



GIS GCHP2E

Séminaire idéotypes variétaux



Perspectives ouvertes par les modèles 3D dans une démarche de construction d'idéotypes: Exemples sur les interactions blé – maladie



Quels Idéotypes... intérêts des modèles écophysiologiques

Les modèles : formaliser les connaissances et les idées pour les combiner, calculer, quantifier leurs implications

- Caractériser le fonctionnement
 - séparer les effets « directs » des « indirects »
 - Identifier les traits responsables des effets majeurs
- Anticiper, raisonner les choix
 - Simulation de combinaison de paramètres et de milieux
- Prospecter
 - Sortir des gammes usuelles de paramètres
 - Analyse de sensibilité

Deux facettes des modèles 3D

- Automates architecturés : simuler des architectures mesurées (ou imaginées) pour calculer les interactions avec l'environnement

Mesures ->
Paramétrisations

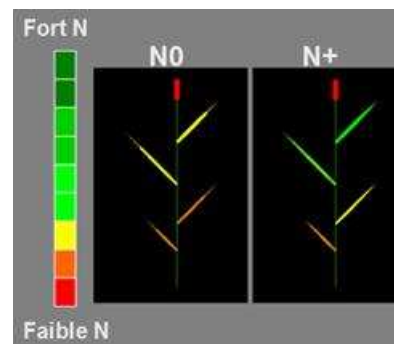
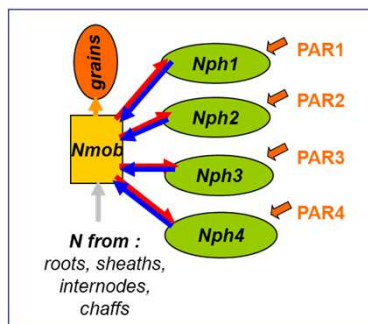


Reconstruction dynamiques de peuplements de blé cv Soissons pour diverses densités et date de semi
Adel-wheat (Fournier et al 2003)



Calcul d'interactions avec l'environnement
Ici : simulation du rayonnement
(Chelle et Andrieu)

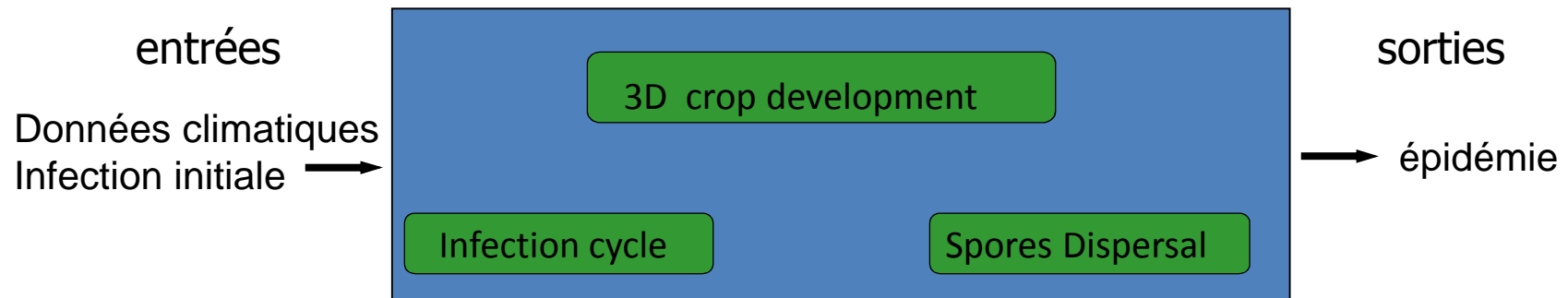
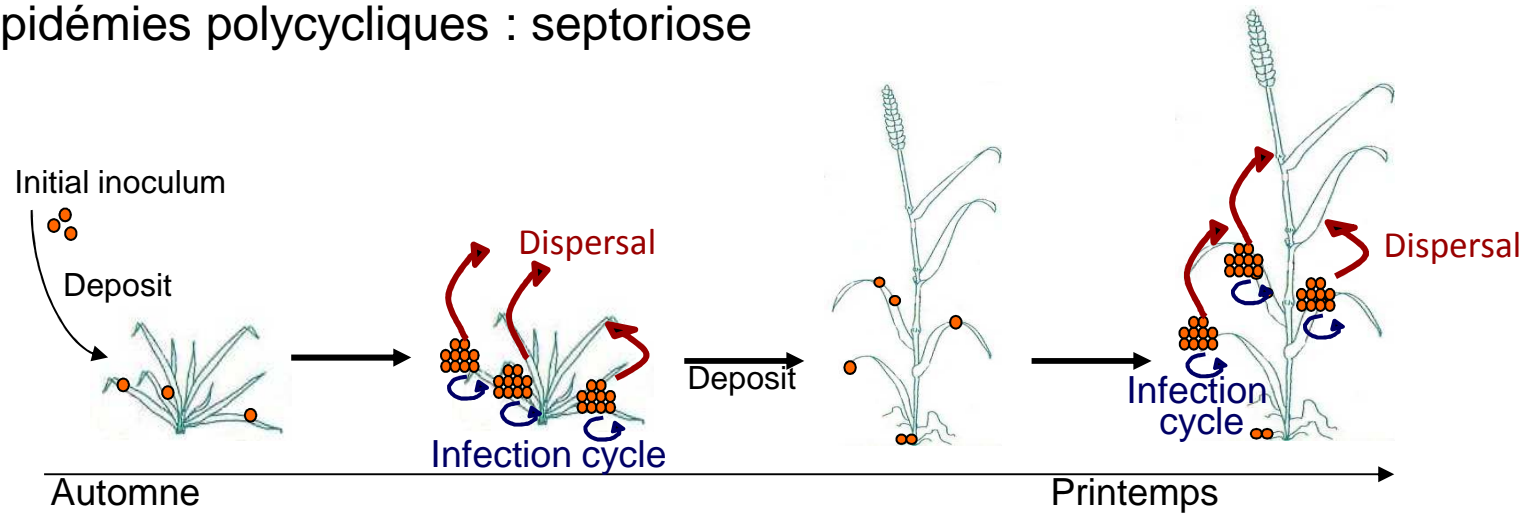
- Modèles structure-fonctions : simuler les mécanismes qui conduisent à l'élaboration des traits, sur la base de connaissances et hypothèses.



Flux d'azote au sein de la plante :
ajustement des capacités photosynthétiques
à la répartition de la lumière
Nema (Bertheloot et al. 2011)

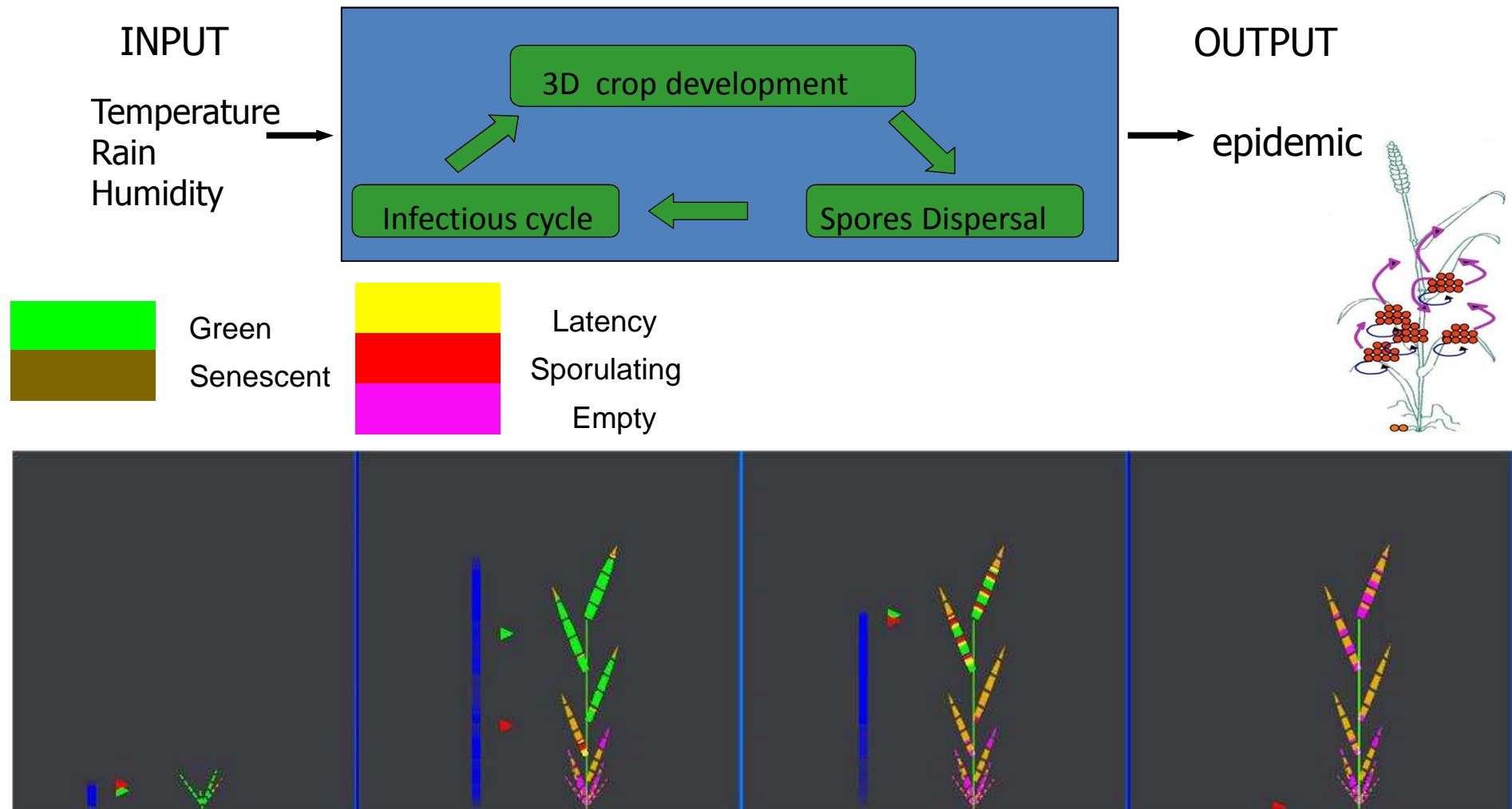
Interactions plante – maladie: comprendre les interactions à l'échelle de la plante et du couvert

Epidémies polycycliques : septoriose



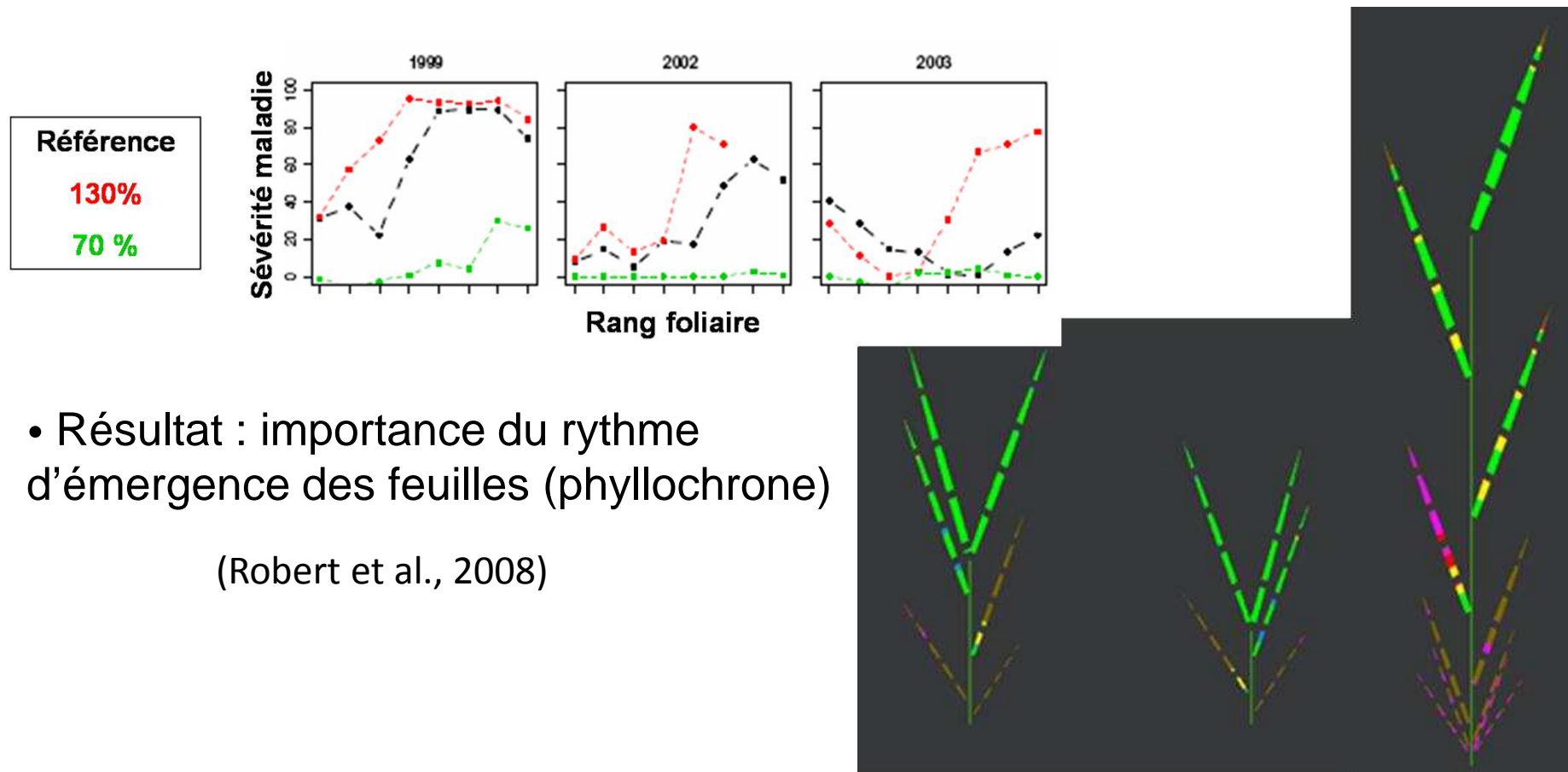
Modéliser pour mieux utiliser nos connaissances

Septo3D : modèle couplé blé 3D - septoriose



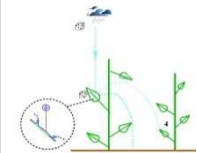
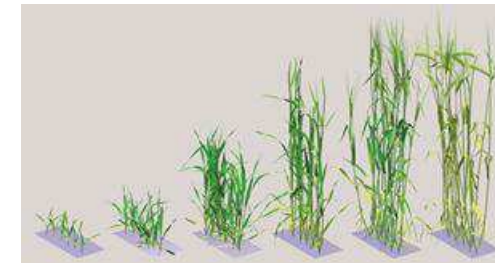
importance du rythme de développement de la plante

- Septo3D : modèle de développement de la septoriose dans un couvert finement décrit en termes d'architecture → possibilité de manipuler différents traits « toutes choses égales par ailleurs »



Des modèles de Plantes Virtuelles pour comprendre les interactions

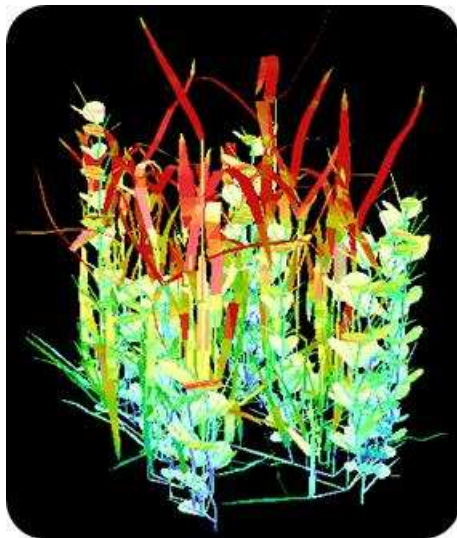
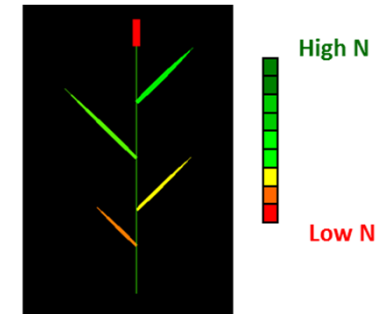
- Comprendre les effets de l'architecture sur le développement épidémique
 - Entre pathogènes et organes qu'ils colonisent
 - Taille et age des organes
 - Etat physiologique
 - Microclimat local
 - Au niveau du couvert pour simuler la dispersion des spores des tissus sporulants aux sains prenant en compte l'architecture (dynamique des distances entre organes, obstacles ...)
- Et combiner avec d'autres interactions



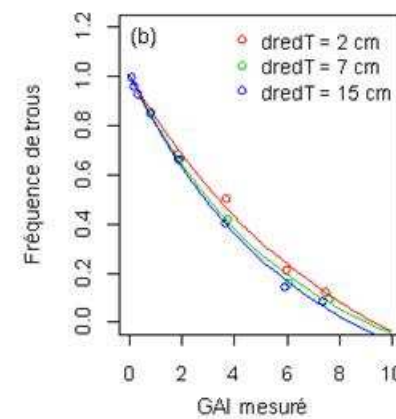
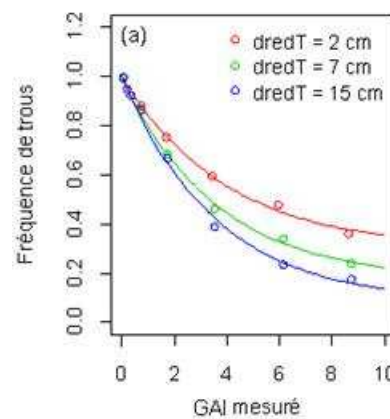
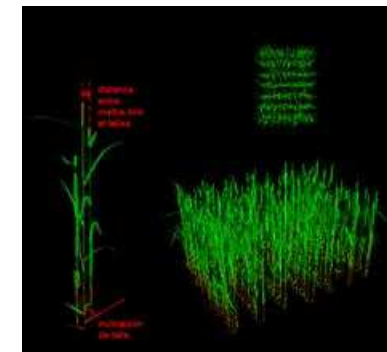
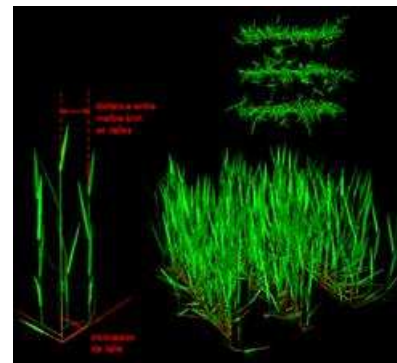
Intégrer les autres aspects influencés par l'architecture

Le partage et la qualité du rayonnement
 La répartition de la pluie
 L'interception et le devenir des pesticides
 Répartition de l'azote et photosynthèse

Distribution de l'azote
 et photosynthèse
Bertheloot et al

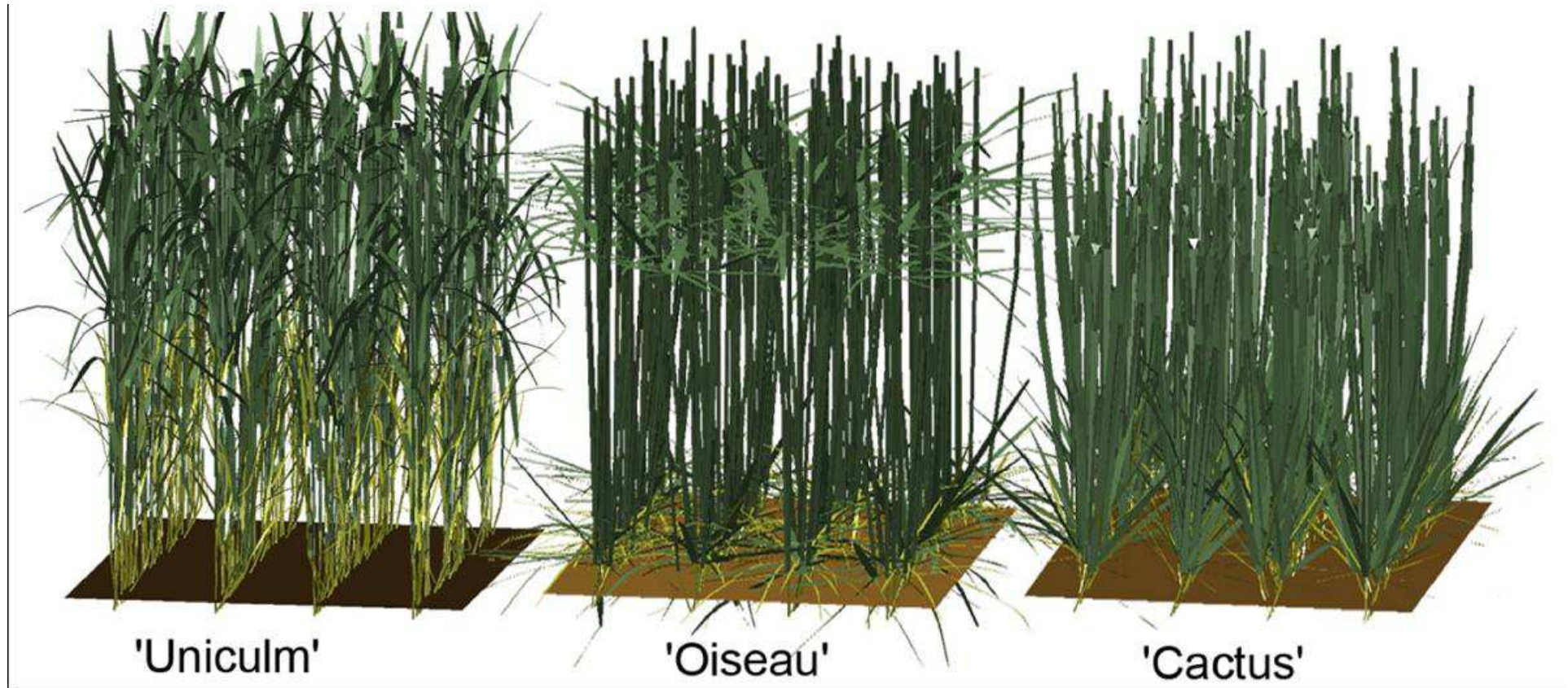


Paramètres d'architectures déterminant
 sur répartition du rayonnement
 dans une association blé-pois
Barillot et al 2012



Simulation du pouvoir couvrant pour différents types
 architecturaux de blé et distances inter-rang *Vidal 2013*

Donner une forme à des idées pour communiquer et calculer



Robert et al.

Donner une forme et aussi

Calculer sur cette forme : l'interception du rayonnement ou des fongicides

Extrapoler : le développement au cours du temps et ses conséquences

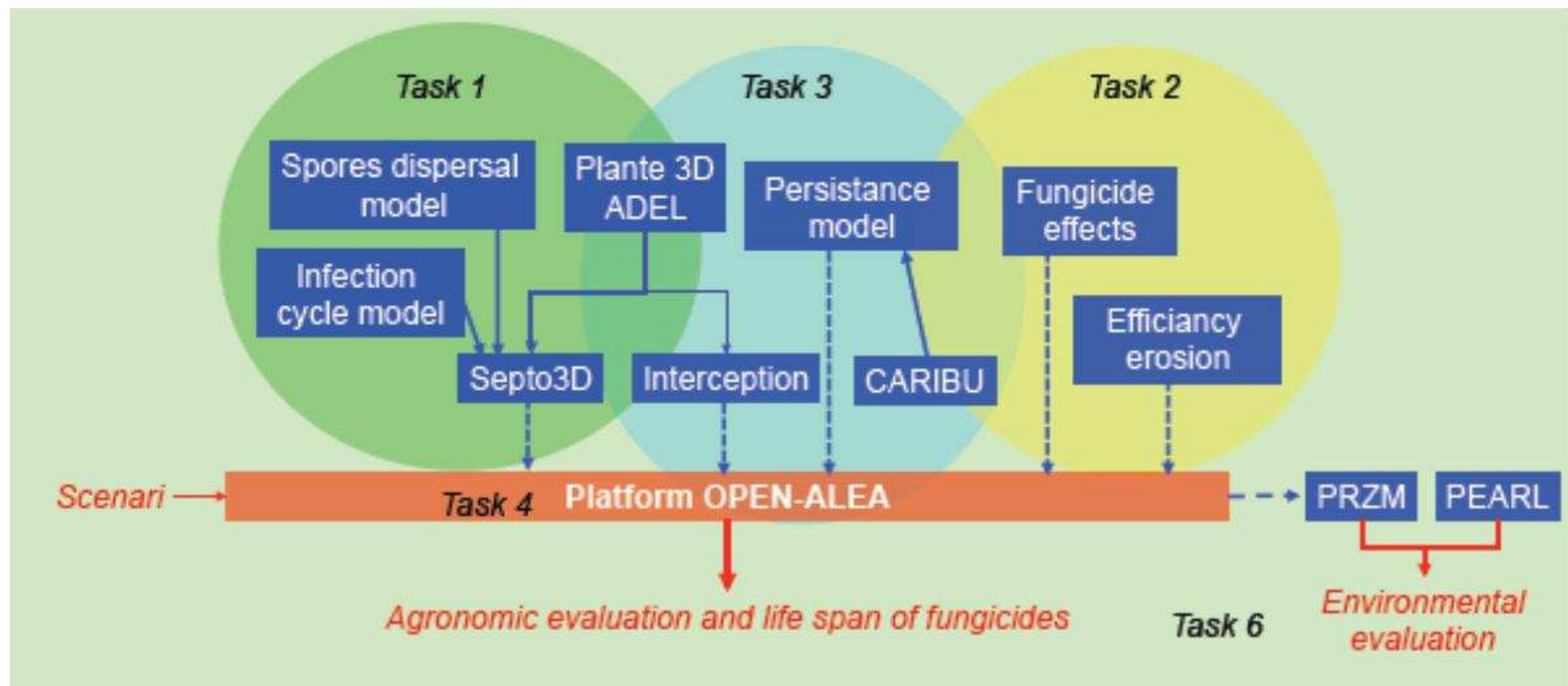
Communiquer

Exemple de projet intégratif : ECHAP (MEEDAT, ECOPHYTO 2018, Robert C. Coord.)

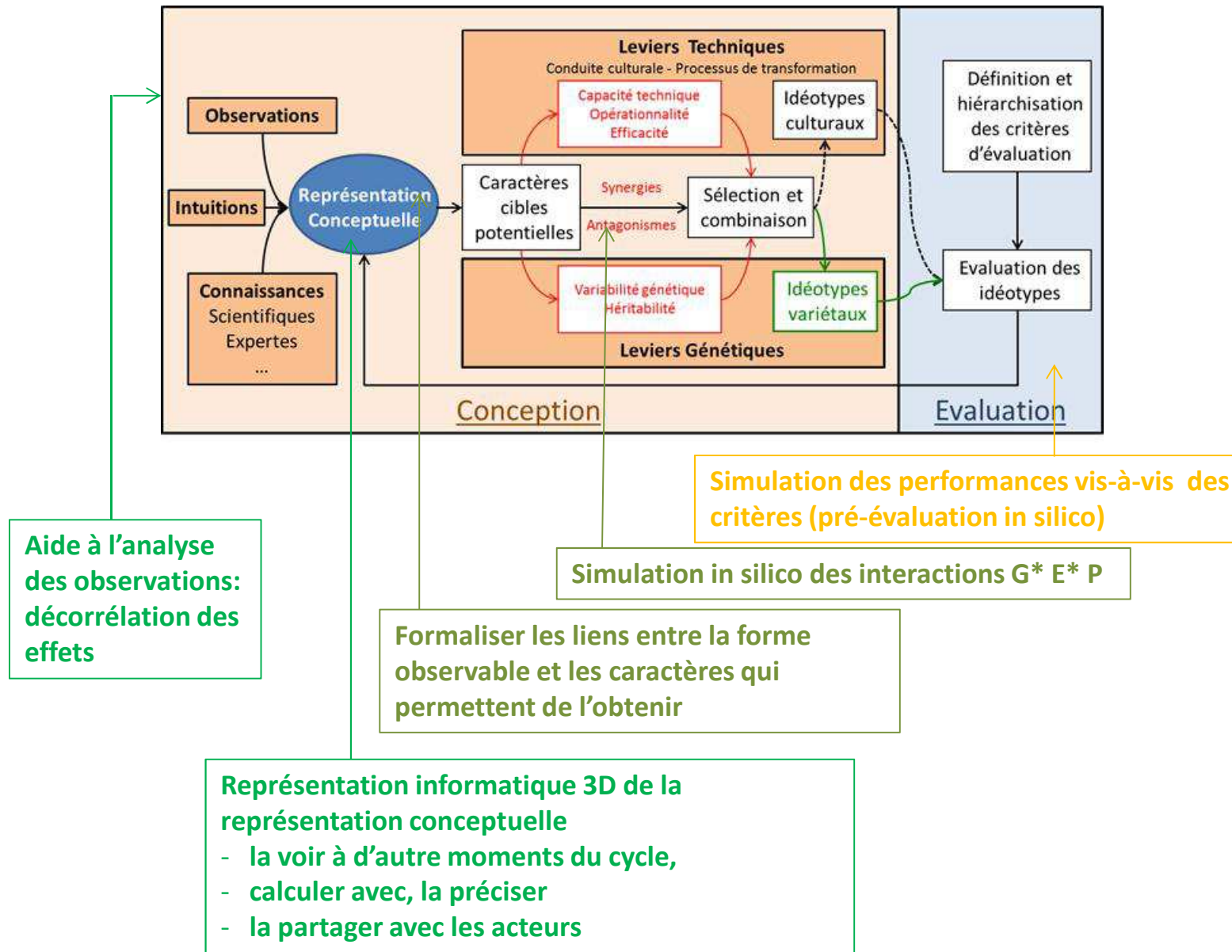


- L'idée : optimiser les stratégies de traitement fongicides sur des couverts échappants pour réduire les fongicides
- La méthode : évaluation multicritère des stratégies
 - Production
 - Impact environnemental
 - Durée de vie des fongicides
- Approche générique avec le pathosystème blé*septoriose comme modèle
 - Septo3D – Fongi « architecture du couvert x développement épidémique x interception des fongicides »
 - Modules d'évaluation des impacts environnementaux
- Méthodes de travail
 - Modélisation
 - Expérimentation de méthodes de traitement et génotypes innovants

ECHAP : Diagramme des taches



Positionnement



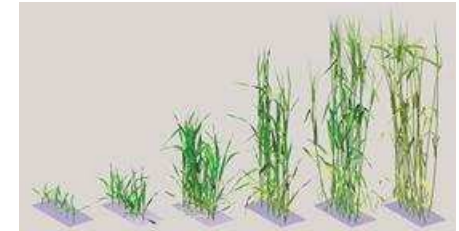
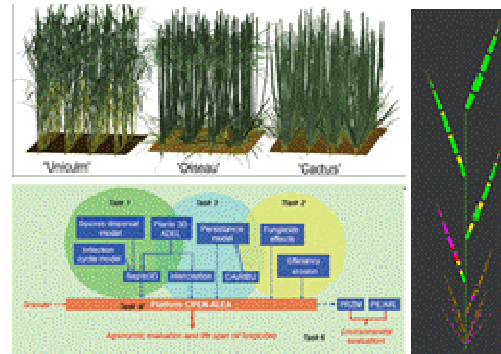
Merci à

Corinne Robert

corinne.robert@grignon.inra.fr

Christian Fournier

christian.fournier@supagro.inra.fr



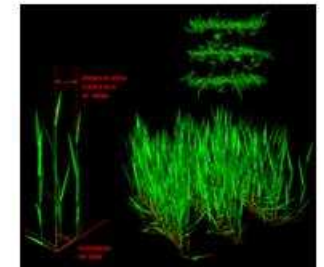
Tino Dornbusch

toni.toonshoe@gmail.com

Mariem Abichou

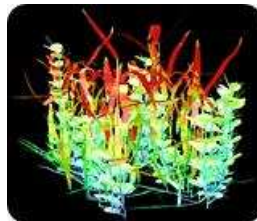
abichou@bcgn.grignon.inra.fr

Tiphaine Vidal



Romain Barillot

rbarillot@bcgn.grignon.inra.fr



Michael Chelle

chelle@grignon.inra.fr

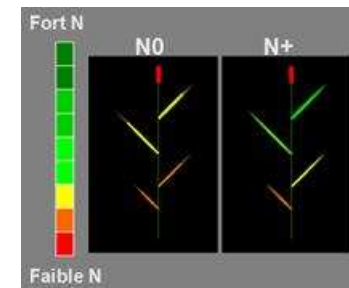


Bertrand Ney

bertrand.ney@agroparistech.fr

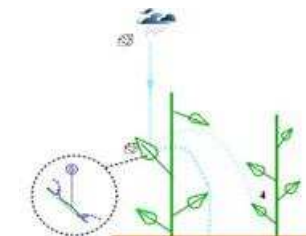
Jessica Bertheloot

jessica.bertheloot@angers.inra.fr



Sébastien Saint-Jean

sebastien.saint-jean@grignon.inra.fr



Quels Idéotypes... intérêts des modèles écophysiologiques

Organisation du projet

