



**HAL**  
open science

## Bulletin de veille Valor PRO N°33

Jeanine Martelli, Florent Levavasseur, Aurélia Michaud, Matthieu Bravin,  
Frédéric Feder, Sabine Houot

► **To cite this version:**

Jeanine Martelli, Florent Levavasseur, Aurélia Michaud, Matthieu Bravin, Frédéric Feder, et al..  
Bulletin de veille Valor PRO N°33. 2022. hal-03520627

**HAL Id: hal-03520627**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03520627>**

Submitted on 11 Jan 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



INRAE 



## Veille sur les Produits Résiduaire Organiques

Bulletin de veille ValOr Pro N°33 - novembre 2021



SOERE-PRO

**L'Observatoire de recherche Produits résiduaireS organiqueS propose leS actualitéS sélectionnéES par l'équipe de veille ValOr Pro.**

**Directrice de la publication : Sabine Houot**

Réalisation : Jeanine Martelli, Florent Levasseur, Aurélia Michaud, Matthieu Bravin,  
Frederic Feder, Sabine Houot

Site Web L'Observatoire de recherche Produits résiduaireS organiqueS  
<https://www6.inrae.fr/valor-pro/>

<b>APPELS A PROJETS ET A COMMUNICATIONS</b> .....	<b>3</b>
Nouveaux appels à projets PNDAR 2022 (CASDAR) .....	3
<b>COLLOQUES, JOURNEES, WEBINAIRES</b> .....	<b>3</b>
13 janvier 2022, webinaire sur l'analyse du cycle de vie du biométhane agricole .....	3
Les cultures intermédiaires à vocation énergétique et leur rôle dans le changement climatique - Youtube .....	3
Le retour au sol des matières organiques par épandage - SUEZ France - YouTube .....	3
Matière organique et fertilité des sols : les dernières avancées - Arvalis TV .....	3
JRI Biogaz méthanisation 2022 - ATEE .....	3
Gestion des effluents non domestiques (END) : retour sur la 12ème conférence organisée par le Graie et la FNCCR .....	3
15è Rencontres Comifer-Gemas 2021 .....	4
Salon Biogaz Bio360 à Nantes .....	4
<b>OUVRAGES RAPPORTS ACTES THESES</b> .....	<b>4</b>
Publication EBA : Le potentiel de la gazéification pour l'atteinte de la neutralité carbone en 2050   ATEE .....	4
Biodéchets : Objectif 2023 ! .....	4
ADEME Magazine, novembre 2021 .....	4
Survey on national/local plans allocating resources for soil management practices that include the utilisation of compost .....	4
<b>INRAE PUBLICATIONS</b> .....	<b>4</b>
Rapport ACV - Biométhane issu de ressources agricoles - INRAE Transfert .....	4
La méthanisation au coeur des territoires - INRAE Institut .....	5
<b>RESEAU SOERE PRO</b> .....	<b>5</b>
Rencontres du COMIFER GEMAS .....	5
Assemblée Générale SOERE PRO 2021 .....	5
Quelle valeur fertilisante azotée des produits organiques ? Vidéo .....	5
Prediction of organic matter accessibility and complexity in anaerobic digestates .....	5
Effects of Fertilisation Using Organic Waste Products with Mineral Complementation on Sugarcane Yields and Soil Properties in a 4 Year Field Experiment .....	6
<b>LES PRO DANS LA PRESSE</b> .....	<b>6</b>
« Il y a un gros potentiel » : la montée en puissance des méthaniseurs dans l'Allier .....	6
Une nouvelle pollution constatée dans un bassin aux Quatre-Routes de Salers (Cantal) .....	6
Journée mondiale du climat : comment atteindre la neutralité carbone en 2050 ? .....	6
Jardinage: le meilleur usage du fumier .....	6
<b>JURIDIQUE ET REGLEMENTAIRE</b> .....	<b>7</b>
Critères de qualité agronomique et d'innocuité selon les conditions d'usage pour les matières fertilisantes et les supports de culture - Sénat .....	7
Valorisation des digestats de méthanisation .....	7
Décret "socle commun" : les collectivités toujours dans l'expectative concernant le sort des boues d'assainissement - Enviscope .....	7
Les frass entrent dans la définition réglementaire des fumiers .....	7
L'UE veut durcir les règles sur ses exportations de déchets .....	7
<b>VEILLE PRESSE AGRICOLE</b> .....	<b>7</b>
L'épandage de matières organiques plus précis avec la marque Éco-épandage .....	7
Méthanisation - Une méthode Inrae pour évaluer le potentiel de production de gaz des biodéchets .....	8
Méthanisation agricole: un gain pour l'environnement dans certains scénarios (étude) .....	8
À ferme égale, la méthanisation améliore l'impact environnemental .....	8
Il fait du Thé de Compost Oxygéné à grande échelle .....	8
Fumier dans les vignes - Vidéo .....	8
Stocker du carbone, c'est restituer de la matière organique .....	8
Bilan environnemental de la méthanisation agricole : le rôle clé des Cive .....	8
Epandage de lisier, ça bouge dans les cuma .....	9
Méthanisation - Opération séduction pour la silphie en Normandie .....	9
Le fermier sortant doit laisser à son successeur le fumier ou lisier de l'année .....	9
Le thé de compost montre ses bénéfices .....	9
MéthaHerbauges : un projet de méthaniseur contesté par les riverains et le département .....	9
La silphie alimente les méthaniseurs et les troupeaux .....	9
Ne pas négliger les sources alternatives d'azote... ni les surestimer ! .....	9

Aux États-Unis, du fumier mieux valorisé que le lait	10
Fin des engrais chimiques: les deux alternatives en vue selon l'Unifa	10
Le méthane dans le viseur de la COP26	10
<b>VEILLE SCIENTIFIQUE AGRO ET IMPACT</b>	<b>10</b>
Speciation of P in Solid Organic Fertilisers from Digestate and Biowaste	10
Greenhouse gas emissions of biosolid and cow manure during composting and vermicomposting and when applied to soil cultivated with wheat (Triticum sp. L.)	11
Phosphorus Flows, Surpluses, and N/P Agronomic Balancing When Using Manure from Pig and Poultry Farms	11
Organic amendments increase crop yield while mitigating greenhouse gas emissions from the perspective of carbon fees in a soybean-wheat system	11
Carbon emissions inventory of farm size pig husbandry combining Manure-DNDC model and IPCC coefficient methodology	12
Long-term combined application of chemical fertilizers and organic manure shapes the gut microbial diversity and functional community structures of earthworms	12
The Dairy Cow Slurry Composition Used as Organic Fertilizer Is Influenced by the Level and Origin of the Dietary Protein	13
Nitrogen mineralization from organic fertilizers and composts: Literature survey and model fitting	13
Examining the perspectives of using manure from livestock farms as fertilizer to crop fields based on a realistic simulation	13
Eight years organic amendment application alters N <sub>2</sub> O emission potential by increasing soil O <sub>2</sub> consumption rate	14
Recirculating treated sewage sludge for agricultural use: Life cycle assessment for a circular economy	14
<b>VEILLE SCIENTIFIQUE CONTAMINATION INORGANIQUE</b>	<b>14</b>
Contrasted fate of zinc sulfide nanoparticles in soil revealed by a combination of X-ray absorption spectroscopy, diffusive gradient in thin films and isotope tracing	14
Assessing heavy metal accumulation in plants and soil with sewage sludge application under rice-wheat system in an Indo-Gangetic Inceptisol	15
Agricultural application of digestates derived from agricultural and municipal organic wastes: a health risk-assessment for heavy metals	15
Effects of swine wastewater irrigation on soil properties and accumulation of heavy metals and antibiotics	15
Fate and removal of silver nanoparticles during sludge conditioning and their impact on soil health after simulated land application	16
Comprehensive Risk Assessment of Applying Biogas Slurry in Peanut Cultivation	16
Differential accumulation of heavy metals in soil profile and corn and soybean grains after 15-year poultry litter application under no-tillage	17
Changes in potentially toxic element concentration and potential ecological risk in topsoil caused by sewage sludge application on forestland: A 3-year field trial	17

## Appels à projets et à communications

### Nouveaux appels à projets PNDAR 2022 (CASDAR)

RMT – Bouclage, 30/11/2021

Le MAA et FranceAgriMer lancent cette année 3 nouveaux appels à projets du PNDAR : "Connaissances", "Co-innovations" et "Démultiplication", qui se distinguent par le type de livrables et résultats attendus. Ces appels se font tous en une seule phase. Les dossiers doivent être déposés via la téléprocédure, respectivement au plus tard les 17 janvier, 15 février et 15 mars 2022.

Liens : [Accès au document](#)

## Colloques, journées, webinaires

### 13 janvier 2022, webinaire sur l'analyse du cycle de vie du biométhane agricole

Magazine et portail francophone des bioénergies, 09/12/2021

Suite au [webinaire du 15 juin 2021](#) sur l'explication de la méthodologie de l'Analyse de Cycle de Vie et la présentation des résultats de différentes études existantes, Solagro et INRAE Transfert organisent un nouveau webinaire le jeudi 13 janvier 2022 de 13 à 14h pour présenter les détails des résultats de l'Analyse de Cycle de Vie du biométhane agricole.

Liens : [Accès au document](#)

### Les cultures intermédiaires à vocation énergétique et leur rôle dans le changement climatique - Youtube

Agreenium. Le 09 /11/2021

Les cultures intermédiaires à vocation énergétique et le changement climatique, avec Sylvain Marsac (Arvalis Institut du végétal), Hugo Kech (Association AILE) et Grégory Vrignaud (ACE Méthanisation).

Les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) se développent en même temps que les projets de méthanisation, permettant de compléter l'alimentation en biomasse, sans compromettre la vocation alimentaire des cultures principales. Mais si le bilan énergétique est positif, en est-il de même plus globalement pour leur impact sur le changement climatique ? Après une synthèse des travaux de recherche portant sur les impacts des CIVE en grandes cultures, un exemple de démarche collective d'agriculteurs et une formation-action montreront comment le développement des CIVE s'organise sur le terrain dans des démarches de durabilité.

Liens : [Accès au document](#)

### Le retour au sol des matières organiques par épandage - SUEZ France - YouTube

SUEZ France, 06/12/2021

"Le retour au sol des matières organiques par épandage" - SUEZ France, 17 nov. 2021, durée: 3mn44 Comment donner une seconde vie à des boues issues de stations d'épuration de collectivités ou d'industriels ? Quels sont les bénéfices du retour au sol de ces matières organiques pour les agriculteurs ? Voici les bénéfices de l'épandage agricole de proximité !

Liens : [Accès au document](#)

### Matière organique et fertilité des sols : les dernières avancées - Arvalis TV

Arvalis, 06/12/2021

Arvalis TV, Webinaire « Matière organique et fertilité des sols : les dernières avancées » du 22 novembre 2021, (vidéo) YouTube, Durée : 1H10.

La matière organique constitue le pilier de la fertilité biologique, physique et chimique de sols. Ce webinaire se présente en 4 parties :

- La définition et enjeux autour de la matière organique,
- Les dernières avancées sur les indicateurs microbiologiques des sols via le projet MicroBioTerre,
- Les leviers de gestion de la matière organique
- L'impact du travail du sol sur la matière organique et son activité. Au cours de ces différentes parties, les travaux de l'institut seront présentés pour résumer les derniers résultats acquis.

Liens : [Accès au document](#)

### JRI Biogaz méthanisation 2022 - ATEE

ATEE, 2021

Les prochaines Journées Recherche Innovation biogaz méthanisation se dérouleront du 15 au 17 mars 2022 à Lyon. L'objectif de ces JRI 2022 est de promouvoir les échanges entre les différents acteurs de la filière (industriels, agriculteurs, chercheurs et acteurs du territoire) afin de poursuivre le développement d'une filière adaptée au contexte français. Pour ce faire, les travaux de recherche, retours d'expérience, réflexions seront partagées au travers des présentations, tables rondes et moments d'échange.

Liens : [Accès au document](#)

### Gestion des effluents non domestiques (END) : retour sur la 12ème conférence organisée par le Graie et la FNCCR

La Revue EIN, 25/11/2021

Cette année encore, le Graie et la FNCCR se sont associés pour organiser une 12ème conférence sur la

gestion des effluents non domestiques (END). L'édition était d'autant plus attendue que le futur décret "socle commun" inquiète les acteurs de la filière. Ce décret et la possible révision de la directive européenne sur les boues d'épuration impliquent nécessairement une montée en gamme des boues, sous peine de voir partir en fumée des milliers de tonnes de nutriments fertilisants... Une montée en gamme qui passe avant tout par une réduction des pollutions à la source, notamment sur les rejets non domestiques.

Les actes et la synthèse de la conférence sont disponibles.

Liens : [Accès au document](#)

### 15<sup>e</sup> Rencontres Comifer-Gemas 2021

*Comifer, novembre 2021*

Les 15<sup>e</sup> RENCONTRES de la fertilisation raisonnée et de l'analyse Journées organisées par le COMIFER (COMité français d'étude et de développement de la FERTILISATION Raisonnée) et le GEMAS (Groupement d'Études Méthodologiques pour l'Analyse des Sols), avec la participation de l'AFES (Association Française pour l'Étude du Sol) se sont déroulées à Clermont-Ferrand les 24 et 25 novembre 2021.

Liens : [Accès au document](#)

### Salon Biogaz Bio360 à Nantes

*Chambres d'agriculture de Bretagne, novembre 2021*

Biogaz Bio360, ce salon constitue le point de rencontre de l'ensemble de la filière méthanisation dans le grand Ouest. Les Chambres d'agriculture proposeront une conférence sur la synthèse des données technico-économiques de 80 unités de méthanisation en fonctionnement, collectées dans le cadre du projet national PRODIGE.

Liens : [Accès au document](#)

## Ouvrages Rapports Actes Thèses

### Publication EBA : Le potentiel de la gazéification pour l'atteinte de la neutralité carbone en 2050 | ATEE

*ATEE, 22/11/2021*

L'European Biogas Association (EBA) lance aujourd'hui une nouvelle publication fournissant une analyse complète du potentiel des technologies de gazéification pour accélérer la décarbonation des marchés européens des déchets et de l'énergie.

Bien que des autorités publiques se fasse toujours attendre, les acteurs européens se sont engagés à développer la gazéification et se réunissent au sein du Groupe de Travail "Gasification" de l'EBA - dont est

notamment membre le Club Pyrogazéification de l'ATEE

Liens : [Accès au document](#)

### Biodéchets : Objectif 2023 !

*ADEME Magazine, novembre 2021*

Le numéro de novembre de ADEME Magazine est en ligne. Retrouvez dans le Temps fort « Biodéchets : Objectif 2023! » : Un article qui explique comment l'ADEME accompagne les collectivités et entreprises à organiser le tri à la source des biodéchets. Un article pédagogique qui présente les différentes solutions de traitements des biodéchets. La présentation de l'initiative CONCERTO par Aline Blin, chargée de mission à l'ADEME Hauts-de-France et Delphine Bourgeois, chargée de prévention et d'économie circulaire au sein du syndicat Valor'Aisne. Un reportage sur une solution de compost en « bout de champs », Compost in situ.

Liens : [Accès au document](#)

### Survey on national/local plans allocating resources for soil management practices that include the utilisation of compost

*ECN, novembre 2021*

European Compost Network publication: This fact sheet is a short collection and analysis of some of the most significant organic farming schemes adopted by some member states of the EU. (PDF)

The European Compost Network (ECN) is a European non-profit membership organisation promoting sustainable recycling practices in composting, anaerobic digestion and other biological treatment processes of organic resources.

Liens : [Accès au document](#)

## INRAE Publications

### Rapport ACV - Biométhane issu de ressources agricoles - INRAE Transfert

*INRAE Transfert, octobre 2021*

Analyse du Cycle de Vie du BIOMÉTHANE issu de ressources agricoles. RAPPORT D'ACV Octobre 2021 - INRAE Transfert - Filiale d'INRAE. Membre de l'institut Carnot 3BCAR

Résumé : La méthanisation pourrait constituer un des leviers majeurs pour atteindre un mix de gaz 100% renouvelable dans les réseaux en 2050. Le développement de la filière méthanisation repose principalement sur la mobilisation de ressources agricoles tels que les résidus de cultures, les effluents d'élevage et les Cultures Intermédiaires à Vocation

Energétique (CIVE). Ces substrats pourraient assurer 50 à 75% de la production de gaz renouvelable. S'appuyant sur l'Analyse du Cycle de Vie (ACV), cette étude présente un bilan environnemental global du biométhane issu de ressources agricoles en intégrant les trois fonctions associées : la production d'énergie, la gestion d'effluents et la fertilisation des sols.

Les résultats de l'ACV de systèmes « avec méthanisation » sont comparés aux bilans environnementaux de systèmes de référence « sans méthanisation », équivalents en termes de fonctions et de services. Selon cette approche, l'étude évalue les impacts environnementaux de la méthanisation selon deux scénarios agricoles différents, l'un orienté vers la polyculture, l'autre vers l'élevage. Les impacts sont quantifiés sur 16 indicateurs clés tels que le changement climatique, l'eutrophisation des eaux ou la déplétion de ressources énergétiques. Ce dernier regroupe ainsi l'utilisation de gaz naturel du réseau, l'emploi d'engrais minéraux traditionnels et une gestion classique des effluents d'élevage sur l'exploitation agricole...

Liens : [Accès au document](#)

## La méthanisation au coeur des territoires - INRAE Institut

INRAE Actualités, 22/11/2021

Production d'énergie renouvelable et traitement des déchets organiques d'origine agricole, industrielle ou urbaine, la filière méthanisation est, en France, en plein essor afin de contribuer à atteindre les objectifs nationaux de transition énergétique\*\*.

Au cœur des territoires, cette expansion suscite des interrogations et génère des questions de recherche auxquelles se consacrent les équipes de l'Institut.

Liens : [Accès au document](#)

## Réseau SOERE PRO

### Rencontres du COMIFER GEMAS

"Synthèse des travaux sur la détermination des Keq N (coefficients d'équivalent engrais azotés) de digestats de méthanisation, C Leroux et A Michaud", 15<sup>e</sup> Rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse présentation, Clermont-Ferrand 24 et 25 novembre 2021.

Liens : [Accès au document](#)

### Assemblée Générale SOERE PRO 2021

L'Assemblée Générale du réseau SOERE PRO s'est tenue le 3 décembre 2021, avec la présentation des récents résultats scientifiques acquis dans l'observatoire.

## Quelle valeur fertilisante azotée des produits organiques ? Vidéo

Date de publication : 06/12/2021

Florent LEVAVASSEUR, INRAE, présentation du 27 septembre 2011, "Quelle valeur fertilisante azotée des produits organiques ?" YouTube, 22 mn. <https://www.youtube.com/watch?v=fwC2wSDbqfY>

Le Groupe Opérationnel PROTEINS, Chambre régionale d'agriculture de Bourgogne-Franche-Comté, a proposé le 27 septembre 2021 un webinaire "Comment insérer de l'azote dans les systèmes de culture ? Partie 2". Les différentes interventions sont disponibles en replay.

Liens : [Accès au document](#)

## Prediction of organic matter accessibility and complexity in anaerobic digestates

Fernandez-Dominguez, D., Patureau, D., Houot, S., Sertillanges, N., Zennaro, B., & Jimenez, J. (2021). Prediction of organic matter accessibility and complexity in anaerobic digestates. Waste Management, 136, 132-142

DOI: 10.1016/j.wasman.2021.10.004.

Further characterization to properly assess the fate of organic matter quality during anaerobic digestion and organic carbon mineralization in soils is required. Organic matter quality based on its accessibility and complexity was employed to successfully classify 28 substrate/digestate pairs through principal components and hierarchical clustering analysis. The two first components explained 58.02% of the variability and four main groups were separated according to the feedstock type. A decrease in the accessibility (16-66%) and an increase in the complexity (34-98%) of the most accessible fractions was noticed. Besides, an increase of non-biodegradable compounds (17-66%) was globally observed after anaerobic digestion. The observed trends in the conversion of organic matter during anaerobic digestion have allowed to fill the gap in the modeling of the anaerobic digestion process chain. Indeed, partial least squares regressions have accurately predicted the organic matter quality of digestates from their inputs ( $R^2 = 0.831$ ,  $Q^2 = 0.593$ ) although the digester operational conditions (temperature and hydraulic retention time) were non-explicative enough. As a novel approach, the predicted digestate quality was used to feed a partial least squares regression model previously developed to predict organic carbon mineralization in soil. The combined models have predicted experimental organic carbon mineralization in soil ( $R^2 = 0.697$ ) with a model quality similar to the model for organic carbon mineralization in soil ( $R^2 = 0.894$ ). This is the first study that has successfully conceived an additional step in the prediction of organic matter fate from raw substrate before anaerobic digestion to soil carbon mineralization.



## Effects of Fertilisation Using Organic Waste Products with Mineral Complementation on Sugarcane Yields and Soil Properties in a 4 Year Field Experiment

Feder, F. (2021). Effects of Fertilisation Using Organic Waste Products with Mineral Complementation on Sugarcane Yields and Soil Properties in a 4 Year Field Experiment. Agriculture-Basel, 11(10)  
DOI: 10.3390/agriculture11100985.

Sugarcane cultivation is suitable for the exploitation of organic waste products. However, minimum complementary mineral input is necessary for optimal fertilisation. Control mineral fertilisation treatments with mulch (MCM) or without mulch (MC) were compared with two organic waste treatments, a pig slurry with mulch (PSM) and without mulch (PS), and a sugarcane vinasse with mulch (SVM) and without mulch (SV) on a Nitisol in French Reunion Island. The sugarcane yields obtained with the different treatments differed each year. However, no trend was observed and no significant and recurrent effect of the presence of mulch or of the different treatments was identified over the course of the 4 year experiment. Soil pH<sub>w</sub> and pH KCl measured in the different treatments increased from year 3 in with the treatments including organic waste products (PS, PSM, SV and SVM) but remained constant with the treatments including only mineral fertilisation (MC and MCM). With the exception of PS and PSM, which were significantly higher in year 4, soil organic carbon content was not modified by the treatments. Soil cation exchange capacity increased only slightly with the PS and PSM treatments from year 3 on. The differences in yields and soil properties can be explained by the nature of the organic waste products, the accumulation of nutrients after several applications, and the specific characteristics of the sugarcane crop. The improvement in soil properties from the third year on was not reflected in the yield of sugarcane because it was too weak, and the crop explores a much larger volume of soil.

## Les PRO dans la presse

### « Il y a un gros potentiel » : la montée en puissance des méthaniseurs dans l'Allier

La Montagne, 04/12/2021

« Quand on n'arrive plus à vivre de notre activité, on se demande : qu'est-ce qu'on fait ? La méthanisation permet de sécuriser notre revenu, notre métier de base », explique un agriculteur âgé de 40 ans. Le projet de méthaniseur a été dimensionné en fonction du gisement disponible, avec 40-50 tonnes de fumier pouvant être apportés chaque jour dans le méthaniseur, complétés avec des cultures intermédiaires pour garantir l'équilibre dans les cuves. L'avantage de la méthanisation est double, avec la production du biométhane « vendu avec un prix garanti pendant

quinze ans » et du digestat qui « nous permet de diviser presque par trois notre apport d'engrais chimiques », explique l'agriculteur. Dans l'Allier, sept méthaniseurs sont en service aujourd'hui alors qu'ils n'étaient que deux en 2016, 3 autres sont en construction et 7 projets sont en phase d'instruction.

Liens : [Accès au document](#)

### Une nouvelle pollution constatée dans un bassin aux Quatre-Routes de Salers (Cantal)

La Montagne, 04/12/2021

Une pollution a été constatée à la sortie d'une buse en béton dans une zone d'activité située à proximité immédiate d'une unité de méthanisation. Le sujet est sensible à Sainte-Eulalie, Auvergne, avec des tensions entre riverains et l'entreprise. Une trentaine de parties civiles incluant des riverains se plaignent régulièrement de rejets dans le ruisseau autour de l'usine ; depuis la mise en route du méthaniseur depuis juillet 2019, l'activité a été arrêtée à deux reprises pour faire des travaux suite à des fuites de percolât, un liquide issu de la méthanisation.

Liens : [Accès au document](#)

### Journée mondiale du climat : comment atteindre la neutralité carbone en 2050 ?

France3 Région,, 08/12/2021

"Peut-on encore sauver le climat sans changer de modèle de société ?" Question qui ressort de la lecture d'une note publiée par l'agence de l'environnement (Ademe) le 30 novembre sous le nom de "Transition(s) 2050". La note propose quatre scénarios permettant d'atteindre d'ici 30 ans la neutralité carbone promise par le gouvernement : génération frugale, coopérations territoriales, technologies vertes, le pari réparateur.

Liens : [Accès au document](#)

### Jardinage: le meilleur usage du fumier

La Dépêche, 01/12/2021

« C'est le fumier qui resjouit, reschauffe, engraisse, amollit, adoucit, dompte et rend aisées les terres fâchées et lasses par trop de travail, celles qui de nature sont froides, maigres, dures, amaires, rebelles et difficiles à cultiver, tant il est vertueux »; extrait d'Olivier de Serres du premier traité d'agronomie de langue française. Le fumier a pour rôle d'améliorer les qualités du sol en l'enrichissant en humus. La qualité d'un fumier se juge sur divers critères, notamment l'équilibre paille et excréments d'animaux et son homogénéité, sans quoi il devra être repris par un compostage pour homogénéiser avant épandage.

Liens : [Accès au document](#)

## Juridique et réglementaire

### Critères de qualité agronomique et d'innocuité selon les conditions d'usage pour les matières fertilisantes et les supports de culture - Sénat

Question écrite n° 25608, JO Sénat du 02/12/2021 - page 6643

Mme Monique Lubin attire l'attention de Mme la ministre de la transition écologique sur le projet de décret relatif aux critères de qualité agronomique et d'innocuité selon les conditions d'usage pour les matières fertilisantes et les supports de culture (MFSC) qui préoccupe énormément les acteurs de la filière tri-compostage et tri-méthanisation-compostage de la fraction organique des déchets ménagers résiduels. La ministre de la transition écologique s'est déclarée intéressée par les résultats d'un rapport réalisé par la chambre d'agriculture des Landes sur les résultats de l'essai de l'usine de valorisation organique de Saint-Perdon de 2014 à 2019. L'intérêt agronomique du compost et son innocuité ont pu être vérifiés. Il semble qu'elle envisage toujours la parution du décret qui inquiète notamment le SICTOM de Saint-Perdon.

Elle souhaiterait donc savoir ce qu'il en est, et s'il est toujours envisagé de prendre le décret annoncé.

Liens : [Accès au document](#)

### Valorisation des digestats de méthanisation

IFCE, 08/11/2021

Les digestats issus de méthanisation font partie des fertilisants qui peuvent être valorisés sur les sols agricoles. Les conditions d'utilisation sont définies par la réglementation. Un exemple de valorisation de digestats par une structure équine, proche voisine d'une unité de méthanisation, est présenté dans cette fiche.

Liens : [Accès au document](#)

Date de publication : 03/12/2021

### Décret "socle commun" : les collectivités toujours dans l'expectative concernant le sort des boues d'assainissement - Enviscope

Enviscope, 03/12/2021

La conférence sur la gestion des effluents non domestiques organisée par le Graie et la FNCCR en octobre a permis aux collectivités de faire remonter leurs inquiétudes quant au projet de décret "socle commun", qui pourrait menacer la valorisation agronomique des boues de stations d'assainissement, principalement réalisée par épandage.

Liens : [Accès au document](#)

### Les frass entrent dans la définition réglementaire des fumiers

Agrodistribution, 02/12/2021

Les frass d'insectes sont assez proches des fertilisants organiques issus des élevages. Les frass, dérivés des élevages d'insectes, sont désormais inclus à part entière dans la réglementation européenne en tant que fertilisant : le règlement européen 2021/1925 vient en effet d'entrer en application le 29 novembre. Il révisé le règlement 142/2011 sur les coproduits animaux.

Liens : [Accès au document](#)

### L'UE veut durcir les règles sur ses exportations de déchets

EURACTIV.fr, 02/12/2021

L'UE a exporté l'an dernier 33 millions de tonnes de déchets et en a elle-même importé 16 millions, selon Eurostat. La Commission européenne a proposé mercredi (17 novembre) de durcir les règles sur les exportations de déchets de l'UE, en les interdisant vers les pays qui ne disposent pas des infrastructures pour les traiter de façon « durable ». Cette proposition « ne garantit pas que les déchets qui peuvent être le plus valorisés restent au sein de l'UE », regrette l'ONG European Environmental Bureau, déplorant l'absence de distinction entre déchets exportés destinés à être recyclés, et ceux voués à être incinérés ou mis au rebut.

Liens : [Accès au document](#)

## Veille Presse agricole

### L'épandage de matières organiques plus précis avec la marque Éco-épandage

Cultivar, 07/12/2021

Lors de l'épandage des matières organiques, la dose réellement appliquée risque souvent d'être éloignée de la dose cible, parfois à près de 50%. Des solutions techniques peuvent y remédier, validées par la marque Éco-épandage. [...]

C'est donc bien la complémentarité entre différents équipements qui permet de réduire l'erreur à la dose cible dans l'épandage des matières organiques. "Même si cela engendre une complexité mécanique supplémentaire et un surcoût pour l'utilisateur, ils ne s'avèrent pas insurmontables", analyse Emmanuel Piron, qui ajoute immédiatement: "Ces options doivent nécessairement s'accompagner du guidage et du débit proportionnel à l'avancement pour parvenir à réduire l'erreur entre la dose cible et la dose réelle." À ce jour, seules certaines gammes des marques Buchet, Rolland et Pichon arborent le logo Éco-épandage.

Liens : [Accès au document](#)

## Méthanisation - Une méthode Inrae pour évaluer le potentiel de production de gaz des biodéchets

Réussir, 07/12/2021

L'Inrae a mis au point une méthode d'évaluation du potentiel méthanogène des biodéchets. La technique fait appel à la RMN, la résonance magnétique nucléaire. Elle est plus rapide et moins polluante que la méthode à base de solvant utilisée actuellement. [...]

Liens : [Accès au document](#)

## Méthanisation agricole: un gain pour l'environnement dans certains scénarios (étude)

L'agriculteur de l'Azone, 06/12/2021

Dans les scénarios où elle repose sur l'exploitation de résidus de culture, d'effluents d'élevage et de cultures intermédiaires à vocation énergétique (Cive), la méthanisation agricole a le plus souvent un effet positif sur l'environnement, si l'on intègre l'ensemble de ses fonctions (fertilisation, gestion des effluents, production d'énergie). C'est la conclusion d'une [étude](#) de l'Inrae publiée le 24 novembre [...]

Liens : [Accès au document](#)

## À ferme égale, la méthanisation améliore l'impact environnemental

La France Agricole, 02/12/2021

Des chercheurs de l'Inrae ont réalisé un bilan environnemental de la méthanisation agricole. Ils ont comparé des scénarios avec et sans méthanisation et concluent à des impacts majoritairement bénéfiques.

Liens : [Accès au document](#)

## Il fait du Thé de Compost Oxygéné à grande échelle

La Vienne rurale, 03/12/2021

Agriculteur à Latillé depuis quatre ans, Émeric Saboureau protège ses grandes cultures avec du thé de compost oxygéné (TCO) qu'il prépare lui-même. Avec 140 000 litres épandus en 2020, il est l'un des seuls en France à pousser cette pratique sur de tels volumes. [...]

Liens : [Accès au document](#)

## Fumier dans les vignes - Vidéo

Wikiagri, 03/12/2021

Chaine YouTube La VitiBio d'Emilie et Benjamin « Fumier de bergerie dans les vignes : une nouveauté. » du 03/12/2021 (vidéo) YouTube, Durée : 13mn28

Liens : [Accès au document](#)

## Stocker du carbone, c'est restituer de la matière organique

Arvalis-info, 02/12/2021

Le carbone constitue l'essentiel de la matière organique qui améliore la fertilité des sols, et dont le stockage additionnel atténue le changement climatique : deux raisons de s'y intéresser. ARVALIS étudie les leviers de stockage du carbone grâce à des essais de longue durée et à la modélisation. [...] Sur des terres dédiées aux grandes cultures, différents leviers permettent de stocker davantage de carbone dans le sol :

[...] l'apport de produits résiduels organiques (PRO) tels que les effluents d'élevage, digestats de méthanisation, boues et autres produits épandables : le stockage à long terme de carbone est généralement inversement proportionnel à la valeur fertilisante azotée directe à court terme de ces produits. Par exemple, les fumiers et compost sont plus riches en carbone stable et moins riches en azote que les lisiers. C'est ce que montre l'Indice de Stabilité de la Matière Organique (ISMO) sur une analyse : plus il est élevé, plus le PRO permettra de stocker du carbone. Les digestats bruts\* ont un comportement particulier, en étant à la fois des produits à valeur fertilisantes à court terme, et à la fois des produits à forte valeur amendante. [...]

Liens : [Accès au document](#)

## Bilan environnemental de la méthanisation agricole : le rôle clé des Cive

Réussir, 26/11/2021

La méthanisation pourrait constituer un des leviers majeurs pour atteindre un mix de gaz 100 % renouvelable dans les réseaux en 2050. Le développement de la filière méthanisation, intégrant l'injection de biométhane dans les réseaux gaziers, repose principalement sur la méthanisation d'intrants agricoles tels que les résidus de cultures, les effluents d'élevage et les Cultures intermédiaires à vocation énergétique (Cive). Ces substrats pourraient assurer 50 à 75 % de la production de gaz renouvelable.

[...] Le scénario avec méthanisation montre de meilleures performances sur 7 indicateurs pour le scénario « culture » et 9 indicateurs pour le scénario « élevage », notamment une amélioration de 60 à 85 % pour le changement climatique, l'épuisement des ressources énergétiques, et la destruction de la couche d'ozone. Pour 5 indicateurs, les écarts ne sont pas significatifs. Les performances en retrait sur plusieurs indicateurs (notamment radiations ionisantes, épuisement des ressources métalliques et minérales pour les deux scénarios, et eutrophisation des eaux douces pour le scénario « culture »), s'expliquent notamment par un recours accru à l'énergie électrique, nécessaire au procédé de méthanisation. A noter que

l'analyse détaillée des résultats montre que la qualité des eaux n'est pas dégradée localement.

Liens : [Accès au document](#)

## Epandage de lisier, ça bouge dans les cuma

*Entraid, 25/11/2021*

L'épandage de lisier prend un virage dans les cuma si on en juge par les initiatives récentes. Formation, organisation, chaîne logistique, les lignes bougent. Premier constat : l'épandage du lisier avec un enfouisseur ou une rampe à pendillards plutôt qu'une buse palette gagne du terrain. Cette dernière pourra être interdite en cas de pollution de l'air. D'autre part, au prix où est l'azote, autant en perdre le moins possible. Par contre, le transport du lisier sur la route soulève des questions. Le témoignage de deux cuma de la Manche à MécaElevage 2021 éclaire ces deux angles. [...]

Liens : [Accès au document](#)

## Méthanisation - Opération séduction pour la silphie en Normandie

*L'Agriculteur Normand, 25/11/2021*

Une cinquantaine d'agriculteurs, adhérents à la Coopérative de Creully, a participé à la journée silphie organisée mardi 16 novembre 2021 par la structure. Le dirigeant de Silphie France et la coop ont livré des éléments techniques.

Liens : [Accès au document](#)

## Le fermier sortant doit laisser à son successeur le fumier ou lisier de l'année

*Agri-mutuel, 22/11/2021*

[...] Cette question fait l'objet d'articles du code civil dont il ressort, selon la Cour de cassation, que loin d'être des saletés à nettoyer, fumier ou lisier sont des engrais liés à la ferme que le fermier partant doit au contraire laisser en place. [...]

Liens : [Accès au document](#)

## Le thé de compost montre ses bénéfices

*Cultivar, 16/11/2021*

[...] "Le thé de compost oxygéné est un excellent intrant en agriculture, car il est très riche en micro-organismes (quantité et diversité) pour une vie microbienne très active, peut-on lire dans les cahiers de l'agroécologie. Il contient les différentes classes de micro-organismes bénéfiques en de bonnes proportions, notamment les décomposeurs (bactéries et champignons) et leurs prédateurs (protozoaires et nématodes). Ce sont les interactions entre ces micro-organismes (relations proie/prédateur) qui vont apporter des composés complets et facilement assimilables par les plantes."

Le recueil des essais des deux dernières années liste un grand nombre de références techniques anglo-saxonnes sur le TCO et regrette le manque de références françaises. Les agriculteurs impliqués dans le programme ont donc souhaité créer leurs propres références en réalisant une pulvérisation de TCO sur une prairie permanente irriguée du Gers.

[Accès au document](#)

## MéthHerbauges : un projet de méthaniseur contesté par les riverains et le département

*Réussir, 08/11/2021*

Le Conseil départemental de Loire-Atlantique a donné ce vendredi 5 novembre un avis défavorable au projet de méthanisation, MéthHerbage, porté par la coopérative d'Herbauges à Corcoué-sur-Lognon. La taille « XXL » du projet nécessiterait d'importants aménagements routiers. [...]

230 producteurs situés dans un périmètre de 35 km autour de la coopérative sont intéressés par cette démarche de méthanisation. Le projet initial prévoyait un apport de 548 000 tonnes d'effluents d'élevage et 132 000 tonnes de Cipan (couverts végétaux pièges à nitrates). Après la concertation avec les riverains, le projet a été réduit de 680 000 tonnes à 498 000 tonnes de matières entrantes.

## La silphie alimente les méthaniseurs et les troupeaux

*Wikiagri, 12/11/2021*

"C'est en Allemagne que j'ai découvert les vertus de la silphie, rapporte Amédée Perrein, fondateur de la société SILPHIE FRANCE dans les Vosges (1). Cette Astéracée est cultivée pour produire du substrat destiné à alimenter les méthaniseurs. Mais cette plante originaire d'Amérique du nord est aussi semée pour récolter des fourrages frais ou ensilés ». [...]

Liens : [Accès au document](#)

## Ne pas négliger les sources alternatives d'azote... ni les surestimer !

*Arvalis-info, 11/11/2021*

La tension actuelle sur le marché des engrais laisse présager que de nombreuses commandes ne pourront pas être honorées à temps pour les apports d'azote au printemps prochain. En cas de défaut d'approvisionnement d'engrais minéraux azotés, que peut-on attendre des autres sources d'azote pour les blés tout juste semés ?

Les agriculteurs qui peuvent avoir accès à des produits organiques, fournissant de l'azote disponible rapidement après l'apport, tels des lisiers ou des digestats, pourront compenser une partie de l'azote

provenant des engrais minéraux faisant défaut, à condition d'utiliser ces produits à bon escient (voir la calculatrice gratuite « Fertiliser avec des produits organiques »).

Des engrais organiques à positionner autour du stade épi 1 cm du blé

Comme pour les engrais minéraux, il est impératif de réaliser les apports dans de bonnes conditions, afin de valoriser au mieux les éléments fertilisants. Les principaux conseils d'apport visent un passage autour du stade épi 1 cm, à réaliser en conditions de portance satisfaisantes, avec un matériel d'épandage limitant les pertes par volatilisation (système d'enfouissement ou, à défaut, pendillards) tout en évitant d'intervenir lorsque les conditions sont venteuses ou avant une période chaude et sèche.

Il semble en revanche peu efficace d'apporter des produits organiques dès cet automne. En effet, les seuls produits dont l'épandage est autorisé à cette période de l'année - les composts - ne seraient d'aucun intérêt pour fournir de l'azote au blé. Et, au contraire, un tel apport risquerait même de provoquer une « faim d'azote ». [...]

Liens : [Accès au document](#)

## Aux États-Unis, du fumier mieux valorisé que le lait

Agri-mutuel, 10/11/2021

Les lois liées à la transition énergétique mises en place en Californie favorisent en effet une production d'énergie plus propre que le pétrole, et les subventions s'ensuivent. « Dans les fermes équipées d'un méthaniseur, le fumier pourrait rapporter 2 à 3 dollars le quintal (100 kg), et donc être plus rentable que le lait. », révèle le journaliste des Echos. De quoi inciter l'agrandissement des cheptels et réorienter les objectifs de production... Le lait est devenu un sous-produit du fumier.

Liens : [Accès au document](#)

## Fin des engrais chimiques: les deux alternatives en vue selon l'Unifa

Wikiagri, 07/11/2021

Selon l'Union des industries de la fertilisation, il existe deux voies alternatives à la production et à la consommation d'engrais chimiques actuelles, émettrices de gaz à effet de serre et d'effluents: la production d'engrais azoté par hydrolyse et les biostimulants. Mais pas de recette miracle en vue ![...] A ce jour, il n'existe pas de solutions alternatives aux engrais chimiques probantes et compétitives. A moins de sacrifier les rendements et la souveraineté alimentaire de notre pays! Elaborés en transformant du méthane, la fabrication d'engrais azoté émet massivement du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. [...] Pour

produire de l'engrais azoté « bas carbone » à partir de méthane tout en émettant moins de CO<sub>2</sub>, les industriels envisagent de décarboner le procédé en stockant le gaz émis dans le sol. L'autre alternative est de changer de source d'énergie et d'utiliser de l'électricité bas carbone d'origine nucléaire ou produite par des centrales hydroélectriques, par des éoliennes ou par voie photovoltaïque. L'ammoniac serait ainsi produit en associant l'hydrogène de l'eau, obtenu par électrolyse, et l'azote atmosphérique, comme le font les bactéries contenues dans les nodosités des racines des légumineuses et des protéagineuses. [...]

## Le méthane dans le viseur de la COP26

Entraid, 06/11/2021

La COP26 a pris l'engagement de réduire les émissions de méthane. Le secteur agricole sera sans doute sollicité comme les autres émetteurs. Ce qu'il faut retenir.[...] Dans le monde, l'agriculture serait quant à elle responsable de 40% des émissions anthropiques (causées par les activités humaines). Précisément 32% par l'élevage et 8% par les rizières. Dans le cas de l'élevage, le méthane se libère lors du stockage des déjections et de la digestion par les ruminants. Sur le premier point, on rejoint un autre sujet de préoccupations: les émissions d'ammoniac. Toute concoure donc à ce qu'on doive à l'avenir mieux maîtriser les fosses et les fumières. Quant aux ruminants, il est possible de jouer sur leur alimentation pour réduire un peu la formation de méthane durant leur digestion. [...] Les installations de méthanisation agricole seront également sous les projecteurs. Toutefois, par définition, elles sont conçues pour produire du gaz qui se vend et non qui s'envole. Voilà au total un grand nombre de pistes sur lesquelles les états signataires vont pouvoir jouer. L'agriculture va devoir prendre sa place mais sans porter tout le fardeau.

Liens : [Accès au document](#)

## Veille Scientifique Agro et Impact

### Speciation of P in Solid Organic Fertilisers from Digestate and Biowaste

Regelink, I. C., Egene, C. E., Tack, F. M. G., & Meers, E. (2021). Speciation of P in Solid Organic Fertilisers from Digestate and Biowaste. *Agronomy-Basel*, 11(11)

DOI: 10.3390/agronomy11112233.

Phosphorus (P) is a finite resource and its reuse in organic fertilisers made from biowaste and manure should therefore be encouraged. The composition of solid organic fertilisers (SOFs) depends on the type of feedstock and processing conditions, and this may affect P speciation and hence P availability. Phosphorus speciation was assessed in eighteen different SOFs produced from biowaste and digestate. Available P was determined in 10 mM CaCl<sub>2</sub> extracts at a fixed pH of 5.5

and at a fixed total P concentration in the suspension. P was dominantly present as inorganic P (&#62; 80% of total P). There was a strong variation in the Fe content of the SOFs and hence in the fraction of P bound to reactive Fe/Al-oxides (P-Fe). The fraction of total P soluble at pH 5.5 correlated negatively with P-Fe pointing to fixation of P by metal salts added during processing, or by soil mineral particles in case garden waste was processed. Therefore, the use of iron salts in processing plants should be avoided. In addition, the presence of P in poorly soluble precipitates lowered the fraction of easily available P. Overall, this study shows that P-t alone is not a good indicator for the agronomic efficiency of SOFs due to large differences in P speciation among SOFs.

### **Greenhouse gas emissions of biosolid and cow manure during composting and vermicomposting and when applied to soil cultivated with wheat (*Triticum sp. L.*)**

Miranda-Carrasco, A., Ramirez-Villanueva, D. A., & Dendooven, L. (2021). Greenhouse gas emissions of biosolid and cow manure during composting and vermicomposting and when applied to soil cultivated with wheat (*Triticum sp. L.*). *Environmental Science and Pollution Research*

DOI: 10.1007/s11356-021-17624-x.

Biosolids are a by-product of wastewater treatment, and their nutritional composition makes them ideal for fertilizing crops. However, pre-treatments, such as conditioning and/or (vermi)composting, are often required to stabilize the product and remove pathogens. Biosolids, cow manure, and a 50-50% mixture were conditioned for 21 days, composted or vermicomposted with *Eisenia fetida* (Savigny 1826) for 28 days, and applied to soil cultivated with wheat (*Triticum sp. L.*), while emissions of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), methane (CH<sub>4</sub>), and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) were monitored. Emissions of CH<sub>4</sub> were large from the biosolid and N<sub>2</sub>O from the cow manure during conditioning. Emissions of CH<sub>4</sub> remained high during (vermi)composting of the biosolids, while the emissions of N<sub>2</sub>O from the cow manure dropped. The addition of *E. fetida* did not affect the emissions of greenhouse gases during (vermi)composting. The emission of N<sub>2</sub>O was higher when (vermi)composted biosolid was applied to soil cultivated with wheat than when (vermi)composted cow manure was applied. The global warming potential (GWP) of the sum of the emitted greenhouse gases (GHG) during conditioning, (vermi)composting, and when the final product was applied to soil was 3 times larger from the cow manure than from the biosolid, but mixing biosolid with cow manure eliminated that difference. It was concluded that mixing biosolid with cow manure might be a simple way to reduce the GWP of the emitted GHG during storage, (vermi)composting, and when applied to soil.

### **Phosphorus Flows, Surpluses, and N/P Agronomic Balancing When Using Manure from Pig and Poultry Farms**

Rosemarin, A., Ekane, N., & Andersson, K. (2021). Phosphorus Flows, Surpluses, and N/P Agronomic Balancing When Using Manure from Pig and Poultry Farms. *Agronomy-Basel*, 11(11)

DOI: 10.3390/agronomy11112228.

The pig and poultry industries continue to grow across the world and together they provide the majority of meat consumed. The European Union (EU) in particular has the highest global relative meat production by monogastrics (i.e., pig and poultry). The fate of phosphorus (P) in pig and poultry farming was studied, accounting for P content in feed, animals, manure, soil, and runoff. P input from manure, and P offtake in crops receiving manure, were plotted against each other to arrive at "safe " P loading rates, in order to minimize soil P surpluses along the lines of the EU Nitrogen Expert Panel in their work with nitrogen (N). However, it was observed that it is the N/P ratio and the background soil P levels that determine whether a certain manure will end up producing surplus levels of soil P. Critical N/P weight ratios were derived over different crop P offtake rates when applying stored manure to croplands. At spreading rates of 170 and 250 kgN/ha/year and a crop P offtake of 15 or 30 kgP/ha/year, stored pig and chicken manure result in soil P surpluses. An important factor in determining effective N/P ratios is the plant availability of N in stored manure, which runs at around 47%, estimated from previously published results. The minimization of N losses to the atmosphere and to groundwater in housing, storage, and spreading of manure has a major impact on the N/P weight ratio of the manure that ends up on fields. In most cases, half of the ex-animal N content has been lost in stored or degraded manure, with N/P weight ratios running at two and less. Following only the EU Nitrates Directive, which allows for a maximum of 170 kgN/ha/year in NVZs (Nitrate Vulnerable Zones), will often result in soil P surpluses leading to runoff losses to adjacent water bodies. Therefore, for the pig and poultry industries to continue thriving, measures are required to better manage manure, including improved storage and spreading techniques, acidification, separation, struvite extraction and ammonia stripping of pig slurry, and drying and pelleting of poultry litter. This way, excess manure and derived biofertilizers from animal farms can find their way back into the commercial market, instead of ending up as legacy P in watersheds and coastal zones.

### **Organic amendments increase crop yield while mitigating greenhouse gas emissions from the perspective of carbon fees in a soybean-wheat system**

Zhang, X., Qian, H., Hua, K., Chen, H., Deng, A., Song, Z., Zhang, W. (2022). Organic amendments increase crop

yield while mitigating greenhouse gas emissions from the perspective of carbon fees in a soybean-wheat system. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 325 DOI: 10.1016/j.agee.2021.107736.

Organic amendment often affects both crop yield and greenhouse gas (GHG) emission. Yet the impact of organic amendment on yield gains and GHG emissions is still unclear, particularly in long-term soybean-wheat cropping system. Based on a 30-year soybean-wheat cropping system experiment, the impact of organic amendments (i.e. straw and manure) on soil properties, crop yield, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> emissions, and net ecosystem economic budget (NEEB) were investigated. The treatments were: chemical NPK fertilizer (NPK), chemical NPK plus low amount of wheat straw (NPKLS), chemical NPK plus high amount of wheat straw (NPKHS), chemical NPK plus pig manure (NPKPM), chemical NPK plus cattle manure (NPKCM), and a control with no fertilizer applied (CK). The long-term straw and manure amendments enhanced soybean yield by 13.1% and 44.0%, and improved wheat yield by 6.4% and 9.9%, respectively. Meanwhile, they stimulated N<sub>2</sub>O emissions by 25.1% and 49.0% respectively, without significant effect on CH<sub>4</sub> emissions, compared to the chemical NPK fertilizer treatment (NPK). The results of structural equation model showed that soil properties tested explained 76% of the variations observed in N<sub>2</sub>O emissions, which were directly affected by soil nitrification capacity, pH and denitrification capacity. Although straw and manure amendments increased the total GHG emissions investigated by 25.7% and 48.6% respectively, they showed insignificant effects on the greenhouse gas intensity (GHGI), and increased NEEB by 8.6% and 21.1%, respectively, compared to the NPK treatment. This indicates that the benefits arising from crop yield improvement through the use of organic amendments can cover the carbon fees caused by increased GHG emissions. Our findings suggest that organic amendment can be an effective strategy to simultaneously increase crop yield while mitigating greenhouse gas emissions from the perspective of carbon fees.

### Carbon emissions inventory of farm size pig husbandry combining Manure-DNDC model and IPCC coefficient methodology

Li, Q., Gao, M., & Li, J. (2021). Carbon emissions inventory of farm size pig husbandry combining Manure-DNDC model and IPCC coefficient methodology. *Journal of Cleaner Production*, 320

DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.128854.

The increasing demand for pork products has contributed to the increase in greenhouse gas emissions (GHG). Based on survey data of pig farms in Yancheng, Jiangsu Province, China, we developed a hybrid model DICPig (DNDC and IPCC combined model for pig husbandry) by combining the Manure-DNDC (denitrification and decomposition model for manure) model with the IPCC (Intergovernmental Panel on

Climate Change) agricultural greenhouse gas calculation method to calculate the total GHG emissions from the pig husbandry life cycle. This hybrid model allowed the analysis of the pig husbandry carbon emissions component structure and the identification of the factors affecting the level of emissions. The results showed that CO<sub>2</sub> (Carbon Dioxide) emission per pig in its life cycle is about 672.27 kg CO<sub>2</sub>-eq. In the process of pig waste disposal, the N<sub>2</sub>O (Nitrous oxide) emitted is 1.17 kg, and the CH<sub>4</sub> (Methane) emitted is 1.36 kg. Pig waste disposal and feed production processes were the two most important contributors to total pig husbandry GHG emissions, accounting for 56.92% and 28.62% of the total emissions respectively. GHG emissions from pig farms could be reduced significantly by optimizing manure management measures, constructing and utilizing biogas digesters, reducing the amount of fertilizer applied to cropping, and adopting a planting-breeding combination policy.

### Long-term combined application of chemical fertilizers and organic manure shapes the gut microbial diversity and functional community structures of earthworms

Jin, B.-J., Bi, Q.-F., Li, K.-J., Yu, Q.-G., Ni, L., Lin, X.-Y., & Zhu, Y.-G. (2022). Long-term combined application of chemical fertilizers and organic manure shapes the gut microbial diversity and functional community structures of earthworms. *Applied Soil Ecology*, 170 DOI: 10.1016/j.apsoil.2021.104250.

Earthworms are crucial regulators of many soil ecosystem processes; however, the effects of fertilization regimes on earthworm gut microbiota remains poorly understood. Here, we investigated the effects of 10 years of fertilization on the gut microbiota of two different earthworm species, *Metaphire californica* and *Amyntas phaselus*, belonging to anecic and endogeic ecological groups, respectively. Five fertilization treatments were designed as follows: non-nitrogen fertilizer (CK), nitrogen fertilizer only (NPK), and the combined application of inorganic fertilizers and three different application rates of pig manure (NPKM1, NPKM2, NPKM3). We observed that, compared with the CK and NPK treatments, the organic manure treatments had strong effects on both earthworm gut microbial communities and the associated metabolic functions. The lower application rate of organic manure significantly increased the gut microbial diversity of both earthworm species, which may have further improved their gut microbial metabolic potential, especially for the metabolism of various carbon resources. With the increasing application of organic fertilizers, the abundance of several bacterial families, such as Comamonadaceae, Oxalobacteraceae, and Cytophagaceae, significantly increased in the gut of *M. californica*. These families have also been identified as the primary indicator taxa of high organic matter inputs and play a crucial role in regulating microbial

community functionalities. However, a similar trend was not observed in the gut of *A. phaselus*, indicating that *A. phaselus* might be less sensitive to fertilization regimes because it lives deeper in the soil and has a long digestive tract compared with those of *M. californica*. Our results demonstrated that long-term organic amendment application significantly shapes earthworm gut microbial communities and results in greater decomposition potential of the earthworm gut. Furthermore, our study found that lower application rates of organic matter may be beneficial for earthworm gut microbial diversity and functional structures.

### The Dairy Cow Slurry Composition Used as Organic Fertilizer Is Influenced by the Level and Origin of the Dietary Protein

Vicente, F., Elouadaf, D., Sanchez-Vera, A., Soldado, A., De la Torre-Santos, S., & Martinez-Fernandez, A. (2021). The Dairy Cow Slurry Composition Used as Organic Fertilizer Is Influenced by the Level and Origin of the Dietary Protein. *Animals*, 11(10)

DOI: 10.3390/ani11102812.

Less than 30% of dairy cattle's nitrogen ingested is retained in milk. Therefore, large amounts of nitrogen can be excreted in manure and urine with a potential environmental impact. In addition, some legume forages can be more susceptible to proteolysis during the silage process than grasses, and dairy cows fed these legume silages would excrete a larger quantity of nitrogen in slurry. The objectives of this work were to evaluate the amount of nitrogen excretion in dairy cows fed different protein levels and legume silages with a view to improve the slurry quality as a co-product that can be used as fertilizer. Two double 3 × 3 Latin square trials were carried out in order to study three different protein levels (high, medium, and low) and three different silages (grass, faba bean, and field pea). Dry matter intake, milk production, and composition were not affected by treatments. The excretion of ammonia-N in the urine was almost four times lower in the diet with the lowest protein level. The ammonia-N in the urine was twice as high with the pea silage than faba bean and grass silages. In conclusion, the diet containing 13% of protein meets the protein requirement for lactating cows producing 31 kg daily, with low nitrogen excretion in the urine, and the main pathway for the excretion of surplus nitrogen from legume silages is through urine and the metabolization of pea silage protein goes toward ammonia-N.

### Nitrogen mineralization from organic fertilizers and composts: Literature survey and model fitting

Geisseler, D., Smith, R., Cahn, M., & Muramoto, J. (2021). Nitrogen mineralization from organic fertilizers and composts: Literature survey and model fitting. *Journal of Environmental Quality*, 50(6), 1325-1338

DOI: 10.1002/jeq2.20295.

Organic fertilizers and composts are valuable sources of nutrients. However, their nutrient availability is often not known and can be variable. The objective of the present study was to collect net nitrogen (N) turnover data from peer-reviewed articles and fit a model that simulates gross N mineralization and gross N immobilization to determine pool sizes and their rate constants of different common organic amendments. A total of 113 datasets were included in the study. The model predicted that 61 and 72.5% of total N in feather meal and guano, respectively, would be in the mineral form after 100 d under optimal conditions. Nitrogen availability from poultry manure and poultry manure compost was lower. On average, 16-17% of total N was present as mineral N in the materials, whereas at the end of the 100-d simulation, 39.6 and 32.7% of total N from an average poultry manure and its compost, respectively, were in the mineral form. Yard waste compost and vermicompost are stable materials, with 60-10% of the total N in an average material being in the mineral form at the end of the 100-d simulation. Model simulations revealed that changes in the assumed temperature sensitivity of N mineralization have a strong effect on N availability of readily available organic amendments during the first weeks after incorporation. The model performed well for guano and feather meal but was unsatisfactory for the other amendment groups. Model performance may have been hampered by different incubation protocols used in the studies included and variability in amendment properties not considered by the model. The results of this study allow estimating the release of N from a variety of organic fertilizers and composts and can be a valuable tool to improve N management of organic amendments in crop production.

### Examining the perspectives of using manure from livestock farms as fertilizer to crop fields based on a realistic simulation

Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldu, F. X. (2021). Examining the perspectives of using manure from livestock farms as fertilizer to crop fields based on a realistic simulation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 191  
DOI: 10.1016/j.compag.2021.106486.

Intensive livestock production has a negative environmental impact by producing large amounts of animal dejections, which, if not properly managed, can contaminate nearby water bodies with nutrient excess. However, if the animal manure could be transferred efficiently to nearby crops and used as a fertilizer for the plants, pollution/contamination would be mitigated, transforming manure from a waste to a resource. This valorization of manure from waste to a resource falls within the circular economy principles, but the transportation of manure also comes at an environmental and economic cost. It is a single-objective optimization problem regarding finding the best solution for the logistics process of satisfying



nutrient crops needs through livestock manure. This paper uses a centralized optimal algorithm (COA) to solve the problem, based on a realistic simulator that considers numerous real-world constraints that related work has not yet addressed. Implementation and evaluation of this method have been carried out based on extensive geolocalized data from Catalonia (Spain), one of the densest European farming regions, as a case study. The findings show that the use of treatment units in pig farms is not profitable, while applying treatment units on selected cow farms for composting manure has its merits, under an intelligent choice of cow farms. Finally, a comparison of our findings with those of two similar studies in Hangzhou, China and Minnesota, USA, are performed.

### **Eight years organic amendment application alters N<sub>2</sub>O emission potential by increasing soil O<sub>2</sub> consumption rate**

Wei, H., Liu, Y., Ju, X., & Wu, D. (2022). Eight years organic amendment application alters N<sub>2</sub>O emission potential by increasing soil O<sub>2</sub> consumption rate. *Science of the Total Environment*, 806

DOI: [10.1016/j.scitotenv.2021.150466](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150466).

Organic amendments are efficient measures that can be employed to increase both nitrogen use efficiency and soil organic carbon (SOC) content. However, the long-term effects of such measures on soil N<sub>2</sub>O emission and the associated underlying mechanisms are still unclear. Here, we sampled soils that were part of two long-term trials after eight years of different amounts and types of organic amendment addition, and investigated the response of soil N<sub>2</sub>O emissions to different types of mineral N addition under oxic condition. Further, we selected two soil samples with a large difference in SOC content and investigated the responses of soil CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, and N<sub>2</sub> emissions as well as O<sub>2</sub> consumption to NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, and nitrification inhibitor addition under limited O<sub>2</sub> diffusion condition and anoxic condition. Results showed that long-term organic amendments significantly increased SOC content, while the stimulated effect on N<sub>2</sub>O and N<sub>2</sub> emissions owing to increased SOC contents was more pronounced with NH<sub>4</sub><sup>+</sup> addition under limited O<sub>2</sub> diffusion condition than under oxic or anoxic conditions. Further, in all treatments under limited O<sub>2</sub> diffusion condition, soil O<sub>2</sub> concentration and N<sub>2</sub>O production showed significant inverse relationships, suggesting that O<sub>2</sub> directly regulates N<sub>2</sub>O production. We speculated that the decrease in O<sub>2</sub> availability with higher SOC contents owing to enhanced soil respiration, instead of the increased supply of electron donors, is primarily responsible for the stimulated N<sub>2</sub>O emissions. This implied that practices which reduce limited O<sub>2</sub> diffusion conditions might help to minimize the stimulated N<sub>2</sub>O emissions from increased SOC content.

### **Recirculating treated sewage sludge for agricultural use: Life cycle assessment for a circular economy**

Aleisa, E., Alsulaili, A., & Almuzaini, Y. (2021). Recirculating treated sewage sludge for agricultural use: Life cycle assessment for a circular economy. *Waste Management*, 135, 79-89

DOI: [10.1016/j.wasman.2021.08.035](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.08.035).

The objective of this study is to assess the environmental value of recirculating nutrients from treated sewage sludge by application to agricultural soils to grow forage as opposed to landfilling and incineration. The methodological choices are aligned to the circular economy framework using life cycle assessment. Consequential modeling and open loop modeling were adopted and adhere to ISO 14044 and International Reference Life Cycle Data System (ILCD) standards. The functional unit is defined in terms of the amounts of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) recirculated from the treated sewage sludge produced annually in Kuwait. The results indicate a reduction in environmental burden with respect to fossil fuel depletion, metal depletion and climate change. A total of 95% of the reduction is realized by avoiding virgin nitrogen production and instead using its recirculated counterpart. Considerable amounts of natural gas, coal, dinitrogen monoxide (nitrous oxide, N<sub>2</sub>O) and copper are consumed during virgin N fertilizer production.

## **Veille Scientifique Contamination inorganique**

### **Contrasted fate of zinc sulfide nanoparticles in soil revealed by a combination of X-ray absorption spectroscopy, diffusive gradient in thin films and isotope tracing**

Le Bars M, Legros S, Levard C, Chevassus-Rosset C, Montes M, Tella M, Borschneck D, Guihou A, Angeletti B, Doelsch E. Contrasted fate of zinc sulfide nanoparticles in soil revealed by a combination of X-ray absorption spectroscopy, diffusive gradient in thin films and isotope tracing. *Environ Pollut.* 2022 Jan 1;292(Pt B):118414. doi: [10.1016/j.envpol.2021.118414](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118414). Epub 2021 Oct 30. PMID: 34728325.

DOI: [10.1016/j.envpol.2021.118414](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118414)

Incidental zinc sulfide nanoparticles (nano-ZnS) are spread on soils through organic waste (OW) recycling. Here we performed soil incubations with synthetic nano-ZnS (3 nm crystallite size), representative of the form found in OW. We used an original set of techniques to reveal the fate of nano-ZnS in two soils with different properties. <sup>68</sup>Zn tracing and nano-DGT were combined during soil incubation to discriminate the available natural Zn from the soil, and the available Zn from the

dissolved nano-<sup>68</sup>ZnS. This combination was crucial to highlight the dissolution of nano-<sup>68</sup>ZnS as of the third day of incubation. Based on the extended X-ray absorption fine structure, we revealed faster dissolution of nano-ZnS in clayey soil (82% within 1 month) than in sandy soil (2% within 1 month). However, the nano-DGT results showed limited availability of Zn released by nano-ZnS dissolution after 1 month in the clayey soil compared with the sandy soil. These results highlighted: (i) the key role of soil properties for nano-ZnS fate, and (ii) fast dissolution of nano-ZnS in clayey soil. Finally, the higher availability of Zn in the sandy soil despite the lower nano-ZnS dissolution rate is counterintuitive. This study demonstrated that, in addition to nanoparticle dissolution, it is also essential to take the availability of released ions into account when studying the fate of nanoparticles in soil.

### Assessing heavy metal accumulation in plants and soil with sewage sludge application under rice-wheat system in an Indo-Gangetic Inceptisol

Marotrao, A. L., Singh, S. K., Patra, A., Kumar, O., Jatav, S. S., & Yadav, S. N. (2021). Assessing heavy metal accumulation in plants and soil with sewage sludge application under rice-wheat system in an Indo-Gangetic Inceptisol. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(22)  
DOI: 10.1007/s12517-021-08659-y.

Sewage sludge (SS) in the soil acts as a slow-release organic fertilizer, and its nutrient supplying capability and heavy metal release occur for a prolonged period depending upon the applied doses. Field experiment not only evaluated the direct impact of SS application on rice (*Oryza sativa* L.) but also tracked the accumulation of lead (Pb), cadmium (Cd), chromium (Cr), and nickel (Ni) content in succeeding wheat (*Triticum aestivum* L.) crop and next-season rice and wheat crop. The field experiment was conducted with different levels of SS (15, 30, and 45 t ha<sup>-1</sup>) alone and in combination with 100% and 50% recommended doses of fertilizers (RDF). The findings indicated that the addition of SS (45 t ha<sup>-1</sup>) alone and in combination with inorganic fertilizers increased heavy metal accumulation in grain and straw of rice-wheat system and also led to enhanced DTPA-extractable metal content in post-harvest soil. Heavy metal concentrations in crops (except Cr content in straw) and soil stay below the phytotoxic limits in all treatments. However, total Cd in the soil exceeds the permissible limit with the sole application of SS beyond 30 t ha<sup>-1</sup>. This study admitted that one-time application of SS at the lower dose and reaping its benefits in subsequent crops can be an effective strategy of SS utilization in rice-wheat system.

### Agricultural application of digestates derived from agricultural and municipal organic wastes: a health risk-assessment for heavy metals

Beggio, G., Bonato, T., Schievano, A., Garbo, F., Ciavatta, C., & Pivato, A. (2021). Agricultural application of digestates derived from agricultural and municipal organic wastes: a health risk-assessment for heavy metals. *Journal of Environmental Science and Health Part a-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*  
DOI: 10.1080/10934529.2021.2002628.

A Human-health Risk Assessment was performed for an agricultural site in North-East Italy undergone digestate application to (i) check the compliance of digestate land spreading with the Italian and European regulations on contaminated agricultural soils and (ii) evaluate how resulting risk estimations can be influenced by the applied modeling assumptions. The assessment estimated the risk related to adults and children intake of Heavy Metals (HM) contained in crops at concentrations estimated by a soil-plant transfer model based on the substance-specific soil-water partition coefficients. Eight different scenarios were investigated, according to different digestate type (from biowaste and agro-industrial byproducts), digestate application techniques and soil background concentrations. Non-risky situations resulted in all scenarios involving digestate application. The totality of calculated non-carcinogenic Hazard Indexes (HI) and carcinogenic total risk (RTOTC) resulted below 0.02 and 3E10(-9), respectively. In contrast with the definition, non-carcinogenic risks were associated with the considered soil background concentrations, with HI s up to 1.7 for child receptors, while carcinogenic risk was calculated below the concern threshold (i.e., RTOTC < 10(-5)). Accordingly, this study highlighted (i) non-concerning situations related with lawful application of digestates and (ii) the need to improve the modeling of bioavailability to plant of HMs background content of soil.

### Effects of swine wastewater irrigation on soil properties and accumulation of heavy metals and antibiotics

Tian, L., Sun, H., Dong, X., Wang, J., Huang, Y., & Sun, S. (2021). Effects of swine wastewater irrigation on soil properties and accumulation of heavy metals and antibiotics. *Journal of Soils and Sediments*  
DOI: 10.1007/s11368-021-03106-7.

Purpose More and more wastewater is used to irrigate in many regions as an alternative resources due to the growing shortage of global water. However, little documented investigations are presented about the effects of wastewater irrigation on deep profile soil. The aim of this study was to investigate the vertical effect for soil properties, heavy metals, and antibiotics after swine

wastewater irrigation in Hebei Province, China. Methods Soil samples were collected with 300-cm depth from three sites where the wastewater irrigation was used for different years (1 year, 3 years, and 5 years). The soil properties, heavy metals, and antibiotics were determined and their correlation was analyzed. The ecological risk of heavy metals and antibiotics was evaluated. Results The results showed that the soil organic matter, total nitrogen, available phosphorus, and available potassium were higher in plots irrigated by wastewater than those in the control plots irrigated by the groundwater at 0-20-cm depth soil, which increased by 34.9-64.9%, 40.7-57.2%, 67.6-390.0%, and 35.4-240.9%, respectively. On the other hand, the soil salinity in deep soil increased compared with the control, which might pose high risks to the soil salinization. The accumulation of heavy metals (Cr, Cd, Pb, Zn, and Cu) in the soil were higher than that in the control, with the increase range from 0.75 to 222.6%. The detected frequency of tetracycline antibiotics (chlortetracycline, oxytetracycline, and doxycycline) was much higher in the soil with 5-year wastewater irrigation than that irrigated for 1 and 3 years. Heavy metals and antibiotics were detected in deep soil (> 100 cm), and they may migrate downward and cause groundwater pollution. The results of geoaccumulation index of heavy metals and antibiotics risk quotient revealed that the pollution in swine wastewater irrigation area were low. Correlation analysis showed that the accumulation of heavy metals in soil was significantly negatively correlated to pH and positively correlated to soil nutrients (organic matter, total nitrogen, and available phosphorus). Chlortetracycline and oxytetracycline were positively correlated with soil nutrients, and chlortetracycline exhibited positive correlation with Zn, resulting in co-contamination. Conclusion Our results overall indicated that wastewater irrigation can enhance soil fertility, while it may also introduce heavy metals and antibiotics. However, short-term wastewater reuse could be used to alleviate the problem of water shortage in extremely arid areas.

### Fate and removal of silver nanoparticles during sludge conditioning and their impact on soil health after simulated land application

Abdulsada, Z., Kibbee, R., Schwertfeger, D., Princz, J., DeRosa, M., & Ormeci, B. (2021). Fate and removal of silver nanoparticles during sludge conditioning and their impact on soil health after simulated land application. *Water Research*, 206 DOI: 10.1016/j.watres.2021.117757.

The growing use of silver nanoparticles (AgNPs) in personal care products and clothing has increased their concentrations in wastewater and subsequently in sludge raising concerns about their fate and toxicity during wastewater treatment and after land application of sludge. This research investigated the fate and removal of AgNPs during chemical conditioning of

anaerobically digested sludge and their impact on soil bacteria and health after land application. Ferric chloride (FeCl<sub>3</sub>), alum (Al<sub>2</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> center dot (14-18) H<sub>2</sub>O), and synthetic (polyacrylamide) polymer were used for sludge conditioning. All conditioners effectively removed AgNPs from the liquid phase and concentrated them in sludge solids. Concentration analyses showed that out of 53.0 mg/L of silver in the sludge, only 0.1 to 0.003 mg/L of silver remained in the sludge supernatant after conditioning and 12 to 20% of this value were particulates. Morphological analyses also showed that AgNPs went through physical, chemical, and morphological changes in sludge that were not observed in nanopure water and the resulting floc structures and the incorporation of nanoparticles were different for each conditioner. The impact of conditioned AgNPs on the biological activities of soil was evaluated by investigating its impact on the presence of five important phyla (Acidobacteria, Actinobacteria, Bacteroidetes, Firmicutes and Proteobacteria). The results showed that AgNPs at a concentration of 20 mg AgNPs/g soil had a minimal impact on the presence and diversity of the assessed phyla. Also, using different chemicals for sludge conditioning resulted in different growth behavior of studied phyla. This study provides new insight into how the presence of AgNPs and different chemicals used for sludge conditioning might impact the soil biological activities and hence plant growth. The study also provides a solid basis for further research in the risk assessment of nanoparticle toxicity in biosolids amended soils.

### Comprehensive Risk Assessment of Applying Biogas Slurry in Peanut Cultivation

Liu, Q., Zhao, Z., Xue, Z., Li, D., Wen, Z., Ran, Y., . . . He, L. (2021). Comprehensive Risk Assessment of Applying Biogas Slurry in Peanut Cultivation. *Frontiers in Nutrition*, 8

DOI: 10.3389/fnut.2021.702096.

Biogas slurry, a byproduct of biogas plants, is considered a high-quality bio-organic fertilizer. Despite providing nutrients to crops, biogas slurry may contain a high concentration of heavy metals, leading to food safety problems and endangering human health if such metals are absorbed by plants. Therefore, biogas slurry should undergo systematic risk assessment prior to direct use on farmland to ensure its safety for soils and crops. In this study, the risk of applying biogas slurry in peanut cultivation was comprehensively evaluated. Based on nitrogen contents, different concentrations of biogas slurry were applied in peanut cultivation. The results achieved herein showed that the application of biogas slurry as a nutrient supplier in peanut cultivation would significantly affect the physical and chemical properties of soil and characteristics of the plant and the quality of peanuts. Although the heavy metal content of biogas slurry was within the permitted range, it had potential risks to human health and the environment. Principal component analysis (PCA) showed that biogas

slurry was the primary source of heavy metals in soil. After the application of biogas slurry, the contents of As and Hg in the soil increased significantly, which were 11.12 and 26.67 times higher than those in the control soil. The contents of Cu, Zn, Pb, Cd, and As in peanut kernel samples under different levels of biogas slurry application were all lower than the maximum permissible limit set by the Standardization Administration of China. In contrast, the content of Hg in peanut kernels was higher than the maximum permissible limit value of 0.02 mg/kg. Peanut had a higher enrichment capacity of Cd and Zn and a higher migration capacity of Pb. The health risk assessment showed that the long-term consumption of peanuts grown with a high dosage of biogas slurry would be harmful to the health of children aged 2-6 years with a large consumption level.

### Differential accumulation of heavy metals in soil profile and corn and soybean grains after 15-year poultry litter application under no-tillage

Xiao, J., Yin, X., Sykes, V. R., & He, Z. (2021). Differential accumulation of heavy metals in soil profile and corn and soybean grains after 15-year poultry litter application under no-tillage. *Journal of Soils and Sediments* DOI: 10.1007/s11368-021-03087-7.

Purpose Heavy metal contamination in soil and crop grain due to long-term poultry litter (PL) application is largely unknown under no-till production and subtropical climate. The objective of this study was to assess the accumulation of heavy metals in soil profile and corn and soybean grains after 15-year poultry litter application under no-tillage in the Mid-south region of the United States. Materials and methods Long-term field experiments initiated in 2002 with or without PL application as a N source involving monocultures of corn and soybean under no-tillage at Milan and Spring Hill in Tennessee, USA, were selected for this study in 2017. Available and/or total contents of arsenic (As), cadmium (Cd), chromium (Cr), lead (Pb), copper (Cu), and zinc (Zn) in soil were measured in soil and corn and soybean grains. Contamination indices including contamination factor (CF), degree of contamination (DC), pollution load index (PLI), and geo-accumulation index (I-geo) were calculated. Results and discussion Long-term application of PL did not increase the total content of As, Cd, Cr, or Pb in the surface 0-15 cm soil relative to no PL application. However, total and available contents of Zn were increased by 11-17% and 2.2-5.6 times respectively, in the surface soil due to PL application. 1.7 times of total Cu and 1.7-2.1 times of available Cu were accumulated in surface soil after long-term PL application. Only total Zn content was increased by 7-17% in corn and soybean grains due to PL application. Conclusions Long-term application of PL does not pose risk of As, Pb, Cd, or Cr contamination to soil or crop grains but enhanced total and available contents of Zn and Cu in surface soil and total Zn content in crop grains under no-till production and subtropical climate.

Enhanced total Zn content in corn and soybean grains is beneficial for animal and human health.

### Changes in potentially toxic element concentration and potential ecological risk in topsoil caused by sewage sludge application on forestland: A 3-year field trial

Chu, S., Yang, W., Xia, D., Liang, Z., Su, S., Zhao, N., . . . Zeng, S. (2021). Changes in potentially toxic element concentration and potential ecological risk in topsoil caused by sewage sludge application on forestland: A 3-year field trial. *Forest Ecology and Management*, 500 DOI: 10.1016/j.foreco.2021.119657.

Sewage sludge (SS) application on forest plantation soils as a fertilizer/soil amendment is increasingly becoming a forestry management measure. However, the potential risk of SS-derived potentially toxic elements (PTEs) is still a cause for concern. This research was carried out to evaluate PTEs behavior in SS applied as an amendment for forestland application purposes. Speciation and transformation perspectives on residual effects during a 3-year field experiment were evaluated. Sewage sludge was applied to soils under *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, *Schima superba* Gardn. et Champ, and *Pinus elliottii* Engelm plantations at 30 Mg<sub>ha</sub><sup>-1</sup> (dry weight). We investigated the total concentrations of Cu, Zn, Pb, Cd, and Ni, as well as their concentrations of five fractions: exchangeable (F1), bound to carbonates (F2), Fe-Mn oxides (F3), organic matter (F4), and residual (F5) along with the 0-10 cm of a surface A horizon (topsoil) one day, one, two, and three years after SS application, respectively. Sewage sludge caused significant increase in PTEs total concentrations and proportion of fraction F1 or F2. The mobility index and potential ecological risk confirmed that the risk was linked to the presence of these PTEs, especially for Cd. The total concentration and corresponding ecological risks of PTEs in most cases decreased, suggesting a potential loss of PTEs from the topsoil system. The percentage of all PTEs in fractions F1-F4 decreased and that in F5 increased with time. These results illustrate that the residual and mobility of PTEs in the topsoil during SS utilization was lower than expected and more attention should be paid to the risk of PTEs transferring to other environments.



**ValOr PRO**  
UMR INRAE AgroParisTech EcoSys 78850  
Thiverval Grignon

Rejoignez-nous sur :



Pour vous abonner à cette lettre de veille

[www.inrae.fr/valor-pro](http://www.inrae.fr/valor-pro)



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**INRAE**