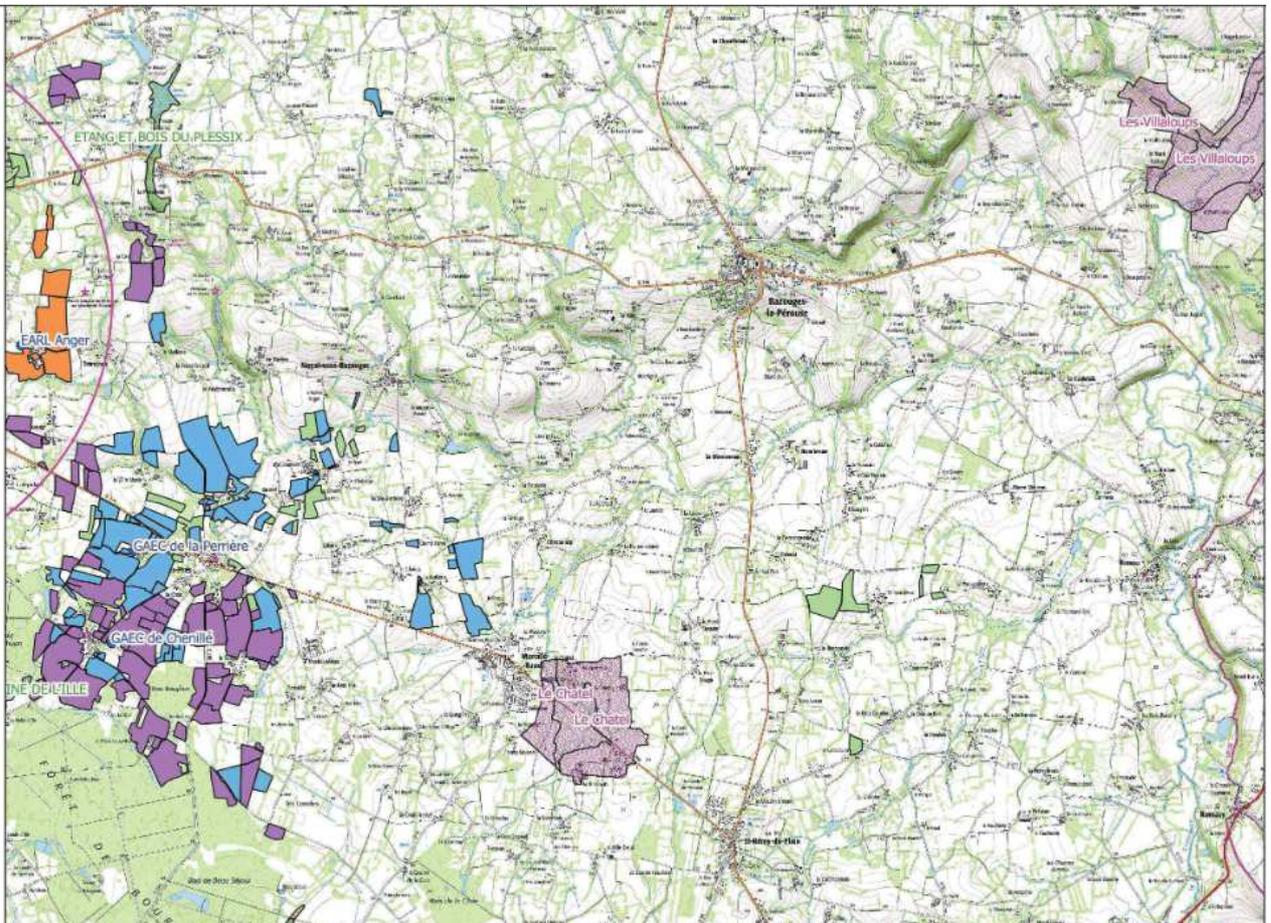
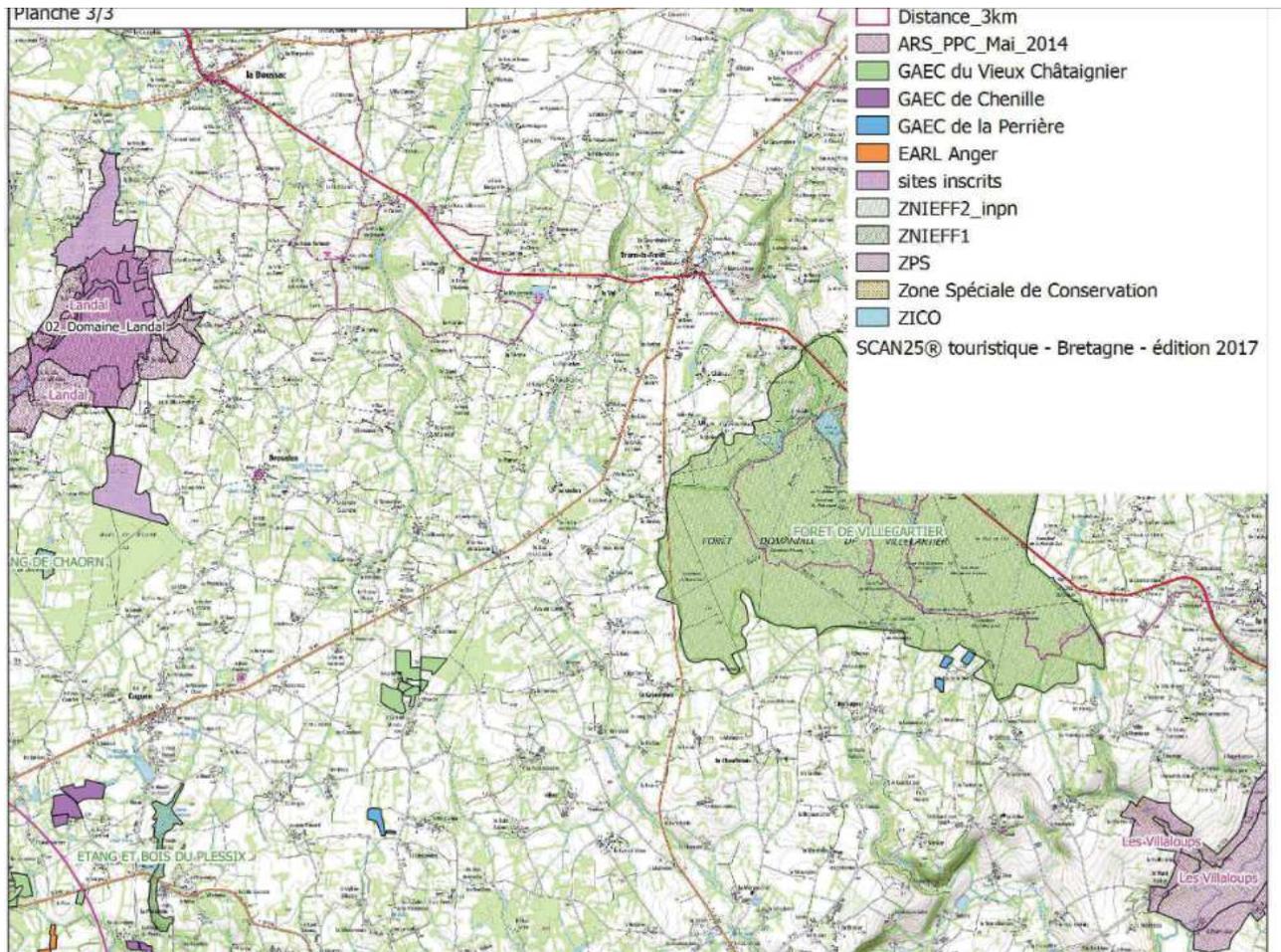


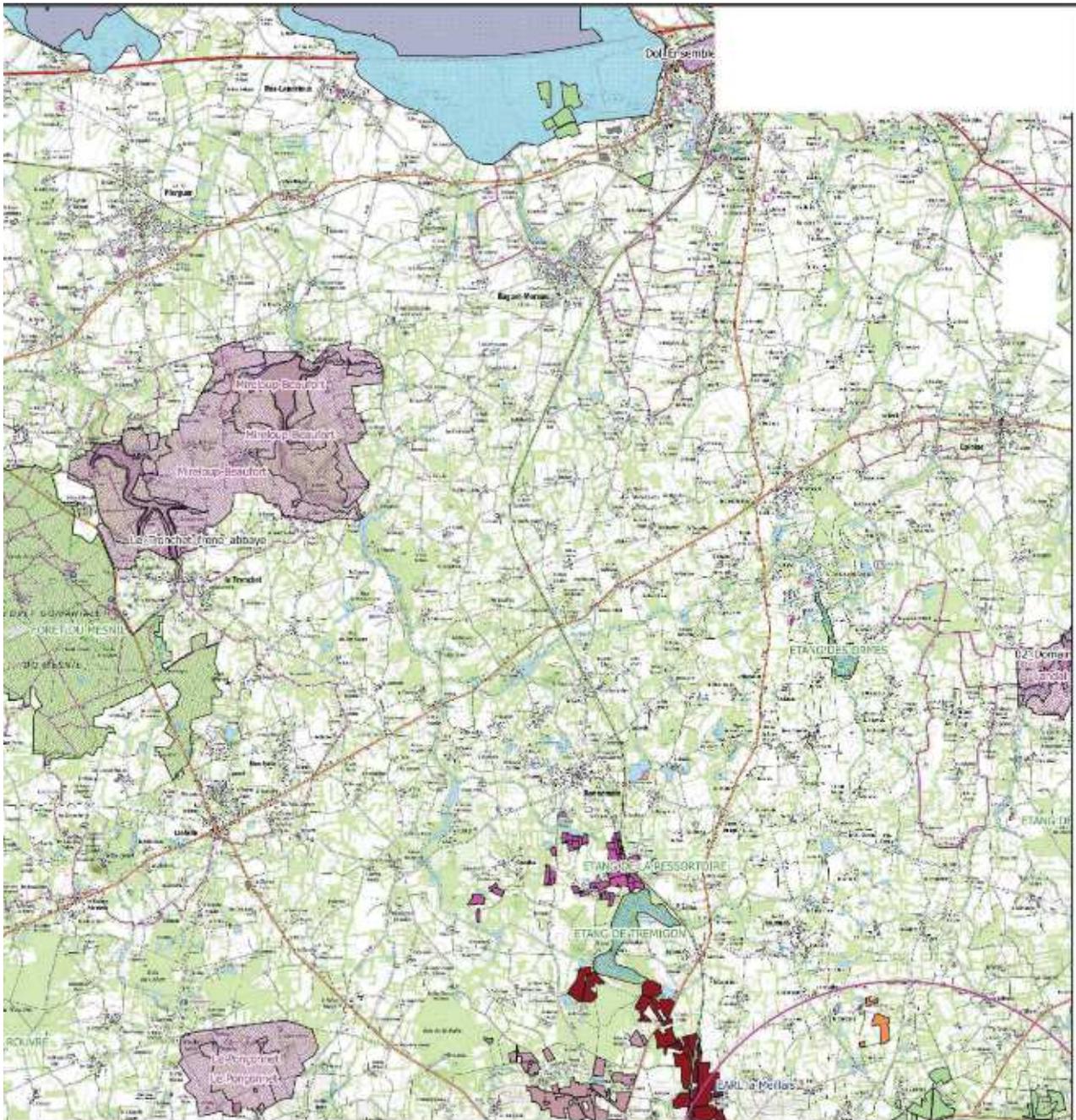


Une grosse partie des parcelles sont concernées par L'arrêté régional établissant le 6ème programme d'actions en vue de la protection des eaux contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole en Zone d'action renforcée <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/par6-avec-annexes-020818.pdf>

Le digestat est classés en type II .En l'absence de ces informations dans le dossier présenté par METHAJC confirme que le dossier est irrégulier et non conforme.







- **Gaec du Vieux Châtaigner** : Conf carte Geobretagne \_ Gaec Vieux Chataigner

- Situées dans un Réservoir Régional de Biodiversité (DTTM35) les parcelles que le Gaec du Vieux Châtaigner met à disposition pour épandre le digestat sont principalement

-Les zones désignées présentent de **fortes pentes** (altitude de 114 à 76 mètres), notamment **autour des cours d'eau constituant la Trame Bleue (LINON), soumis aux BCAE**, qu'elles bordent et chevauchent littéralement ainsi que toutes les zones humides et potentiellement humides qui le joutent.

Par ailleurs, la parcelle 547 se situe à 579 mètres en amont de la zone de captage prioritaire de la Gentière (altitude 59 m).

-**EARL Anger :Cuguen**

Les terres que proposent EARL Anger se trouvent au lieu-dit le Tenoux.

Elles sont également situées en Zone Humide bénéficiant d'un PAOT à forte priorité relatif à la conservation et la restauration des zones humides, entourant de toute part un affluent direct de la Tamout et ses zones humides et surplombant (altitude 103m) la zone de captage prioritaire de la Gentière située 453 mètres plus bas (altitude 59m).

- **Gaec La Perrière et Gaec Chenillé St Léger des prés :**

Ces Gaec sont voisins et leurs terres sont intriquées sur un périmètre de 5 km autour de Saint Léger-des-Prés, touchant les communes de Dingé Trémeheuc, Noyal sous Bazouges et Marcillé Raoul.

Des terres en plein cœur d'un **Réservoir national de biodiversité** (conf. carte Geobretagne Zone d'épandage biodiversité), situées précisément sur la trame du **corridor écologique**.

Situées en **Zone Humide bénéficiant d'un PAOT à Très Haute Priorité relatif à la conservation ou restauration des Zones Humides**, tout autour de la Tamout et les nombreux cours d'eau (Rigole du Boulet) dont le **PAOT (Synthèse état des masses d'eau) révèle un état déjà médiocre**. (Conf carte geobretagne \_Chenillé & La perrière)

A noter que si l'on considère la véritable délimitation du périmètre de sécurité rapproché de la Gentière (Captage Prioritaire bénéficiant dont le PAOT est axé) (conf. Carte Annexe\_arreté\_delimitation\_ZPPA\_Gentière 2018)), les terres du Gaec Chenillé se situant au lieu-dit Le Poirier se trouvent à quelques mètres de ce dernier.

Enfin, selon la carte d'épandage proposée, 5 parcelles du Gaec Chenillé joutent **la zone ZNIEFF du Lac Tranquille** aussi classé site de préservation majeure du patrimoine naturel.

## Impact du compostage et de la méthanisation sur les pathogènes et l'antibiorésistance

Anne-Marie Pourcher 1,2 et Céline Druilhe 1,2 1 Irstea, UR OPAALE, 17 avenue de Cucillé, 35044 Rennes Cedex ; 2Univ Rennes

Mots clefs : pathogènes; gènes de résistance aux antibiotiques, compostage, méthanisation

Le compostage et la méthanisation représentent des filières de traitement intéressantes dans la mesure où elles permettent une valorisation agronomique et /ou énergétique des effluents et déchets organiques. Toutefois, garantir l'innocuité des composts et des digestats lors de leur retour au sol constitue un enjeu sanitaire majeur. En effet, parmi les substrats transformés par ces filières, certains, à l'exemple des boues de stations d'épuration et des effluents d'élevage, peuvent contenir des microorganismes pathogènes d'origine intestinale (virus, bactéries, parasites). Par ailleurs, quel que soit l'hôte (animal ou Homme), l'administration d'antibiotiques conduit à une sélection de bactéries intestinales résistantes, capables de survivre dans les effluents. Il est donc important d'estimer l'impact de ces deux filières sur les agents pathogènes et les bactéries résistantes aux antibiotiques. En raison de la diversité des agents pathogènes et de leur faible concentration, leur comportement est souvent estimé par le suivi de bactéries indicatrices d'efficacité de traitement (encore appelées indicateurs de traitement). Celles-ci permettent d'évaluer le potentiel hygiénisant des procédés de traitement ainsi que le niveau de contamination du produit obtenu (compost ou digestat). Plusieurs groupes ou espèces bactériennes ont été retenus à l'exemple des coliformes fécaux, de *Escherichia coli*, des entérocoques intestinaux et de *Clostridium perfringens* (bactérie capable de sporuler et donc dotée d'une capacité de survie supérieure à celles des indicateurs précédemment cités).

1. Impact du compostage et de la méthanisation sur les micro-organismes pathogènes et les indicateurs de traitement Le principal facteur impactant la disparition des agents pathogènes lors du compostage est l'augmentation de température, celle-ci pouvant dépasser 60°C au cours de la phase active du process. D'autres facteurs tels que la nature des agents structurants, la compétition entre micro-organismes, le rapport C/N et le taux d'humidité peuvent également influencer la survie des agents pathogènes [1, 2, 3, 4]. La température optimale d'inhibition des agents pathogènes dépend essentiellement de la durée de maintien de la température, du procédé appliqué et particulièrement de la stratégie d'aération retenue (aération forcée ou naturelle, nombre de retournements). Il est observé au cours du compostage une diminution significative des virus, des œufs d'helminthes, des coliformes fécaux, des entérocoques et des salmonelles [5]. Toutefois, le taux de réduction dépend du type de microorganisme (Tableau 1).

Tableau 1. Impact du compostage et de la méthanisation sur différents micro-organismes [5] Micro-organisme Abattement en Log10 (moyenne ou valeurs minimales et maximales) a Compostage Méthanisation mésophile Méthanisation thermophile *E. coli* 1,8 - 6,2 1 - 3 >4 *Clostridium perfringens* 2,3 0-1 0-0,6 *Salmonella sp.* >1,5 0,2 - 3,7 nd *Listeria monocytogenes* > 1,5 - 3,1 2,2 nd *Campylobacter jejuni* 5,7 0 nd Entérovirus >3 1 - 2,6 7 *Ascaris suum* ndb 0 ≥ 2 a Un abattement de 1 en unité Log10 signifie que le microorganisme est 10 fois moins présent, 100 fois moins pour un abattement de 2, 1000 fois moins pour 3.... b absence de données

La plupart des agents pathogènes, notamment les formes végétatives des bactéries, sont inactivés par le compostage lorsque la température est maintenue égale ou supérieure à 55°C pendant au moins trois

jours. En revanche, les micro-organismes résistants tels que *C. perfringens*, les kystes de protozoaires et les œufs helminthes peuvent survivre et se retrouver dans le compost mature. La méthanisation est conduite essentiellement dans deux gammes de températures : mésophile

(35-40°C) et thermophile (50-56°C). Les principaux facteurs influençant la survie des pathogènes sont la température, le temps de séjour dans le méthaniseur, les interactions microbiennes (compétition, antagonismes bactériens), la composition de l'effluent d'entrée, le pH et les teneurs en acides gras volatiles [5]. Il est observé une réduction moins marquée des formes végétatives des bactéries et des virus au cours de la méthanisation mésophile, comparée à la méthanisation thermophile (Tableau 1).

2. Impact du compostage et de la méthanisation sur les gènes de résistance aux antibiotiques et les bactéries résistantes Malgré la montée en température, des bactéries résistantes sont retrouvées dans les composts et certaines d'entre-elles peuvent être multirésistantes à l'exemple de *Pseudomonas aeruginosa*, de *E. coli*, d'entérocoques et de staphylocoques [6, 7, 8]. Le compostage réduit les teneurs en bactéries résistantes mais avec des abattements variables compris entre 1 et 7 Log<sub>10</sub>. Cette variabilité s'explique notamment par le type de substrat et la durée de compostage. De plus, les abattements sont plus faibles en surface qu'au cœur des andains, ce qui s'explique par la température plus basse des zones périphériques des tas et donc plus propice à la survie des bactéries résistantes d'origine entérique. Même si leurs concentrations diminuent au cours du temps, les gènes de résistance persistent lors du compostage [8, 9, 10]. Les données de la littérature montrent que les cinétiques diffèrent d'un gène à l'autre mais également pour un même gène dans différents composts. Il ressort néanmoins que les diminutions sont plus rapides pendant la phase thermophile du procédé, confirmant le rôle primordial de la température sur l'élimination de certains gènes de résistance. Il existe très peu de données sur l'impact de la méthanisation sur l'antibiorésistance.

Références 1 Cekmecelioglu, D. et al. 2005. *Biosystems Engineering*, 91, 479-486. 2 Erickson, M. C. et al. 2009. *Bioresource Technology*, 100, 5898-5903. 3 Mc Carthy, G. et al. 2011. *Bioresource Technology*, 102, 9059-9067. 4 Paniel, N. et al. 2010. *Journal of Applied Microbiology*, 108, 1797-1809. 5 Houot, S. et al. 2014. Expertise scientifique Collective. Rapport. INRA-CNRS-Irstea 930 p. 6 Graham, J. P. et al. 2009. *Environmental Research*, 109, 682-689. 7 Heringa, S. et al. 2010. *Foodborne Pathogens and Disease*, 7, 1297-1304. 8 Le Devendec, L. et al. 2016. *Veterinary Microbiology*, 194, 98-106. 9 Wang, L. L. et al. 2012. *Microbial Ecology*, 63, 32-40. 10 Xu, S. W. et al. 2016. *Journal of Environmental Quality*, 45, 528-536. 11 Wolters, B. et al. 2016. *Fems Microbiology Ecology*, 92.

## **Développement de la méthanisation « agricole » dans les territoires. Éléments de contexte, points d'attention, propositions d'ajustements.**

**Dans le cadre des politiques agricoles en lien avec le plan national de lutte contre le dérèglement climatique, de nombreux projets de méthanisation « agricoles » voient le jour actuellement dans les territoires.** Ces projets visent à produire du gaz méthane et de la chaleur à partir de sous-produits agricoles, permettant de limiter la dépendance et les effets des carburants issus de pétrole. Cette stratégie s'appuie sur un certains nombres de principes qui devraient permettre de rendre ce développement globalement positif pour l'environnement de manière générale et pour l'économie agricole :

- ✓ Valorisation de sous-produits organiques divers (déchets divers, sous-produits des industries agro-alimentaires...);
- ✓ Transformation des matières organiques issus des élevages (lisiers, fumiers...) en azote minérale (les digestats des méthaniseurs) plus facilement assimilables par les végétaux et donc susceptibles de limiter les pollutions azotées, notamment sur les captages ;
- ✓ Validation, dans le dossier d'autorisation, du plan d'épandage des digestats ;
- ✓ Constitution d'un revenu complémentaire pour les exploitations agricoles.

**Toutefois, au fil de l'émergence des projets, divers points d'attention, voire difficultés, apparaissent :**

- ❖ **Mise en place de cultures dédiées** indispensables au fonctionnement et à l'équilibre de la charge des méthaniseurs. Même si, pour les projets bénéficiant de fonds publics, cette charge est limitée à 15 % de la charge totale, on constate **le développement de surfaces significatives de maïs dédiés aux méthaniseurs, parfois au détriment des surfaces de prairies.** Par ailleurs, on observe également

**Toutefois, au fil de l'émergence des projets, divers points d'attention, voire difficultés, apparaissent :**

- ❖ **Mise en place de cultures dédiées** indispensables au fonctionnement et à l'équilibre de la charge des méthaniseurs. Même si, pour les projets bénéficiant de fonds publics, cette charge est limitée à 15 % de la charge totale, on constate **le développement de surfaces significatives de maïs dédiés aux méthaniseurs, parfois au détriment des surfaces de prairies.** Par ailleurs, on observe également une intensification de la gestion des Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates (Cipan), qui ont normalement pour vocation de pomper en automne une partie des excédents d'azote, et qui sont maintenant gérées de manière à augmenter leur productivité ;
- ❖ **La qualité des digestats** peut être très variable selon les chargements et est fondamentale pour que les exploitants les intègrent, en connaissance de cause, à leur plan d'épandage. Or, on constate que **cette donnée est rarement fournie** avec précision permettant réellement d'ajuster les doses apportées ;
- ❖ Les digestats sont considérés comme des sous-produits et dans beaucoup de cas leur intégration au plan d'épandage général des exploitations **ne se fait pas souvent avec une baisse, à due proportion,** des autres fournitures d'azote ;
- ❖ Si les digestats sont plus facilement assimilables par les plantes, **ils sont également plus facilement lessivables** en cas d'erreur et de mauvais dosage. Cela doit s'accompagner de conseils très précis concernant leur utilisation, notamment sur les zones sensibles pour les ressources en eau et notamment sur les captages, **ce qui actuellement n'est quasi jamais évoqué dans les études préalables. De manière plus générale, les digestats devraient être considérés comme de l'azote minérale et affectés des mêmes préconisations** (non épandage en automne...) qui permettraient de limiter les risques de pollution des ressources en eau ;
- ❖ Les digestats, par définition, sont pauvres en carbone (carbone qui est exporté avec le méthane) ce qui est exprimé sous la forme du rapport C/N. **L'utilisation répétée de digestat sur une parcelle peut**

**entraîner des problèmes de déstructuration du sol** susceptibles d'accentuer les problèmes et effets de coulées de boue. Ce paramètre, même s'il est abordé dans les études d'impacts, l'est souvent de manière très standard et peu fouillé et peu de préconisations sont faites sur le sujet ;

- ❖ Enfin, on peut faire une différence significative entre les méthaniseurs de petites tailles, intégrés et gérés par des exploitants agricoles, attentifs à l'équilibre des apports azotés sur les cultures, et les grosses unités mises en œuvre dans une logique industrielle et qui ne sont pas complètement rigoureuses dans la gestion des épandages (capacités de stockage, périodes d'épandage, respect des surfaces dédiées...) et qui peuvent contribuer à créer des « poches » d'excédents structurels.

**Au final on observe que l'installation des méthaniseurs s'accompagne souvent d'un fort recul des surfaces de prairies et de l'accumulation des dysfonctionnements mentionnés ci-dessus. Dans un certain nombre de secteurs, même si pour l'instant aucune étude détaillée n'a permis de confirmer cette hypothèse, il semblerait que des dégradations significatives de la qualité des ressources en eau soient peut-être liées à ce développement, alors même que certains projets affichaient un objectif de préservation de la ressource.**

Par exemple, sur le bassin versant du Rupt de Mad, dans lequel l'agglomération de Metz prélève la plus grande partie de ses ressources en eau potable, et sur lequel on observe depuis 3 ans une dégradation importante de la qualité des ressources (probablement liée aux effets cumulés de la régression très importante des prairies et des effets du dérèglement climatique sur les rendements agricoles menant à une augmentation des reliquats azotés...), la branche « méthanisée » comporte des pics beaucoup plus importants que celle non méthanisée (150-160 mg N contre 80mg N).

### **Des propositions pour faire évoluer la méthanisation vers une méthanisation compatible, voire actrice de la préservation des ressources en eau :**

Des propositions peuvent être faites visant essentiellement à développer diverses préconisations susceptibles d'apporter l'assurance de limiter les impacts sur les ressources en eau. Ces prescriptions, qui ne mettent pas en cause l'équilibre économique des projets, pourraient devenir des critères permettant de bénéficier des subventions publiques (Dreal, Ademe, Région, agences de l'eau).

- Proscrire la mise en place de cultures dédiées au détriment des prairies ;
- Concernant les cultures dédiées, au-delà du pourcentage maximum de cultures « classiques » dédiées, autoriser un dépassement sans limite de ce plafond dans le cas de cultures à Bas Niveau d'Impact (BNI), herbe notamment. Cette proposition serait de nature à permettre le développement, dans des zones de grandes cultures, de surfaces en herbe, valorisées dans les méthaniseurs, dédiées à la préservation des captages ;
- Renforcement des conseils sur l'utilisation des digestats en les considérant comme de l'azote minérale. Intégration de préconisation dans les plans d'actions Directive Nitrate sur les digestats avec notamment une interdiction d'épandage à l'automne ;
- Mise en œuvre de chartes de méthanisation avec des cahiers des charges types pour les études préalables à mettre en œuvre et prévoyant notamment des préconisations particulières sur les ressources en eau (captages notamment). Une attention particulière et renforcée devra être apportée à la construction des plans d'épandage et à la « réalité » de leur construction, à la vérification des capacités de stockage et au développement de conseils plus précis sur la qualité des digestats ;
- Sur les secteurs à enjeux, développement de contrôles réglementaires permettant de s'assurer du respect des arrêtés et des plans d'épandage.

