Atténuation et adaptation au changement climatique sur les systèmes de culture Camarguais

Laure Hossard, UMR Innovation, INRA Montpellier

07/ 06/ 2018

INTRODUCTION

Contexte général // Emissions

- Engagement de l'UE (COP21) à réduire les gaz à effet de serre (GES) : - 40% GES (2030) et -80 à -95% en 2050

- L'agriculture représente 16,2% des émissions de GES en France (données 2013, AEP 2015)

- Les émissions varient selon les cultures et pratiques

SOMMAIRE

1. Quantifier les émissions de gaz à effet de serre dans les systèmes de culture camarguais

Contexte général // Impacts

- Le nord et l'est de la Méditerranée sont considérés comme des « hot spots » du changement climatique (sécheresses, températures)

- Forte incertitude sur les projections climatiques

- Effets sur le riz (Asie) très variables selon les études

SOMMAIRE

1. Quantifier les émissions de gaz à effet de serre dans les systèmes de culture camarguais

2. Le riz camarguais face au changement climatique: impacts et adaptations

Contexte général // Adaptations

- Les adaptations dépendent aussi du contexte local (spécificités: sols, situation initiale, sel…)
- Elles ne sont pas indépendantes d'autres facteurs de changements (prix, aides, etc.)
- Elles doivent être évaluées pour plusieurs enjeux (sécurité alimentaire, émission de GES…)

SOMMAIRE

1. Quantifier les émissions de gaz à effet de serre dans les systèmes de culture camarguais

2. Le rizi camarguais face au changement climatique: impacts et adaptation

3. Scénarios d’évolution des systèmes camarguais face au changement climatique

_01

Emissions de gaz à effet de serre dans les systèmes de culture camarguais *(Couderc et al., 2018)*

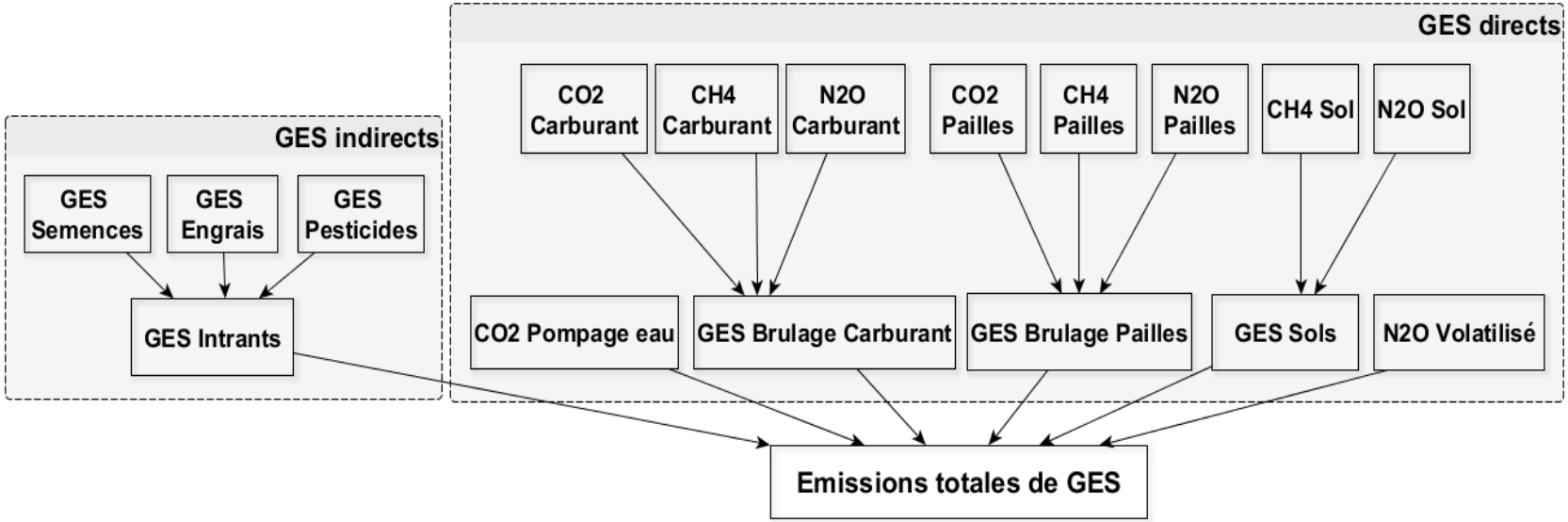
Objectifs

- Quantifier la contribution des systèmes céréaliers camarguais au réchauffement climatique

- Identifier des leviers d’action potentiellement efficaces

Méthodes (1)

- Emissions directes et indirectes



Méthodes (2)

- Emissions directes et indirectes

- Sources variées: données ACV (EcoInvent); facteurs d'émission de Climagri, méthodes du GIEC et l'USDA, FAO… selon les types d'émission et les données disponibles

Méthodes (4)

- Usages de terres de Camargue en 2010 (référence) basée sur: données PAC, enquêtes en 2009 (104 EA sur les 186 rizicoles)

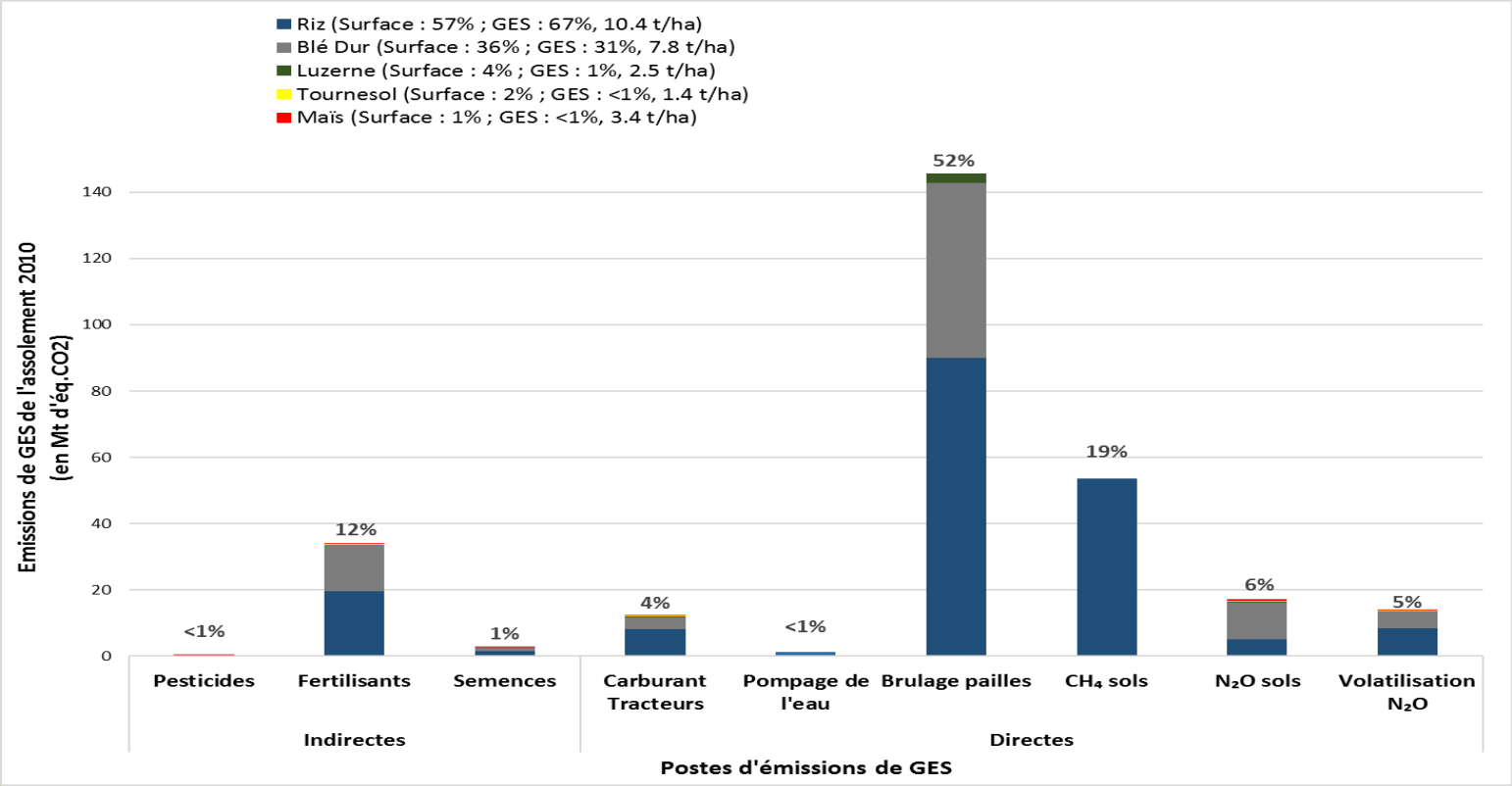
- Typologie (statistiques (taille, élevage, bio) + participatif)

- Extrapolation à l'échelle de la Camargue

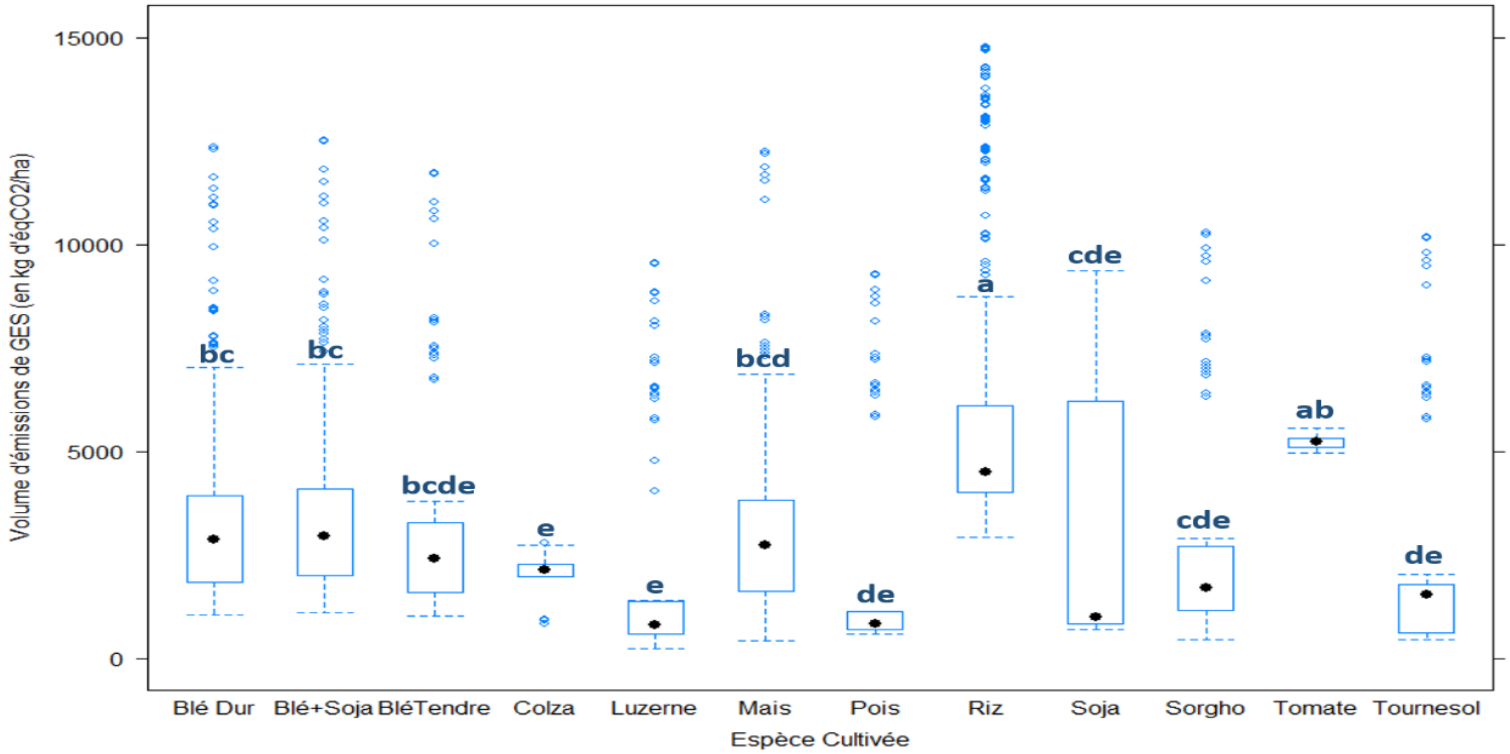
- Enquêtes 2010 pratiques détaillées (14)

Résultats: postes d'émissions de GES

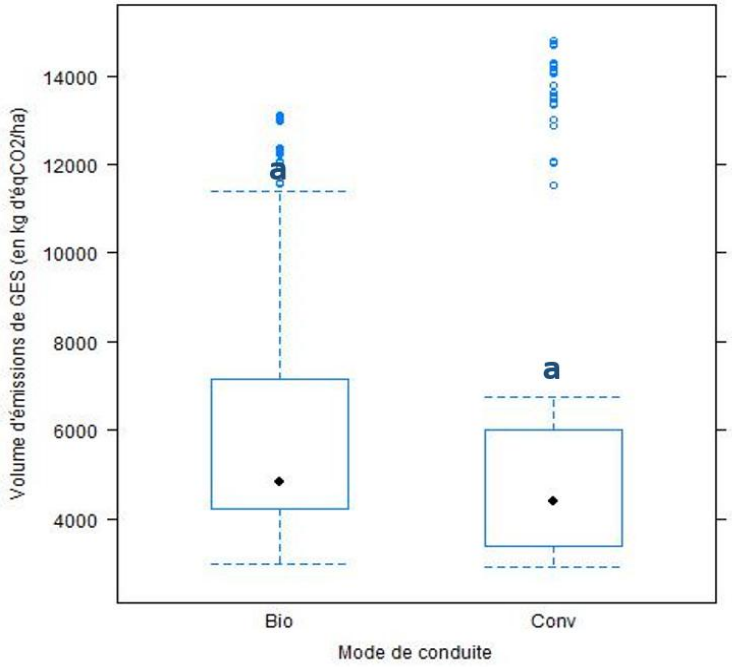
TOTAL de 281 000 t eqCO_2 /ha

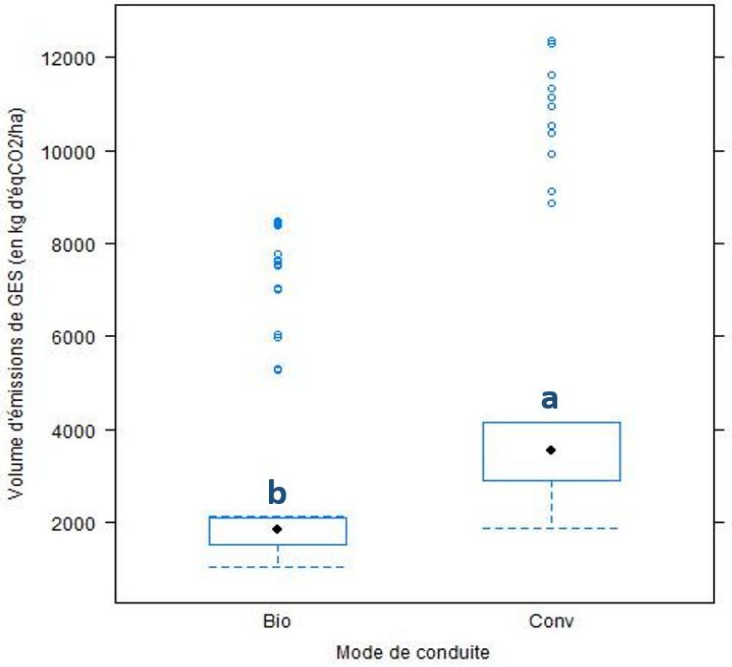


Résultats: émissions par culture



Résultats: mode de conduite





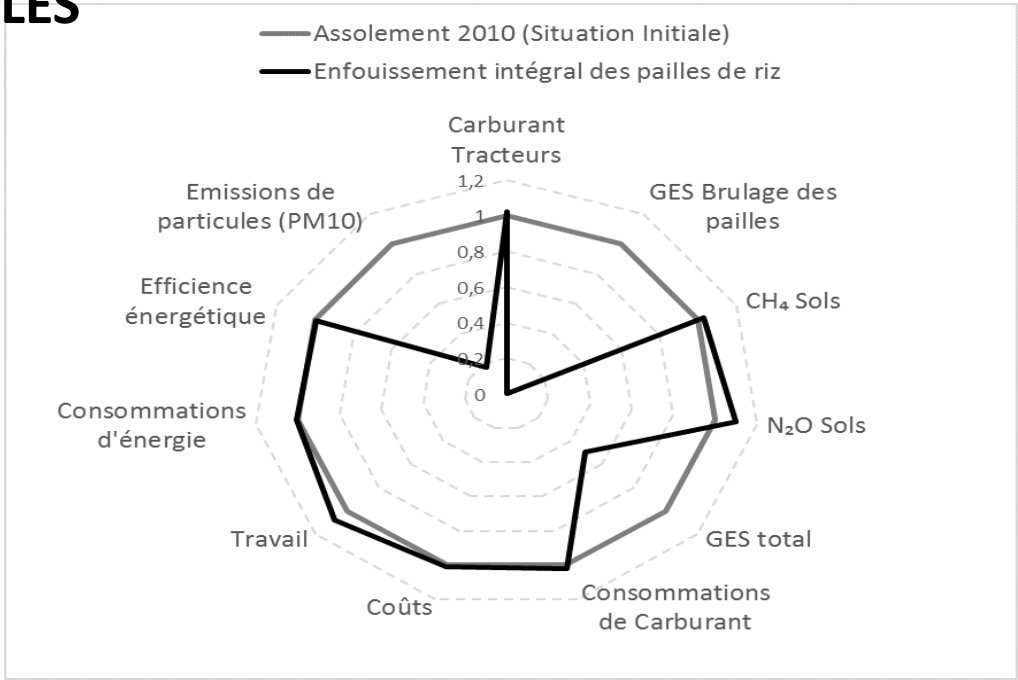
Espèce cultivée : Riz Blé dur

Comment réduire les émissions?

Comment réduire les émissions?

ENFOUIR LES PAILLES

3R-2B

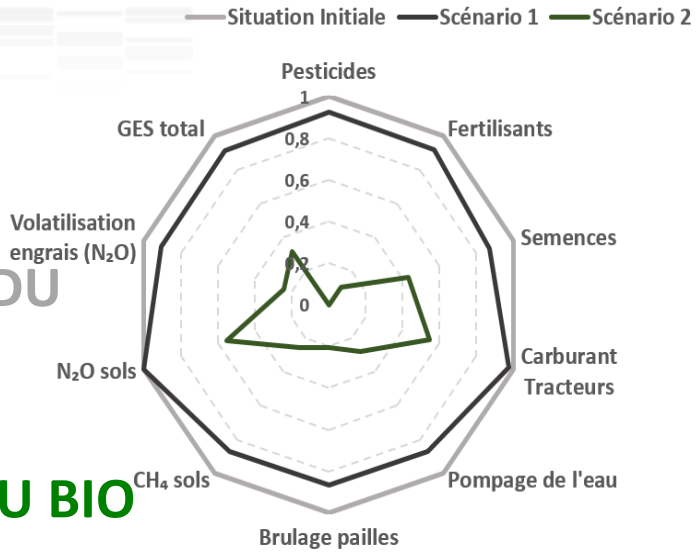


Comment réduire les émissions?

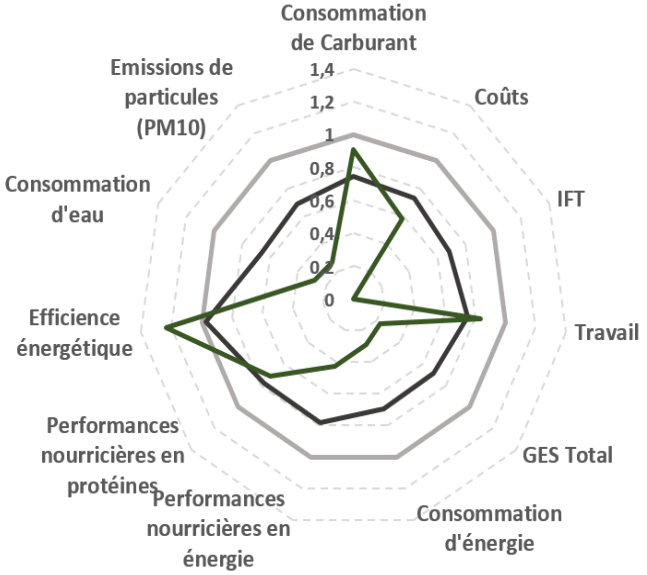
(T)-3R-2B

INTRODUIRE DU TOURNESOL

CONVERTIR AU BIO



(A)



(B)

Conclusion partielle

- Systèmes rizicoles: 8,9 t eqCO2 /ha vs. 2,2 pour la céréaliculture française (Métayer et al., 2010)
- Le riz est responsable de la majorité des émissions (ex enfouir les pailles => - 50%)
- Solutions possibles: passage en AB, changement de rotation

_02

Le riz camarguais face au changement climatique: impacts et adaptation

Laure Hossard, UMR Innovation, INRA Montpellier

Objectifs

- Quantifier les impacts potentiels du changement climatique sur les futurs rendements du riz en Camargue

- Quantifier l’effet de l’adaptation de l’itinéraire technique du riz

Méthodes

Données et modèles

- Utilisation de deux modèles de culture: STICS-riz et WARM (paramétrés pour la Camargue à partir de données au champ)

- Données de référence issues de la station de Fourques, période 1991-2010

Méthodes

Scénarios climatiques

- 2 scénarios d'émission (RCP): 2.6 W m^{-2} (faible forçage radiatif) et 8.5 W m^{-2} (fort forçage)
- 2 horizons de temps: 2030 et 2070
- 4 modèles de circulation générales

Méthodes

Changement de pratiques

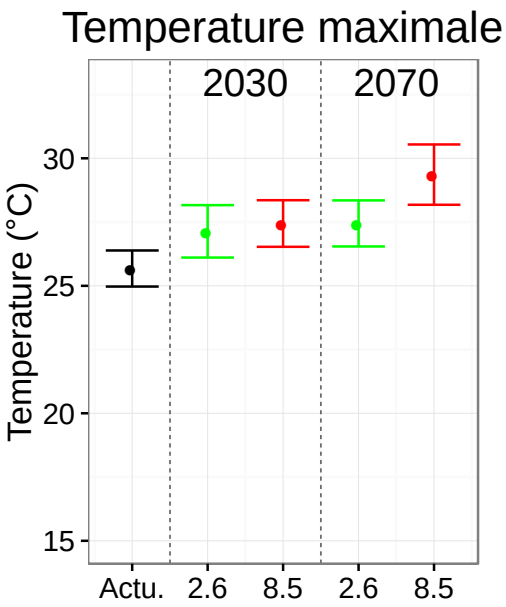
- Anticiper la date de semis
  - 1er mai (ref) vs. 21 avril (2030) vs. 9 avril (2070)

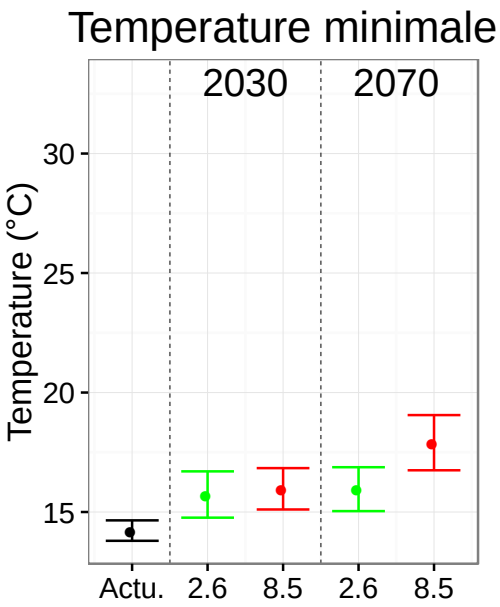
- Utiliser des variétés à cycles plus longs (SMTP plus élevée pour réaliser le cycle complet)
  - 140 jours pour le type moyen et 160 pour le type tardif

- Combinaison des deux changements

Résultats

Températures futures



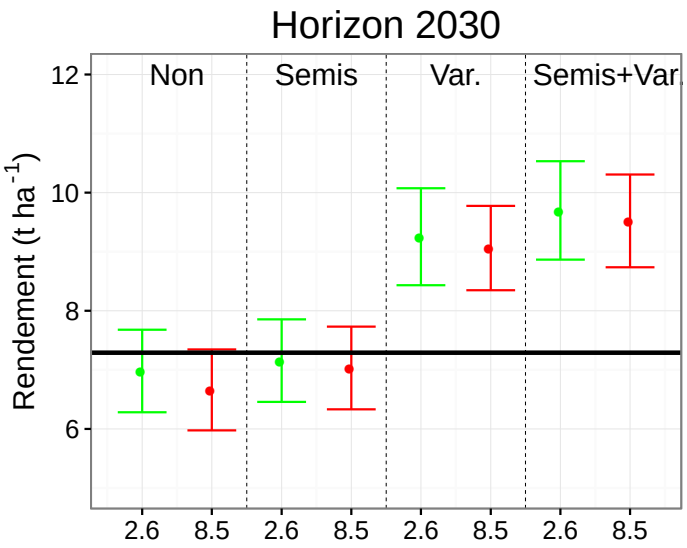


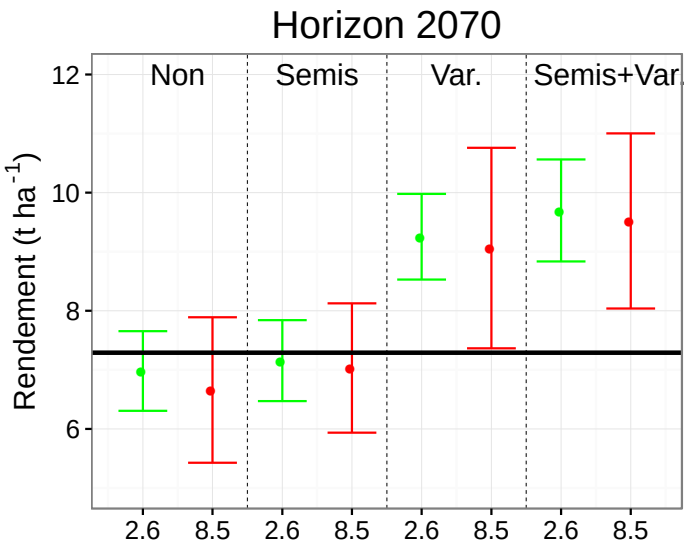
Emissions faibles
Emissions fortes

Résultats

Effets sur les rendements (moyenne +/- ET)

Moyenne 1991-2010
Emissions faibles
Emissions fortes





Conclusion partielle

- L'adaptation des variétés pourrait permettre de meilleurs rendements

- La variabilité du rendement serait plus forte dans le futur dans le cas du scénario « pessimiste » (8.5)

- IMPORTANT Rendements potentiels (quid maladies?)

_03

Scénarios d’évolution des systèmes camarguais face au changement climatique *(Delmotte et al., 2017)*

Laure Hossard, UMR Innovation, INRA Montpellier

Objectifs

- Développer, de manière participative des scénarios narratifs incluant des facteurs de changement locaux et globaux

- Réaliser une évaluation intégrée de ces scénarios à l'aide d'un modèle bio-économique

Méthodes

Démarche (2014-2015)

1	Identifier, classer et choisir les 2 principaux facteurs de changement	↔	Atelier #1
2	Développer les scénarios narratifs en considérant l'ensemble des facteurs	↔	Ateliers #2 and 3
3	Identifier les conséquences des scénarios et les stratégies d'adaptation	↔	Atelier #3
4	Evaluation des scénarios avec un modèle bio-économique	↔	Atelier #4

Méthodes

Modèle & indicateurs d'évaluation

- Programmation linéaire: optimisation d'un indicateur de performance (GES, MB, etc.) sous contraintes
- Echelle de la Camargue (utilisation de la typologie)
- Indicateurs socio-économiques (production, coûts, MB, parts des subventions, emploi, etc.) et environnementaux (eau, énergie, IFT, GES, particules, N, etc.)

Résultats

Facteurs de changement

Agrono-miques

Innovations techniques

Gestion de l'eau

Environ-nementaux

Changement climatique

Associations environnementales

Législations

Econo-miques

Aides publiques

(Nouvelles) Filières

Agritourisme et pluriactivité

Prix des produits agri.

Prix de l'énergie

Prix des intrants

Sociétaux

Foncier agricole

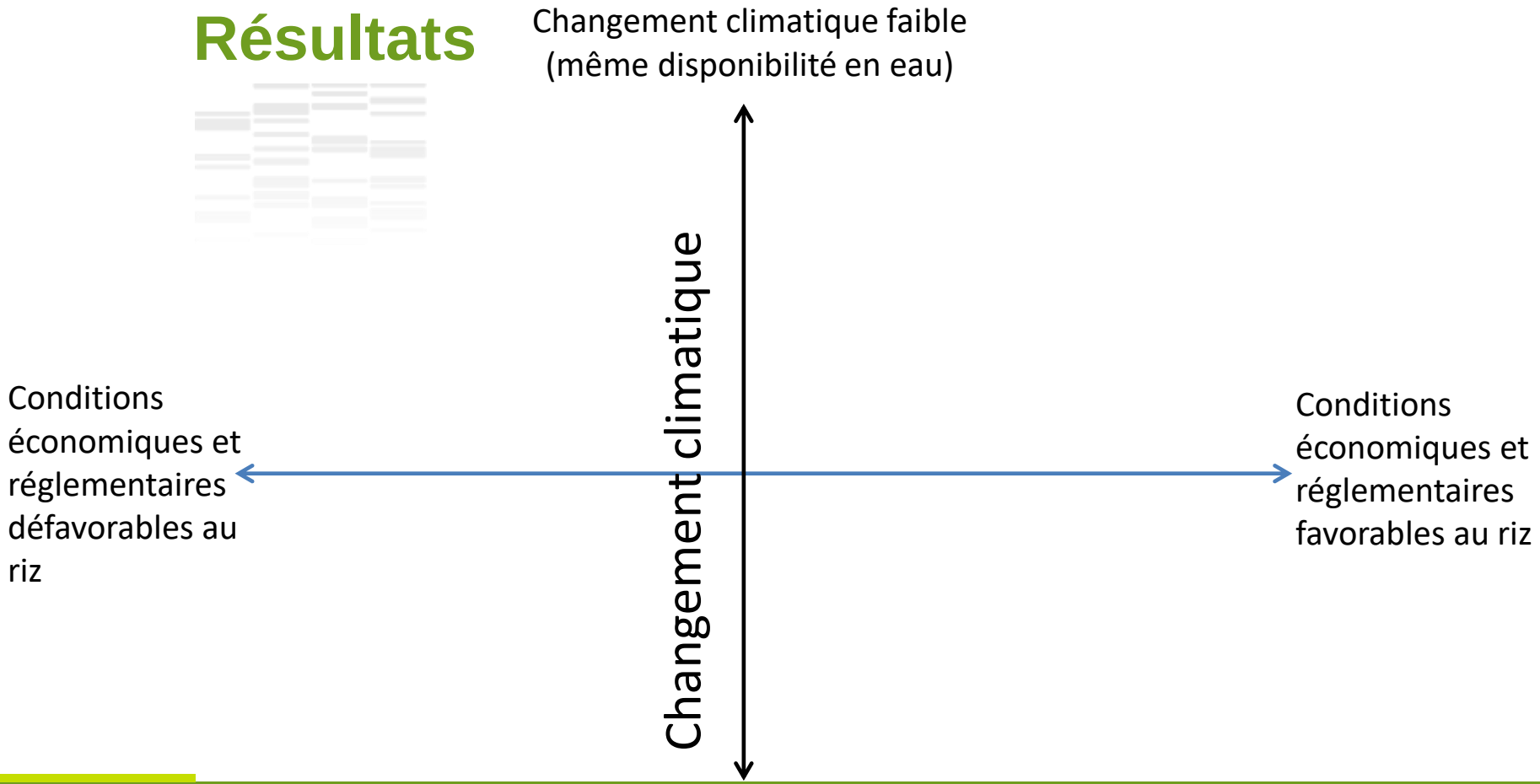
Traçabilité, signes de qualité

Transmission des EA

Changements de régimes alimentaires

Local et régional | National | Européen | Mondial

Résultats


Changement climatique faible
(même disponibilité en eau)
Changement climatique
Conditions économiques et réglementaires défavorables au riz
Conditions économiques et réglementaires favorables au riz
Changement climatique important
(moindre disponibilité en eau / changement rendements)

Résultats

Changement climatique faible
(même disponibilité en eau)

Scénario A : Redéploiement des aides vers l'élevage

Scénario B : Eco-conditionnalité des aides publiques

Conditions économiques et réglementaires défavorables au riz

MAX FOURRAGES

MAX MB

Conditions économiques et réglementaires favorables au riz

MIN GES

MAX PRODUCTION (kcal)

Changement climatique

Scénario C : Vers une spécialisation des exploitations

Scénario D : La Camargue en zone à handicap spécifique

Changement climatique important
(moindre disponibilité en eau / changement rendements)

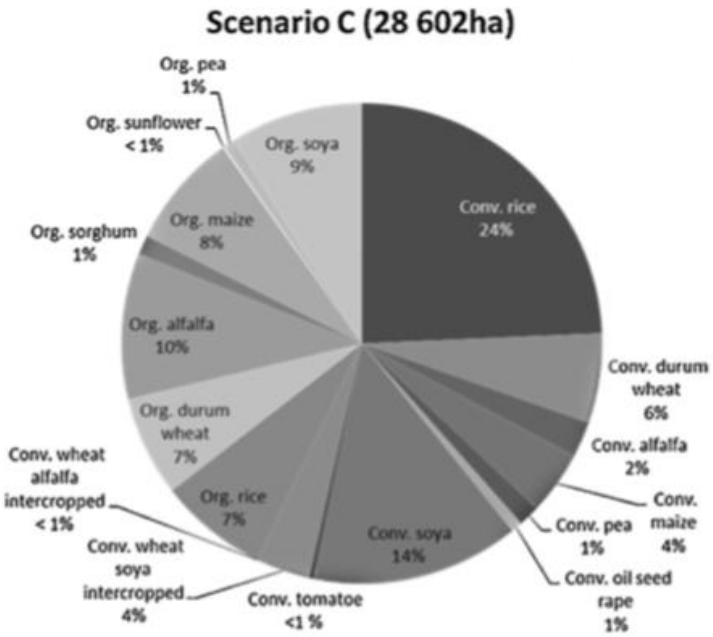
Résultats

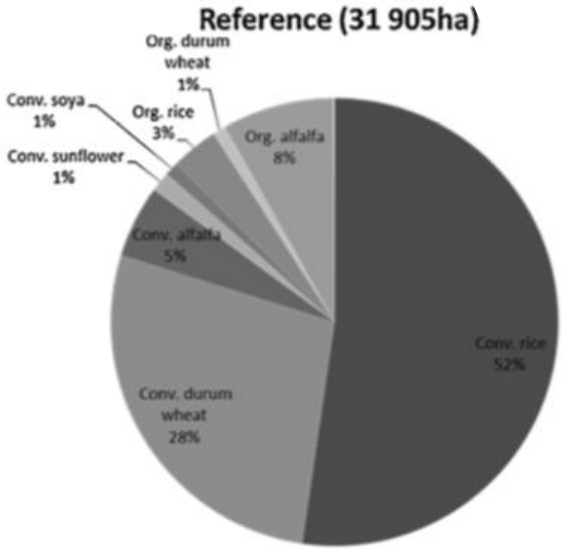
Focus sur le scénario C: adaptation des systèmes

- Moindre surfaces disponibles pour les céréales (sel en surface) du fait du CC
- Systèmes intensif vs. bio (petites fermes avec élevage)
- Diversification pour les systèmes bio
- Interdiction du brûlage des pailles

Résultats

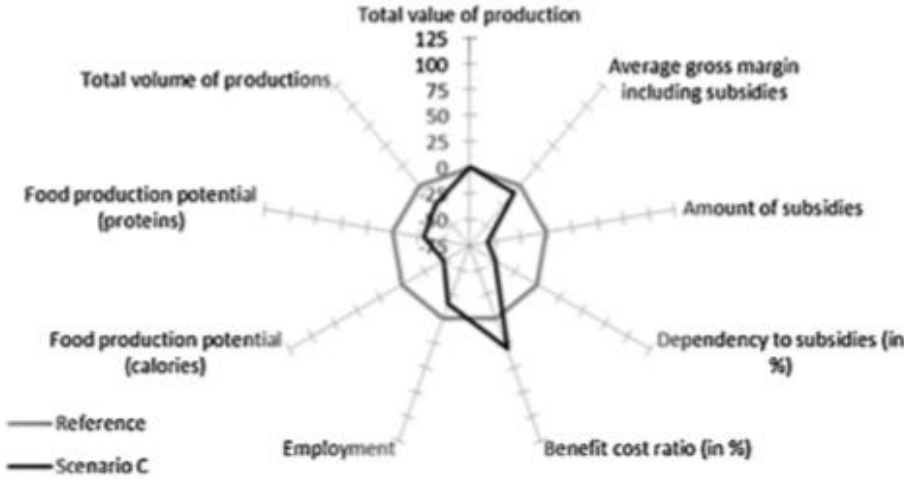
Focus sur le scénario C: cultures

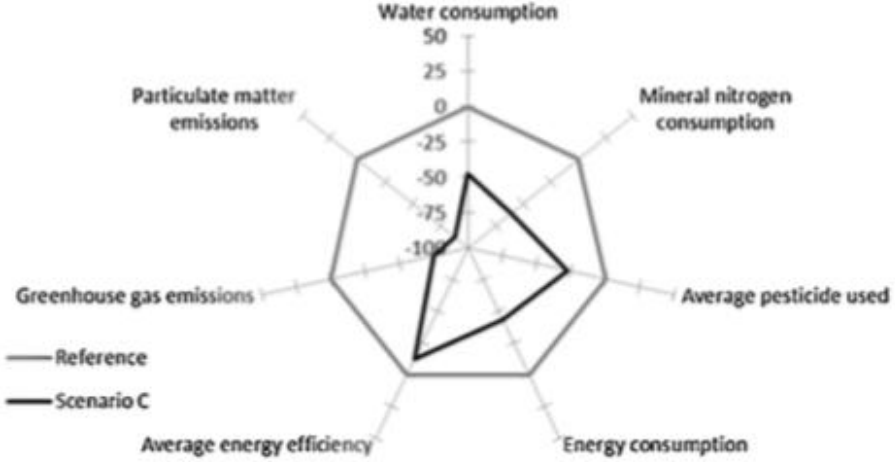




Résultats

Focus sur le scénario C: performances





Conclusion partielle

- Scénarios perçus comme réalistes par les acteurs
- Impacts du CC sur: terres disponibles, prix de l’eau et rendements (+ riz / - blé)
- Compromis entre indicateurs

CONCLUSION

Conclusion (1)

- Des leviers sur les pratiques rizicoles existent pour limiter les émissions et s'adapter au changement climatique
  - Gestion des pailles
  - Changement de variétés
  - Systèmes en AB

- Compromis entre performances (économie vs. environnement vs. social)

Conclusion (2)

- Nombreuses hypothèses (prix du bio, aides, etc.) incertaines: quel marché? Future PAC?
- Limites des modèles: réalisme de semis plus précoces? Faisabilité du soja?
- Nécessité d'élargir l'échelle d'analyse aux systèmes d'élevage

Merci pour votre attention, et pour plus d'informations:

Contents lists available at ScienceDirect

European Journal of Agronomy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/eja

From stakeholders narratives to modelling plausible future agricultural systems. Integrated assessment of scenarios for Camargue, Southern France

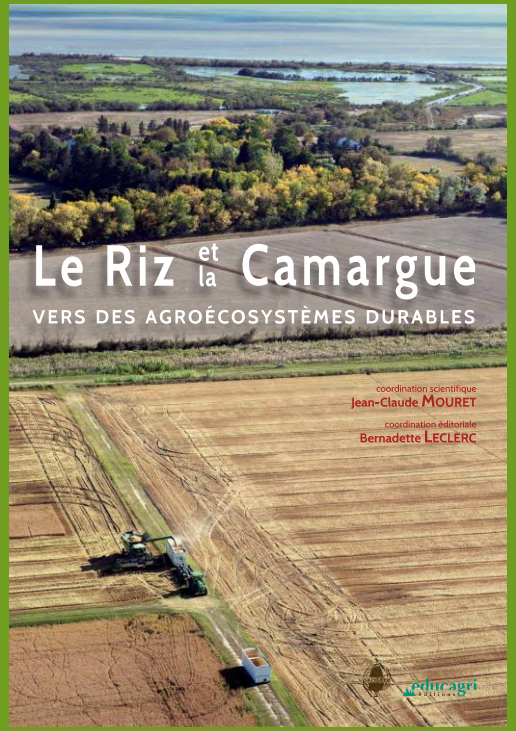
Sylvestre Delmotte[a,*], Vincent Couderc[a], Jean-Claude Mouret[a], Santiago Lopez-Ridaura[a,b], Jean-Marc Barbier[a], Laure Hossard[a]

Contents lists available at ScienceDirect

Agricultural and Forest Meteorology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agrformet

Research Paper

Identifying trends and associated uncertainties in potential rice production under climate change in Mediterranean areas

Simone Bregaglio[a,*,1,2], Laure Hossard[b,*,2], Giovanni Cappelli[a,1], Remi Resmond[b], Stefano Bocchi[c], Jean-Marc Barbier[b], Françoise Ruget[d], Sylvestre Delmotte[b]