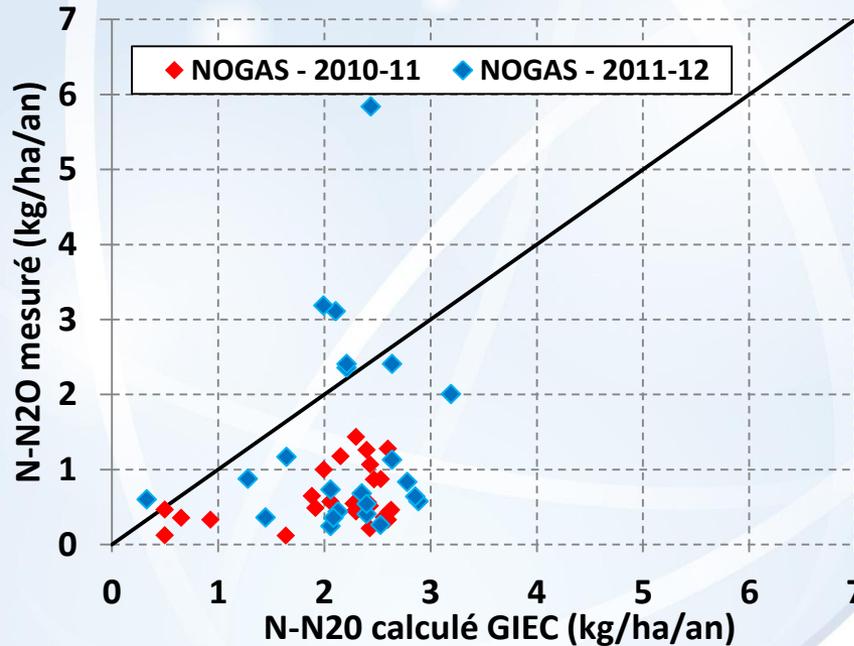


**VERS UNE MÉTHODE DE
NIVEAU 2 POUR L'ESTIMATION
DES ÉMISSIONS ANNUELLES**

Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Une méthode de niveau 1 qui n'offre pas de résultats satisfaisants



*Effet du sol?
Effet du climat?
Effet des autres
pratiques
culturales?*

Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

Filières de productions végétales:

- Etude des émissions de N₂O dans les systèmes de grandes cultures (*acquisition de références, analyse des processus biologiques etc...*)
- Souhait de mettre au point et de faire reconnaître une nouvelle méthode d'estimation des émissions de N₂O

UMT GES-N2O
NO GAS

ARVALIS
Institut du végétal



in vivo
Au cœur de nos métiers. le vivant



NO GAS II

Groupes de travail N₂O
PV/PA

CITEPA et pouvoirs publics:

- Mise en place de groupes de travail pour faire évaluer les méthodes d'inventaires
- Souhait de mettre au point une nouvelle méthode d'estimation des émissions de N₂O des sols cultivés



CITEPA



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



Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation



Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation



Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Démarche engagée:
 - Collecte et mise en forme des données existantes de flux annuels de N₂O (118 données) + données associées
 - Elaboration d'un modèle statistique : modèle linéaire mixte (test d'autres méthodes statistiques : PLS, GLM)
 - Evaluation de la qualité de prédiction du modèle : validation croisée
 - *Test du modèle à l'échelle France*

Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Collecte des données:



- 118 données de flux (1997 => 2013)
- Majorité au nord de la France
- Avec / sans apports de MO
- Témoins non fertilisés
- Conditions de sol et climatiques variables

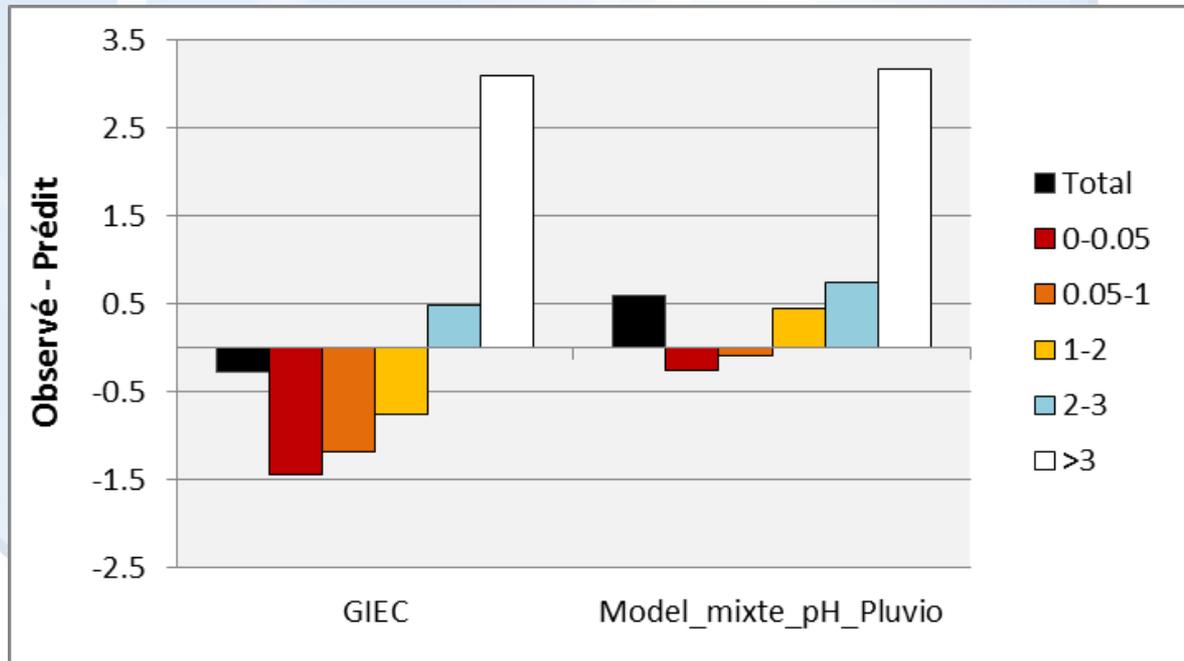
Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Elaboration du modèle statistique
 - Test de 4 méthodes statistiques : GLM, PLS, Bayésien et LMER => *quelle méthode permet de réduire au mieux l'erreur de prédiction et l'incertitude sur les estimations?*
 - Identification des variables d'intérêt à introduire dans l'équation:
 - ➔ Sélection a priori des variables ayant un impact sur les émissions de N₂O : 25 paramètres « sol », 20 paramètres « climat » et 12 paramètres « pratiques culturales »
 - ➔ Sélection – via la procédure statistique – des variables ayant un effet significatif sur les émissions de N₂O dans notre jeu de données

Dose azote minéral, Dose azote organique, pH, Pluviométrie cumulée annuelle

Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Validation du modèle
 - Validation croisée : calcul de l'erreur de prédiction (RMSEp)
 - Calcul d'un intervalle de confiance sur les estimations

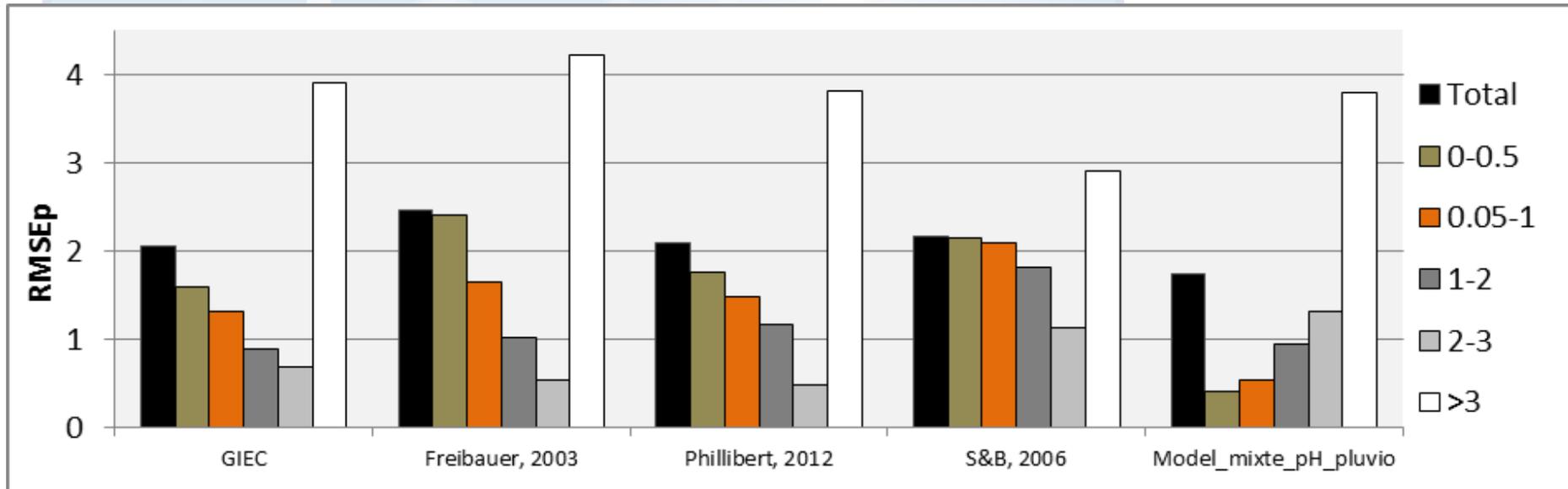


Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Validation du modèle
 - Comparaison par rapport à des modèles existants:
 - ➔ Freibauer & Kaltschmitt, 2003 : *données Europe, modèle log, variables = teneur en sable, teneur en carbone organique, quantité d'azote apportée*
 - ➔ Stehfest & Bouwman, 2006: *données mondiales, modèle log, variables = texture du sol, teneur en carbone organique, pH, type de climat, type de culture, durée de l'expérimentation, quantité d'azote apportée*
 - ➔ Phillibert et al, 2012: *données mondiales, modèle exponentiel, variable = quantité d'azote apportée*

Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Validation du modèle
 - Comparaison par rapport à des modèles existants:



Vers une méthode de niveau 2 d'estimation des émissions de N₂O

- Perspectives
 - Comparaison des estimations à des données observées non utilisées dans la mise au point de l'équation
 - Test de l'équation à l'échelle France
 - Soumission aux instances françaises
 - Utilisation pour les inventaires nationaux d'émission 2015
 - Review par les instances internationales