

EFFET DE L'INTENSITE DE LABOUR SUR L'EMISSION DE N₂O ET CO₂

Pascal Boeckx

Laboratory of Applied Physical Chemistry
Faculty of Bioscience Engineering
Ghent University

N₂O est une préoccupation mondiale

Gaz à effet de serre (GES) puissant (10% du changement climatique)

Effet néfaste sur la couche d'ozone stratosphérique

N₂O représentent ca. 60% des émissions de GES agricoles en UE-15

N₂O représentent ca. 5% du total des émissions de GES en UE-15

Estimations d'émissions de N₂O agricoles

1 à 2% de N appliqué

Ca. 3 kg N ha⁻¹ an⁻¹ (UE-15)

Pas une perte économique mais environnementale

Formation de N₂O

- Nitrification et dénitrification par des bactéries et des champignons
- Dans les systèmes agricoles ET naturels

Facteurs d'influence sur les émissions de N₂O des sols

- Climat (précipitation, température) - humidité et l'aération du sol
- Type de sol (texture, structure) - densité apparente
- **Gestion des terres** (utilisation des terres, labour, fertilisation N
- **Fertilités des sols**: matière organique, pH,...

Une hypothèse souvent proposée est qu'une gestion **Sans labour (NT) ou labour réduit (RT)** peut être utilisé pour atténuer les émissions de GES en augmentant les stocks de C dans le sol en réduisant l'émission de CO_2

Mais ... l'impact global doit être considéré comme incluant tous les GES (CO_2 et N_2O doivent être pris en considération)

Rochette (2008):

« NT augmente les émissions N_2O dans les sols mal aérés »

« NT est neutre dans des sols aérées bien à moyen »

Hypothèse

Augmentation de l'intensité du labour augmente les émissions de CO_2

Diminuant le labour accroîtrait les émissions de N_2O

L'hypothèse a été testée pour la conversion de RT à CT et de RT à NT

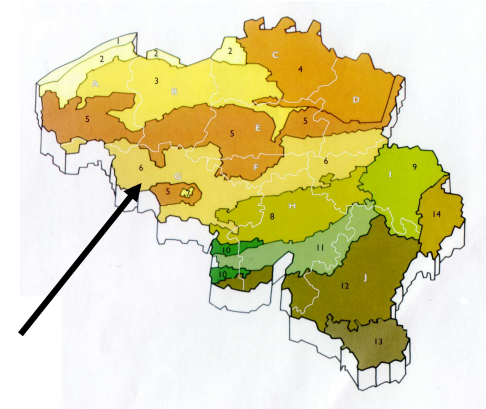
Toutes les variables (type de sol, la gestion, le climat, les cultures) étant similaire pour CT, RT et NT

Milieu paysan

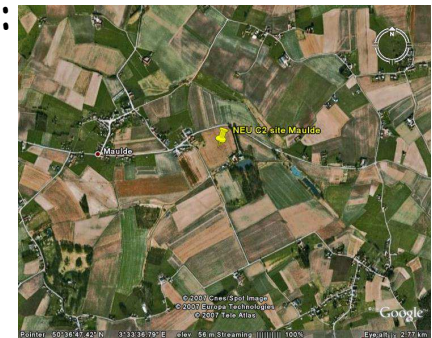
Champ arable depuis >100 ans

Sol limoneux

pH-H₂O = 6.8, C = 1.23%, DA = 1.22



Champ du fermier:
Maulde, Belgique
"région limoneuse"



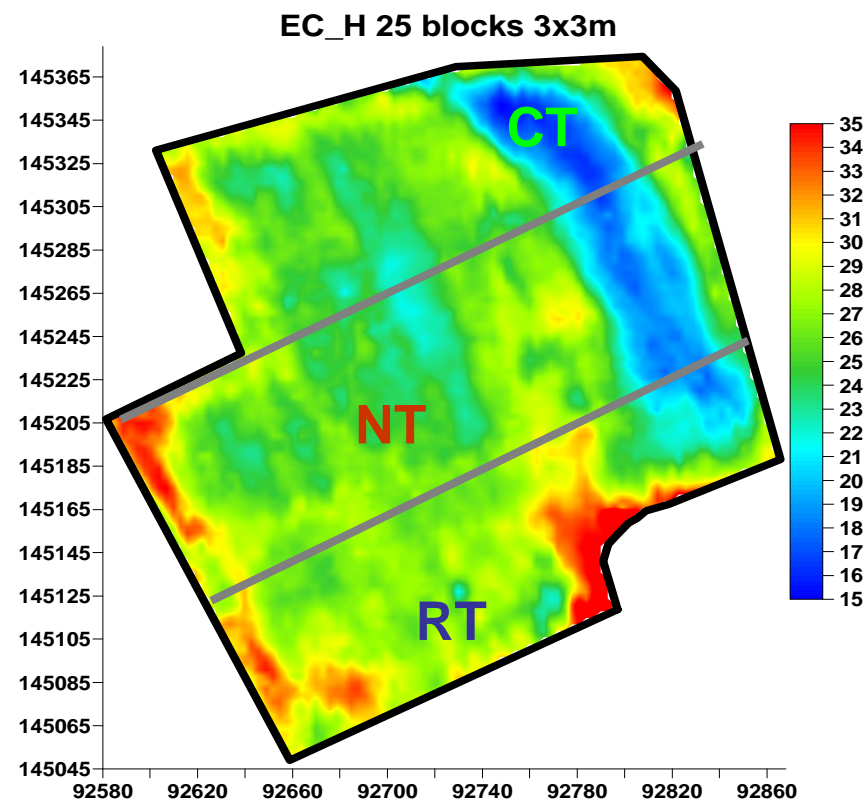
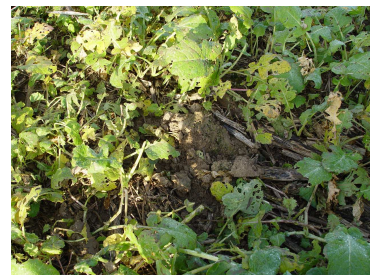
Labour réduit (RT) depuis 1995 et à Septembre 2006 conversion à :

Labour conventionnel (labour traditionnel à 30 cm): **CT**

Labour réduit (extirpation top 10 cm): **RT**

Sans labour (sémis direct): **NT**

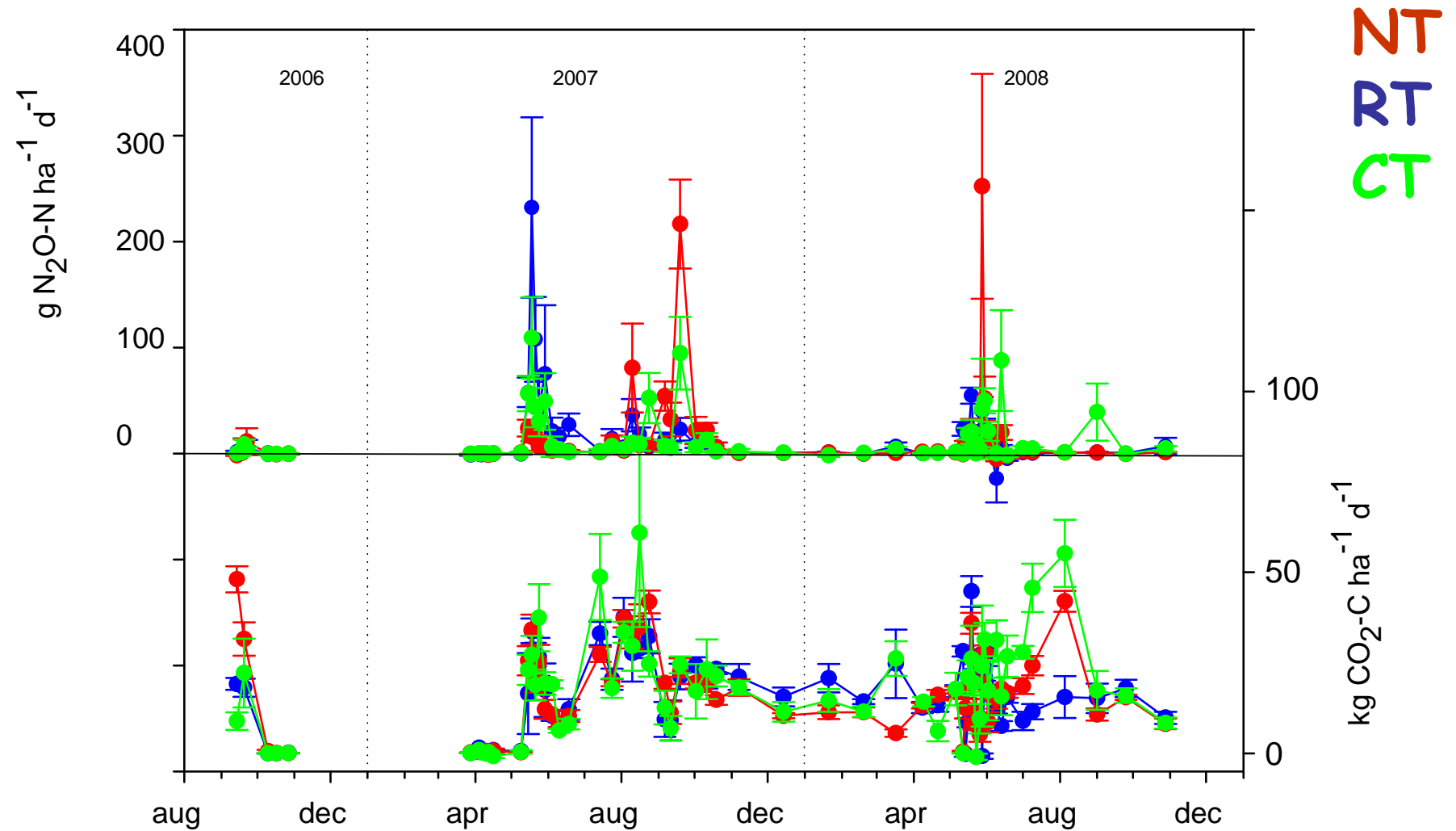
NT = sans labour
RT = labour réduit
CT = labour conventionnel



Boite ventilée fermée (6) et détecteur de gaz photo acoustique à infrarouge

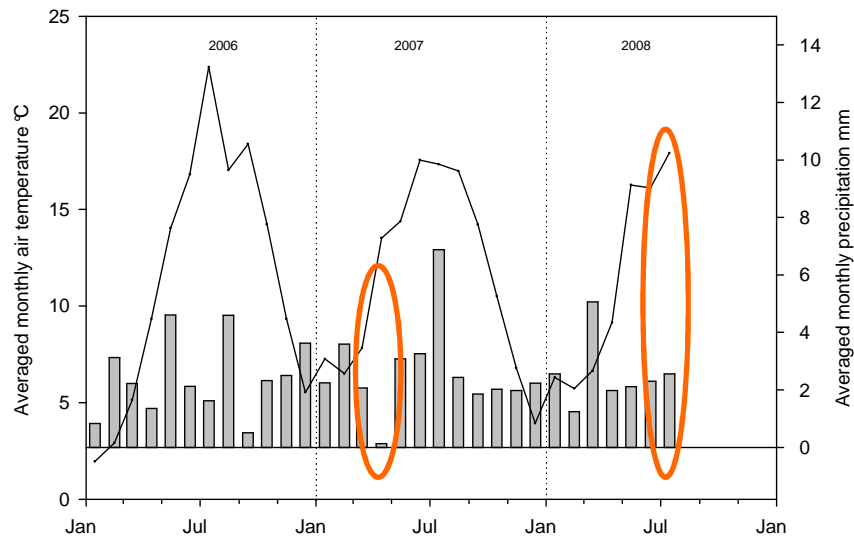


Emission de N_2O et CO_2 2007-2008



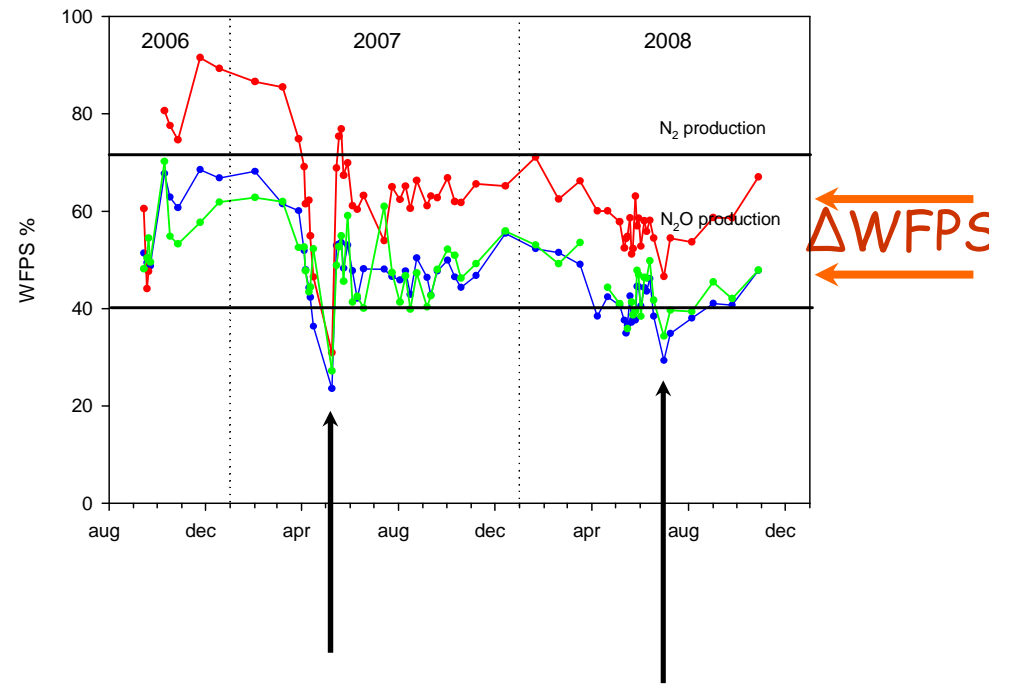
Température et humidité du sol

Précipitation mensuelle et température de l'air



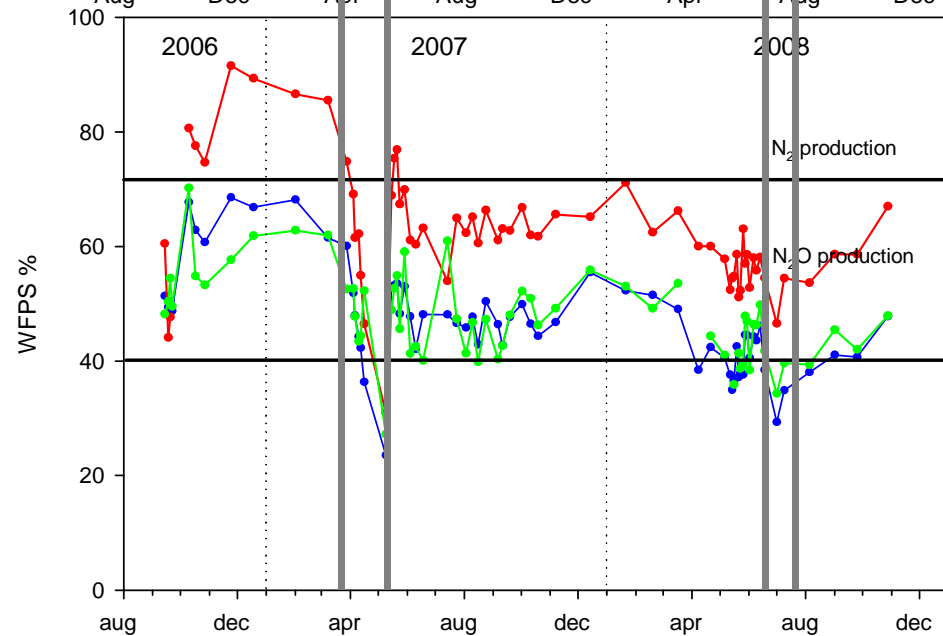
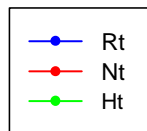
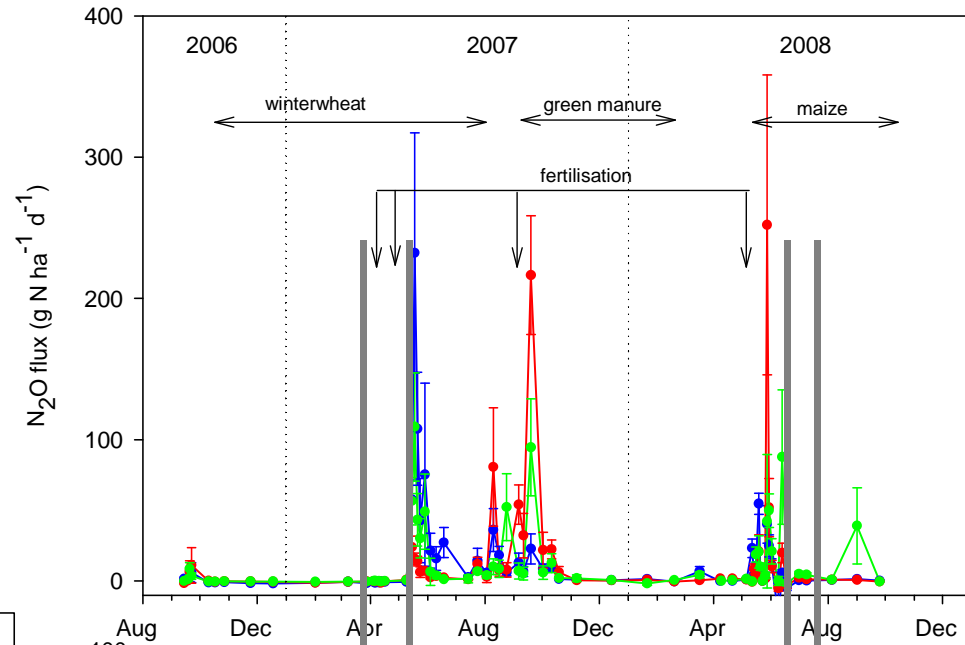
WFPS

NT
RT
CT



Avril, 2007

Juillet, 2008



**Humidité idéale
pour production
 N_2O**

Fertilisation

Avril 4, 2007: 15 kg NO_3^- -N ha⁻¹, 15 kg NH_4^+ -N ha⁻¹, 30 kg Urée-N ha⁻¹: **60 kg N ha⁻¹**

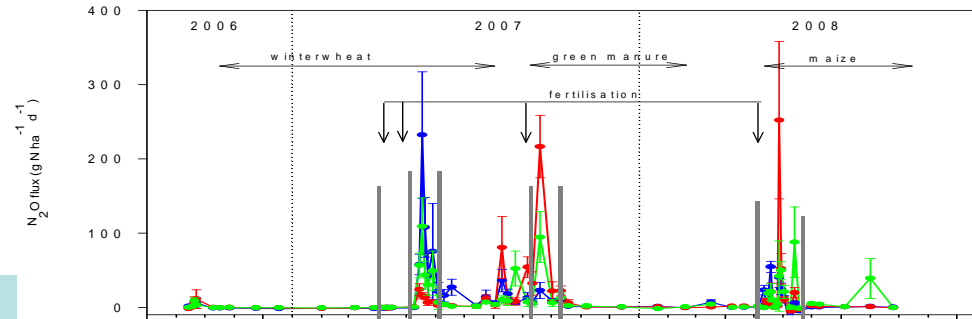
Avril 26, 2007: 15 kg NO_3^- -N ha⁻¹, 15 kg NH_4^+ -N ha⁻¹, 30 kg Urée-N ha⁻¹: **60 kg N ha⁻¹**

Septembre 4, 2007: 32 t ha⁻¹ lisier de porc: **150 kg N ha⁻¹**, résidus de récolte: ca. **20 kg N ha⁻¹**)

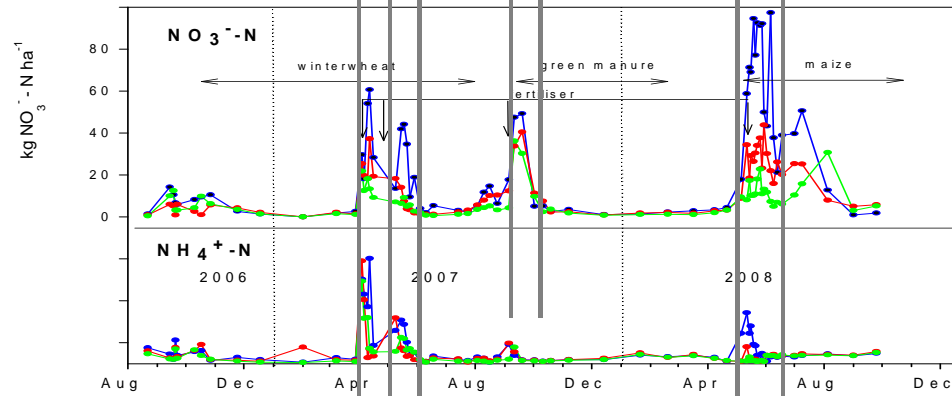
Mars, 2008: engrais vert (CT = 47, RT = 40, NT = 25 kg N ha⁻¹)

Mai 5, 2008: NH_4NO_3 (90 kg N ha⁻¹)

NT
RT
CT

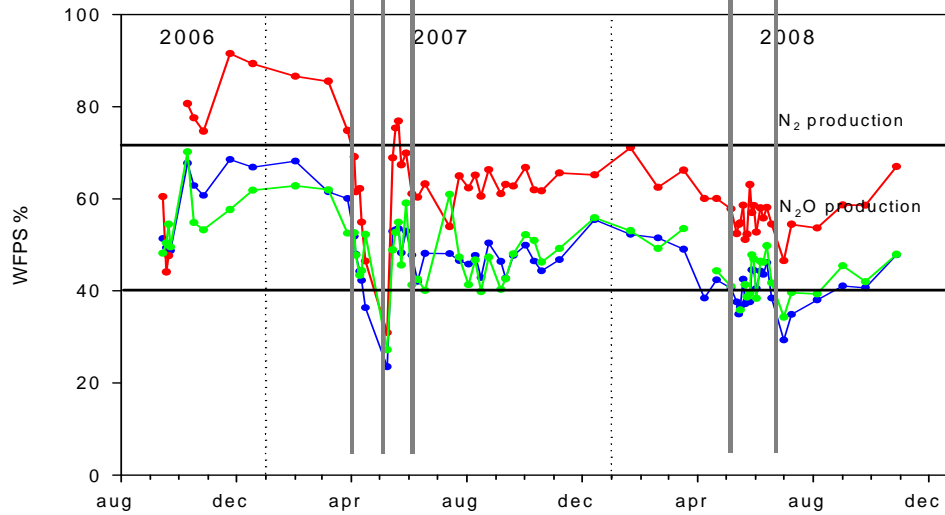


N_2O



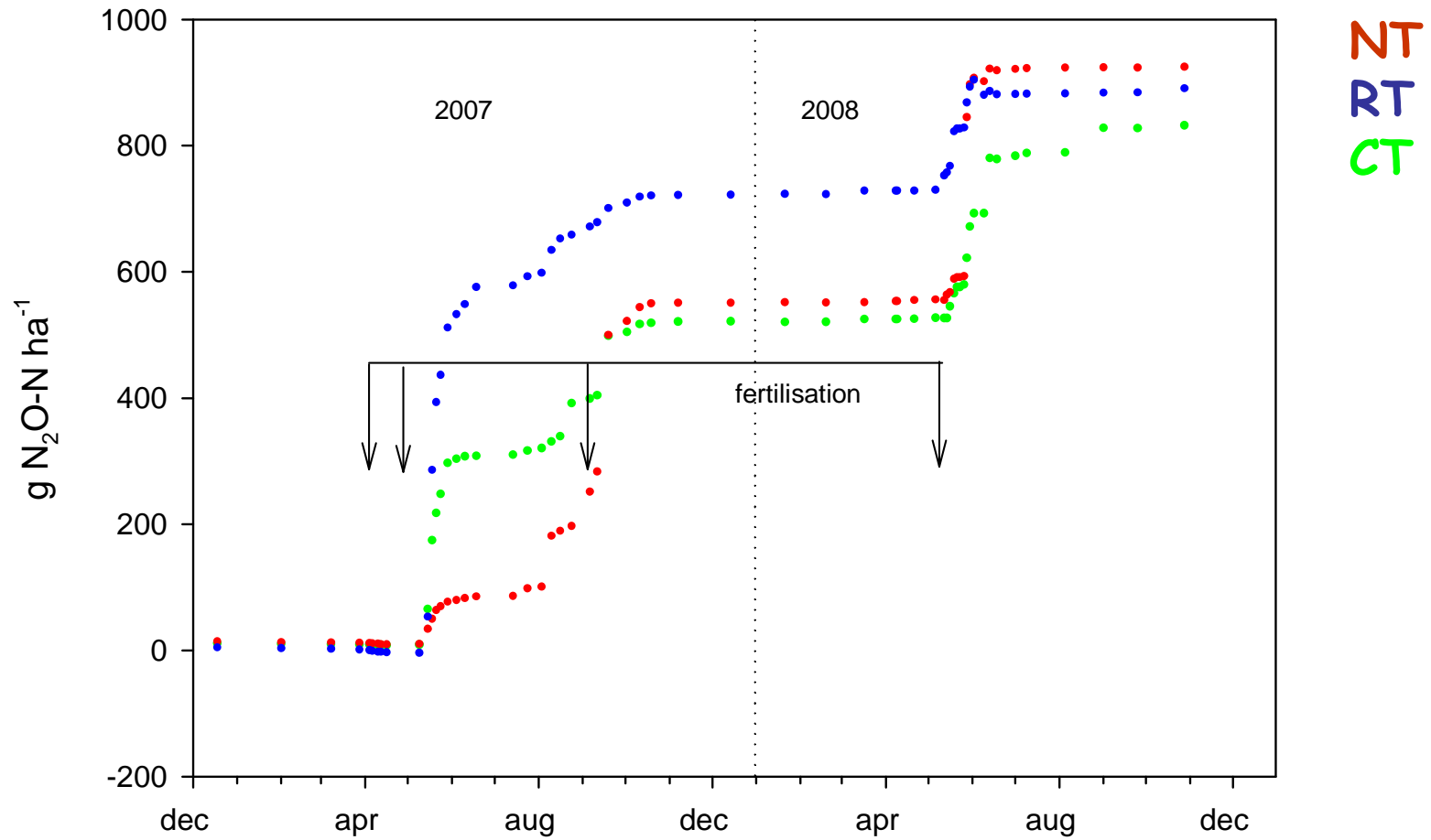
NO_3^-

NH_4^+



WFPS

Émission cumulative de N₂O 2007-2008



Moyenne annuelle du flux N₂O (kg N₂O-N ha⁻¹)
 (± SE sur la moyenne (n = 6))

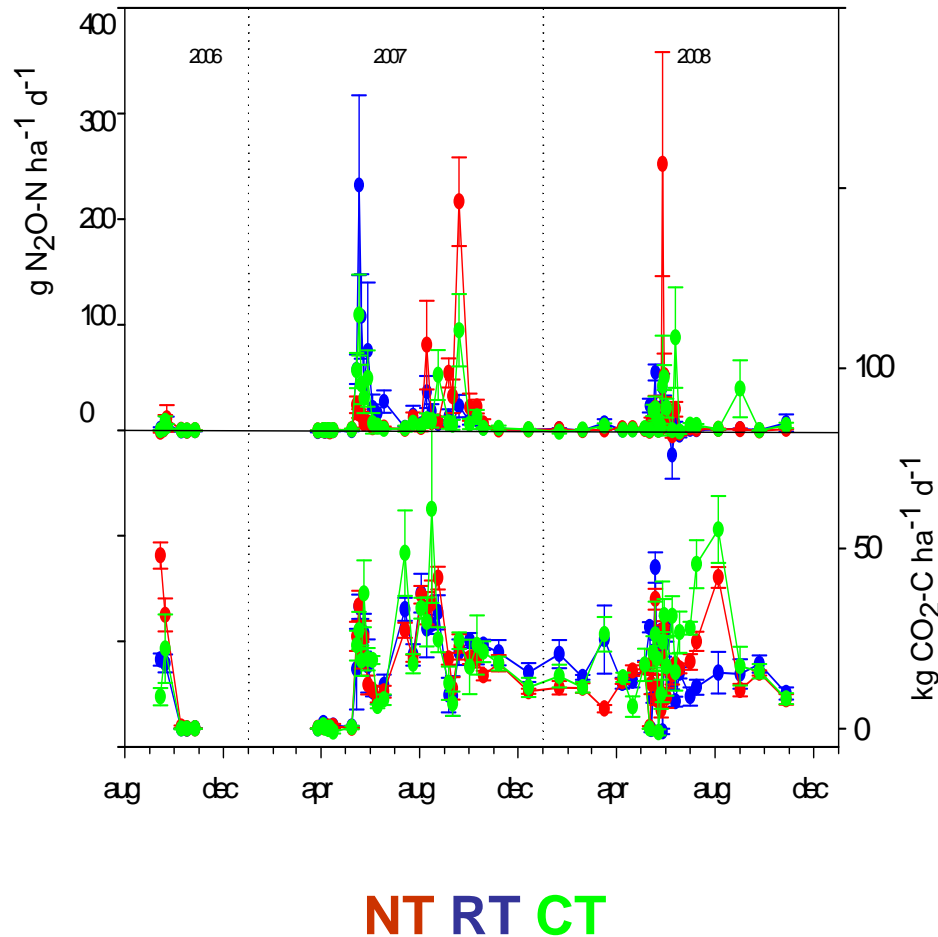
	NT		RT		CT		NT	
2007	4.6 (0.7)	=	3.8 (0.4)	=	3.3 (0.5)	=	4.6 (0.7)	2007
	 		 		 		 	
2008	1.0 (0.2)	=	0.9 (0.2)	=	1.3 (0.7)	=	1.0 (0.2)	2008
2007+2008	5.6 (0.9)		4.7 (0.3)		4.6 (0.9)		5.6 (0.9)	2007+2008

Pour 2007+2008 NT>CT>RT, mais avec aucune différence significative entre les traitements

L'émission totale de N₂O pour tout les traitements a été nettement inférieur en 2008 par rapport en 2007

- 2007 plus de N a été appliqué (ca. 140 kg ha⁻¹)
- 2008 une seule fertilisation a eu lieu
- Précipitation cumulative de Mai à Septembre a été plus élevé (>100 mm) en 2007 par rapport à 2008
- 2008 plus de N a été incorporé par la culture en rapport à 2007

Émission de CO₂



Commentaire

- Émission de CO₂ comprend à la fois respiration hétérotrophe et autotrophe
- Pas de différence claire entre CT, RT or NT (sauf Juillet-Août 2008)
- Émission totale de CO₂ (2007-2008):
 - NT: 9.6 tonnes CO₂-C ha⁻¹
 - RT: 10.1
 - CT: 11.7
- l' aération du sol
- protection réduite de MO en CT

Conclusions

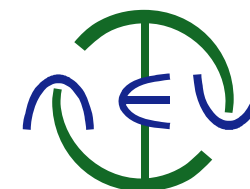
Changement d'intensité de labour a montré d'être neutre par rapport aux émissions de N_2O

Augmentation de l'intensité de labour (CT) a renforcé les émissions de CO_2

Le risque a court terme d'une émission N_2O augmenté après la conversion à NT semble être faible pour des sols bien et moyennement aérés

Short-term effect of tillage intensity on N₂O and CO₂ emissions

Pascal Boeckx • Katja Van Nieuland •
Oswald Van Cleemput



NitroEurope IP



- **Benoît Cossée de Maulde**
- **Eric Gillis**
 - Travail sur le terrain et analyses
- **Katja Van Nieuland**
 - Travail sur le terrain, analyses et préparation des données

