

Interactions entre facteurs biotiques et fonctionnement des associations végétales

Guénaëlle Corre–Hellou¹, Alain Baranger², Laurent Bedoussac³, Nathalie Cassagne¹, Mario Cannavacciuolo¹, Joëlle Fustec¹, Elise Pelzer⁴, Guillaume Piva¹
¹UR LEVA Groupe ESA, Angers ; ²IGEPP Agrocampus Ouest Rennes ; ³ENFA, INRA UMR AGIR, Castanet-Tolosan ; ⁴INRA-AgroParisTech, UMR Agronomie, Thiverval-Grignon



Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

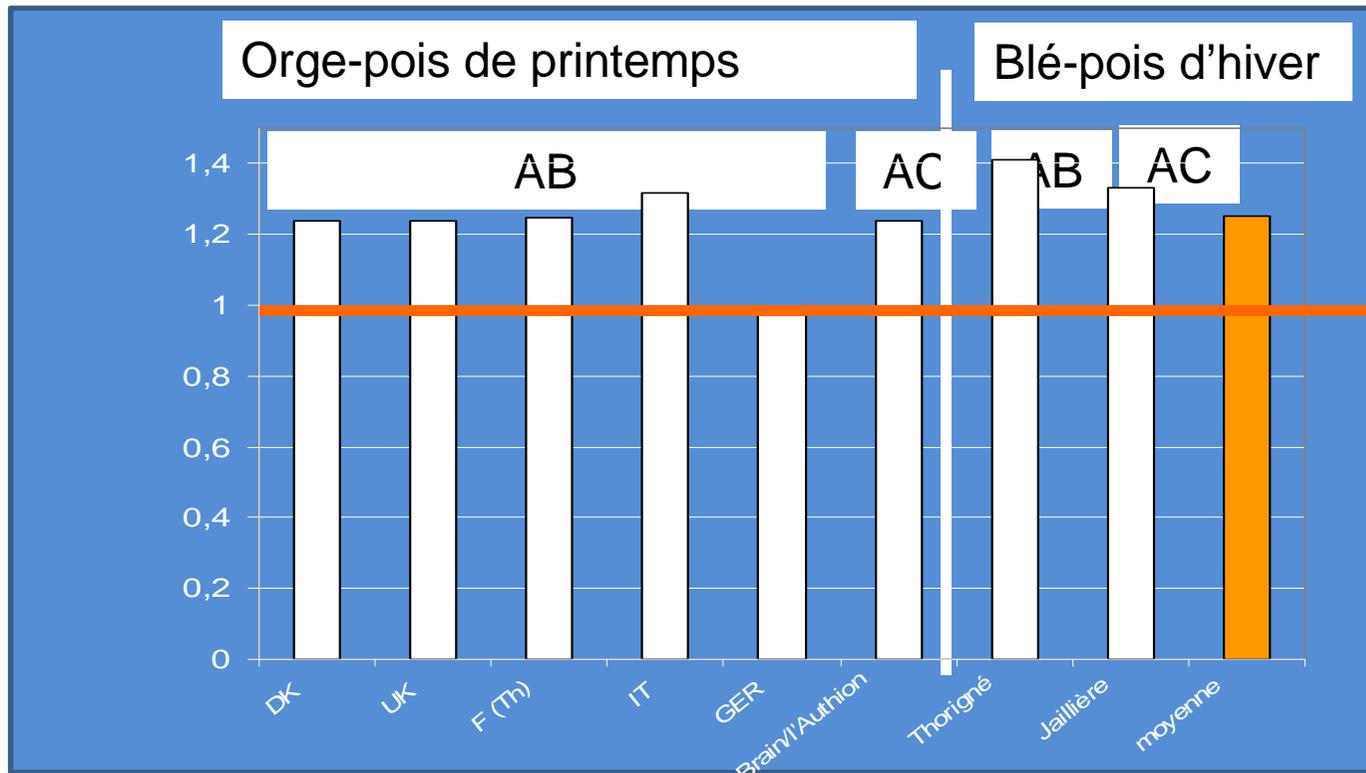


Services attendus

Gains de rendement
en particulier en
situations
contraignantes

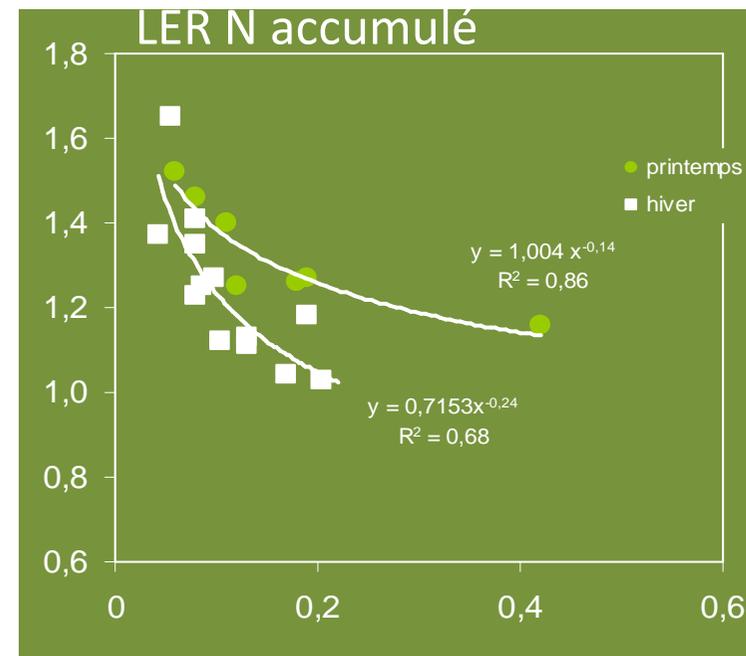
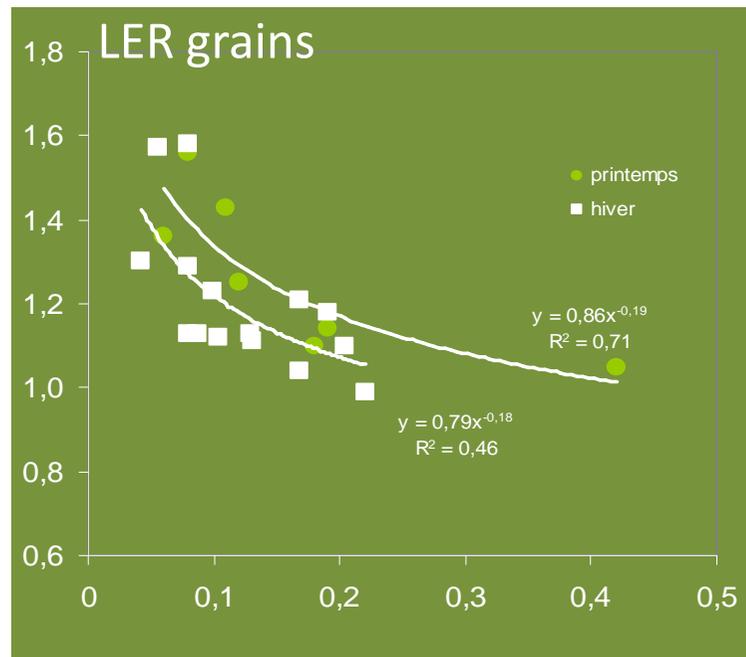
Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

En moyenne, 25 % de rendement en plus avec le même niveau de ressource initial



Chaque site :
3 à 5 années
d'essais

Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

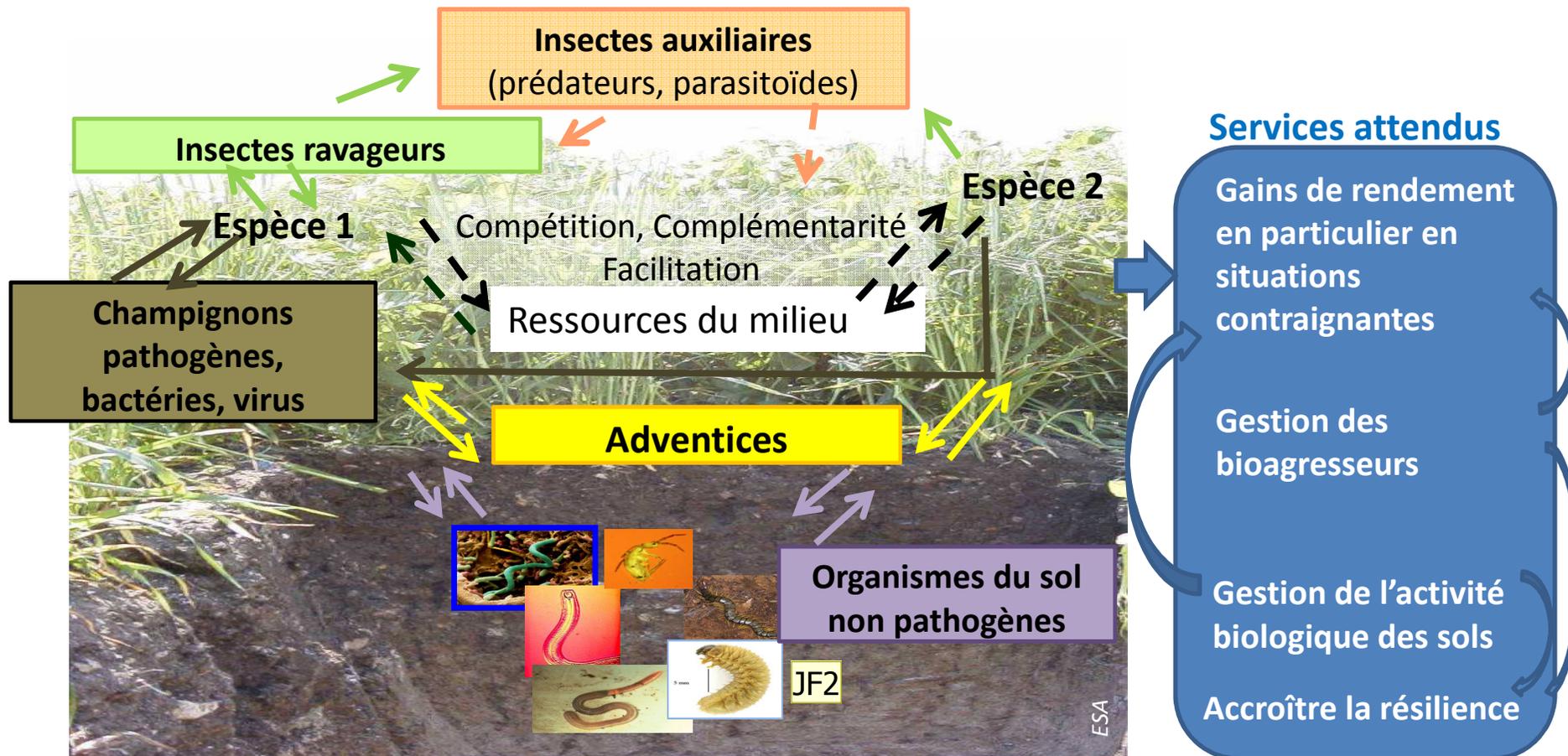


Disponibilité en N (g/pl)

Disponibilité en N (g/pl)

**Complémentarité d'autant plus forte
que la disponibilité en N du milieu est faible**

Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux



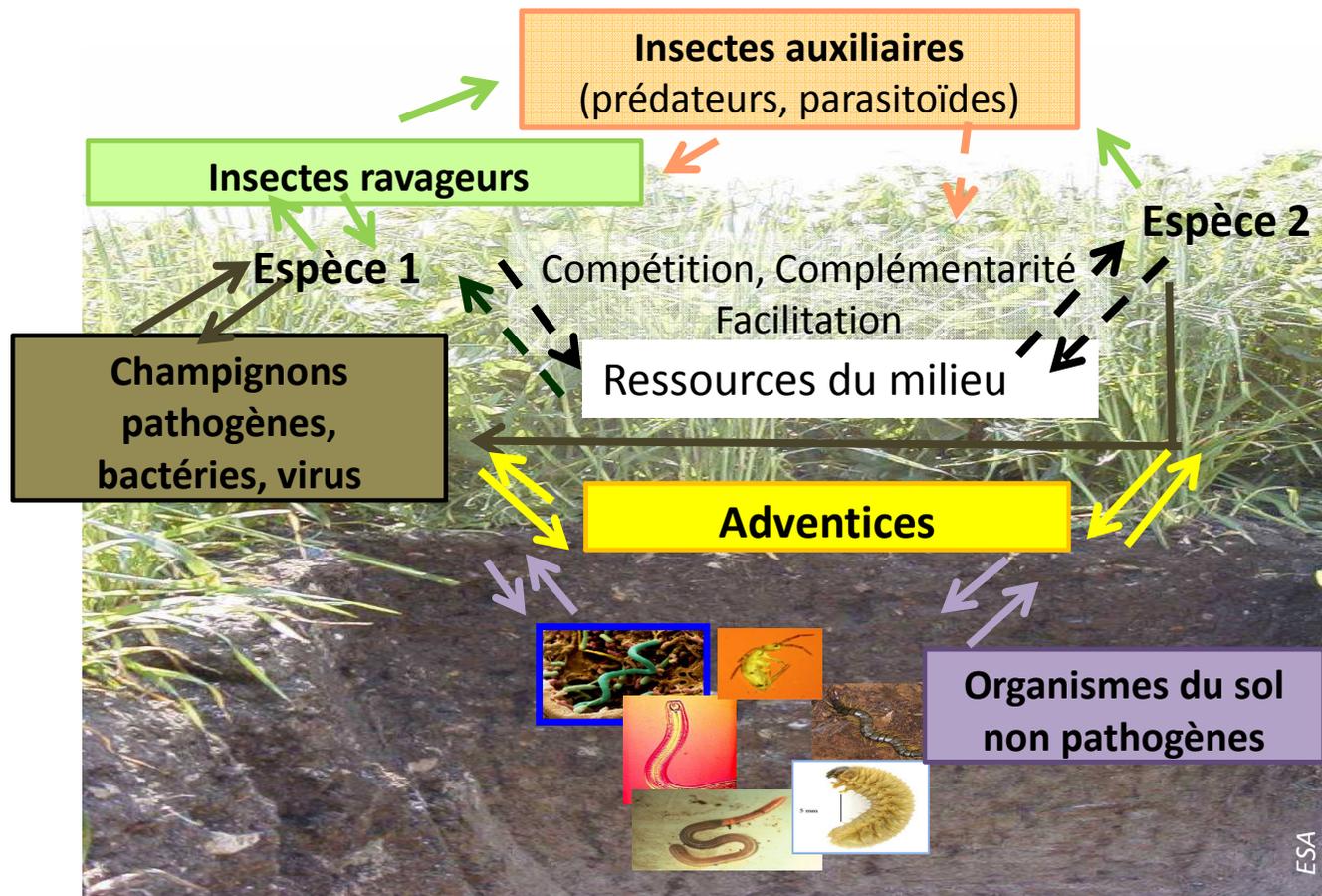
Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

Diapositive 5

JF2

Il manque quelques microorganismes ici, non ? Mettre une photo de mycorhizes et une de rhizobium ?

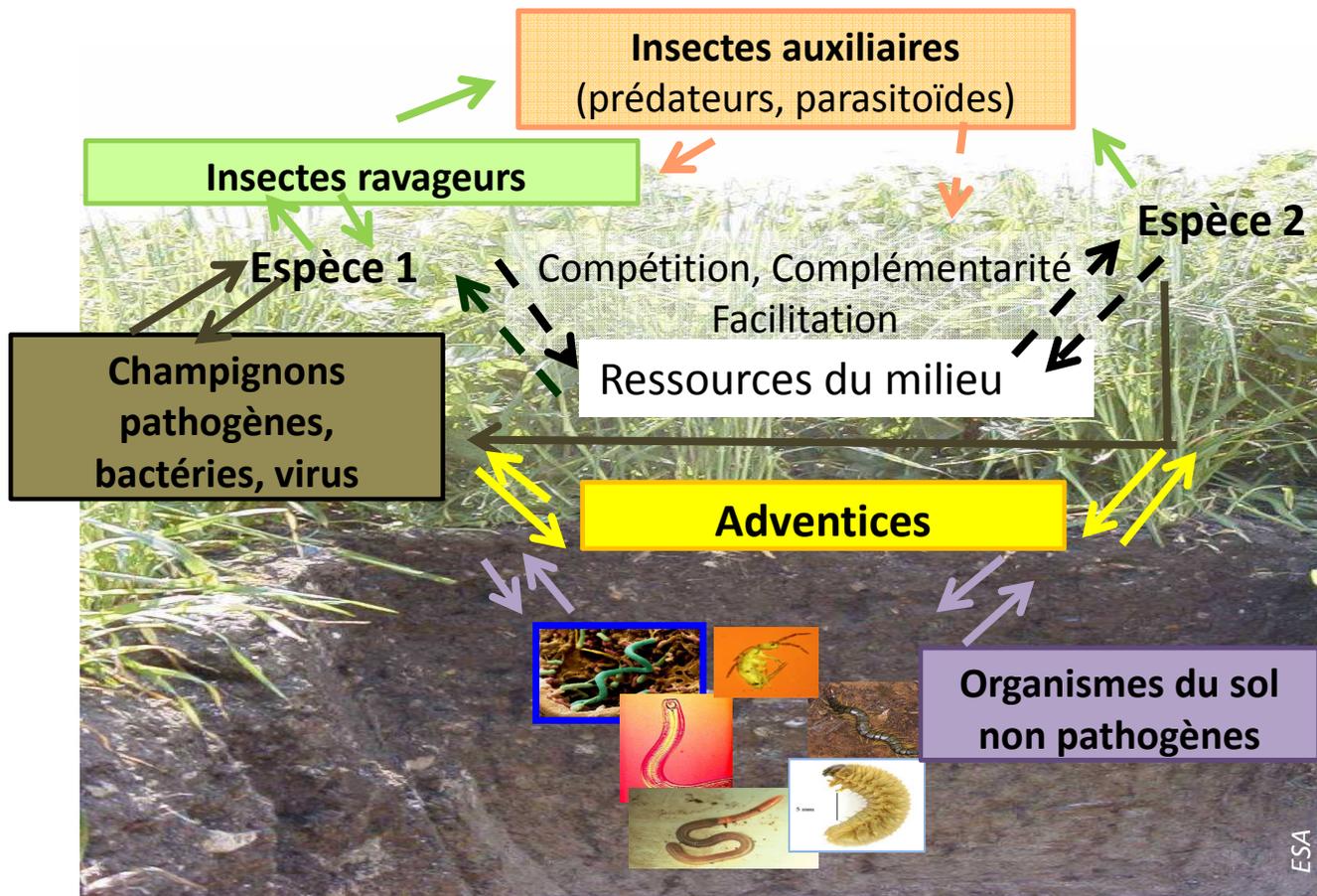
J.Fustec; 18/11/2014



Des interactions souvent positives

Grande gamme d'associations, mais effets et intensité variables

(Liebman et Dick, 1993 ; Boudreau, 2013)



Quels sont les mécanismes en jeu ?

Associations d'espèces et ravageurs

Insectes ravageurs

Régulation biologique
« bottom up »

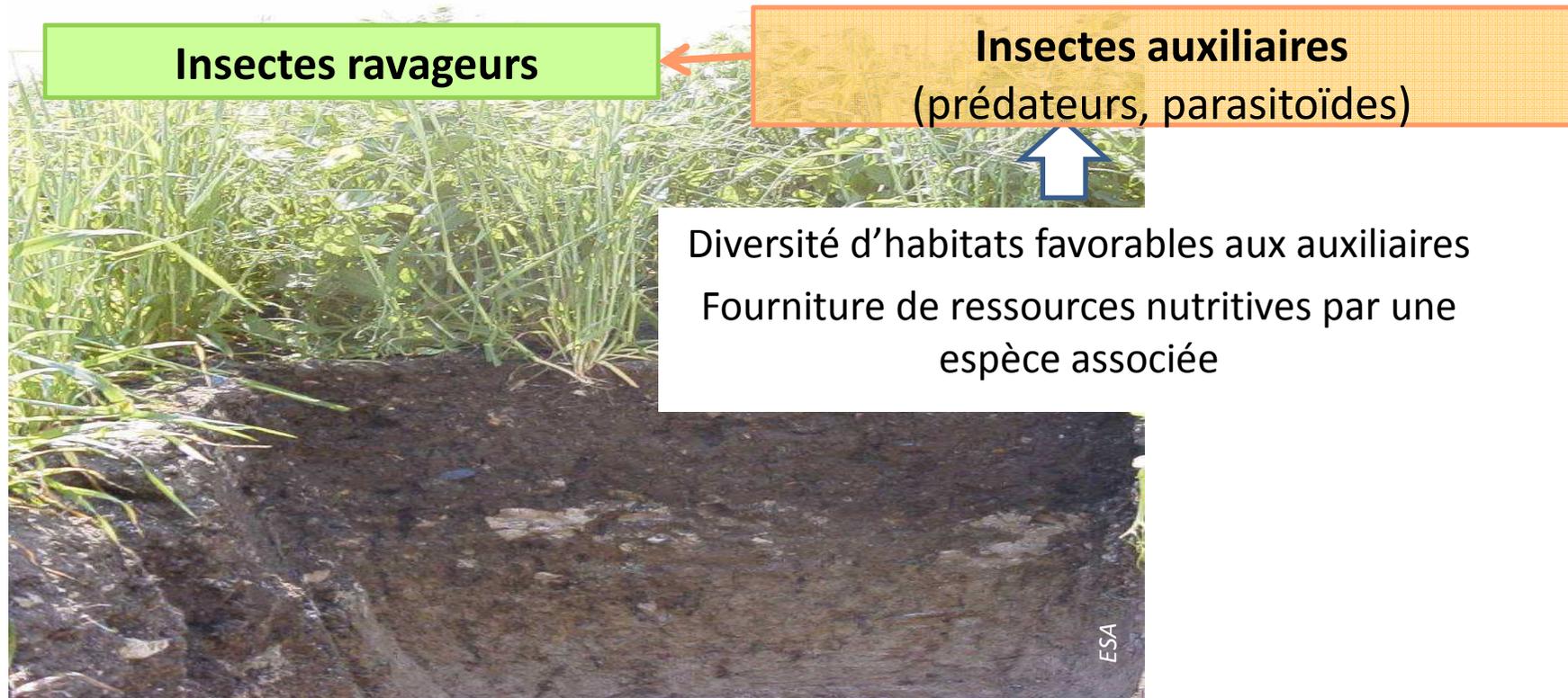
réduction des capacités des herbivores à
découvrir et utiliser efficacement leurs plantes
hôtes

Barrière mécanique et modification de

- l'architecture
- du microclimat
- de la couleur
- du profil olfactif

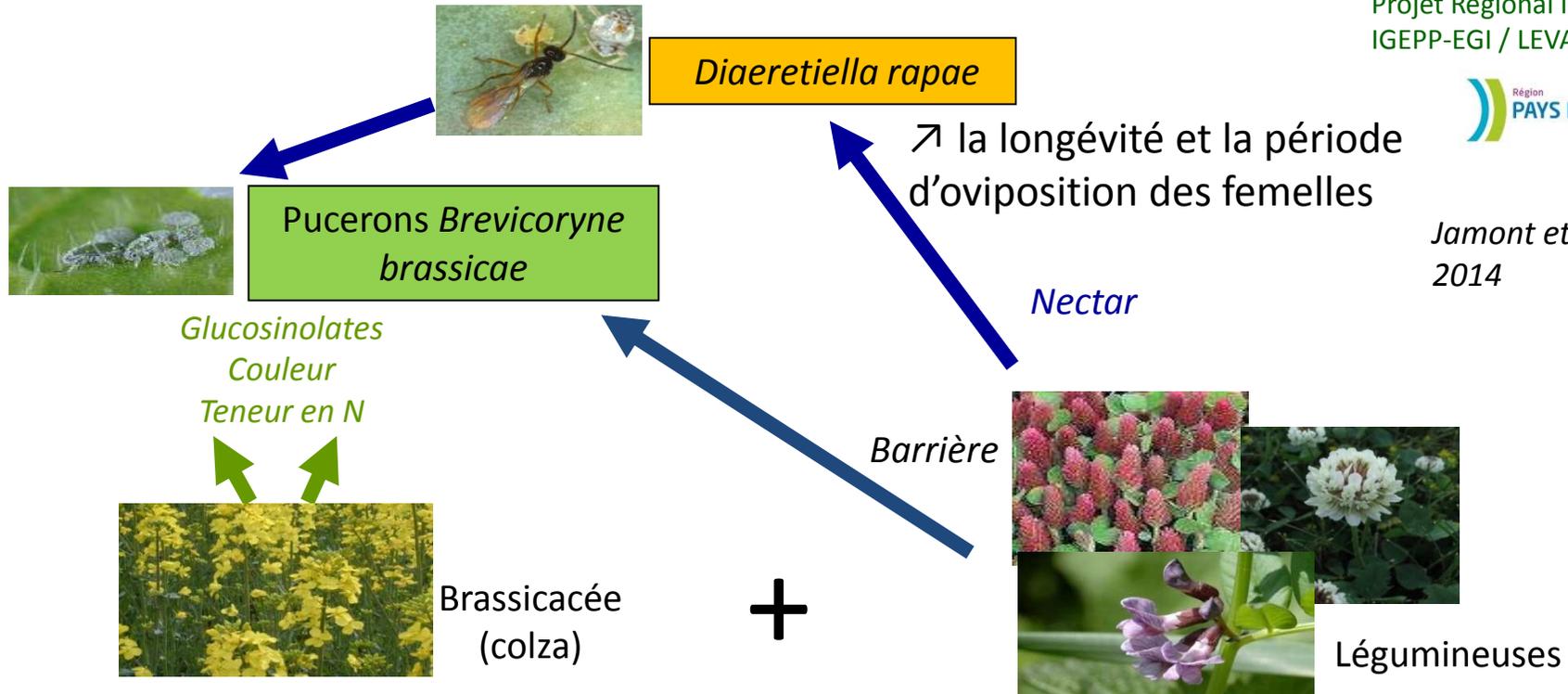
Chittka et Doring, 2007
Finch et Collier, 2000

Associations d'espèces et ravageurs



Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

Associations d'espèces et ravageurs



Projet Régional INTRANBA
IGEPP-EGI / LEVA



Jamont et al,
2014

Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

Associations d'espèces et maladies



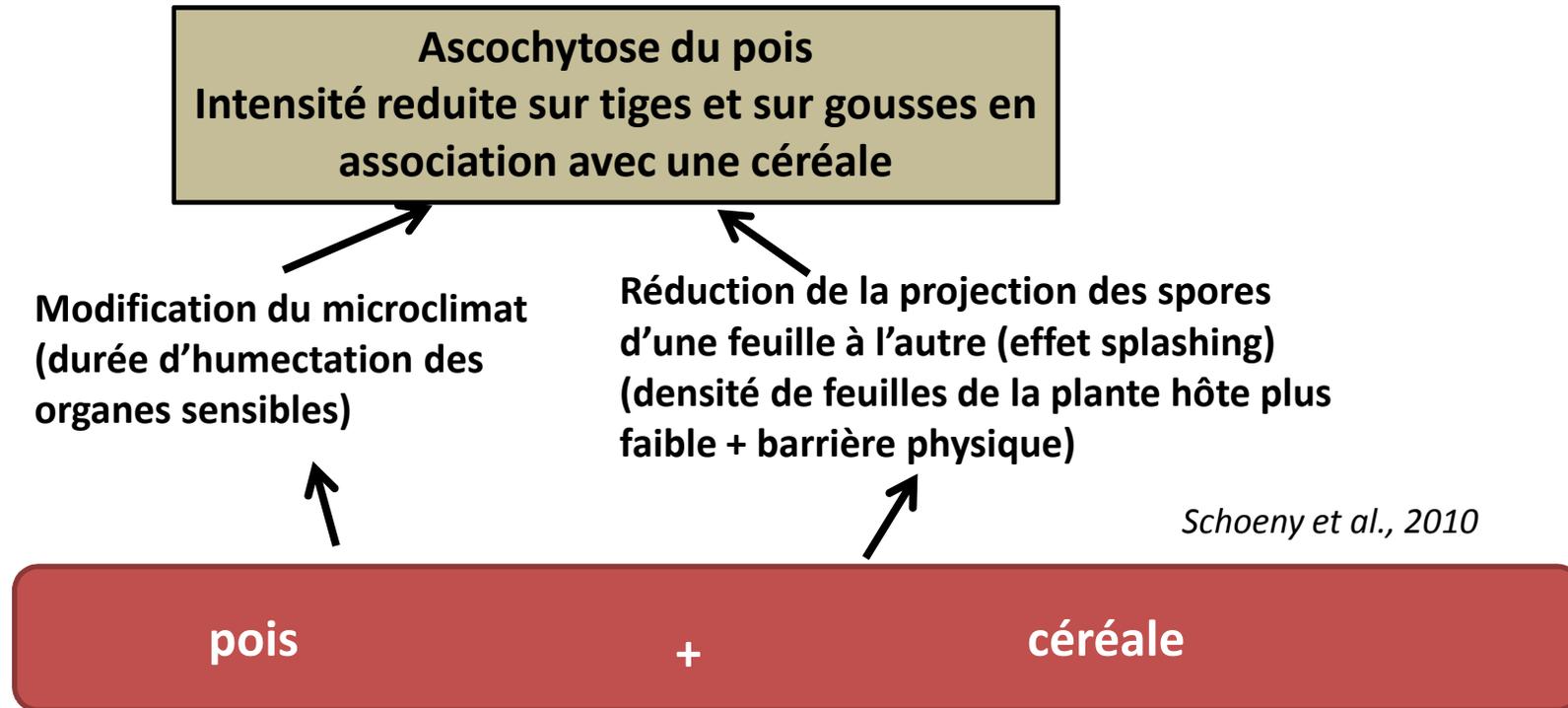
Effets directs :

- √ densité des tissus sensibles de l'hôte
- barrière physique à la dispersion des spores
- inhibition directe du pathogène par l'espèce associée (effets allélopathiques)

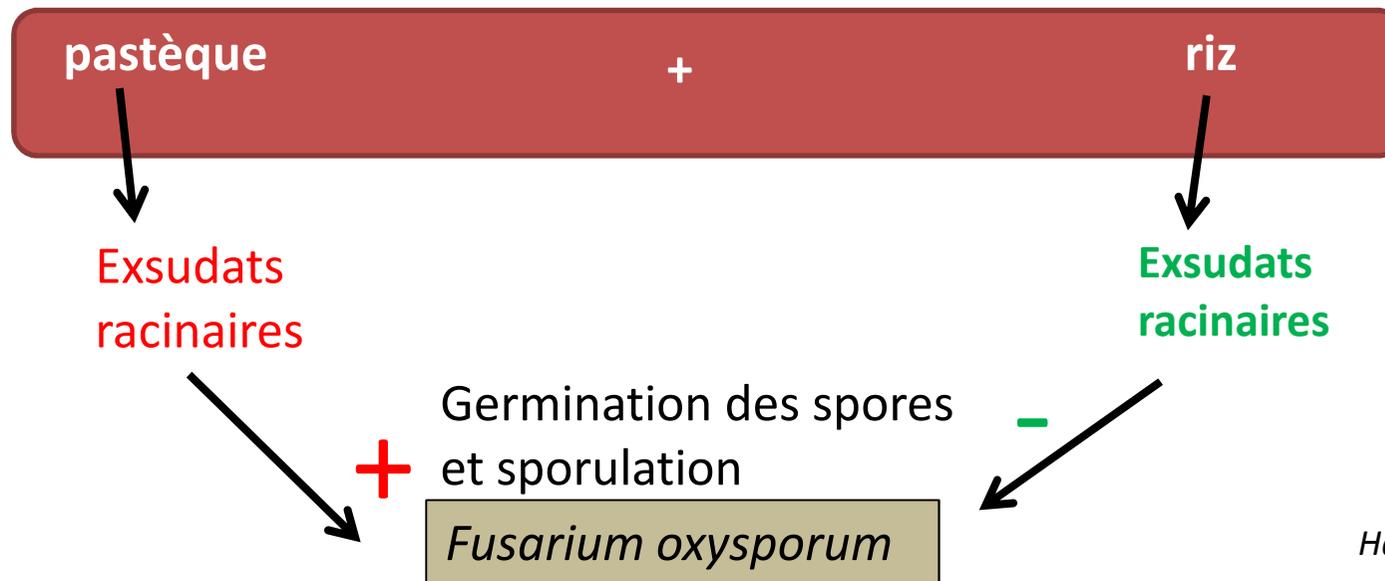
Effets indirects :

- microclimat du couvert (température, durée d'humectation des organes, vent et turbulences),
- état physiologique et réceptivité des organes (photosynthèse, sénescence) liée par exemple à une modification de l'ombrage ou réduction de la verse

Associations d'espèces et maladies



Associations d'espèces et maladies



Hao et al., 2010

Associations végétales et adventices

Rajouter un couvert dans une culture principale



Associer des espèces complémentaires pour les ressources



Réduire les période de sol nu ou à faible couverture dans une succession de cultures



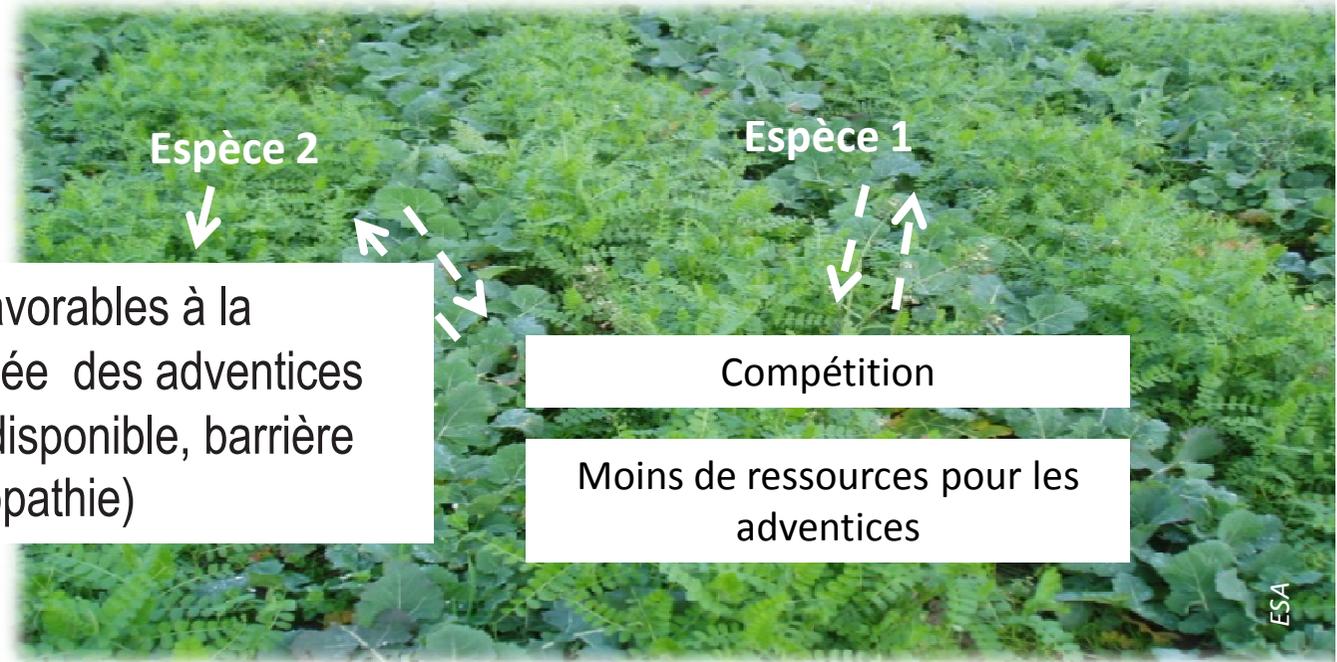
Réduire les infestations de plantes parasites



Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

Associations végétales et adventices

**Rajouter un couvert
dans une culture
principale**



Conditions défavorables à la germination-levée des adventices (rayonnement disponible, barrière physique, allélopathie)

Compétition

Moins de ressources pour les adventices

ESA

Exemples : Colza-légumineuse ; Céréale-mulch vivant ; Vigne-couvert ; Chou-trèfle

Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

Associations d'espèces et adventices

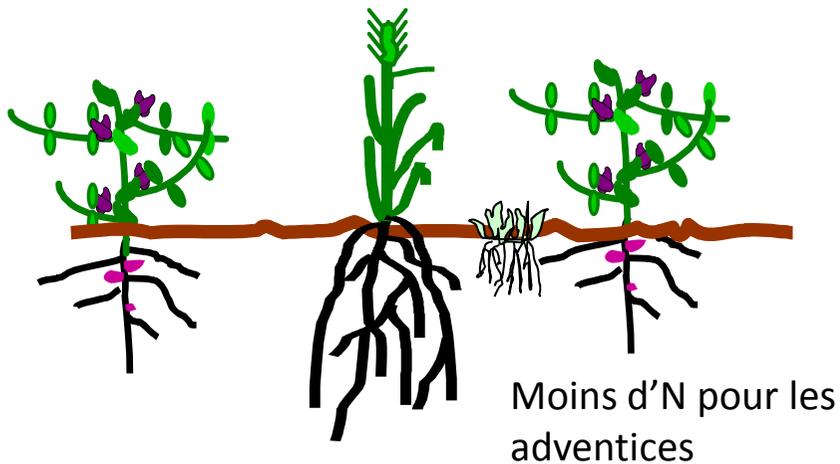
Associer des espèces complémentaires pour les ressources

Exemples : Céréale-légumineuse à graine ; Crucifère-légumineuse à graine ; cultures intermédiaires légumineuse-non légumineuse , Luzerne-fétuque élevée



Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

Associations d'espèces et adventices



Meilleure utilisation de l'N du sol
/ légumineuse seule

Compétition asymétrique sur les
adventices quelle que soit la disponibilité
en azote

Forte réduction de la biomasse
d'adventices quelle que soit la part de
céréale dans le mélange

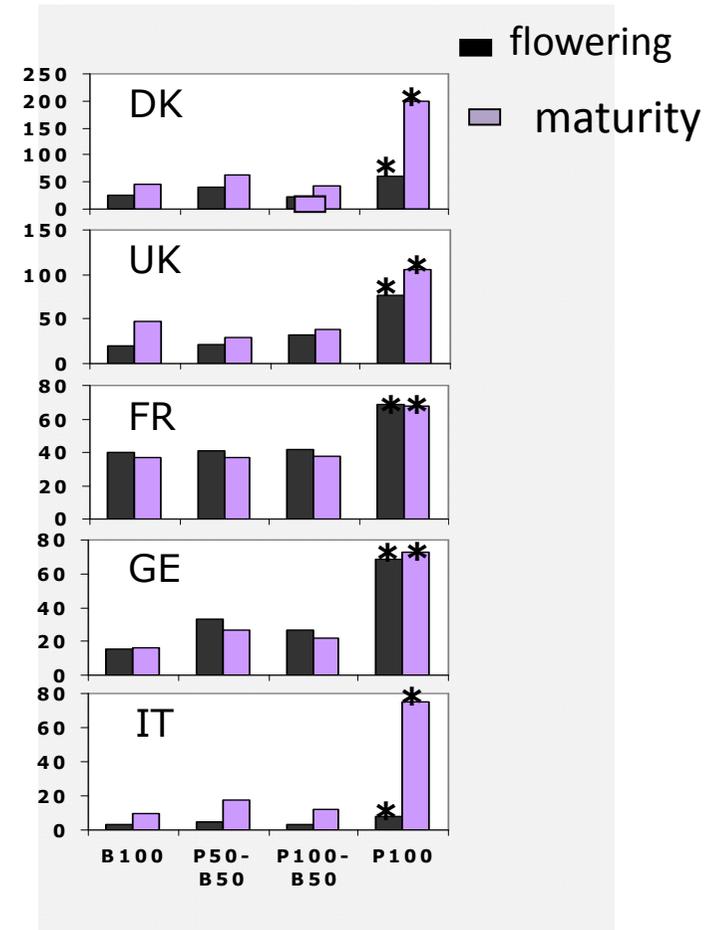
Corre-Hellou et al., 2011

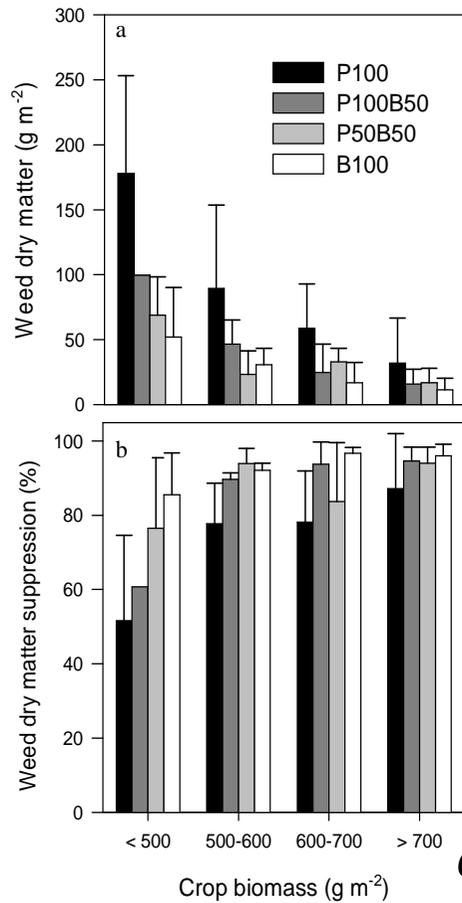
Biomasse d'adventices (g/m²) à
floraison et maturité

- Pois seul: 3 x pois-orge
- pois-orge= orge pure

Projet européen INTERCROP
plusieurs sites en AB

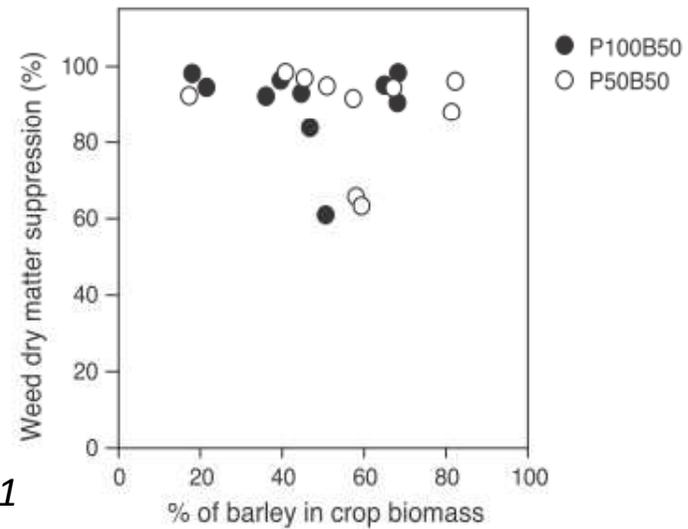
Corre-Hellou et al., 2011



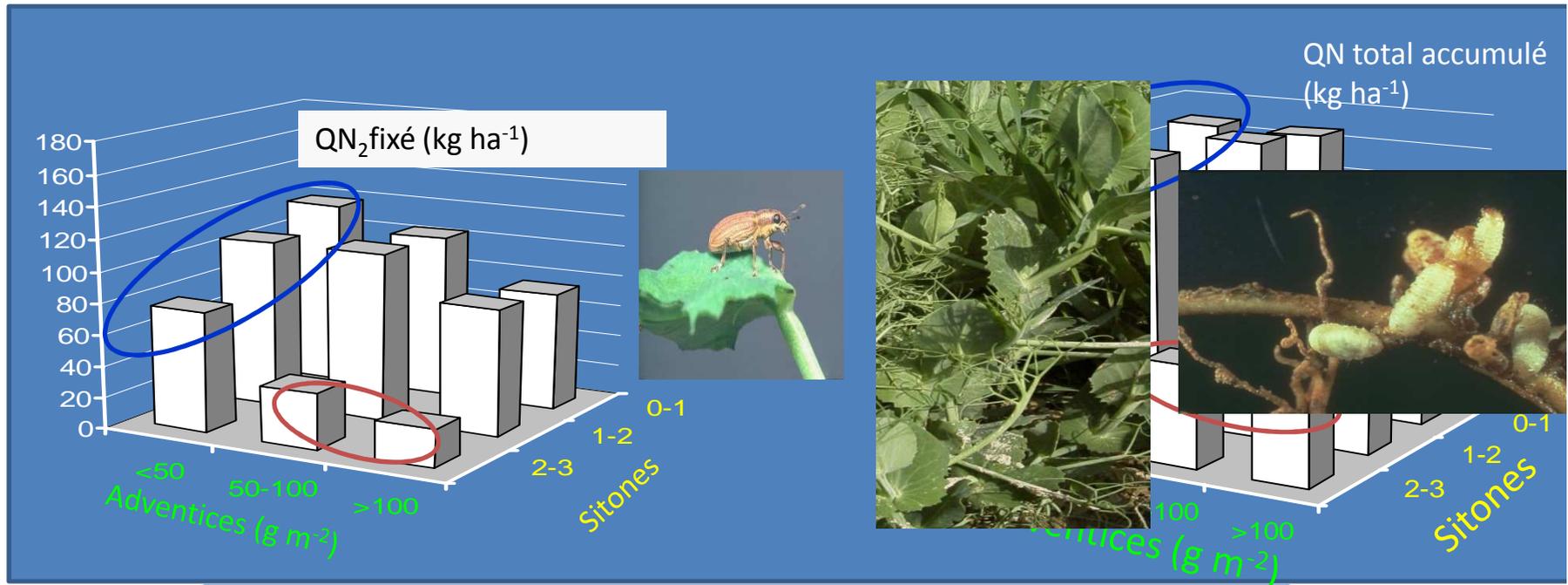


Corre-Hellou et al., 2011

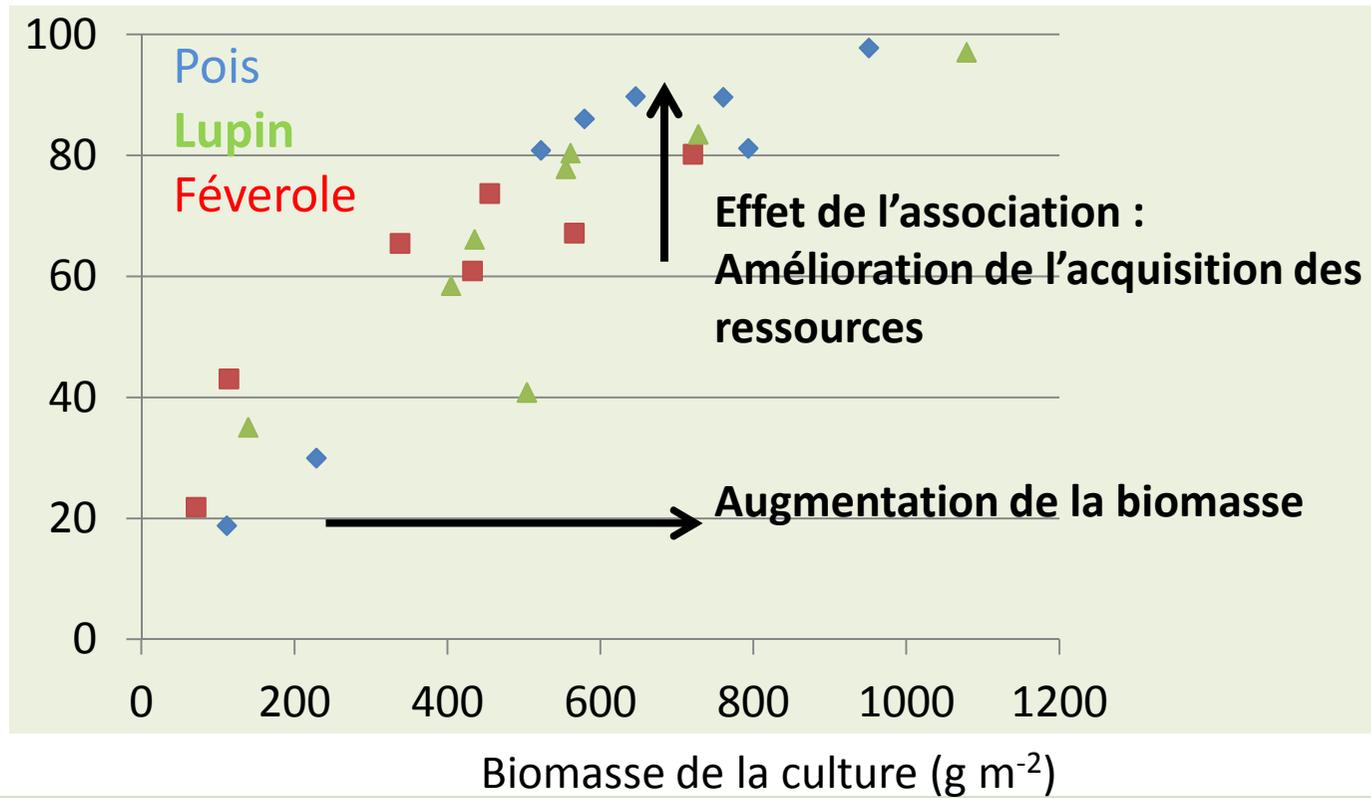
Forte capacité de réduction des adventices pour l'association même à faible niveau de biomasse et quelle que soit la proportion de céréale



Diagnostic agronomique, 42 parcelles sur pois en AB



Réduction de la biomasse d'adventices%



Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux

Associations d'espèces et adventices

Réduire les périodes de sol nu ou à faible couverture dans une succession de culture (associations en relais)

- Réduction des périodes favorables au développement des adventices
- Installation favorisée d'espèces lentes à s'installer en les mettant en conditions plus favorables

Exemples : Blé-trèfle en relais, Blé ou maïs-cultures porte-graines

Blé

Blé + trèfle blanc

Trèfle blanc



Amosse et al., 2013

Croissance forte du trèfle, effet majeur sur les adventices pendant interculture

Maïs + trèfle violet

Trèfle violet porte-graines

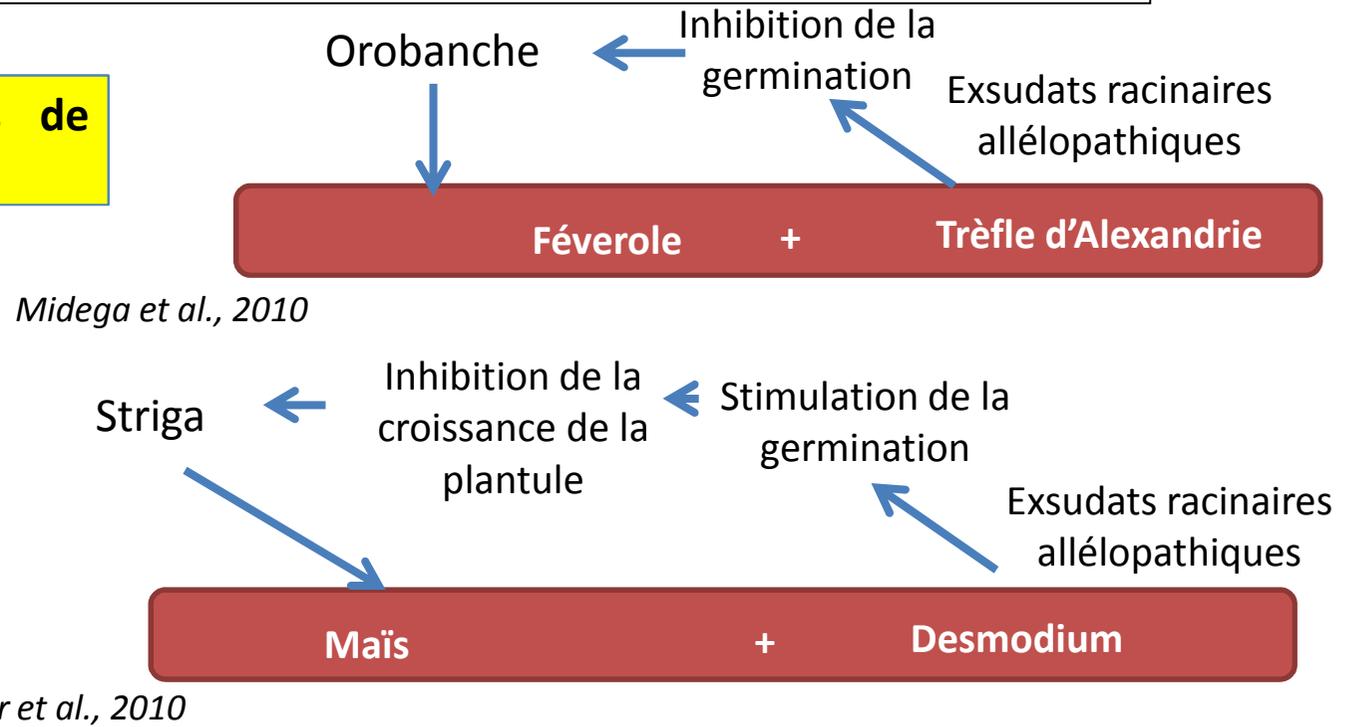


Deneufbourg et al., 2010

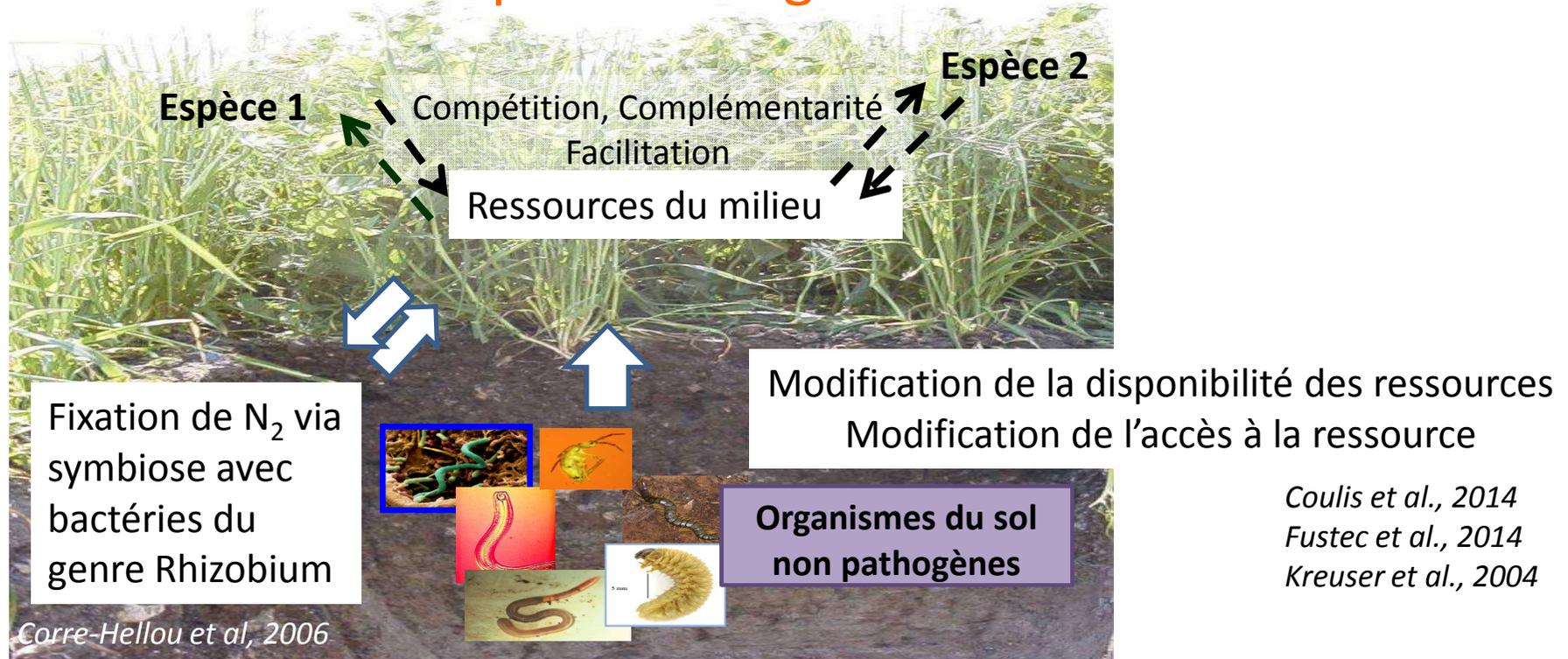
Installation plus rapide de la porte-graines
Réduction des adventices,
diminution herbicides

Associations d'espèces et adventices

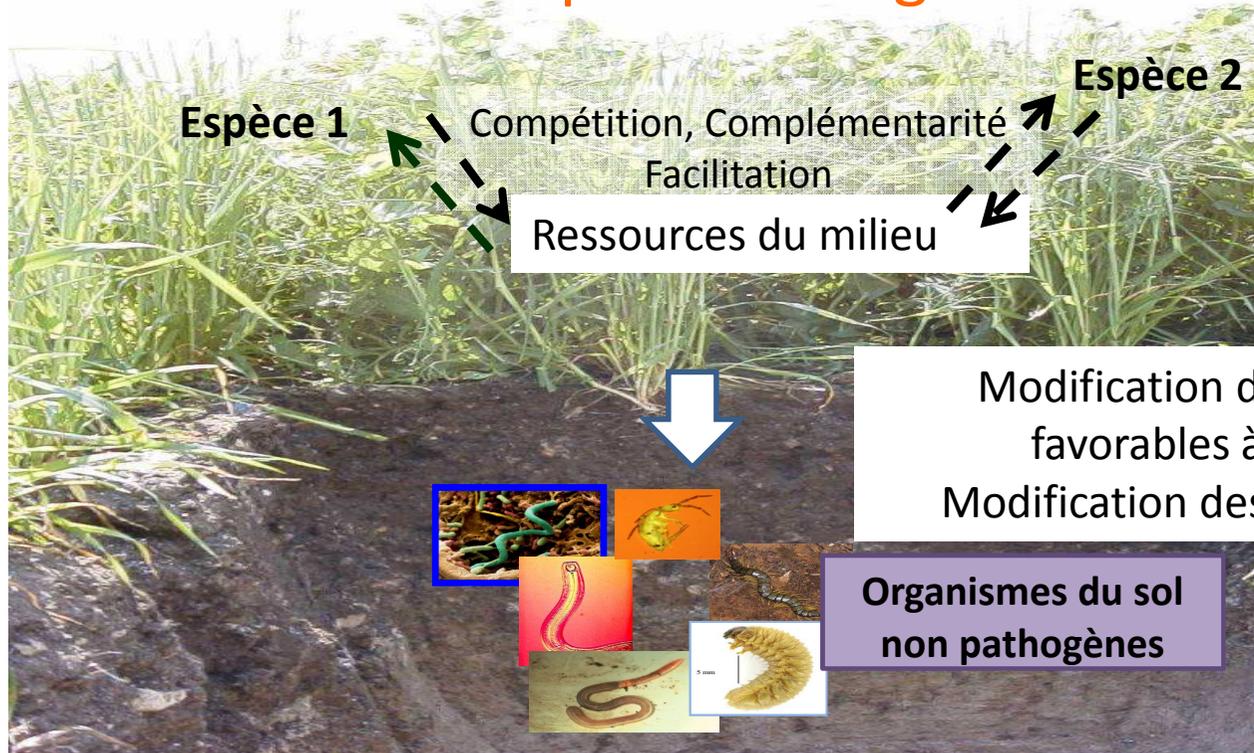
Réduire les infestations de plantes parasites



Associations d'espèces et organismes du sol



Associations d'espèces et organismes du sol



Sheng et al., 2012
Hinsinger et al., 2011

Conclusion

- De nombreuses interactions biotiques sont en jeu dans les associations végétales
- Les plus étudiées sont les régulations des bioagresseurs avec effets souvent positifs
- Les effets observés ne sont pas seulement liés à l'augmentation de la diversité d'espèces mais aussi à des combinaisons de pratiques (arrangement spatial, densités, variétés, fertilisation...)
- Peu de références encore disponibles en France sur différentes combinaisons et peu de tests de la réduction possible de phytosanitaires via ces interactions ; s'appuyer sur expériences (réussites et échecs) dans différentes situations
- Des effets à étudier à différentes échelles temporelles et spatiales
- Interactions avec organismes du sol : voie de recherche récente mais prometteuse



Je vous remercie de votre attention



Journée de la recherche à l'action en agriculture biologique,
05/02/15, Gembloux