

Atmos'Fair 2024

Impact de l'épandage agricole de digestats de biométhanisation et de STEP sur les émissions atmosphériques de N₂O et solution de valorisation de l'azote.

Pascal JACQUES – Directeur Technique
John Cockerill Europe Environnement

Ingénierie des Solutions de Traitement de l'Air

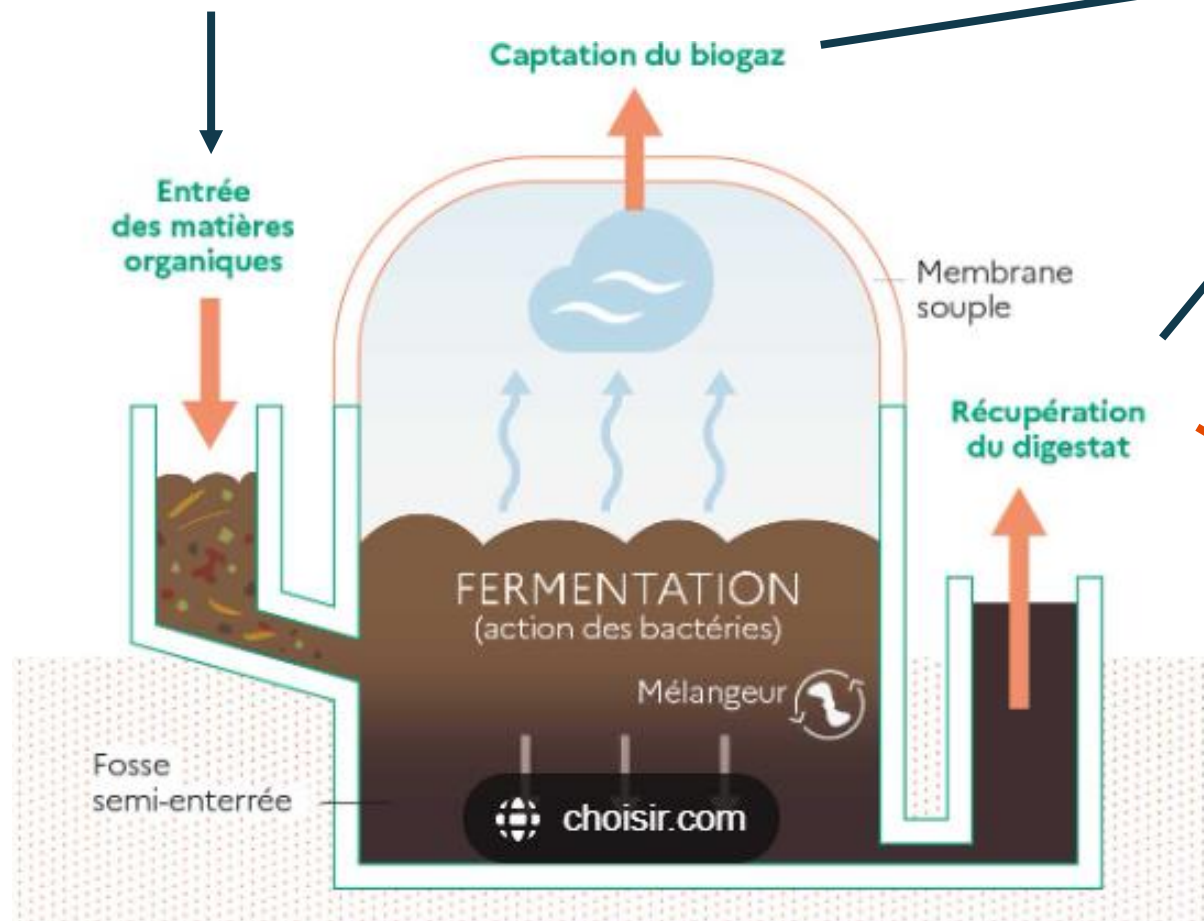
Aspach-Michelbach, Haut-Rhin



Principe d'un digesteur

- 704 centres de méthanisation en France

Intrants agricoles,
déchets, boues de
STEP



Sortie de la Fraction
carbonée

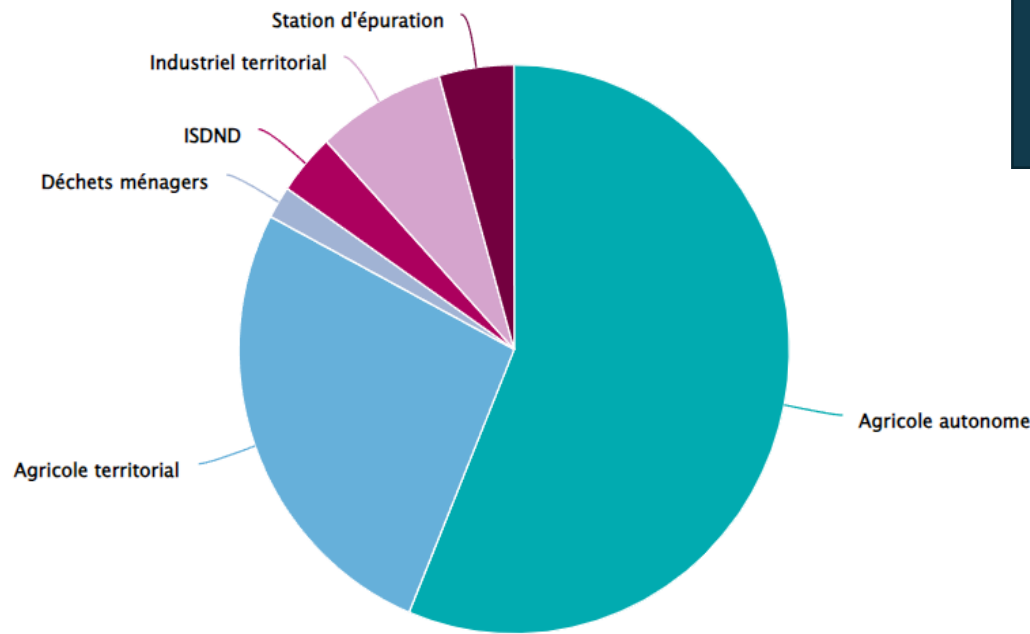
Sortie de la Fraction
azotée
(principalement sous
forme ammoniacale)



Chiffres digesteurs + épandage

Challenges :

- Epandage des digestats
- Pollution des eaux, de l'air et émission de N_2O



Source : Odré

- En France, 704 centres de digestion de déchets agricoles
- La méthanisation agricole représente une part prépondérante (86%)

Les liquides de digestions, riches en éléments NPK, sont épandus, sans tenir compte du cycle agronomique de la plante et amènent un excès d'azote sur les champs et des phénomènes d'eutrophisation.

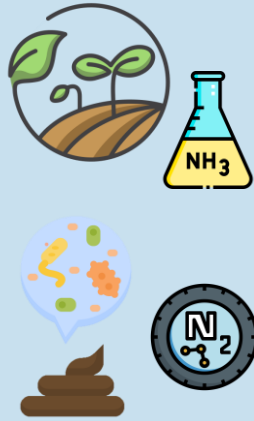


Les excès d'azote provoquent pollutions des eaux (nitrates), formation de PM10 et PM2,5 et dégagement de N_2O .



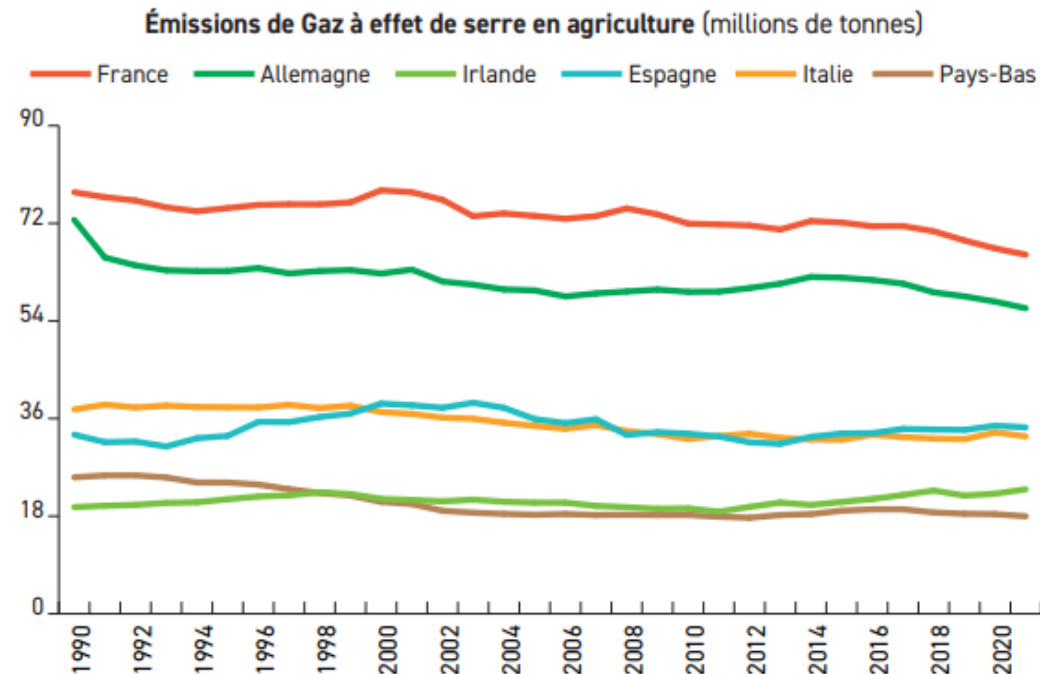
Conséquences sur l'air et les émissions de GES

- Le N_2O a un impact GES env. 265 fois supérieur au CO_2 .
- Le NH_3 volatilisé génère des particules $\text{PM}_{2,5}$ et PM_{10} , par recombinaison avec NO_x et SO_x .



- L'agriculture française est responsable de 19% des émissions nationales de GES et 90% des émissions d'ammoniac, responsable d'émissions de particules fines
- 30% des GES sont causés par la production et l'usage des engrais azotés et par les déjections animales

Source : Atmo BFC, 2023



Source : Chambres d'agriculture, 2023

Optimiser l'épandage de l'azote

- Optimiser la gestion de l'azote
- Fabriquer un engrais non fossile et local



- Emissions par volatilisation des lisiers et fumiers
- Emissions par apport excessif de lisiers / fumiers ou digestats sur les sols, en période non utile pour la plante

Solution

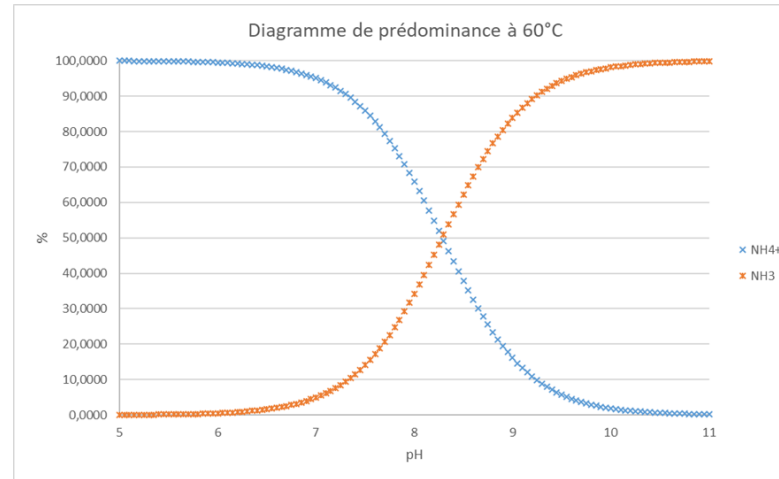


- Concentrer l'ammoniac
- Stabiliser l'ammoniac en solution
- L'épandre au bon moment et en quantité adéquate



AyraVal®

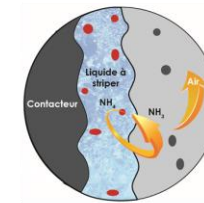
- Extraire sans transformer la molécule d'ammoniac pour éviter de générer du N_2O



Le Process

1 STRIPPING

Transfert liquide/gaz



L'ammoniac initialement contenu dans le digestat est transféré dans l'air

Air Process Chargé en NH_3

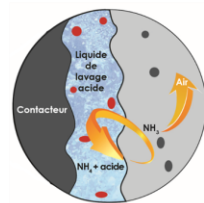
Digestat chargé en azote

Air Process Propre

Digestat appauvri en azote; retour en tête step

2 LAVAGE

Transfert gaz/liquide



L'ammoniac contenu dans l'air process est transféré dans le liquide de lavage pour y être neutralisé sous forme de sels d'ammonium

Air Process Propre

Solution de lavage acide

Air Process Chargé en NH_3

Solution de Sels d'Ammonium
 NH_4NO_3 , $(NH_4)_2SO_4$,
 $(NH_4)_3PO_4$

Neutralisation

Solution de Sels d'Ammonium Valorisable (NFU 42-001)
 NH_4NO_3 , $(NH_4)_2SO_4$,
 $(NH_4)_3PO_4$



AyraVal®

Impact territoire

Produire localement
un engrais bio-
sourcé, conforme à la
norme NF U 42-001 et
valorisable
financièrement

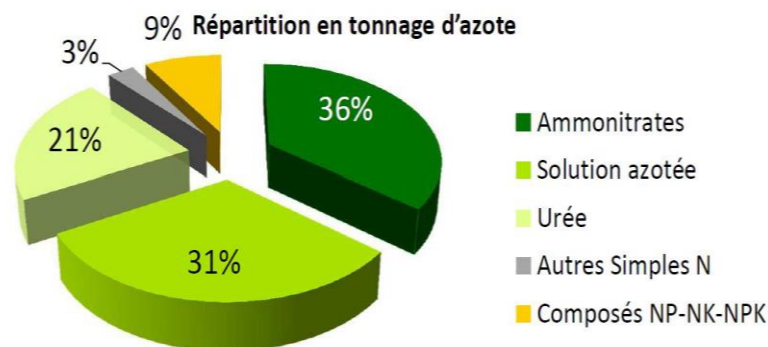
- Critère d'épandage des boues très strictes & Forte demande agricole pour des engrais azotés abordables et disponibles

Production locale d'engrais non fossile



Parts de marché des différents engrais azotés

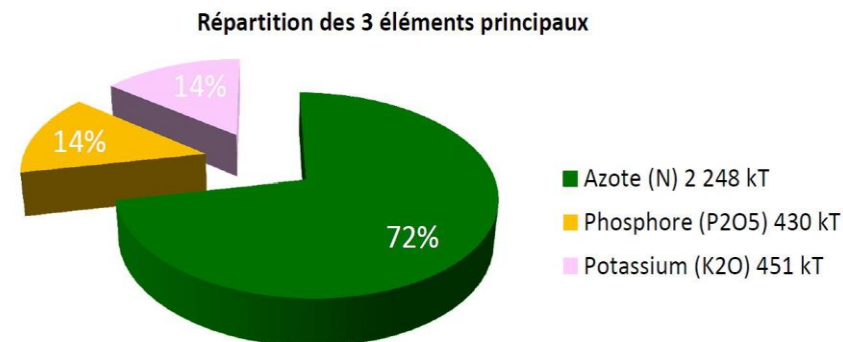
France : Résultats campagne 2017-2018



Un tiers des engrais azotés utilisés en France
sont des solutions minérales simples

Part des trois principaux éléments nutritifs dans les engrais minéraux

France : Résultats campagne 2017-2018



Les engrais azotés représentent 72% des engrais
utilisés en France

(Source : UNIFA)



AyraVal®

- STEP urbaine,
190,000 EH, 2022

*et une vingtaine de
références industrielles*



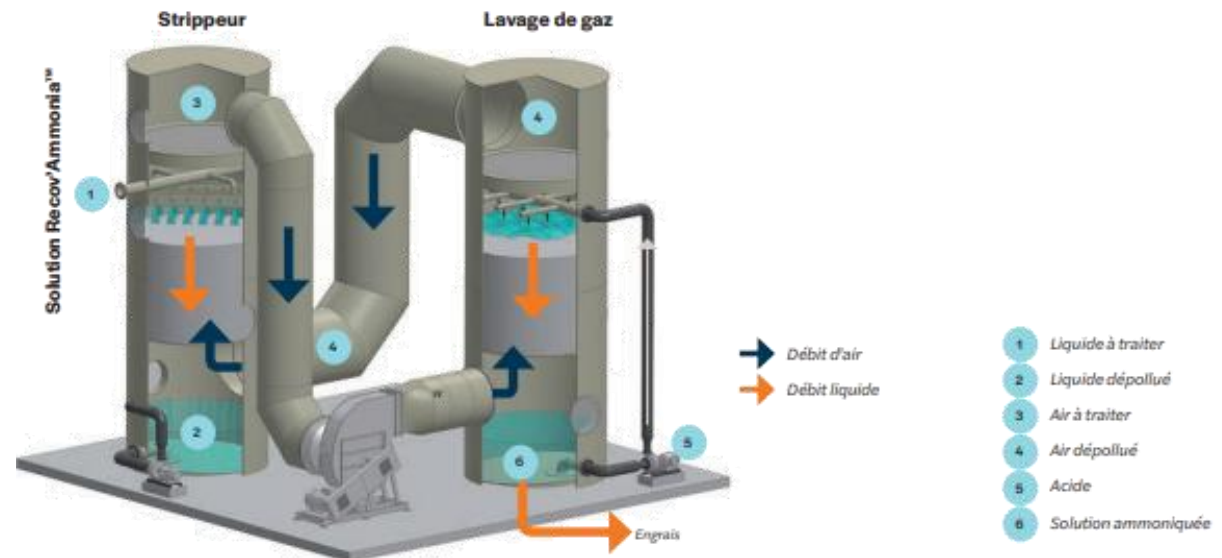
Références

Données	
Application	Traitement de la fraction liquide du digestat d'une unité de digestion des boues urbaines
Débit traité	6,8 m ³ /h
Ammoniaque dans les concentrats	2,04 g _{N-NH₄} /L
MES dans les concentrats	0,7 g _{MES} /L
pH des concentrats	± 8
Performances	
Rendement de récupération N	80%
Forme de Valorisation	Sulfate d'Ammonium 400 g/L à pH=6
Production Sulfate d'Ammonium	25 tonnes par semaine



AyraVal®

- Cométhanisation des boues et FFOM avec stripping sur le site de Valenton du SIAAP



Atmos'Fair 2024

Merci pour votre attention

**Pour plus d'informations, contactez :
ee.environment@johncockerill.com**

