

Le lien entre expérimentation et modélisation (« expérimentation virtuelle »)

Exposé réalisé avec la collaboration de
Carlos Lopez (IE) et Hervé Monod (INRA)



Objectif du groupe de travail

Étudier les liens entre expérimentation et modélisation

Comment l'utilisation de la modélisation peut-elle venir en appui, en complément, en remplacement de l'expérimentation réelle ?



Objectif du groupe de travail

On s'intéresse :

- aux liens entre modélisation et expérimentation réelle, considérées toutes deux comme sources de connaissance et de « références » :

- en s'appuyant sur des cas concrets

- en essayant de mettre en évidence les changements que la modélisation apporte (ou pas) à l'expérimentation réelle

On s'intéresse aussi à :

- comment conduire une expérimentation virtuelle?

On ne s'intéresse pas à :

- l'expérimentation réelle pour construire, paramétrer, évaluer un modèle



Une définition de l'expérimentation virtuelle

- De façon générale, il s'agit de l'utilisation des modèles dynamiques de système pour faire des prédictions, une fois que le modèle a été calibré.
- Un ensemble planifié de simulations, conduit pour répondre à une question précise à partir d'un modèle.
- Le terme d'expérimentation suggère à juste titre que le choix des simulations nécessite un effort de formalisation.



Constitution du groupe de travail

3 animateurs : Carlos Lopez (Institut de l'élevage), Hervé Monod (INRA – MIA) et François Piraux (Arvalis – institut du végétal)

23 participants :

AUBERTOT, Jean-noel (INRA)

BARATTE, Christine (INRA)

BAUMONT, Rene (INRA)

BERGEZ, Jacques-Eric (INRA)

BROSSARD, Ludovic (INRA)

BRUN, Francois (ACTA)

COLBACH, Nathalie (INRA)

DEBAEKE, Philippe (INRA)

ESCRIOU, Herve (ITB)

ESPAGNOL, Sandrine (IFIP)

VNIDERK (INRA)

FAVERDIN, Philippe (INRA)

FOUILLET, Helene (Agroparistech)

GLASSER, Frederic (INRA)

GOUACHE David (ARVALIS)

LACROIX Bernard (ARVALIS)

MAKOWSKI, David (INRA)

MASSABIE, Patrick (IFIP)

MAUPAS, Fabienne (ITB)

RAYNAL, Helene (INRA)

REAU, Raymond (INRA)

RIGOLOT, Cyrille (INRA)

Daniel.Wallach (INRA)

→ **17 INRA, 9 ICTA**



Fonctionnement du groupe de travail

- Réunion plénière (30 mai 2008) :

Présentation d'exemples (7) par les participants illustrant les relations entre modélisation et expérimentation

- Réunion plénière (21 octobre 2008) :

Discussions sur le contenu du document, le public visé, ...

- + réunions animateurs

préparation d'un document de synthèse et envoi au groupe de travail pour validation/amélioration



Les exemples présentés

JN. Aubertot (INRA)	Exemple d'utilisation de SIPPOM pour la modélisation des effets des <i>systemes de culture</i> et de leur <i>agencement spatial</i> sur la durabilité des résistances variétales .
L. Brossard (INRA)	Étude de <i>l'hétérogénéité</i> dans les populations de porcs en croissance et intégration dans le modèle InraPorc® .
P. Debaeke (INRA)	Mise au point d'une démarche d'évaluation variétale s'appuyant sur une modélisation dynamique de <i>l'interaction génotype x milieu x itinéraire technique</i>
D. Gouache (ARVALIS-Institut du Végétal)	Échanges modèle – expérimentation : cas de l'étude des interactions septoriose – couvert de blé



Les exemples présentés

B. Lacroix (ARVALIS-Institut du Végétal)	Mise au point et amélioration de <i>stratégies de conduite</i> de l' irrigation du maïs avec MODERATO .
C. Lopez (Institut de l'Élevage)	Projet MELODIE : Evaluation de <i>l'impact environnemental</i> d' élevages bovins et porcins . Présentation des premiers scénarios de simulations.
F. Maupas (ITB)	Utilisation de STICS pour produire des références sur les <i>dates de semis et de destruction optimales</i> d'une interculture avant betterave .



Différentes situations types

L'expérimentation virtuelle pour quoi faire ? Les exemples permettent d'illustrer différentes situations types :

- **expérimentation virtuelle lorsque l'expérimentation réelle n'est pas envisageable**
- **expérimentation virtuelle pour cibler les objectifs d'une expérimentation réelle**
- **la modélisation pour aider à piloter ou interpréter une expérimentation réelle**
- **l'expérimentation réelle pour alimenter une expérimentation virtuelle**



Quelles conséquences pour l'expérimentation réelles ?

- **nécessité d'expérimentations spécifiques**
- **nécessité de mieux caractériser les conditions de l'expérience réelle**
- **nécessité de mieux organiser les références expérimentales**
- **nécessité de formation/information des expérimentateurs**



Comment faire de l'expérimentation virtuelle ? (avec un développement en 2009 ?)

Comment faire de l'expérimentation virtuelle ?

- Organisation pratique de l'expérience virtuelle (le plan d'expérience virtuel) et de l'analyse des résultats.
- Recherche d'une stratégie optimale ou d'un ensemble de stratégies avec des bonnes propriétés (souvent multicritère : rendement, intérêt économique, impact environnemental) -> outils spécifiques d'optimisation



Comment prendre en compte l'incertitude des modèles ? (avec un développement en 2009 ?)

Comment prendre en compte l'incertitude des modèles ?

- comment la mesurer ?
- comment la prendre en compte ?



En guise de conclusion

Bilan :

- partage d'expériences
- acquisition de nouvelles connaissances
- acquisition de nouveaux savoir-faire (si formation)

Valorisation :

- document de synthèse
- Article de vulgarisation ?
- formation ?

