Comment quantifier et réduire les impacts de la riziculture irriguée sur le changement climatique ?

Présentation au Centre Français du Riz, le 07/06/2018

COSTEA

1. Contexte des travaux COSTEA sur les impacts climat de riziculture irriguée

Le COSTEA

AFEID
Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage

AFD

COSTEA

BRL

CACG
Valorisons votre territoire

SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE ET D'AMENAGEMENT DE LA REGION PROVENÇALE
SCP

aCter

agronomes & vétérinaires SANS FRONTIÈRES

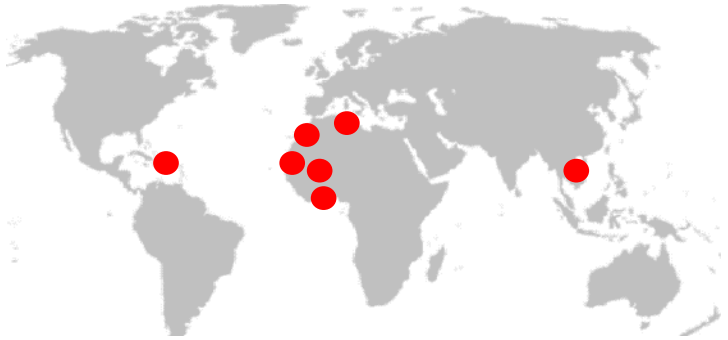
GRET
Professionnels du développement solidaire

iram

IRD
Institut de Recherche pour le Développement
FRANCE

irstea

cirad



+ les partenaires (recherche, maitrises d'ouvrage, OP…) dans les pays d'intervention de l'AFD cibles du COSTEA

- Méditerranée
- Asie du SE
- Afrique de l'Ouest
- Autres régions (Amérique latine, Balkans…)

Le COSTEA

Accompagner les pays du Sud dans le développement de l'irrigation, en mettant à leur disposition des connaissances et des retours d'expériences pour alimenter leurs réflexions sur **l'élaboration de politiques et de programmes irrigation**

2017-2021 : 5 millions d' €

Les projets d'irrigation face à la préoccupation Climat

- Contexte général de défiance envers l'irrigation
- Engagements AFD : double « co-bénéfice climat » adaptation et atténuation, « 100 % compatibles avec l'Accord de Paris »
- En pratique : utilisation d'EX-ACT (estimation EX-ANTE des émissions de GES)

-> besoin d'un argumentaire et d'avancer collectivement sur l'objectivation et la réduction des impacts climat de la riziculture irriguée

Travaux du COSTEA « Riziculture et changement climatique

Un stage de Master 2

« Impacts de la riziculture d'Asie du Sud-Est sur le changement climatique : comparaison des méthodes d'évaluation »

Encadré par Martial Benoux, IRD, UMR Eco&Sols, et Sami BOUARFA IRSTEA, UMG G-EAU

www.comite-costea.fr

Une Note de Synthèse

« Comment quantifier et réduire les impacts de la riziculture irriguée sur le changement climatique ? »

Ecrite par Caroline COULON, AFEID, avec les contributions d'expert « COSTEA »

Un Atelier « Riziculture et Changement Climatique, à Montpellier, Juin 2016

+

Un Atelier « Riziculture et Changement Climatique, à ChiangMai, Thailande, Octobre 2016

2. Compréhension générale du sujet « Riziculture et changement climatique »

La production rizicole : enjeux mondiaux

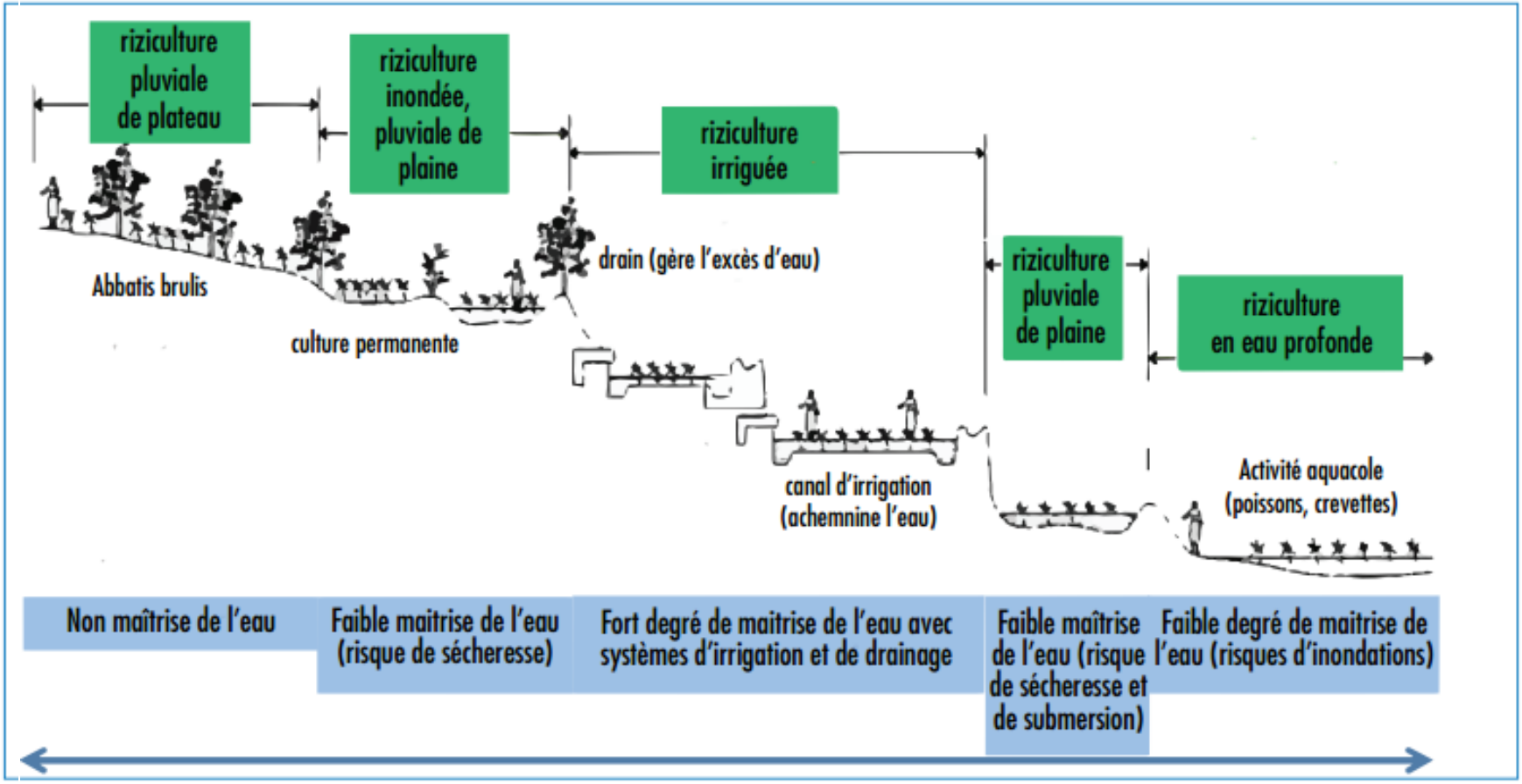
Le riz : base de l'alimentation de 50% de la population mondiale
10% des surfaces cultivées dans le monde (165 Mha)

En Asie : 144 Mha et 200 millions d'exploitants

Programmes d'investissement ambitieux en Afrique

La riziculture : 10-15% des émissions mondiales de CH_4

Typologie des systèmes rizicoles typiques en ASE

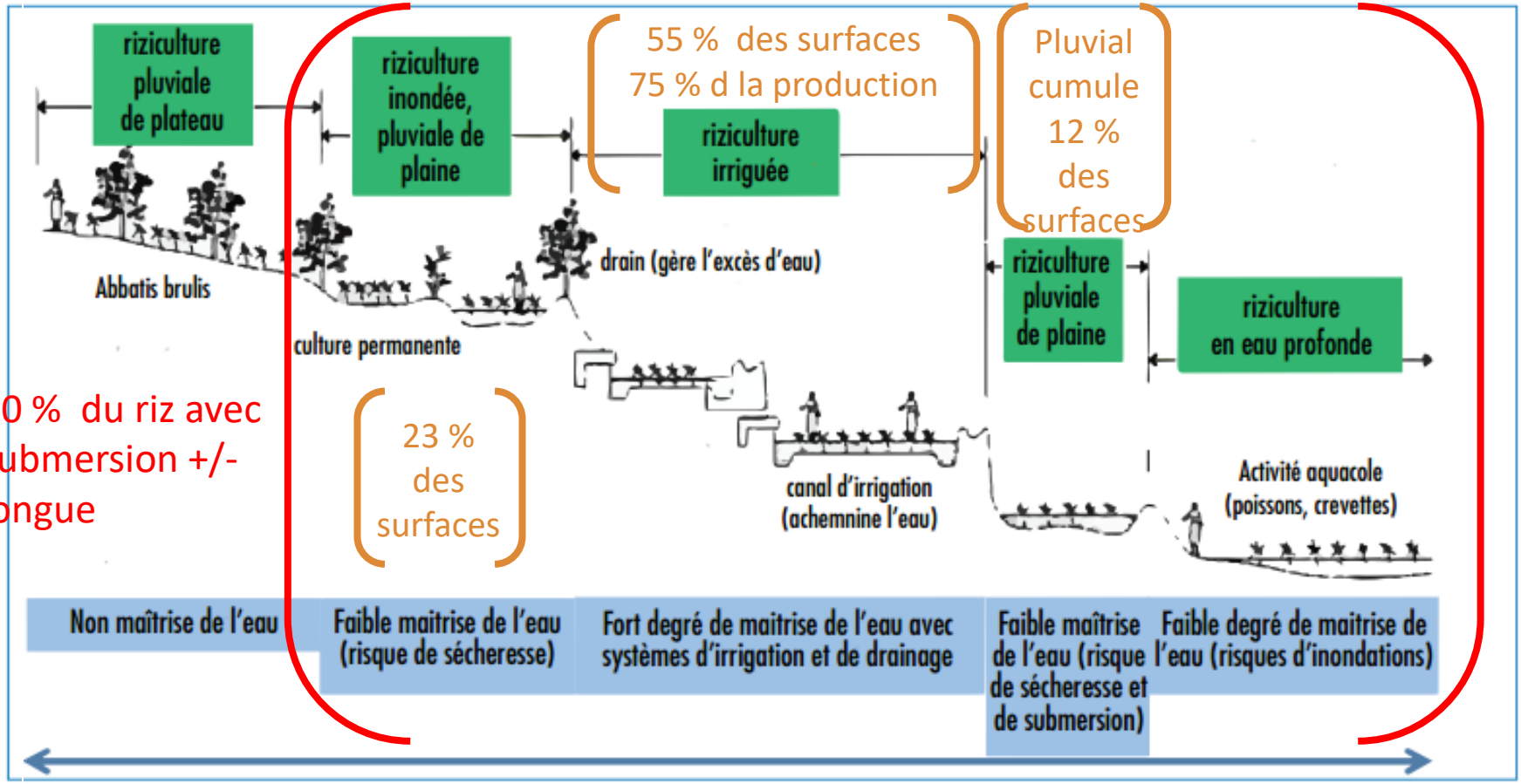


Typologie simplifiée des systèmes rizicoles typiques d'un transect du Mékong

18 types regroupés en 4 grands écosystèmes rizicoles, différenciés sur :

- Type de sol
- Climat
- Hauteur et durée de submersion => dynamique de la lame d'eau
  => facteur méthanogène n°1

Typologie des systèmes rizicoles typiques en ASE



Typologie simplifiée des systèmes rizicoles typiques d'un transect du Mékong

18 types regroupés en 4 grands écosystèmes rizicoles, différenciés sur :

- Type de sol
- Climat
- Hauteur et durée de submersion => dynamique de la lame d'eau
  => facteur méthanogène n°1
  (le stage n'a pas investigué les autres GES)

Mécanismes générateurs de CH4

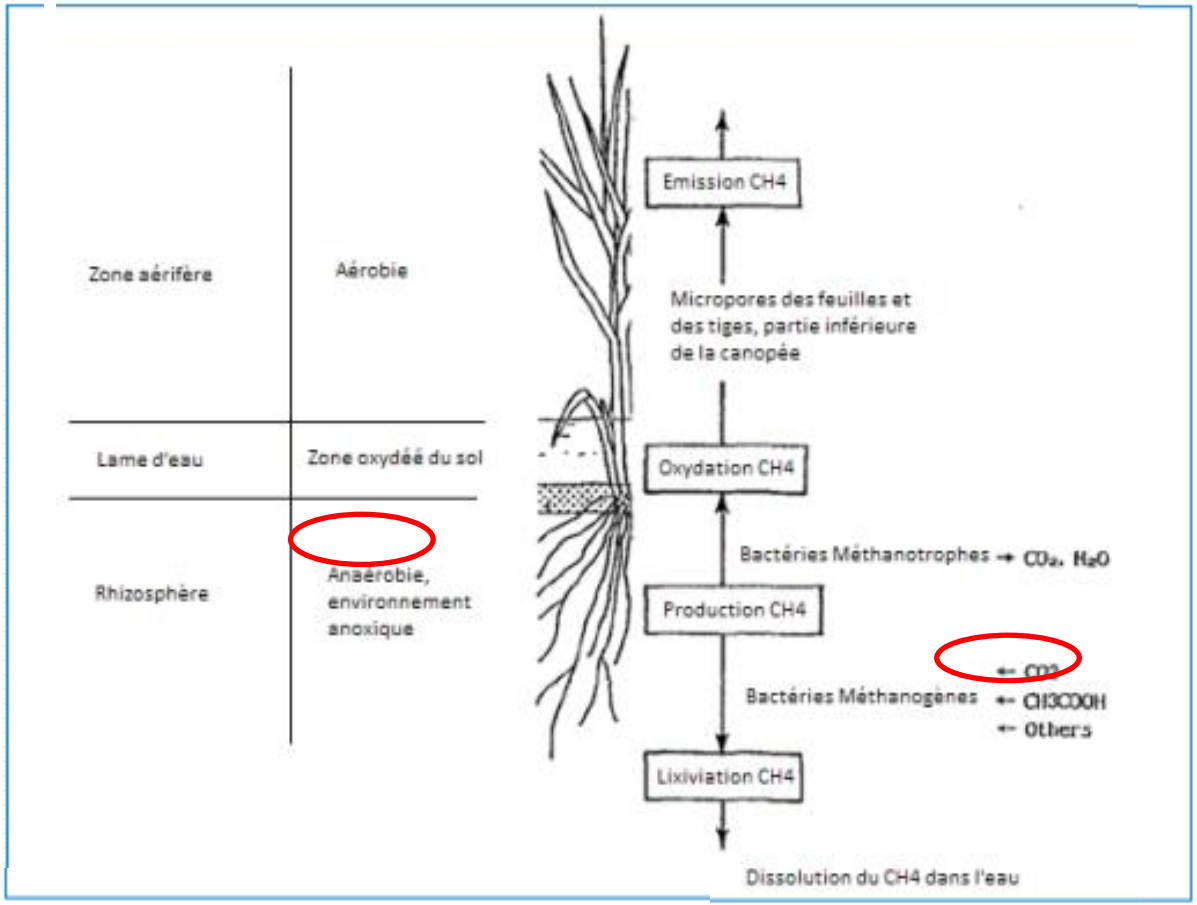


Schéma de production et d'émission du méthane par la riziculture irriguée

Emissions CH4 rizières = fonction (**dynamique de la lame d'eau, matière organique**, Température, Type de sol, variétés de riz…)

Bactéries méthanogènes

Production de CH4

Bactéries méthanotrophes

Oxydation de CH4

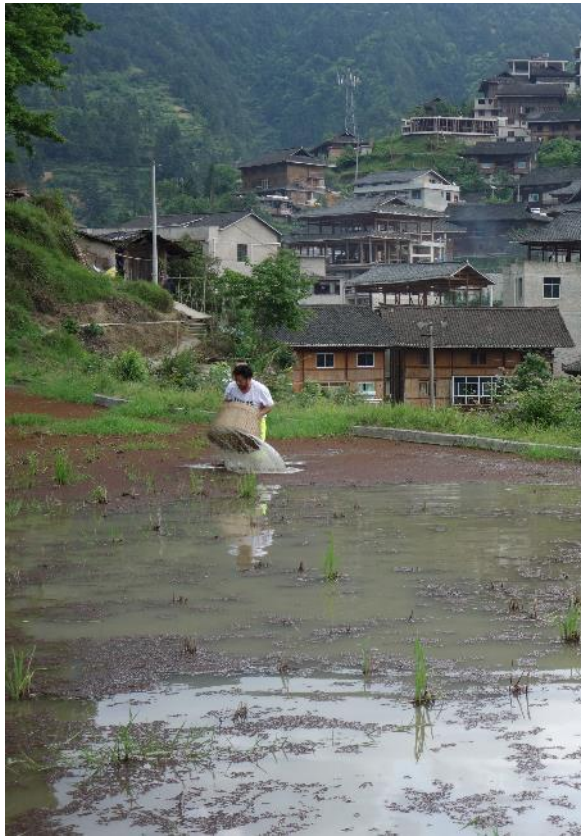
Milieu anaérobie (submersion)

Milieu aérobie (assecs)

Intérêts de la lame d'eau

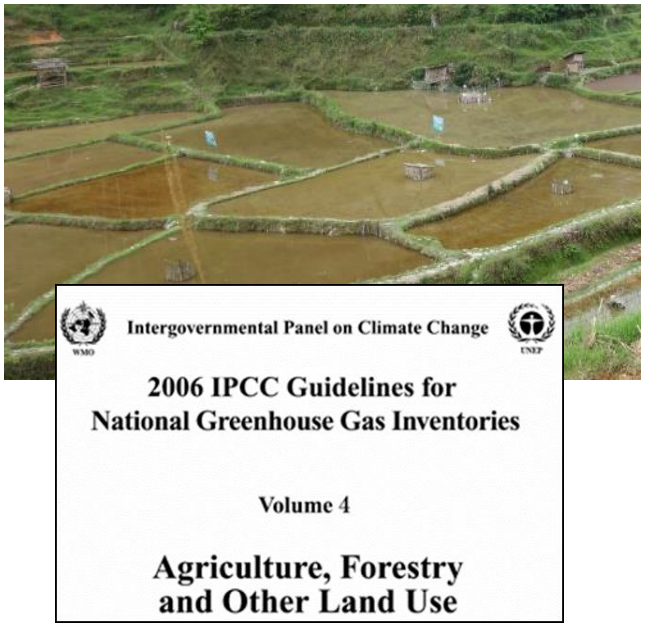
Satisfait les besoins en eau du riz (très élevés)
Facilite les travaux culturaux (préparation du sol, etc)
Limite le développement des adventices
Procure une régulation thermique dans les zones « limites » de production du riz
Permet d'abaisser une nappe saline pour des rotations avec cultures sensibles

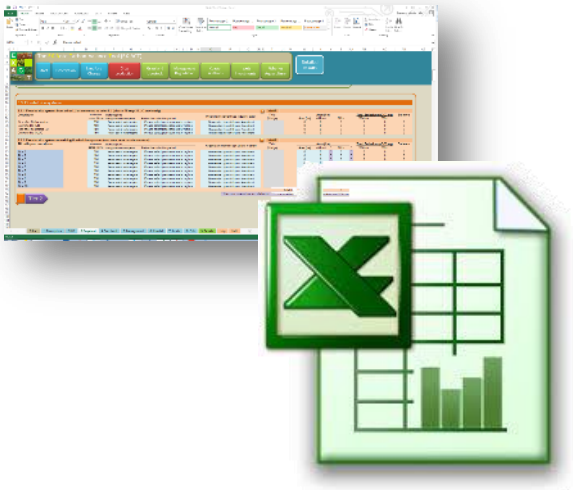
Et inscrit la production de riz dans un écosystème multifonctionnel



Intérêts de la lame d’eau

Modèle conceptuel d'EX-ACT





Emission d'une rizière sur un cycle (kg CH4)
= Facteur d'Emission journalier (« EF_j »)
* durée du cycle * taille de la rizière

Efcj = 1,3
Moyenne statistique de mesures (Yan, 2005) en rizières asiatiques en conditions « standards »

- Pas de submersion 180j avant mise en culture
- Submersion continue ensuite
- Pas d'apports en MO

Facteur de correction pour la submersion **avant** la culture

pendant la culture

Facteur de correction pour les apports en matières organiques

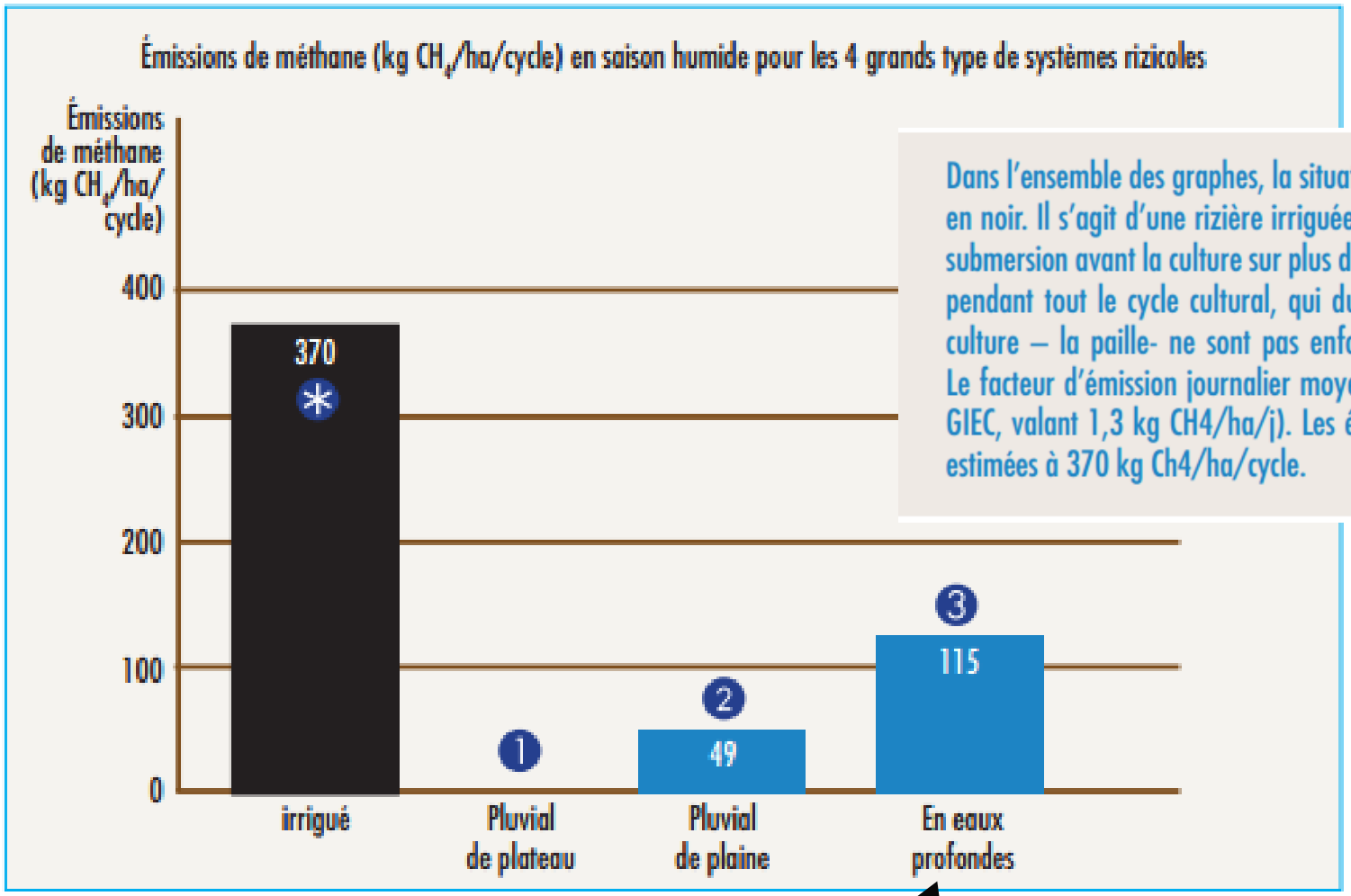
Facteur de correction pour le type de sol et la variété de riz

Si plusieurs cycles par an, les additionner !

EXACT dispose d'un jeu de 63 scénarios avec des facteurs paramétrés (TIER 1) … et permet aussi de rentrer ses propres mesures (TIER 2)

3. Résultats du stage (simulations, scénarios)

DES systèmes rizicoles et DES impacts différenciés de la riziculture - test typologie riziculture

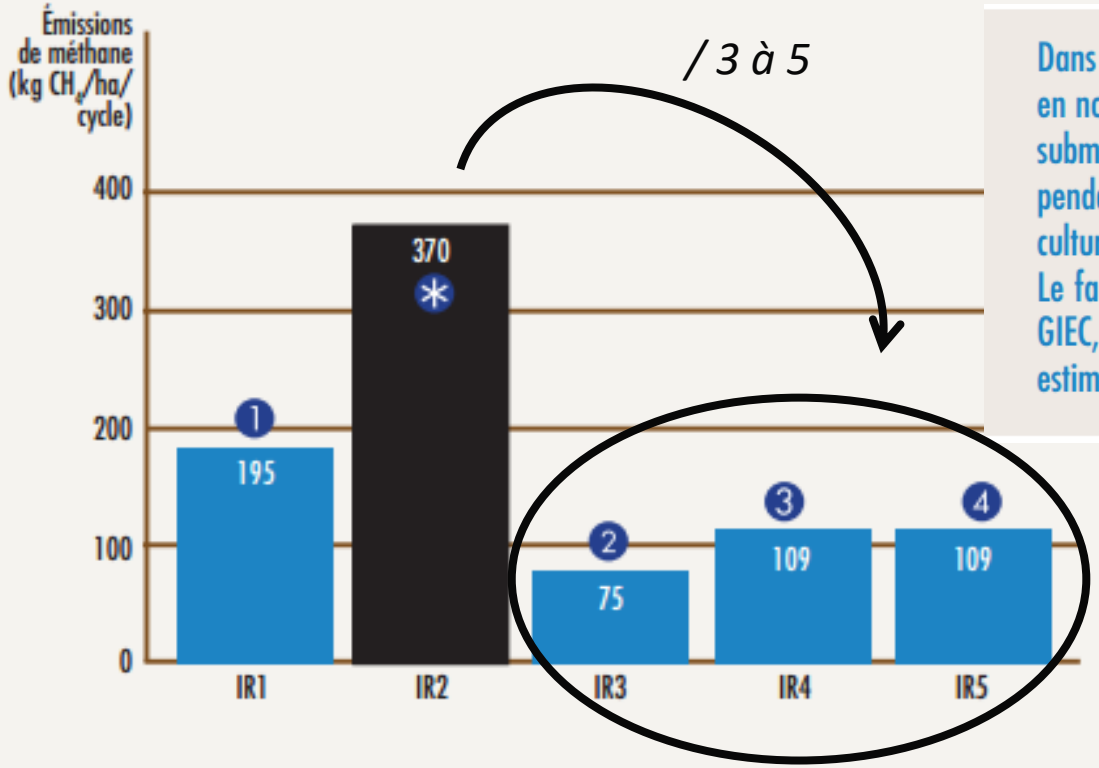


Dans l'ensemble des graphes, la situation dite de référence* figure en noir. Il s'agit d'une rizière irriguée, en saison humide, avec une submersion avant la culture sur plus de 30 jours et sans interruption pendant tout le cycle cultural, qui dure 150 jours. Les résidus de culture – la paille- ne sont pas enfouis, du compost est épandu. Le facteur d'émission journalier moyen de base utilisé est celui du GIEC, valant 1,3 kg CH4/ha/j). Les émissions de cette rizière sont estimées à 370 kg Ch4/ha/cycle.

La riziculture irriguée est la plus émettrice de CH4… par hectare

DES systèmes rizicoles et DES impacts différenciés de la riziculture - test dynamique lame d'eau en irrigué

Emissions de méthane (kg CH_4/ha/cycle) en saison humide pour 5 systèmes rizicoles irrigués



IR1 SANS submersion sur une durée inférieure à 180 j avant la mise en culture, submersion PERMANANTE pendant la culture, SANS aération

IR2 AVEC submersion sur une durée supérieure à 30 j avant la mise en culture, submersion PERMANANTE pendant la culture, SANS aération

IR3 SANS submersion sur une durée supérieure à 180 j avant la mise en culture, submersion INTERMITTENTE pendant la culture, AVEC une aération

IR4 SANS submersion sur une durée inférieure à 180 j avant la mise en culture, submersion INTERMITTENTE pendant la culture, AVEC une aération

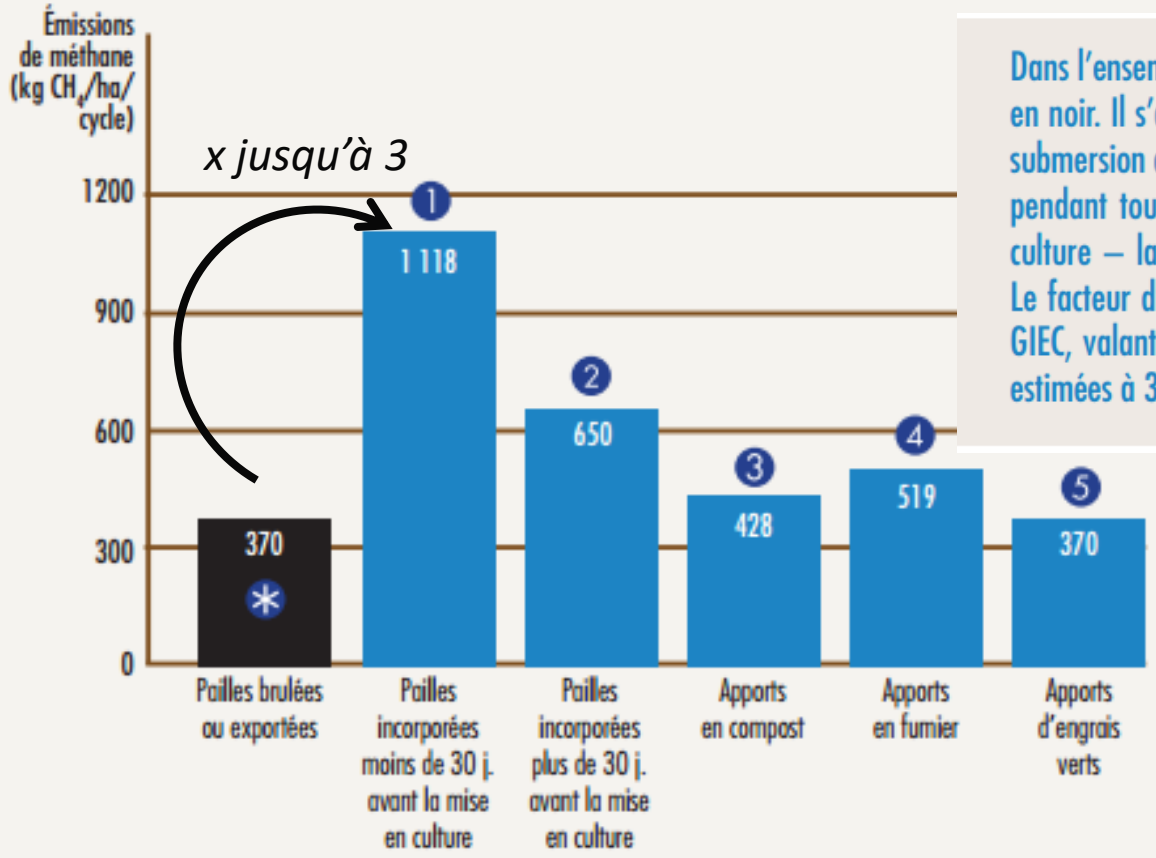
IR5 SANS submersion sur une durée inférieure à 180 j avant la mise en culture, submersion INTERMITTENTE pendant la culture, AVEC plusieurs aérations

Dans l'ensemble des graphes, la situation dite de référence* figure en noir. Il s'agit d'une rizière irriguée, en saison humide, avec une submersion avant la culture sur plus de 30 jours et sans interruption pendant tout le cycle cultural, qui dure 150 jours. Les résidus de culture – la paille- ne sont pas enfouis, du compost est épandu. Le facteur d'émission journalier moyen de base utilisé est celui du GIEC, valant 1,3 kg CH4/ha/j). Les émissions de cette rizière sont estimées à 370 kg Ch4/ha/cycle.

La gestion de la lame d'eau est d'une influence capitale dans les émissions de CH4, la pratique d'ASSECS est bénéfique de ce point de vue

DES systèmes rizicoles et DES impacts différenciés de la riziculture - test apports en MO

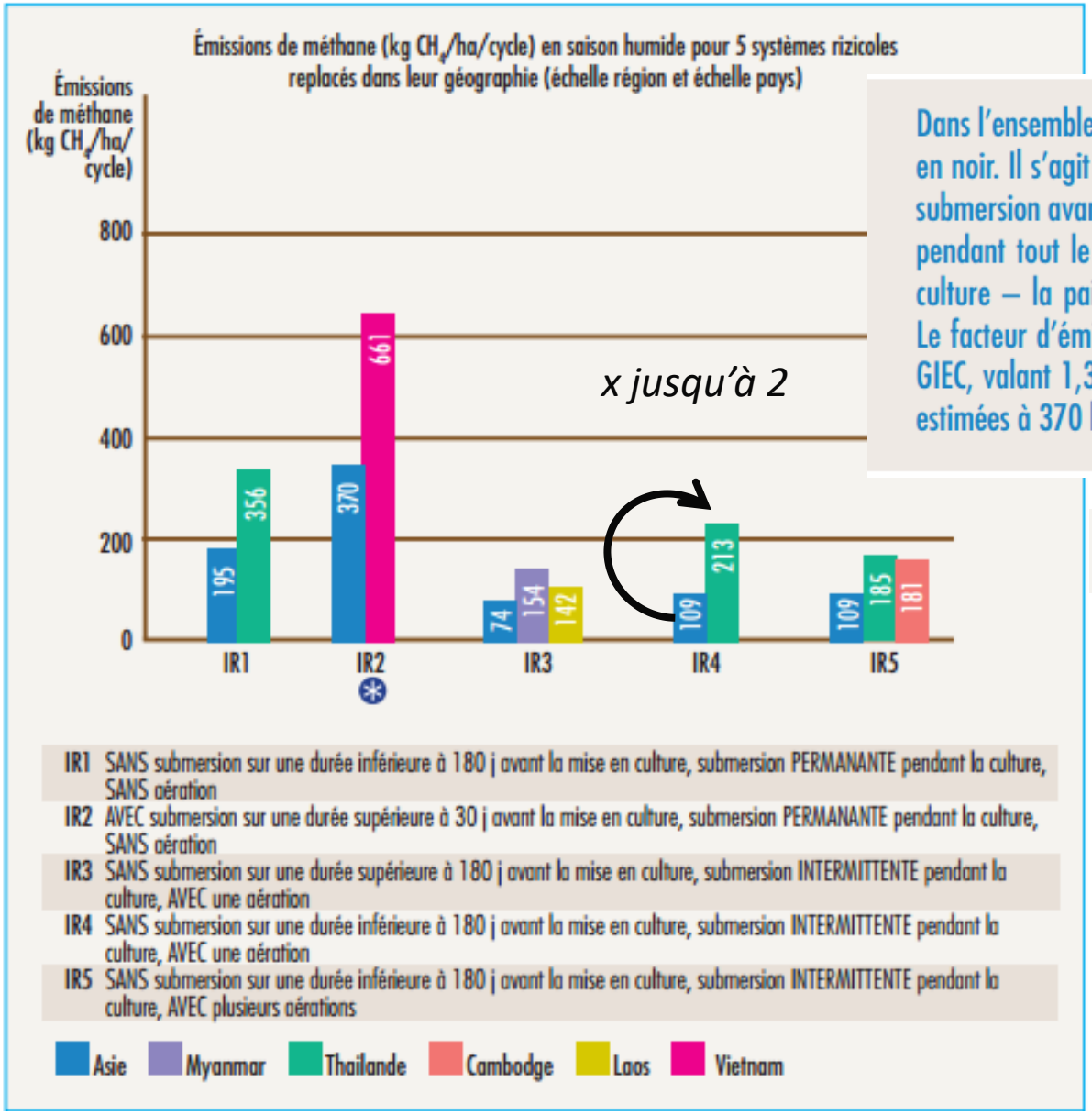
Émissions de méthane (kg CH_4/ha/cycle) en saison humide pour le système irrigué rizicole de référence avec différents scénarios d'apports en matières organiques (5,5 T/ha).



Dans l'ensemble des graphes, la situation dite de référence* figure en noir. Il s'agit d'une rizière irriguée, en saison humide, avec une submersion avant la culture sur plus de 30 jours et sans interruption pendant tout le cycle cultural, qui dure 150 jours. Les résidus de culture – la paille- ne sont pas enfouis, du compost est épandu. Le facteur d'émission journalier moyen de base utilisé est celui du GIEC, valant 1,3 kg CH4/ha/j). Les émissions de cette rizière sont estimées à 370 kg Ch4/ha/cycle.

La gestion des résidus de cultures et les apports en MO a également une grande influence (date d'application, type d 'apports…)

DES systèmes rizicoles et DES impacts différenciés de la riziculture - test contexte géographique



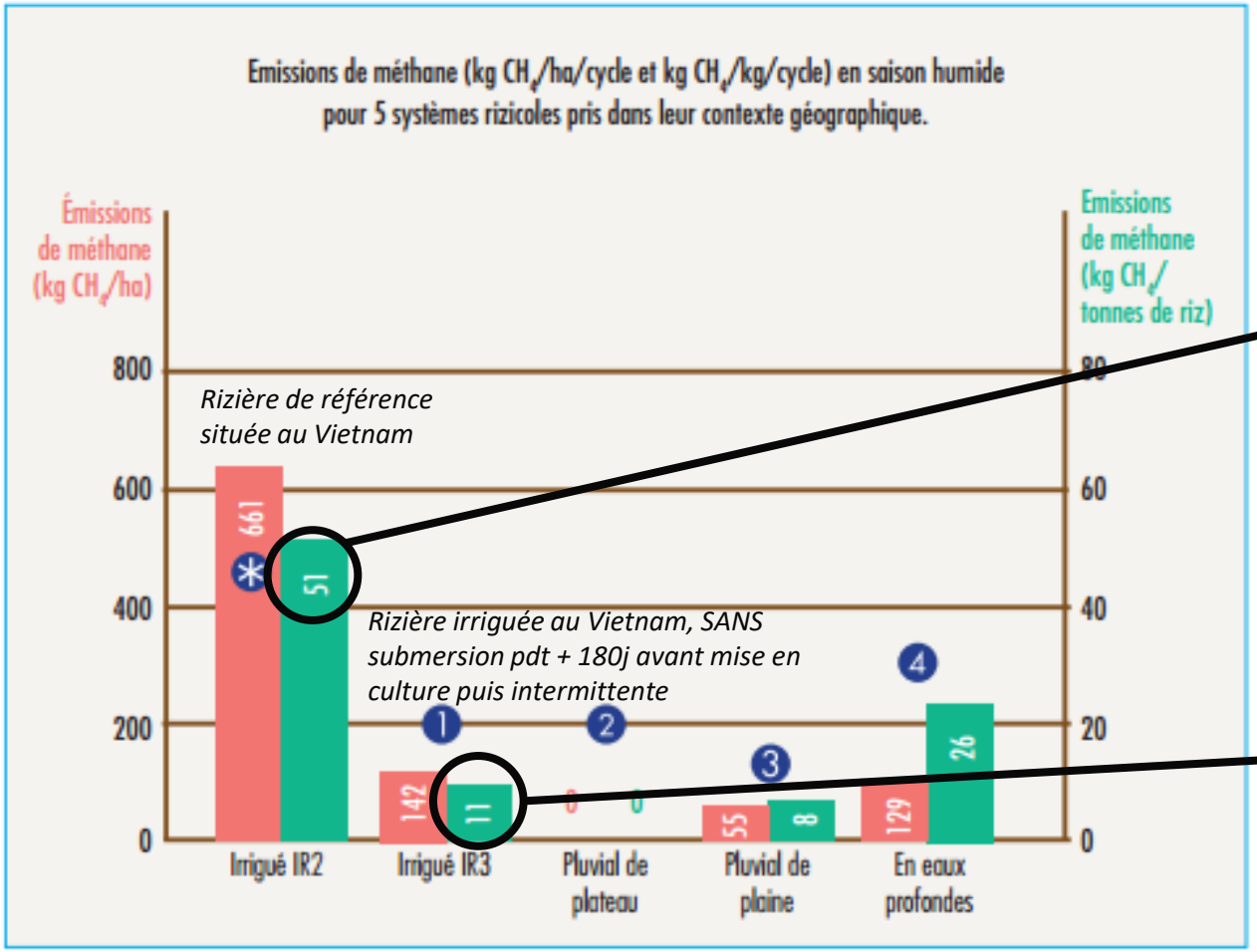
Dans l'ensemble des graphes, la situation dite de référence* figure en noir. Il s'agit d'une rizière irriguée, en saison humide, avec une submersion avant la culture sur plus de 30 jours et sans interruption pendant tout le cycle cultural, qui dure 150 jours. Les résidus de culture – la paille- ne sont pas enfouis, du compost est épandu. Le facteur d'émission journalier moyen de base utilisé est celui du GIEC, valant 1,3 kg CH4/ha/j). Les émissions de cette rizière sont estimées à 370 kg Ch4/ha/cycle.

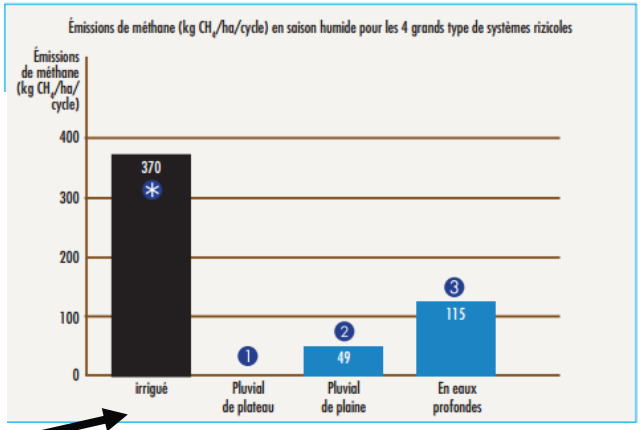
EFj, système rizicole (p,w,o,s,r) (en kg CH_4/j/ha) = $EFcj * SFp * SFw * SFo * SFs,r$

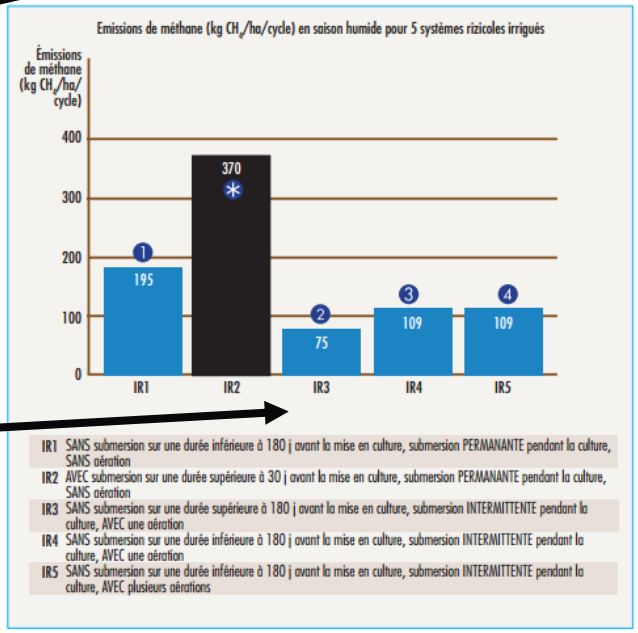
EFcj = 1,3 (Moyenne statistique de mesures (Yan, 2005) en rizières asiatiques en conditions « standards »)
EFcj Myanmar = 2.5176
EFcj Thailande = 2.3728
Efcj Vietnam, Cambodge, Laos = 2,3208

De l'importance de mesures de terrain pour affiner les paramètres d'entrée et contextualiser mieux les estimations…

DES systèmes rizicoles et DES impacts différenciés de la riziculture – voyons au kilo de riz ?







Certaines rizières irriguées sont presque « aussi peu » impactantes qu'en pluvial de plaine au kilo de riz produit, pour une productivité à l'ha bien meilleure…

En plus des enjeux sécurité alimentaire et changement climatique, se pose la question de la ressource la plus limitante ? eau, sol…

L'avenir de la riziculture

Opter pour une vision globale (émissions N2O, séquestration C…)

Compromis ou point d'équilibre à trouver entre :

- L'augmentation des rendements, des superficies (enjeu sécurité alimentaire reste à résoudre, fort développement en Afrique)
- La faisabilité (technique, économique…) d'améliorer les pratiques (maitrise de l'eau, fertilité, etc), voire le riz (travaux sur transgénèse végétale… gain x30)
- L'atténuation du changement climatique ET l'**adaptation** de l'agriculture au CC
- …

Pour « relativiser » un tout petit peu…

- Emission de CH4 d'une zone humide **naturelle** = Emission de CH4 d'une parcelle de riz en eaux profondes
- PRG(CH4) = 25 x PRG (CO2) mais Temps de résidence CH4 10 fois plus court..

Choix entre une Vision court terme ou long terme des enjeux climat et sécurité alimentaire ?

- Besoin fort de progresser sur la disponibilité des mesures fiables et d'améliorer les modèles pour affiner la connaissance sur les émissions

Merci pour votre attention

caroline.coulon@irstea.fr
comite-costea.fr