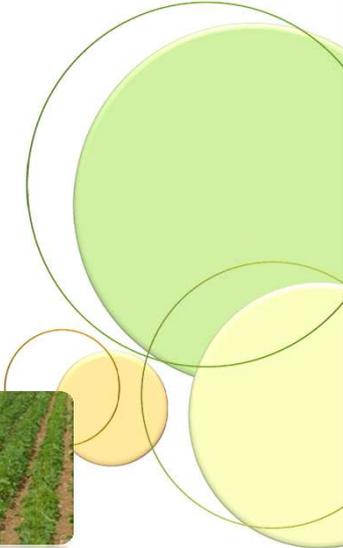


Colloque

Impacts environnementaux des légumineuses dans les systèmes de production

Pierre Cellier, Françoise Vertès, MH Jeuffroy
Anne Schneider et Pascal Thiébeau

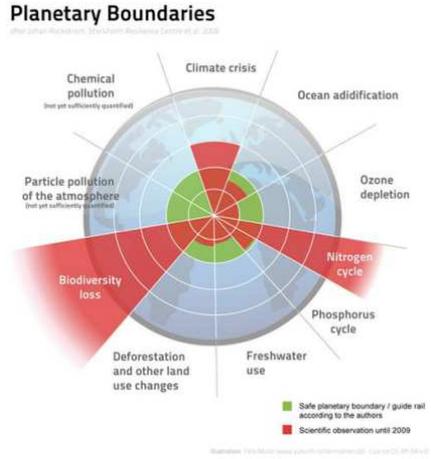
Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015 1



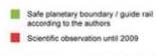
Légumineuses et environnement : des effets multiformes

- liés à la fixation symbiotique cycle N, bilan d'énergie, ↘ GES
- liés à la diversification biodiversité, ↘ toxicité, ...

à différentes échelles (parcelle, système de culture, exploitation, paysage)



Planetary Boundaries
After Johan Rockström: Earth System Resilience (2009) et 2009



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015 2



Légumineuses et gestion de l'azote pour préserver l'environnement (qualité de l'eau, de l'air)

Moins d'engrais azotés

Régulation des flux N
-fixation, minéralisation,
-choix d'espèces, conduite..

Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

3

Légumineuses et Qualité de l'eau : prairies

Entrées totales (ferti + fixation + restitutions) kgN/ha

La quantité d'N lixivié dépend avant tout de la charge en N de la prairie (fertilisation + fixation + déjections)

à même charge N : -10% environ sous association (régulations de fixation, % légumineuse, absorption gram.)

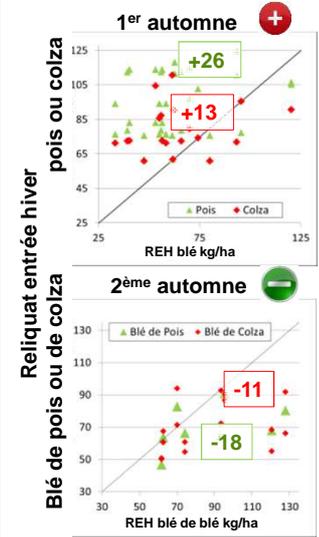
Un décalage entre les références expérimentales et la pratique agricole

Peu de lixiviation sous prairies ou luzernières fauchées

Les légumineuses pour des systèmes agri

4

Lixiviation sous cultures



1^{er} automne (+)

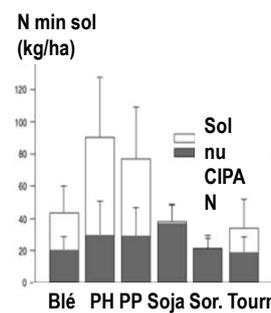
2^{ème} automne (-)

Des risques plus élevés derrière pois, mais équivalent sur SdeC et maîtrisables

- en couvrant le sol à l'automne: **CIPAN**
- en implantant un colza après le pois,
- en associant le pois avec une céréale.



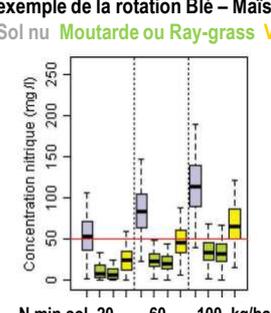
N min sol (kg/ha)



Plaza-Bonilla et al., 2015

exemple de la rotation Blé – Maïs

Sol nu Moutarde ou Ray-grass Vesce



ESCo CIPAN (Justes et al., 2013)

Casdar 7-175: Beillouin et al 2014
Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

Qualité de l'air : effets positifs liés aux moindres émissions.

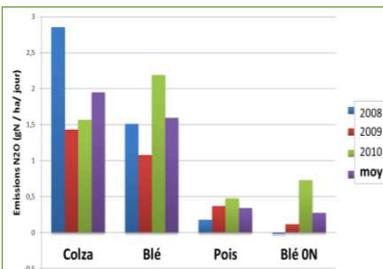
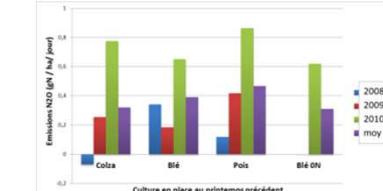
- Fort effet de fertilisation N sur N₂O, Pas d'émissions de N₂O liées à la fixation azotée.
- Pas d'effet significatif du précédent cultural sur émissions à l'automne

→ réduction

- des émissions de N₂O directes (lors des apports d'engrais) et indirectes
- des émissions de NH₃ et risques liés → eutrophisation /acidification ; potentiel de formation de particules fines (NH₃XX), atteintes à la biodiversité suite aux dépôts atmosphériques

Emissions de N₂O au champ (3 ans, mesures discontinues mars-juillet)

(Jeuffroy et al., 2012, Casdar 7-175)

Terres Inovia
Terres Univia
INRA

Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

Qualité eau et air : des effets globalement positifs mais attention à la gestion

++

Risques moindres en phase végétative

par rapport aux autres cultures

- pas d'apport massif d'azote
- moins d'engrais sur légumineuses et sur cultures

+ Les légumineuses en CI ont un effet de piège à nitrate, mais moindre que les non-légumineuse

!

Gestion des prairies: effet déterminant du chargement (+/- gérable)

!!

Attention aux phases de retournement :

pérennes (luzerne, prairies) → Risque pluriannuel, difficilement gérable avec certitude (--)

légumineuses à graines, Cijan

Trouver les équilibres entre bienfaits agronomiques (fertilité, qualité sol, ruptures des cycles de pathogènes/adventices, etc...) et zootechniques vs risques des pertes NO₃, N₂O, NH₃

Raisonner bénéfiques et risques à l'échelle de la rotation



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

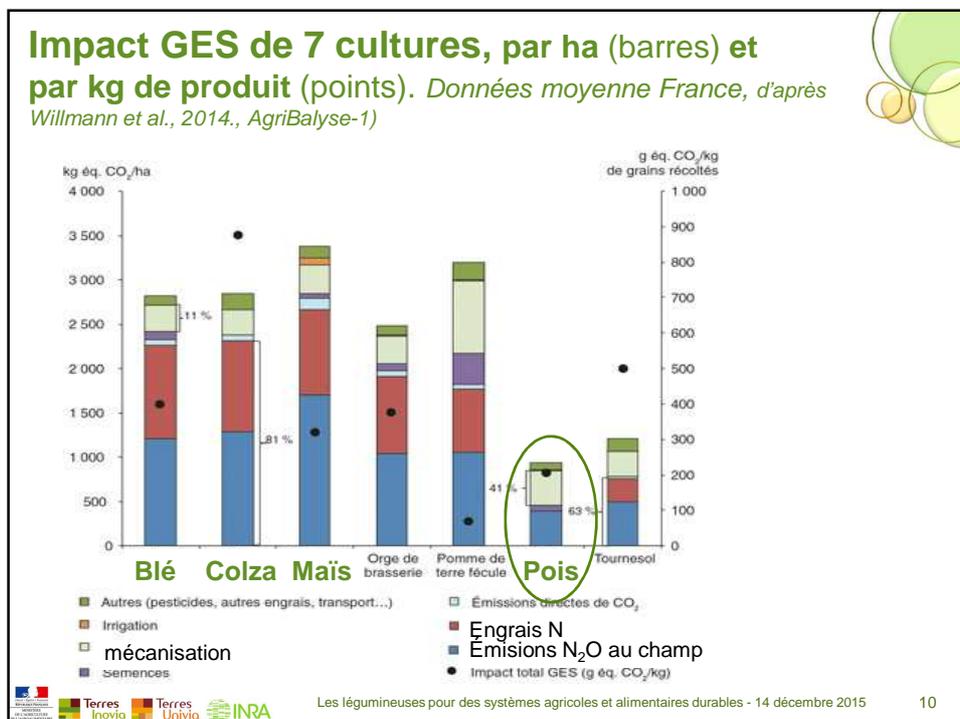
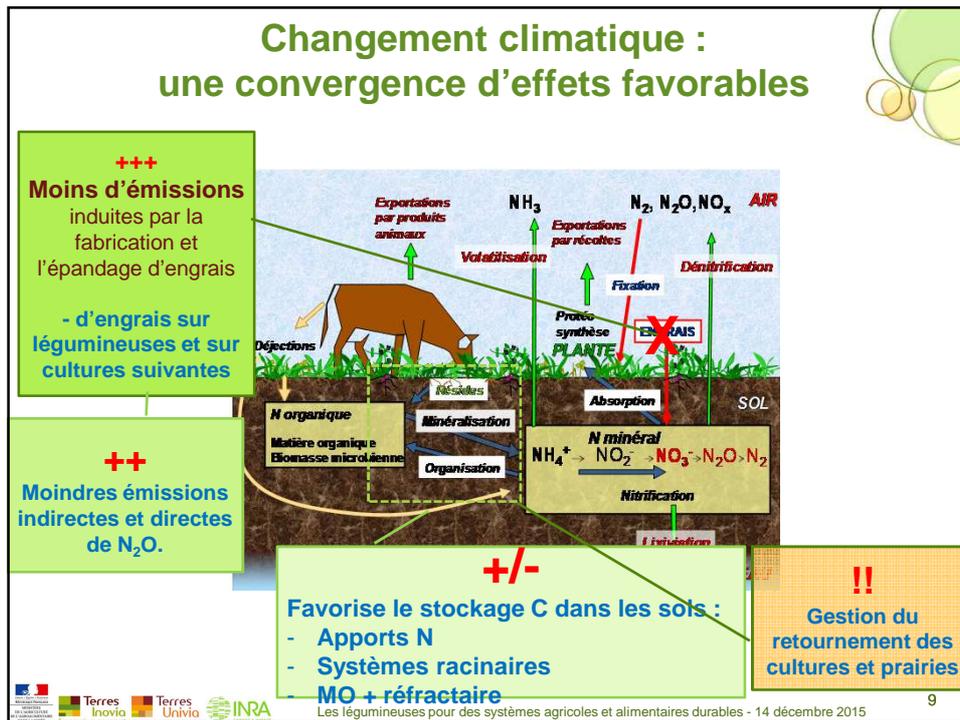
7

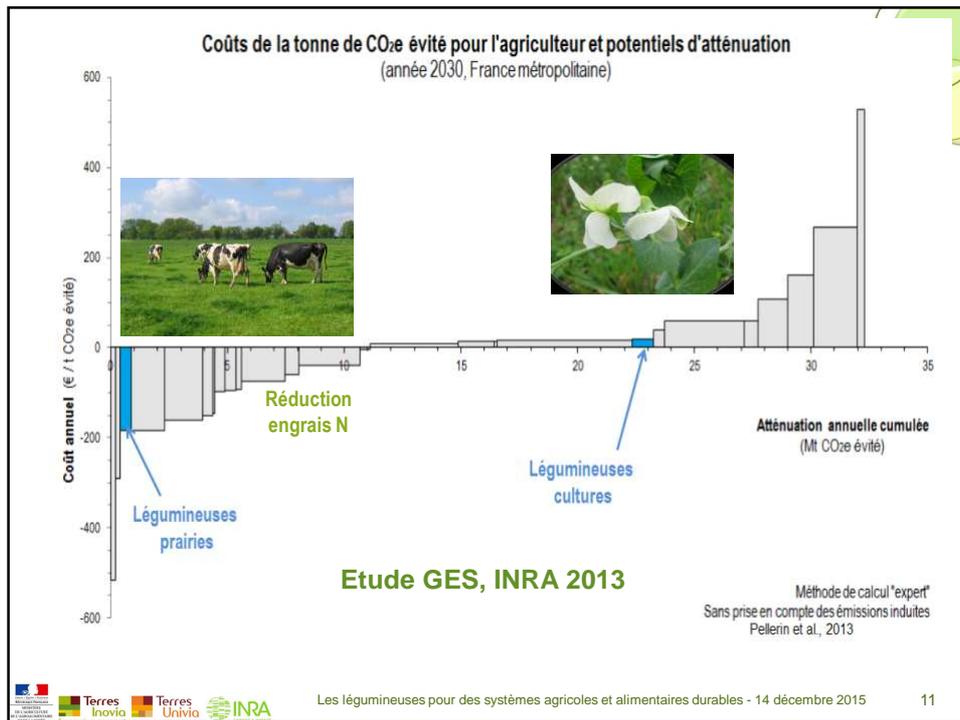
Légumineuses et bilan de gaz à effet de serre.



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

8





Effets des légumineuses sur la biodiversité.

Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015 12

Convergence d'effets positifs dans différents compartiments (sol, aérien, paysage)

Biodiversité du sol (++):

Biomasse microbienne, Vers de terre et Mésofaune
(+ effet pérennité de certaines légumineuses)

Favorise indirectement le stockage de C (\nearrow MO Sol)

Protection phyto : distinction cultures - prairies

Biodiversité aérienne (++ à +++)

Biodiversité végétale (rotations, prairies permanentes)
Insectes pollinisateurs : cultures mellifères (féverole, luzerne...) dans les assolements

Refuge pour macrofaune, Aliment de qualité pour méso-macrofaune

→ Importance des légumineuses pérennes (+++)



*Outarde, Poitou-Charente
Berthet et al., 2014*



Terres
Inovia

Terres
Univia



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables

Effets des systèmes avec légumineuses sur l'environnement.



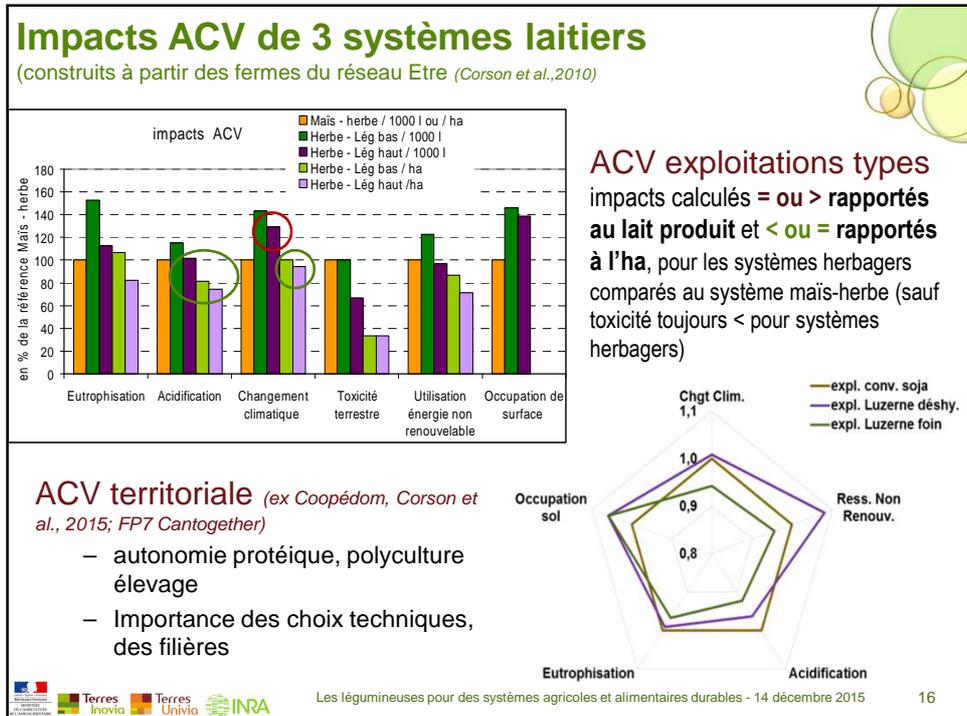
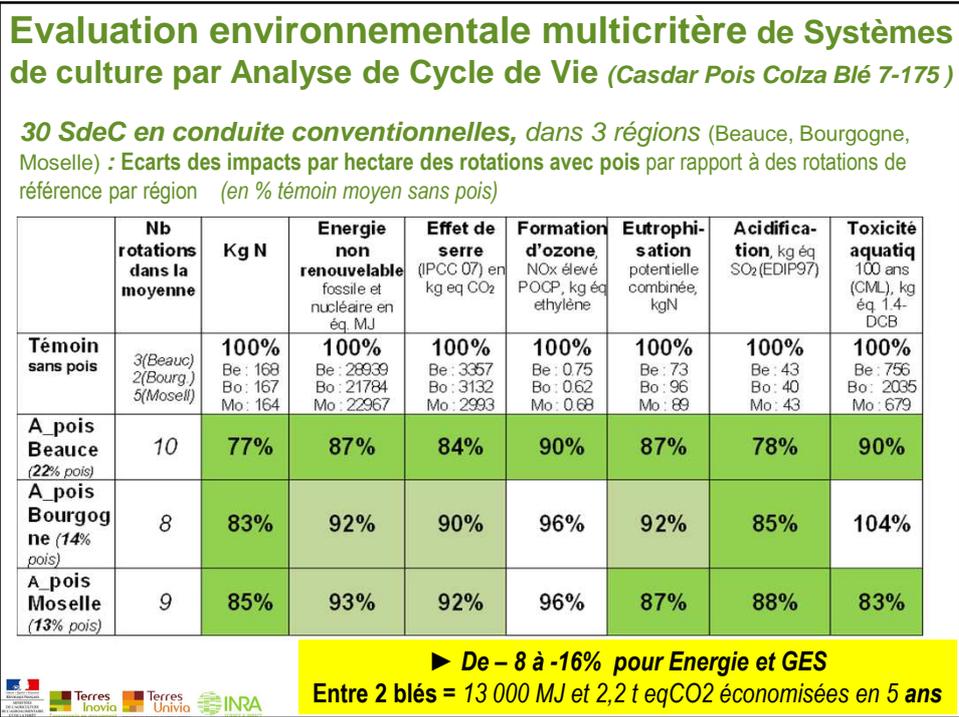
Terres
Inovia

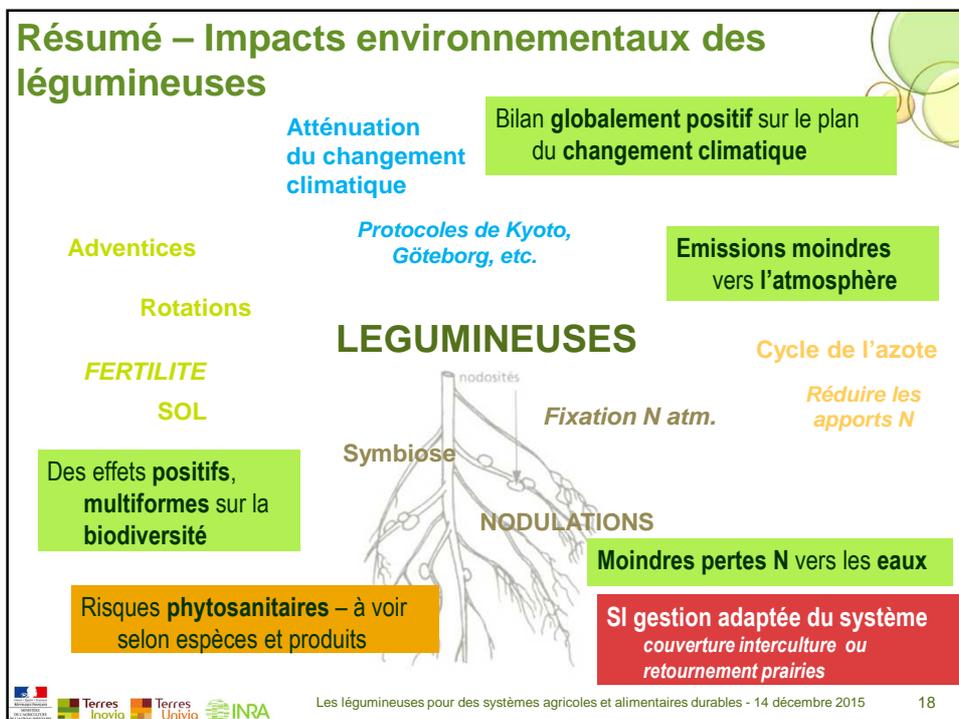
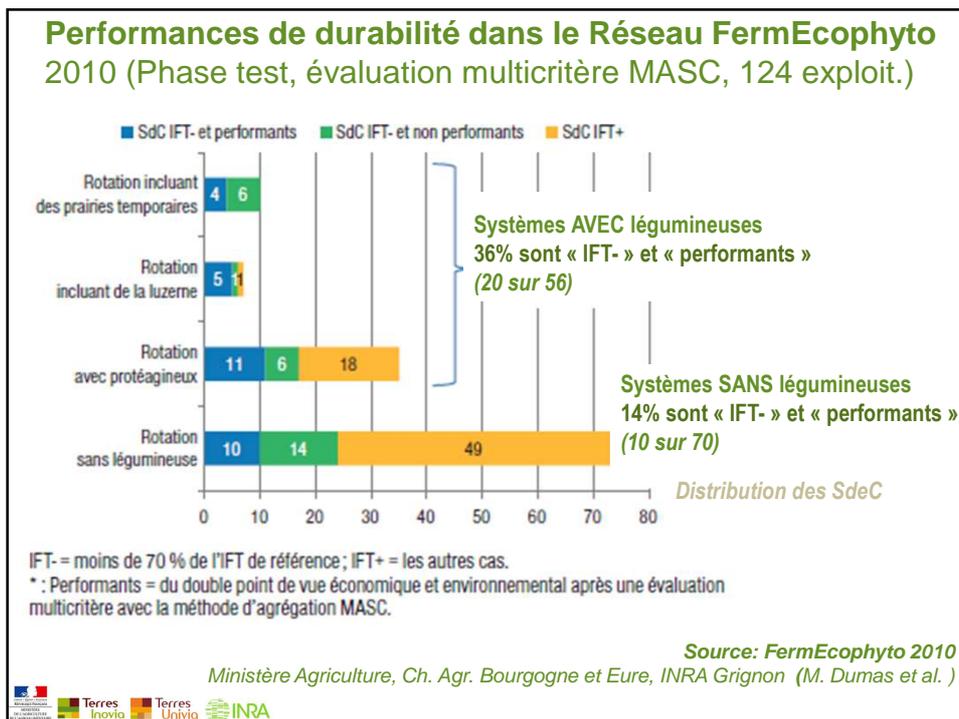
Terres
Univia



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

14





Conclusions et perspectives

Des arguments pour une place accrue des légumineuses dans les **systèmes** de production agricoles (lien agronomie environnement, systèmes innovants)

Approfondir les connaissances sur le fonctionnement des sols et la biodiversité liés aux légumineuses (ex interactions phytos et dynamique du turn-over MOS) ; sur les équilibres des couverts multispécifiques avec légumineuses

Valorisation des acquis ex alimenter les BD mondiales en coeff d'émissions sur les SdC locaux, intégrations des connaissances dans recherches en partenariat (ex Stéréo → MAE + diffusion agricole)

Mieux qualifier / quantifier les **services écosystémiques**,
Travailler sur les compromis entre services



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

19

Merci de votre attention



Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables - 14 décembre 2015

20