

Approche TIMES pour représenter le secteur des biocarburants en France

Comment appréhender les conflits sur les ressources ?

Paul HUGUES

CMA Mines ParisTech – Sofiprotéol

paul.hugues@mines-paristech.fr

Journée de la Chaire Modélisation Prospective au service du Développement Durable

Mercredi 3 octobre 2012



ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Sommaire



- Le modèle développé



- Mise en évidence des tensions possibles sur les ressources



- Apport des microalgues

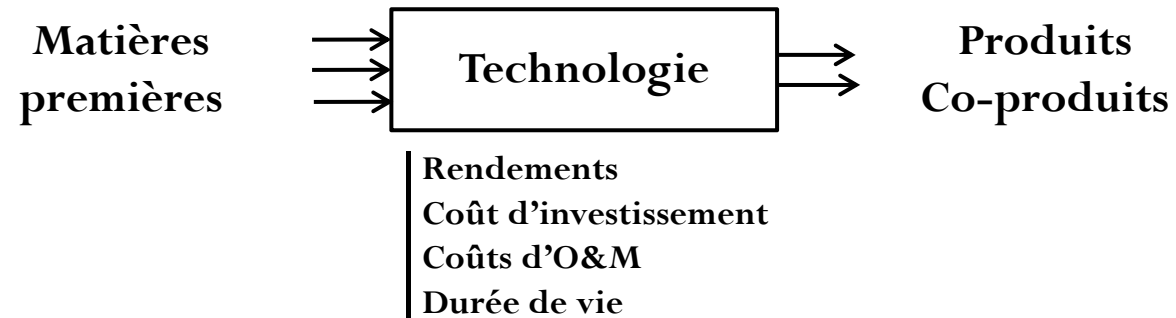


- Conclusions et perspectives



Présentation du modèle

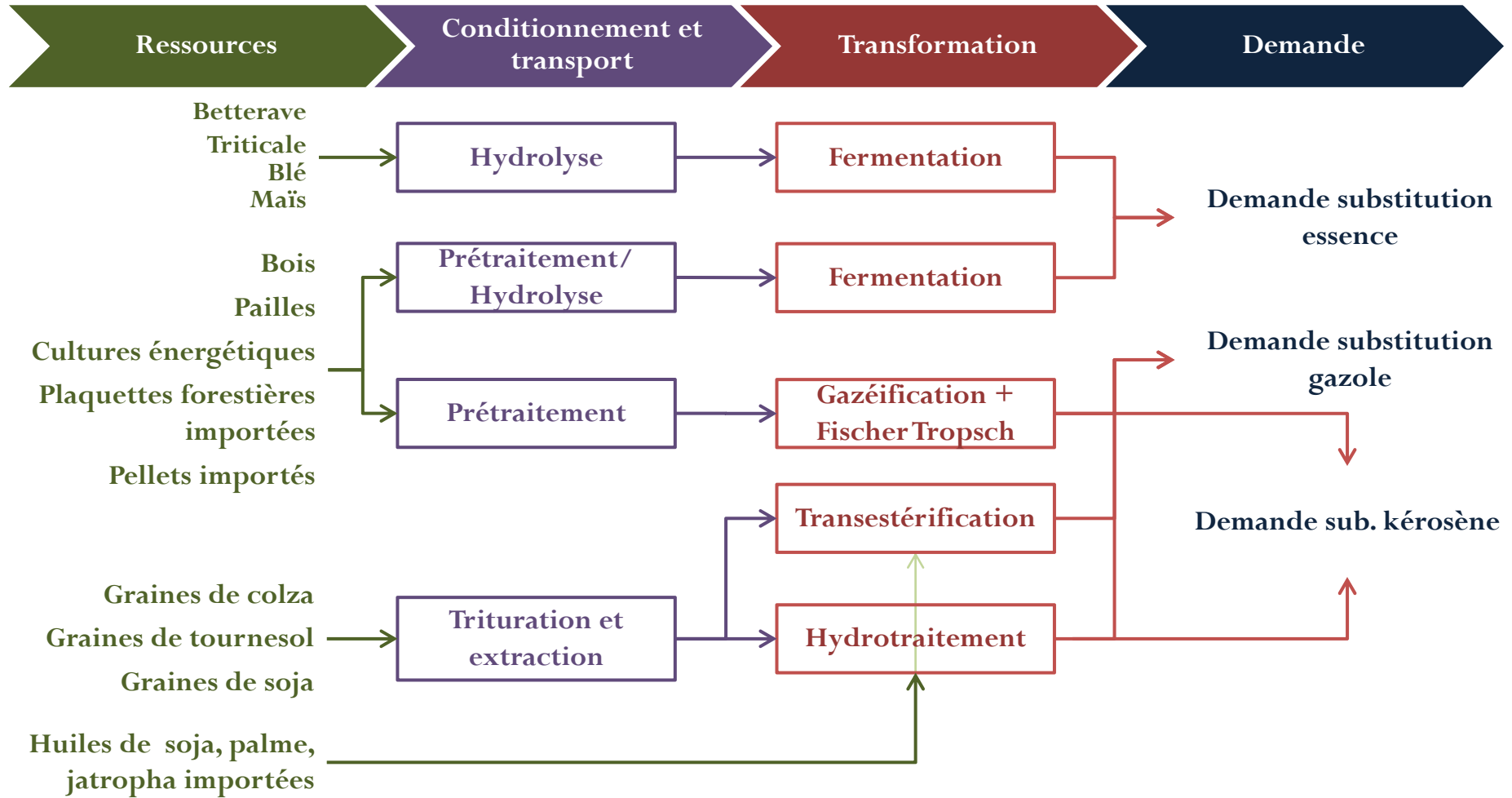
- Un des deux types de modèles sur lesquels s'appuie la Chaire
- Description bottom-up du secteur **bioénergie France**



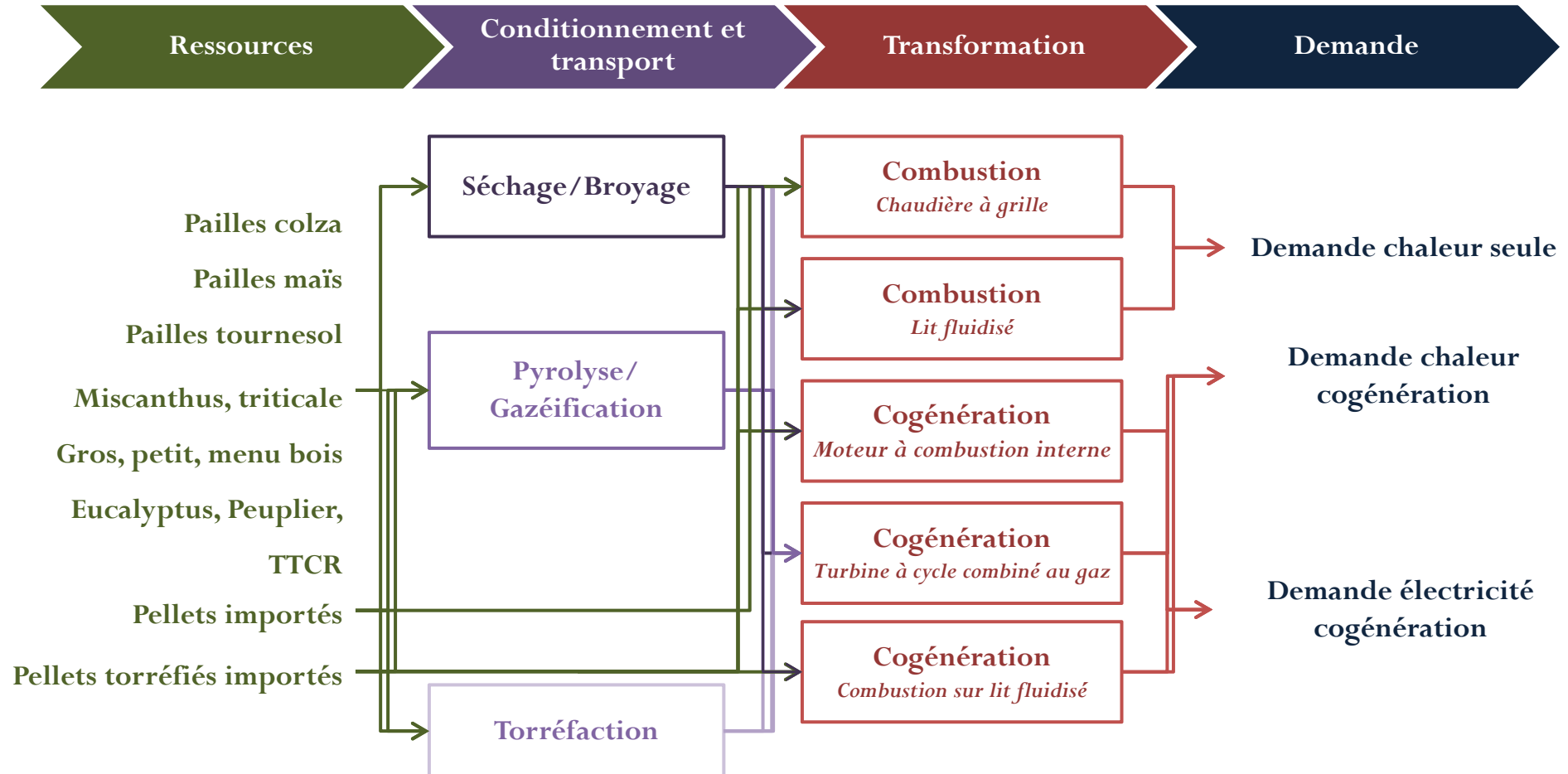
- Minimisation du coût total actualisé



Représentation du secteur des biocarburants



Représentation du secteur de la biochaleur/électricité

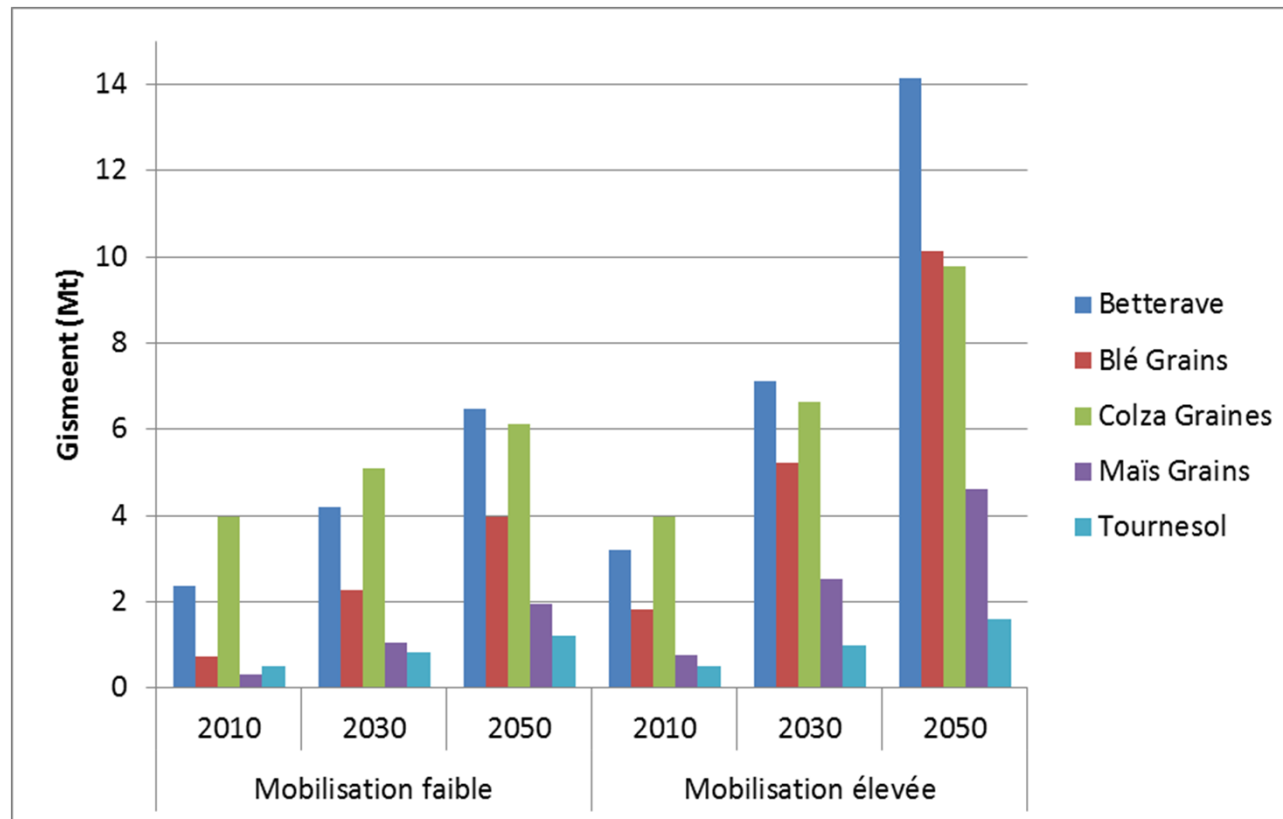


HYPOTHÈSES SUR LE GISEMENT ET LES SCÉNARIOS DE DEMANDE



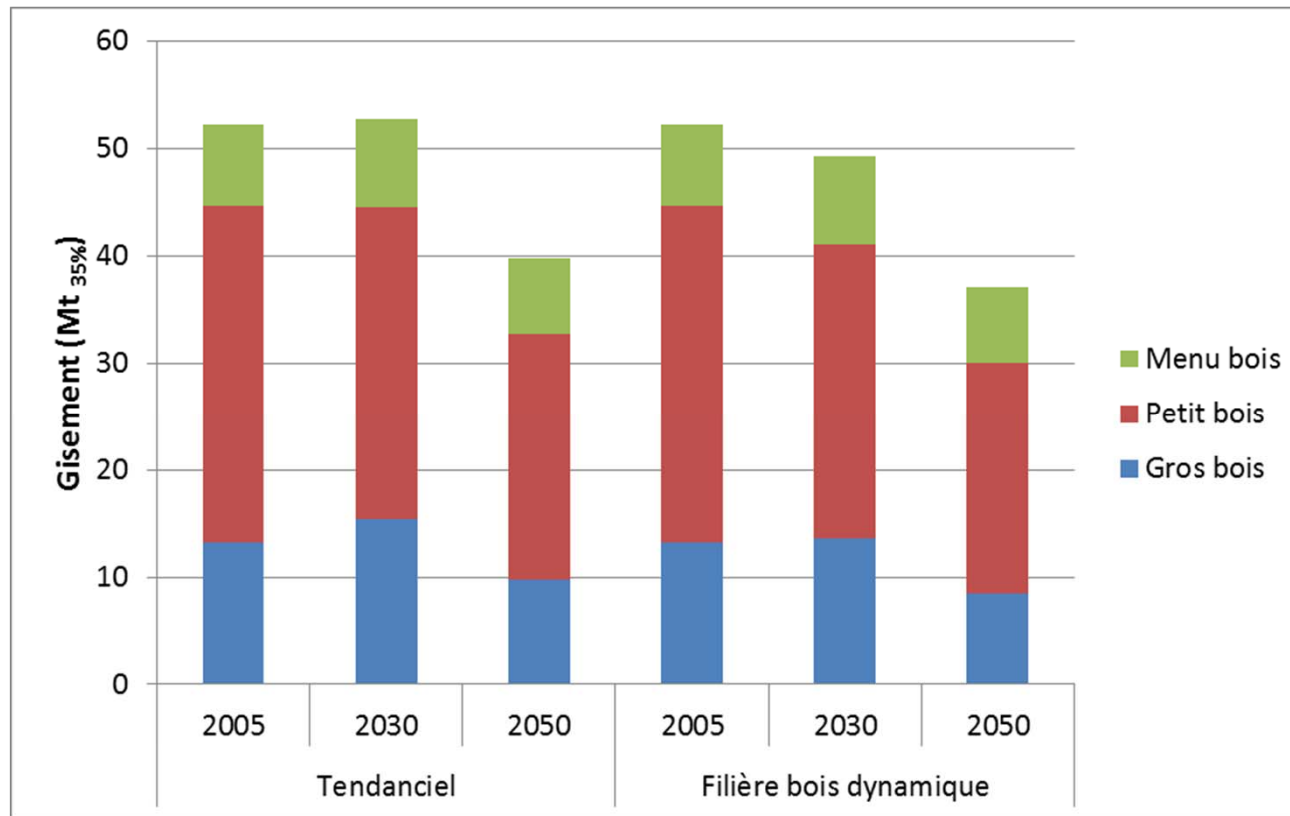
Potentiel agricole disponible pour l'énergie

Données VALERBIO (2010)



Potentiel forestier disponible pour l'énergie

Données VALERBIO (2010)

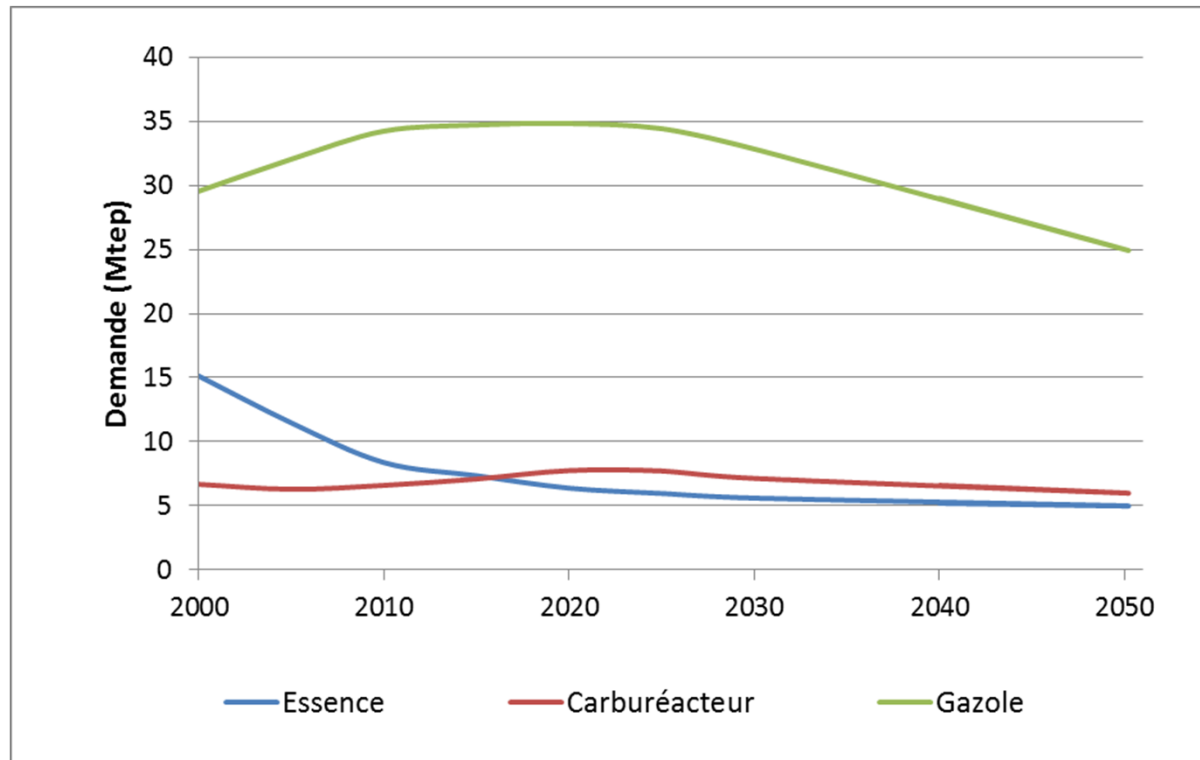


- Les scénarios d'évolution des ressources forestières sont quasi identiques.



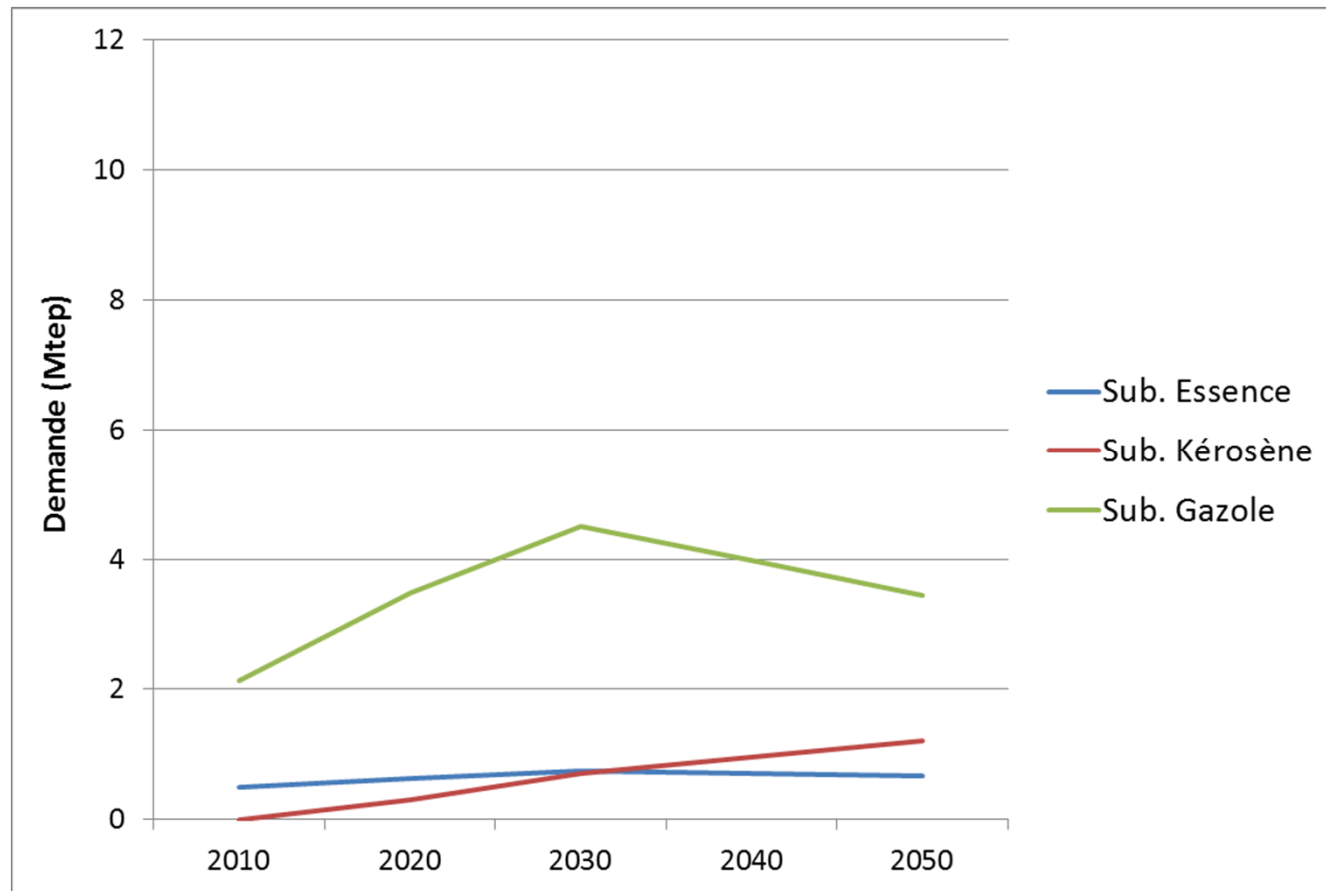
Trois scénarios de demande en biocarburants

Scénario 1 : cohérent avec PRIMES (2009)



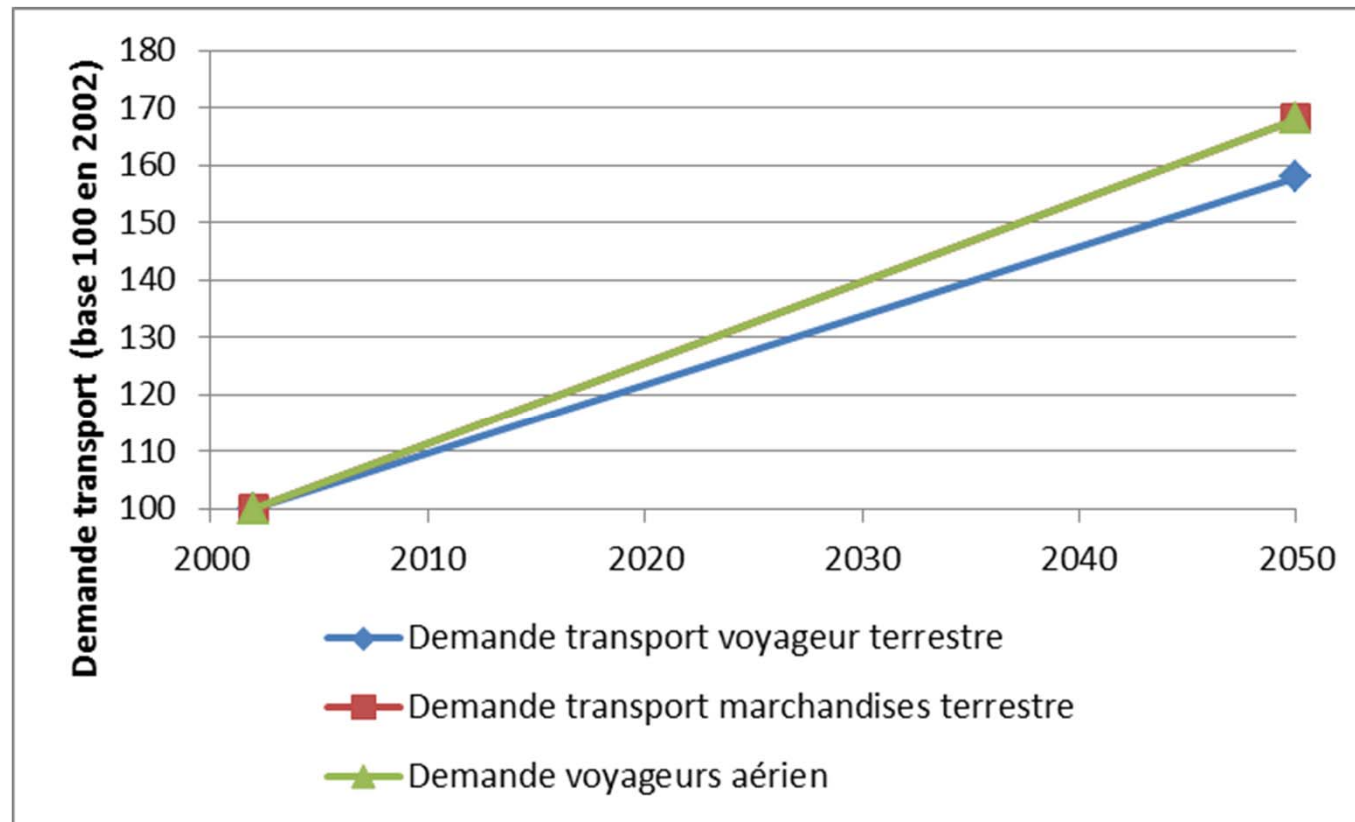
Trois scénarios de demande en biocarburants

Scénario 1 : cohérent avec PRIMES (2009)



Trois scénarios de demande en biocarburants

Scénario 2 : adapté de « Transport 2050 » (CGPC*, 2006)

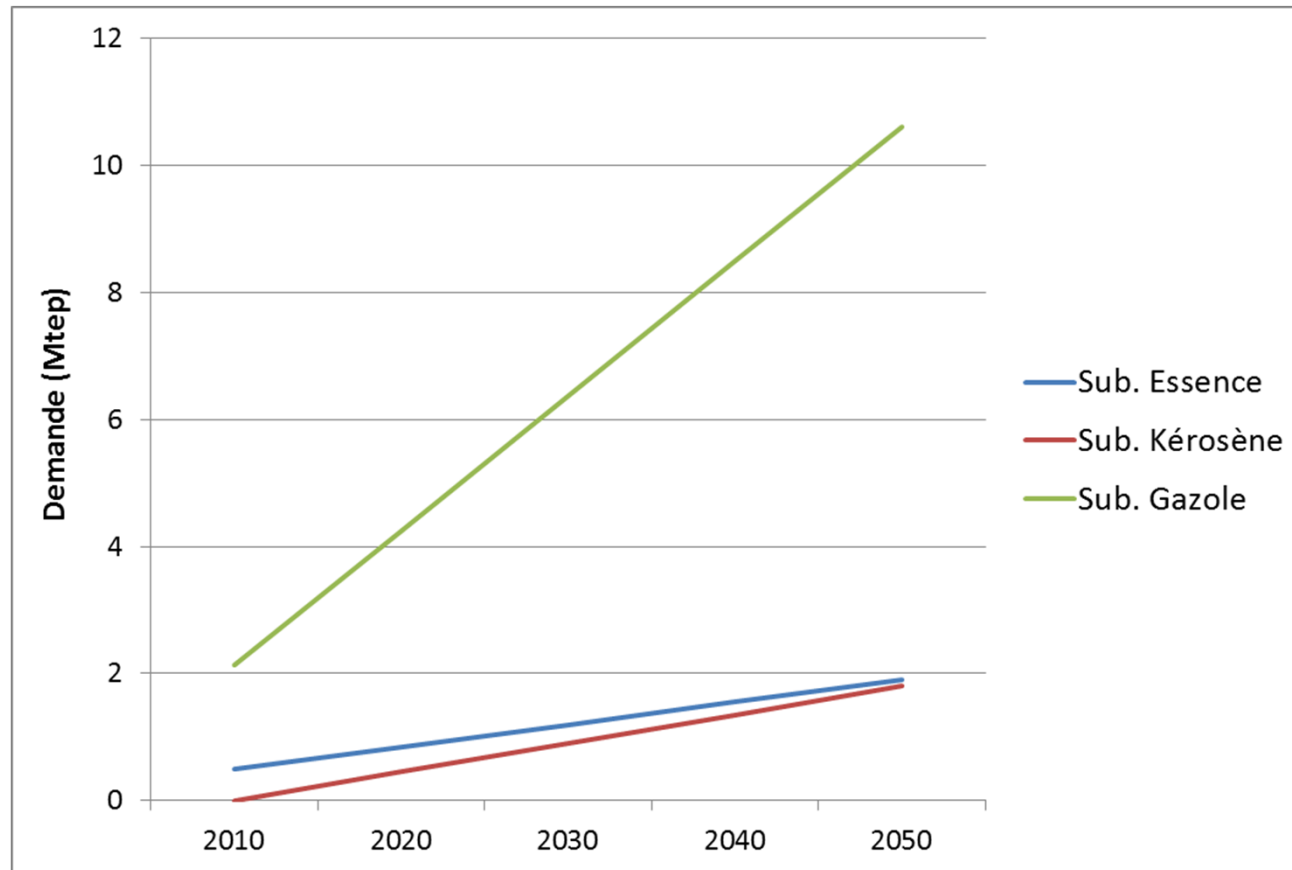


*CGPC (Conseil Général des Ponts & Chaussées) : actuel Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable



Trois scénarios de demande en biocarburants

Scénario 2 : adapté de « Transport 2050 » (CGPC*, 2006)

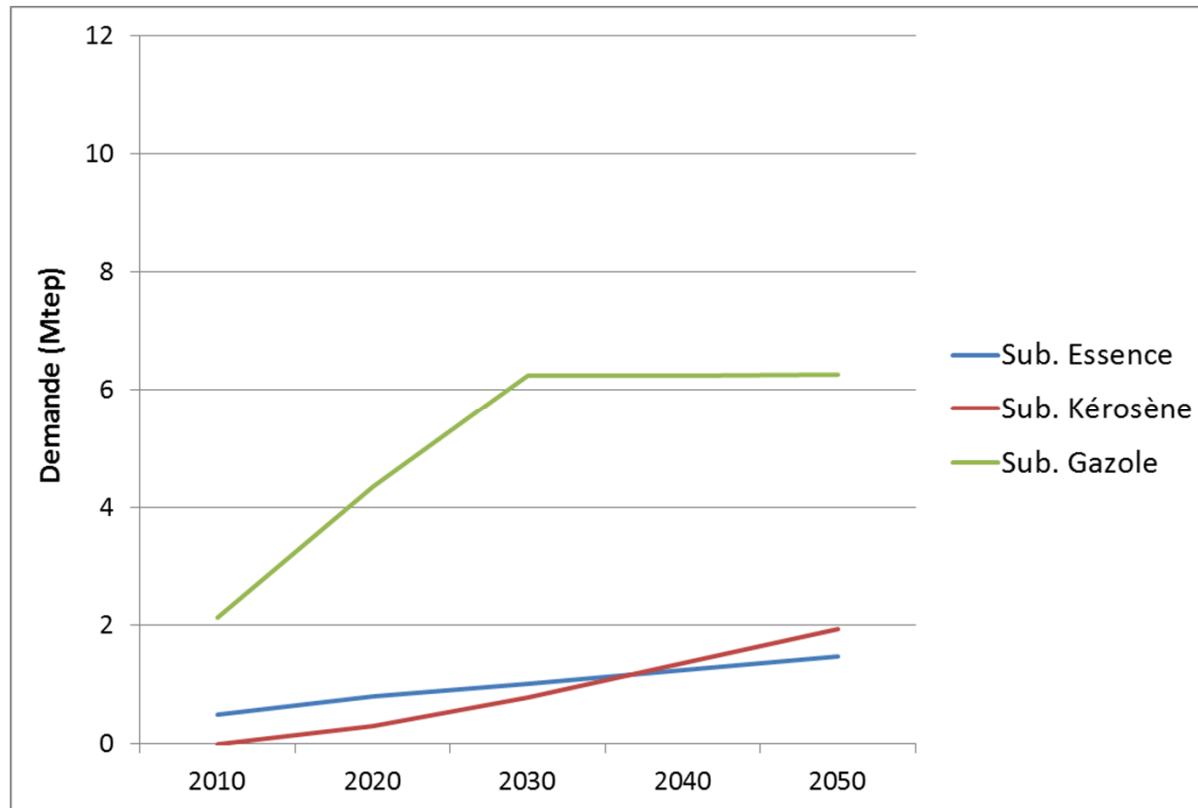


*CGPC (Conseil Général des Ponts & Chaussées) : actuel Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable



Trois scénarios de demande en biocarburants

Scénario 3 : croissance puis saturation gazole



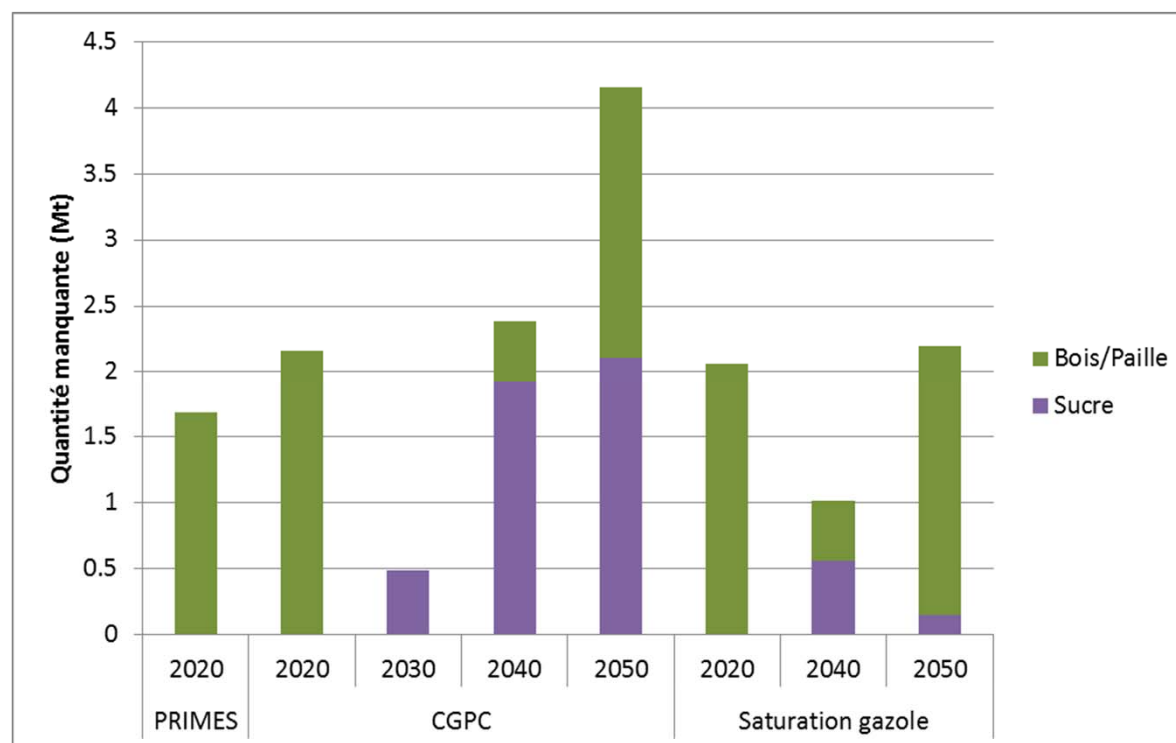
RÉSULTATS

Influence des importations



Avec importations – Influence du niveau de demande

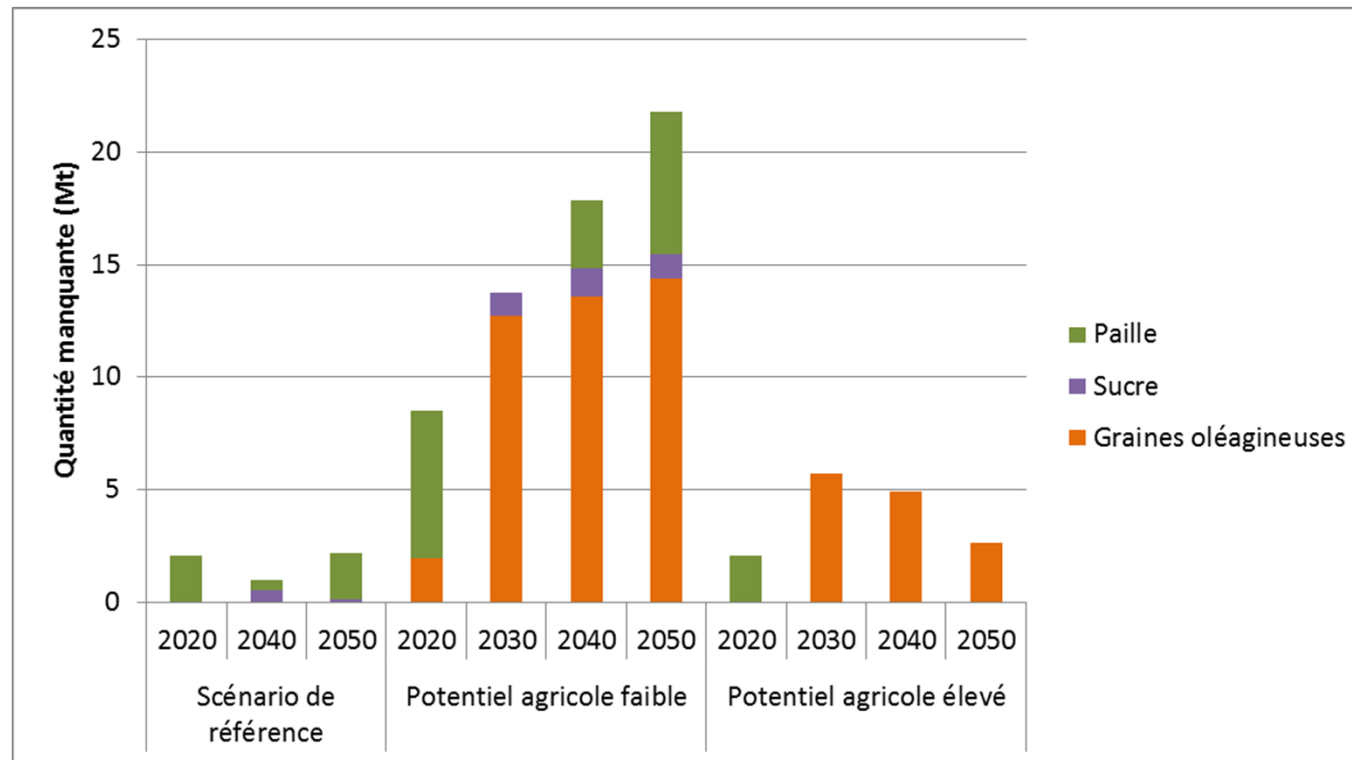
- Pas de déficit avec une mobilisation agricole élevée



- Avec un potentiel agricole faible, pour la demande la plus forte, l'équivalent de la production de sucre/amidon de 140 000 ha de betterave ou 280 000 ha de maïs pourrait manquer



Limitation des importations – Scénarios agricoles



- Les ressources **françaises** ne permettent pas de répondre à la demande bioénergie
- L'augmentation du potentiel agricole permet de répondre à la demande en ressources en huiles, en sucre et en biomasse lignocellulosique

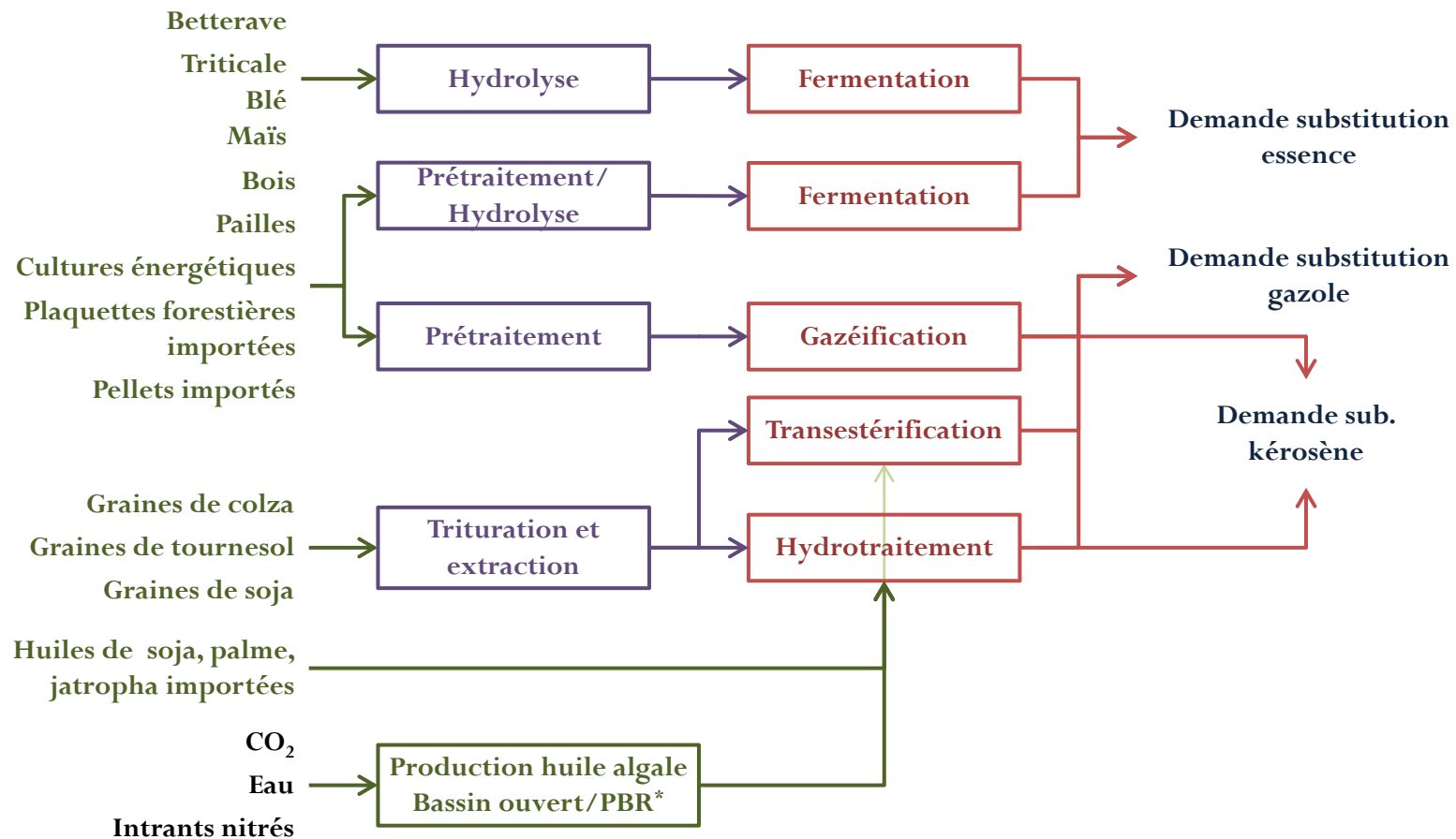


Une voie pour détendre la tension sur l'usage des terres arables

LES MICROALGUES



La production d'huile algale par voie autotrophe



*PBR = Photobioréacteur



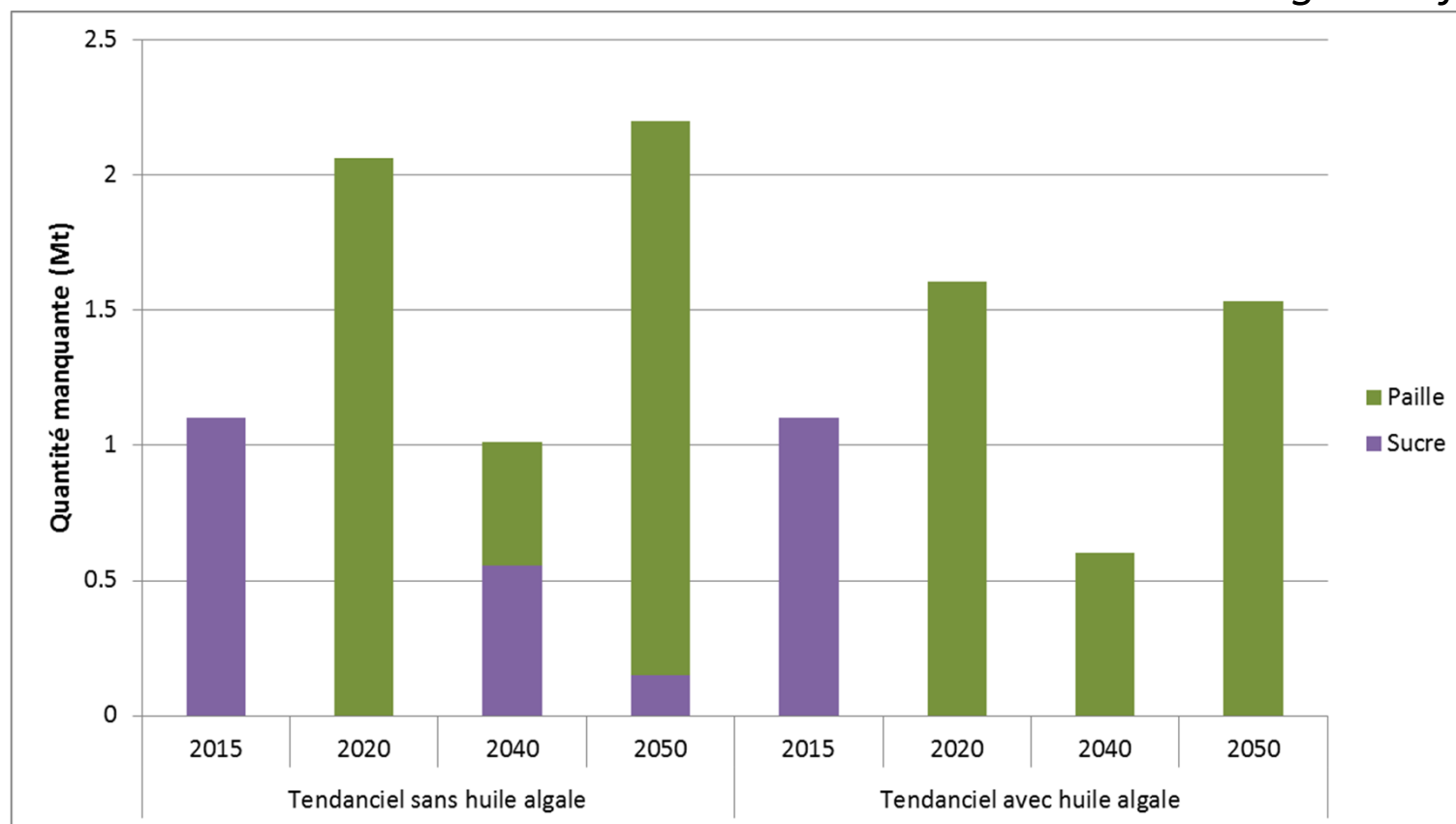
Hypothèses retenues

- Modélisation des procédés adaptée de Davis et al.
Techno-economic analysis of autotrophic microalgae for fuel production. Applied energy, 2011
- Disponibilité de la technologie : à partir de 2020
- Hypothèse de division des coûts par 2 en 30 ans



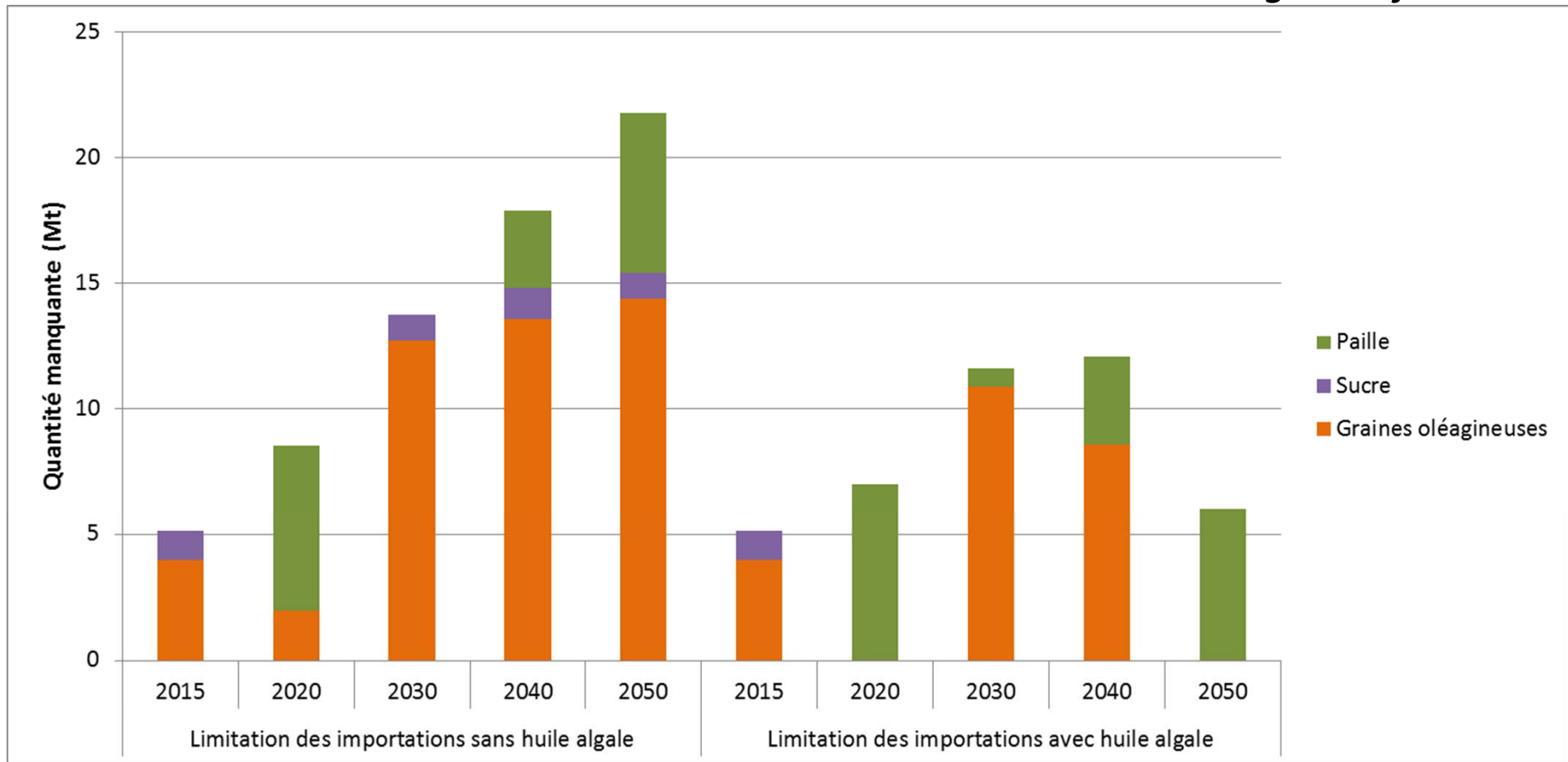
La production d'huile algale pourrait détendre la contrainte sur les terres arables et forestières...

Potentiel agricole faible

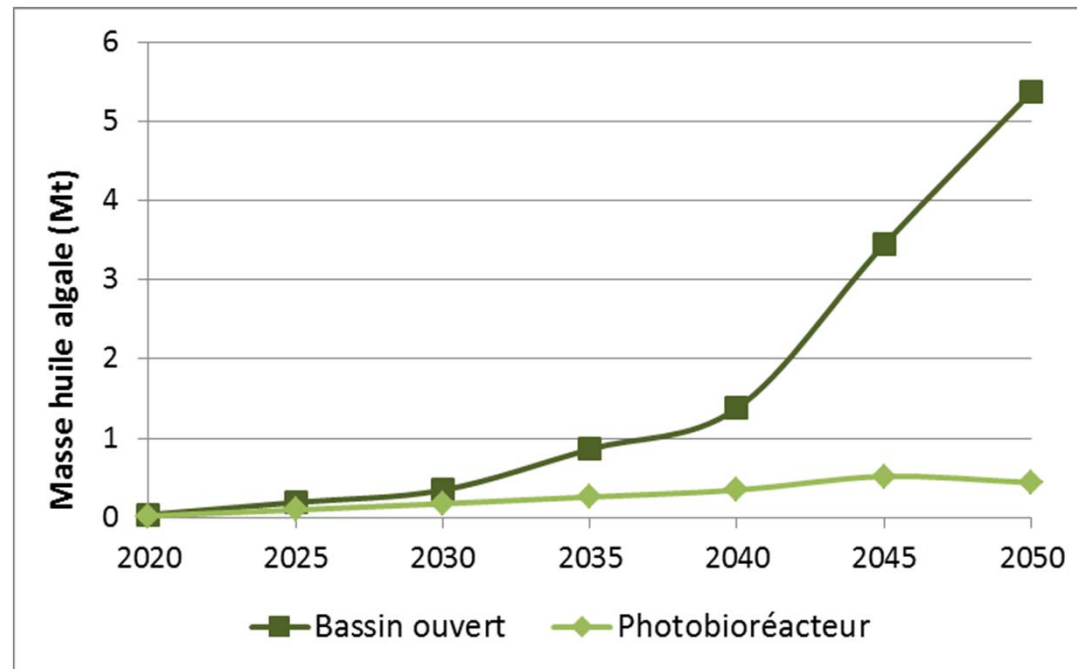


La production d'huile algale pourrait détendre la contrainte sur les terres arables et forestières...

Potentiel agricole faible



...mais en créer sur l'eau et l'ammoniac



- La quantité d'huile algale appelée par le modèle nécessiterait :
 - 15 000 à 60 000 ha dès 2030, 150 000 à 600 000 ha en 2050
 - 400 millions de m³ d'eau en 2030, 6 milliards de m³ en 2050
 - 0,1 Mt d'intrants nitrés en 2030, 1,6 Mt en 2050



Conclusions et perspectives

- Les productions agricoles et forestières françaises ne permettent pas de répondre à une demande élevée en biocarburants
- Le développement des microalgues pourrait permettre de détendre la contrainte, mais de nouvelles tensions sont susceptibles d'apparaître

- Perspectives

Prise en compte de l'arbitrage vis-à-vis des secteurs concurrents :

- Alimentation et chimie pour les huiles végétales
- Agriculture, industrie du papier, bois construction, ameublement et chimie du végétal pour la ressource lignocellulosique

Intégration dans un modèle global France ou Europe



MERCI DE VOTRE ATTENTION



paul.hugues@mines-paristech.fr

