

Deux types d'outil de modélisation pour le développement agricole dans les filières animales ?

François Brun (ACTA) & Daniel Wallach (INRA)

Diversité des outils de modélisation

Si on regarde les projets de modélisation, un premier constat:

- Des usages très variés...
 - Thèmes
 - Problématiques
 - Besoins pratiques
- ... des profils d'utilisateurs différents
 - Acteur de terrain (agriculteurs ou conseillers)
 - Experts (ingénieurs ou chercheurs)

Ressources nécessaires

Développer des modèles de systèmes pour le développement agricole

➤ prend beaucoup de temps

- conception
- paramétrage
- évaluation

=> Plusieurs années

➤ mobilise des compétences diverses

- thématiciens
- modélisateurs
- informaticiens
- statisticiens
- expérimentateurs
- ...

Objectifs

- Essayer de clarifier la nature des projets de modélisation
- Profiter des expériences passées
- Fournir des éléments pour aider aux choix lors de la planification et l'exécution des projets

- Exemples issus d'un **travail d'enquête et d'analyse des modèles conçu et utilisé par les ITA ou par l'INRA en collaboration avec les ITA**

« Modèle » et « outil »

Le moteur...

...la voiture

➤ « Modèle »

- Représentation simplifié d'un système
- Ensemble de relations mathématiques
- « Modèles dynamiques » dans ce séminaire

➤ « Simulateur »

- Programme informatique permettant de calculer les sorties d'un modèle

➤ « Outil »

- Usage pour répondre à un besoin
- Utilisateur

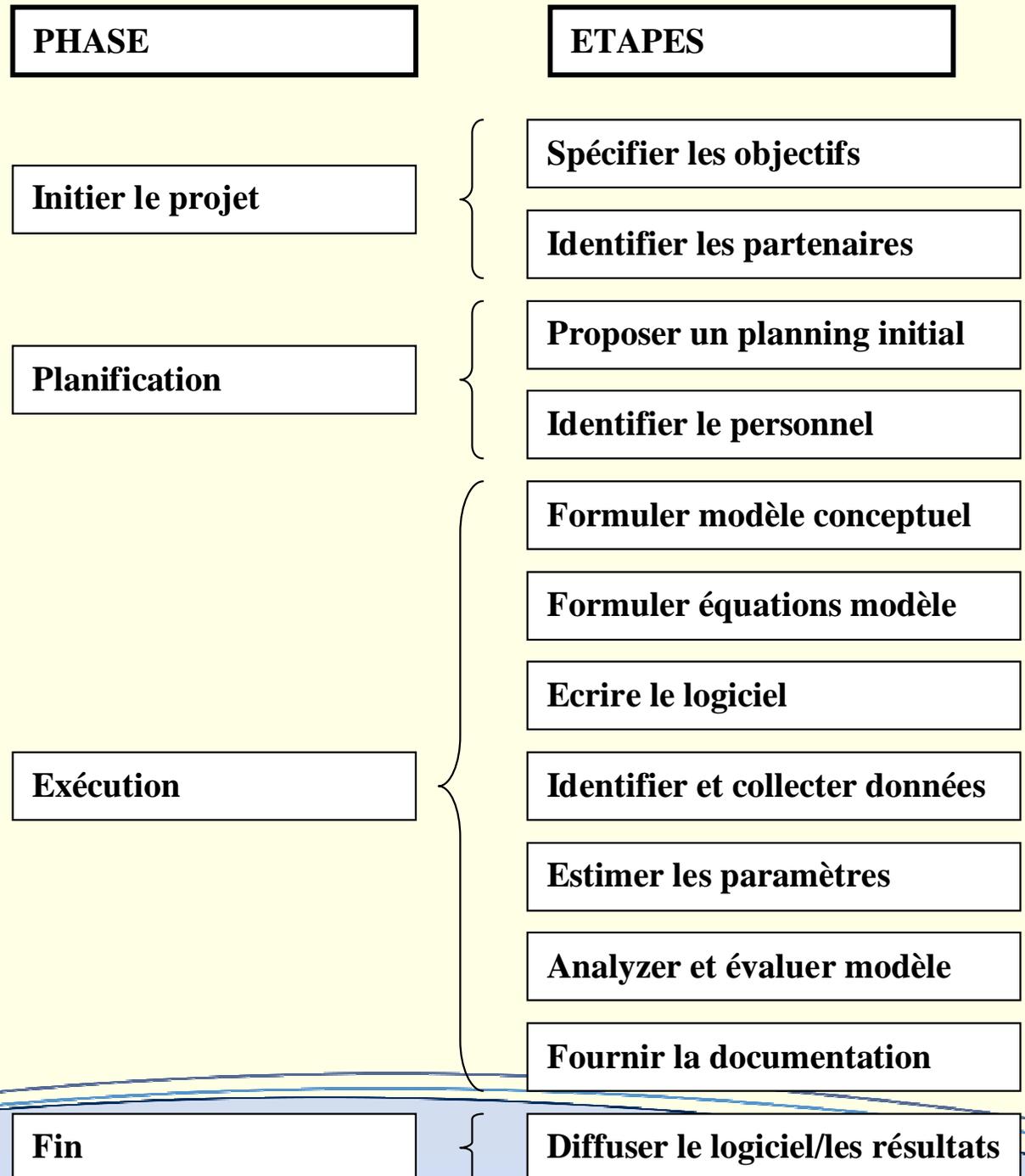
➤ Contexte des ITA

- Recherche appliquée
- Objectif : arriver à des OUTILS
- Mais des outils de natures très diverses

Enquête (RMT modélisation en 2008-2009)

Name ^a	Objective
Type 1: specific context project	
Carrot Alternaria (CTIFL ^b , 2010)	Develop model for evaluating disease pressure of alternaria on carrot.
Leek Thrips (CTIFL, 2010)	Develop model for evaluating population of thrips on leeks.
Lettuce Mildew (CTIFL, 2010)	Develop model for evaluating disease pressure of mildew on lettuce.
Walnut Bacterial Blight (CTIFL, 2010)	Develop model for evaluating disease pressure of bacterial blight on walnut.
Peach Thrips (CTIFL, 2010)	Develop model for evaluating population of thrips in peach orchards. CTIFL
Codling Moth (CTIFL, 2010)	Develop model for evaluating population of codling moth in apple orchards. CTIFL
Strawberry Oidium (CTIFL, 2010)	Develop model for evaluating disease pressure of oidium on strawberry. CTIFL
Leek Rust (CTIFL, 2010)	Model leek rust population dynamics
CryptV (IFV ^c)	Model vine diseases
SeptoLIS (Arvalis ^d , Gouache et al. 2009)	Develop model to help deciding on fungicide treatments
Ventilation (IFIP ^e)	Model energy consumption for heating and ventilation of animal buildings
METHASIM (IFIP)	
ATEC (IE ^f)	Simulate production of goat herd
Vineyard water (INRA, Pellegrino et al., 2006)	Provide diagnosis of performance of vineyards based on indicators of water stress
Type 2: Representative context project	
SIMBAL (INRA, Agabriel & Ingrand 2004)	Study the relation between management and performance of milk herds
GeneSys (INRA, Colbach 2009)	Model effects of cropping system on gene flow in landscape
AlomySys (INRA, Colbach et al., 2006, 2007)	Model effects of cropping system on population dynamics and natural selection of weeds.
Azosystem (INRA, Cannavo et al., 2008)	Evaluate nitrogen losses in field
Winter Rape (CETIOM ^h , Jeuffroy et al., 2006)	Estimate yield and oil content of winter rape unstressed or under water and/or nitrogen stress
MELODIE (INRA-IE-IFIP, Chardon et al., 2007)	Evaluate environmental impact of milk cow or pig farms
SIPPOM (INRA, Aubertot et al., 2006)	Simulator for Integrated Pathogen Population Management Study effect of spatial arrangement of cropping systems on pathogen adaptation to resistant varieties

Etapes d'un projet de modélisation



Un processus itératif...

Tous les projets suivent a peu près ce chemin, mais le temps passé à chaque étape diffère !

Proposition : 2 types d'outils de modélisation

Type 1. Aider au pilotage des systèmes de production agricoles

- « Outils d'aide à la décision »
- Pour conseillers et agriculteurs
- Diffusion en dehors des concepteurs
- Pour traiter des cas spécifiques

Type 2. Evaluer des systèmes de production agricoles

- pour réaliser des études
- Pour chercheur et ingénieur (interface recherche/développement)
- Peu d'utilisateurs
- Pour analyser des scénarios

Type1. Aide au pilotage des systèmes de production

- Objectif: apporter des éléments facilitant la **prise de décision**
- Utilisateurs : **agriculteurs / conseillers**
- Temps : **Plusieurs années**, surtout consacré à **l'évaluation du modèle** par rapport à des références réelles (réseaux d'observation).
- Importance de la **qualité de prédiction OU pour la prise de décision** (Evaluation des modèles)



Type 2. Evaluer systèmes de productions agricoles

- Objectif: apporter des éléments pour **évaluer des systèmes de production**
- Utilisateurs : **ingénieurs ITA & chercheurs INRA.**
- Exemple : concevoir/évaluer système de culture (innovant)
- Temps: **Plusieurs année**, surtout consacré à la **conception et amélioration** du modèle.
- Importance du **modèle conceptuel**



Force de travail

- **Souvent une thèse (3 ans), pour construire un nouveau modèle ou modifier un modèle existant**
- **Expertise:**
 - **Thématicien, expert du domaine**
 - **Porteur du problème**
 - **Modélisateur**
 - **Informaticien, co-construction avec le reste du projet (important, mais + difficile à planifier)**
 - **Statisticien (estimation des paramètres, évaluation)**



Type 1. variables entrées accessibles et facile à renseigner

Des entrées de la situation spécifique

<http://methasim.ifip.asso.fr>

The screenshot shows the Methasim web application interface. At the top, there is a banner with the 'Methasim' logo and a background image of a farm. Below the banner is a navigation menu with buttons for 'Accueil', 'Projet', 'Bovins', 'Porcs', 'Volailles', 'Economie', 'Synthèse', 'Configuration', 'Aide', and 'Description'. The main content area is titled 'Intrants' and contains a table with the following data:

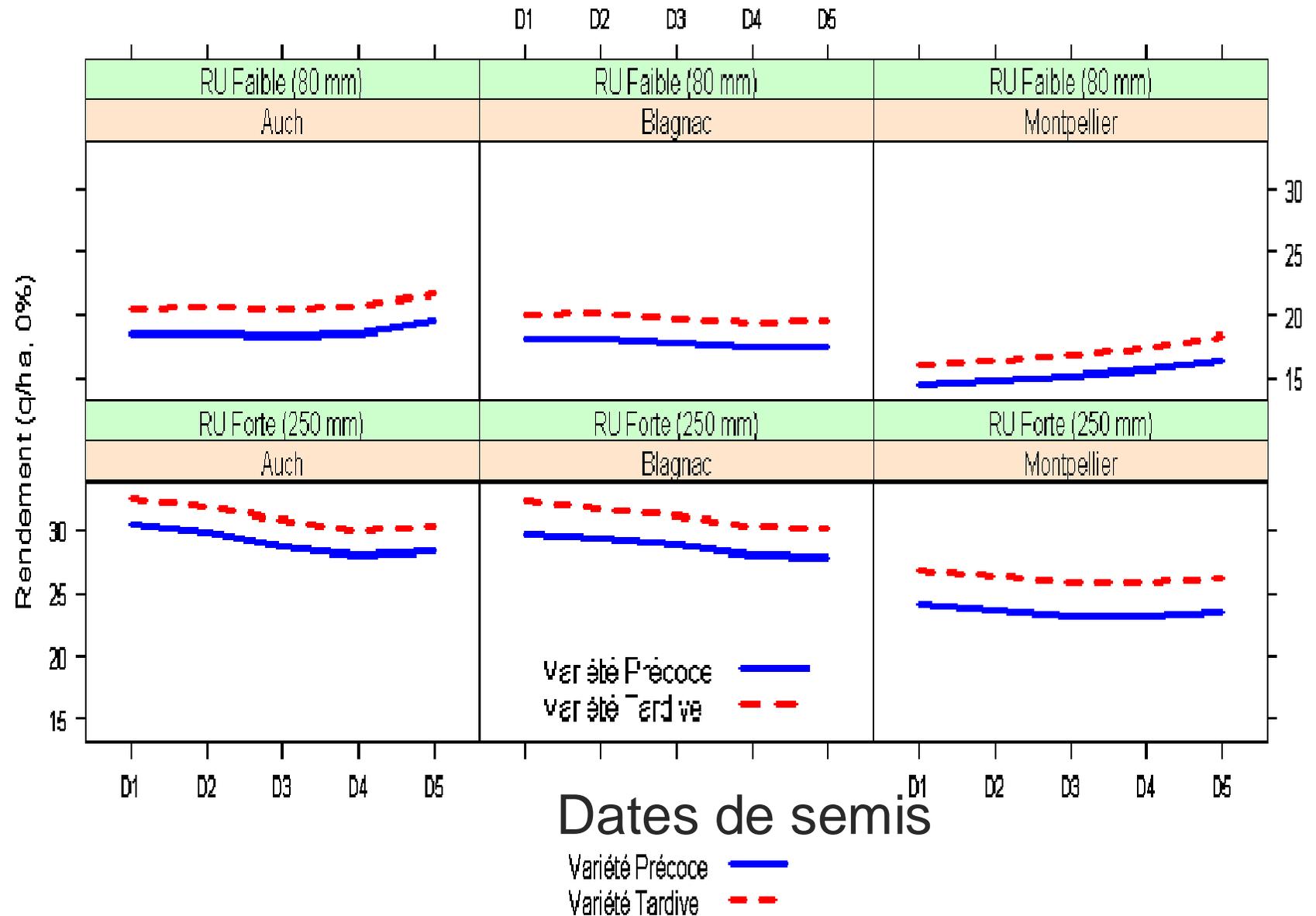
Intrants	Quantité (kg)	Statut
Réutilisation du digestat	0	/
Eau de dilution	0	/
Eaux blanches	0	/
Porc Laitier mince Laitier	10000	/ X
Porc Laitier engraissement Laitier	1000	/ X
Mais (laitées)	500	/ X ⚠
Graines d'abattoir	500	/ X ⚠

Below the table, there are four buttons for adding inputs:

- Ajouter une déjection via sondages intrants
- Ajouter une culture énergétique
- Ajouter une déjection via effectifs animaux
- Ajouter un déchet organique

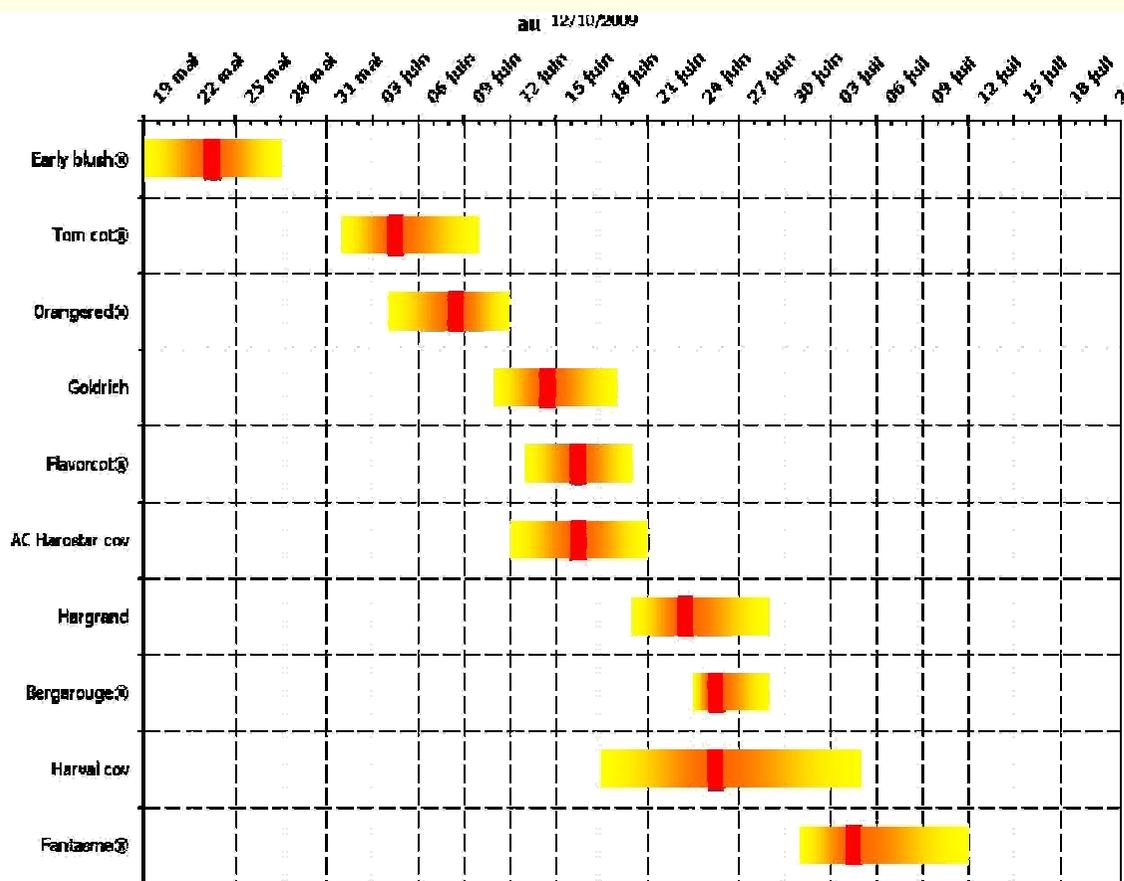
Type 2. Une utilisation pour comparer des scénarios types

➤ Exemple. Modèle de culture tournesol

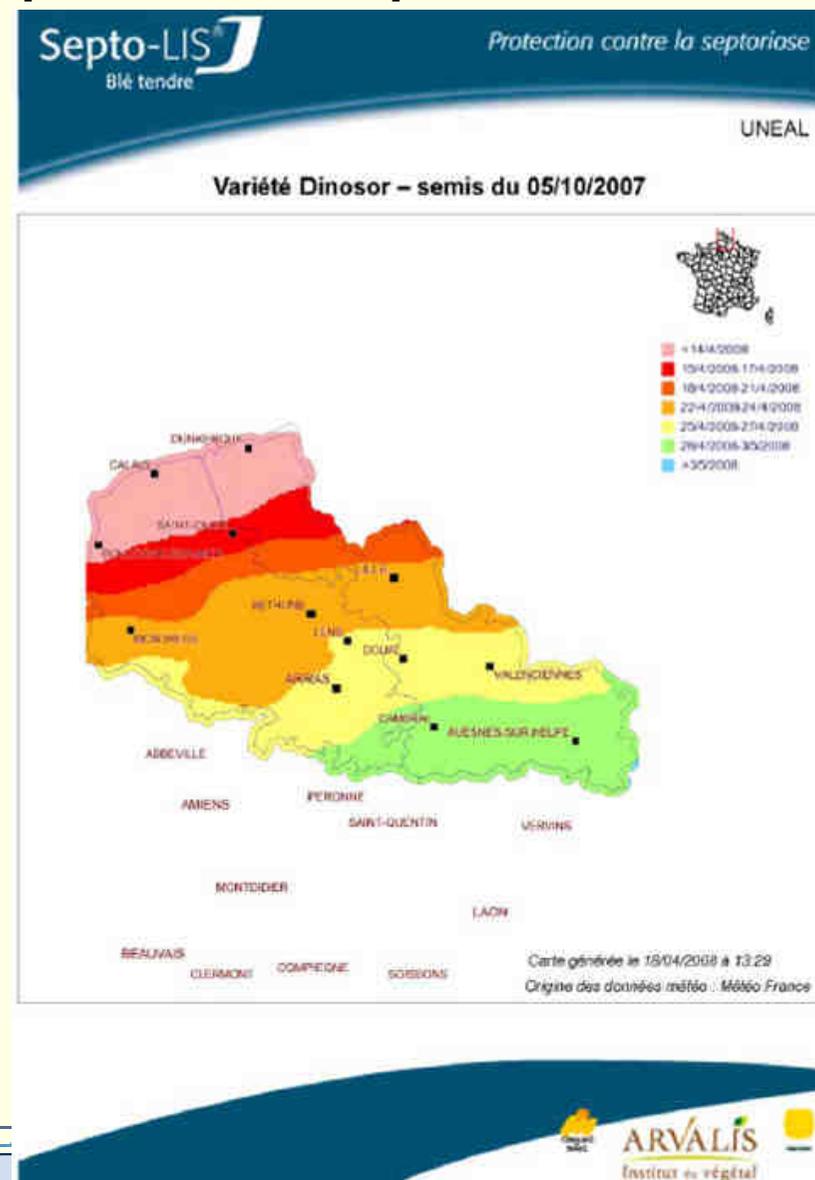


Type 1. Des sorties adaptées aux acteurs de terrain

➤ Exemple. Date de récolte abricot

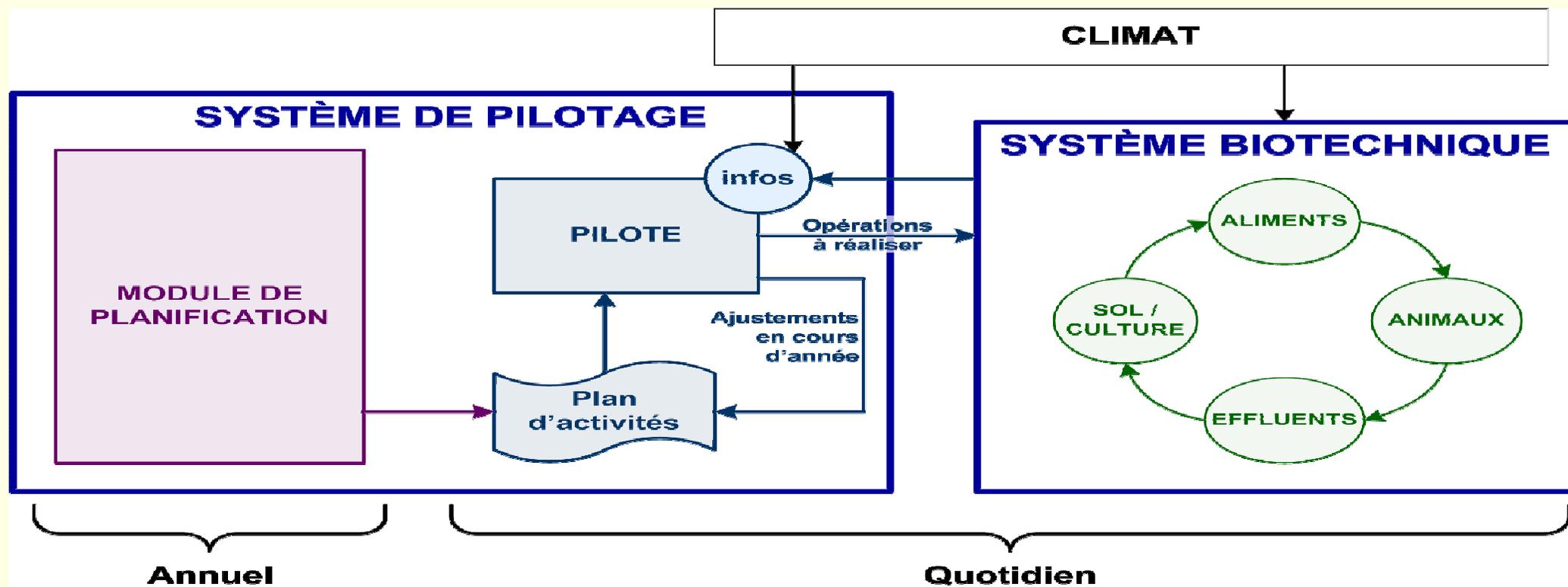


➤ Exemple. Carte de date préconisée de premier traitement



Type 2. Importance du modèle conceptuel

➤ Exemple. Modèle MELODIE



Résumé

Type 1. Aider au pilotage des systèmes de production agricoles

- Pour conseillers et agriculteurs
- Diffusion en dehors des concepteurs
- Pour traiter des cas spécifiques
- Exemple :
 - BEEFBOX
 - (SITEL)

Type 2. Evaluer des systèmes de production agricoles

- Pour chercheur et ingénieur (interface recherche/développement)
- Peu d'utilisateurs
- Pour analyser des scénarios
- Exemple:
 - SITEL
 - MELODIE
 - InraPorcPop
 - ModPOP

Conclusions

- un projet de modélisation : souvent long et compliqué
- Les deux types d'outils de modélisation sont importants
 - soit comme sortie/service proposé par ITA (OAD)
 - soit comme outil pour les ingénieurs des ITA
- mais:
 - Les efforts en temps et en ressources sur les différentes étapes (priorités) sont à raisonner en fonction du type de projet.
- **Ainsi, il est IMPORTANT de bien clarifier le PROBLEME et de préciser l'OBJECTIF**

