

# Observations du CSNM vis-à-vis de la méthanisation en général

Etude  
Mars 2023



**CSNM**  
Collectif National Vigilance Méthanisation

<https://twitter.com/CSNM9> <https://cnvmch.fr>

[csnmraison@gmail.com](mailto:csnmraison@gmail.com)

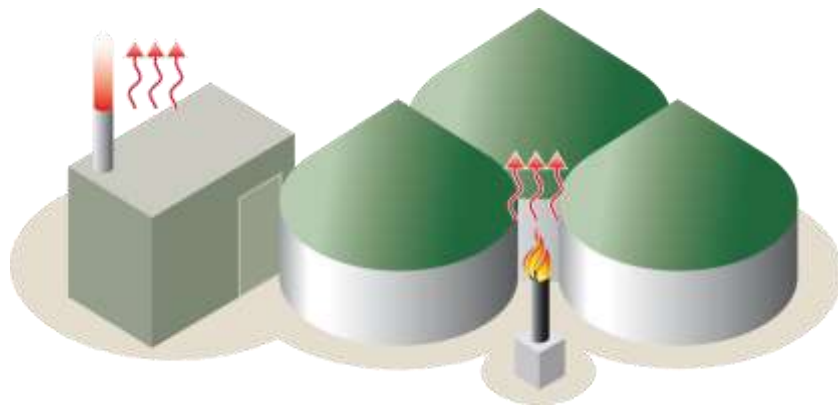
CNVMch <https://cnvmch.fr>

© CNVMch/CSNM

Nous assistons à un développement de la filière méthanisation sans précédent. Présentée par les lobbies de l'énergie comme une solution de la transition énergétique, environnementale agricole et agronomique, elle est surtout impactante pour la santé environnementale, sans une once de résolution des problèmes invoqués. La filière ne vit que grâce à des subventions hors normes, qui n'aident en rien les agriculteurs dans le besoin. Les projets n'ont plus rien d'agricole, ils ne contribueront en rien à la baisse d'émissions de GES, à la transition énergétique, au bien-vivre des agriculteurs, mais auront des conséquences négatives sur bien des aspects, agronomiques, sanitaires et sociétaux.

Le CSNM tient à porter à votre connaissance les faits suivants, qui réfutent le caractère bénéfique et vertueux de la méthanisation non raisonnable telle qu'elle est promue partout en France. La lecture de ce qui suit vous permettra d'appréhender les raisons pour lesquelles, scientifiquement, les modalités actuelles du développement de la méthanisation, et par là même de ce projet, ne peuvent être acceptables, car non soutenables et non durables.

Notre document est composé d'une courte synthèse énumérant nos principales conclusions sous forme de points clefs, puis du développement permettant de comprendre pourquoi ces conclusions sont bel et bien fondées d'un point de vue scientifique. Les scientifiques du CSNM sont entièrement indépendants de la méthanisation et de tout financement lié à la méthanisation. Pour simplifier la lecture, nous avons séparé les références scientifiques des simples constats apportés par les journaux grand public, des mises en demeure Préfectorales découlant de ces faits.



## Synthèse

### Neutralité

"Neutralité carbone" ne veut pas forcément dire "neutralité climatique". La méthanisation émet entre 3 et 5 fois plus de GES que l'utilisation du Gaz Naturel en France.

### Néométhane

Telle qu'elle se développe, la méthanisation en France consiste à créer du néométhane qui n'aurait pas existé sans ces usines : ce ne sont plus des déchets mais des cultures dédiées (intermédiaires et alimentaires) et ce méthane se comporte comme du méthane fossile.

### Energie

La très faible énergie développée par la biomasse fait de la méthanisation l'énergie la moins efficace de tous les approvisionnements connus : son Taux de Retour Energétique est très faible, probablement inférieur à 1, il est donc injustifiable de développer cette filière.

### La méthanisation appauvrit les sols

Elle appauvrit leur biodiversité et donc leur fertilité. Cet effet ne sera mesurable que sur des temps suffisamment longs, sans retour en arrière possible en moins de 50 ans, et dépendant de l'énergie délivrée.

### Souveraineté alimentaire de la France

Déjà questionnée aujourd'hui et impactée par de multiples effets, elle souffrira de la méthanisation. Puisque déjà plus d'une SAU de département français sert aujourd'hui à méthaniser des cultures dédiées (370 000 ha, chiffre FranceAgriMer).

### Plus de 1700 sites de méthanisation

Malgré ce chiffre, la consommation de gaz naturel ne cesse d'augmenter. C'est une fuite en avant consommatrice sans but de modération.

### Pollutions

Les pollutions air-sols-eaux dues à la méthanisation sont avérées et ne peuvent être évitées dans son mode de fonctionnement actuel. Plus de 330 accidents relevés, il y a eu au moins une pollution aquatique par mois en 2021.

### Risques

La méthanisation représente des risques physiques, sanitaires et financiers, en premier lieu pour les agriculteurs eux-mêmes.

### Ecocidité

L'écocidité de la méthanisation est avérée : champignons et micro-organismes des sol, leur biodiversité, insectes, poissons, crustacés, mollusques, vers de terre, ... tous sont affectés.

### Accidentologie

L'accidentologie en hausse de la méthanisation, est passée de 6 accidents par an pour 1000 méthaniseurs avant 2015, à 38 (un facteur 6 !) depuis 2015. Ceci est dû à un subventionnement hors normes en regard de l'énergie délivrée, et des modifications règlementaires tendant à l'autocontrôle en mode "juge et partie". Les plus grosses structures méthanisantes sont les plus accidentogènes.

### Subventions

Elles représentent :

- pour la construction des méthaniseurs en moyenne 710 000 € par emploi direct créé (plus de 2 Mds d'€ minimum au total),
- au rachat du gaz, la somme non soutenable de plusieurs dizaines de Mds d'€ chaque année si la filière atteint ses objectifs annoncés (soit seulement 200 TWh annuels, la moitié de la consommation de gaz naturel !).
- elles ne profitent pas aux agriculteurs vertueux et de tailles modestes pratiquant une agriculture durable, mais aux multinationales de l'énergie et aux systèmes agricoles intensifs (cultures et élevages), délétères pour les sols et la souveraineté alimentaire à long terme. Leur attribution correspond à un système injuste.

### Emissions variées

Tout le long de la chaîne de production, elles sont avérées et sanitaire impactantes : composés organiques volatiles (plus de 50 dont des molécules cancérigènes), métaux lourds, bactéries antibiorésistantes (plus de 30 espèces), résidus médicamenteux, micro-plastiques, pathogènes divers et dangereux ...

### Les CIVEs ne sont pas des CIPANs

Puisque les nitrates reviennent dans les digestats et que le rôle des premières consiste à renvoyer en permanence du CO<sub>2</sub> vers l'atmosphère lorsque les secondes le séquestrent dans le sol.

## Densité galopante, risques inconsidérés

### Densité de méthaniseurs insoutenable

Toutes les régions (sauf la Corse) affichent une densité de méthaniseurs déjà en fonctionnement élevée, de 0,0025 à 0,013 méthaniseurs/km<sup>2</sup> de SAU (Fig.1).



Vu les projets en instance, dans toutes ces régions et au niveau national (Fig. 2) des concurrences à la surface et des déplacements déraisonnables pour la chalandise d'intrants et l'épandage de digestats sont déjà présents et ne feront qu'augmenter au fur et à mesure du développement de la méthanisation, en nombre de méthaniseurs comme en dimensionnement.

En moyenne sur tous les départements métropolitains, la distance moyenne actuelle entre méthaniseurs en fonctionnement sur la surface agricole utile n'est déjà que de 13 km ! Cette distance sera réduite à 11 km si tous les projets actuels arrivent à terme ! Une telle distance est déjà bien inférieure à la distance maximale moyenne de chalandises (45 km) et d'épandages de digestats (26 km) (Fig. 2), et par conséquent incompatible avec une filière soutenable pour les agriculteurs, qui verront la concurrence à la surface se renforcer et se rajouter aux concurrences multiples auxquelles ils sont déjà confrontés.

Les effets dus à la concurrence à la surface ne sont pas nouveaux. Ils ont déjà été observés depuis plusieurs années dans les pays dont la densité de méthaniseurs dépassait 0,005 méthaniseurs/km<sup>2</sup>, en Italie par exemple.

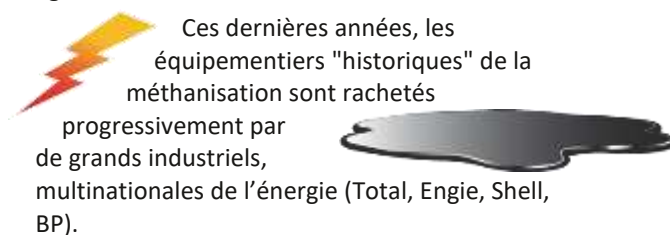
## Risques associés inconsidérés

### Risques physiques

Ces usines ATEX représentent un danger pour les exploitants ainsi que pour les riverains. Depuis 2015 et encore récemment, des études scientifiques montrent que sur site des doses létales sont atteintes, et à des distances concernant les proches riverains des conséquences non anodines pourraient être occasionnées, vu les dimensions concernées ici. D'autres études mesurent les émanations aérosols sur et autour de sites de méthanisation ou détectent des pollutions des sols après épandages à des niveaux de risques élevés. Nul doute que ce type de dispersions polluantes, malheureusement ressenties dans un nombre de cas croissant, créeront des problèmes sanitaires à plus ou moins longs termes. La proximité des premiers riverains ne saurait être suffisante pour des émanations se propageant sur des distances bien plus grandes, et autour des parcelles épandues. L'Etat se rendra responsable de ce type d'effets, pourtant bien documentés par l'INRS. Plus la dimension du méthaniseur est grande, plus les nuisances et l'accidentologie sont fortes.

### Risques financiers

Rappelons que selon une récente étude du Laboratoire Ladyss-CNRS, les revenus des agriculteurs méthaniseurs sont plus qu'incertains à terme, et particulièrement pour les usines de méthanisation de gros tonnages, collectives agricoles, territoriales et industrielles. En cas de problème de viabilité, que feront les grandes firmes de l'énergie pour venir en aide aux agriculteurs ?



Ces dernières années, les équipementiers "historiques" de la méthanisation sont rachetés progressivement par de grands industriels, multinationales de l'énergie (Total, Engie, Shell, BP).

Ceci mettra les agriculteurs méthaniseurs et les projets territoriaux en difficulté au moindre problème. Cumulés aux fluctuations tarifaires diverses, les risques financiers sont déjà prégnants en France pour les agriculteurs méthaniseurs.

Les cadences imposées par les rotations d'approvisionnements en intrants de méthanisation et en épandages de digestats font prendre des risques de conduite aux agriculteurs, qui se traduisent par des accidents de la route entre autres conséquences.



## Déchets-vrais et circuits courts

La méthanisation raisonnable est celle qui conserve la Santé Environnementale (donc celle des humains aussi) sur le long terme. Elle n'a pas d'incidence sur notre environnement, la biodiversité et nous-même. Il en résulte les points suivants.

### Déchets vrais uniquement

Seuls les déchets vrais doivent être méthanisés puisque cette énergie est carbonée.

En particulier, la culture de biomasse dédiée, intermédiaire ou pas, les résidus urbains

végétaux, ne sont pas des déchets vrais.

Le Grenelle de l'Environnement (mars 2009)

a comme axe majeur la prévention de la création de faux déchets. Il faut prioriser l'alimentation humaine et animale, donc le retour au sol de la biomasse.



### **Circuits courts uniquement**

L'utilisation des produits qui découlent de la méthanisation, énergie et digestat doit :

- Etre opérée en circuit le plus court possible. L'injection en circuit électrique ou gazier ne peut pas être considérée comme la vocation première de la méthanisation. En particulier, l'injection en circuit gazier ne correspond pas au minimum d'émission de CO<sub>2</sub>, même en acceptant l'idée fautive de neutralité carbone de la méthanisation.
- Correspondre à une diminution de consommation des ressources fossiles, ce qui n'est pas le cas puisque leur consommation augmente en France. Par exemple, injecter du méthane dans le réseau gazier en méthanisant des boues de STEP n'a de sens que si la consommation électrique et de chaleur de la station a été totalement assurée par la méthanisation. Les petits digesteurs domestiques correspondent à ce type d'usage, et peuvent avoir un intérêt de réduction de consommation d'énergie fossile.
- Correspondre à une utilisation locale, dans le périmètre d'exploitation ou des exploitations, pour éviter d'exporter du digestat.
- Correspondre à une diminution de consommation des engrais provenant de l'industrie chimique.

### **Digestats modérés**

Les digestats de méthanisation ne possédant pas les caractéristiques de la biomasse naturellement décomposée et assimilée par les sols, ils ne peuvent être utilisés de façon massive, et doivent être particulièrement contrôlés. On parle d'ailleurs de remédiation du digestat, par de

multiples techniques (micro-flore indigène, phycoremédiation, évaporation sous vide, stripping des ions ammonium, bioélectricité, production de protéines, compostage aérobic, entomoremédiation, bioraffinement (production de bioéthanol, de biodiesel, de biochar et biohuile, hydrochar ...). Toutes ces filières iront dans le sens de ne plus retourner les digestats au sol.

Les ruissellements chargés en azote et phosphore sont encore mal étudiés, et les digestats nécessitent bien souvent une réduction du taux d'azote et de phosphore.

Les ions ammonium, principaux composants des digestats liquides qui représentent en moyenne 80% de la masse des intrants, se transforment en quelques jours en nitrates dans le système hydrique.

La stabilisation des digestats est apparue nécessaire très tôt pour conserver un certain potentiel fertilisant amendement.

Cette stabilisation est réalisée par des techniques variées, compostage, stripping de l'ammonium, séchage thermique, gazéification, carbonisation hydrothermale, pyrolyse, filtration membranaire, précipitation de struvite, évaporation ... Il ressort que le compostage est le plus adapté ! Dès lors, un simple compostage offre sans doute bien plus de qualités et à coup sûr un gain énergétique !

Les trajets nécessaires pour exporter les digestats dépassent les frontières chez nos voisins européens, ce qui arrivera en France à coup sûr.



Les taux d'azote apportés par les digestats doivent rester très modérés. Par exemple, un taux d'à peine 0,1% N a un effet inhibiteur sur la croissance du bouleau (*Betula pendula*) et son taux de survie.

Le taux de phosphore disponible pour les plantes est modifié par méthanisation.

En présence d'intrants comportant du calcium, il y a jusqu'à 30% de transfert du phosphore labile disponible vers des phosphate de calcium, stable et indisponible comme nutriment.

### Surveillance, contrôles, accidentologie

La surveillance à tous les niveaux du processus de méthanisation doit être réalisée en continu dès la mise en fonctionnement, puisque la bonne efficacité de l'usine conditionne drastiquement sa balance environnementale. Cette surveillance doit s'opérer en toute indépendance, comme pour toute usine correctement gérée.

L'accidentologie croissante due à la méthanisation (Fig. 3 et Fig. 4), scientifiquement documentée, montre que cette surveillance n'est plus acceptable. Le taux d'accidentologie (nombre d'accident par méthaniseur et par an) ne cesse d'augmenter depuis l'augmentation des subventions et les usines les plus accidentogènes sont les usines gérées par les grands groupes (Fig.5 et Fig.6).

De ce fait, le régime en autocontrôle pour lequel l'exploitant est juge et partie, ne peut être acceptable. Le financement des contrôles indépendants doit être intégré au plan d'exploitation.

Est-il besoin de rappeler les principales nuisances occasionnées autour des sites de méthanisation en France (Fig. 7) ?



Les incendies restent la cause principale d'accidents sur les méthaniseurs, à cause du fonctionnement courant et des zones de stockages d'intrants.

Toutes les Régions sont accidentogènes en ce qui concerne la méthanisation (Fig. 8 à Fig.19).

Le CSNM, avec l'INRS, considère les gaz émis comme dangereux, sur le court comme sur le long terme. Or il est prouvé que de nombreux gaz toxiques sont émis tout le long de la chaîne de production. Par exemple, NH<sub>3</sub> est émis principalement à partir des zones de stockages d'intrants et de digestats, mais de nombreuses autres émissions peuvent s'avérer toxiques.

L'Etat et les industriels se rendront responsables des effets sanitaires créés sur la population, le premier s'il accepte les constructions de méthaniseurs et les derniers s'ils les construisent et les font fonctionner.

### Cessations d'activités et démantèlement

Comme toute activité industrielle, la prise en compte du démantèlement des usines après usage doit être assumée par la structure industrielle. Sur 17 cessations d'activités décelées (Fig.20), on remarque que :

- le pourcentage d'injecteurs est bien supérieur à leur représentativité numérique.
- les structures agricoles sont les plus nombreuses à arrêter leurs activités.

Ces deux voies de méthanisation (injection et agricole) ne sont donc pas les plus pérennes.

Notons également que dans les pays ayant développé des méthaniseurs domestiques (donc de très petits volumes), l'abandon de leur utilisation est également fréquent.

Les incidences sur la santé environnementale (englobant la santé humaine, les dégâts environnementaux, la biodiversité ...) simultanées

et postérieures à l'exploitation doivent être compensées et assumées par la structure industrielle. Notons des toxicités élevées des substances listées ci-après.

### Incidences sur la Santé Environnementale

#### Contaminants et Composés Organiques Volatiles



Les digestats liquides et solides contiennent des contaminants organiques et des composés organiques volatiles à risques environnementaux dont

les teneurs et compositions varient avec les intrants : pesticides, PCBs, PAHs, PFAS. Parmi ces derniers, on retrouve à des concentrations bien supérieures à des traces, également selon les intrants, carcinogènes, perturbateurs endocriniens, immunosuppresseurs, perturbateurs de reproduction, neurotoxiques, mutagènes, tératogènes, perturbateurs thyroïdiens, dérégulateurs insulinaires : Anthracène, Benzène, Benzènes aromatiques, Bromopropylate, Chlorpyrifos, DDT, Dioxines, Endosulfan, Ethion, Fluoranthène, Furanes, Phenanthrène, Propène, Pyrène, Siloxanes, Tetradifon, Terpènes, Toluène, Vinclozoline, ...

Des concentrations dans des sols suisses épandus de digestats montrent des teneurs en PCB et PAH supérieures à celles obtenues par épandages de composts, et aucun abattement significatif comparé aux composts pour les phtalates, dioxines, furanes, pesticides, fongicides, herbicides ... Des COVs sont également émis par les moteurs des cogénérateurs, et peuvent dépasser les seuils admissibles.



#### Phytosanitaires

Des dés herbants (diuron par exemple), pesticides et fongicides sont régulièrement observés.

#### Métaux lourds

La concentration en métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn) des digestats remet en question la soutenabilité du procédé, les sols épandus pouvant dépasser largement les seuils admissibles force d'accumulations successives. La teneur des digestats en la plupart des métaux lourds dépasse les seuils, et certains digestats pourtant agricoles présentent également du chrome hexavalent et de l'arsenic pentavalent hors norme !

En conséquence, la teneur en métaux lourds dans les végétaux alimentaires peut dépasser les seuils admissibles, notamment en Cd et Pb pour le maïs grains et Cd, Sb et Sr pour certains champignons de culture comme *Pleurotus djamor*.

#### Persistence de pathogènes dangereux

Les digestats non pasteurisés ne montrent pas un abattement plus prononcé de pathogènes sévères (Coliformes, Helminthes, novovirus, *Salmonella* (enterica et senftenberg), *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Clostridium* (*botulinum*, *difficile*, *perfringens*), *Cryptosporidium parvum*, *Mycobacterium* sp.) plus que l'utilisation d'effluents simples, montrent des effets phytotoxiques, et présentent donc un risque environnemental et de santé. Les digestats doivent donc être post-traités pour ne pas représenter un risque important pour la santé et dans les sols.

Les digestats pasteurisés présentent un risque principalement à cause des espèces pathogènes suivantes, qu'il convient de surveiller aux épandages : *Cryptosporidium parvum*, *Salmonella* spp., *norovirus*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium* spp., *Salmonella typhi* (et *S. paratyphi*), *Clostridium* spp., *Listeria monocytogenes* et *Campylobacter coli*.

Plus de 30 espèces de bactéries résistantes aux antibiotiques ont été détectées dans les digestats après aérobiose (conditions d'épandages). Les boues de STEP traitées par méthanisation montrent des populations accrues de gènes de bactéries antibiorésistantes comparé à des boues non méthanisées, et ce même avec un traitement hydrothermal à des températures de l'ordre de 140°C. Il y a donc un risque élevé de propagation de nombreuses espèces de bactéries antibiorésistantes, notamment de *Bacillus cereus* et de *Clostridium* sp..

Dans les digestats de boues de STEP, les bactéries des ordres Clostridiales et Bacteroidales et du phylum synergistetes ont tendance à proliférer.

#### Nano-, Micro- et Macro-plastiques

Les digestats les plus sujets à contenir des plastiques (Polyéthylène, Polypropylène, Polyuréthane, Polyéthylène Téréphtalate, Polychlorure de Vinyl, Polystyrène ...) sont ceux provenant d'intrants déchets ménagers, en raison d'un tri amont souvent insuffisant. L'utilisation de ce type d'intrants doit donc absolument être assortie d'un second tri contrôlé avant incorporation dans les réacteurs de méthanisation.



La présence de macro-plastiques dans les champs épandus de certains digestats est manifeste dès lors qu'il est impossible de suffisamment de précision, et que les plastiques ne sont que peu décomposés par méthanisation. Il résulte du procédé, également, des nano- et des micro-plastiques invisibles à l'oeil nu, les traitements tels que la séparation de

phase n'agissant que sur la répartition des plastiques entre les différents digestats, seul un tri à la source étant efficace pour en diminuer la présence. En conditions thermophiles, certaines bactéries comme *Brevundimonas* et *Sphingobacterium* dégradent certains macro-plastiques (le PLA et le PBAT par exemple). Il résulte des micro- ou nano-plastiques dont les effets sur les sols sont encore plus risqués. Il est relevé en Suisse que 70 t/an de plastiques sont déversés dans les sols par méthanisation.

Remarquons que la digestion anaérobie s'opère à une température moins élevée que le compostage, et sans effets d'irradiation UV, ce qui participe d'une moins bonne dégradation des plastiques en méthanisation qu'en compostage.

#### Traces médicamenteuses

On retrouve des molécules résiduelles médicamenteuses dans les digestats, antibiotiques, stéroïdes, corticoïdes : amoxiciline, ciprofloxacine, fludioxonil, ibuprofène, ipronidazole, nicotine, penicilline G, prednisolone, pyridoxine, phenazone, tetracycline, théobromine, triclocarban, triclosan ... Ces présences médicamenteuses ont tendance à développer une faune bactérienne résistante aux antibiotiques, notamment à l'amoxiciline et à la pénicilline G. Les stéroïdes et steroïdes ne sont pas décomposés par la méthanisation.



#### Risques élevés de propagations

Le risque est élevé de contamination des sols en métaux lourds et en gènes résistants aux antimicrobiens et aux antibiotiques, par épandage de digestats. En effet, la forte concentration des digestats en éléments génétiques mobiles fait craindre une dissémination de gènes résistants aux antibiotiques.

## Neutralité carbone



L'hypothèse de "neutralité carbone" de la méthanisation est considérée comme valide a priori dans tous les calculs des organismes et entreprises voulant démontrer l'effet bénéfique de la méthanisation.

Cette hypothèse, utilisée en fait pour valider une "neutralité GES", est fautive à moins de remettre en question les travaux du GIEC, dont le dernier rapport est pour le moins alarmant en ce qui concerne CH<sub>4</sub> et CO<sub>2</sub>. Mme Valérie Masson-Delmotte, co-présidente du groupe 1 du GIEC, est très claire sur ce constat

(<https://onedrive.live.com/?authkey=%21AJtXtMiztIFm8c&cid=0FB6E53A7F4B61E7&id=FB6E53A7F4B61E7%2128062&parlid=FB6E53A7F4B61E7%2126770&o=OneUp>).

L'exemple du bois est à ce titre très évocateur et la méthanisation ne déroge pas à ce constat, comme toute utilisation massive de biomasse à des fins énergétiques. C'est aussi le constat de l'Académie des Science Allemande Leopoldina. Même les mix énergétiques très carbonés de l'Allemagne d'il y a dix ans et de l'Italie ne permettent pas de trancher en faveur de la méthanisation d'un point de vue GES.

La "neutralité carbone" est prise comme prétexte pour ne pas comptabiliser la combustion de CH<sub>4</sub> (qui donne CO<sub>2</sub>) dans le bilan GES. Mais on comprend bien que si cette combustion a lieu en continu, alors CO<sub>2</sub> est en permanence dans l'atmosphère où il force les radiations terrestres.

**"Neutralité carbone" ne veut pas dire "neutralité climatique"**. Il faut comptabiliser la combustion du méthane.

Cependant, même en ne considérant pas la combustion de CH<sub>4</sub> dans l'analyse du cycle de vie, les résultats sont très contrastés et montrent des gains en GES très éloignés de tout effet significatif. De plus, aujourd'hui les méthaniseurs créent intentionnellement du méthane, les déchets vrais ne suffisent pas. Ceci les fait entrer en compétition avec d'autres énergies moins émettrices de GES et par conséquent augmente les émissions par rapport à un scénario sans méthanisation. Cet effet est bien entendu accentué dès lors que des fuites apparaissent, même faibles (et elles ne le sont pas !), et nous ne pouvons que conclure que la méthanisation augmente les GES considérablement.



## Balance environnementale, Emissions de GES et Gaz à effets sanitaires

La balance environnementale de la méthanisation en termes d'émission de gaz divers, à effet de serre (GES) tels que CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O ou à effets sanitaires tels que NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub>, CO, composés organiques volatiles (COV) ..., ne peut pas être positive pour de multiples raisons.



### Gaz à Effet de Serre (GES)

Concernant les émissions de GES, le CSNM et le GREFFE l'ont calculé, les émissions de GES sont plus importantes qu'avec l'utilisation du gaz naturel. Alors que GRDF et ADEME annoncent des émissions (sans calcul détaillé) de 23 à 48 g-eqCO<sub>2</sub>/kWh, le CSNM calcule 400 à 700, selon les prises en compte.

D'autres organismes donnent par exemple 490. Pour une évaluation sérieuse des émissions il faut prendre en compte :

#### Les fuites de méthane sur sites et en lignes

Avec les PRG corrects des gaz CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O sur la durée de vie des méthaniseurs qui n'est jamais mentionnée. Nous mesurons 9,4 ans à cessation d'activité, soit un PRG(CH<sub>4</sub>) d'au moins 86 ! Des estimations de cycles de vie prennent 15 à 20 ans de durée de vie seulement.

Les fuites de méthane sur sites (agricoles, STEP et ISDND, mais aussi microméthaniseurs et méthaniseurs de ménages), à toutes les étapes (stockages d'intrants, digesteurs, épurateurs, stockages de digestats ...), représentent des émissions GES considérables et reconnues.

Le stockage des digestats représente la source la plus importante d'émissions de CH<sub>4</sub>, jusqu'à plus de 21% du total produit, les stockages à ciel ouvert émettant évidemment plus que les zones couvertes, mais ces dernières restent des émetteurs importants.

La phase de production de biogaz est la seconde plus émettrice, jusqu'à 9,9%. Les émissions proviennent des digesteurs, des hygiénisateurs, les valves de pression pouvant représenter 2%.

Comme troisième source importante d'émissions, la phase d'épuration du biogaz en biométhane peut représenter à elle seule des fuites allant jusqu'à 5,5% du total du CH<sub>4</sub> produit, à cause des valves de sécurité, des systèmes de ventilation et aération, pompes, membranes ...



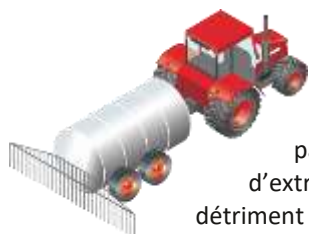
La phase de stockage d'intrants lisiers-fumiers peut représenter de 1 à 48% de pertes de méthane ! Cependant les plus fortes pertes sont observées sur des méthaniseurs domestiques, non représentatifs de la moyenne des méthaniseurs français. Une valeur maximale de 3,1% du total produit découle d'analyses plus appropriées.

Signalons que les zones de stockages sont le siège de fermentations anaérobies allant jusqu'à l'auto-inflammation et le déclenchement d'incendies par exemple.

Les fuites en lignes de distribution, les cultures, les manipulations de digestats et d'intrants, les phases de post-compostage, d'épandages, d'assèchement, de centrifugations, de cogénération sont quasi absentes des bilans GES. 85% des méthaniseurs fuient, avec une moyenne de  $4,8 \pm 0,6\%$  du total produit (établie sur 78 sites mesurés, (Fig. 21)). Ce qui pour la France représente aujourd'hui une émission équivalente de plus de 8 Mt de CO<sub>2</sub> chaque année. Il est donc absolument nécessaire de contrôler périodiquement les émissions de CH<sub>4</sub> et de prendre des mesures correctives efficaces.

**Générer ces fuites de méthane, c'est comme ramener autant de méthane fossile à l'air libre !**

Les émissions aux épandages.



Ces émissions sont souvent oubliées, et sont pourtant avérées à tel point que des programmes de recherche tentent de les inhiber par des traitements auxiliaires ou d'extraire NH<sub>3</sub> du digestat, le tout au détriment de l'efficacité globale du procédé.

Selon les sols et les conditions hydriques, le fumier épandu émet moins de CO<sub>2</sub> qu'un digestat solide, et un fertilisant classique minéral montre des émissions de N<sub>2</sub>O plus faibles qu'un digestat solide. Lorsque des émissions plus faibles de CH<sub>4</sub> aux épandages sont associées à l'utilisation de digestat, l'effet est simplement dû au faible taux de carbone dans ce dernier.

Les épandages sur disques rotatifs doivent être absolument proscrits.

La séparation de phase du digestat, pour être favorable d'un point de vue émissions GES comparée à un épandage brut, doit être opérée en utilisant une énergie renouvelable.

Les émissions dues à la purification du biogaz en biométhane.

La purification du biogaz nécessite de retirer CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S et divers autres composés comme les siloxanes. Retirer CO<sub>2</sub> du biogaz veut dire émettre CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère ! Mais la purification

nécessite aussi l'émission de CO<sub>2</sub> de façon directe ou indirecte, puisqu'il est nécessaire de consommer d'autres produits et d'utiliser des procédés ad-hoc : pile à combustibles à oxydes solides (SOFC), absorption chimique sur amines (MEA ou MDEA,) ... qui évidemment abaissent aussi l'efficacité globale du procédé en termes de réductions de GES et de coût.

La faim en carbone des sols et les effets de changement d'affectation des terres, directs et indirects (DLUC et ILUC resp.).

Lorsque les effets directs seuls sont pris en compte, il devient clair que la méthanisation des cultures énergétiques, même les plus méthanogènes, émet plus de GES que les simples coupes de prairies naturelles. Pour la seule implantation de l'usine, nous estimons à 23,3 m<sup>2</sup>/kW installé la surface nécessaire pour une puissance nominale installée de 1 kW électrique, en accord avec celui estimé sur le territoire italien. On peut facilement imaginer ce qu'il advient en prenant en compte les effets indirects, la balance GES devient vite négative.

D'autre part, les digestats sont plus minéralisés (donc émettent plus de CO<sub>2</sub>) que les sols naturels.

Les étapes de cultures énergétiques en incluant tous les trajets et stockages

On remarque par exemple que certaines cultures traversent les frontières pour alimenter les méthaniseurs. Ces cultures sont en grande partie responsables des GES de la filière et de son mauvais rendement climatique.

**Générer des cultures à méthaniser, c'est générer du méthane supplémentaire dans l'atmosphère (stockages, fuites) qui n'existait pas auparavant, comme avec du méthane fossile !**

Ainsi, sans tenir compte de la durée de vie du méthaniseur (en prenant un PRG du méthane sur 100 ans au lieu de la durée de vie réelle), sans tenir compte de la combustion du biogaz et/ou biométhane, et sans tenir compte des facteurs négligés cités ci-dessus, la balance GES de la méthanisation est déjà supérieure à celle du gaz naturel, et, toujours dans ces mêmes conditions, le gain par rapport à l'utilisation de véhicules fuel est extrêmement faible, de l'ordre de 0,18 g eq-CO<sub>2</sub>/kWh.



### Les phases de compostage de digestat lorsque ce dernier est composté après digestion anaérobie.

En effet, il est démontré que le compostage de digestats de biodéchets émet plus de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O que le compostage des mêmes biodéchets bruts.

#### **Gaz à Effet Sanitaires**

Concernant les émissions de gaz à effets sanitaires (NH<sub>3</sub> créant particules fines, COV, cancérigènes, CO ...):

De nombreuses études scientifiques existent sur les émissions de ce type de gaz, à des distances variables du site de production et des sites d'épandages. Il est absolument nécessaire de couvrir les zones de stockages d'intrants et de digestats. Les lagunes de digestat non couvertes émettent du méthane (GES) de 1 à 9 g CH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup>/jour, et de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), précurseur de particules fines, à raison de plus de 5 g/m<sup>2</sup>/semaine. (Fig. 22) Selon les conditions de température, les pertes de NH<sub>3</sub> peuvent s'étendre de 10 à 45% de l'azote total des digestats en à peine un mois. Cette clause de couverture n'a pas été incluse lors de la révision des décrets AMPG 2781, alors que le CSNM et le CNVMch le demandaient.

L'épandage de digestat, même avec un système de pendillard, émet jusqu'à 12% de NH<sub>3</sub>.

La filtration des digestats est également source d'émissions de NH<sub>3</sub>, 0,3% en moyenne. Pas moins de 49 COV différents sont détectés dans les émanations de digestats (Fig. 22).

Les émissions sur sites montrent la présence de COV dangereux tels que terpènes, cétones, toluène, siloxanes ...

Des COVs et du CO sont également détectés au-dessus des seuils admissibles à la combustion en cogénération.

Certaines voies de pastillage-séchage de digestat à des fins de réduction de volume pour transport, entraînent jusqu'à 95% de volatilisation de NH<sub>3</sub> !

### **Carbone Organique des Sols, amendement**

Le bénéfice carbone pour les sols et leur équilibre grâce à la méthanisation est une affirmation qui ne peut être que fautive puisque le carbone y est en circuit extrêmement court à cause de la méthanisation.

En termes de COS et bilans humiques les sols épandus de digestats solides et liquides ne montrent que peu de différence par rapport à des sols non fertilisés par digestats sur deux années. Alors qu'un compost permet de mobiliser plus de 90% de son carbone organique pour les sols, les digestats n'offrent que 50 à 80%. La proportion de chaînes carbonées stables restant dans le sol à long terme est inférieure après méthanisation ou digestion naturelle (environ 14% de baisse) comparée au retour simple de la biomasse au sol. Il est par conséquent nécessaire de posttraiter les digestats pour leur conférer un caractère d'amendement suffisant.

L'apport de digestat tend à diminuer le rapport C/N du sol épandu comparé au sol sans épandage.

Il est démontré que le digestat d'effluents bovins ne peut pas être considéré comme un amendement.

Les fumiers entraînent à court terme (un à deux ans) un amendement plus important que les digestats liquides et solides jusqu'à

10 cm de sol arable. L'utilisation de digestat solide pour des croissances en pots de basilic sont plus que mitigés.

La respiration biologique des sols épandus (un paramètre mesurant l'activité des microorganismes du sol) est inférieure à celle des sols non épandus. Cette diminution peut être associée à une baisse de la diversité microbienne du digestat, environ deux fois plus faible que celle du digestat composté.

Les risques environnementaux et la toxicité des digestats pour les sols sont élevés.



## Effet fertilisant des digestats

Il n'est pas juste de présenter les digestats comme de meilleurs engrais, sauf à considérer que l'agrochimie des engrais a menti aux agriculteurs depuis des dizaines d'années en leur vendant des ammonitrates et non pas des ions ammonium directement.

D'ailleurs les études à court terme utilisent souvent comme référence celle des engrais "traditionnels" et ne montrent pas de différence remarquable, voire plutôt en faveur de l'utilisation des ammonitrates avec moins d'azote résiduelle dans le sol.

L'utilisation répétée de digestat sur la culture de maïs montre une décroissance de rendement en maïs grain sur trois ans. L'application d'urée et de DCD entraîne plus d'activité photosynthétique et de prise de biomasse que l'utilisation de digestat sur l'olivier commun (*Olea europaea*). Le digestat de fumier équin composté ou non avec de la paille de blé diminue le rendement en champignons (*Agaricus bisporus* et autres espèces *Agaricus*).

Le compostage de digestat liquide et de pailles de céréales a un effet négatif sur la croissance du noisetier et mitigé sur l'olivier.



## Pollutions aquatiques

L'impact de l'utilisation de CIVEs et autres cultures dédiées à la méthanisation sur les ressources en eau, la biodiversité et l'environnement n'est pas évalué. Or les pollutions aquatiques dues à la méthanisation ne cessent d'augmenter à cause des fuites diverses et des épandages (Fig. 23). Le déversement de digestat dans les eaux douces modifie le pH, la conductivité électrique, la concentration en ions ammonium, le potentiel redox et surtout la communauté microbienne des eaux pendant quelques jours même avec des digestats issus de méthanisation de cultures.



## Concurrences à la surface

Quelle que soit la Région métropolitaine, la concurrence à la surface est un fait.

Quel que soit le projet de méthanisation, il n'y a aucune garantie formalisée de non accaparement des terres au détriment des cultures vivrières, de non intensification de méthanisation (donc de cultures dédiées et d'élevages), ni de non-incorporation d'intrants moins contrôlés dans le futur.

L'accaparement se fait au détriment des agriculteurs et au profit des multinationales du gaz.

### Accaparement de la biomasse :

- Le fourrage, la paille, les triages de céréales commencent à manquer aux éleveurs, bergers et haras, surtout en période de sécheresse.
- Les méthaniseurs limitrophes cherchent des déchets en France
  - Certains méthaniseurs vont chercher de la paille à des centaines de km.
  - Les quantités projetées d'intrants ne sont pas réalisables, entraînant des problèmes de rentabilité financière.

### Concurrence financière :

La rentabilité subventionnée d'un méthaniseur étant meilleure et mieux garantie que celle d'un élevage ou d'une culture sur le court terme, les compétitions financières sont là :

- Avec une hausse sur le foncier pour les primoaccédant à l'agriculture, qui entrent en compétition directe avec la méthanisation.
- Entraînant une hausse des prix (fourrage, paille, déchets de l'agroalimentaire ...).
- Promouvant une meilleure rentabilité du gaz que de la viande ou que du lait.

### Accaparement de la SAU :

- La construction des méthaniseurs en service aujourd'hui a nécessité l'artificialisation de 5400 ha de terres.
- Nous estimons à 23,3 m<sup>2</sup>/kW installé la surface nécessaire pour une puissance nominale de 1 kW électrique. Ce chiffre est en accord avec celui estimé sur le territoire italien.
- Les cultures dédiées à la méthanisation occupent déjà 370 000 ha, soit la SAU de plus d'un département moyen métropolitain, pour seulement 6-7 TWh de biogaz !
- Pour 80 TWh de méthane (équivalent de la quantité de gaz naturel importé de Russie), il faudrait monopoliser la surface totale d'environ 8 départements métropolitains (sans routes, villes, fleuves ...).

### Concurrence hydrique :

- L'accentuation de la diminution des précipitations est aujourd'hui quasiment programmée pour les années et décennies à venir. Face à ce défi majeur, utiliser l'eau à d'autres fins que l'alimentation humaine et animale ne peut être acceptable. Surtout pour des cultures qui intensifieront le tassement des sols et réduiront ainsi les rétentions hydriques. On remarquera que les méthaniseurs par voie humide ayant le plus besoin d'apport en eau sont ceux n'utilisant que des apports de végétaux (CIVE par exemple).



La concurrence hydrique entre cultures vivrières et énergétiques est de plus en plus prégnante.

### Concurrence halieutique et cynégétique :

- L'effet des pollutions aquatiques, des extensions des surfaces cultivées (donc labourées, fauchées, traitées et épandues) engendrent une baisse de biodiversité et de ressources halieutiques et cynégétiques.

### Concurrence aux épandages :

- La conséquence directe d'une distance maximale moyenne d'épandage recouvrant la distance entre méthaniseurs voisins (Fig. 1 et Fig. 2) est la difficulté croissante à trouver des terres pour épandre les digestats.

Cette concurrence s'opère entre agriculteurs-méthaniseurs, mais aussi entre agriculteurs-méthaniseurs et structures territoriales comme les STEP.

### Concurrence avec les cultures :

- L'effet négatif de l'implantation des CIVE se fait déjà sentir, avec une estimation de 950 000 t de CIVE alimentant aujourd'hui les méthaniseurs en service (plus de 3 300 000 t prévues si tous les méthaniseurs programmés entrent en service).

### Concurrences entre agriculteurs :

- Les stress auxquels sont déjà soumis les agriculteurs sont renforcés par le développement de la méthanisation, ressentis en particulier chez les agriculteurs pratiquant une agriculture bio.

Pourtant il existe des méthodes d'optimisation de développement d'une filière afin d'en minimiser les conséquences négatives en fonction du contexte local.

Ces méthodes ne sont jamais utilisées dans le cas de la méthanisation.

## **Externalité négatives, remédiation, dépréciation immobilière**

Aucun fond n'est prévu pour assumer les externalités négatives futures dues à la méthanisation (dégradations du système routier, pollutions, effets sanitaires, dégradation des sols agricoles ...), ni pour le démantèlement.

Aucun fond n'est également prévu pour la dévaluation de l'immobilier pour les riverains, alors même que cette dévaluation est quantifiée typiquement entre 20 à 40%

(Fig. 24), et ne dépend pas de la région.

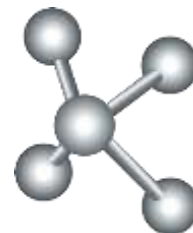
L'installation d'un méthaniseur est reconnu comme un facteur d'impossibilité de revente de bien immobilier (100% de dévaluation).

## **Innocuité des gaz injectés**

La méthanisation en injection garantit-elle l'innocuité des gaz injectés chez l'habitant, dès lors que GRDF et/ou GRTgaz annoncent uniquement 4 contrôles du gaz injecté la première année, puis 2 contrôles par an ?

Des métaux lourds (Cr(VI), Pb et Hg par exemple) et des composés organiques volatils cancérigènes (trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, benzène, dichlorobenzène ...) peuvent être présents dans le biogaz.

Même si l'épuration fournit en principe un abattement de ces éléments et molécules, le contrôle du biométhane injecté devrait être publié en continu avec la caractérisation des gaz et éléments chimiques présents hors CH<sub>4</sub>.



## Cycle de vie, Taux de Retour Energétique, Viabilité

L'analyse du cycle de vie total du méthaniseur n'est pas détaillé. Son bilan énergétique n'est donc pas vérifiable. Or, le CSNM et le GREFFE l'ont calculé, le rendement énergétique de la méthanisation est plusieurs ordres de grandeur inférieur à celui du photovoltaïque, et le TRE de la méthanisation est très faible, proche de 1 ou inférieur.

Certains auteurs mentionnent un TRE de 3,5 pour l'utilisation de la biomasse, avec une viabilité économique autour de 10.

Ainsi, la viabilité économique des méthaniseurs est très fragile, car toute fluctuation de tarifs d'achat ou de revente annule potentiellement tout bénéfice. Ceci crée une contrainte financière supplémentaire sur les exploitations agricoles ainsi que sur les communes et intercommunalités qui doivent éponger les déficits. La fluctuation d'intrants pose également le même type de problèmes. Ainsi, les petites structures sont les premières touchées par les faillites comme Naoden par exemple.

**Ce TRE faible implique une utilisation de l'énergie libérée localement, pour économiser l'énergie utilisée par ailleurs sur toute la chaîne de production.**

Par exemple, injecter du biométhane produit sur STEP sur le réseau national n'a pas de sens énergétique, vu les quantités d'énergie nécessaires sur toute la station d'épuration.

## Biodiversité – Ecocidité

Les conséquences sur la biodiversité ne peuvent qu'être négatives puisque le déséquilibre introduit, à hauteur de la demande en énergie, engendre des perturbations physicochimiques et microbiennes de la biosphère des sols et des habitats.

### Vers de terre

L'effet des épandages de digestats sur la décroissance des populations de vers de terre et la répartition entre espèces est avéré.

Cette décroissance atteint 30% par rapport à l'épandage de lisier de porcs, surtout au stade juvénile, sur au moins 10 espèces de ces macro-organismes essentiels aux sols.

La toxicité est rapide, et supérieure à celle d'épandages d'effluents.

Notons une mortalité importante de *Eisenia fetida*, pourtant connu pour être une espèce résistante, au-dessus de 30% d'incorporation de digestat, et une suppression de la reproduction de cette espèce dès 15%.

Même les digestats solides après compostage ne semblent pas appréciés de certaines espèces.

La présence de micro- et nano-plastiques dans certains digestats représente un risque légal supplémentaire pour les populations de vers de terre, tels que *Lumbricus terrestris*.

### Champignons macroscopiques et champignons microscopiques du sol

L'effet nocif des digestats d'effluents bovins sur les champignons du sol, organismes essentiels à leur équilibre, est mesuré.

L'épandage de digestats liquides sur des sols de feuillus (peupliers) entraîne un abattement de la population de certains champignons (ectomycorrhizes) de la rhizosphère du sol, accroît le risque pathogène, et représentent des toxicités et un risque environnemental élevés.

L'usage de digestats d'effluents équin pour la culture des espèces macromycètes *Agaricus* est également reportée comme néfaste à leur croissance.

### Biodiversité microbienne

La biodiversité microbienne du digestat est plus faible que celle du même digestat composté. A cela s'ajoute la trop grande stabilité du digestat épandu, qui abaisse l'activité de la communauté microbienne réduisant d'autant la fertilité du sol à court terme. La biodiversité de la rhizosphère de tomates en pots est également affectée par épandage de digestat de déchets de nourriture, avec ou sans biochar.



A l'inverse, la présence d'antibiotiques dans le digestat diminue la diversité microbienne du sol épandu au profit des espèces résistantes dont Clostridium sp..

#### Insectes



La destruction d'habitats sur les lieux de construction des méthaniseurs met en danger des espèces protégées.

A l'inverse, la prolifération d'insectes à cause de zones d'intrants non couvertes est assez fréquente, et peut causer des gênes chez l'habitant.

#### Mammifères

L'infiltration de coliformes provenant de matières stercoraires dans les nappes phréatiques à des profondeurs jusqu'à 45m selon les sous-sols, représente un danger mortel pour nombre d'espèces mammifères, et en particulier les jeunes bovins. 23 veaux morts en 48 h.

#### Mollusques

Un stress physiologique important dû au digestat sur certains mollusques de rivières est visible pour des concentrations en ions ammonium aussi faibles que 10-8 mol/L.

#### Oiseaux

Le fauchage des cultures pour alimenter certains méthaniseurs est suspecté de manière très forte par la fédération de chasse et l'Observatoire Français de la Biodiversité de détruire les nicheurs de prairies tels que la perdrix grise.

A l'inverse, les zones de stockages d'intrants non recouvertes participent à la prolifération d'espèces invasives telles que le pigeon commun qui engendrent aussi des perturbations conséquentes et potentiellement sanitaires pour les riverains.

#### Poissons et crustacés

La mortalité poissonnière suite aux écoulements, épandages, de déversements, aux accidents ... de digestats dans des cours d'eaux, est un fait récurrent malheureusement fréquent (Fig. 21). Il n'est pas rare d'observer cette mortalité sur des kilomètres, avec des centaines de kg de poissons morts, impactant très fortement les ressources halieutiques.

## Méthanisation "agricole" ?

L'Appellation de structure agricole pour la méthanisation développée dans les projets est trompeuse.

D'une part nous constatons que la moyenne du tonnage d'intrants augmente au cours des années (Fig. 25), signature d'une méthanisation déjà fortement industrialisée même si elle est dénommée "agricole". D'autre part, les méthaniseurs projetés aujourd'hui comportent un tonnage annuel bien supérieur à la moyenne des méthaniseurs agricoles jusqu'en 2022.



## Dérives prévisibles et en cours

Il n'y a aucune garantie à court terme que cette filière ne s'emballe pas vers des technologies complètement irresponsables vis-à-vis de l'environnement, ne laissant plus aucun carbone retourner aux sols, avec des taux de retour énergétiques très inférieurs à 1, le tout sur fond de greenwashing.

Dans cette voie, au sein même de la filière méthanisation, certaines équipes de recherche travaillent déjà à prétraiter ou retraiter les digestats (liquides et solides) par différentes techniques et additifs (pyrolyse, synthèse hydrothermale, carbonisation hydrothermale, hydroponie, biochar ...). Mais il existe aussi des voies différentes, annoncées comme compléments à la méthanisation pour produire du méthane, comme la pyrogazéification, la gazeification hydrothermale et la méthanation.

De telles pratiques ne feront que baisser le TRE et le retour au sol du carbone, et pèseront lourd dans l'infertilisation des sols, donc dans souveraineté alimentaire.

#### Dérives en filière Méthanisation

Des méthodes pour extraire toujours plus de méthane et/ou d'agrocarburant de la biomasse et des boues de stations d'épuration.

Le traitement à la chaux des cultures stockées en attente de méthanisation est aussi développé pour augmenter la production de biogaz !

Voire même des méthodes pour utiliser le biogaz comme précurseur d'autres chimies.

Et d'autres qui feront que les digestats solides et liquides ne retourneront pas aux sols comme amendement et fertilisant :

- utilisation des fibres contenues dans les digestats solides comme renforts de matériaux composites,
- combinaison du digestat avec du biochar obtenu par pyrolyse de maïs, de résidus de bois, de diverses espèces végétales (Eucalyptus marginata,

Lycium chinensis ...), procédé extrêmement énergivore,

- combinaison des résidus de sucres et de digestats pour former des protéines monocellulaires,
- combinaison du digestat liquide avec du CO<sub>2</sub> pour décomposer les tiges de maïs,
- extraction du phosphore, des ions molécules organiques pour utilisations ultérieures, par des procédés bio- physico-chimiques consommateurs d'énergie,
- immobilisation des métaux lourds,
- réutilisation en des cultures intensifiées et/ou en milieu inadapté naturellement,
- nourrir des larves d'insectes ou des cultures de microalgues,
- assécher le biogaz de H<sub>2</sub>S, ou de H<sub>2</sub>O, là aussi en utilisant des procédés énergivores
- être utilisés comme précurseurs de fabrication dans d'autres filières,
- être envisagés comme combustible en incinération !

Devant la trop grande production de digestat liquide, inhérente au procédé, il devient nécessaire de trouver des moyens pour traiter ces derniers.

- en utilisant une source auxiliaire de carbone organique,
- de baisser chimiquement et/ou physiquement la quantité d'azote et/ou de phosphore,
- de pastiller ou assécher pour le transport à cause du surplus d'épandage,
- pour tenter d'en abattre la toxicité,
- par électrodialyse.

Certains voient l'ajout de légumes et légumineuses (cultivées ?) comme des moyens de relever ou abaisser le rapport C/N.

#### Pyrogazéification

L'énergie utilisée pour le procédé de pyrogazéification des intrants comme des digestats est considérable et ne fait qu'amoindrir encore l'efficacité globale de l'approche énergétique.

#### Gazéification hydrothermale

En portant à haute température (au moins 400°C) et pression, et souvent en utilisant des catalyseurs, du CH<sub>4</sub> supplémentaire peut être synthétisé à partir d'intrants liquides comme des digestats, des boues de STEP, des effluents ... mais à quel prix énergétique ?

#### Méthanation

Combiner CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub> pour former CH<sub>4</sub> peut paraître une bonne méthode pour réutiliser le GES CO<sub>2</sub> issu en grande quantité de la méthanisation. Hélas, cela requiert de l'énergie. Mais surtout, pourquoi ne pas utiliser H<sub>2</sub>, gaz utilisable comme carburant qui ne forme aucun GES à son utilisation, au lieu de CH<sub>4</sub>, GES puissant ? C'est pourtant ce que fait la méthanation, par l'intermédiaire de procédés divers.

#### **Validation par comparaisons avec les moins bonnes approches**

Lorsqu'il s'agit d'évaluer les effets des applications des digestats, les émissions, les infiltrations ou les efficacités énergétiques, les comparaisons sont très souvent réalisées par rapport aux systèmes et pratiques les moins vertueux. Il conviendrait de viser les meilleures pratiques pour tirer les avantages de la filière en la tirant vers le haut. Quelques mauvais exemples :

- L'application de digestat et/ou de digestat modifié est comparée à l'application de boues de STEP, d'urée, de fertilisant minéral industriel, de mélange digestat-biochar ou à l'absence totale d'apport de fertilisant, mais pas au retour au sol naturel ou raisonnable de biomasse.



- La réduction d'émission de méthane par méthanisation est comparée aux émissions de cuves de lisiers ouvertes ou de tas de fumiers laissés en tas.
- L'effet d'un digestat de boues de stations d'épuration entraîne une fertilisation plus importante (mais moins de carbone organique au sol) que le même digestat composté, mais la comparaison par rapport à une fertilisation par ammonitrate n'est pas présente.
- L'effet de l'épandage sur les vers de terre est comparé aux fertilisants minéraux et aux épandages de lisiers, mais pas à l'incorporation de compost ou au retour naturel de la biomasse au sol.

- L'utilisation de CIVEs est justifiée par la couverture des sols qu'elles engendrent. Or, si cela est vrai, les personnes n'ayant pas couvert leurs sols sont en infraction vis à vis des obligations Européennes. Il conviendrait de comparer les intérêts d'une couverture CIVEs à des sols couverts (par des CIPANs ou autres) dont la biomasse retourne au sol.

Les recommandations indiquées par plusieurs auteurs, pointent clairement la nécessité, d'un point de vue environnemental, de traiter et/ou composter les digestats pour qu'ils n'affectent pas les sols arables et émettent moins de GES. On

peut dès lors se demander pourquoi ne pas utiliser directement la biomasse comme matière fertile et d'amendement, plutôt que de retourner au sol des résidus indigestes sans traitement spécifique.

## Subventionnement

Les subventions allouées à la méthanisation ([Fig.26](#) et [Fig.27](#)) sont hors de toute raison en comparaison du peu d'énergie recueillie par ce procédé.

- Nous relevons plus de 845 M€ distribués en France pour la construction des méthaniseurs, soit 720 000 € par méthaniseur, à minima (Nous estimons à 1,9 Mds d'€ les subventions totales allouées à la construction).
- Vu les taux de rachat du gaz et de l'électricité fournis par méthanisation, il faudra de plus injecter des sommes colossales et non soutenables, plusieurs dizaines de milliards d'€ chaque année.
- Comme le méthaniseur moyen en France délivre à peu près 10 GWh d'énergie chaque année, et crée seulement 0,9 emplois directs, **nous laissons**

**aux élus responsables la possibilité d'apprécier l'absence de sens de ces subventions.**



- Nous sommes de plus dans l'incapacité de déceler si des subventions versées (études préalables, faisabilités, cabinets, ...) ont été récupérées en cas d'abandon de projet avant service rendu.

La construction et les projets de méthaniseurs en Régions ont obtenu jusqu'à plus de 100 M€ de subventions publiques par région, à minima. Ce chiffre est largement sous-estimé car il est très difficile d'obtenir les chiffres exhaustifs (pourtant en principe obligatoirement en libre accès dès lors qu'un subventionnement Européen est obtenu). Rajoutons à cela les subventions au rachat de l'électricité et du gaz qui nécessitera plusieurs dizaines de Milliards d'€ annuels pour très peu d'énergie.

Vu la faible production d'énergie des méthaniseurs en service, il eut été beaucoup plus raisonnable d'affecter de telles subventions aux isolations des passoires thermiques privées et publiques, éminemment plus soutenables sur le long terme, et à envisager des approvisionnements énergétiques plus pérennes que la méthanisation.

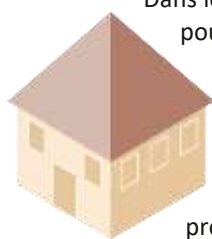
**Ce type d'affectations de subventions aurait le même effet sur les imports de gaz russe, avec moins d'effets négatifs sur la souveraineté alimentaire et la santé environnementale.**

Aller à l'opposé, développement des usines de méthanisation intensives et perfusions de subventions pour ce développement, phénomène ni nouveau ni restreint à la France, aura les mêmes conséquences négatives que celles observées et quantifiées en Allemagne et en Italie : accaparement des terres pour la production énergétique, baisse de la production alimentaire, augmentations du coût de la nourriture et des terres, dégradation des sols, augmentation de l'usage de pesticides.

## Distance aux Riverains, NIMBY et résistance avertie

Comme dans tout processus conflictuel sans réelle construction d'une concertation amont, les réactions légitimes des riverains mis devant le fait accompli sont rapidement classées dans la rubrique NIMBY par les parties opposées (porteurs de projets, organismes d'Etat, politiques). Il a pourtant été clairement démontré que dans de telles circonstances le processus NIMBY n'est pas le moteur de la contestation. Au contraire, les riverains s'informent, et, en particulier pour la méthanisation, entrent en conditions de résistance avertie.

On peut remarquer que certaines études concernant l'acceptabilité sociale s'appuient sur un nombre de personnes interviewés dont la grande majorité peut être classée dans les "pro" méthanisation.



Dans le cas de la méthanisation, il serait pourtant aisé de s'affranchir d'une très grande partie de la contestation ([Fig. 28](#)), indépendamment du bien-fondé ou non de cette dernière. On constate que dès qu'un projet de méthaniseur est éloigné de plus d'un kilomètre, pratiquement plus aucun collectif ou association n'est créé par les riverains.



## **Illégalités, irrégularités, condamnations, intimidations : faits**

Du simple fait d'intimidation aux condamnations conséquentes, en passant par des irrégularités donnant lieu à mises en demeures préfectorales, les faits sont nombreux qui dénotent une filière laissée à elle-même sans contrôle et poussée par une rentabilité surclassée. Nous listons ici quelques exemples de ces faits.

### Condamnations

- 200 000 € d'amende pour Salers Biogaz pour faits de pollutions.
- 74 077 € d'amende pour Biogasy (Les Herbiers) pour faits de pollutions aquatiques et mortalité piscicole.
- 10 000 € d'amende pour prise illégale d'intérêts de Pascale Gaillot, Présidente de la commission environnement du Grand-Est.
- 42 925 € d'amende pour pollution de rivière et réparations.
- Astreinte de 100 /j jusqu'à satisfaction de mise en demeure à la Centrale Beauce Gâtinais Biogaz.
- Condamnation de la SARL Cap-Métha pour pollution de cours d'eau.
- Condamnation de la SARL Moulins de Kérollet à 3000 € pour pollution de cours d'eau et mortalité de poissons.

### Ecarts à l'éthique de l'Etat

- La DREAL Grand-Est demande via une communication du CERDD Hauts-de-France de "repérer et tenter d'isoler les opposants" et d'avoir "des actions proactives auprès des médias avec des messages positifs".



- Permis de construire ou augmentations signés par les préfetures avant consultations ou enquêtes publiques.

- Les distributions de tracts sont interdits sur certains marchés par les préfets, et les gendarmes dépêchés sur les lieux.

### Intimidations

- Les faits d'intimidation à l'encontre des riverains luttant contre les projets de méthanisation ne sont pas rares, arrachages de banderoles, pneus crevés, appels anonymes, menaces verbales, insultes, jets de peintures ...

### Irrégularités

Les irrégularités constatées par les services préfectoraux sur sites sont de diverses natures. Les mises en demeure, les mesures d'urgences et les arrêts d'exploitation prononcés concernent par exemple des manquements : au respect des

mises en demeures, aux consignes d'incendie, aux plans de permis, aux relevés de torchages,

- des épandages irréguliers : surnuméraires ou sur surfaces interdites ou trop importantes, en périodes interdites,
- des absences : de plan d'épandage, de mesures de reliquat azoté, de couvertures de lagunes de digestat, de consignes d'exploitations, de traçabilité écrite des conduites et entretiens, de produits et réserves suffisants, de dispositifs de rétentions, de sondes, d'obturation de réseaux, de relevés de compteur d'eau de forage, de formation à la prévention des risques, de documents relatifs à la prévention des risques et explosions, de consignes d'exploitation, de déclaration de pollution accidentelle, de contrôle périodique, de clôture de site, d'étanchéité de zones d'intrants, de programme de lutte contre les nuisibles, de déclaration de nouvel exploitant, de contrôle des installations électriques, de dispositif de détection d'incendie,
- des défauts ou insuffisance : de torchères, de la maintenance, des capacités de stockages, d'étanchéité de zones d'intrants, de clotures de lagunes, de zone de rétention de digestat,
- des non-conformités : de stockages de matières organiques, de réserves d'eau, d'épandages, de forage, de remplissage, de surproduction par rapport aux déclarations initiales, d'intrants, de niveaux sonores,
- de rejets polluants : de lixiviats et digestats sur voiries et en milieux naturels, de pollutions olfactives, de fuites de biogaz, ...

Les irrégularités de procédures sont également nombreuses, des élus-porteurs de projets se permettant de prendre part aux discussions lors de votes de subventions. Certains montages de projets semblent à tout le moins mélanger les genres et sont questionnables. On remarque aussi certains non-respect de formalités administratives et des mises en exploitation d'usines non conformes au permis de construire initial.

### Ecarts à l'éthique des industriels

Les industriels du gaz (TotalEnergie, GRDF) interviennent dans certaines écoles primaires, lycées et universités, financent des associations environnementales (FNE, WWF) pour mener des débats divers, et participent à des études scientifiques dont l'impartialité est par conséquent questionnable.



## Exemples flagrants de faux déchets

De plus en plus d'études pointent l'utilisation de biomasses usuellement nécessaires à d'autres applications directes : nourriture du bétail, isolation, amendement naturel, paillages, ...

Méthaniser ces biomasses n'a aucun sens environnemental, sociétal, énergétique et écologique, et crée des concurrences supplémentaires.

Citons par exemples la méthanisation des marcs de pommes et des balles de riz.

Pour en faciliter la lecture, le document "Etude" ne comporte pas les références qui ont permis de l'établir.

Toutes les informations complémentaires relatives aux bases de travail (Références scientifiques, Parutions presse nationale, Arrêtés Préfectoraux et Permis de construire) sont consignées sur le document initial (pages 26 à 39).

Suivre ce lien : <https://drive.google.com/file/d/14-0btfpW5oQVb74NplpyOX4zmRSsm9sn/view?usp=sharing>

## Intérêt des élus



Devant autant de risques, dérives, impacts, le CSNM a décidé d'alerter les élus (parlementaires, conseillers régionaux et municipaux), à raison d'un mail d'information environ par semaine. De rares discussions sont ainsi nées.

Mais surtout, nous avons pu relever les élus désireux de ne plus recevoir ces alertes.

La répartition de ces derniers par groupe politique ([Fig.29](#)) est une sorte de mesure de leur préoccupation aux problèmes des riverains.

Tous ces faits sont partagés par nombre d'organisations scientifiques et scientifiques individuels, nationaux et internationaux (Académie des Sciences Allemande Léopoldina, Union of Concerned Scientists, GREFFE ...). A l'heure où l'Allemagne se désengage de la méthanisation, il serait inopportun que la France s'y enlise.

Nous nous tenons à votre disposition pour éclaircir tous ces points.

Sincèrement

Pour le CSNM  
D. Chateignier  
Coordonateur CSNM

Figure 1

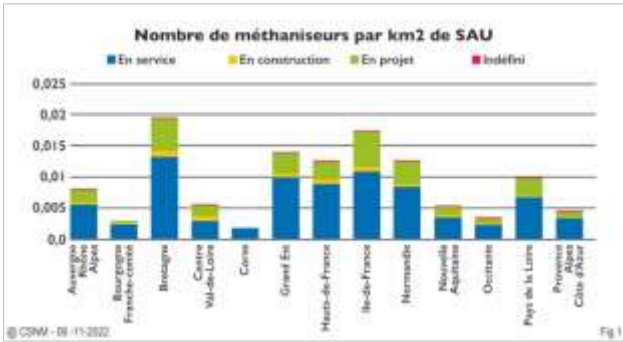


Figure 2

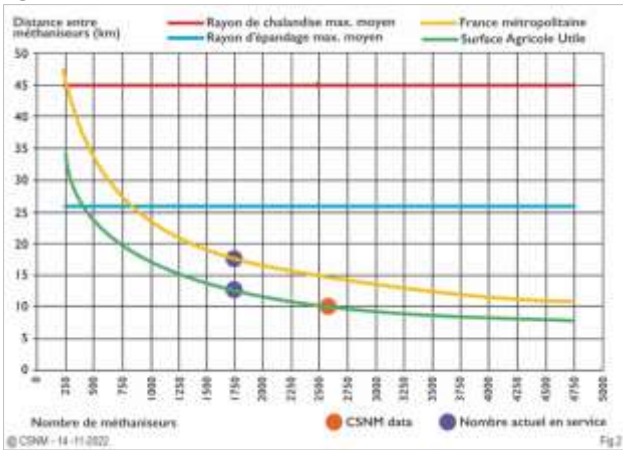


Figure 3 - Cartographie des accidents en France



Figure 4 - Nombre d'accidents en France depuis 1990

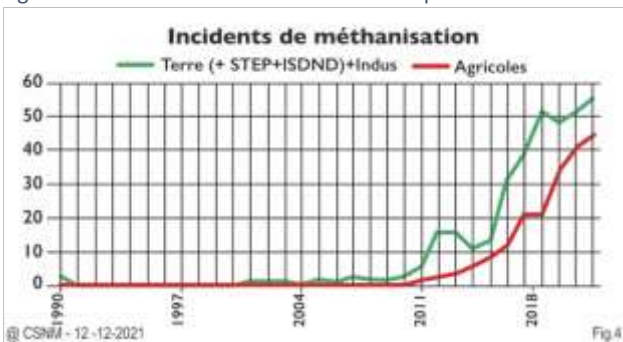


Figure 5 - Nombre d'accidents pondéré par le nombre de méthaneiseurs en service chaque année



Figure 6 - Pourcentage d'accidents générés par les acteurs. Nous sommes passés de 5,5 accidents par an pour 1000 méthaneiseurs, à 36,6 depuis 2015, soit 6,5 fois plus

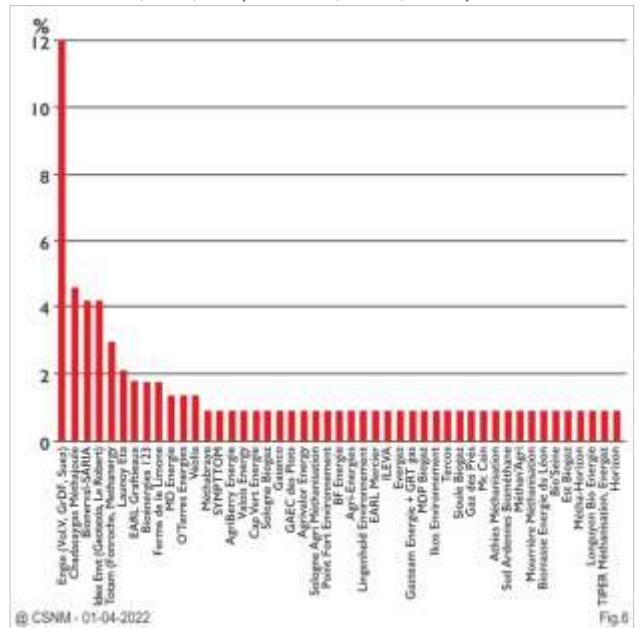


Figure 7

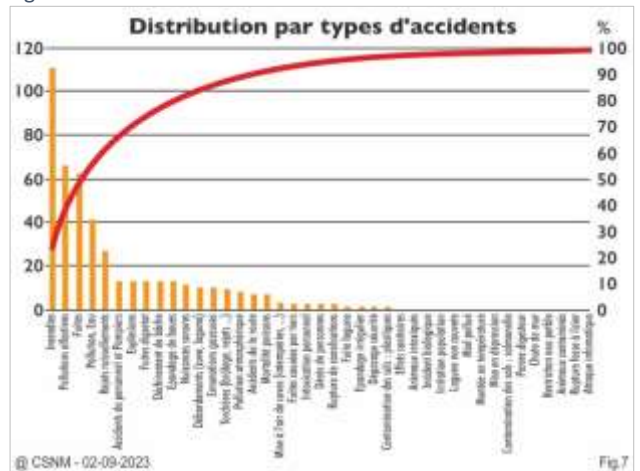


Figure 8

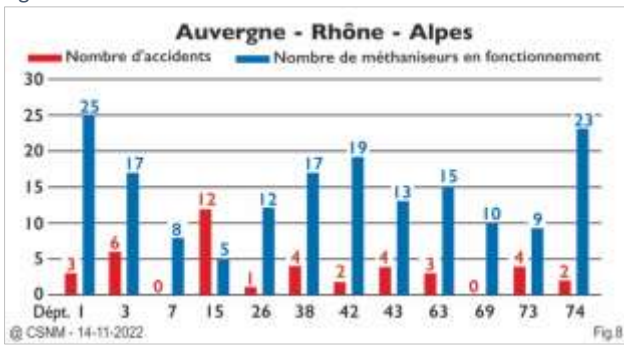


Figure 13

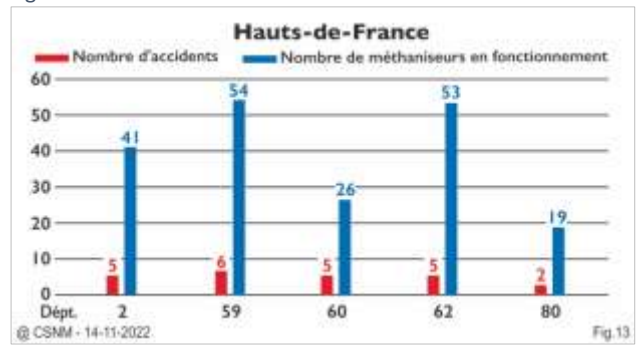


Figure 9

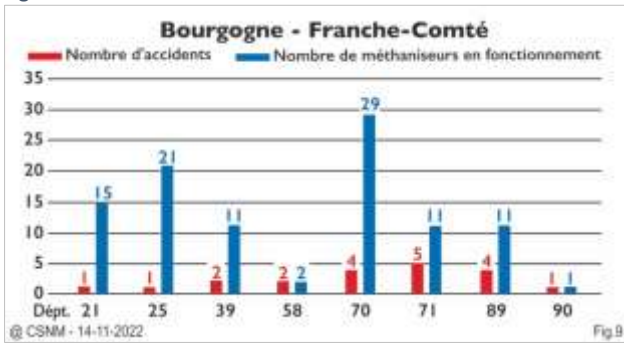


Figure 14

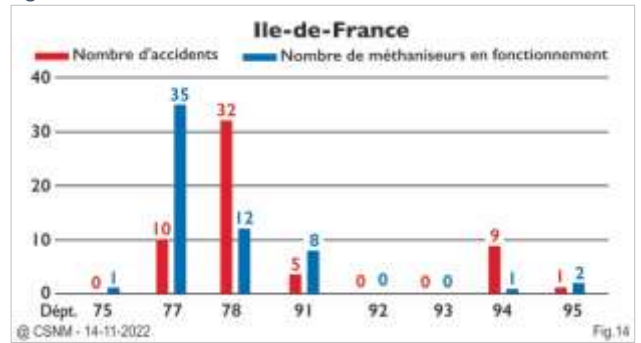


Figure 10

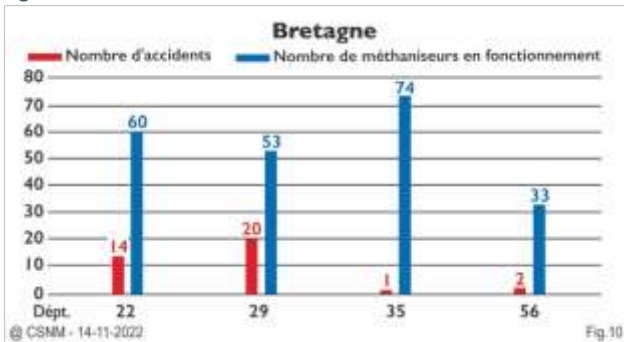


Figure 15

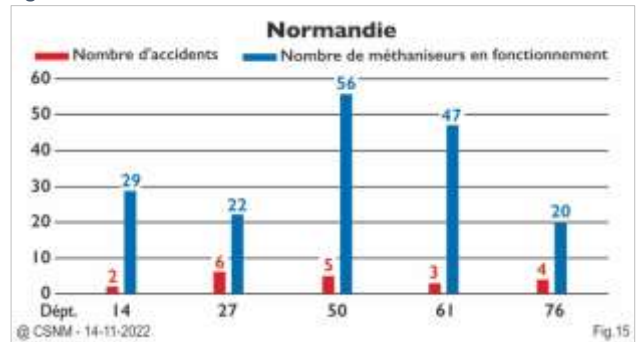


Figure 11

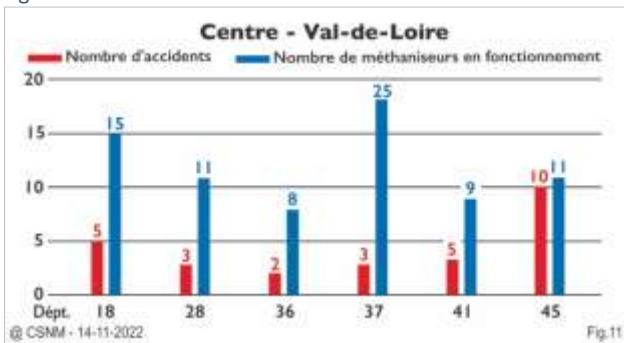


Figure 16

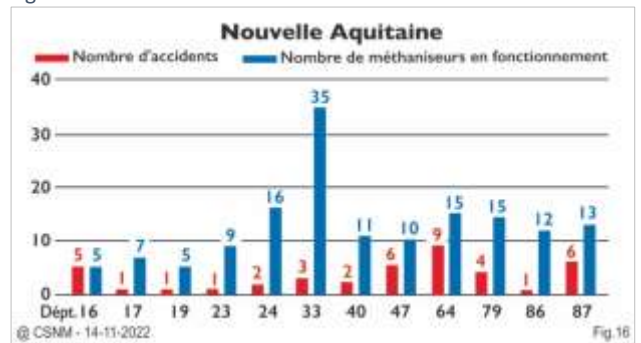


Figure 12

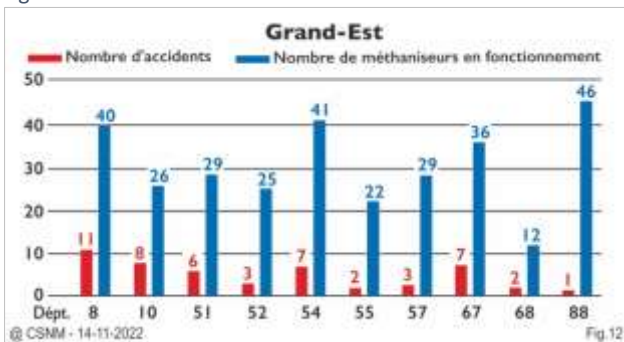


Figure 17

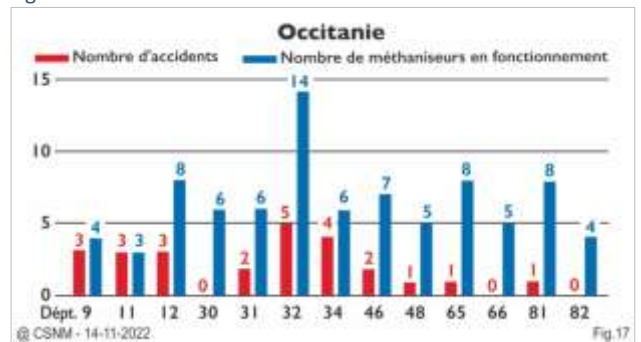


Figure 18

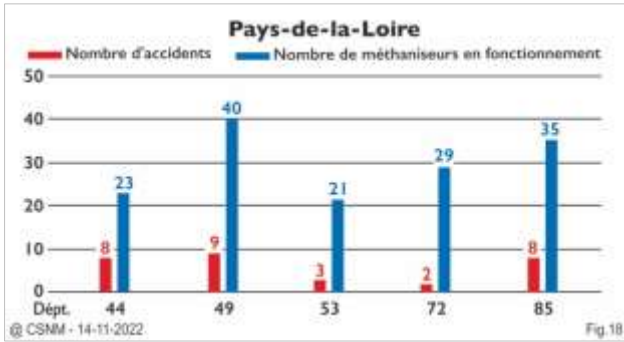


Figure 19

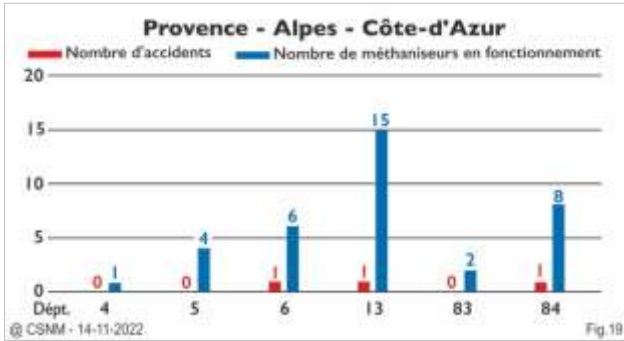


Figure 20

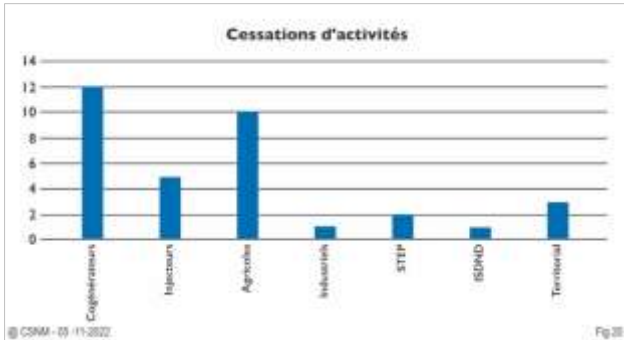


Figure 21



Figure 22

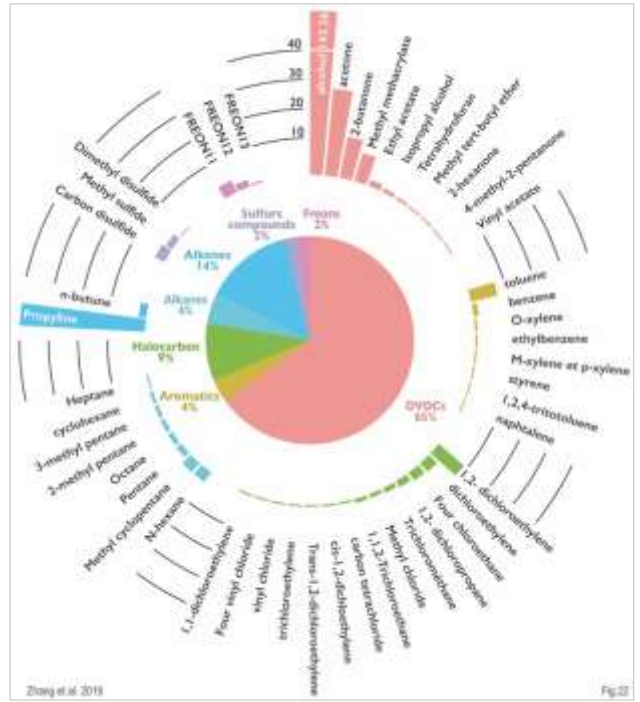


Figure 23

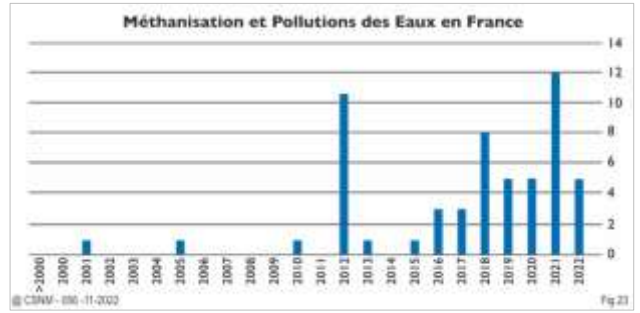


Figure 24

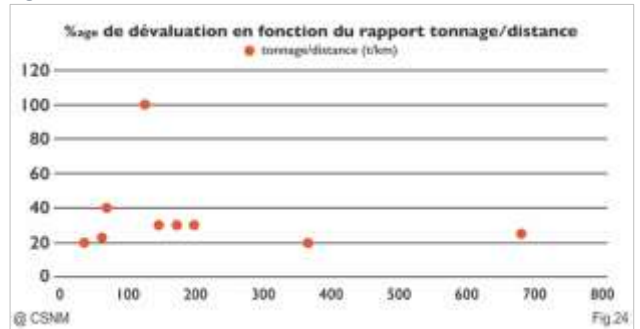


Figure 25

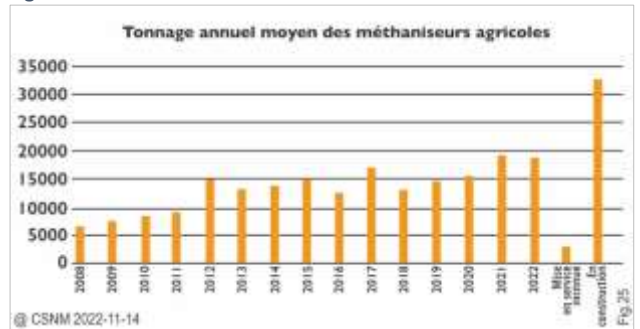


Figure 26

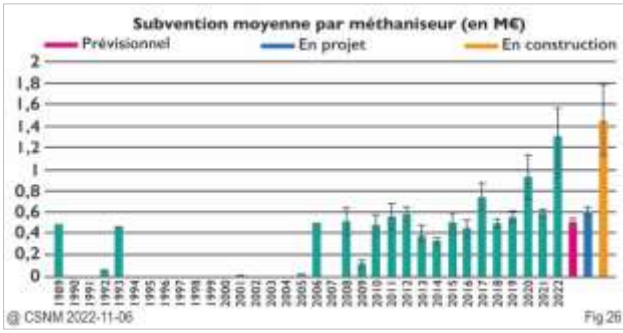


Figure 28

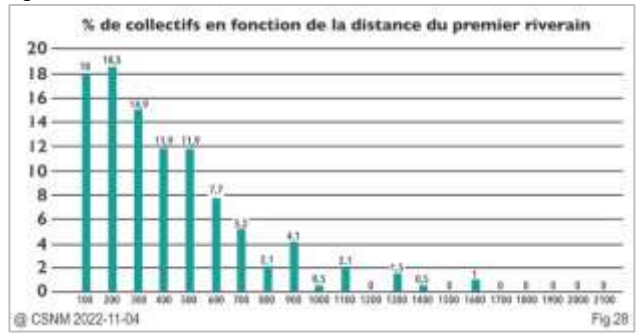
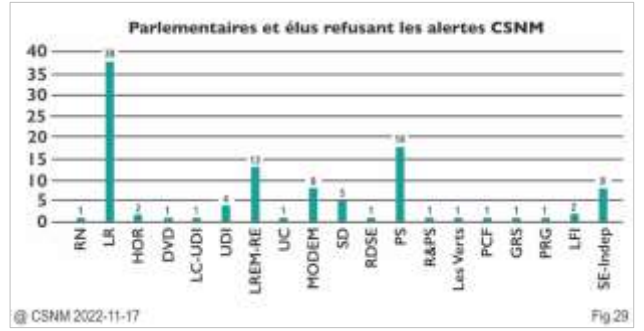


Figure 27



Figure 29



**Les 30 membres  
du Collectif Scientifique National Méthanisation raisonnable**

Almagro Sébastien	Maître de Conférences	Université de Reims	Biochimie, Biologie cellulaire
Astruc Jean-Guy	Docteur-Ingénieur	BRGM, retraité	Géologie, Hydrogéologie
Arousseau Pierre	Professeur des Universités	INRA Rennes, Agrocampus Ouest	Agronomie, Environnement
Bakalowicz Michel	Directeur de Recherches	CNRS, retraité	Hydrogéologie, spécialiste des sols karstiques
Bourguignon Claude	Ingénieur Agronome	LAMS	Microbiologie
Bourguignon Emmanuel	Ingénieur Agronome	LAMS	Microbiologie
Bourguignon Lydia	Ingénieure Agronome	LAMS	Microbiologie
Brenot Jean-Claude	Maître de Conférences, HDR	Université Paris-Sud, retraité	Physique, Electronique
Chateigner Daniel	Professeur des Universités	Université de Caen Normandie	Physique
Chorlay Eric	Docteur en Médecine	Faculté de Lille	Médecine Générale
Courtois Pierre	Ingénieur-Physicien	Institut Laue-Langevin	Physique
Demars Pierre-Yves	Chargé de Recherches	CNRS, retraité	Préhistoire
Fruchart Daniel	Directeur de Recherches Emérite	CNRS	Physique-Chimie
Hamet Jean-François	Professeur des Universités	Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen	Chimie
Jouany Jean-Pierre	Directeur de Recherches	INRAE de Theix, retraité	Biologie, Chimie, Physique
Kammerer Martine	Professeur des Universités	Ecole Vétérinaire de Nantes	Toxicologie animale et environnementale
Langlais Mathieu	Chargé de Recherches	CNRS, Laboratoire PACEA, Université de Bordeaux	Préhistoire
Lasserre Jean-Louis	Ingénieur Chercheur	CEA, retraité	Electronique et Systèmes Rayonnants
Lavelle Patrick	<b>Académicien des Sciences,</b> Professeur Emérite des Universités	Pierre et Marie Curie Paris VI, Sorbonne Université	Ecologie des Sols, Sciences de l'Environnement
Le Lan Jean-Pierre	Professeur des Universités	Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers, Angers, retraité	Electronique, réseaux informatiques, Environnement, prévention des déchets
Lorblanchet Michel	Directeur de Recherches	CNRS, retraité	Préhistoire, spécialiste des grottes ornées
Morales Magali	Maître de Conférences, HDR	Université de Caen Normandie	Physique
Murray Hugues	Professeur émérite des Universités	Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen	Physique
Raveau Bernard	<b>Académicien des Sciences,</b> Professeur des Universités	Université de Caen Normandie	Chimie
Réveillac Liliane	Médecin Hospitalier	Hôpital de Cahors	Radiologie
Salomon Jean-Noël	Professeur des Universités	Université de Bordeaux, retraité	Géographie Physique
Serreau Raphaël	Directeur de Recherches	Laboratoire PsychoMADD, AP-HP Université Paris Saclay	Médecin de Santé Publique, praticien hospitalier
Tarrisse André	Docteur Ingénieur	DDAF du Lot, retraité	Hydrogéologie
Viers Jérôme	Professeur des Universités	Observatoire Midi-Pyrénées	Géochimie des Eaux et des Sols
Vinci Doriana	Chercheuse	LASER Européen à électrons libres et Rayons X, Hambourg	Chimie Minérale, Cristallographie

# la méthanisation et ce qu'ils ne disent pas...

