembre 2008 un paquet énergie climat visant à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 20 % entre 1990 et 2020. Cet engagement pourrait être porté à 30 % en cas d'accord international ambitieux obtenu à Copenhague en décembre 2009. Le Conseil environnement du 2 mars 2009 a de plus reconnu les conclusions du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) recommandant une réduction des émissions globales de gaz à effet de serre de 50 % entre 1990 et 2050, seul scénario compatible avec une augmentation de température moyenne inférieure à 2°C par rapport à l'ère pré-industrielle.

Dans ce cadre, lors du dernier Conseil des Ministres européens de l'environnement, la France a appelé l'attention de la Présidence du Conseil et des autres délégations sur l'intérêt majeur que représentent les politiques de réduction du méthane.

Le méthane est un gaz à effet de serre plus puissant que le CO<sub>2</sub>, dont le pouvoir de réchauffement global est décroissant avec le temps : à titre d'exemple, s'il représente 16% des émissions françaises de gaz à effet de serre sur la période 2005-2015, il correspond à 56% de ces émissions sur la période 2005-2025. Ainsi, une action soutenue sur la réduction des émissions de méthane sera importante pour limiter la vitesse et la portée du réchauffement au cours des deux prochaines décennies même si son impact sur la stabilisation à long terme – dominé par le CO<sub>2</sub> – est plus limité.

Bien que le méthane ait une valeur économique de par son potentiel énergétique, à la différence notable du CO<sub>2</sub>, ses conséquences sur le changement climatique à court terme incitent à envisager une accélération des initiatives visant à en réduire les émissions ou à les récupérer en vue de les valoriser. Cette accélération doit être compatible avec les conventions en cours portant en particulier sur les inventaires nationaux.



Je souhaite en conséquence confier au Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) et au Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGIET) une mission conjointe d'étude des initiatives que la France et l'Union européenne pourraient adopter et porter dans ce domaine dans le cadre des négociations internationales sur le climat. A cet effet, vous effectuerez un recensement des données pertinentes et des potentiels d'amélioration existants dans les pays développés et en développement. Vous présenterez de plus les actions phares déjà entreprises, ainsi que les politiques qui ont permis d'en accélérer la mise en œuvre dans différents pays (Europe, Amérique du Nord mais aussi pays en développement dans le cadre des mécanismes de développement propre par exemple).

Vous formulerez enfin des propositions de politiques en distinguant notamment les mesures directement rentables du fait du potentiel énergétique du méthane, celles valorisables du fait du prix du CO<sub>2</sub> et enfin celles présentant des intérêts connexes justifiant une action malgré leur faible rentabilité. Du fait de leur intérêt spécifique, vos travaux seront focalisés sur quatre domaines : l'amélioration du captage et l'optimisation de la valorisation du méthane issu des décharges, la gestion des épandages, la réduction des émissions issues du transport de gaz (fuites), des puits de pétrole ou des mines, et la diminution des émissions des rizières.

Je souhaite disposer de votre rapport avant le 30 septembre 2009. Ce calendrier permettrait d'exploiter utilement vos premières recommandations pour le Conseil des Ministres européens de l'environnement d'octobre 2009, puis de porter l'ensemble dans le cadre des négociations internationales qui se tiendront à Copenhague en décembre 2009.

Je vous incite à adjoindre aux ingénieurs généraux que vous aurez choisis les compétences de M. Benjamin DESSUS, ingénieur et économiste, Président du conseil d'administration de l'association Global Chance, aux compétences avérées dans ce domaine. L'ADEME pourra enfin vous apporter tout le concours nécessaire.



Jean-Louis BORLOO

## Annexe 2 Sigles, abréviations et acronymes

<b>Sigle</b>	<b>Signification</b>
ADEME	Agence de l'environnement et pour la maîtrise de l'énergie
AFD	Agence française de développement
CC	Changement climatique
CFC	Chlorofluorocarbure
CH <sub>4</sub>	Methane
CITEPA	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone (gaz carbonique)
COP	Conférence climat Copenhague
CORPEN	Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement ( <i>ex Comité d'orientation pour la réduction de la pollution des eaux par les nitrates, les phosphates et les phytosanitaires</i> )
DGPR	Direction générale de la prévention et des risques
DRIRE	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
FAO	<i>Food and agriculture organisation</i> pour : organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation dans le monde
GES	Gaz à effet de serre
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CGIET	Conseil général de l'industrie de l'énergie et des technologies
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GRDF	Gaz réseau de distribution de France
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
ITOM	Installation de traitement des ordures ménagères
kW	kilowatt
MEEDDM	Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat
MEF	Ministres de l'économie et des finances
OM	Ordures ménagères
N <sub>2</sub> O	Protoxyde d'azote (Oxyde nitreux)
PRG/PRGS	Pouvoir de réchauffement global
STEP	Station d'épuration
teqCO <sub>2</sub>	tonne-équivalent CO <sub>2</sub>