



COMPARATIF ENTRE UN FORAGE DE GAZ DE SCHISTE ET UNE UNITE DE METHANISATION

(à production égale de méthane)

1) Points communs entre les filières :

Il s'agit dans les deux cas d'une transformation biologique de matière organique en méthane réalisée par des bactéries anaérobies. En conditions naturelles, les bactéries anaérobies méthanogènes dégradent et recyclent la matière organique en absence d'air (lacs, étangs, fleuves, océans).

Ces bactéries peuvent aussi agir sur les matières organiques enfouies dans les sols (labours), sur les déjections animales concentrées (fumiers, lisiers) et sur les effluents organiques rejetés dans les eaux de surface.

En ce qui concerne les gaz de schiste, l'enfouissement des matières organiques et du gaz piégé a été extrêmement progressif. La migration vers les grandes profondeurs (3 500-4 000 m) s'est effectuée sur des millions d'années. Par conséquent le gaz de schiste est à considérer comme une variété du gaz naturel fossile.

La différence avec le gaz naturel conventionnel provient du fait qu'il est fortement captif dans les schistes et qu'il faut recourir à une opération lourde, **comme** la fracturation hydraulique **physico-chimique**, pour l'extraire. Sur un gisement conventionnel le gaz peut circuler dans le sous sol et il suffit de le pomper.

Les similitudes à relever :

- Matière première : matières organiques. L'énergie contenue dans la matière provient de l'énergie solaire stockée sous forme chimique par les végétaux (photosynthèse)

- Processus biologique : dégradation par bactéries méthanogènes qui libèrent l'énergie solaire stockée sous forme de méthane.

- composition similaire des gaz de schiste et du biogaz de méthanisation : méthane dominant (CH₄) mélangé avec du CO₂ en proportion variable et des traces butane, propane, H₂S)

- Réacteur étanche (conditions anaérobies) :

Similitude entre la gangue minérale des schistes et la cuve étanche appelée digesteur.

2) Les différences entre filières :

- L'optimisation des conditions physico-chimiques dans les digesteurs (T°, pH, C/N)
- La matière organique captive dans les schistes a évolué lentement dans des conditions beaucoup plus aléatoires pour les bactéries.

- Dans le cas des gaz de schiste, le méthane est resté stocké sur place jusqu'au forage éventuel. Sur un site de méthanisation, la matière organique est dégradée en un à deux mois et le gaz est extrait de la cuve de méthanisation au fur et à mesure de sa formation.

- L'exploitation des gaz de schiste ne donne pas lieu à l'extraction d'un quelconque résidu organique à usage agricole. A la différence de la méthanisation qui produit une sorte de compost à haute valeur agronomique (digestat).

- Contrairement à la filière biologique de méthanisation, la filière gaz de schiste fait appel massivement à des additifs pour réaliser la fracturation hydraulique (eau, sable, liquides toxiques). Une des conséquences majeures de cette technique d'extraction est la pollution des eaux des nappes phréatiques sur de vastes superficies. Par ailleurs la fracturation provoque des tremblements de terre et fragilise les couches superficielle de l'écorce terrestre. Enfin, la fracturation nécessite un apport d'eau considérable qui se traduit dans de nombreux cas par un manège incessant de camions citernes entre les sources d'eau et les forages.

- Les champs de gaz de schistes sont en général éloignés des zones de consommation et de grands réseaux de gazoducs doivent être implantés. Ce n'est pas le cas pour les unités de méthanisation.

- Impact effet de serre des gaz de schiste :

Le gaz de schiste est stocké depuis des millions d'années, c'est un hydrocarbure fossile. A ce titre, sa combustion produit du CO₂ d'origine fossile qui contribue au changement climatique en rajoutant du CO₂ dans l'atmosphère.

De plus, une part non négligeable du méthane s'échappe dans l'atmosphère à proximité des forages. Ces pertes sont relativement limitées en volume, mais le méthane est 25 fois plus puissant que le CO₂ en matière d'effet de serre.

A ces deux postes d'émissions principaux il faut ajouter l'énergie fossile brûlée sur l'activité du forage et les transports d'eau, de sable et de produits chimiques.

Finalement, diverses études ont montré que les gaz de schiste avaient un fort mauvais bilan effet de serre contrairement aux annonces du lobby des foreurs. Leur extraction serait significativement plus émettrice que l'extraction du gaz naturel conventionnel voire plus néfaste que l'exploitation du charbon.

Un point très important est souvent oublié dans le bilan carbone des gaz de schiste. Des recherches récentes ont montré qu'après la fermeture d'un forage, le méthane continuerait à s'échapper pendant des dizaines d'années et là, le bilan deviendrait catastrophique. Pour le moment peu de recherches ont été menées pour quantifier avec précision ce poste d'émissions sur le long terme.

- Impact effet de serre de la filière méthanisation :

Une unité de méthanisation permet d'éviter des émissions massives de gaz impliqués dans le changement climatique.

Le méthane produit par une unité de méthanisation n'est pas d'origine fossile et par conséquent il ne contribue pas au renforcement de l'effet de serre. Lorsqu'il produit de l'énergie par combustion, la quantité de CO₂ qu'il émet est strictement égale à celle qui a été prélevée dans l'atmosphère grâce aux

produits agricoles par photosynthèse. Nous sommes donc en présence d'un cercle vertueux à effet quasi neutre.

- Les deux postes d'évitement principaux sont les suivants :
- * La capacité à remplacer des hydrocarbures fossiles fortement émetteurs (gaz naturel, pétrole, charbon). Une tonne de matière sèche de déchets végétaux de culture alimentaire produit environ 300 Nm³ de CH₄ soit l'équivalent de 300 litres de gazole.
- * La captation et la valorisation du méthane des déjections d'élevages pour empêcher leur émission directe à l'atmosphère au niveau des stockages.
- *Note : Ce point est fondamental, il permet à la méthanisation, par son impact sur l'agriculture, d'être deux à trois fois plus efficace que le solaire ou l'éolien pour lutter contre l'effet de serre.*

3) Les bilans effet de serre

Ci après sont présentés les bilans effet de serre des deux filières avec tous les postes d'émissions et d'évitement d'émissions à prendre en compte. Ces bilans comparent une unité de méthanisation moyenne traitant 10 000 t de déchets organiques par an (déchets de cultures, agroalimentaire, fumier) et un forage gaz de schistes produisant la même quantité de méthane par an, soit environ 653 000 Nm³ de CH₄/an.

Ces deux installations produisent la même quantité d'énergie avec la même valeur d'usage : cogénération, injection dans le réseau de gaz naturel, carburant.

Bilan effet de serre net d'une unité de méthanisation

POSTES D'ÉMISSIONS et D'ÉVITEMENT D'ÉMISSIONS	Emissions en t eq CO2 / AN
Emissions provoquées par l'activité de méthanisation	
Transports de biomasse vers l'unité,	2,2
Transport de digestat vers les cultures.	5,2
Consommation électrique de l'unité de méthanisation	136
Consommation gazole chargeur	13,3
Fuites de biogaz sur le process et amont (réseau etc.)	19,7
Combustion du biogaz en cogénération	33,8*
Total	210,6
Emissions évitées par l'activité de méthanisation	
Substitution à de l'électricité d'origine fossile	- 1363
Chauffage à partir de la chaleur de cogénération, substitution gaz fossile	- 660,4
Energie contenue dans le digestat	- 146,3
Emissions de CH4 évitées dans les élevages bovins . (80 % des émissions potentielles) **	- 1826
Emissions de N2O évitées dans les élevages bovins	- 6,8
Emissions évitées en N2O sur sols agricoles (non comptabilisées)	-
Total	- 4002,3
BILAN NET	- 3 792 *** t eq CO2 / an

* Cogénération d'une puissance de 318 kW

** Source J.B. Dollé, P. Robin, Emissions de gaz à effet de serre en bâtiment d'élevage bovin, Institut de l'Élevage et INRA Rennes. 2006.

*** Pour un ordre de grandeur, une voiture en usage moyen émet 3 t eq CO2 / an

Bilan effet de serre net d'un forage gaz de schiste

POSTES D'ÉMISSIONS	Emissions en t eq CO2 / AN
Emissions provoquées par l'activité d'un forage gaz de schiste	
Fuites de méthane sur forage (6% de la production)*	592
Emissions sur le site (compresseurs, épuration du gaz, transports eau, sables) 9,5 % des émissions à l'usage final du gaz (R.W.Howarth 2011)	129
Combustion du gaz de schiste (pour production électrique)	1363
Emissions après fermeture du forage (non comptabilisé)	-
Total	2 085
Emissions évitées par l'activité gaz de schiste	
NEANT	
Total	0
BILAN NET	2 085 t eq CO2 / an

* La NOAA a mesuré des pertes à 9 % sur le champ de forage de Uintah (Utah) .

4) Commentaires sur les bilans effet de serre

Il apparaît on ne peut plus clairement que selon les choix d'un gouvernement il est parfaitement possible de lutter efficacement contre le changement climatique.

A quantité d'énergie produite égale l'unité de méthanisation évite l'émission de près de 3 800 t eq CO2 par an alors qu'au contraire un forage gaz de schiste émet environ 2 000 t eq CO2 par an.

Plus fondamentalement, le gaz de schiste n'est pas renouvelable, les forages massivement pollués seront abandonnés. Une unité de méthanisation pourrait dans l'absolu fonctionner pendant des siècles sans nuire à l'environnement. Il s'agit véritablement de développement durable.

Les données concernant les émissions imputées au forage de gaz de schiste ont été publiées par des équipes de recherche indépendantes des lobbys des hydrocarbures américains.

On peut citer en particulier dans la bibliographie les publications de :

Robert HOWARTH de l'université Cornell (état de New York)

RL.SANTORO, R.W. HOWARTH, Indirect emissions of carbon dioxide from Marcellus Schale gas development, Cornell University , 2011.

Robert. W ;HOWARTH, Renee SANTORO, Anthony INGRAFFEA, Methane and the greenhouse gas footprint of natural gas from shale formation, Climatic Change, june 2011, volume 106.

Les articles de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Michael köttner *pour les impacts sur l'emploi.*

Note : Jusqu'à ces dernières années l'industrie gazière avait largement sous estimé les impacts et abusé les autorités, ce qui n'est pas surprenant. Leur argument principal selon lequel les gaz de schiste seraient plus « propres » que le charbon ne tient plus.

Aux Etats Unis le gouvernement a permis le déploiement des forages par une politique à base de détaxation. Cela au nom de l'indépendance énergétique nationale, comme si les énergies renouvelables n'y contribuaient pas.

En réalité la pression des pétroliers s'est imposée. Des pétroliers qui commencent à « racler les fonds de tiroir » à mesure que leurs gisements conventionnels peu coûteux à exploiter s'épuisent progressivement.

6) Création d'emploi

Les productions décentralisées d'énergie sont créatrices d'emploi relativement aux grands gisements pétroliers ou de gaz naturel.

Dans la présente comparaison on peut estimer que la méthanisation pourrait créer davantage d'emploi que le gaz de schiste pourquoi ?

La méthanisation présente en général une dominante agricole (voir les 7 000 unités de méthanisation en Allemagne) propice à la création d'emploi en plus de l'activité gazière par elle même.

Conclusion

Extraire des énergies fossiles au prix de technologies dévastatrices, sans tenir compte de leur impact environnemental encore plus grave que celui des énergies conventionnelle, constitue notamment une atteinte majeure aux moyens d'existence des populations établies proches des sites d'exploitation.

Les énergies renouvelables sont aujourd'hui concurrentielles, c'est la voie de l'avenir vers laquelle les soutiens et les investissements devraient se porter.

Chez nos voisins d'Outre Rhin il est très sérieusement envisagé de remplacer, à l'horizon 2040, la totalité du gaz naturel importé de Russie par du biogaz. Voici qui donne à réfléchir surtout que le potentiel biogaz en France est supérieur à celui de l'Allemagne.

Or, la France a pris un retard considérable en matière de politique agricole et énergétique, en n'ayant pas su jusqu'à aujourd'hui stimuler véritablement l'activité de recyclage des déchets urbains, de l'agriculture et de l'élevage, de la foresterie et de l'entretien des espaces naturels. Il s'agit de gisements considérables d'énergie propre exploitables immédiatement sans avoir à sacrifier des superficies de terres arables à la production de cultures destinées aux biocarburants.

L'extrême complexité des installations d'extraction de gaz de schiste, la restauration quasi impossible des sites après exploitation, leur impact lourd en termes de pollution et sur le changement climatique font de cette filière la caricature d'une technocratie cupide totalement inadaptée à notre époque.