

Rappels des projets terminés sur la valeur agronomique des digestats

Vers un projet de valorisation et transfert des acquis ?

Enjeux Filière méthanisation & Digestats

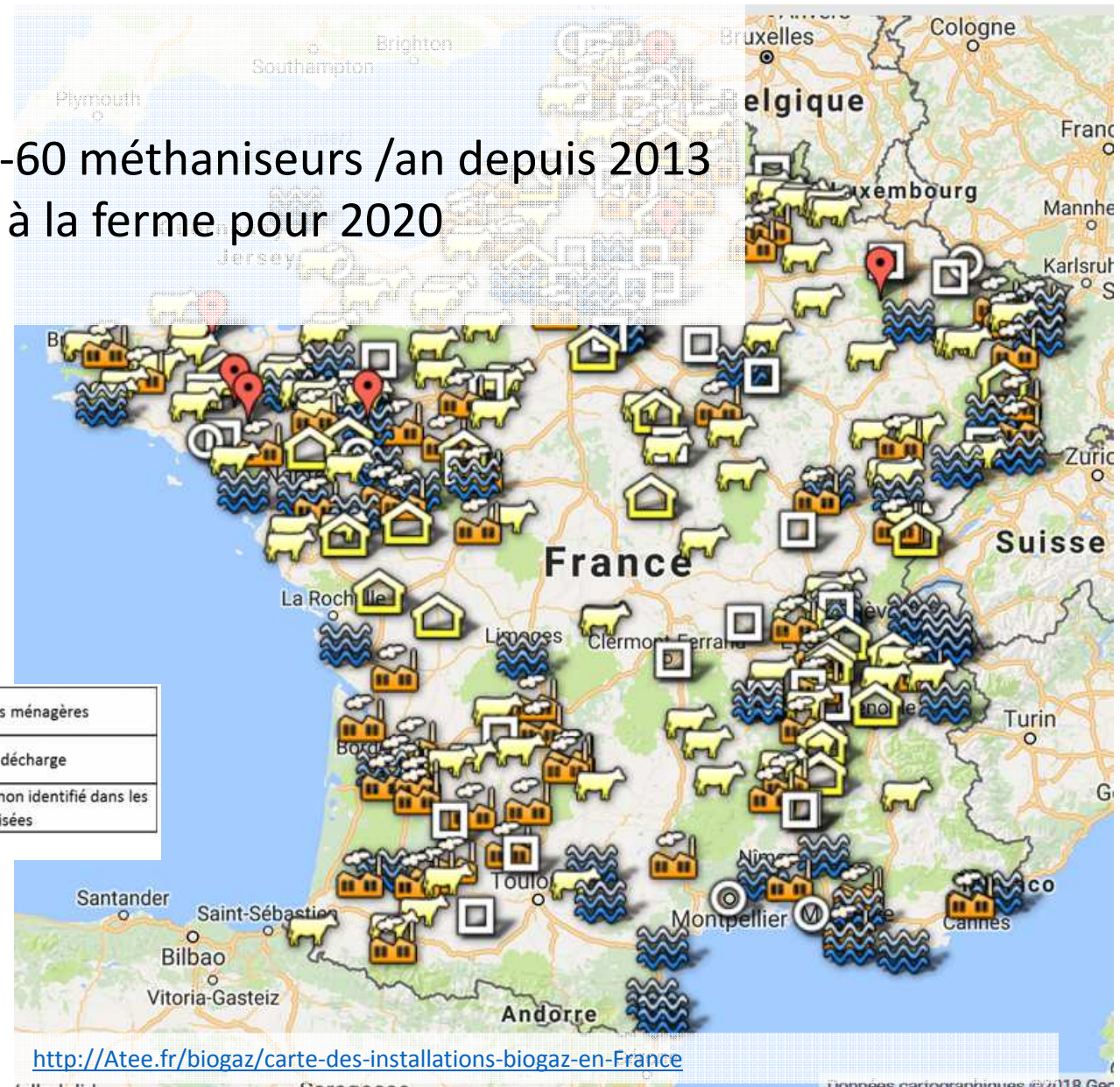
Fort développement en France

2016 > 550 méthaniseurs

En moyenne, implantation de 45-60 méthaniseurs /an depuis 2013

Prévisions de 1000 méthaniseurs à la ferme pour 2020

(ADEME 2017a, EMAA 2013)



Enjeux Filière méthanisation & Digestats

Intérêts de la méthanisation ?

Encouragée par des incitations politiques et réglementaires

Cahier des charges de mise sur le marché des digestats en tant que matières fertilisantes (2017)

EMAA → modèle français de méthanisation à la ferme (2013)

Intérêts économiques / environnementaux

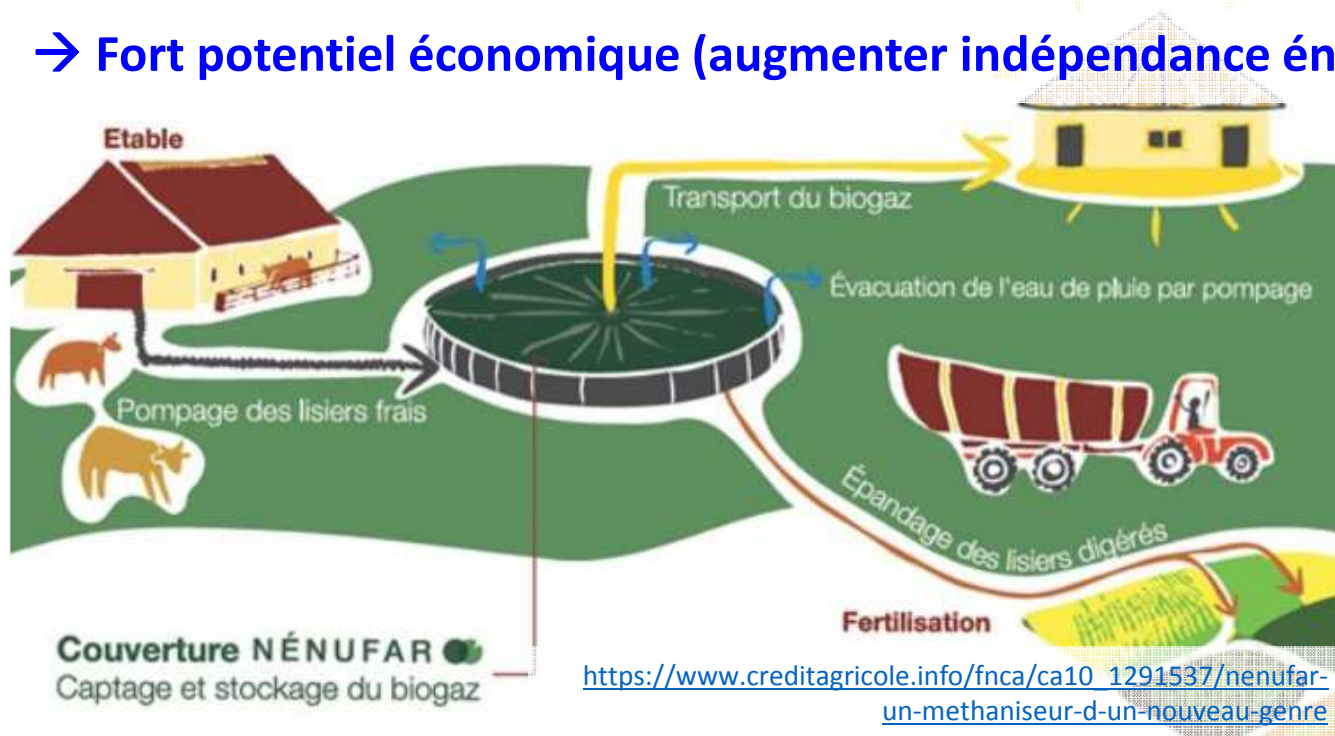
Transition énergétique, production d'énergie (gaz, électricité) avec des matières organiques

Traitement de matières organiques résiduelles, notamment en zone d'excédents structurels

Augmenter l'autonomie énergétique des exploitations

➤ marché du biogaz (410 M€ 2016), gisement disponible à 90 % agricole (ADEME 2017a, ADEME 2013)

➔ **Fort potentiel économique (augmenter indépendance énergétique)**



Enjeux Filière méthanisation & Digestats

Engrais minéraux ?

Dépendance vis-à-vis des importations

Hausse tendancielle des prix

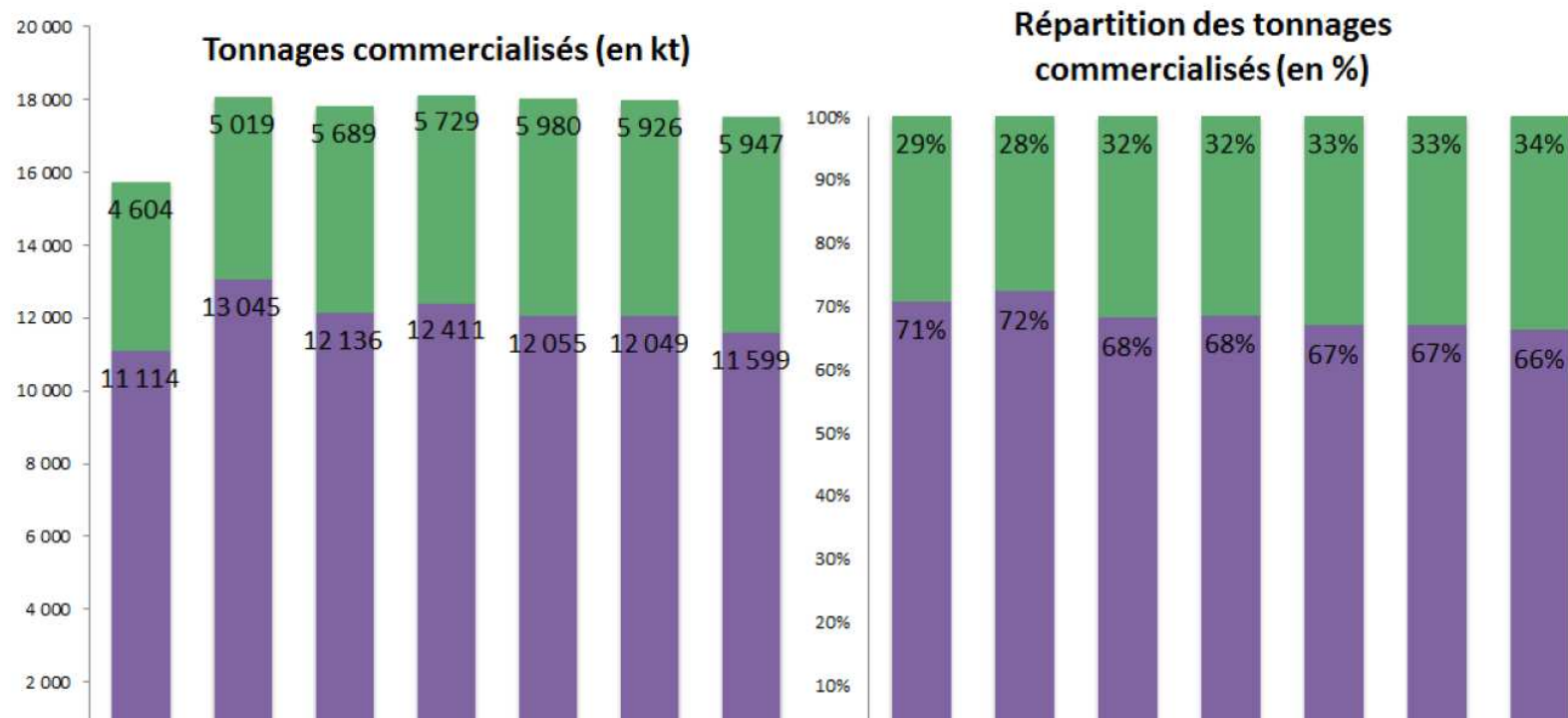
→ Risque pour les agriculteurs

25% des apports totaux en azote sont d'origine organique en 2016 (ANPEA 2018)

→ Augmenter la part organique de la fertilisation

Evolution des apports de fertilisants commercialisés de 2010 à 2016 (en milliers de tonnes de produits) :

(ANPEA 2018, Observatoire national de la fertilisation minérale et organique)



Les Digestats

... Des produits à recycler pour quel intérêt agronomique ?

Savoir maîtriser la fertilisation avec des digestats (ADEME 2017b)

Valoriser/transférer nombreuses données de la recherche vers les utilisateurs (ADEME 2017b)

Pour bien recycler ces digestats à épandre, il faut :

→ Favoriser le développement de la filière et accompagner les agriculteurs avec des références de digestats fortement produits (ex. effluents bretons, méthanisation territoriale)

→ Meilleure valorisation digestats : ↗ autonomie vis-à-vis engrais minéraux, limiter risques



Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Dernier guide établi sur la caractérisation agronomique des digestats datant de 2011 (ADEME RITTMO 2011)

→ Données de terrain et de la bibliographie française et européenne

→ Première synthèse des connaissances sur les digestats

Ce guide avait succédé au premier établi en 2004 (Solagro et Orgaterre)

QUALITÉ AGRONOMIQUE ET SANITAIRE DES DIGESTATS

Octobre 2011

Etude réalisée pour le compte de l'ADEME et le Ministère de l'Agriculture par
RITTMO Agroenvironnement, Uteam, FIBL, INERIS, LDAR
Marché ADEME n° 0906C0053

Coordination technique : Fabienne MULLER – Service Prévention et Gestion
des Déchets – Direction Consommation Durable et Déchets – ADEME Angers

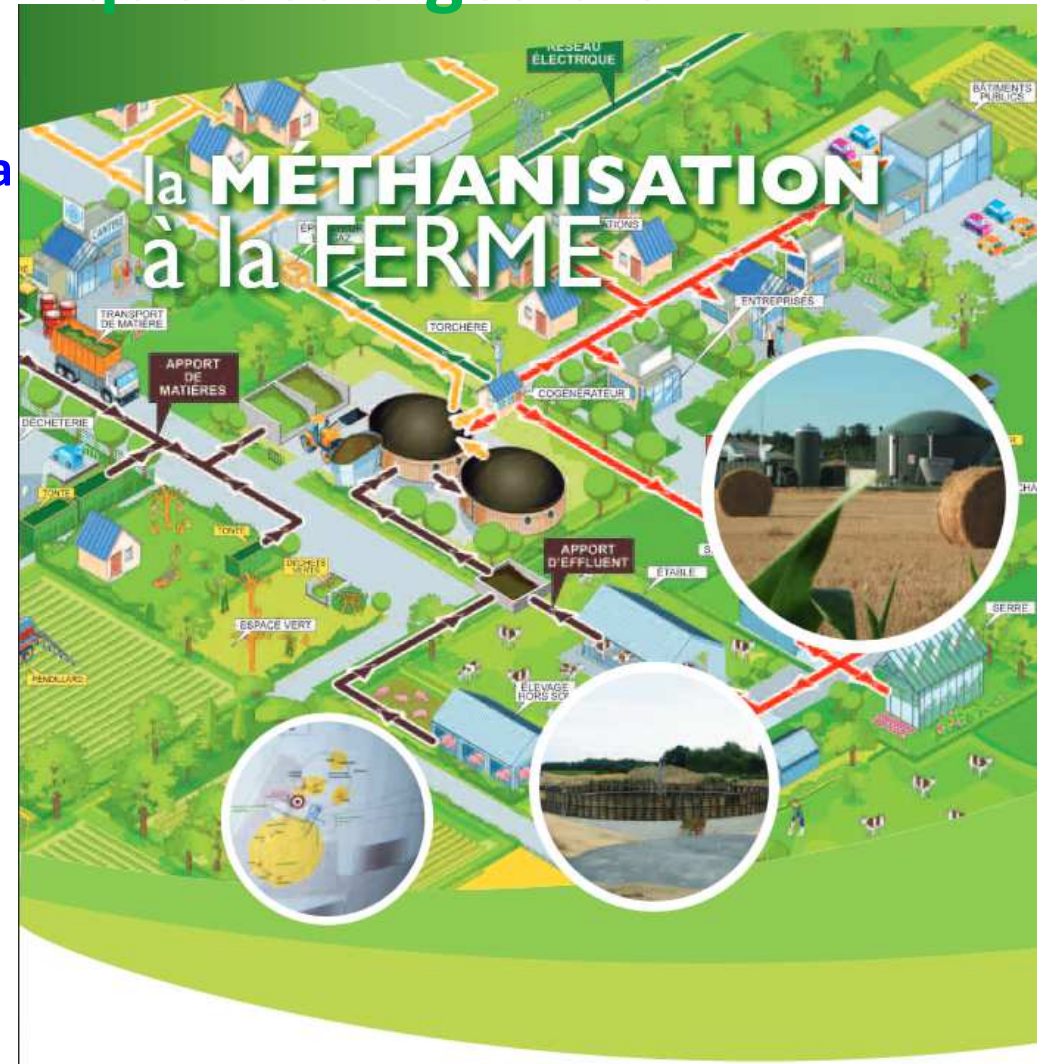


Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Guide pratique sur la méthanisation à la ferme (ADEME SolAgro TRAME AILE 2011)

- Présentation de la méthanisation
- Intérêts de la méth. à la ferme
- Recommandations d'installation
- Description procédés
- Intro. aux propriétés des digestats



Guide pratique

Pour les projets d'une puissance électrique inférieure à 500 kW_e

Septembre 2011

Les Digestats

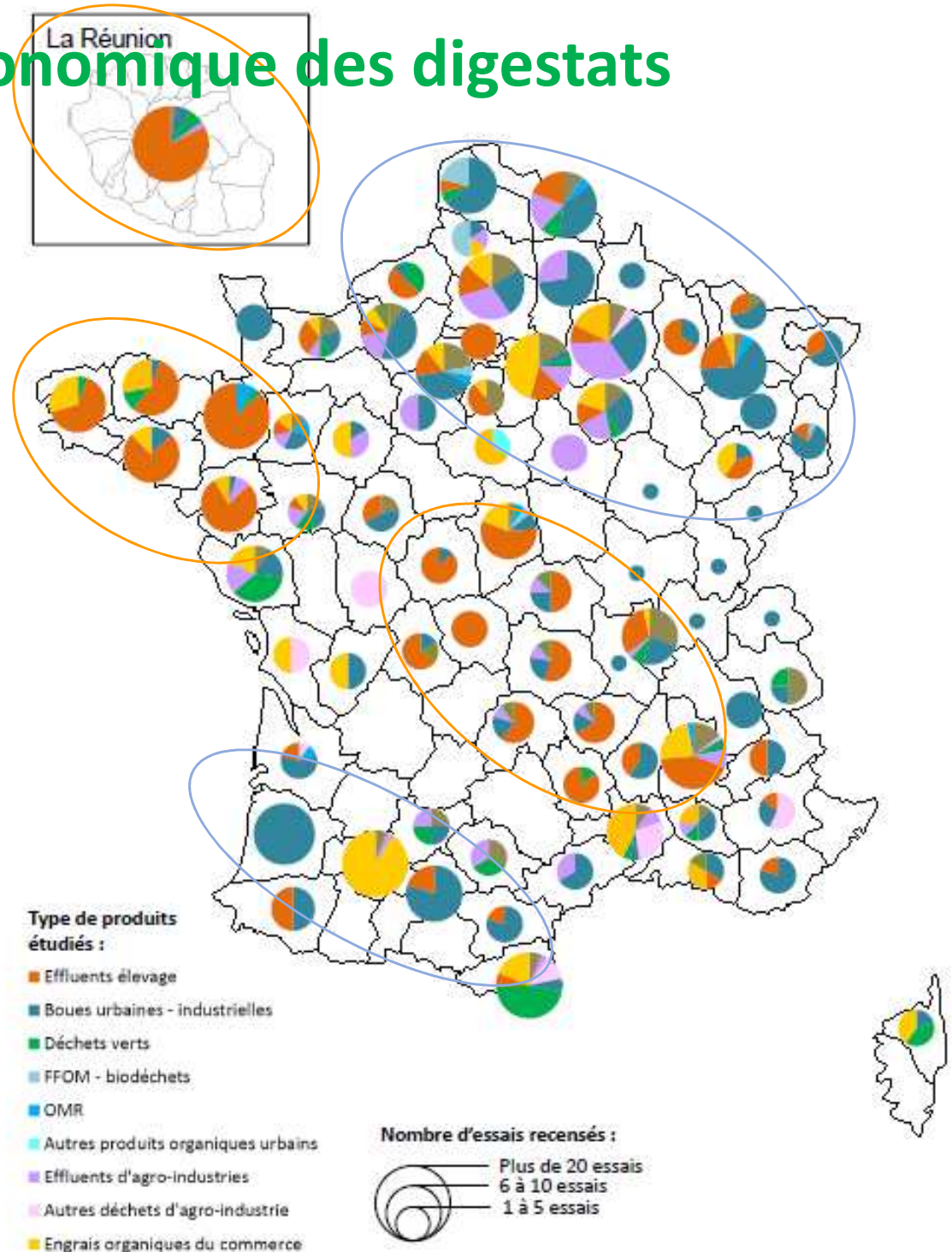
... Projets sur la valeur agronomique des digestats

CasDAR/ADEME Réseau PRO 2011-2014

- 437 essais conduits principalement en grande culture (51 % des essais), maraîchage, sylviculture, viticulture
- dont 40 % étudiant les effluents d'élevage, 6 % les composts urbains ou industriels et à peine 1 % les digestats de méthanisation

- Manque de références acquises sur certains PRO comme les digestats de méthanisation

(Bell et Leclerc 2015)



Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Projets majeurs réalisés ou en cours sur ce thème

- ADEME VADIM 2013-2016 valorisation au champ N des digestats
- ANR DIVA 2010-2014 « Caractérisation des Digestats et de leurs filières... »
- SOERE PRO > 2011 « Observatoire sur les PRO », SI et valor PRO
- CasDAR Methalae 2015-2017 et Valdi PRO 2012-2014
- ADEME Concept Dig 2016-2019 « Outil d'aide à la conception... »
- ADEME Methapolsol 2016-2019 « Stratégie territoriale méthanisation »

Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

SOERE PRO

« Observatoire de recherche en environnement pour l'étude du recyclage agricole des Produits Résiduaux Organiques »

Essais de longue durée au champ
dont 2 avec digestats

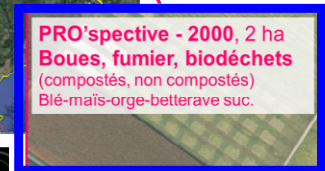
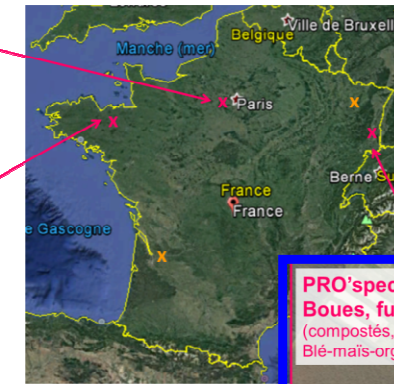
Systeme d'information sur les PRO

<https://si-pro.fr/>

Méthode de description des données/métadonnées

Site web Valor PRO

<https://www6.inra.fr/valor-pro>



Les PRO : ressources renouvelables de matières fertilisantes

SOERE PRO : Présentation de l'observatoire

SOERE PRO : Résultats des sites

Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

ADEME Doste VADIM 2013 -2016

(Decoopman et al. 2015)

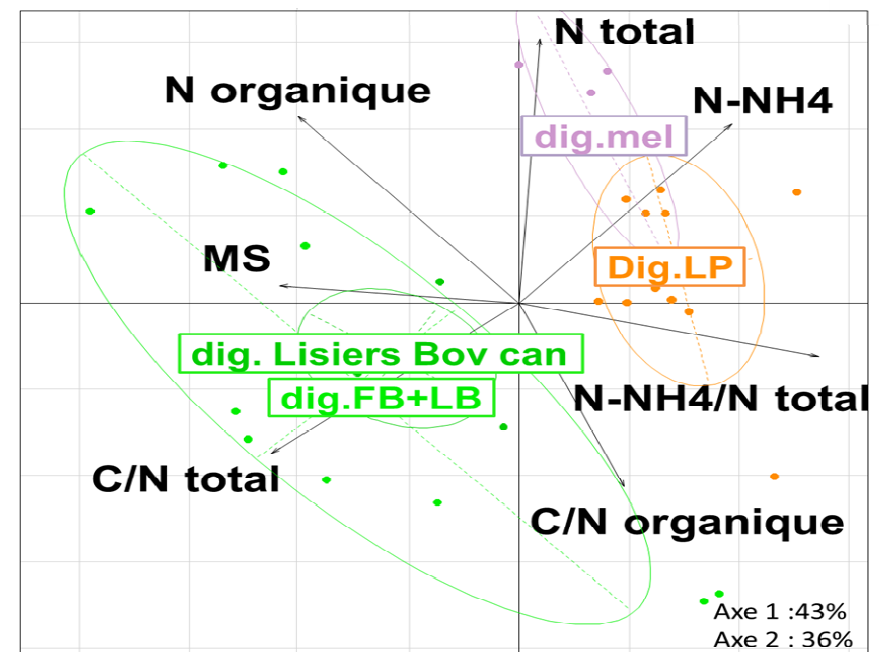
Synthèse de référence antérieures (EFELE SOERE PRO, VADIMethan, CasDAR Effluents élevage) **et acquisition de références au champ Keq sur digestats bruts** : 21 références en céréales, 6 références en maïs, 7 références en colza, 10 références en prairie.

Première typologie de digestats bruts

Evolution des références COMIFER 2013

→ Compléter les références avec des digestats à C/N extrêmes issus séparation phase

ACP des paramètres agronomiques faites avec les digestats seuls



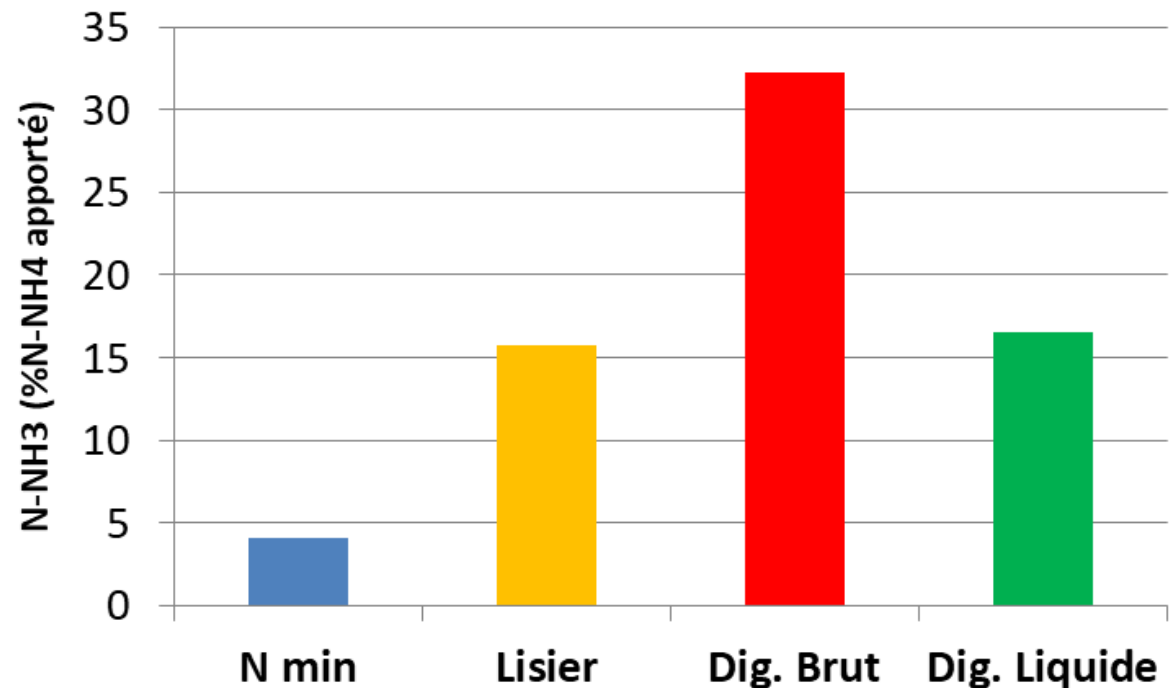
Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Programme « MetaMetha » financé par la région centre val de Loire
Savoie et al. 2018

Essai au champ (INRA Nouzilly) : comparaison de systèmes de fertilisation
Suivi N valorisé dans les cultures, N-NH₃ volatilisé, N₂O émis, NO₃ lixivié

Intensité de la volatilisation de N-NH₃
→ Intérêt de la séparation de phase



Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

ANR DIVA

« Caractérisation des Digestats et de leurs filières de Valorisation Agronomique »
(Dabert et al. 2014)

Inventaire des différents types de digestats et les filières de gestion (tableau)

Caractérisation de digestats de 5 filières typiques

Essais au champ pour évaluer la valeur agronomique

→ Définir des classes de digestats reliant caractéristiques / procédés

→ Risques émissions NH_3 importants, SP limite émissions

Tableau 1. Caractéristiques de base des filières étudiées.

Filière	Substrats	Type	Temp. (°C)	TS (J)
AGRI1	Fumiers bovins, Issues céréales	humide	mésophile	60
AGRI2	Fumiers bovins, Lisiers bovins, Lisiers porcins, Déchets tiers, Déchets IAA	humide	mésophile	30-40 + post digesteur
TERR	Lisiers de porcs, Déchets d'IAA	humide	mésophile	60 + 15
BIOD	Biodéchets, Déchets tiers, Graisses	humide	thermophile	21
OMR	OMR, Biodéchets	sèche	thermophile	21

Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Autres projets sur la description des filières, la composition et le besoin de « typologie »

ADEME Methapolsol 2016-2019

- Prédiction composition azotée digestats
- Etude impact mise en place méthaniseur territorial sur les systèmes productions agricole.

ADEME Concept Dig 2016-2019

« Outil d'aide à la conception de filière pour la valorisation agronomique des digestats » (Jimenez et al. 2019)

- Définition d'un mode opératoire de prélèvement des digestats.
- Définition de la diversité des digestats produits au sein des adhérents AMF et détermination des classes de digestats pour lesquels on pourra caractériser leur intérêt agronomique.

ANR Digestate « Evaluation des traitements des déchets pour leurs effets sur le comportement des contaminants dans l'env. » (Doelsch et al. 2017)

- Description des modes d'obtention
 - Caractérisations de laboratoire sur des digestats de méthanisation de différentes filières
-

Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Autres projets sur la description des filières, la composition et le besoin de « typologie »

CasDAR/ADEME élevage (Heurtaux 2014)	2010-2013	Effluents	- Identification de méthodes et d'outils de caractérisation de la composition des effluents d'élevage
CasDAR meth@+.com modèle d'intégration de méthanisation agricole et rurale » (Jordan-Meille et al. 2017)	2013-2016	« Un	- Caractérisation de digestats d'origine agricole

Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

CasDAR/ADEME Réseau PRO 2011-2014

Mise en place des essais VADIM

→ Emploi guide Méthodologique Réseau PRO
(Damay et al. 2015)



Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

CasDAR Meterri 2014-2016


« L'autonomie énergétique de zones à forte densité d'élevage par des projets de méthanisation agricole durables, en harmonie dans leur territoire : Le cas de la Bretagne »

Analyse acceptabilité sociale et bilan économique/environnemental de différents modèles de méthanisation en Bretagne

Guide de gestion et traitement des digestats issus de méthanisation

11 fiches : épandages, transport, SP, ...

GESTION ET TRAITEMENT DES DIGESTATS ISSUS DE METHANISATION



11 fiches « procédés » : épandage, transport, séchage, séparation de phases, compostage, filtration, traitement biologique, évaporation, stripping,

Les Digestats

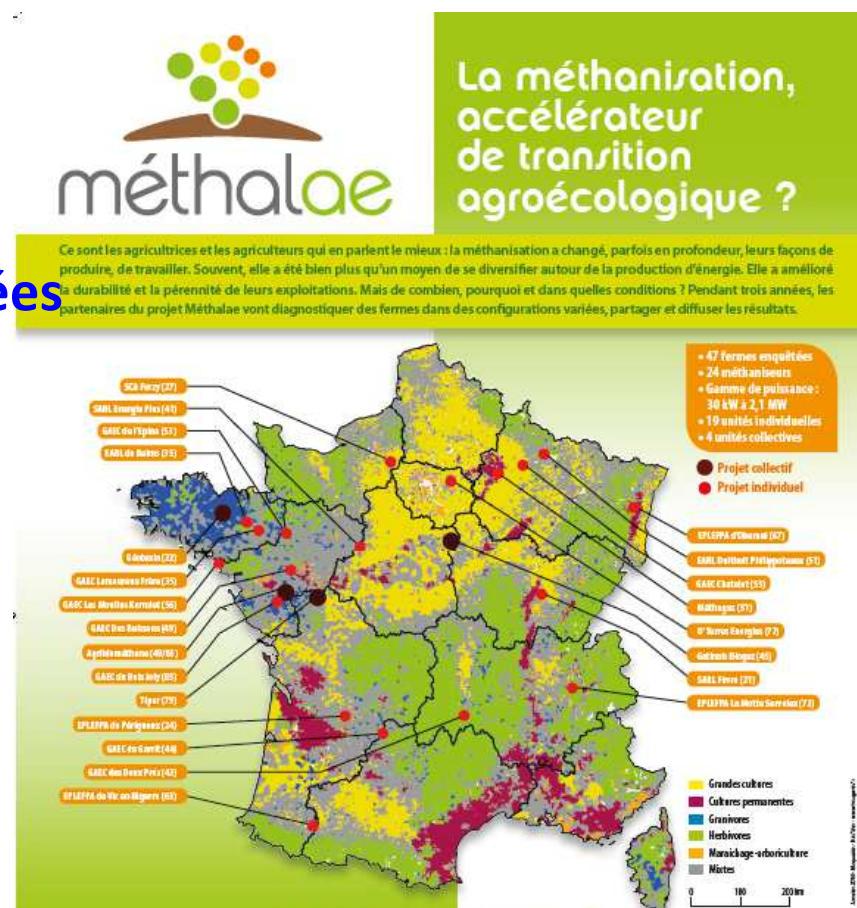
... Projets sur la valeur agronomique des digestats

CasDAR Methalae 2015-2017

« MéthaLAE : comment la méthanisation peut être un levier pour l'agroécologie »
(Solagro)

Méthodologie d'enquête et d'analyse des données

Enquête auprès d'une cinquantaine d'exploitations agricoles



CasDAR Valdi PRO 2012-2014

« VALorisation des Digestats de méthanisation en tant que PROduits fertilisants »

(Merle et Viard 2012 ; Chenon et al. 2012)

- Questionnaire d'enquête pour évaluer la faisabilité d'une démarche d'homologation des digestats de méthanisation.
- Guide pour l'échantillonnage

Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Autres travaux - Journée 2016 COMIFER / RMT Fertilisation & Environnement « Vers une typologie des digestats de méth. »

VADIMETHAN (2013-2015) (CRA Pays de Loire) : Mesurer l'effet azote de digestats et réaliser le bilan humique (3 sites expérimentations)

PROLAB ADEME (2014-2017) : Protocole de caractérisation des PRO pour prédire leurs effets au champ

« **Impact du digesteur et des intrants sur la qualité des digestats** » (LBE) : banques données, analyses variabilités propriétés en fonction process/intrants

INEMAD (fin en 2016) : consortium européen, techniques et stratégies d'optimisation de récupération des éléments fertilisants, avec une attention particulière sur les opportunités de production d'énergie renouvelable et de séquestration du carbone

CasDAR/ADEME IFIP 2010-2011 : Déshydratation des digestats de méthanisation

Méthanéo : Essais aux champs d'épandage de digestats de méthanisation à la ferme

Interreg : Programme de coopération transfrontalière France-Wallonie-Vlaanderen, « développer la gestion intégrée et durable des écosystèmes, travaux sur les digestats dans l'est de la France »

Les Digestats

... Projets sur la valeur agronomique des digestats

Autres travaux - Journée 2016 COMIFER / RMT Fertilisation & Environnement « Vers une typologie des digestats de méth. »

Projet PSDR BIODECOL2 TERRITOIRES DE METHANISATION – Grand Ouest

INSA Lyon – Pré-traitement – CIVE

Site web IFIP - projet ValorMap - Création BDD spécialisée sur la valorisation énergétique (méthanisation) des résidus et coproduits organiques des agro-industries

....

Les Digestats ... Quelles perspectives à étudier ?

Exemples cités - journée COMIFER/RMT F&E (2016)

Valeur agronomique (efficacité) fonction des intrants x process

Modélisation des valeurs/propriétés fonction des intrants x process ?

Innocuité (biologique et chimique), fonction process/post-traitements

→ Agréger et analyser les données existants chez les acteurs de la méthanisation (agriculteurs, territoriaux, recherche)

→ Compléter les jeux de données pour aboutir à une caractérisation agronomique fine, représentative des gisements de digestats à épandre :

Intrants x process x époque année → telle(s) valeur(s) agronomique(s) du produit

Autres questions sur la méthanisation

Etablir un/des indicateurs pour caractériser/comparer la stabilité biologique, le potentiel d'humification (ISMO pourrait servir), fonction différents types digestats

Dynamique azote, fonction différents types digestats (intrants/process)

Volatilisation azote, évaluation des effets du pH et volatilisation NH₃

Compréhension des phénomènes de digestion sur la dynamique du phosphore

Effets sur la biologie et physique du sol

Malgré les nombreuses connaissances acquises, comme le montrent les projets cités précédemment, il a été souligné par l'ADEME (2017), qu'il est encore nécessaire de pouvoir fournir des réponses consensuelles et pratiques aux agriculteurs, et que compte tenu de la diversité des digestats, certaines références doivent être complétées.

- Vision d'ensemble des connaissances acquises sur les caractéristiques agron. des digestats
- Mutualiser et transférer les travaux de la recherche
- Elaborer des données de référence
- Etablir des guides de bonnes pratiques, visant notamment à faciliter leur recyclage agricole



Exemple de structures « encourageant » la filière méthanisation

Association AAMF – Association Agriculteurs méthaniseurs de France : vocation d'être au service des agriculteurs, exploitants d'installations de méthanisation

AILE : Agence locale de l'énergie, Bretagne et Pays de Loire, accompagne les projets de méthanisation agricoles

Club Biogaz : rassemble les principaux acteurs français concernés par le biogaz et la méthanisation ; promouvoir le développement des différentes filières de production et de valorisation

RAEE – RhoneAlpEnergie Environnement : Agence régionale de l'énergie et de l'environnement en Rhône-Alpes

Commission Méthanisation du pôle IAR : le pôle IAR développe l'innovation industrielle sur les agro-ressources à travers des projets collaboratifs fédérant les industriels, la recherche publique, la formation et le monde agricole

Biogaz Vallée : L'association s'est donnée pour mission de fédérer, d'animer et de soutenir la filière industrielle et scientifique de la méthanisation, afin d'accélérer sa construction et de valoriser un potentiel encore sous-exploité en France

Exemple de structures « encourageant » la filière méthanisation

GIEE Bretagne – AAMF (<https://www.youtube.com/watch?v=P2X0VCVlad8>)

Réseau des chambres d'agriculture

METHAQTION – Aquitaine (<http://methaqtion.org/>)

Centre technique Méthanisation (à construire)