

SPACE 2013

Les conférences de l'Institut de l'Elevage

Les émissions gazeuses en bâtiment d'élevage

Jeudi 12 septembre 2013



CITEPA
ADEME



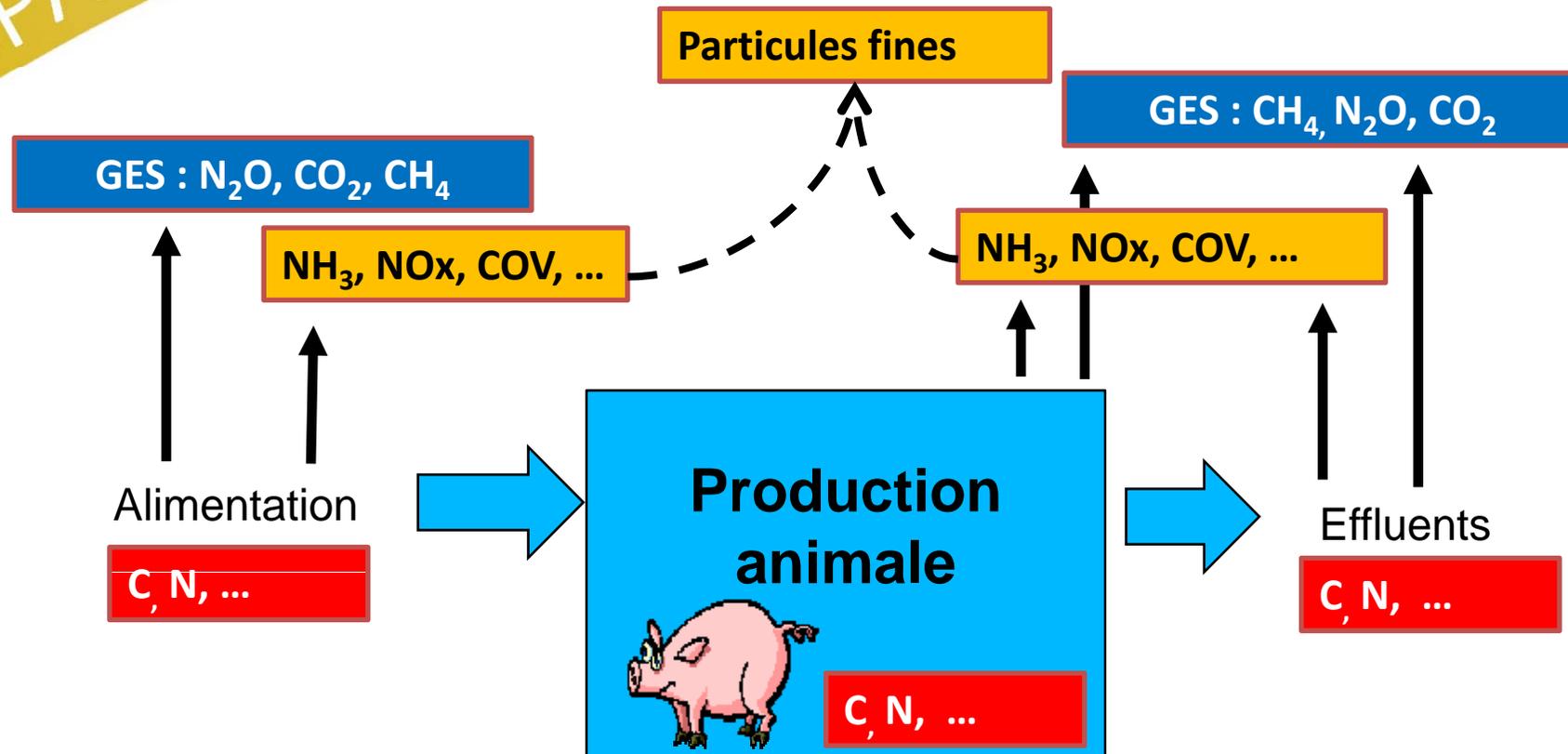
Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

sé ici



SPACE 2013

Enjeux Environnementaux

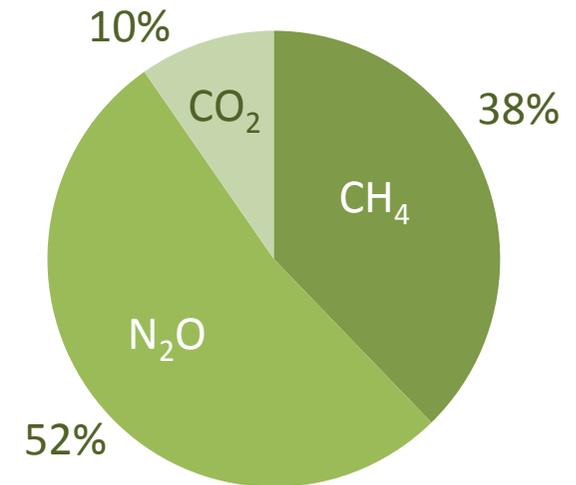
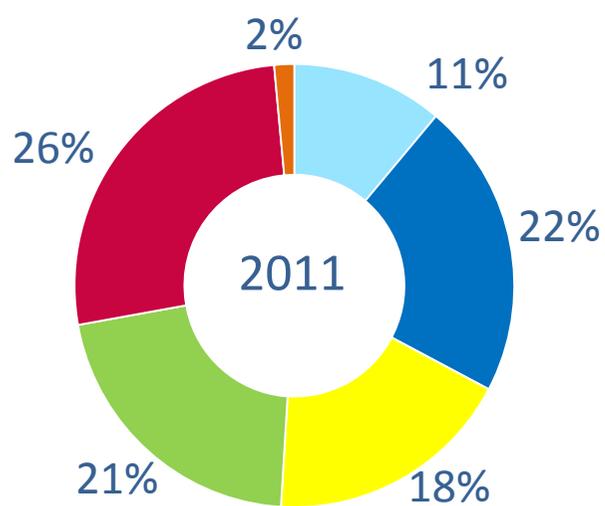


- Emissions de Gaz à effet de serre
- Emissions de polluants atmosphériques
- Dépôts d'azote en excès à l'origine de l'eutrophisation et l'acidification des milieux



Les émissions atmosphériques agricoles en France

■ Gaz à effet de serre

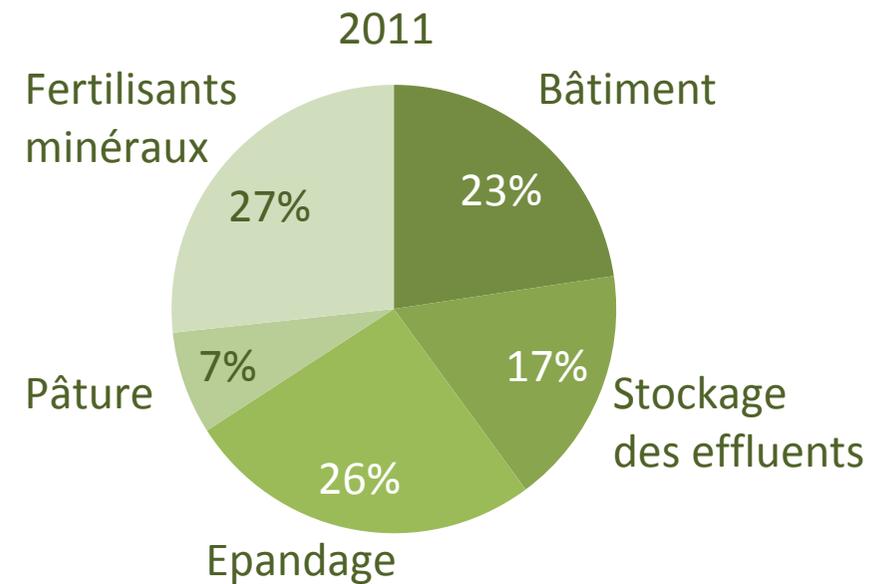
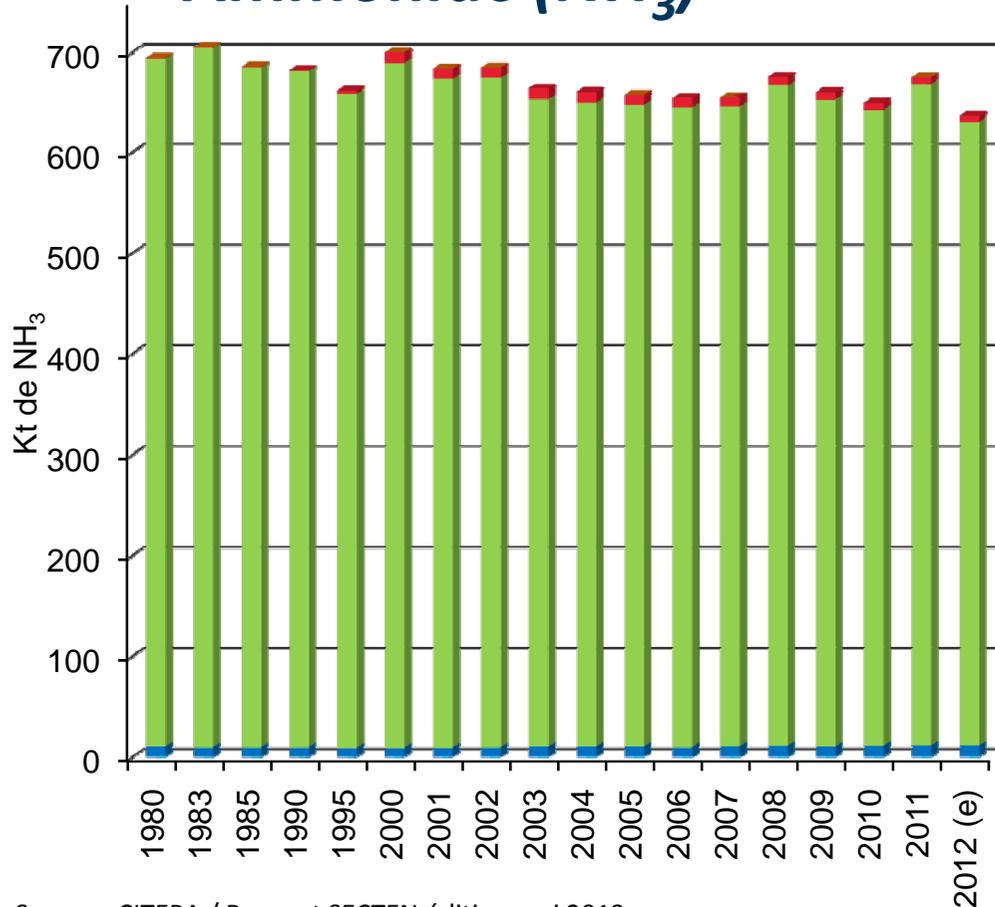


Principales sources agricoles de gaz à effet de serre en France

- Fermentation entérique des animaux d'élevage,
- Fertilisation minérale,
- Gestion des déjections, etc.

Les émissions atmosphériques agricoles en France

Ammoniac (NH_3)



Autres polluants significatifs en agriculture :
Particules, COV, NOx.

- **Qualité de l'air :**

- *Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant avec des seuils sur les PM_{10} et $PM_{2,5}$ dont l' NH_3 est un des précurseurs*

- **Plafonds nationaux d'émissions:**

- *Directive 2001/81/CE sur les plafonds d'émissions, notamment sur l' NH_3 : seuil en cours de définition pour 2020.*
- *Paquet Climat – Energie (-20% en 2020 / 1990) + Lois “Grenelle” (-75% en 2050)*

- **Réductions à la source:**

- *Directive IED 2010/75 pour les exploitations de grandes tailles – déclaration des émissions et application des meilleures techniques disponibles (en cours de définition)*

Traductions dans les plan d'actions nationaux (ex: plan particules) et territoriaux (SRCAE, PPA, PCET), et la réglementation des installations classés.

- **Introduction : L'élevage et les émissions gazeuses - E. Lorinquer (IDELE)**
- **Point sur les méthodes de mesures – M. Hassouna (INRA)**
- **Emissions gazeuses en bâtiment volailles - P. Ponchant (ITAVI) / M. Hassouna (INRA)**
- **Emissions gazeuses en bâtiment porcins - N. Guingand (IFIP) / S. Lagadec (CRAB)**
- **Emissions gazeuses en bâtiment bovins - N. Edouard (INRA) / E. Lorinquer (IDELE)**
- **Perspectives : accélérer le progrès via un indicateur - Paul Robin (INRA)**

SPACE 2013

Les conférences de l'Institut de l'Elevage

Introduction : Les émissions gazeuses en élevage

Jeudi 12 septembre 2013
Elise Lorinquer



CITEPA
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

sé ici



SPACE 2013

Quelques éléments de contexte...

- Environnement : élargissement des enjeux

1990

Aujourd'hui

Eau



Eau, sol
et **AIR**

NO_3



NO_3 , **NH_3** , Pesticides



N, P, Gaz à effet de serre, Pesticides, Énergie,
Paysage, Biodiversité, Particules



Territoire

Planète



Quelques éléments de contexte...

■ Environnement : élargissement des enjeux

■ Des engagements politiques à différentes échelles :

- Internationale
- Européenne
- Nationale
- Régionale



■ Des exigences sociétales

- Respect de l'environnement
- Santé humaine



■ Importance de l'activité agricole en France

- La France : premier producteur agricole et premier exportateur européen
- Production agricole : 65 milliards d'euros (19 % de la production européenne)

Concilier Elevage et Environnement pour une meilleure compétitivité des productions agricoles françaises

■ **Les Gaz à Effet de Serre (GES)**

- Le méthane CH₄
- Le protoxyde d'azote N₂O
- Le dioxyde de carbone CO₂

Des pouvoirs différents :

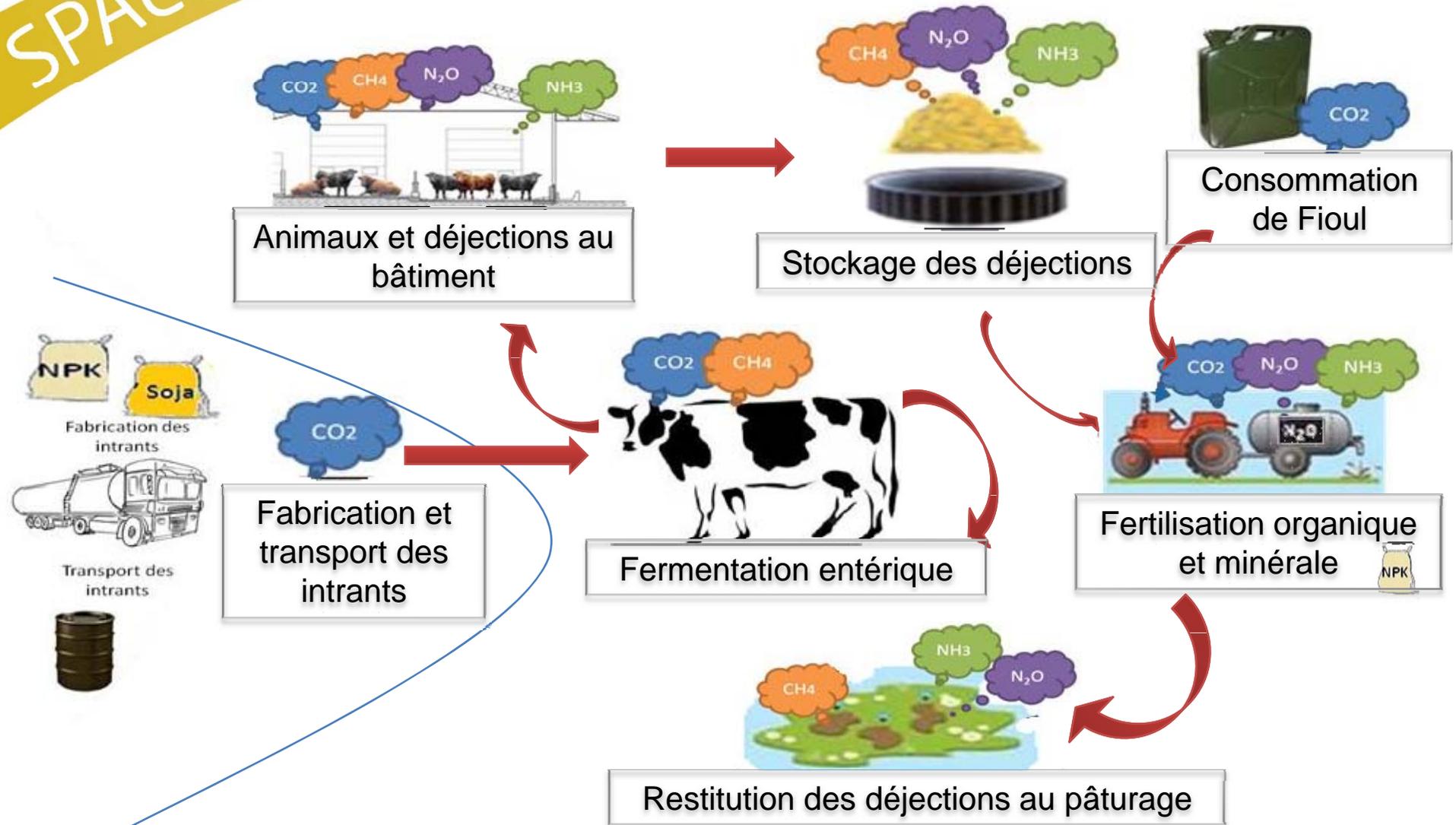
$$\text{kg eq. CO}_2 = \text{t CO}_2 \times 1 + \text{t CH}_4 \times 25 + \text{t N}_2\text{O} \times 298$$

■ **L'ammoniac NH₃**

↳ Où sont-ils émis sur les exploitations ?



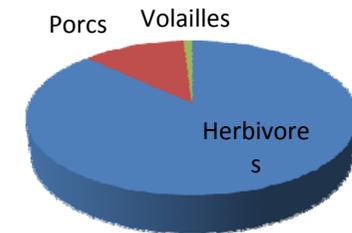
Les lieux d'émissions à l'échelle de l'exploitation



Contribution des filières animales aux émissions nationales

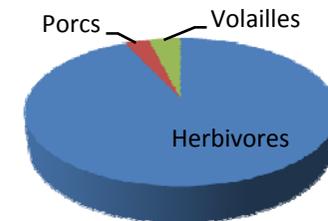
74% du CH₄ émis est d'origine agricole

ELEVAGE : Fermentation entérique 48%
Gestion des déjections 24%



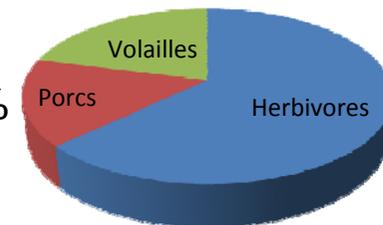
78% du N₂O émis est d'origine agricole

ELEVAGE : Gestion des déjections 9%



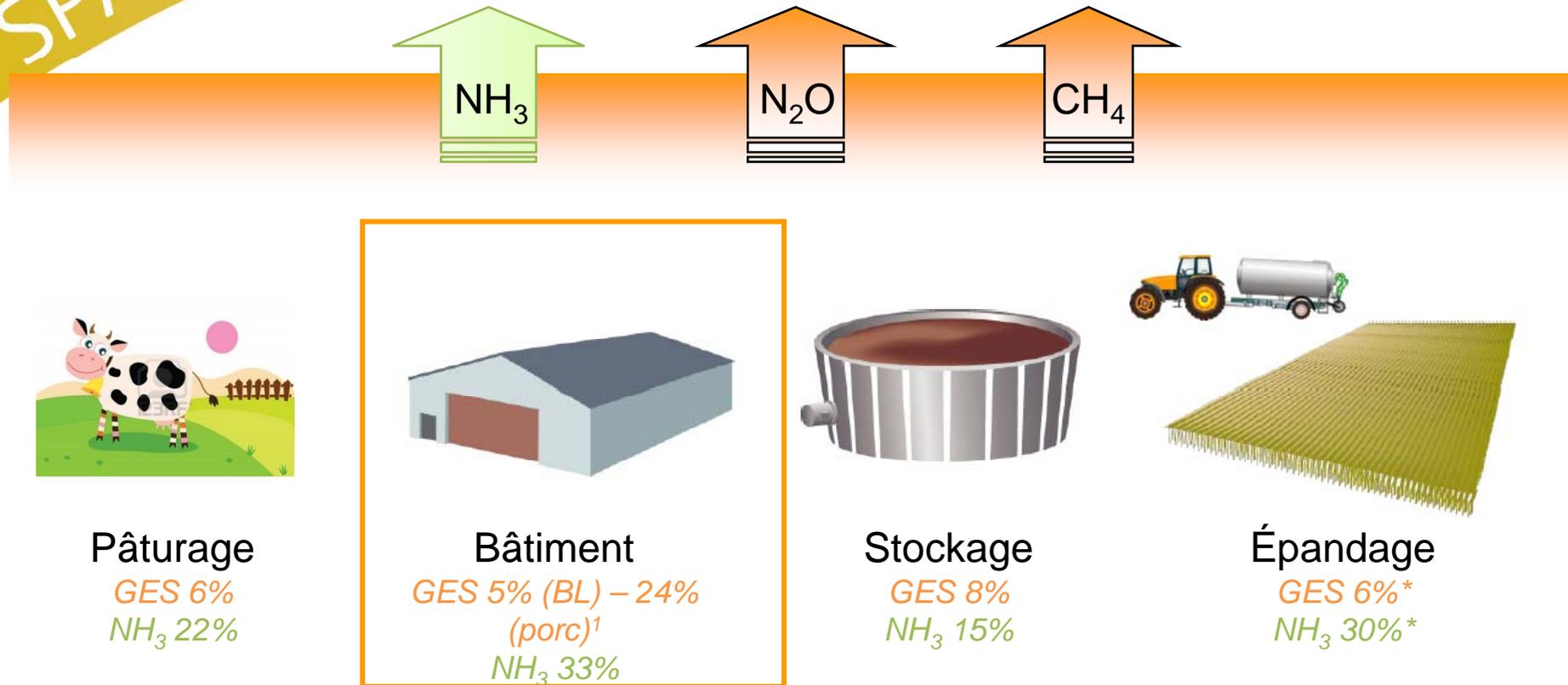
97% du NH₃ émis est d'origine agricole

ELEVAGE : Gestion des déjections 78%



La gestion des déjections un point clé pour nos filières animales ...

La chaîne des déjections : un élément clé des émissions gazeuses



En élevage laitier, près de 25 % des émissions de GES et la quasi totalité des émissions d'ammoniac sont dues aux déjections.

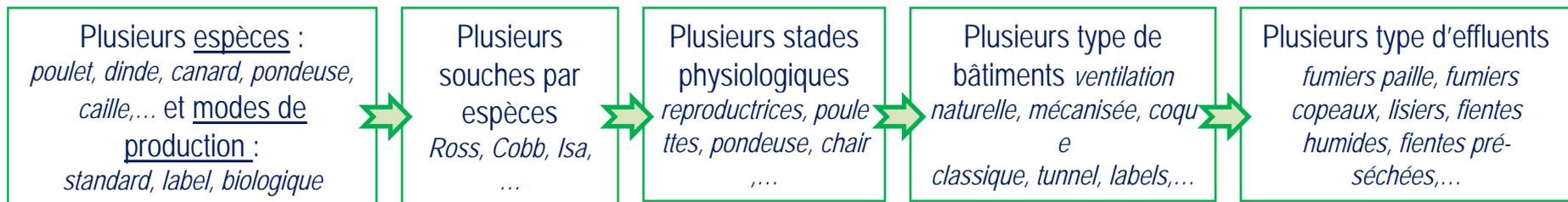
Le bâtiment est le premier poste contribuant aux émissions d'ammoniac

*épandage d'engrais minéral et organique

¹ Espagnol et Lagadec, 2009

- **Pourquoi réaliser des mesures en bâtiments ?**
 - Premier lieu de “transit” des déjections
 - Références internationales pas suffisamment représentatives **des pratiques et conditions pédo-climatiques françaises**
- **Quelles sont les particularités ?**
 - Parc bâtiment très diversifié
 - Répondant à des exigences et pratiques différentes des éleveurs

Exemple de la filière volailles:



Illustrations pour la filière volaille



Illustration de la filière porcine

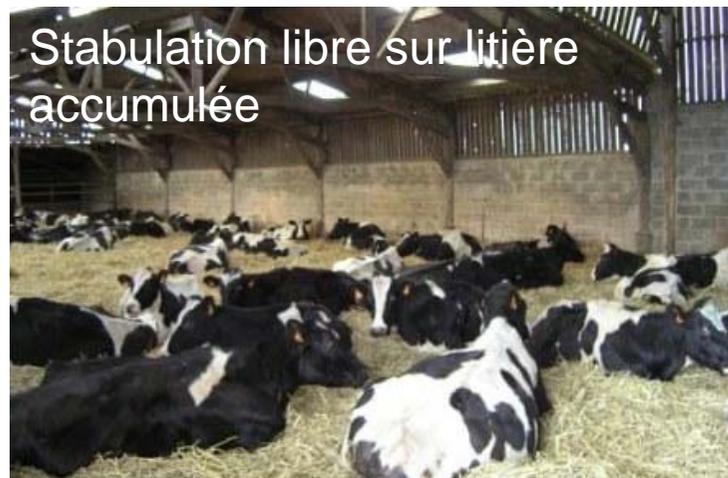


Illustrations pour la filière bovine

Stabulation libre (sur caillebotis)



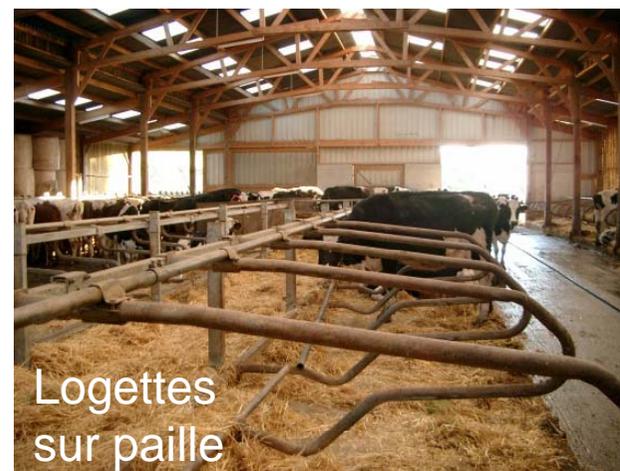
Stabulation libre sur litière accumulée



Logettes sur matelas + sciure



Logettes sur paille



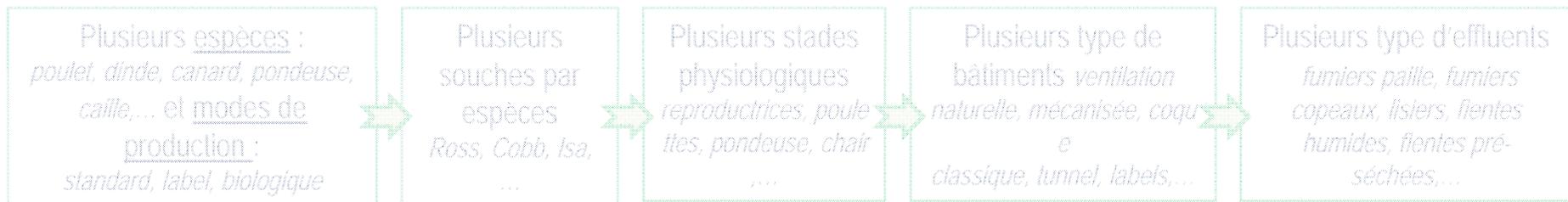
■ Pourquoi réaliser des mesures en bâtiments ?

- Premier lieu de "transit" des déjections
- Références internationales pas représentatives des pratiques et conditions pédo-climatiques françaises

Diversité des bâtiments d'élevage répondant à la diversité des pratiques d'élevages,
→ Besoin d'avoir des méthodes de mesures adaptées !

- Répondant à des exigences et pratiques différentes

Ex de la filière volailles:



Les enjeux des mesures d'émissions gazeuses en bâtiment ?

- Limiter les fuites d'azote et de carbone vers l'air pour augmenter la qualité des engrais de ferme
- Mieux comprendre les processus biologiques selon le type de bâtiment, le type de déjections, les pratiques d'élevage, les conditions pédo-climatiques
- Mettre en avant les bonnes pratiques d'élevage
- Etre en mesure de pouvoir fournir des références propres à nos systèmes
- Anticiper les besoins de nos filières
- Favoriser la compétitivité de nos filières face aux produits étrangers

SPACE 2013

Les conférences de l'Institut de l'Elevage

Les méthodes de mesure des émissions gazeuses des bâtiments d'élevage

Mélynda Hassouna et Paul Robin

INRA



CITEPA

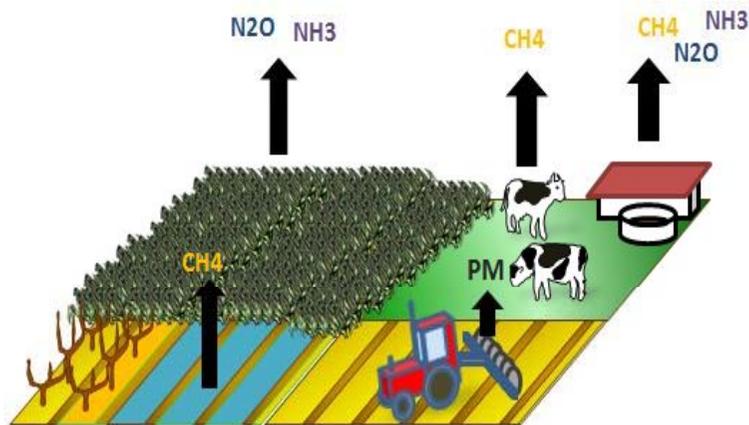
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Pourquoi mesurer les émissions?



- **Nécessité de maîtriser les flux environnementaux**
 - Diminuer l'empreinte écologique (agriculture écologiquement intensive)
 - Optimiser l'utilisation des intrants en diminuant les « pertes » de nutriments (intérêt économique)

- **Nécessité de répondre engagements internationaux**
 - Inventaires

- **Identifier les systèmes les moins émetteurs**



Développer des méthodes adaptées

$$\text{Emission} = \text{Gradient de Concentrations} * \text{Débit de ventilation}$$
 \neq **■ Variabilité des situations terrain**

- Bâtiments (avec ou sans parcours)
- Gestion des effluents
- Pratiques
- Gestion de l'ambiance
- Climat

■ Conditions de mesure

- Ventilation naturelle
- Gradients de température
- Animaux
- Ambiance bâtiment
- Variabilité spatiale et temporelle importante

Développer des méthodes adaptées à l'utilisation des mesures

Méthodes de référence

Mesure en continu

Lourdes et coûteuses

Etudes des processus d'émission

Scientifiques

Méthodes simplifiées

Mesures ponctuelles + modèles

Méthodes Low cost

Efficacité des MTD et techniques d'atténuation

Facteurs d'émission

Scientifiques, ingénieurs du développement, techniciens de groupement, bureaux de certification

Méthodes de "contrôle"

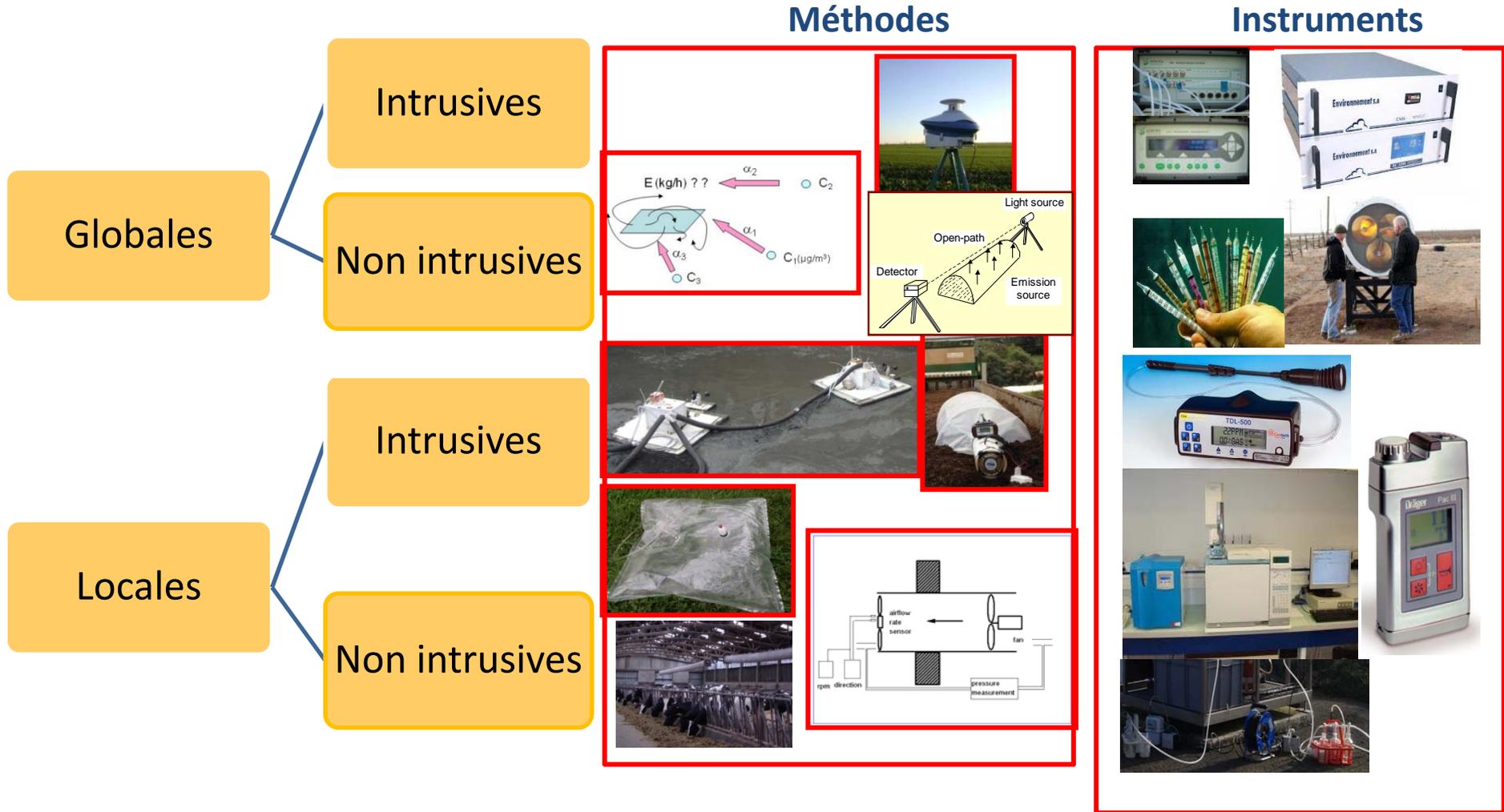
Mesures ponctuelles

Méthodes Low cost

Vérification du niveau d'émissions (pilotage)

Ingénieurs du développement, techniciens de groupement, bureaux de certification, éleveurs

Une grande diversité de méthodes...



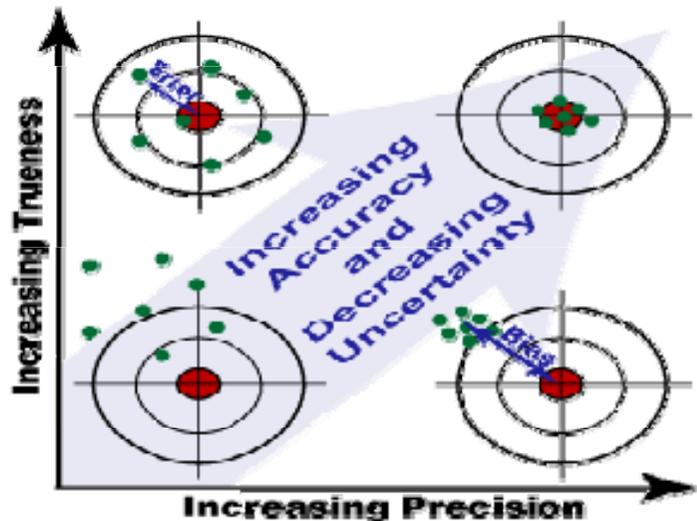
Des méthodes adaptées au contexte national

- **Plusieurs projets de recherche depuis 2003 sur le développement de différentes méthodes (complexité des systèmes étudiés, adapter les méthodes aux situations terrain)**
 - Méthodes de mesure en continue (stations expérimentales)
 - Méthodes simplifiées (terrain)
 - ➔ Projets en cours pour l'acquisition des facteurs d'émission sur le terrain
- **Travail en collaboration : INRA, IRSTEA, Instituts techniques, CRAB**
- **Protocoles de mesure pour différentes méthodes**
(disponibles sur http://www4.inra.fr/animal_emissions)
 - ➔ Description détaillée car de petites différences au niveau de la méthode de mesure peuvent engendrer de grandes différences au niveau des résultats (>50% sur un même système) ; Complexité de l'analyse bibliographique

■ Validation

- Standardiser des méthodes, de sources et de systèmes de référence
- ➔ faciliter les comparaisons inter laboratoire et de la validation des mesures
- Comparaison de résultats obtenus avec plusieurs méthodes (validation croisée ; bilan de masse)

■ Evaluation des incertitudes



Enorme travail méthodologique et analytique !

Incontournable pour la comparaison des résultats et la certification des réductions d'émission

Les méthodes de mesure des émissions gazeuses des bâtiments d'élevage: quoi retenir ?

- **Développement de méthodes très complexe (sources diffuses, variabilité des situations)**
- **Différents types de méthodes à adapter suivant les objectifs et les moyens disponibles**
- **Des protocoles de mesure détaillés pour différentes méthodes disponibles sur internet**
- **Evaluer l'incertitude pour mieux comparer**
- **Une standardisation des protocoles à l'international : des discussions sont en cours**

- **RMT Elevage Environnement**

Sandrine Espagnol (IFIP)

- **Réseau ANGAEL (ANalyse de GAz en Elevage)**

Mélynda Hassouna (INRA)

- **Animal Emissions**

http://www4.inra.fr/animal_emissions

SPACE 2013

QUESTIONS



SPACE 2013

Les émissions gazeuses en bâtiments d'élevage avicole

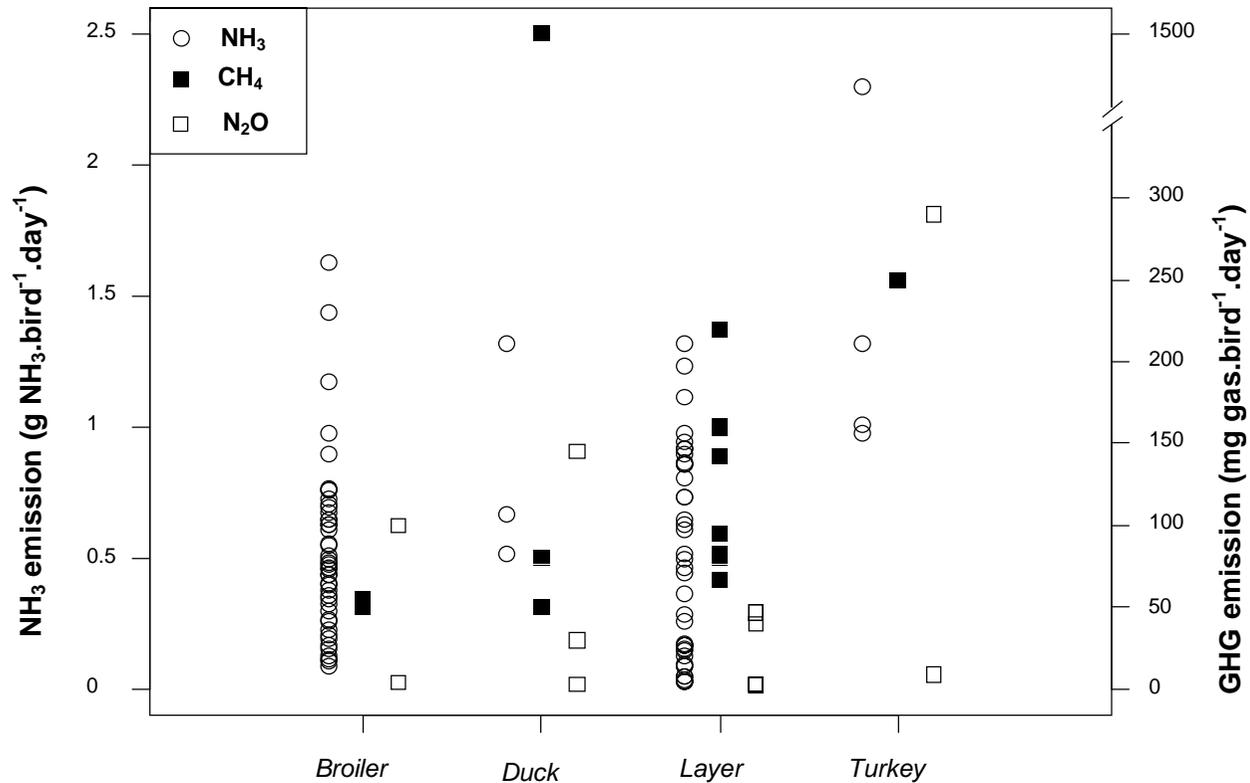
Jeudi 12 Septembre 2013

Paul Ponchant



Des références existent en aviculture...

...Quelques tendances, mais une forte variabilité



... liées à :

- Des conditions pédoclimatiques différentes (références issues de plusieurs pays d'Europe et USA)
- Des pratiques d'élevages variables selon les territoires
- Peu d'informations sur les méthodes de mesures utilisées

Source : Revue des facteurs d'émission en bâtiments avicoles. Meda et al, 2011



Comment apporter des références fiables, tenant compte des évolutions des pratiques d'élevage en France?

Comment aider les filières à anticiper la réglementation?

(Système déclaratif, MTD,...)

- **Besoin de méthodes de mesures standardisées pour rendre compte:**
 - Des efforts réalisés par les éleveurs (bonnes performances environnementales)
 - Des émissions réelles des élevages : pertinences et précision du système déclaratif
- **Besoin de mesures en grand nombre dans les élevages**
 - Mieux connaître les niveaux d'émission et les interactions entre systèmes de production, conditions pédoclimatiques et pratiques d'élevage



Le développement d'une méthode simplifiée de mesures en aviculture (1/2)

- **Méthode locale, non intrusive** développée par l'INRA et l'ITAVI.
 - Applicable à tous les types de bâtiments et toutes les espèces avicoles.
- **Principe de la méthode basée sur 2 hypothèses :**

Hyp1 : La majorité du C émis = sous forme de CO_2

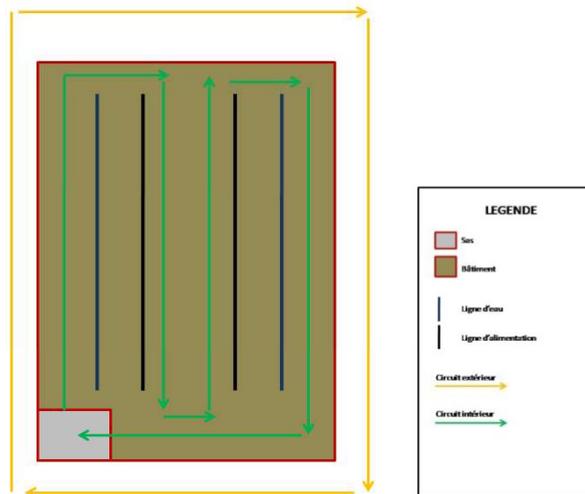
Hyp2 : Les émissions de NH_3 , N_2O et CH_4 sont proportionnelles à celles du CO_2 en conditions stables

Calcul des émissions en utilisant la méthode des rapports de gradients de concentration – Validé par comparaison à un bilan de masse



Le développement d'une méthode simplifiée de mesures en aviculture (2/2)

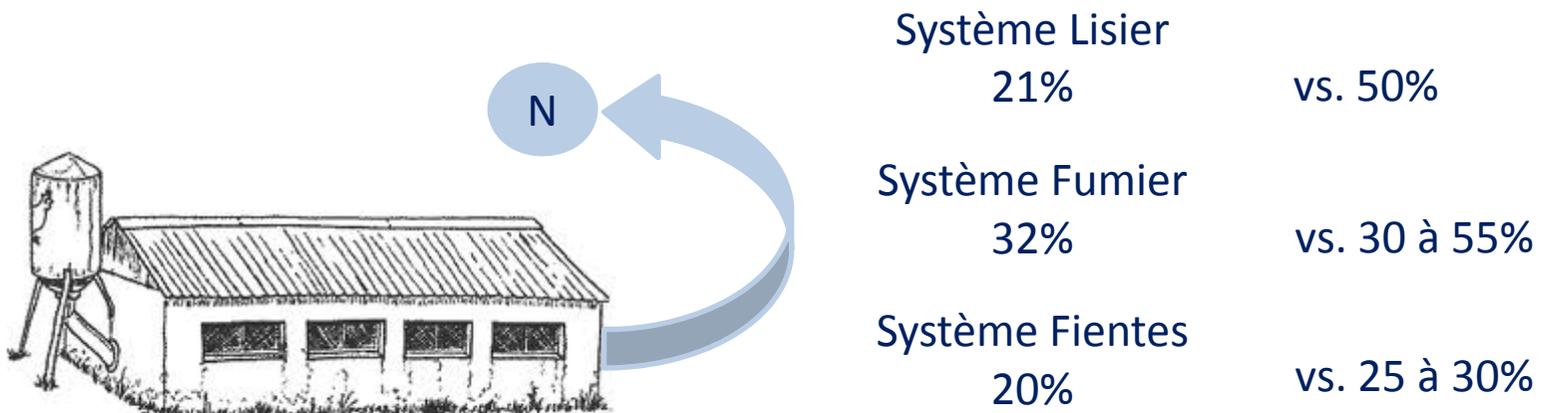
- **Application en bâtiment d'élevage : calcul des émissions pour un lot**
 - Réalisation de mesures ponctuelles des concentrations intérieures et extérieures
 - Bilan de masse réalisé à partir des données zootechniques de l'élevage, d'analyses physicochimiques ou de références bibliographiques.



Besoin d'outils complémentaires pour un FE annuel (caractériser la succession des lots, les différents stades physiologiques...)

Quelques résultats issues des mesures simplifiées...

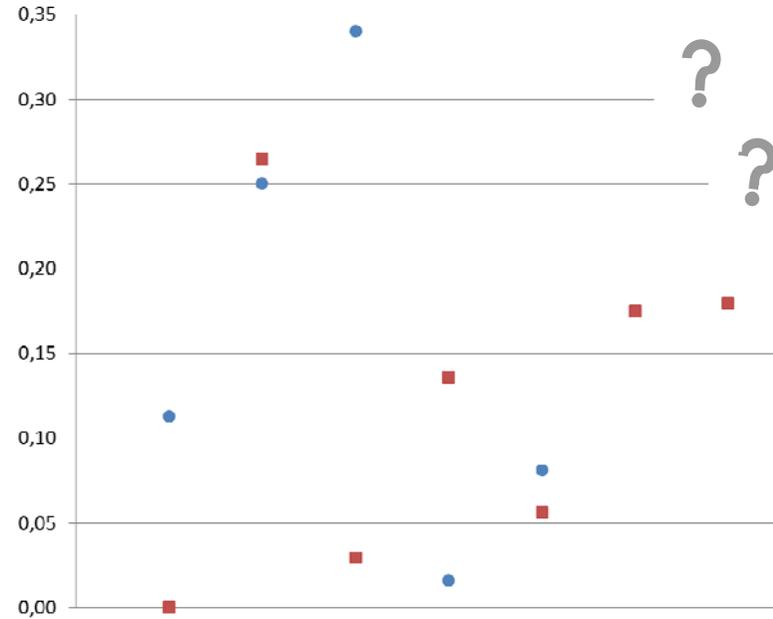
- **Mise à jour des Références CORPEN Groupe Volailles 2006**
(utilisation par les Pouvoirs Publics et les Professionnels).
 - Mise à jour en 2012 suite aux évolutions de la génétique, des pratiques alimentaires et d'élevage par l'ITAVI. (Source : ITAVI 2013)
- Utilisation des résultats de mesures en bâtiments commerciaux
(39 bandes en volailles de chair et 15 bandes en pondeuses).
 - Volatilisation de l'azote / Excrété



SPACE 2013

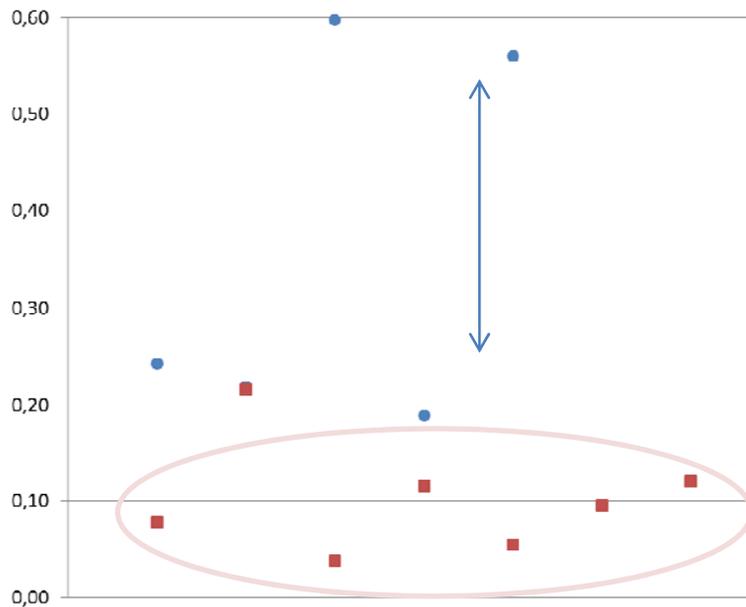
- Influence des systèmes de logement en poules pondeuses (cages aménagées vs. sol) (Source ITAVI)

émissions de N-N₂O (g/poule/j)



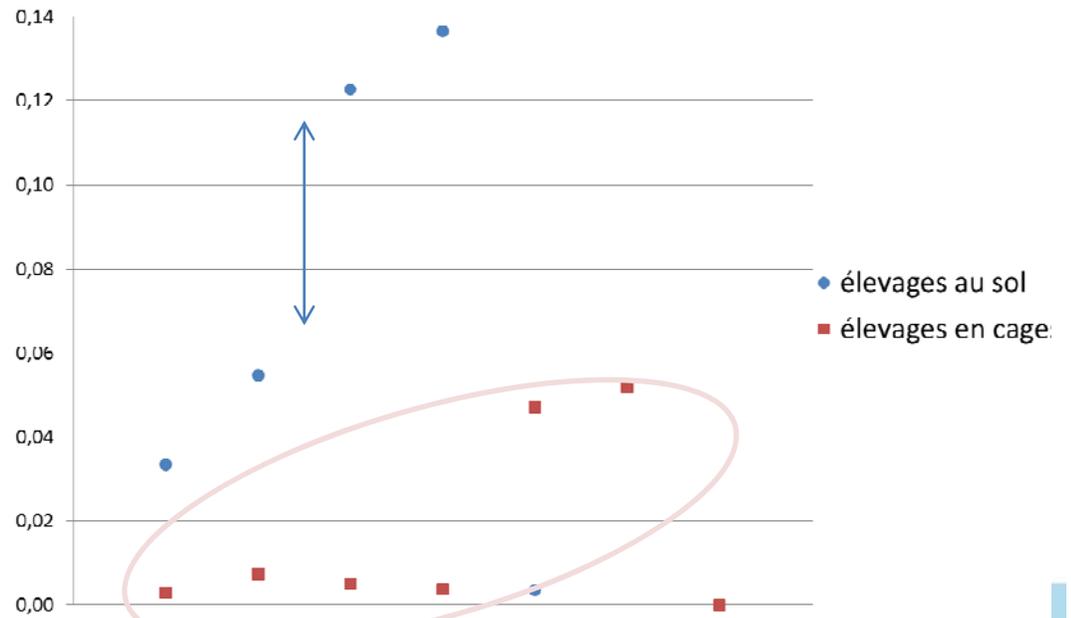
émissions de N-NH₃ (g/poule/j)

Emissions d'ammoniac



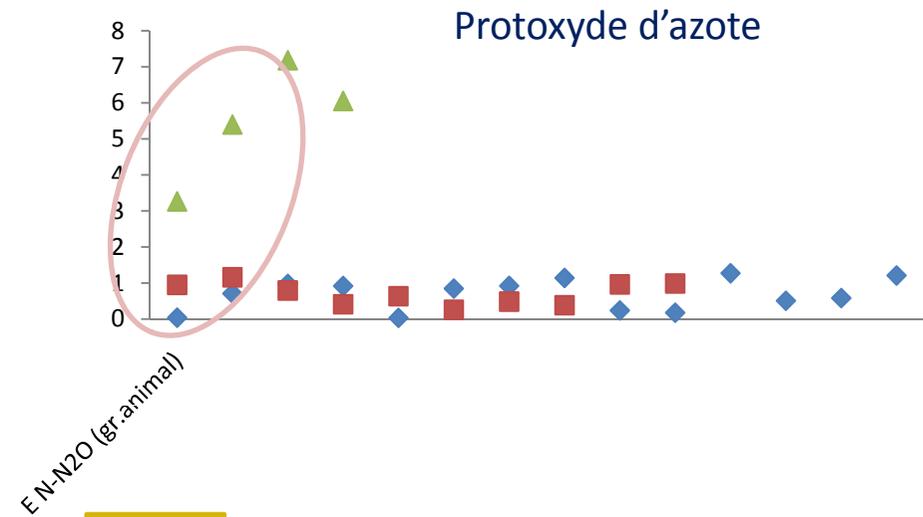
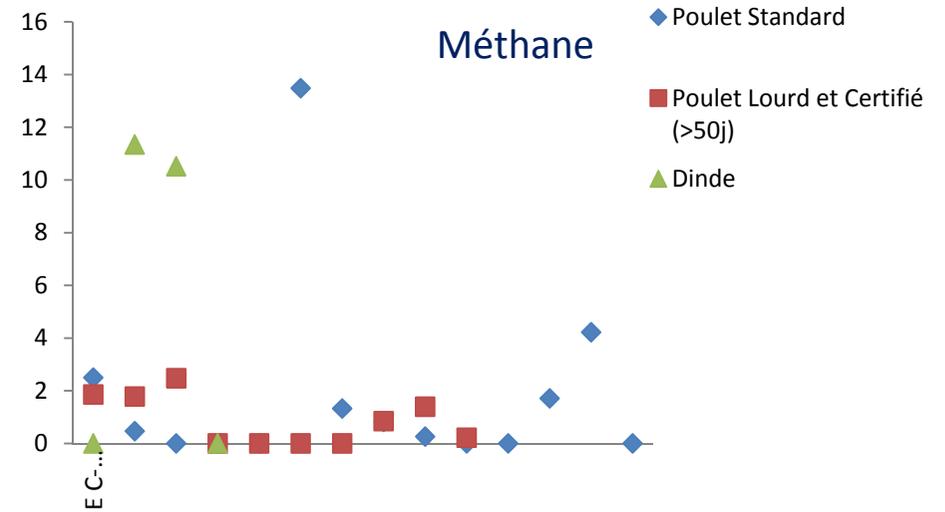
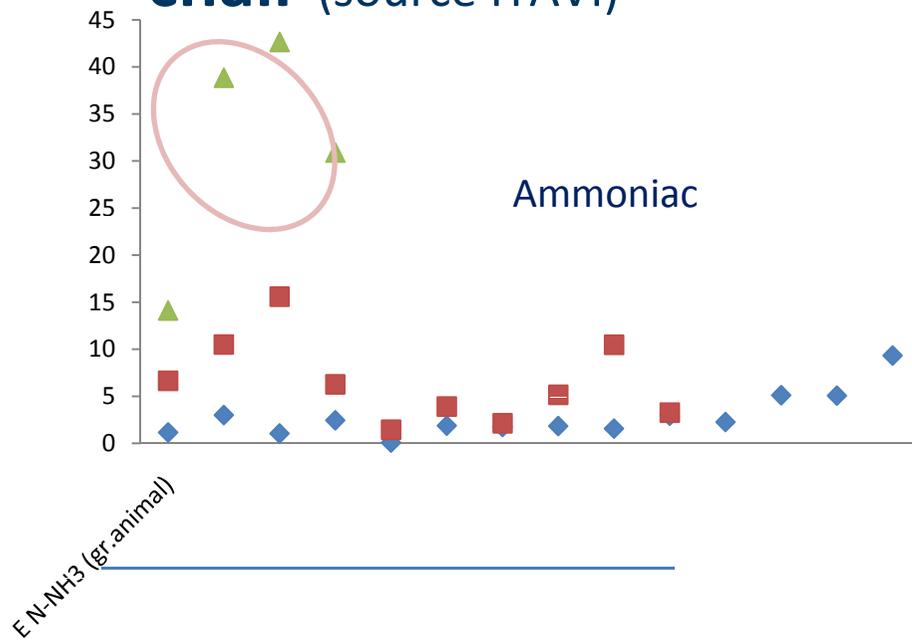
émissions de N-N₂O (g/poule/j)

Emissions de protoxyde d'azote



SPACE 2013

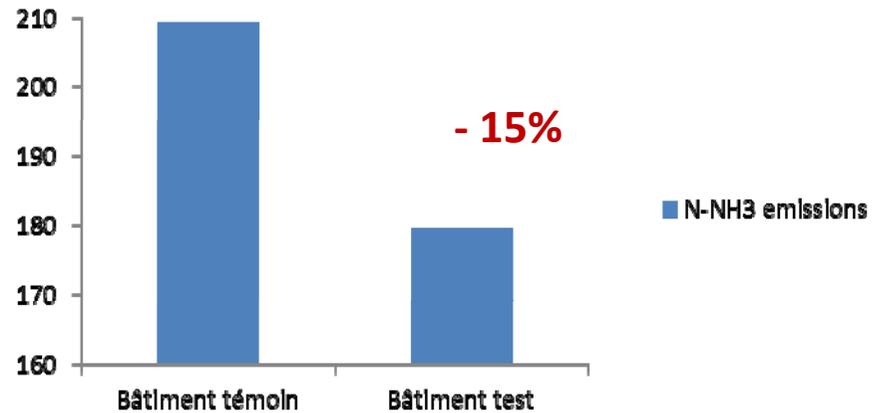
Influence de la durée d'élevage ou de l'espèce en volaille de chair (source ITAVI)



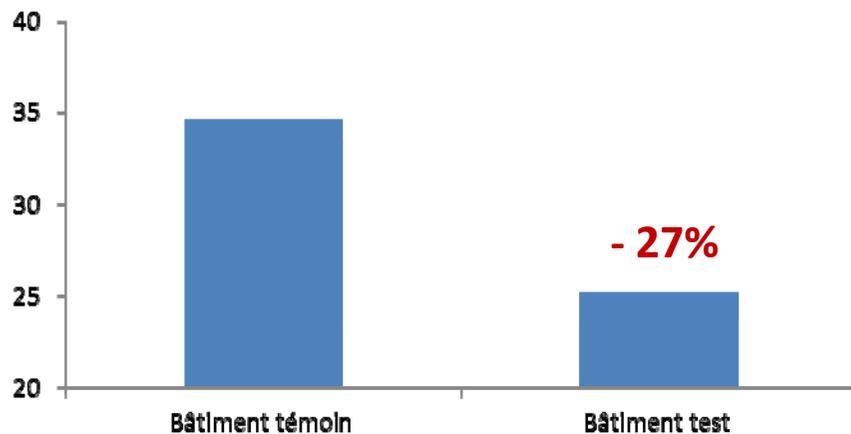
SPACE 2013

- **Test de pratiques de gestion de litière : l'utilisation d'additifs dans les litières en poulet de chair (Source ITAVI)**

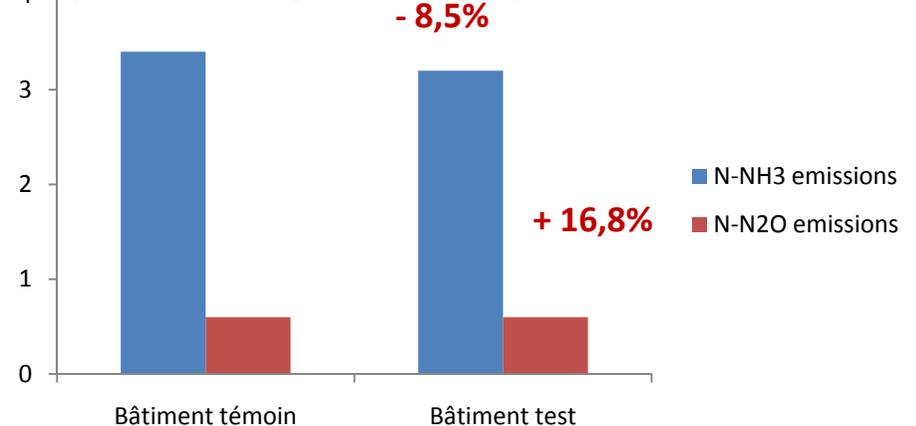
Emissions N_{NH3} (g/m²) – Test : Ensemencement avec additif minéral (n=3)



Emission N_{NH3} (g/animal) – Test : Ensemencement avec un complexe de microorganismes (n=1)



Emissions (g/animal) – Test : Ensemencement avec complexe de microorganismes ou complexe bactérien (n=17)



- **Comparaison des mesures ITAVI avec les données des experts européens désignés pour la révision du BREF Elevage (IPPC)**

Propositions Experts UE	Bâtiment			Stockage		
	kg N ₂ NH ₃ /animal /an	kg N ₂ N ₂ O/animal /an	kg C ₂ CH ₄ /animal /an	kg N ₂ NH ₃ /animal /an	kg N ₂ N ₂ O/ animal /an	kg C ₂ CH ₄ /animal /an
Pondeuses au sol	0,31	0,004	0,099	0,05	0,01	0,03
Pondeuses en cage	0,18	0,004	0,099	0,05	0,01	0,03
Poulet de chair	0,068	0,001	0,1	0,032	0,008	0,078

Mesures ITAVI	Bâtiment			Stockage		
	kg N ₂ NH ₃ /animal /an	kg N ₂ N ₂ O/animal /an	kg C ₂ CH ₄ /animal /an	kg N ₂ NH ₃ /animal /an	kg N ₂ N ₂ O/ animal /an	kg C ₂ CH ₄ /animal /an
Pondeuses au sol	0,158	0,01	no data	0,05	0,007	no data
Pondeuses en cage	0,04	0,01	no data	0,08	0,01	no data
Poulet de chair	0,05	0,003	no data	0,025	0,004	no data



Conclusion

- **Une thématique d'actualité, en pleine évolution**
- Pour plus de fiabilité sur les résultats:
 - Poursuivre les développements métrologiques et évaluer les incertitudes.
 - Homogénéisation des méthodes au niveau national et international pour une comparaison honnête des références produites dans divers pays/modes de production.
 - Pour produire un FE fiable, de nombreuses mesures sont encore nécessaires pour tenir compte de l'évolution des pratiques sur le terrain.



SPACE 2013

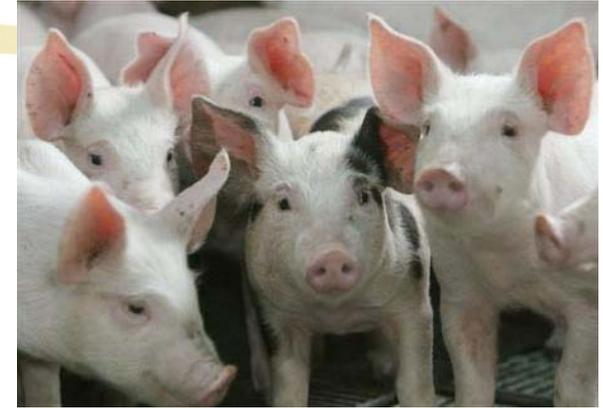
Travaux et principaux résultats concernant les émissions gazeuses en bâtiments d'élevage porcin

Jeudi 12 Septembre 2013

Nadine GUINGAND* (IFIP) et Solène LAGADEC (CRAB)



Facteurs d'émissions



Facteurs utilisés dans la DEP (du bâtiment à l'épandage)

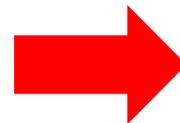
Truie = 11.6 kg par an

Post-sevrage = 1.8 kg par place (6 rotations)

Porc charcutier = 6.8 kg par place (3 rotations)

MAIS

Grande variabilité des élevages en fonction du stade physiologique, des conduites alimentaires, des équipements et des choix techniques



Nécessité d'avoir une typologie précise des élevages mais aussi d'une méthode simplifiée permettant la réalisation d'un grand nombre de mesures en élevages



SPACE 2013

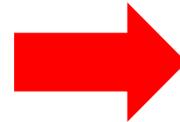
Une méthode simplifiée



Une méthode simplifiée par stade physiologique

Des mesures en début, milieu et fin de stade
(ex :25,60 et 85 jours pour l'engraissement)

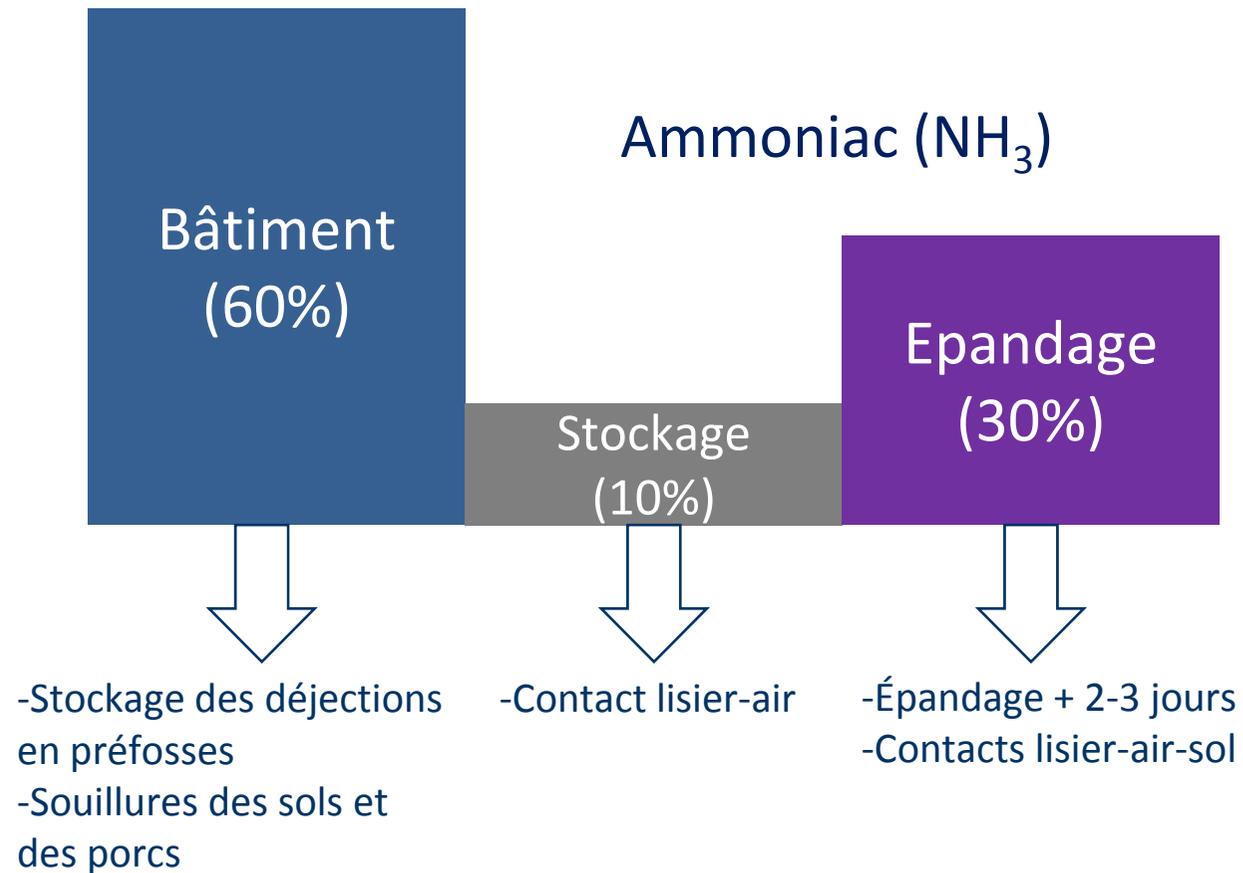
Prélèvement sur une durée
minimale de 4 heures à l'aide
d'un analyseur INNOVA



**Calcul des émissions en
utilisant la méthode des
rapports de gradients de
concentration – Validé par
comparaison à un bilan de
masse**



Calcul pour un élevage naisseur-engraisseur
sans filière de traitement de l'air
sans couverture de fosse
et avec un épandage classique



Répartition des émissions d'ammoniac– Source : Guingand, 2000



SPACE 2013

Comment agir pour réduire les émissions gazeuses en porcherie

1 - Traiter l'air extrait

2 - Réduire la production de gaz (gestion des effluents)



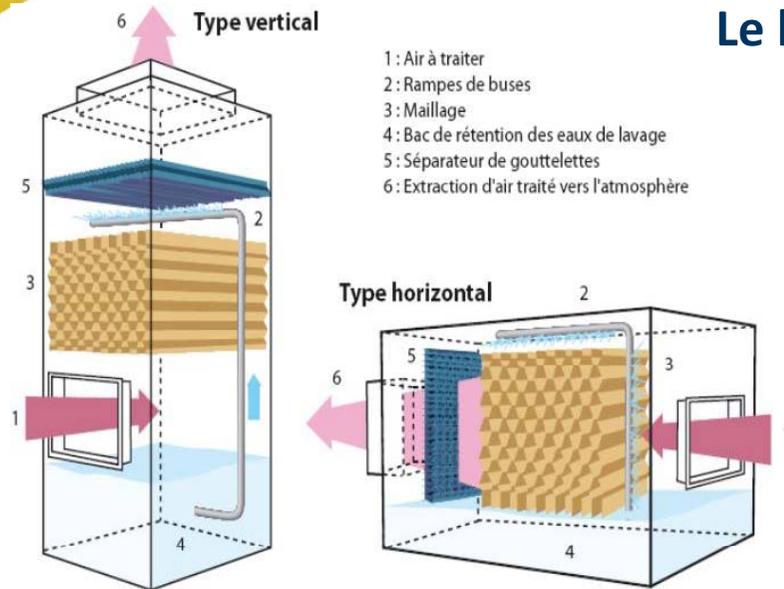
Des solutions techniques envisageables pour les deux voies d'action



Traiter l'air



Le lavage d'air



Actions sur l'ammoniac : solubilisation dans les eaux de lavage

Action sur les poussières : sédimentation dans le maillage

Action sur les odeurs : solubilisation de certains composants odorants + destruction par la flore installée dans maillage

Avantages

-Action triple :

*sur l'ammoniac : (50 à 70 % jusqu'à 90% avec de l'acide)

*sur les odeurs (40 à 70%)

*sur les poussières (70 à 90%)

-Reconnu comme **MTD** dans le BREF IRPP

-Peu d'entretien

Limites

-Centralisation de l'extraction

-Consommation d'eau

-Coût



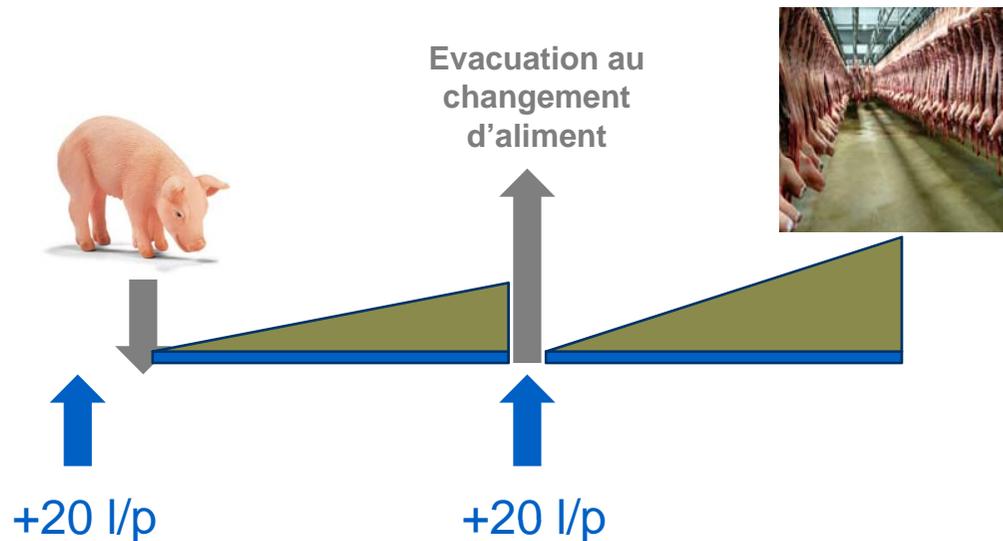
SPACE 2013

Réduire le temps de présence des déjections en bâtiment



Le lisier flottant

Ajout d'une fine couche d'eau en fond de préfosse avant l'entrée des animaux pour faciliter l'évacuation des effluents



Avantages

- 30% d'ammoniac
- 25% d'odeurs

Aucune modification structure du bâtiment

Limites

- L'eau (volume +16% et coût)
- Dilution des effluents
- Temps de travail

Source : Guingand et al., 2010



Les systèmes mécaniques testés

Système mécanique **sans** séparation de phases « raclage à plat »

- constitué d'un rabot tiré par un câble en inox avec un fond de fosse plat
- Testé à la station expérimentale de Crecom (3 bandes) et dans 3 élevages (2 bandes)



Système mécanique **avec** séparation de phases « raclage en V ou W »

- constitué d'un rabot tiré par un câble en inox avec un fond de fosse en V (bâtiment neuf) et en W (bâtiment en rénovation)
- Testé à la station expérimentale de Guernevez (raclage en V : 7 bandes, raclage en W : 3 bandes)



Raclage en V



Raclage en W



Les systèmes hydrauliques testés

Chasse sur fond de fosse ondulé avec traitement du liquide

« chasse d'eau T »

- Liquide de chasse obtenu après séparation de phase sur tamis vibrant puis passage de cette phase liquide sur lombrifiltre
- Testé à la station expérimentale de Guernevez (6 bandes)



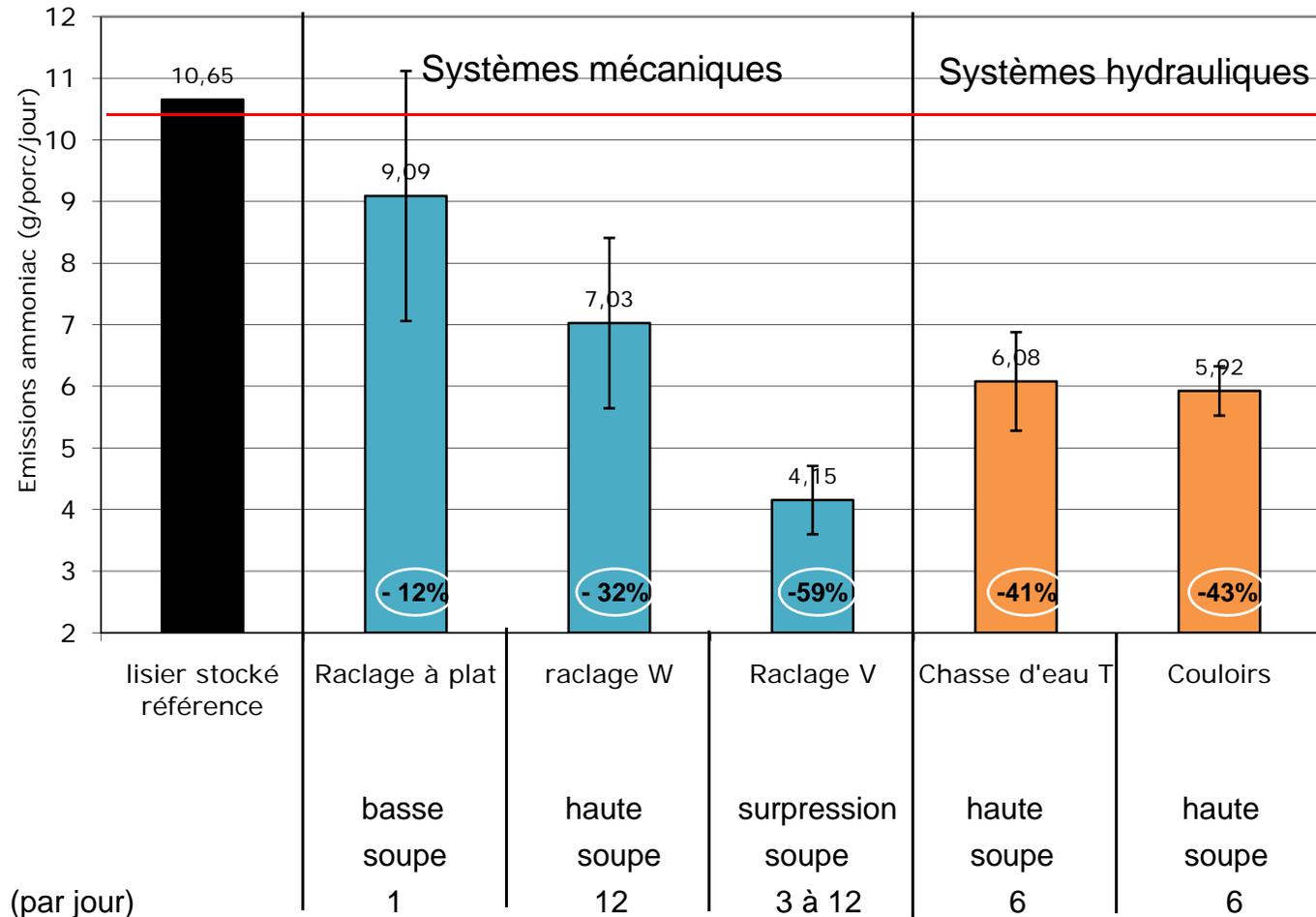
Séparation de phase par tamis vibrant

Couloirs de chasse dans la préfosse « couloir »

- Liquide de chasse obtenu après centrifugation (séparation liquide/solide), traitement biologique (abattement de l'azote) puis filtration membranaire (rétention bactérienne)
- Testé à la station expérimentale de Guernevez (4 bandes)



Comparaison des facteurs d'émissions par système d'évacuation mécanique et hydraulique



Extraction
Alimentation
Fréquence d'évacuation (par jour)

basse
soupe

1

haute
soupe

12

surpression
soupe

3 à 12

haute
soupe

6

haute
soupe

6



Conclusions



- **Le porc n'est pas parmi les plus fort contributeur dans la production de gaz au niveau national**
- **La réglementation cible principalement sur l'ammoniac**
- **Deux voies de réduction envisageables : traitement de l'air et gestion des effluents**
- **Poids important de la gestion des effluents dans les nouvelles techniques émergentes**





QUESTIONS



SPACE 2013

Les conférences de l'Institut de l'Elevage

Emissions gazeuses en bâtiment bovins : effets du régime alimentaire et du mode de logement

Nadège Edouard, Elise Lorinquer, Paul Robin



CITEPA
ADEME



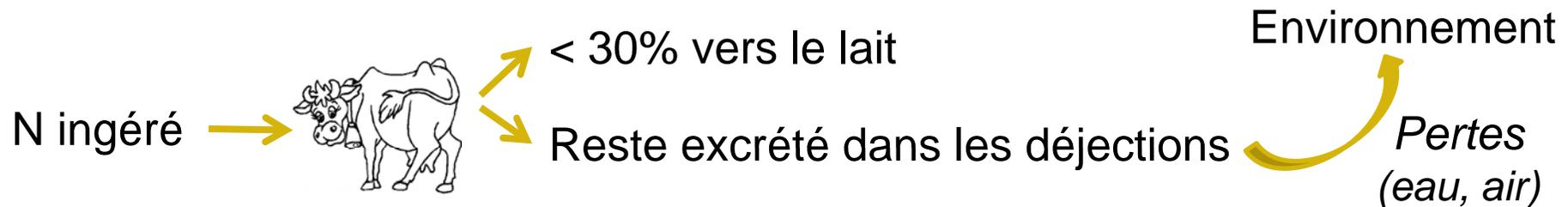
Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

ici



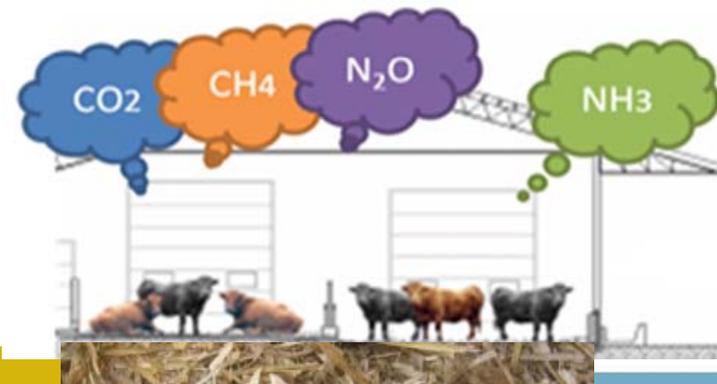
Elevage bovin : 2 constats

- **Faible efficacité d'utilisation de l'azote par les vaches**



- **En France, + de 50% des bâtiments d'élevage bovins intègrent au moins en partie une litière paillée**

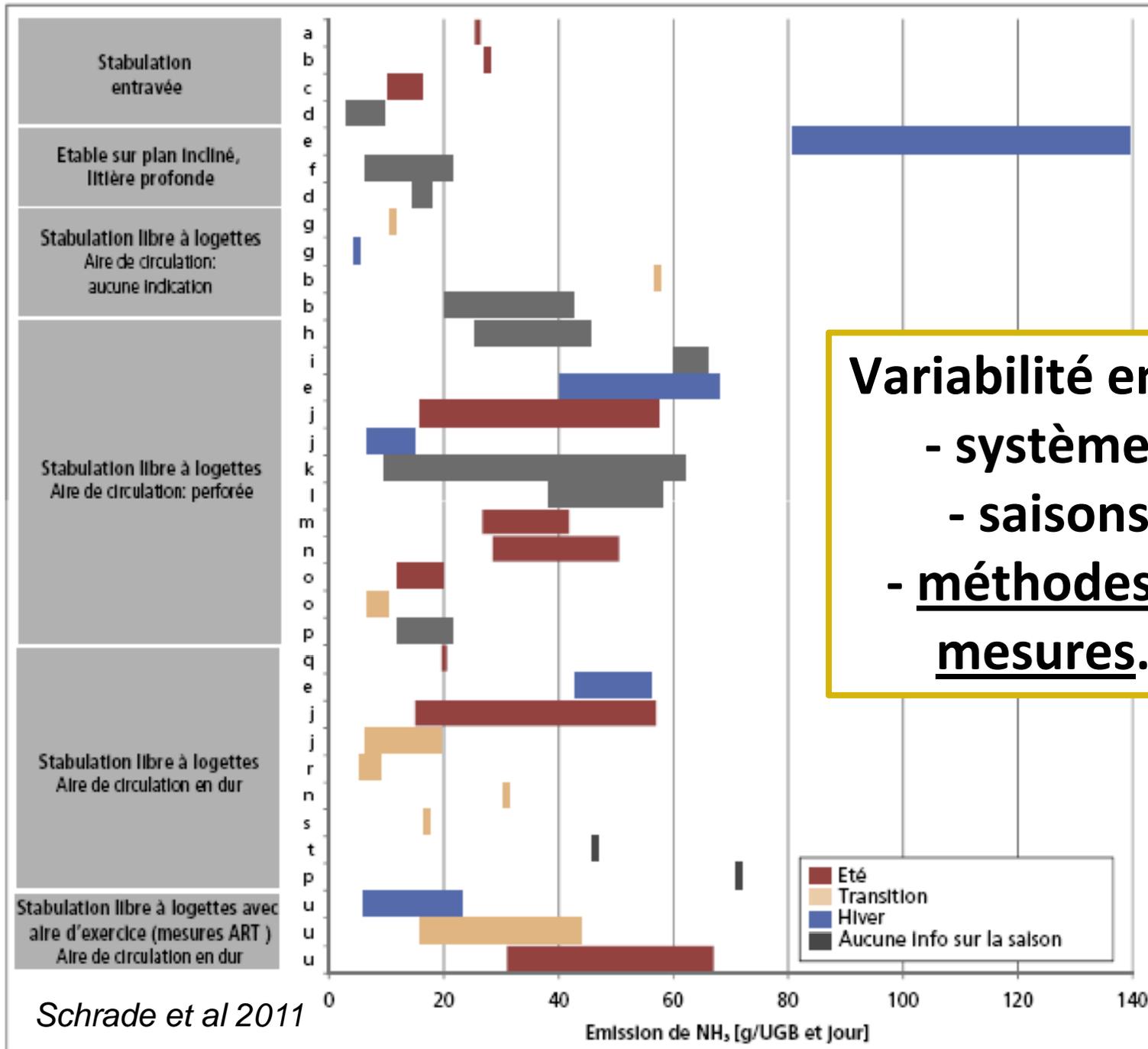
- Quelles émissions ?
- Comment les réduire ?



- Pas de réglementation précise en élevage bovin
- Des émissions très variables dans la littérature

Vaches laitières	N ₂ O g/animal/jour				CH ₄ g/animal/jour				NH ₃ g/animal/jour			
	n	min	max	moy	n	min	max	moy	n	min	max	moy
Systèmes lisier	6	0,6	1,9	1,1	11	120	537	357	25	4.20	242.0	36.8
Systèmes fumier	4	0,0	2,5	0,8	4	227	1300	831	4	6.7	65.5	28.2

Edouard & Mosquera, non publié



Variabilité entre :

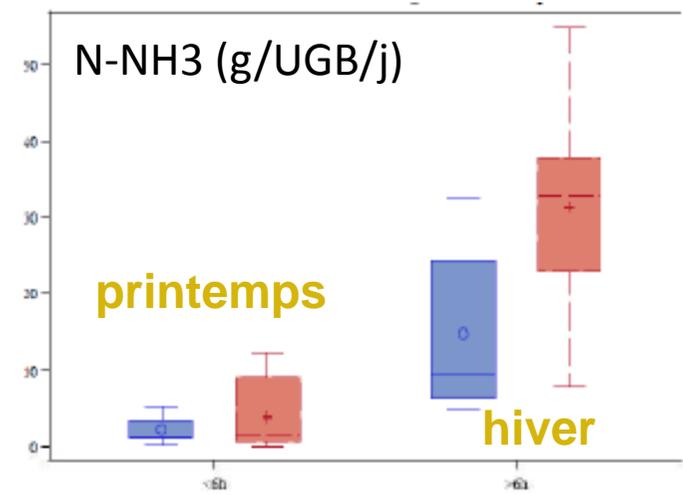
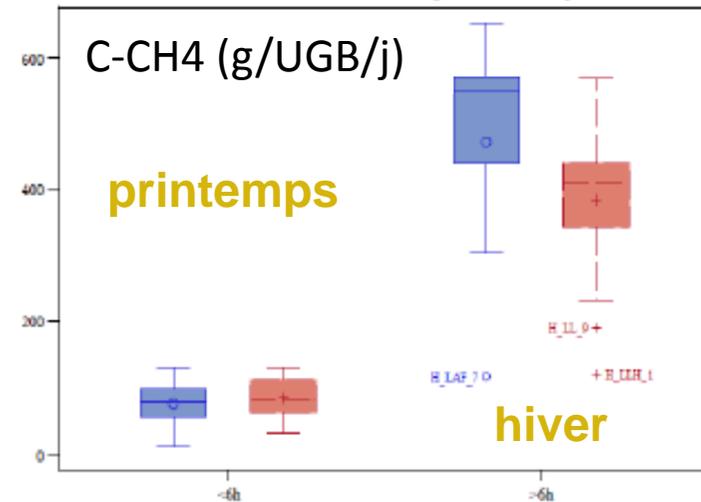
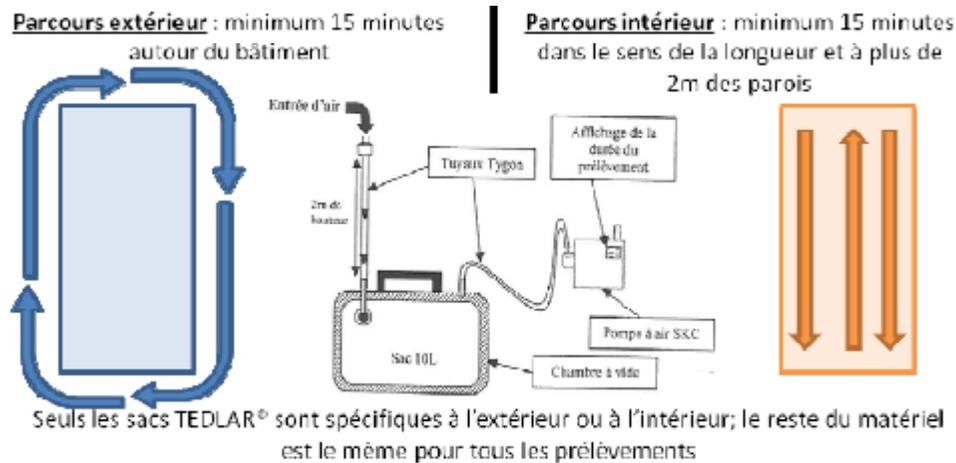
- systèmes,
- saisons,
- méthodes de mesures...

Schrade et al 2011

Mesures en élevage

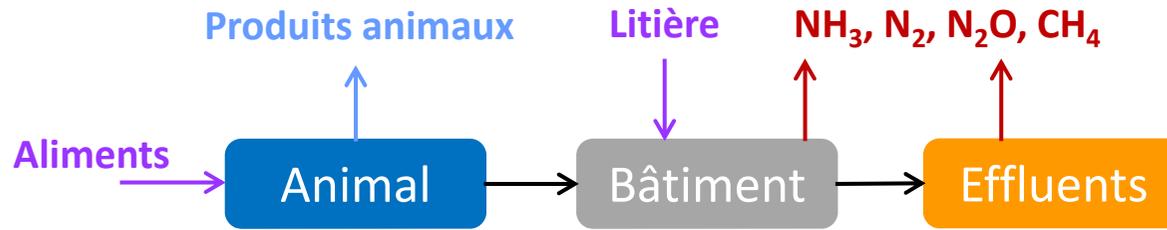
Application de la **méthode simplifiée** en élevage
 => multiplication des mesures en conditions contrastées

fumier
lisier



Temps passé dans le bâtiment

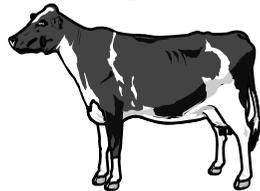
Leviers d'action



Rations +/- riches en azote

Logement et gestion des déjections

↘ N ingéré

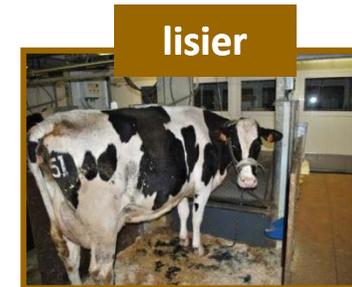


↘ N fèces & urine

→ N lait

↗ utilisation N

Castillo et al 2000
Edouard et al 2011



+++ gaz

Edouard et al 2012,
Webb et al 2012

Mais parfois: ↘ performances (prod lait)

Kebreab et al 2001, Frank and Swensson 2002

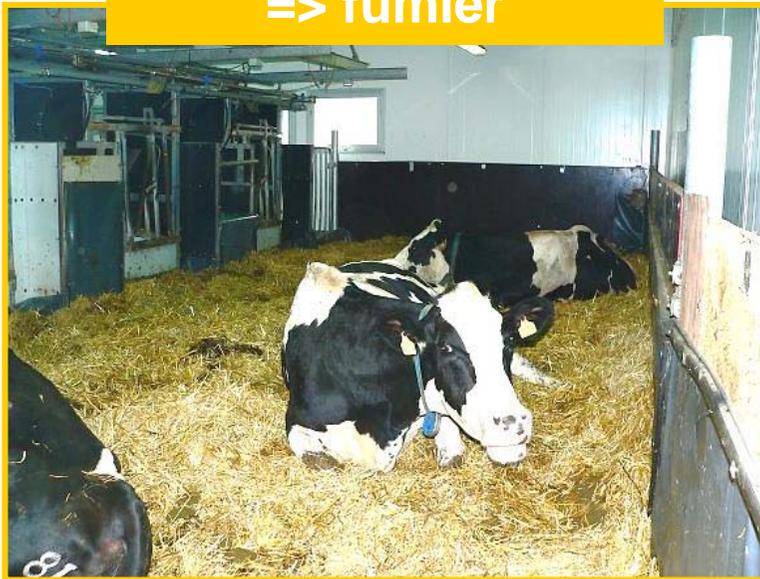
Comment la **gestion des effluents (liquides / solides)** influence les processus d'émission de gaz et l'utilisation de l'azote en relation avec la **quantité d'azote excrété**

SPACE 2013

Expérimentation

2 groupes de 3 vaches laitières, 2 rations +/- riches en azote et 2 types de logement

Litière accumulée
=> fumier

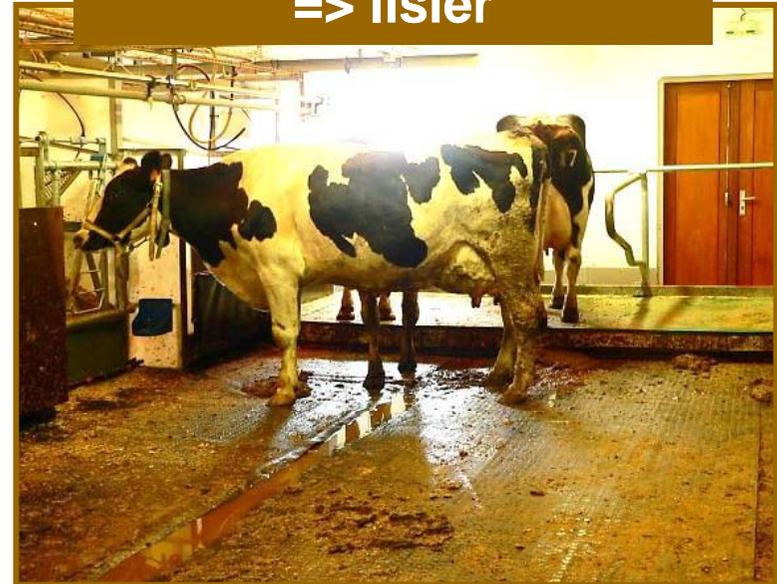


4 semaines d'accumulation

N+
18% MAT

N-
12% MAT

Etable libre et logettes
=> lisier



Raclage tous les jours

Ferme expérimentale INRA de Méjusseume, Le Rheu

❖ **Performances animales** : Ingestion, production laitière, gain de poids vif...

❖ **Caractéristiques des effluents** :

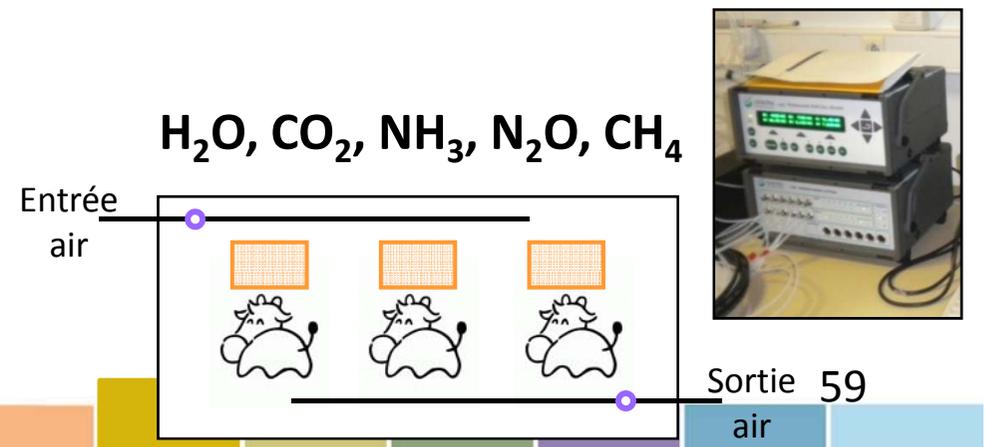
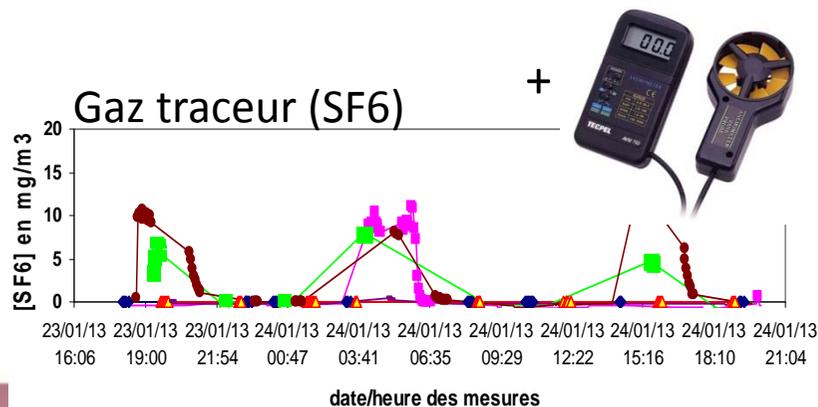
logettes => production & composition fèces et urine

litière => production & composition fumier

❖ **Emissions gazeuses** :

taux de ventilation (gas traceur + anémomètre)

concentration des gaz en continu (analyseur IR photoacoustique)



Résultats : performances

	Fumier		Lisier		Effluents	Ration
	N-	N+	N-	N+		
Ingestion de MS kg/d	23.4 ±0.5	24.8 ±0.5	23.3 ±0.7	24.5 ±0.6		N- < N+ +1kg
Production de lait kg/d	22.1 ±0.7	24.1 ±0.7	20.4 ±0.9	21.8 ±0.9	Fum > Lis +2kg	N- < N+ +2kg

Utilisation de l'azote (N lait / N ingéré)

0.28 0.18 0.26 0.18

ration => N+ permet +1kg d'ingestion & +2kg de lait produit

effluents => Même ingestion
=> Plus de lait produit sur litière (+2kg) => + confortable ?

Résultats : émissions gaz

g/j/vache	N-NH3		C-CH4	
	N-	N+	N-	N+
Fumier	23	85 ↗	396	396
Lisier	21	63	323	321

NH3: fort effet ration, surtout pour le

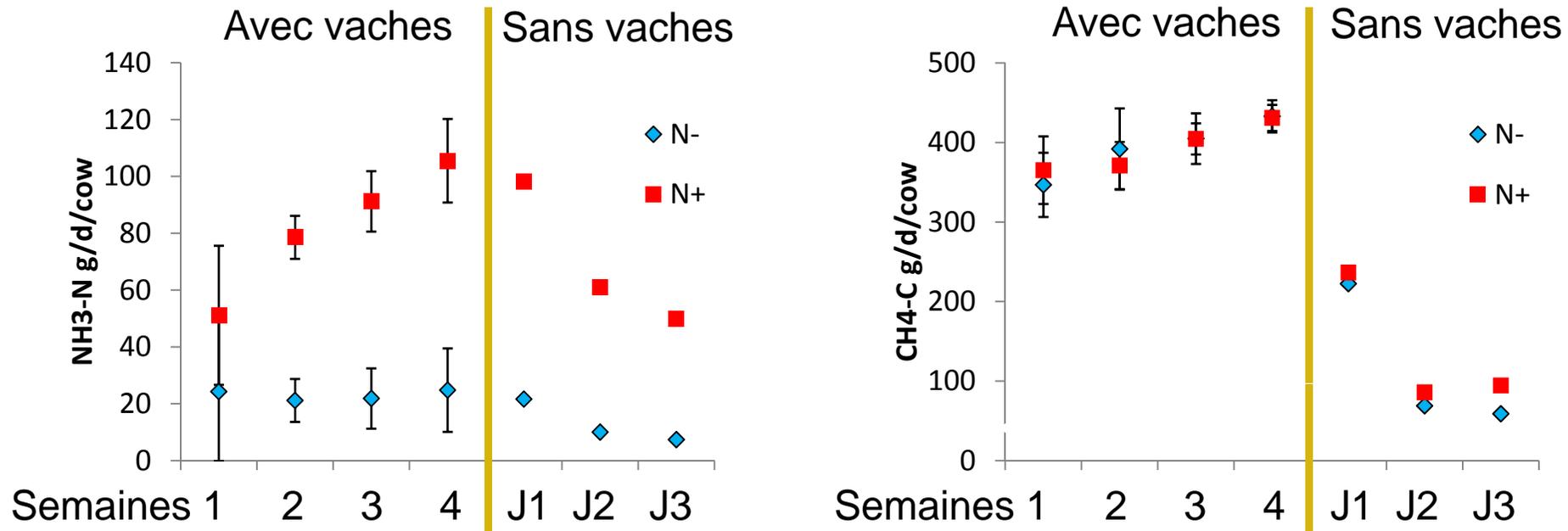
NH3: faibles émissions sur N-

CH4: + fort sur fumier (fermentations de la litière)

Résultats : émissions gaz

g/j/vache	N-NH3		C-CH4	
	N-	N+	N-	N+
Fumier	23	85	396	396

Cinétique : ↗ des émissions au cours du temps d'accumulation de la litière,
 ↘ rapide après la sortie des vaches



Conclusions de l'essai

Rations +/- riches en azote

❖ Ration pauvre en azote (N-) permet

- **meilleure utilisation de l'azote**
avec faible réduction de performances



- **très faibles émissions d'ammoniac**
(divisées par 3)

Logement et gestion des déjections

❖ Gestion des effluents solides (fum)

- **+ de lait produit** (confort?)



- **+ émissions de gaz** : +20% CH₄
+35% NH₃ pour N+



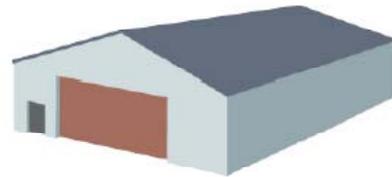
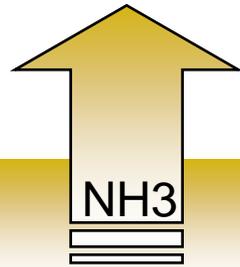
Lisier vs **Fumier** : ne considère pas les émissions durant stockage,
en particulier le stockage du lisier durant l'accumulation du fumier



Les rations pauvres en azote ↘ pertes vers l'environnement et ↗ utilisation de l'azote
Résultats amplifiés sur les systèmes fumiers => systèmes faiblement émetteurs
SI combinés avec des apports ajustés en azote

SPACE 2013

Perspectives

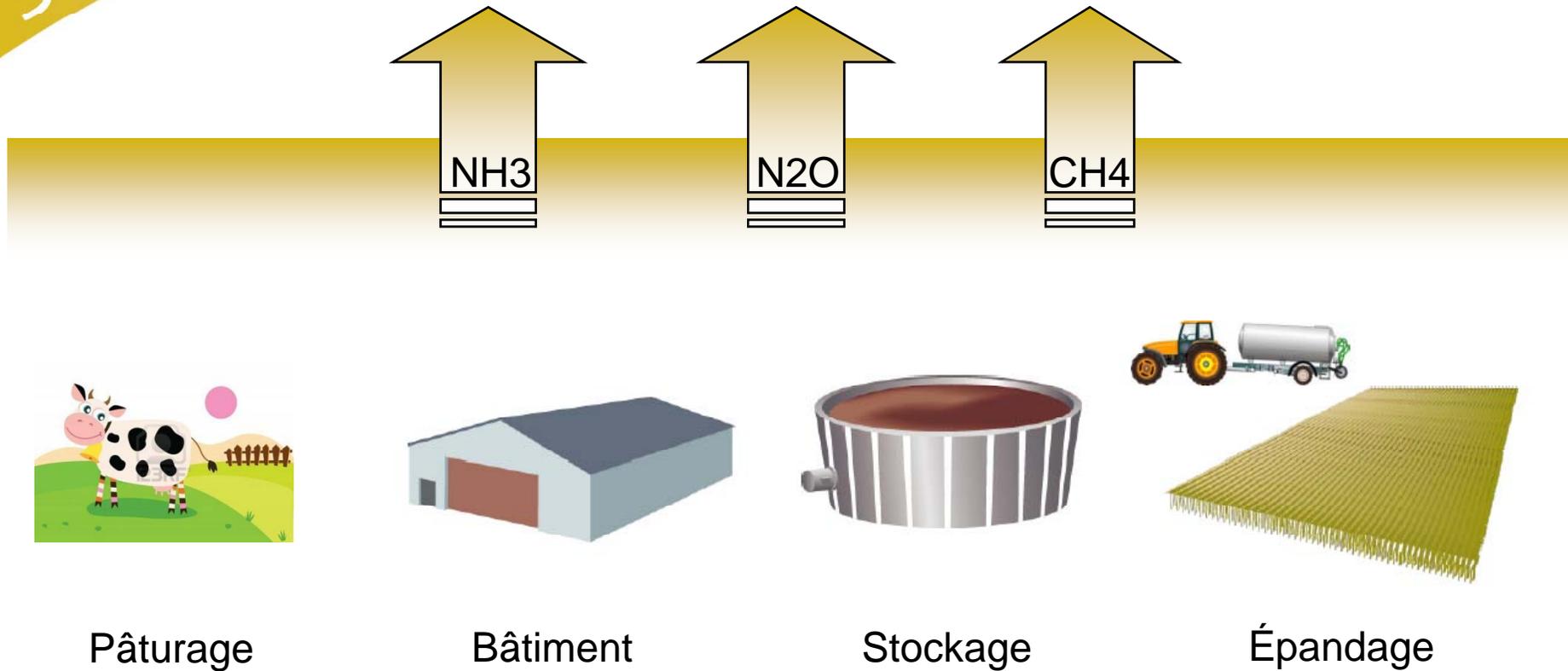


Bâtiment



SPACE 2013

Perspectives



Considérer la totalité de la chaîne de gestion des déjections pour proposer des options de réduction à chaque étape et éviter les transferts de pollution

SPACE 2013

QUESTIONS



SPACE 2013

Les conférences de l'Institut de l'Elevage

Perspectives

Paul Robin



CITEPA
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

ici



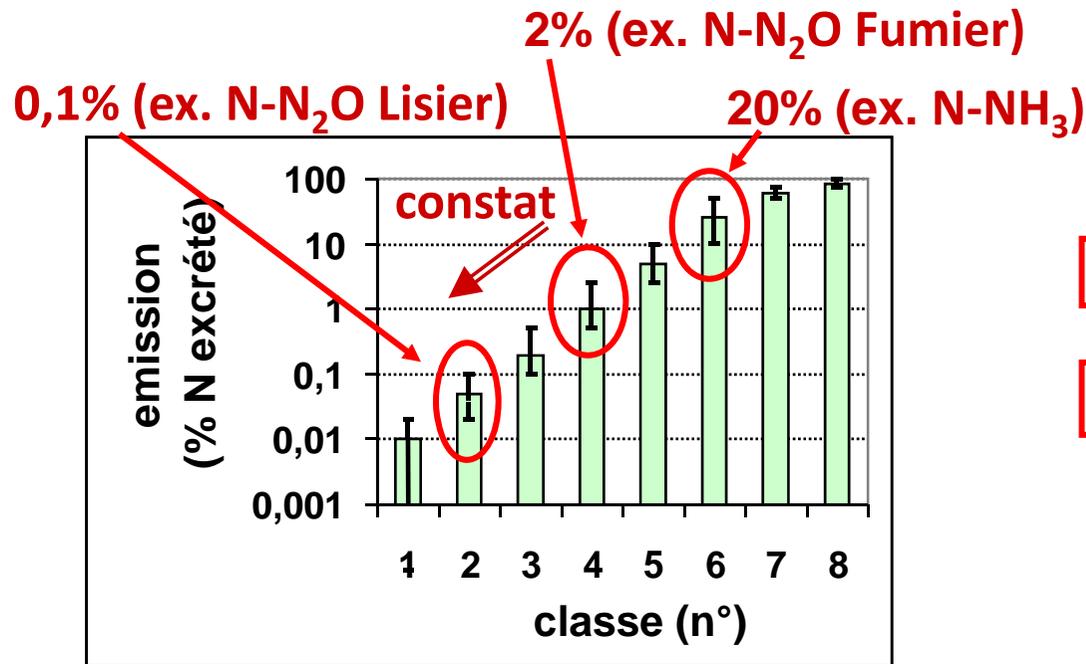
Perspectives

accélérer le progrès via un indicateur

- Les méthodes de contrôle permettent de vérifier l'appartenance à une catégorie (ex. diagnostic thermique, etc.)
- Bien qu'élevée, l'incertitude actuelle sur les facteurs d'émission (50%) permet de définir des classes
- Basée sur le volontariat, une classification pourrait servir à rémunérer la performance environnementale (accélération du progrès) et recenser les élevages émettant moins que leur FE (baisse des émissions nationales sans baisse des cheptels)
- Si nécessaire, la « méthode simplifiée » ou des mesures continues peuvent confirmer les baisses d'émissions d' NH_3 et de GES observées sur un élevage

Perspectives accélérer le progrès via un indicateur

- Principe = catégories associées à l'incertitude sur les facteurs d'émission (50%)
- **ex. : 8 classes ; limites exprimées en % d'Azote excrété**
- ex. d'application : constater une baisse de N₂O émis



n° classe	émission moyenne (%)
1	< 0,02
2	0,02 - 0,10
3	0,10 - 0,50
4	0,50 - 2,50
5	2,50 - 10
6	10 - 50
7	50 - 75
8	> 75

Perspectives

accélérer le progrès via un indicateur

Mesure répétée d'un indicateur du niveau d'émissions :

- rapport entre gradients de concentration
- E_{C-CO_2} augmente avec le volume de fumier/animal
- à chaque classe correspondent des valeurs de l'indicateur

$$\frac{grad_{C-CO_2}}{grad_{N-N_2O}} = \frac{E_{C-CO_2}}{E_{N-N_2O}}$$

- **contrôle qualité simple**
(concentrations, échantillonnage, répétition des mesures)
- **comparaison inter-laboratoire facilitée**
- **possibilité d'accompagner les observations par une discussion sur les possibilités techniques de progrès**

n° classe	grad(C-CO ₂)/grad(N-N ₂ O)
1	> 89 000
2	18 000 - 130 000
3	3 500 - 27 000
4	710 - 5 300
5	180 - 1 100
6	35 - 270
7	24 - 53
8	< 35

SPACE 2013

Les conférences de l'Institut de l'Elevage

Conclusion par les présidents de séances

Jeudi 12 septembre 2013



CITEPA
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

sé ici



SPACE 2013

Les conférences de l'Institut de l'Elevage

MERCI DE VOTRE
ATTENTION.

Jeudi 12 septembre 2013



CITEPA
ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

ici

