



Productions végétales : les émissions au champ, enjeux et leviers d'action

Anne-Monique BODILIS – ARVALIS Institut du végétal
Hervé FRANCOIS – Chambre régionale d'agriculture des
Pays de la Loire



ARVALIS
Institut du végétal



Agriculture et gaz à effet de serre, contribution des productions végétales

Les émissions de gaz à effet de serre en agriculture, c'est :
pour **52 % du N₂O**, pour **37 % du CH₄** et pour **11 % du CO₂** (en 2011, d'ap. CITEPA 2013)

Sources	Gaz concernés	Émissions totales en Mtéq CO ₂ en 2011	Évolution des émissions 1990-2011
Consommation d'énergie	CO ₂	10,9	0 %
Cultures et pâturage	N ₂ O	48,3	-11 %
Fermentation entérique	CH ₄	28,1	-8 %
Déjections animales	CH ₄ et N ₂ O	14,6	+1 %
Riziculture	CH ₄	0,1	+12 %
Total		110,5	-8%

Contribution des différentes sources agricoles d'émission et son évolution

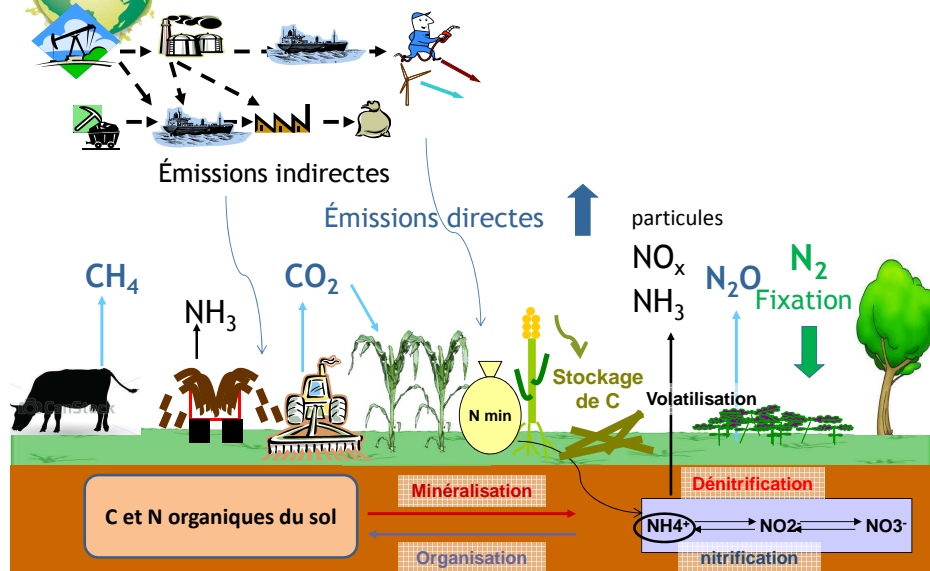
CITEPA, émissions 2013 format PNLCC

+ à ajouter : les émissions ayant lieu lors de la production des semences, engrais, produits phytosanitaires...

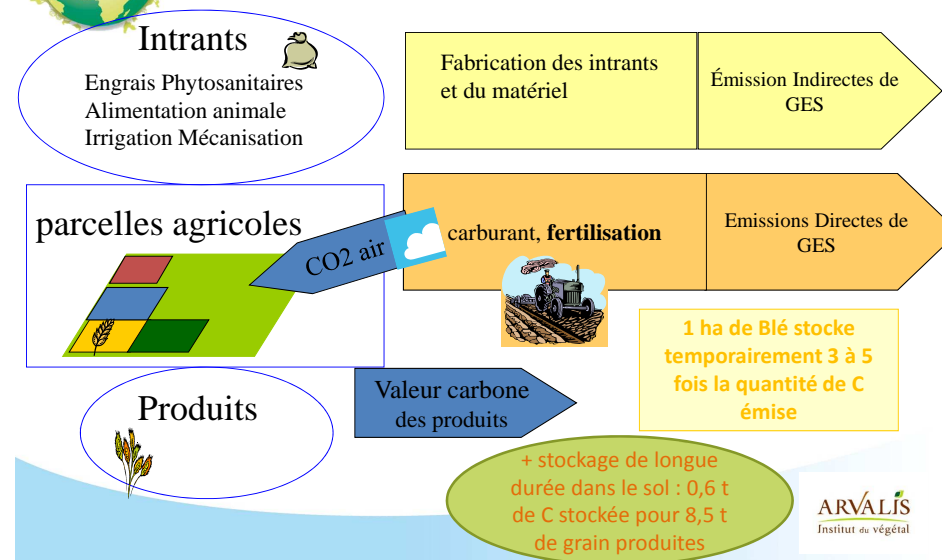
ARVALIS
Institut du végétal



émissions et stockage au champ



bilan Gaz à Effet de Serre



ARVALIS
Institut du végétal

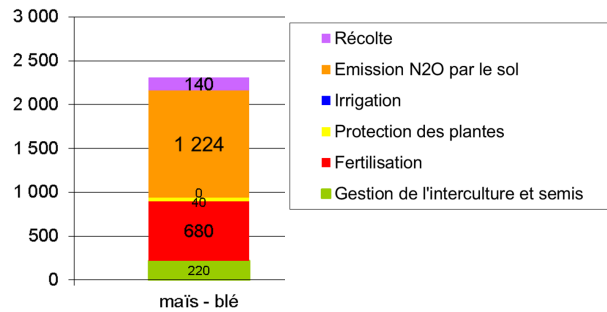
Dans le contexte des Pays de la Loire : exemple ...



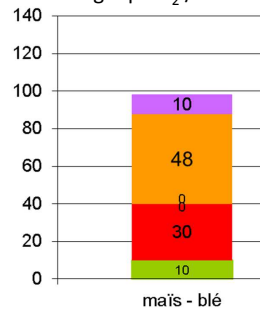
Exploitation de polyculture – élevage, Rotation maïs – blé

Émissions de GES à l'échelle de la rotation

en kg éq. CO₂ /ha



en kg éq. CO₂ /t MS



Source : EGES® ARVALIS-Institut du végétal, CETIOM, ITB



N₂O : des émissions délicates à quantifier

Facteurs de variation des émissions :

SOL :

- pH, MO
- texture
- Hydromorphie
- ...

CLIMAT :

- Pluviométrie annuelle
- ...

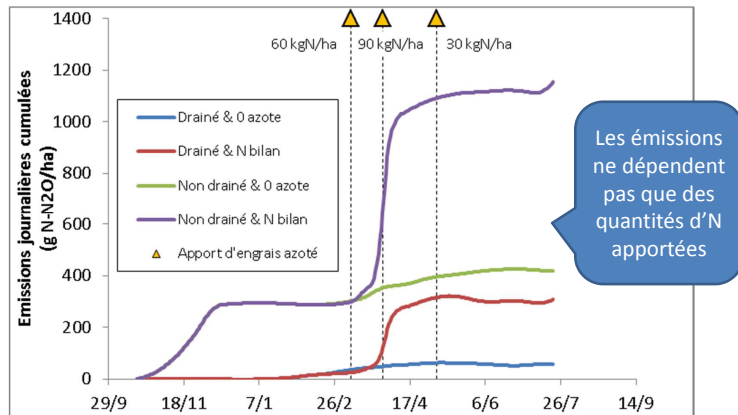
TRAVAIL DU SOL

- Non labour



N₂O : des émissions délicates à quantifier

Émissions cumulées de N₂O selon les apports d'engrais azotés et la présence ou non de drainage



Les émissions ne dépendent pas que des quantités d'N apportées

expérimentation ARVALIS / projet No-Gas (La Jaillière 2010 – 2011), blé tendre d'hiver sol de limon hydromorphe



La Volatilisation ammoniacale



épandage d'engrais azote, cinétique d'émission de NH₃

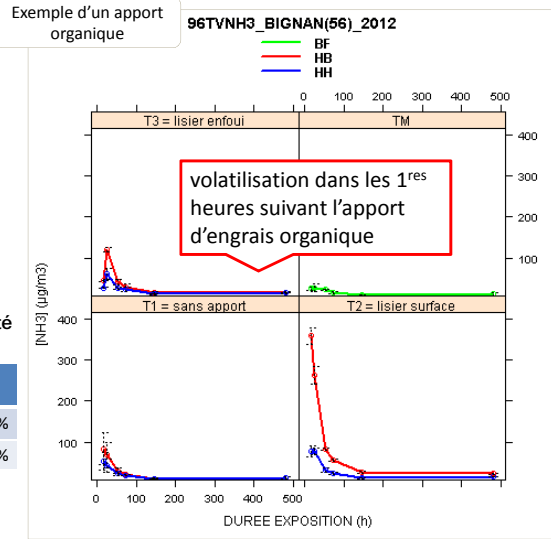


de nombreux paramètres influent sur les facteurs d'émission

- Type de sol (pH)
- Vent
- Précipitations
- Technique d'incorporation
- Profondeur d'enfouissement
- ...

Émissions en % de N-Total apporté
(essais CASDAR VOLAT'NH₃) :

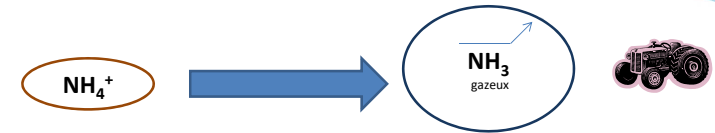
Épandage :	en surface	enfoui
lisier de bovin	10 à 28 %	0 à 7 %
lisier de porc	8 à 33 %	5 à 6 %
ammonitrate	0 à 4 %	
solution N	10 à 15 %	



Source : CASDAR VOLAT NH3



Limiter la volatilisation ammoniacale



Apport organique avant semis :

- enfouissement **immédiat** après épandage
- des techniques plus ou moins efficaces

Efficacité des techniques d'enfouissement

- ↑ Labour
- ↑ Outil à disques
- ↑ Herse rotative
- ↑ Outil à dents

En culture :

- prairie** : recours à un équipement qui injecte le lisier **sous la surface** du sol
- maïs, sorgho, tournesol** : enfouissement des apports recommandé (10-15 cm)

- céréales à paille** : consulter les prévisions météo.
- > éviter les périodes à risque (temps sec, chaud et venteux)



ARVALIS
Institut du végétal

Grille d'évaluation du risque de volatilisation ammoniacale



date d'apport :		Risque pour chaque apport (apport en plein sur végétation)		note	Votre situation
Parcelle					
culture					
SOL	pH	< pH 7	0		
		> pH 7 et < pH 7,5	2		
		> pH 7,5	3		
CLIMAT	CEC	< 12 meq/100g terre	2		
		> 12 meq/100g terre	0		
	pluviométrie	< 10 mm/3 jours	4		
	prévue à 3 jours	> 10 mm/ 3 jours	0		
	vitesse du vent	<= 3 Beaufort (0 -19km/h)	0		
		> 3 Beaufort (>19km/h)	2		
	température	< 6°C	0		
	jour de l'apport	[6-13]°c	3		
		> 13°C	6		
* somme de la colonne				NOTE globale =	0

Source COMIFER 2013

ARVALIS
Institut du végétal

Les Leviers d'action



FERTILISATION AZOTEE

- Consommation d'azote minéral
- Modalités d'apport : fractionnement et techniques d'épandage

↓ N₂O

Couvert d'interculture et légumineuses

↓ N₂O

↓ NH₃

CONSOMMATION D'ENERGIE / IRRIGATION

- Efficience des apports d'eau
- Matériel irrigation

↓ CO₂

CONSOMMATION DE CARBURANT

- Travail du sol (nbre de passages, profondeur...)
- Cultures pratiquées
- Adéquation puissance de traction – outil, réglage tracteur
- Éco-conduite, Optimisation des chantiers, parcellaire

↓ CO₂

ARVALIS
Institut du végétal