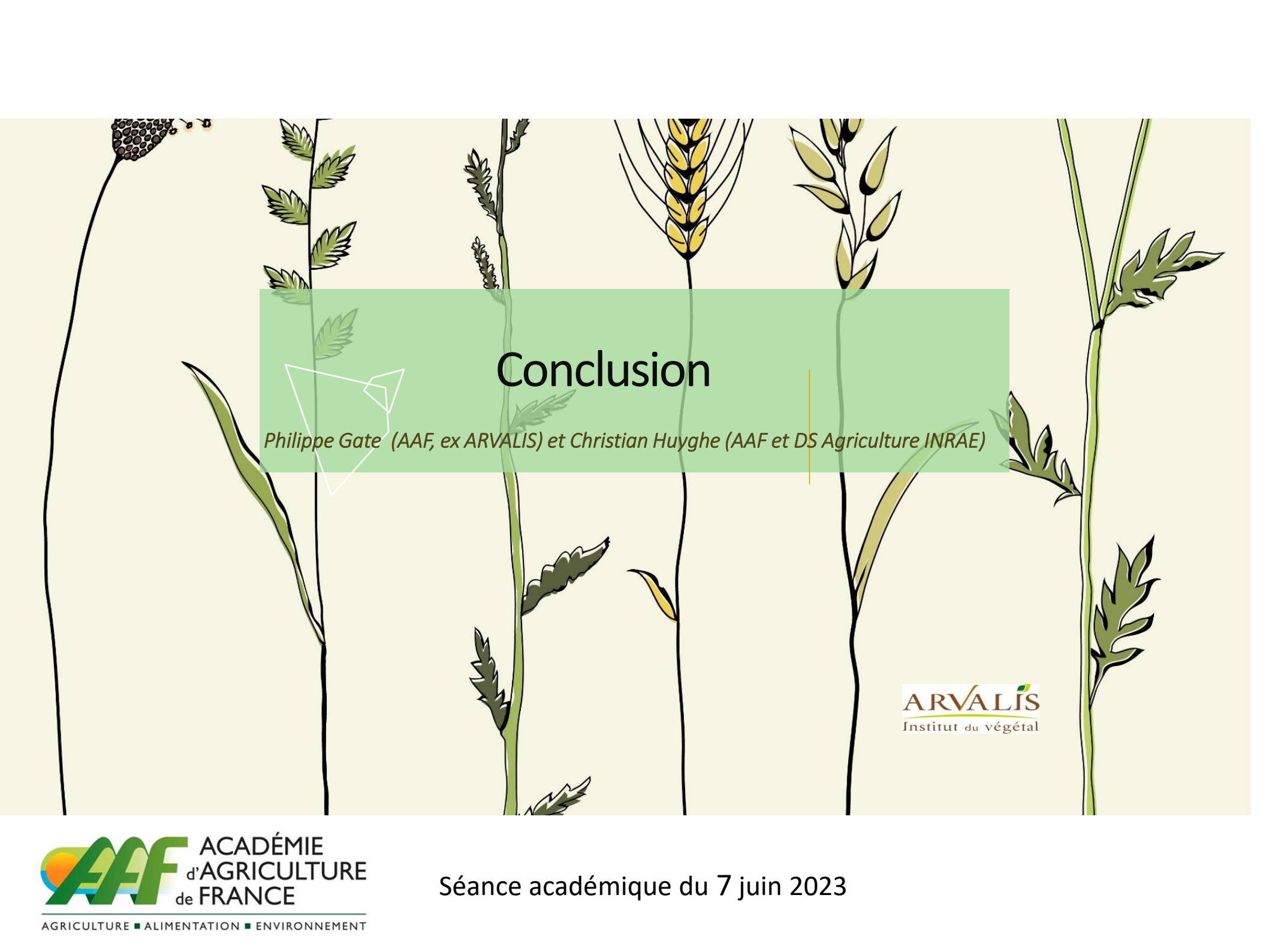


A detailed botanical illustration of various plants, including wheat, barley, and other grains, rendered in a classic scientific style with green and yellow tones. The plants are scattered across the background, with some showing seed heads and others showing leaves and stems.

Conclusion

Philippe Gate (AAF, ex ARVALIS) et Christian Huyghe (AAF et DS Agriculture INRAE)

ARVALIS
Institut du végétal

Contribution à la transition agroécologique, à la multi-performance

1. Des effets génériques et bénéfiques...

Les effets « long terme »

- Erosion et portance des sols, matière organique, stockage du C

Des effets positifs dès les premières années

- Temps de travail, productivité du travail
- Consommation d'énergie, charges de mécanisation et émission de GES
- Compatible avec une baisse des intrants et le maintien de la production par hectare

2...Une multiperformance avec une forte variabilité

→ *paramétrage local, gestion dynamique parfois difficile,
déficit d'innovations...*

GAEC Saint Armel
Fégréac (44)

dégager du
temps
pour
l'élevage



EARL Ligérienne
Liré (49)



Gagner du
temps, réduire
l'érosion sur les
buttes

GAEC Val-Roche
Saint-Philbert-de-Bouaine (85)

matière
organique et sol
« vivant » c'est
la clé



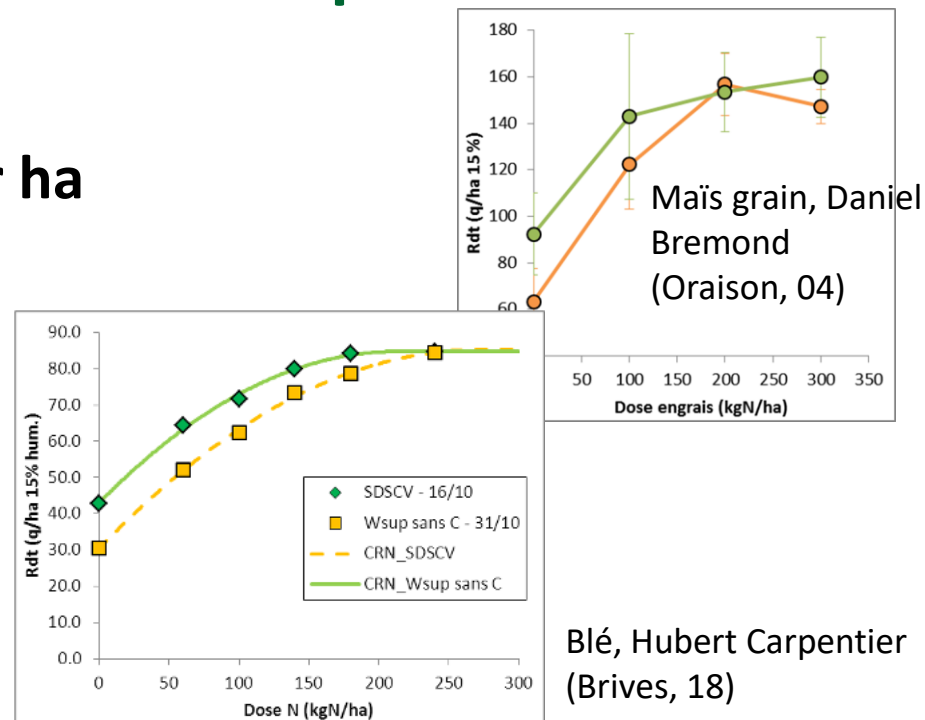
Bernard DESTOUCHES
Chaumussay (37)

réduire
charges et
garantir le
revenu



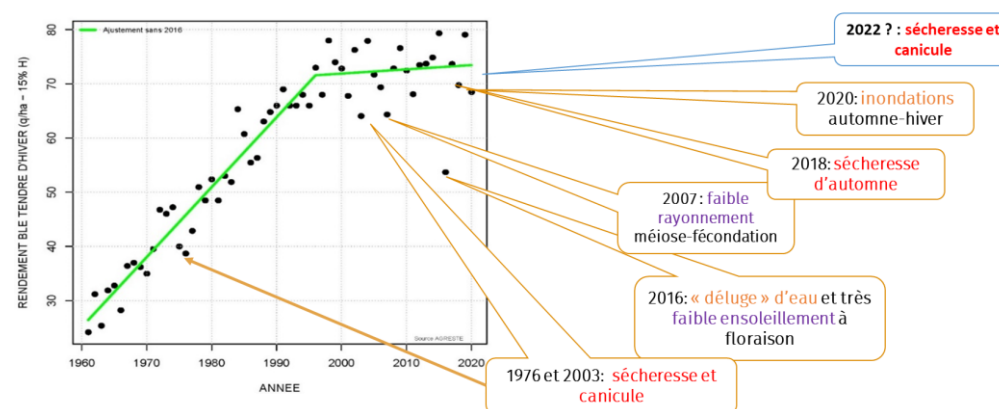
ACS et production par hectare : compatible

- ❑ Possibilité d'augmenter le rendement par ha de la culture récoltée avec moins d'intrants



- ❑ Des rendements plus stables sous certaines conditions préjudiciables (excès d'eau, hydromorphie)

- ✓ 2016 : pertes de rendement modérées, (- 50% en conventionnel, nord Loire)
- ✓ 2020 : semis possibles en ACS, (500 00 ha non semés en conventionnel !)



ACS et adaptation au Changement Climatique : des atouts et des contraintes

❑ Adaptation aux excès d'eau

- **Meilleure résilience** avec par ailleurs une **agilité** en termes d'interventions culturales (infiltration, portance) : Possibilité pour l'agriculteur d'être **plus réactif**, d'intervenir vite

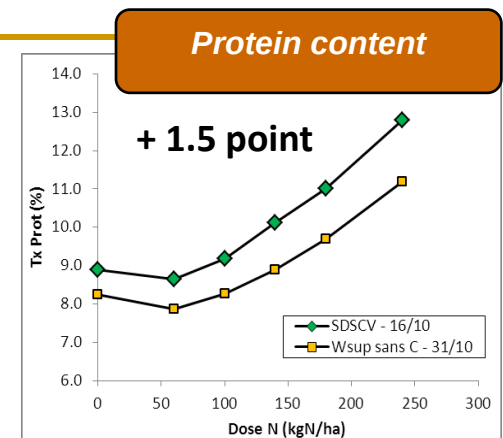
❑ Adaptation à la sécheresse

- **Effet positif** modéré de la fertilité biologique **sur le réservoir hydrique** : **10%** (sur 30 cm de sol soit 15 mm max)
 - Des impacts possibles sur la **profondeur d'enracinement** (ex du maïs) et une **mycorhization plus importante**
 - Mais **évapotranspiration des couverts** (de l'ordre de 30 mm)
- *Pratiques selon la disponibilité en eau et à combiner avec d'autres leviers (irrigation, couverts permanents ou détruits, mulch, génétique...)*

ACS et alimentation minérale

❑ Produire autant avec une teneur en protéines plus élevée

➤ Intérêts des légumineuses grâce à une minéralisation tardive du couvert mais forte variabilité de réponse (croissance)

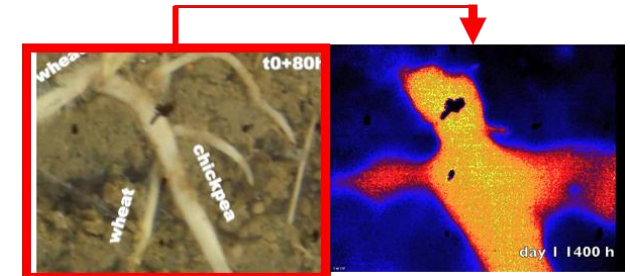


Blé, Hubert Carpentier (Brives 18)

❑ Absorptions d'azote plus stables en conditions de faibles pluviométries comparativement aux engrais de synthèse (rôle des pluies post apport)

❑ Biodisponibilité du Phosphore : rôle des mycorhizes, des échanges racinaires entre les espèces

Interactions entre racines de céréales et de légumineuse mises en évidence dans un rhizobox avec des optodes (modification de pH)



❑ En lien, impacts sur la qualité nutritionnelle ?

➤ Identifiée sur la patate douce en Chine, mis en avant par certains céréaliculteurs

ACS et génétique : un champ exploratoire essentiel avec des traits nouveaux et spécifiques

Réussir l'aptitude au « mariage » entre espèces de grandes cultures (Moutier et al., 2022)

❑ Additionnalité fonctionnelle dans la gestion des ressources

- Acquis : connaissance des dynamique de croissance et d'indicateurs agronomiques cibles
- En cours : mobilisation des capteurs de phénotypage, des modèles dynamiques de croissance, des ressources génétiques

❑ Valoriser les « dialogues » (gestion des bioagresseurs, de la biodiversité...)

- Paysages olfactifs (écologie chimique)
- Microbiotes héritables

Renforcer au contraire l'aptitude à concurrencer

❑ Gestion des adventices

- Ombrage, allélopathie

ACS interroge aussi sur la façon d'envisager l'organisation spatiale et temporelle des associations d'espèces

❑ Le tapis végétal sur lequel on sème : du couvert mort au couvert permanent (pluriannuel)

- Couvert « permanent » : moins dépendant du glypho, moins sensible au changt climatique et effets « long terme » mais nécessité de gérer les dysservices (parasitisme) d'un couvert trop présent, les défauts ou excès de croissance

❑ Autres façons d'imaginer les couverts pluriannuels sans ces dysservices

- Des semis décalés avec fauchage de précision sans herbicides grâce à un agroéquipement spécifique (*Régis Hélias, ARVALIS et Ecomulch*)
 - autre intérêt : ACS et AB deviennent compatibles



❑ Des mosaïques paysagères d'espèces hétérogènes (< 3.5 ha)

- Effet fort sur la biodiversité, maintien des assolements actuels, (*Clélia Sirami et al., 2019*) mais pas les effets bénéfiques des couverts...

Des outils, des projets de recherche en cours : quelques exemples

- ❑ OAD « **choix des couverts** » permanents, mobilisation des dispositifs de phénotypage à haut débit sur des plateformes avec des couverts permanents
- ❑ Projet **GRAAL** : agroéquipements et régulation des couverts sans herbicides ;
Projet **PULSAR** : gestion des adventices, du Phosphore ; Projet **BbSoCoul** :
Phénotypage et amélioration génétique Blé X Luzerne avec la Phénomobile
; ...
- ❑ Des co-constructions avec des agriculteurs : nombreux projets régionaux (ex réseau SYPPRE), association « les décompactés de l'ABC »...

Pour conclure, mots clés

- ❑ **Réussir la gestion dynamique des équilibres pour garantir la multi-performance**
 - Approches territoriales et trans-filière (systémique) pour assurer localement les débouchés économiques et envisager un paramétrage adapté des solutions, avec les agriculteurs, producteurs et acteurs de la recherche
 - Introduire de la souplesse : comme le travail du sol occasionnel, le fauchage, le faux semis... pour gérer plus efficacement
 - Piloter dynamiquement ces systèmes avec la conception de nouveaux outils
 - Mobiliser les fronts de science porteurs d'innovations