

## Réseau prairies – Symposium 2017 8 mars 2017 – AGROPOLIS Montpellier

**Reconsidérer les rôles agronomiques de l'élevage  
dans la contribution à l'adaptation et l'atténuation du CC-  
L'exemple emblématique de l'Amazonie française (la Guyane).**

Blanfort V<sup>1</sup>, Klumpp K<sup>3</sup>, Fontaine S<sup>3</sup>, Picon Cochard C<sup>3</sup>, Falcimagne R<sup>3</sup>, Burban B<sup>4</sup>,  
Darsonville O<sup>3</sup>, Boval M<sup>5</sup>, Martin C<sup>3</sup>, Bochu JC<sup>6</sup>, Stahl C<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Cirad, Umr Selmet Montpellier, <sup>2</sup> Cirad, UMR EcoFoG Kourou

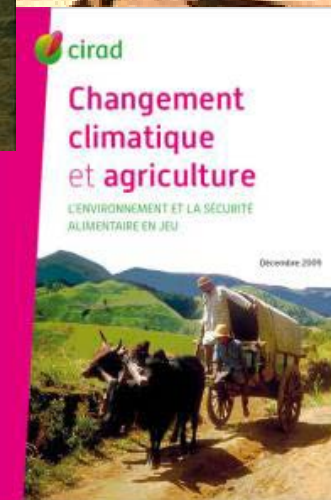
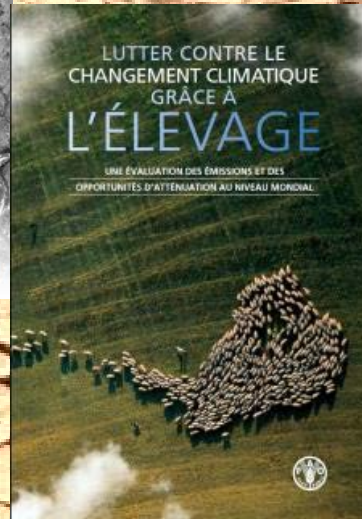
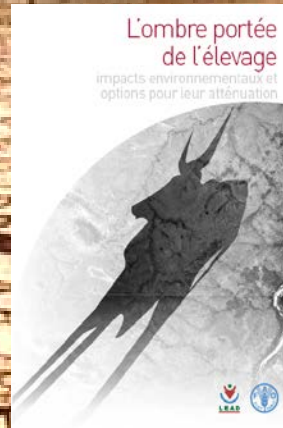
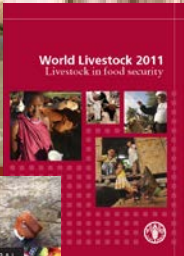
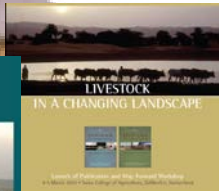
<sup>3</sup> INRA, UR 8UREP, Clermont-Ferrand, <sup>4</sup> INRA UMR EcoFoG Kourou, <sup>5</sup> INRA, URZ, Guadeloupe

<sup>6</sup> SOLAGRO Toulouse



# Les systèmes d'élevage (SE) au N comme au S acteurs majeurs du CC

- composante clé de l'agriculture,
- rôles dans l'adaptation au CC et son atténuation sont à la mesure de ce positionnement



**M Planète**

PLANÈTE Climat Énergies Ressources naturelles Biodiversité Population Agriculture & Alimentation

**L'élevage pourrait réduire de 30 % ses émissions de gaz à effet de serre**

Le Monde.fr | 26.09.2013 à 18h33 • Mis à jour le 27.09.2013 à 08h37 |

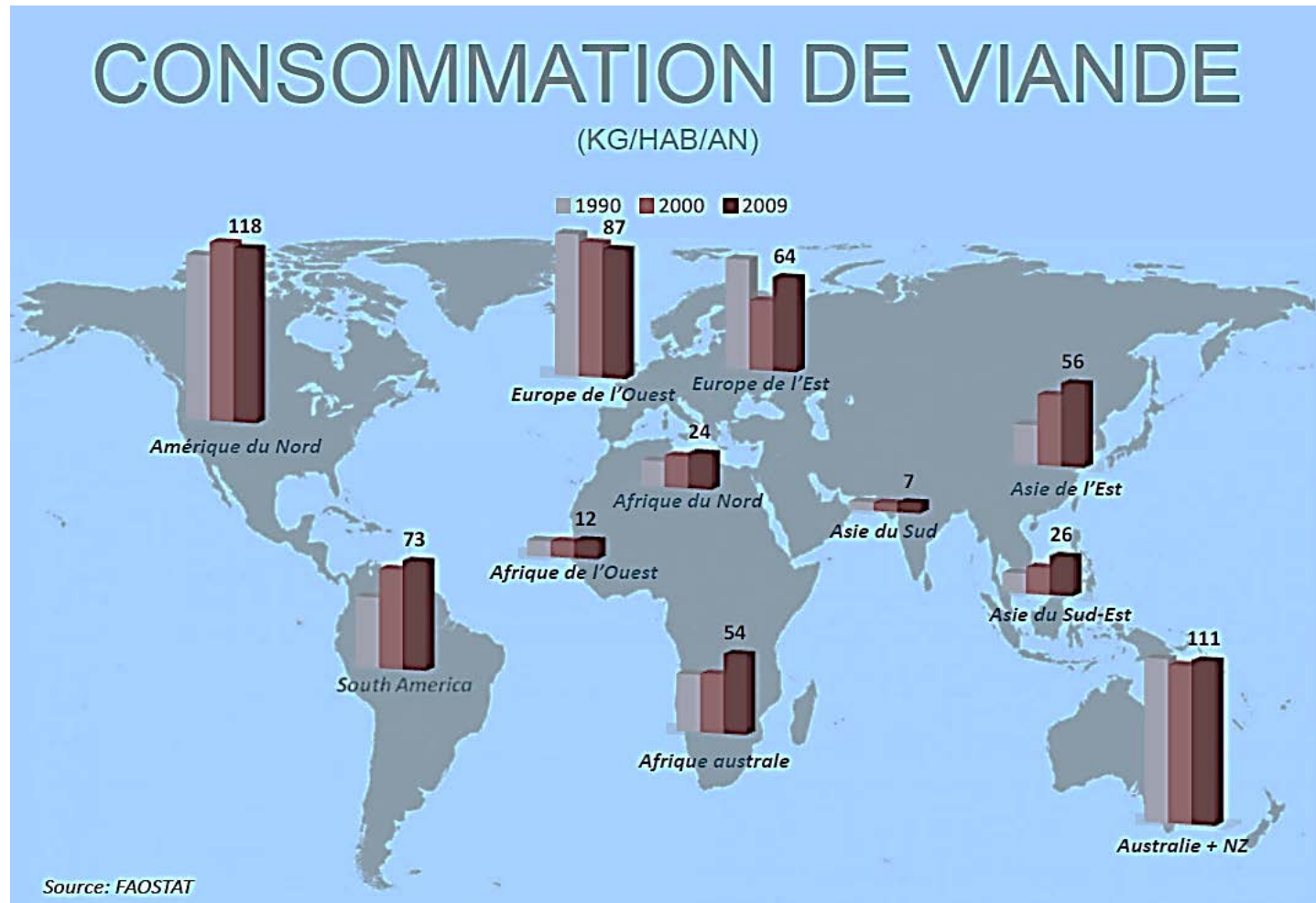


**“How Cows Could Save the Planet”**  
Time Jan. 25, 2010

# Défis et enjeux pour l'élevage

- Garantir la sécurité alimentaire actuelle
- Assurer le doublement de la demande en produit animaux

Adaptation CC



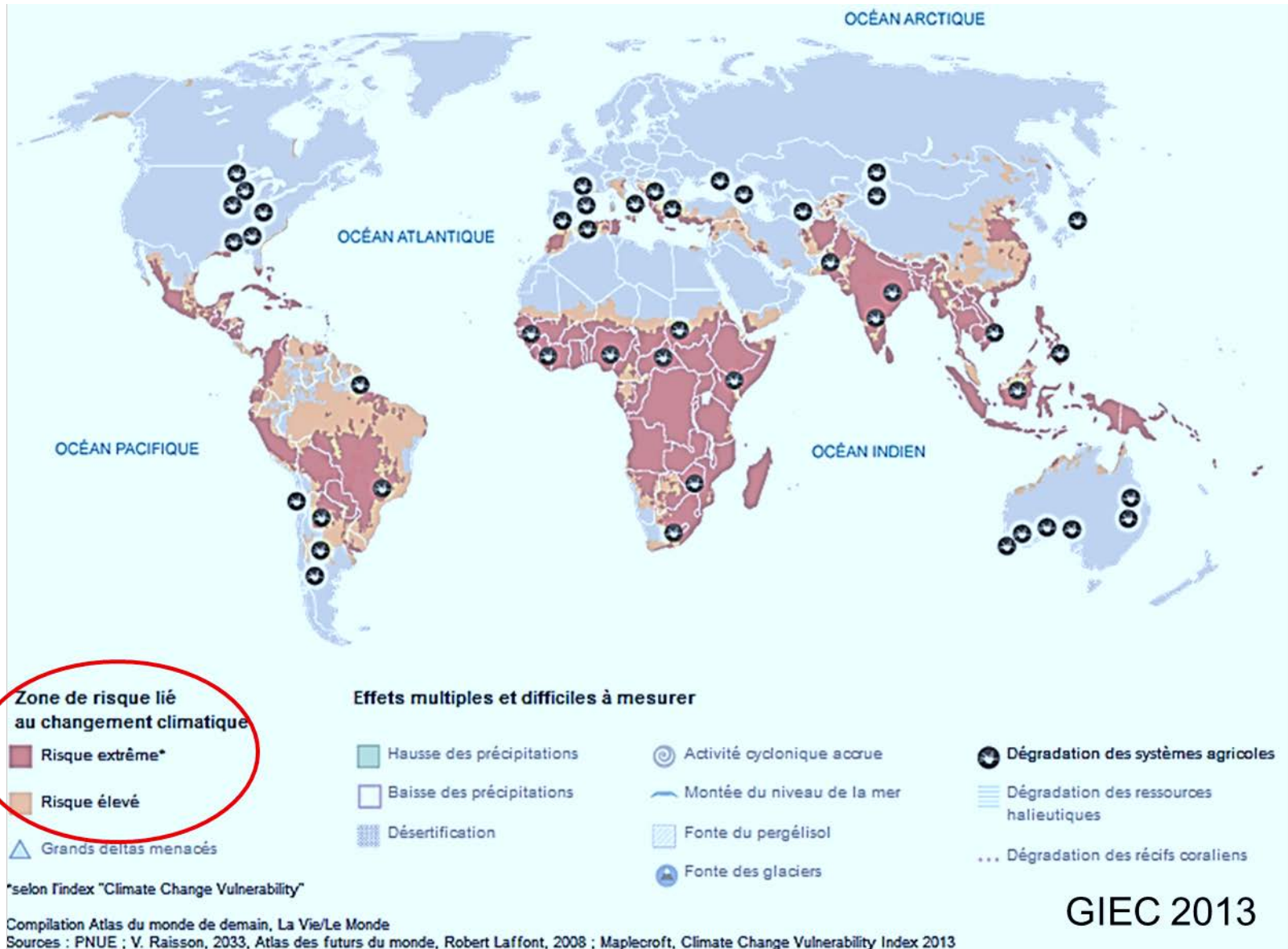
→ en réduisant  
par 2 les impacts  
environnementaux

Mitigation CC



# Un important chantier: Quels leviers d'action en élevage de ruminants ?

## Zones de risques, dégradation des systèmes agricoles



# Le cas des tropiques humides

✓ Enjeux: 25% des ruminants du monde (FAO, 2010)

Mitigation CC

Adaptation CC



Une des causes principales  
de déforestation  
(extension des pâturages et des cultures)

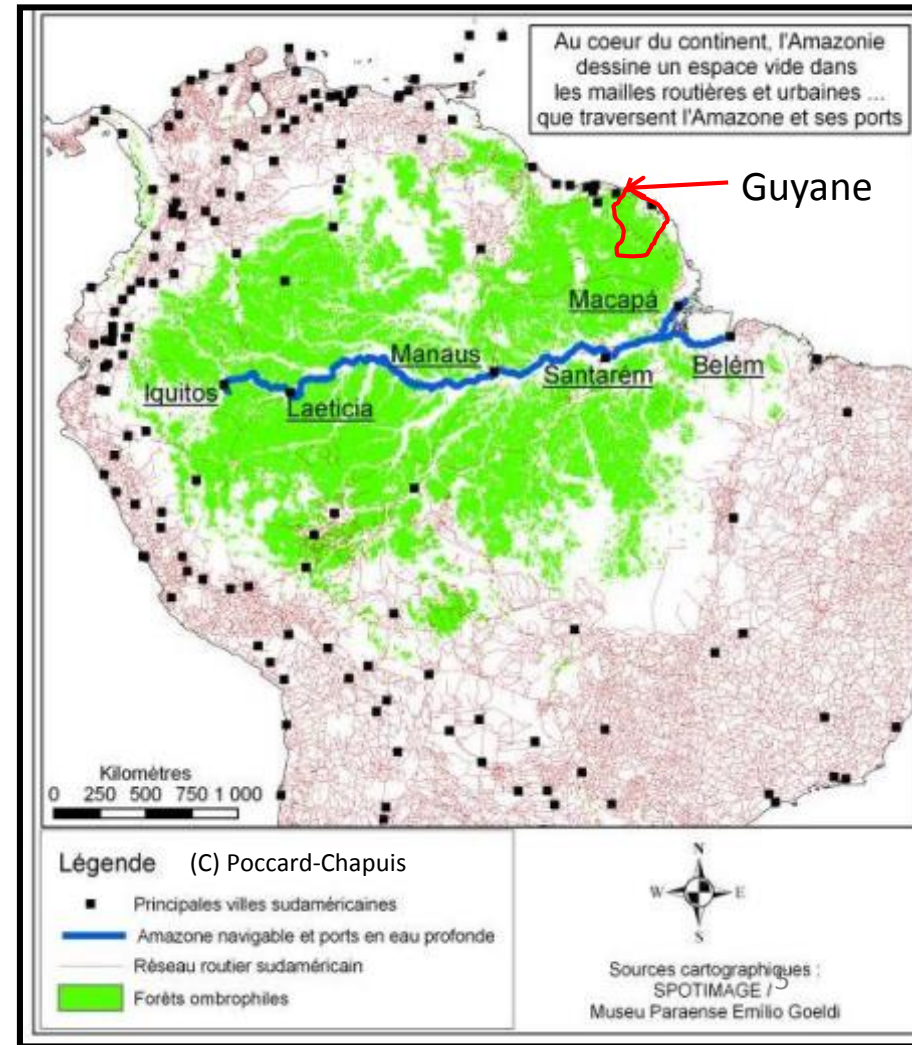


Contexte amazonien

Un territoire emblématique

Brésil 20 % de déforestation

500 000 km<sup>2</sup> de prairies  
(80% de la déforestation totale)



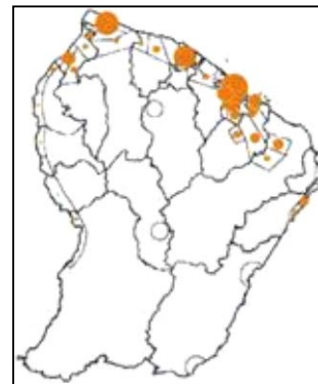
# La Guyane : un territoire typique de ces enjeux mondiaux

- ✓ **un territoire occupé à 96% par la forêt**
  - La forêt Guyanaise constitue 50% du stock de C des forêts françaises
  - Déforestation : 5000 ha/an

- ✓ **Augmentation de la demande alimentaire**
  - un taux de croissance démographique parmi les plus élevés au monde (3,51% de 2000 à 2010)
  - Doublement de la population attendu entre 2010 et 2030 (INSEE, 2012)

## **Systemes d'élevage de ruminant**

- = 40% SAU (22 000 ha)
- en expansion sur la forêt
- (obj auto provisionnement 17 à 50%)





## Changement d'utilisation des terres

Déforestation pour Agriculture :  
2500 ha/an















# La Guyane : Plate forme de recherche originale en Amazonie sur la question des bilans C et GES en forêt et sur zones déforestées



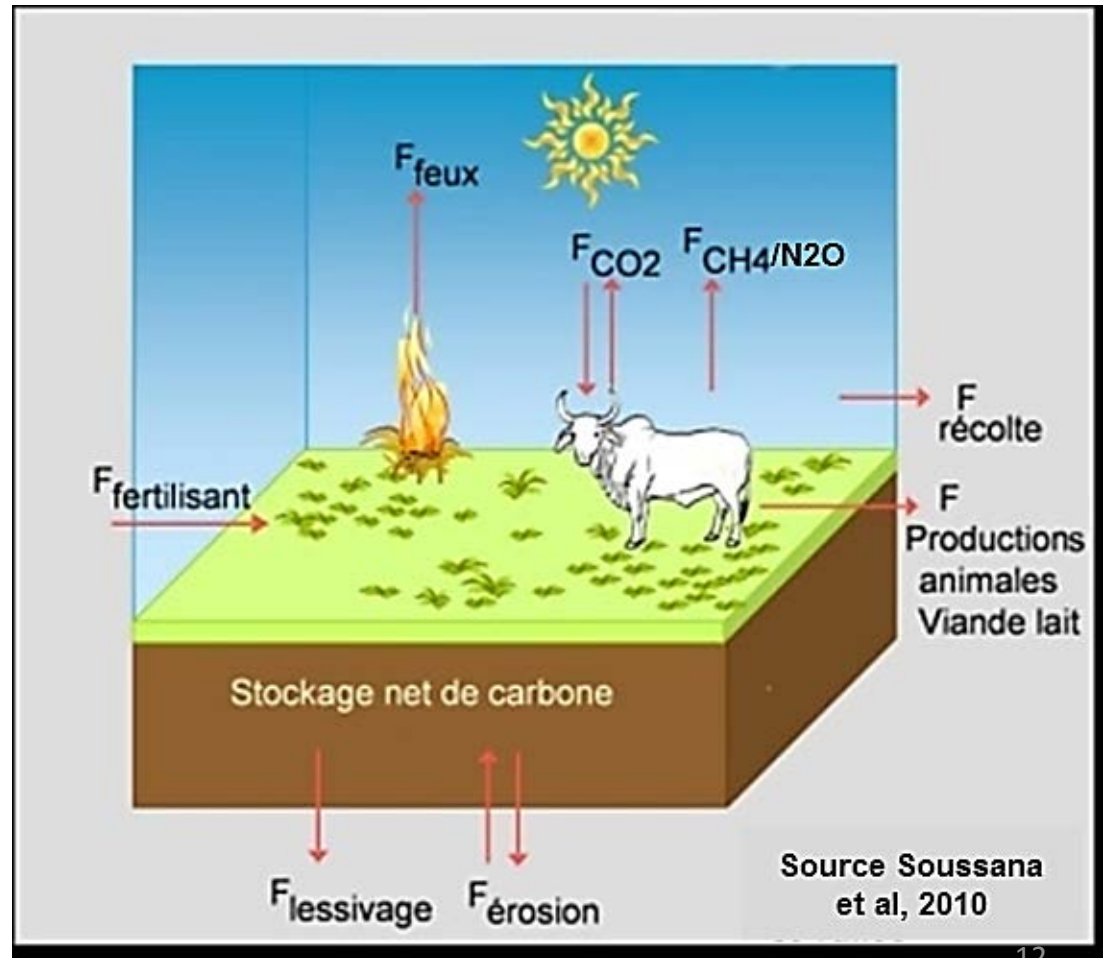
# Le dispositif de recherche CARPAGG en Guyane

## Quel bilan Carbone à la parcelle...ferme...territoire ?

1. Flux de  $\text{CO}_2$   
échangés

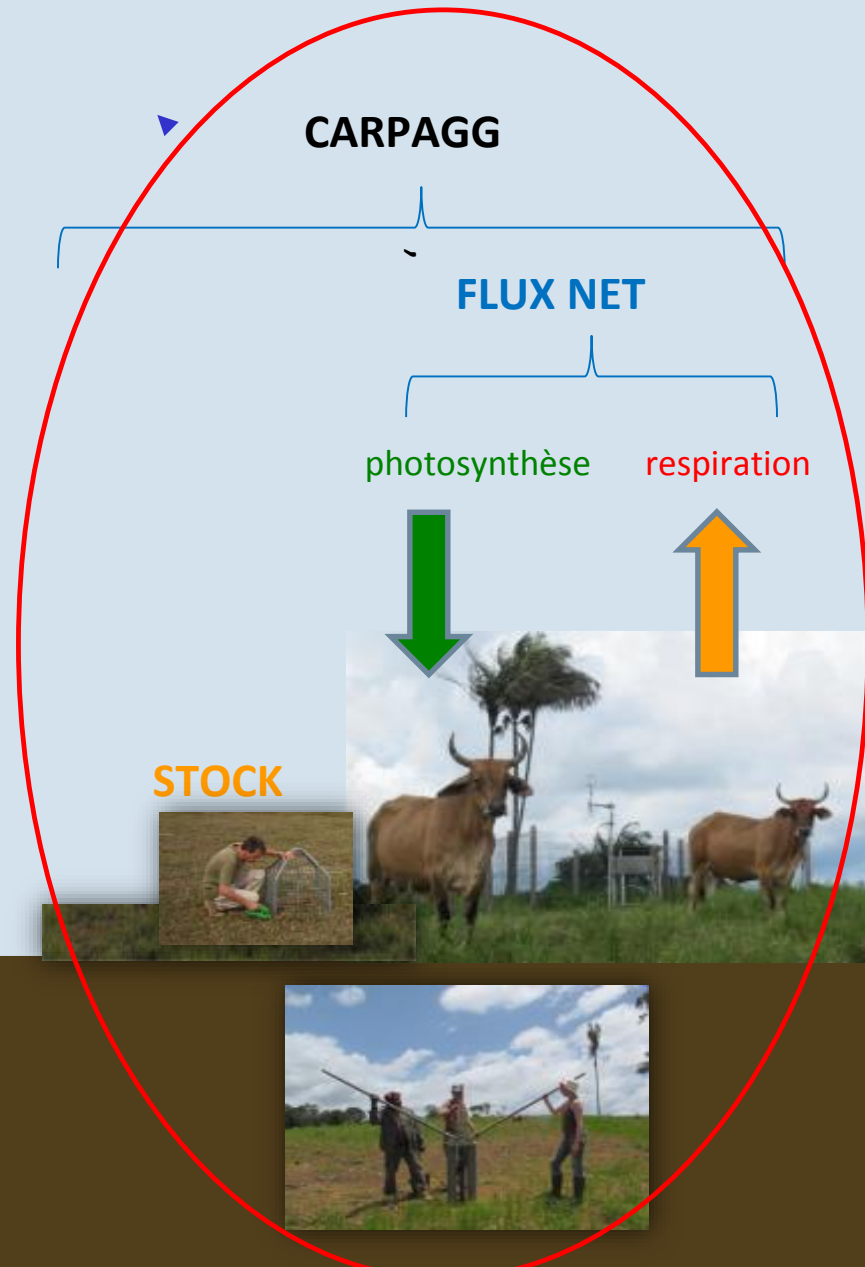
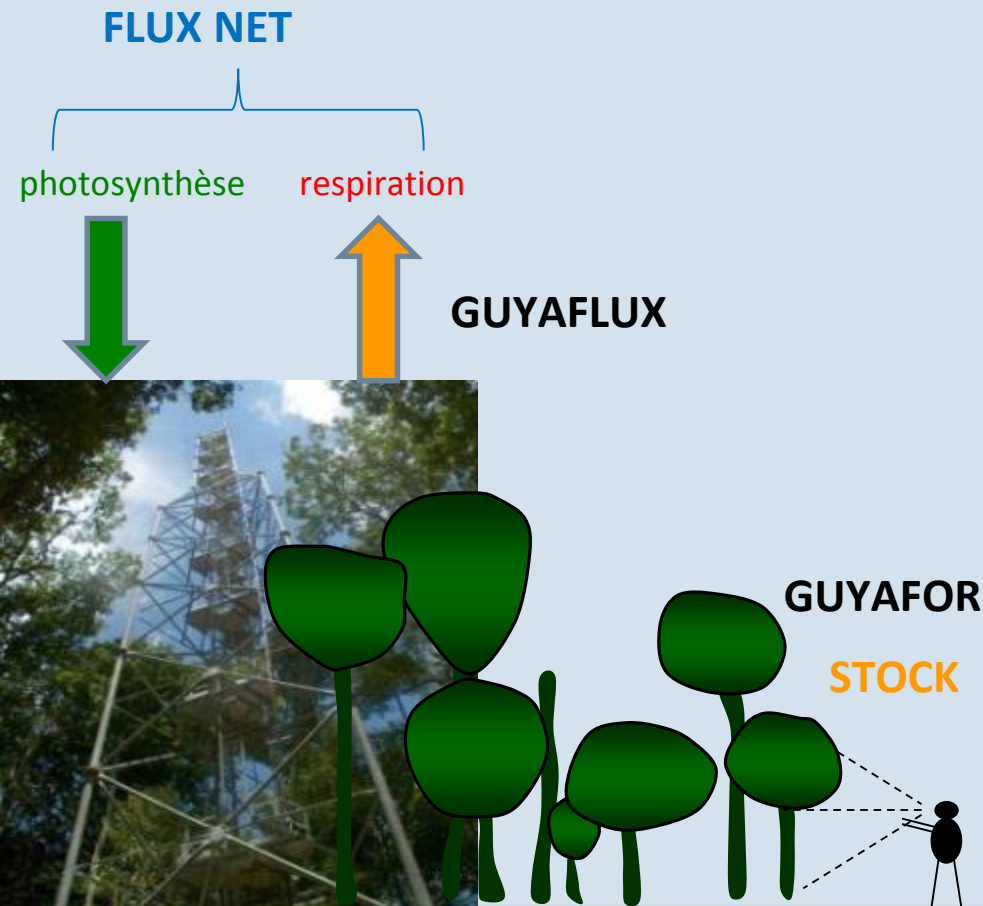
2. Stock de C  
dans le sol

3. Bilan C (émissions  
autres GES  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ )



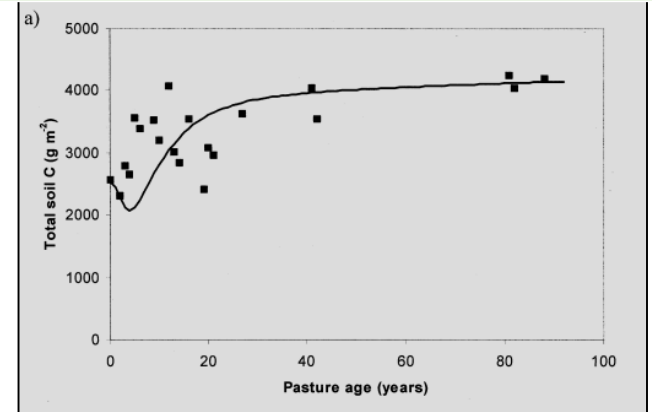


# Mesure du C en prairie

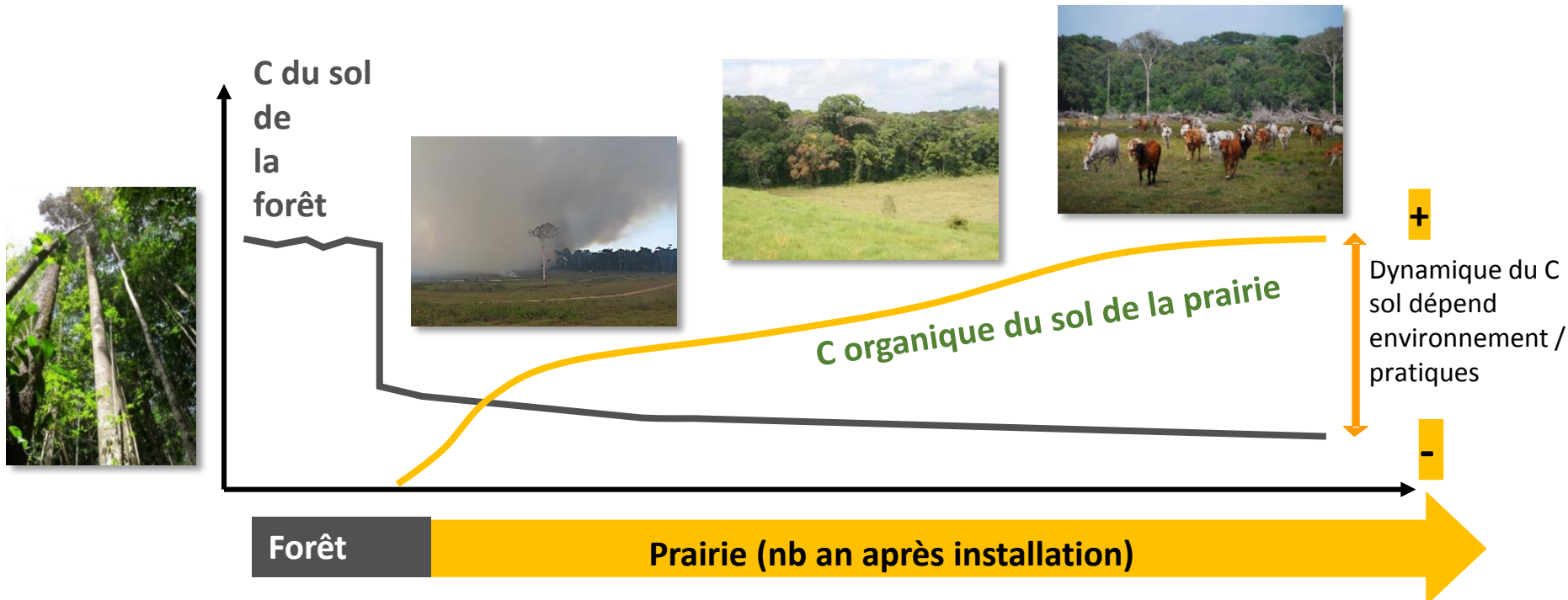


# Questions de recherche sur le stockage du C par les prairies

- ✓ Littérature prairie tropique humide:
  - . Accumulation de C dans le sol les 1<sup>re</sup> années en surface 0-30cm
  - . puis arrêt



- ✓ Restauration stocks de C sol par les prairies après déforestation ?
- ✓ Stockage du C par les prairies sur le long terme (horizons profond 1m) ?
- ✓ Rôle des pratiques agricoles en lien avec la variabilité climatique ?





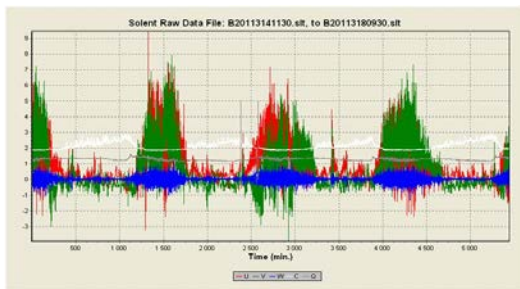
# 1. Flux de CO<sub>2</sub> échangés

## Approche flux

Mesures flux CO<sub>2</sub> par tours à Flux C  
(fixation et respiration – eddy covariance)

Les prairies anciennes sont des puits de C

- variabilité intra-(saisonnière) et interannuelle du au climat et la gestion agricole de deux sites.
- En saison sèche (malgré fort rayonnement) influence de la sécheresse la photosynthèse.



Puits de C  
(tC ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)

Forêt	- 3.3 ± 0.44
Prairies ≤ 25 ans	- 0.3 ± 0.48
Prairies ≥ 25 ans	- 1.27 ± 0.37



## 2. Stock de C dans le sol

### Approche chronoséquence

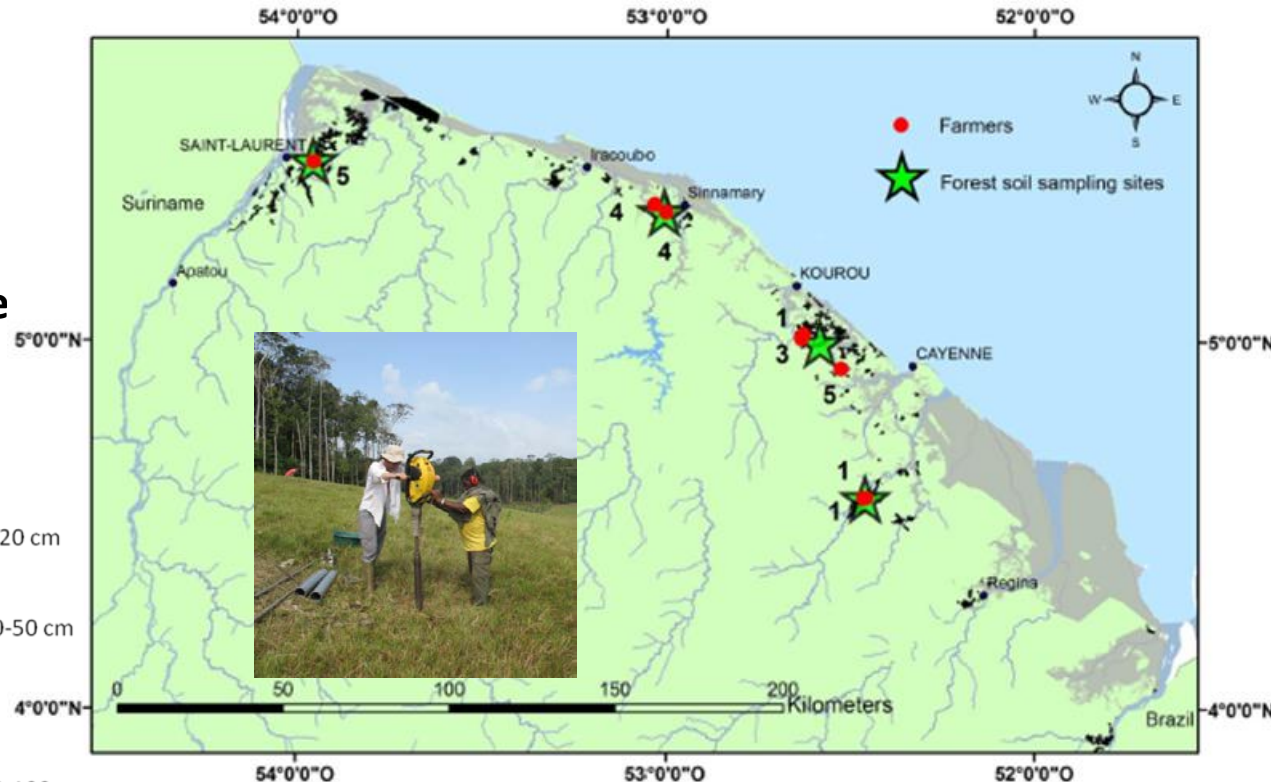
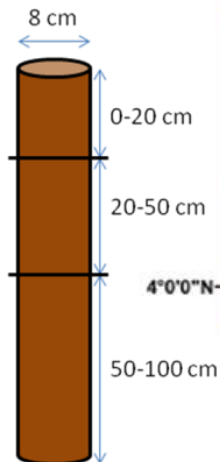
dynamique du C du sol dans le temps après déforestation

✓ 24 sites de prairies

Âges depuis déforestation : 6 mois (2010) à 36 ans (1976)

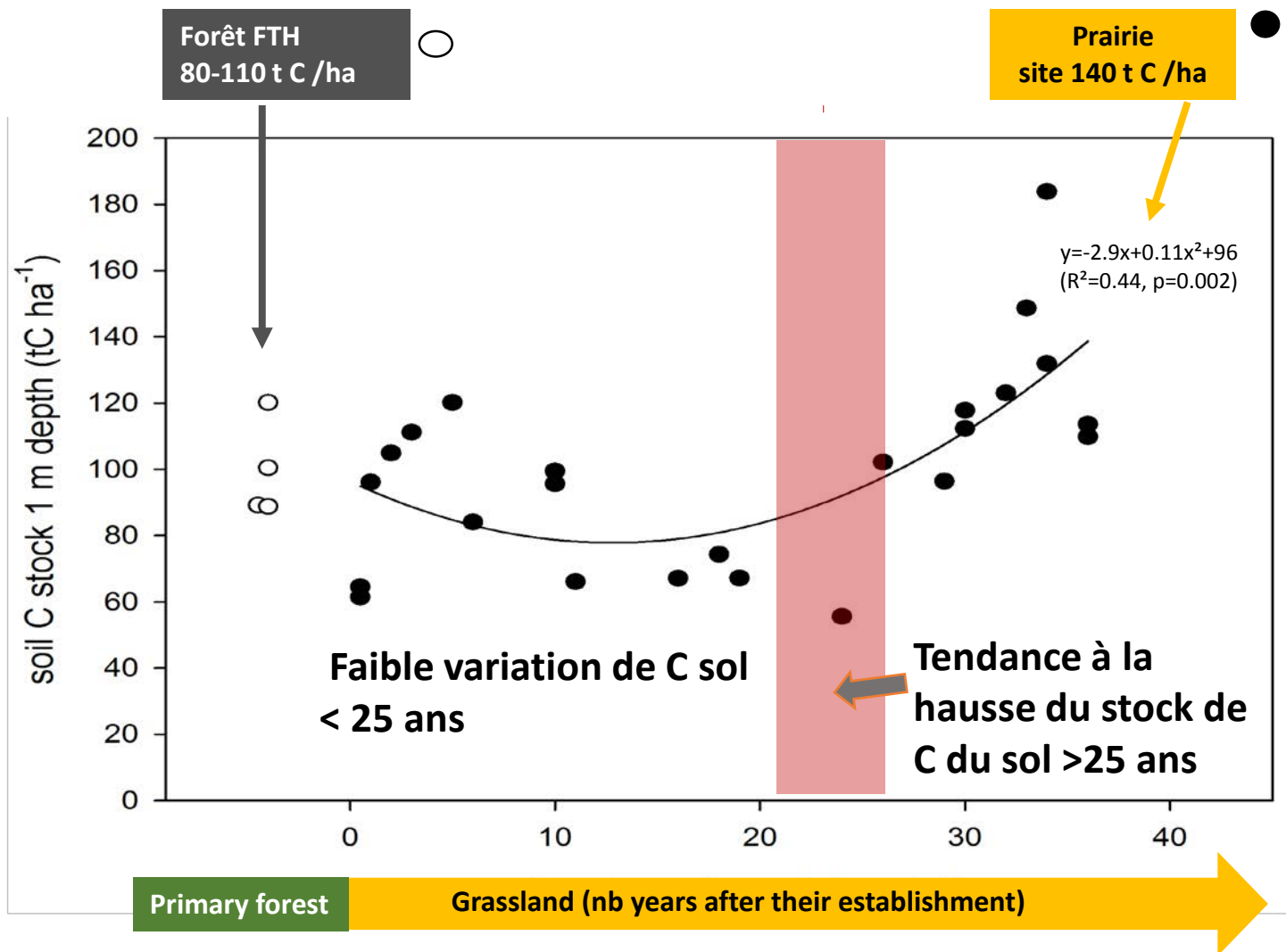
✓ 4 forêts témoins proches de prairies

Mesure C sol à 1m





# Dynamique du C du sol après déforestation (1 m)

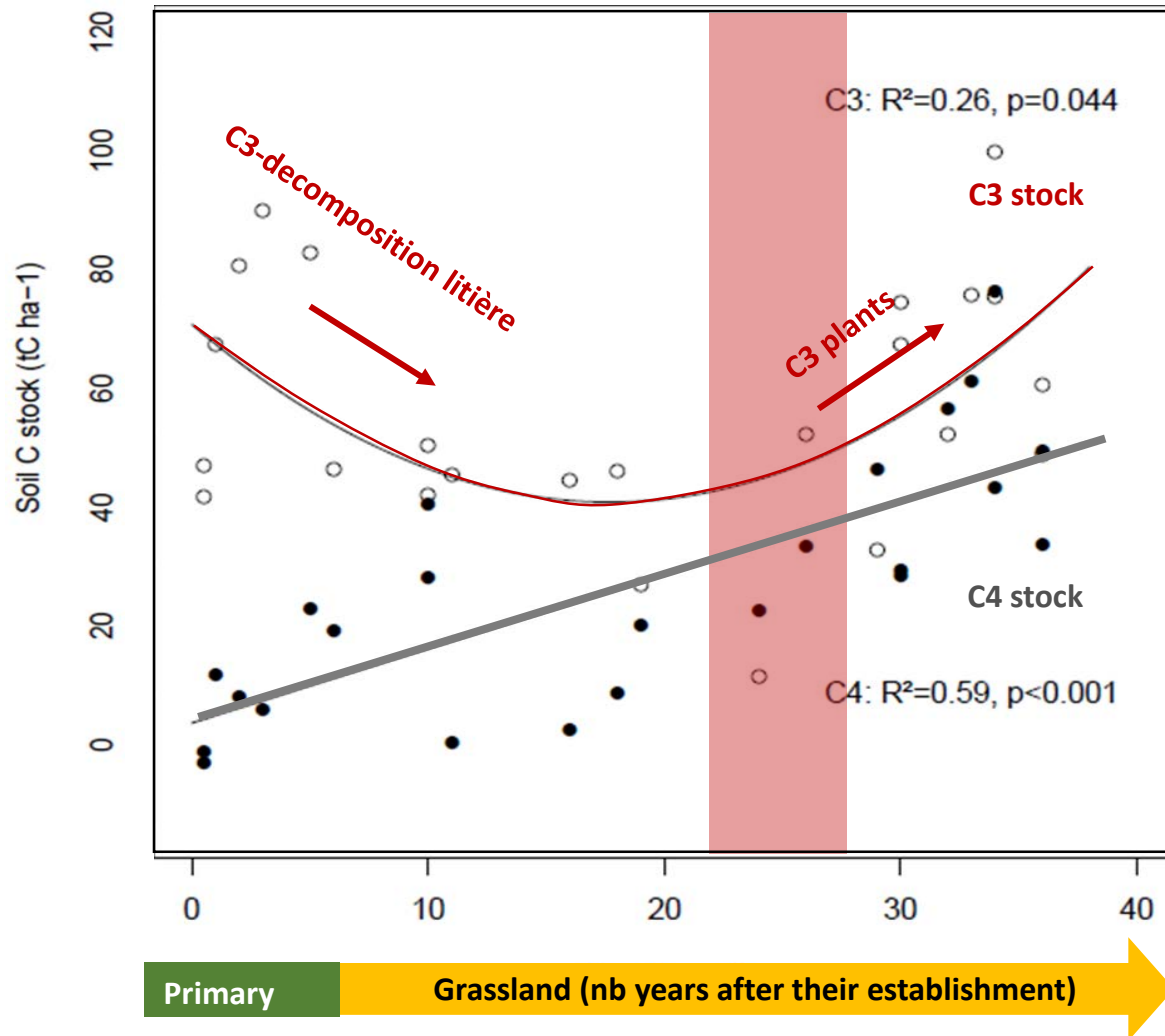


Stahl et al., GCB, 2016

Stahl et al., REC, 2016

# Origine du C du sol

○ C3 stock  
● C4 stock



✓ Augmentation du stock de C du sol provenant des sp en C4 (graminées fourragères)

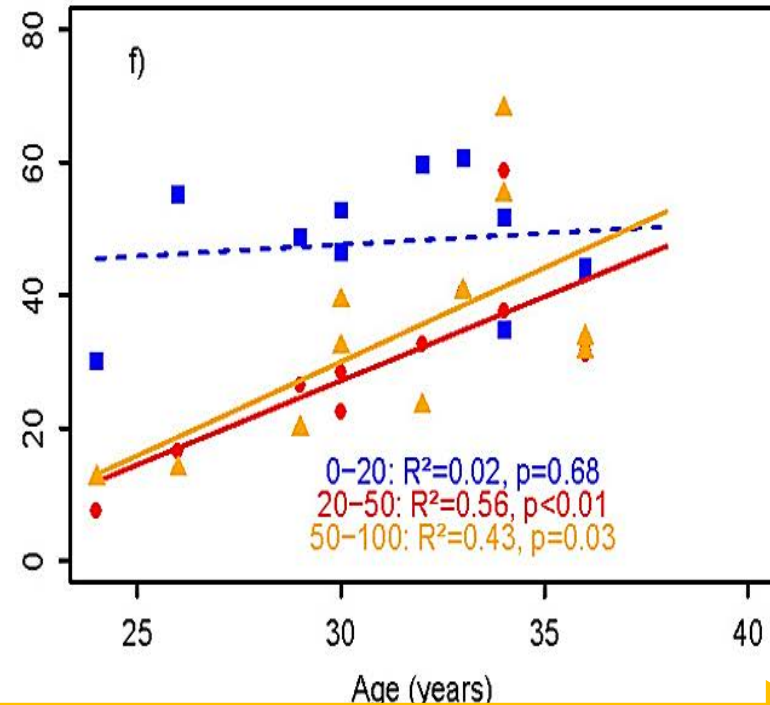
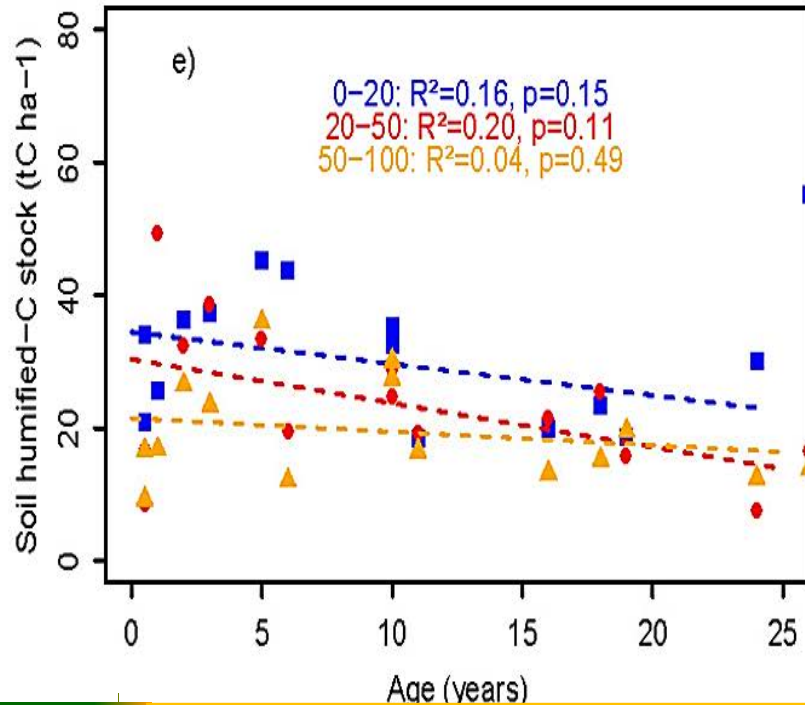
✓ Stock de C du sol des sp en C3 : Diminution C3 forêt (decomp litière)

• **Nouvelles sp en C3 plants** (légumineuses, autres dycot)



# Profondeur de stockage (0-20 cm) or deep soil (1m)

- ✓ Le C est principalement séquestré dans les horizons profonds



Forest

grassland

(nb of year after deforestation)

# Perspectives

## Continuer de mobiliser les références du dispositif CARPAGG

- ✓ 2017-2018: Conception d'une version ACCT-DOM -Guyane **outil de diagnostic Energie-GES des exploitations agricoles** de Guyane (Elevage, cultures)
- ✓ Contribution à l'élaboration de bilan carbone de l'agriculture à l'échelle territoire, filière
- ✓ (outil type climagri) – **modèles de simulation** (PaSim Pasture Simulation model, Guyasim)
- ✓ FAO Global Agenda, GIEC





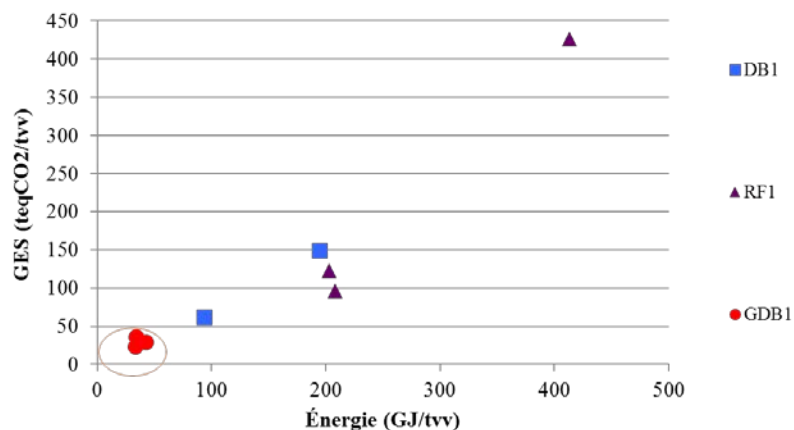
# Bilans E/GES des élevages bovins issus de déforestation



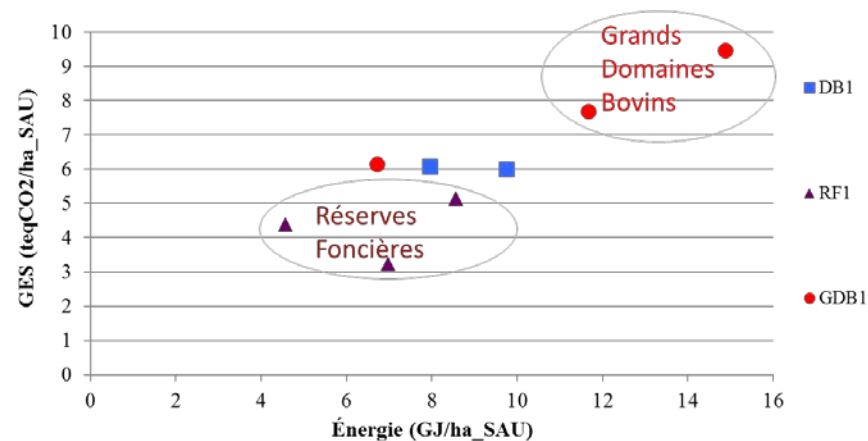
Adaptation en cours de l'outil ACCT-DOM® (AgriClimate Change Tool) dérivée de l'outil Dia'terre® (méthodologie Planète SOLAGRO)

Efficiences	Guyane	Ref. Métropole	Ref. tropicales	
		(Ref. PLANETE, 2010)	Congo (Duclos et al., 2012)	Brésil (Clerc et al., 2012)
Energétique	36 GJ/tvv	30 GJ/tvv	6,5 GJ/tvv	/
GES	30 teqCO <sub>2</sub> /tvv	14 teqCO <sub>2</sub> /tvv	30 teqCO <sub>2</sub> /tvv	11-40 teqCO <sub>2</sub> /tvv

Bilan énergétique et d'émissions de GES par tonne de poids vif vendue, 2013.



Bilan énergétique et d'émissions de GES par ha de SAU, 2013.



# Perspectives

## Thèmes de travail à moyen terme en recherche

- ✓ Comprendre le fonctionnement du stockage de C du sol des écosystèmes prairiaux pour mieux évaluer leurs services en contexte tropical
- ✓ En lien avec l'écosystème forestier d'origine (approche original en Guyane, ECOFOG)
- ✓ Elargissement références en cours en zone amazonienne (Embrapa Brésil)
- ✓ Réseau internationaux (ICOS, 4/1000, Global Research Alliance)





# Perspectives de recherches

Comprendre le fonctionnement du stockage de C du sol des écosystèmes prairiaux pour mieux évaluer leurs services en contexte tropical

Acquis	pistes
Les prairies permanentes tropicales peuvent rétablir un stockage de C sur prairies anciennes (pas de feu, <b>mélanges d'espèces</b> et gestion durable)	Mieux définir les pratiques favorables en interaction avec les facteurs de l'environnement
Ce stockage peut en partie compenser les pertes de C (déforestation, GES)	Affiner les bilans aux <b>échelles exploitations, territoires, filières</b>
Stockage possible du C dans les couches profondes du sol (stable à long terme) Elargissement références en cours en zone amazonienne (Embrapa Brésil)	En situation de déforestation tropicale, affiner l'identification de l'origine du C par <b>discrimination du carbone résiduel des espèces en C3 de la forêt, du C nouveau des graminées fourragères en C4 du pâturage.</b>
L'effet des pratiques de gestion des pâturages est un facteur clé de la compréhension et du pilotage des processus de stockage de C dans le SOL	<b>Mieux intégrer la synergie « stockage de C dans la MOS / fertilité du sol / productivité des fourrages »</b> : comment favoriser l'établissement d'un stockage de C dès la mise en place des prairies et sur la durée.

Merci  
de votre attention

Merci aux éleveurs:

M. Crisan Araujo, M. et Mme Bergère,  
M. Et Mme Burban, M. Melchiade Dolor,  
M. Jean Mornand et C Chaix, E Weta, M.  
Maurice Porrineau , M. Alex Rimbaud







1. Les systèmes d'élevage (SE) au Nord comme au Sud font partie **des acteurs majeurs du changement climatique** en tant que composante clé de l'agriculture, leurs rôles dans l'adaptation au changement climatique et son atténuation sont à la mesure de ce positionnement.
2. A ce titre, **les systèmes herbagers capables de stocker le carbone (C)** dans les sols apparaissent comme des puits de C potentiels significatifs mais encore insuffisamment pris en compte. L'enjeu consiste à considérer l'élevage de ruminants comme une activité capable de produire des protéines de qualité dans des schémas de production renouvelés conciliant productivité, adaptation et atténuation du changement climatique.
3. **Un important chantier est à concevoir** pour établir les référentiels d'une démarche d'accompagnement et d'évaluation de ce secteur agricole dans les pays du sud et dans certaines collectivités françaises d'outre-mer comme la Guyane du fait d'un contexte écologique spécifique (zone tropicale) et de données encore insuffisantes.
4. **Les recherches en cours en Guyane sur le dispositif CARPAGG** montrent notamment que les prairies issues de déforestation en Guyane fonctionnent comme des écosystèmes stockeurs de C à condition de les pérenniser sur plusieurs décennies. Un dispositif de mesure original combinant des mesures de flux par eddy covariance et l'étude des stocks de carbone du sol le long d'une chrono-séquence indiquent des niveaux de stockage de  $1,8 \pm 0,5$  tC/ha/an et  $5,3 \pm 2,1$  tC/ha/an (Clément et al., 2016).
5. **Les références obtenues sont mobilisées** depuis 2014 par la mise au point de méthodologie pour l'établissement de bilans carbone en exploitation d'élevage bovin. L'adaptation en cours de l'outil ACCT-DOM® (AgriClimate Change Tool) dérivée de l'outil Dia'terre® (méthodologie Planète SOLAGRO) a permis d'établir pour l'année 2013, les consommations énergétiques moyennes (1300 GJ.an-1) et les émissions GES (985 teqCO<sub>2</sub>.an-1) pour 8 élevages bovins viande.
6. **La tropicalisation des modèles de prédiction GES aux échelles parcelles (Pasim) et exploitation (FarmSim)** est également en cours. Des perspectives d'évolution vers des systèmes de production à plus faibles impacts et intégrant des SE apparaissent donc hautement envisageables pour les systèmes herbagers des tropiques humides.
7. La contribution de ces recherches à la mise en place d'outils d'aide à la décision est analysée dans le cadre des questions climat et **aménagement du territoire guyanais en lien avec l'Observatoire du Carbone de GEC** (Guyane Energie Climat).