

Impact économique du climat sur l'agriculture : peut-on court-circuiter l'agrométéorologie ?

Philippe Quirion

CIREN, CNRS

Ecole d'été « Autour du 2°C »

Autrans, 14 juin 2017

Motivation

- Web of Science: search for (ts=("global warming" OR "climat* change") AND SU="Business & Economics") AND **DOCUMENT TYPES:** (Article), 8 June 2017. Classement par le nombre de citations

2. **THE IMPACT OF GLOBAL WARMING ON AGRICULTURE - A RICARDIAN ANALYSIS**

By: MENDELSON, R; NORDHAUS, WD; SHAW, D

AMERICAN ECONOMIC REVIEW Volume: 84 Issue: 4 Pages: 753-771 Published: SEP 1994

22. **The economic impacts of climate change: Evidence from agricultural output and random fluctuations in weather**

By: Deschenes, Olivier; Greenstone, Michael

AMERICAN ECONOMIC REVIEW Volume: 97 Issue: 1 Pages: 354-385 Published: MAR 2007

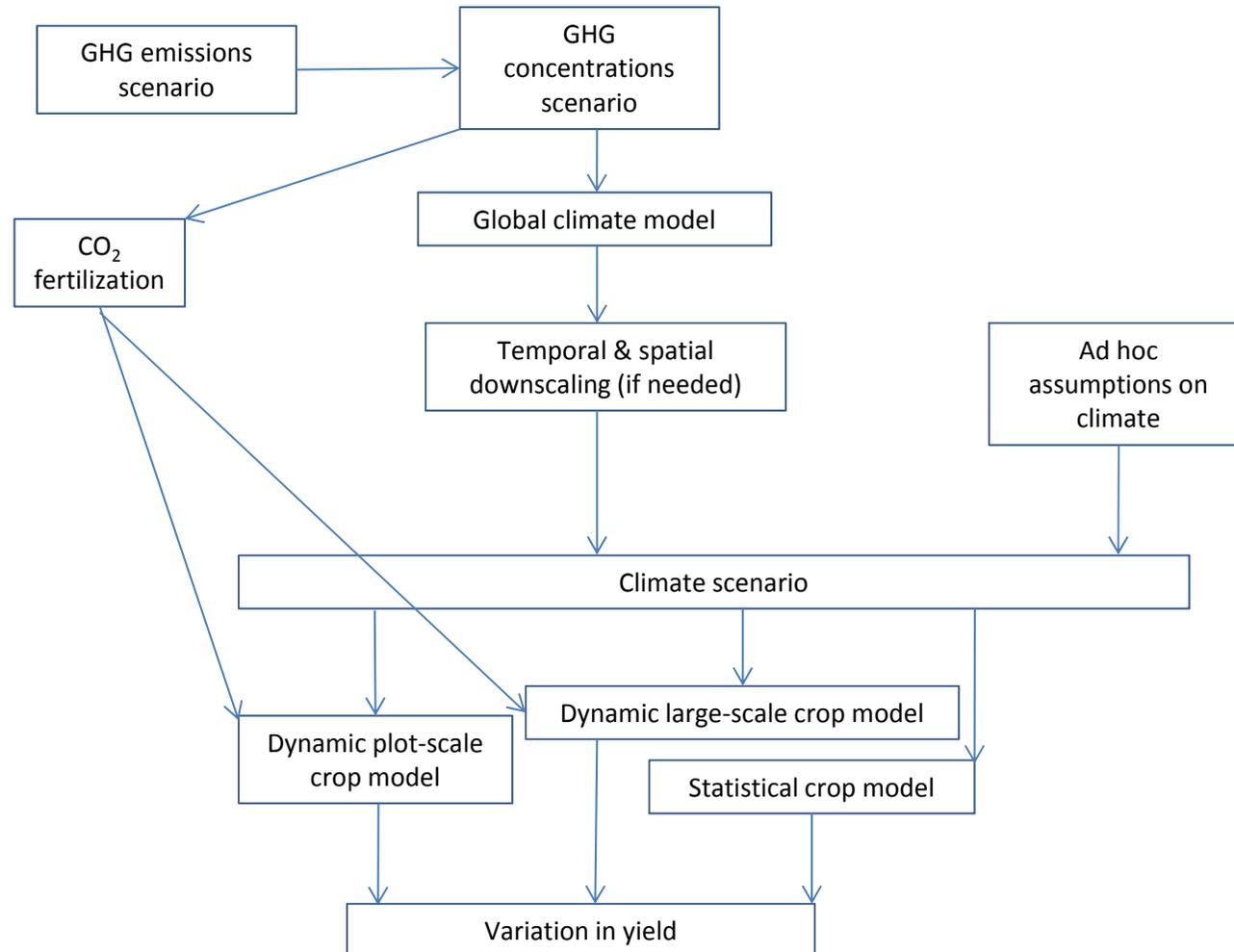
- Le directeur d'une des principales UMR en économie à propos de l'interdisciplinarité : « tout ce que nous attendons des autres disciplines, c'est qu'elles nous fournissent des données » (citation apocryphe)

Plan

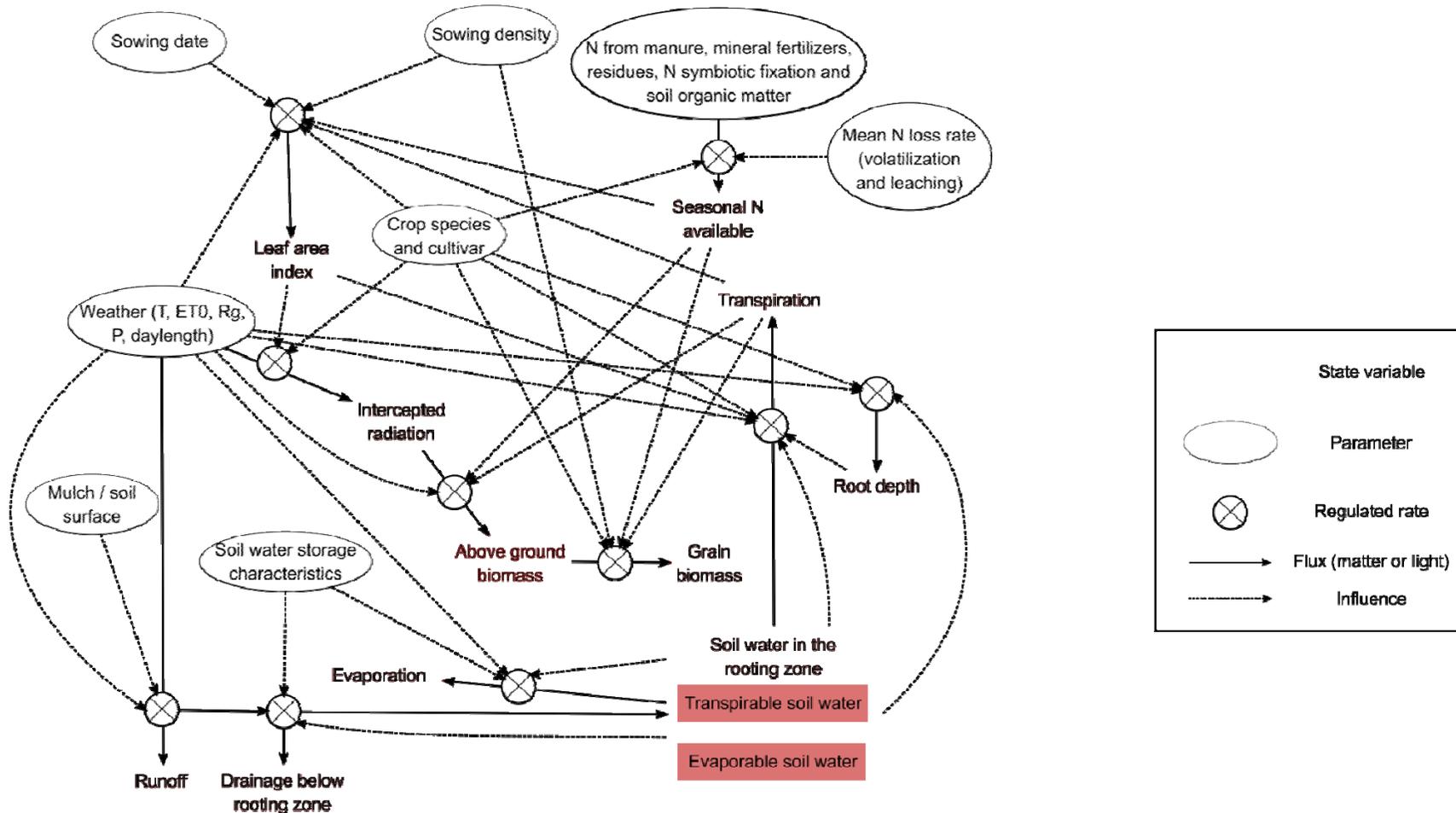
1. L'approche agronomique
2. L'approche ricardienne et ses impasses
3. L'économétrie en panel et ses impasses
4. Conclusion

1. L'approche "agronomique" (depuis les 1980s)

ex. Santer, *Climatic Change*, 1985; Sultan *et al.*, *Environmental Research Letters*, 2013



Ex. Of a dynamic plot-scale crop model: CELSIUS (F. Affholder)



A. Ricome *et al.*, 2017. *Agricultural Systems*, A paraître

Synthèse sur l'Afrique de l'Ouest (1/2)

Un impact généralement négatif sur le rendement

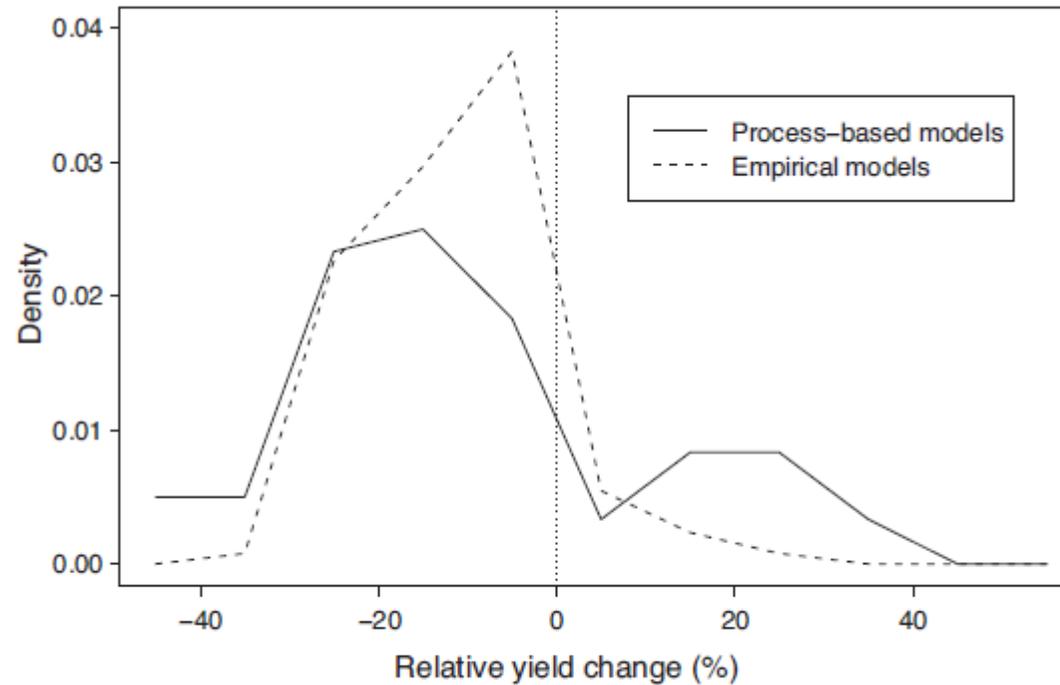


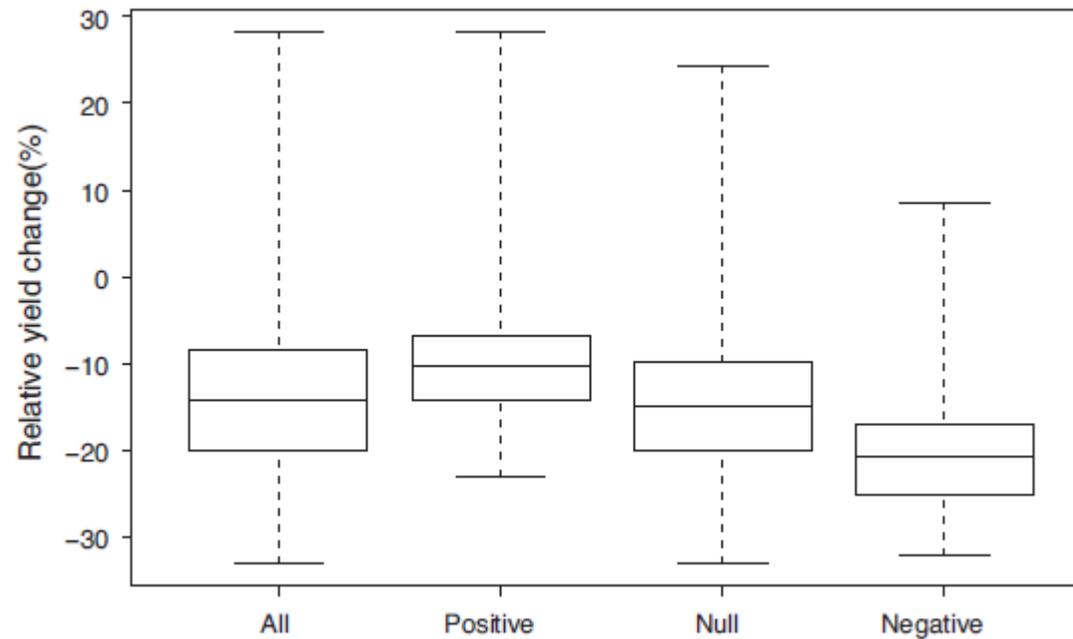
Fig. 3. Distribution of yields for studies using statistical crop models (dashed line) and for studies using process-based crop models (full line).

Roudier et al. (2011), *Global Env. Change*

16 études, 347 obs.

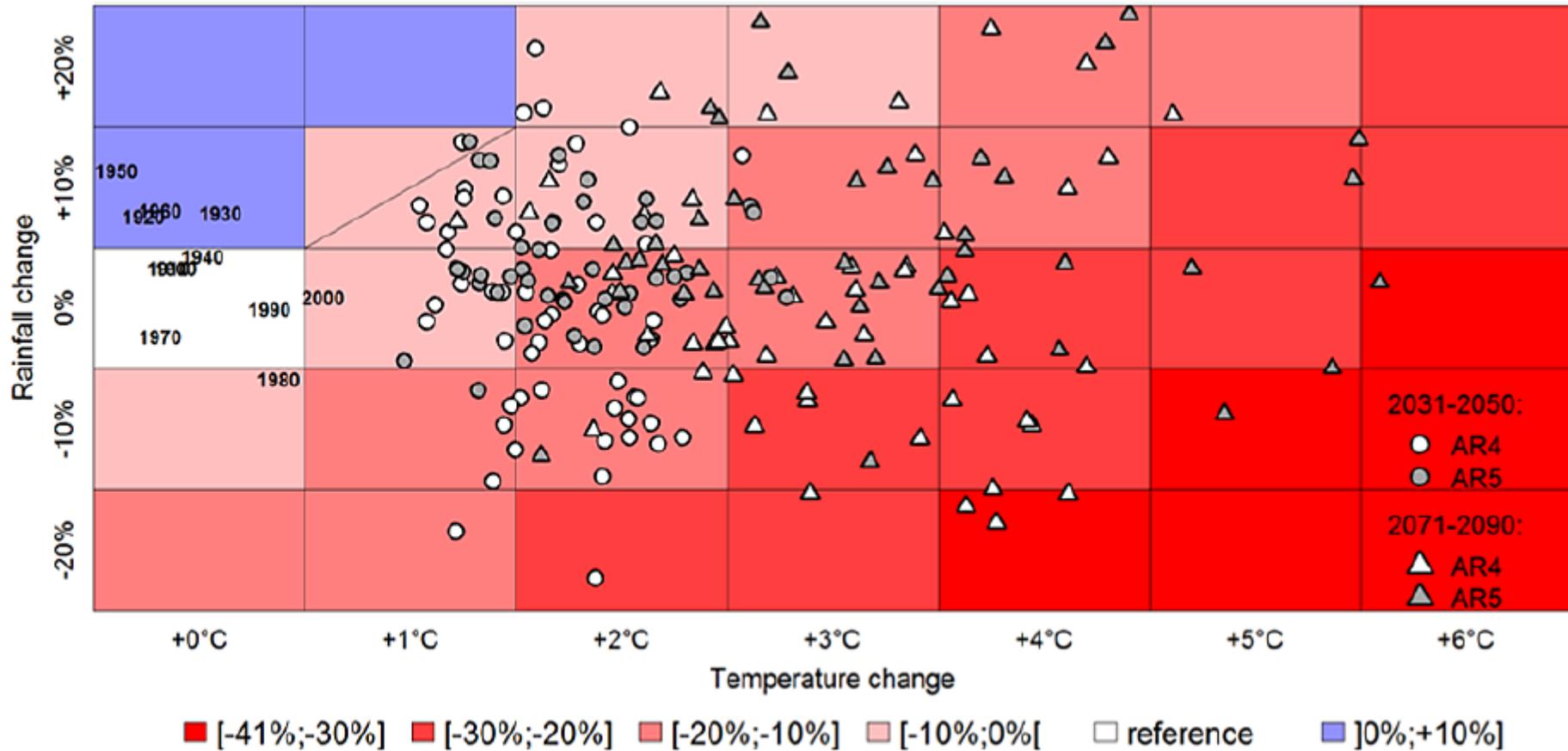
Synthèse sur l'Afrique de l'Ouest (2/2)

Impact négatif robuste malgré l'incertitude sur la pluie



Roudier et al. (2011), *Global Env. Change*

Rendements sorgho & mil, Afrique de l'Ouest modèle SARRA-H

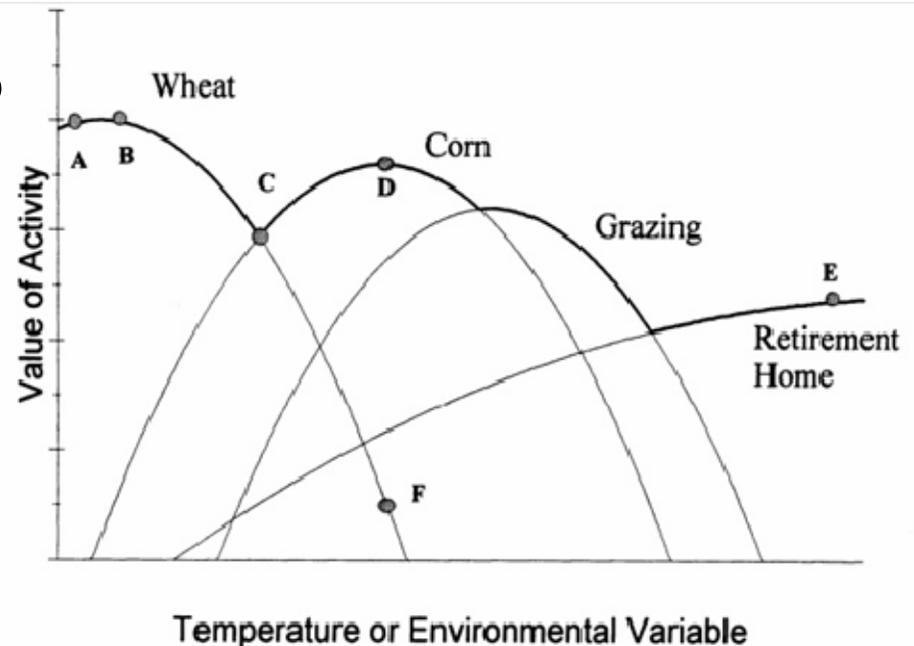


Sultan et al. (2013), *Env. Research Letters*

2. l'approche « ricardienne »

Mendelsohn, Nordhaus, Shaw, *AER*, 1994

- Approche agronomique = « scénario du fermier stupide »
- Adaptation → relations de long terme
 - Valeur de la terre = somme actualisée des revenus futurs
 - Régressions en coupe instantanée:
 - $V = a_1 * t + a_2 * t^2 + a_3 * p + a_4 * p^2 + a_5 * z + a_6 + \epsilon$
 - *Applying the model to a global-warming scenario shows a significantly lower estimated impact of global warming on U.S. agriculture than the traditional production-function approach and, in one case, suggests that, even without CO₂ fertilization, global warming may have economic benefits for agriculture.*
- Multiples applications, surtout pays en développement



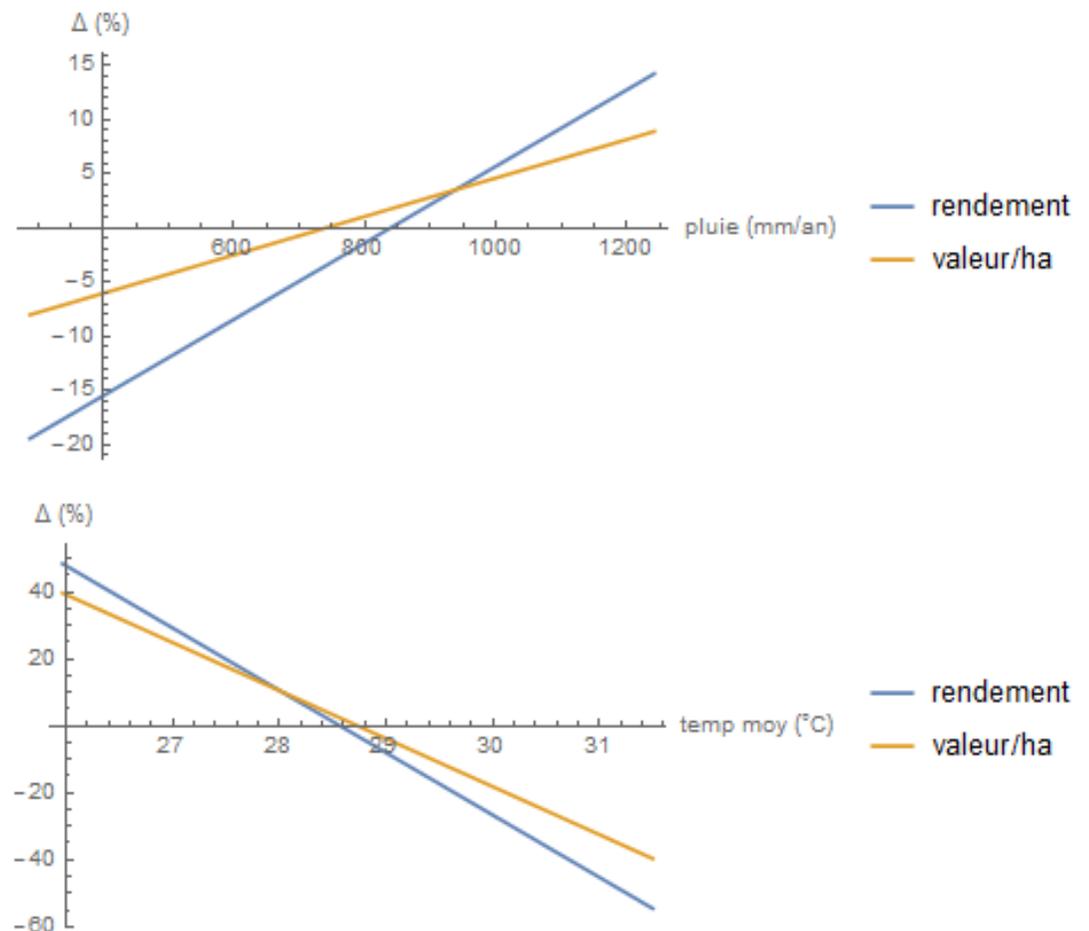
Que reste-t-il de l'approche ricardienne ?

- Relations instables (Deschênes & Greenstone, 2012, AER)
- Nombreuses relations non concaves
- Adaptation implicite et sans coût (Quiggin & Horowitz, 1999, AER)
 - Peu de capital ?
 - Mais capital humain ?
- Résultats biaisés par l'irrigation (Schlenker et al., 2005, AER) :
 - Irrigation subventionnée aux US & liée au climat
 - Dans les seuls comtés non-irrigués, impact du CC clairement négatif
- Pays en développement : valeur des terres indisponible
 - Valeur de la production ou des ventes
 - Mais quid de l'adaptation à long terme ?
- Hypothèse de constance des prix → biais (Cline, 1996, AER)

Illustration du biais de prix

Travail avec F. Ochou (CIRED/U. Abidjan)

- Burkina Faso, 2001-2012
- 45 provinces
- Mil+sorgho+maïs
- Régressions linéaires
- Effets fixes annuels
- Effet > 0 de la pluie, < 0 de la température moyenne
- Rendement + sensible que valeur/ha
- Ex. $+2^{\circ}\text{C}$, -20% pluie :
 - Rendement : $- 44\%$
 - Valeur/ha: $- 31\%$



3. L'approche de l'économétrie en panel

Deschênes & Greenstone, AER, 2007

- Panel à effet fixes & annuels spatiaux → effets de court terme
- *“The preferred estimates indicate that climate change will increase annual profits by \$1.3 billion in 2002 dollars or 4 %.”*
- Fisher et al. (AER 2012)
 - Erreurs dans les données & les codes
 - *“The standard approach in the climate science literature is not to compare GCM projections with historic climate: it is to add GCM projections of regional climate change between, say, 1970–1999 and 2070–2099 to the subregional baselines, thereby preserving subregional variation and avoiding regression toward the mean.”*
 - Résultats corrigés : impact du CC < 0
- Adaptation ≠ à court & long terme (Auffhammer & Schlenker, 2013 *Clim. Change*)

Bilan sur ces approches purement économiques

- 2 articles les + cités sur impact climat agri :
 - Impact > 0 sur US
 - En corrigeant les erreurs : impact < 0
- L'adaptation à la trappe :
 - Valeur des terres \rightarrow valeur de la production
 - Coupes instantanées \rightarrow panel à effet fixe

Quel agenda pour la recherche ?

- Ne pas faire l'économie de regarder les impacts biophysiques
- Attention à l'utilisation des données climatiques (Auffhammer et al. 2012 *REEP*)
- Effet de la chaleur sur la plante : expérimentations
- Impact des vagues de chaleur sur les travaux des champs
- Modèles statistiques/dynamiques : tj besoin des 2
- Modèles stat : dépasser le dilemme long-terme/court-terme
 - Tendances climatiques (Burke & Emerick 2012)
- Modèles dynamiques : intégrer l'adaptation, mais explicitement :
 - Choix des cultures, variétés, dates et densité de semis...
 - Avec incertitude sur le changement climatique

