

*La modélisation au service de l'évaluation et de la conception de systèmes de culture intégrés*

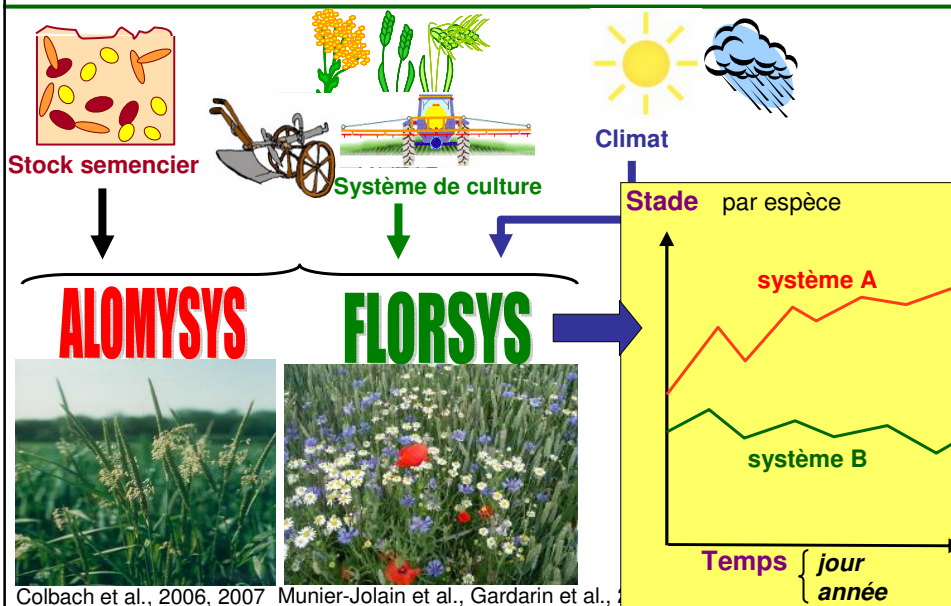
**Nathalie COLBACH**

A. Gardarin, S. Granger, J.P. Guillemain, N. Munier-Jolain

*INRA – ENESAD – Université de Bourgogne  
UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices*

*BP 86510 – 21065 DIJON Cedex – France  
Nathalie.Colbach@dijon.inra.fr*

**Les modèles développés**



Colbach et al., 2006, 2007 Munier-Jolain et al., Gardarin et al.,

## Que faut-il dans les modèles SDC→adventices?

### Modèles pour la compréhension et la prédiction dans une large gamme de situations

- mécaniste
  - pour les effets systèmes de culture
  - au niveau du champ cultivé

### Intégrer les trois composantes du système:

- les effets du système de culture (mouvements de semences, structure du sol, pénétration de la lumière...)
- les états intermédiaires (température, humidité, structure du sol)
- les processus biologiques (survie, dormance, germination, croissance pré-levée)

### Effets cumulatifs du système de culture

- pluri-annuel

### Choix des techniques culturales x états du milieu

- pas-de-temps journalier

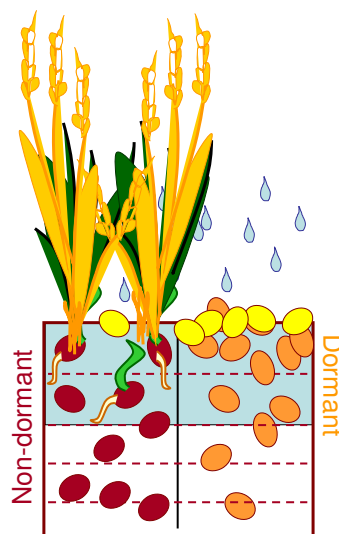


Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## Le modèle ALOMYSYS: le cycle de vie annuel

Mortalité  
Dormance  
Germination  
Croissance pré-levée  
Tallage  
Maturation des épis  
Production de semences



Prototype pour  
*Alopecurus myosuroides*  
Huds.

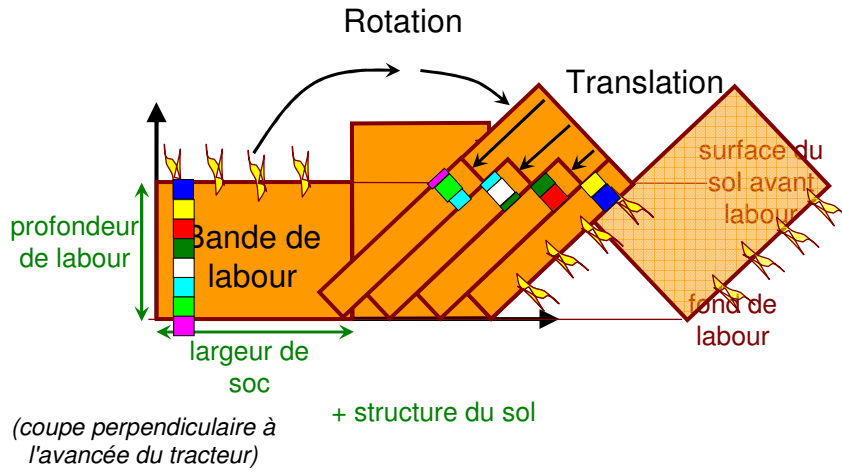
Colbach et al., 2006, 2007



Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## Labour ⇒ mouvements de semences



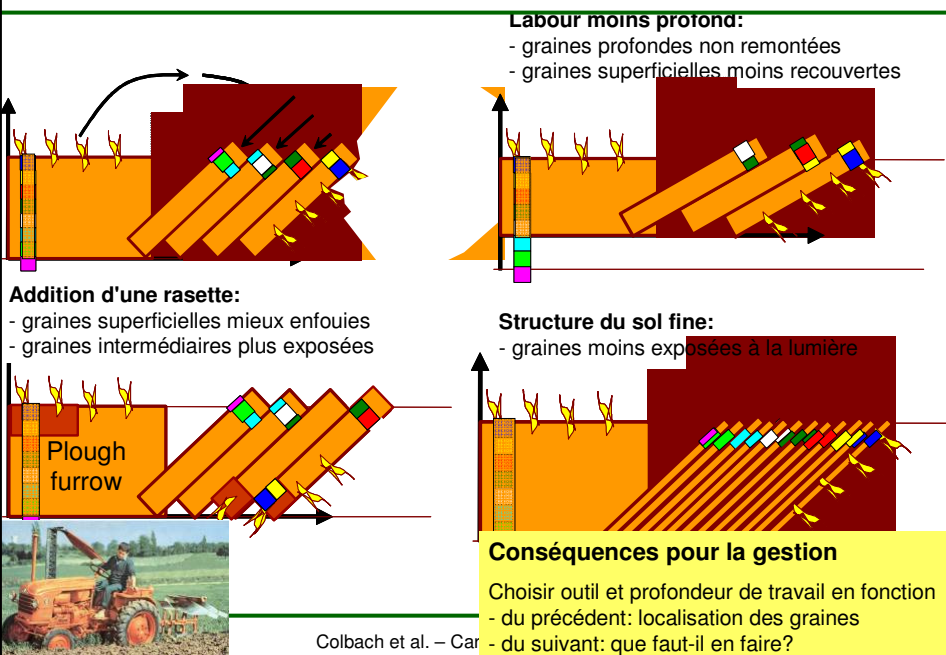
Colbach et al., 2000, Roger-Estrade et al., 2000, 2001



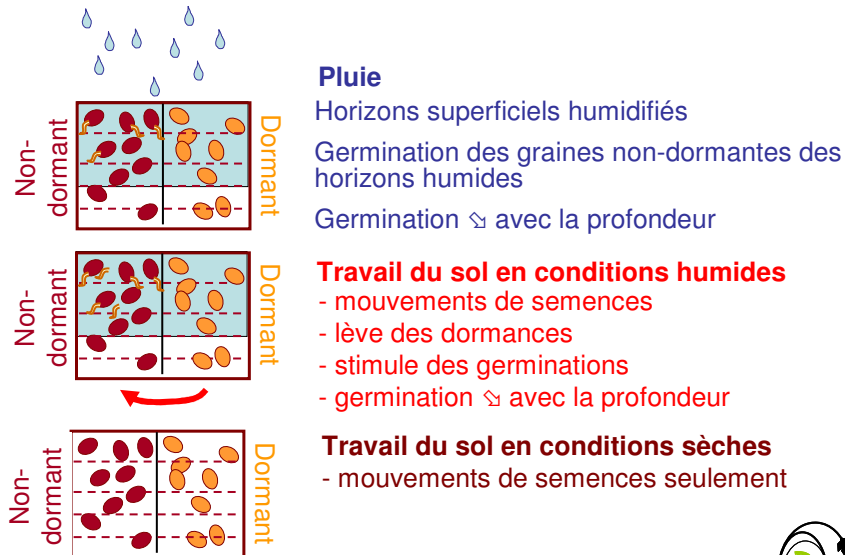
Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## Labour ⇒ mouvements de semences



## Travail du sol ⇒ germination des semences



ALOMYSYS

(Colbach et al., 2006a, b)

Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## Travail du sol ⇒ germination des semences

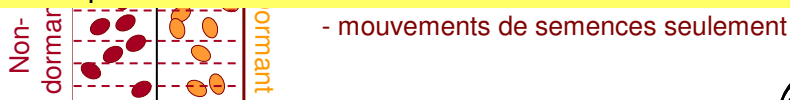
### Conséquences pour la gestion

Choisir la **date** de travail en fonction de l'objectif:

- vider le stock semencier = faux semis
- ⇒ travailler en conditions humides
- éloigner les graines de la surface avant semis du suivant
- ⇒ travailler en conditions sèches

Choisir la **profondeur** de travail en fonction de l'objectif:

- vider le stock semencier = faux semis
- ⇒ travailler très superficiellement
- éloigner les graines de la surface avant semis du suivant
- ⇒ travailler profondément/en enfouissant



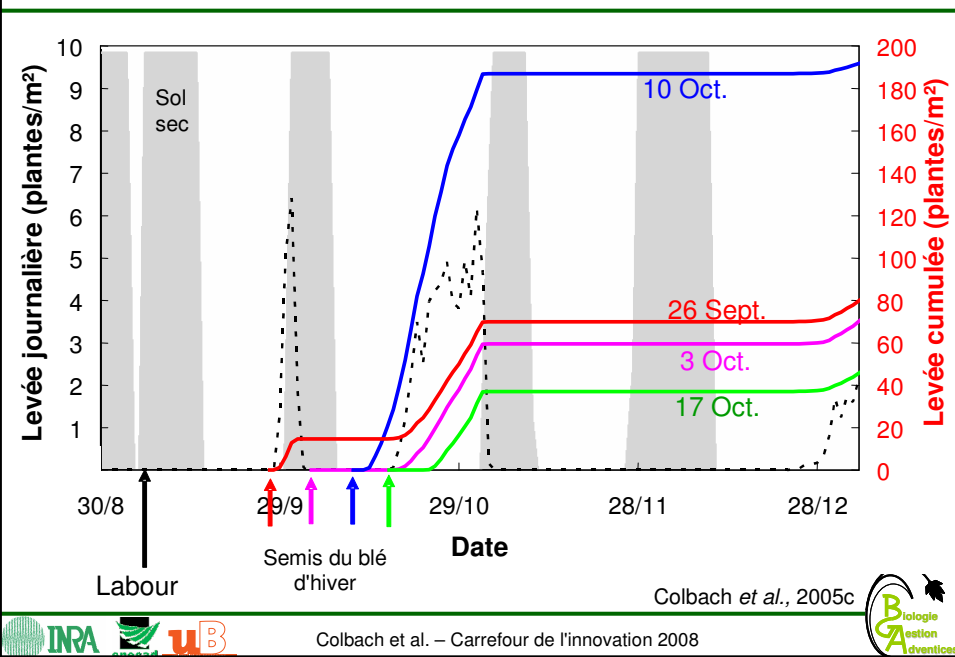
ALOMYSYS

(Colbach et al., 2006a, b)

Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008

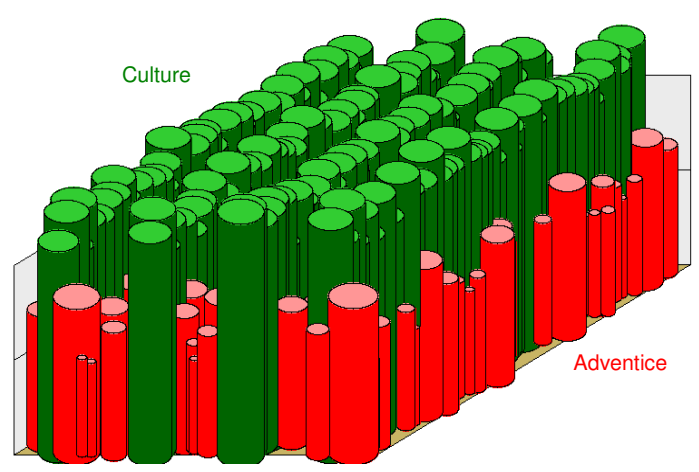


## Date du dernier travail du sol/date de semis



## FLORSYS – module de compétition

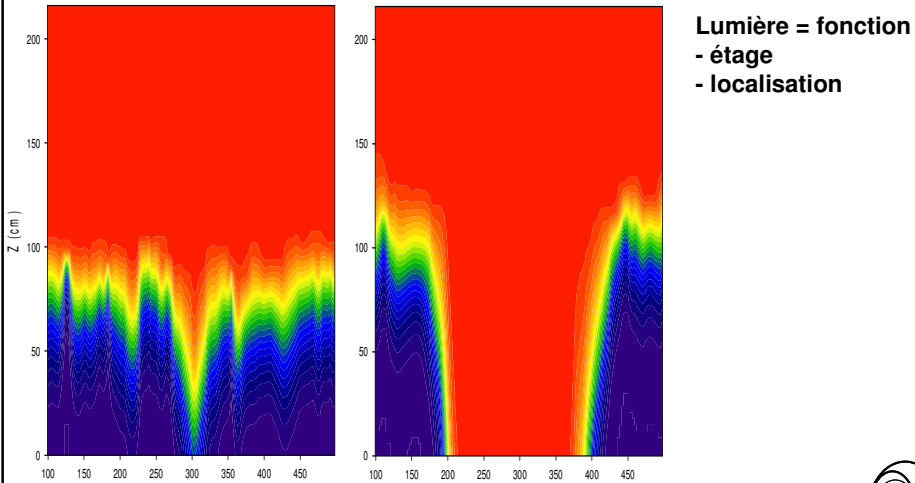
Représentation simplifiée 3D du positionnement des plantes



# FLORSYS – module de compétition

Représentation simplifiée 3D du positionnement des plantes

## Modélisation du micro-climat lumineux



Munier-Jolain et al.



Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008

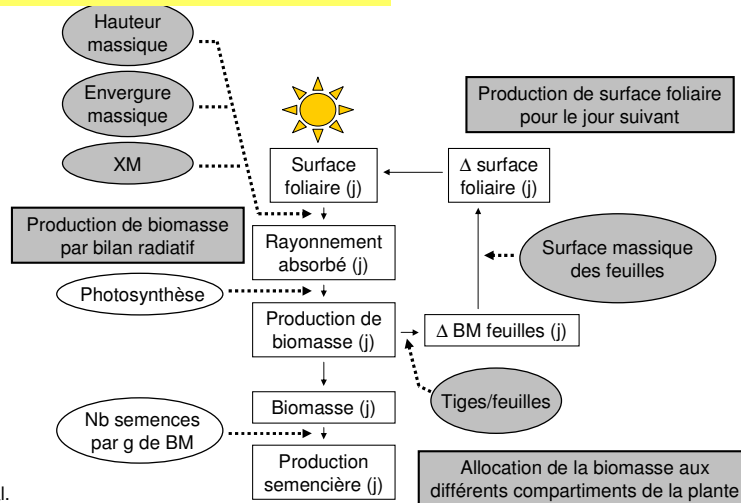


# FLORSYS – module de compétition

Représentation simplifiée 3D du positionnement des plantes

Modélisation du micro-climat lumineux

## Production de biomasse et de semences



Munier-Jolain et al.



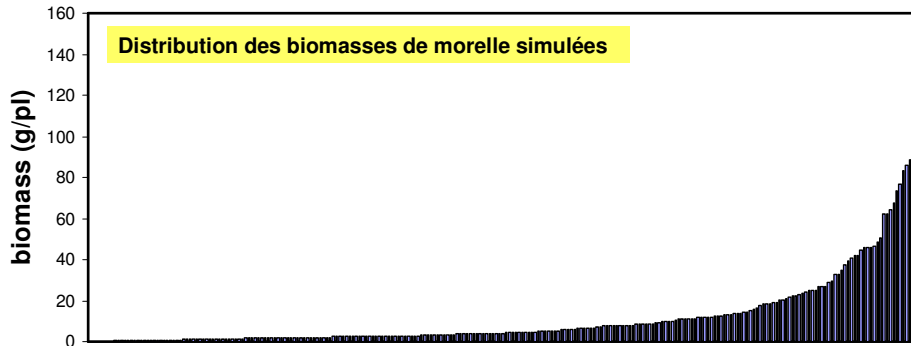
Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## FLORSYS – module de compétition

Représentation simplifiée 3D du positionnement des plantes  
Modélisation du micro-climat lumineux

### Production de biomasse et de semences



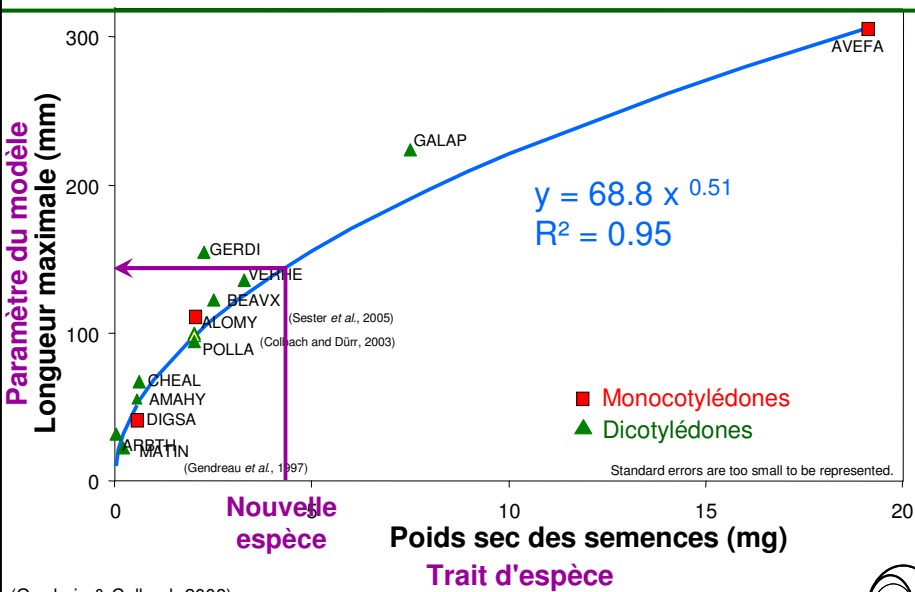
(Collard & Munier-Jolain)



Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## FLORSYS paramétrisation à partir de relations fonctionnelles



(Gardarin & Colbach 2008)



Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## Le modèle ALOMYSYS: évaluation

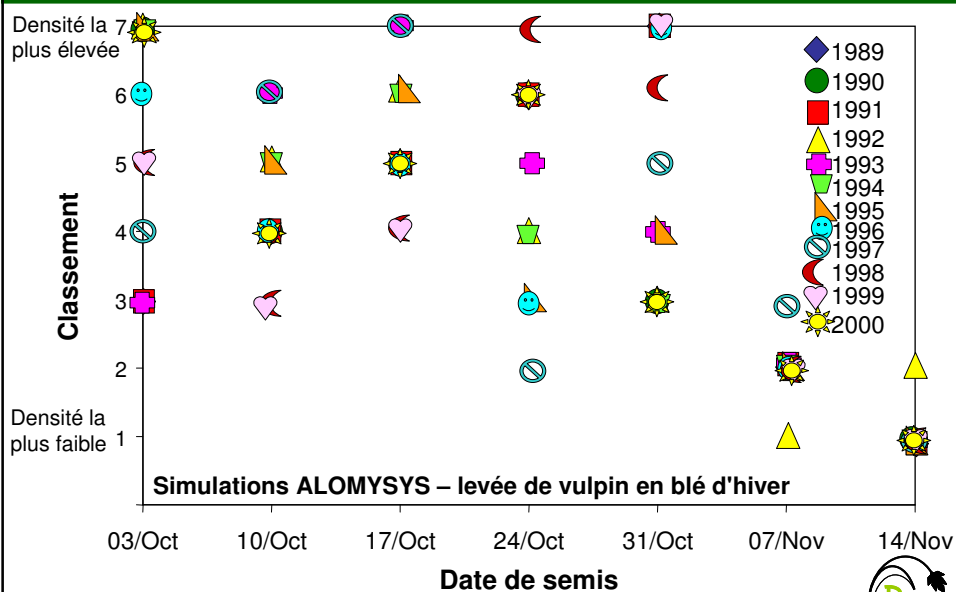
- Objectif
  - domaine de validité + erreur de prédiction
  - identification des améliorations à faire
- Méthode
  - comparaison de simulations avec des observations indépendantes de levée et de dynamique
- Résultats
  - bonnes prédictions de levée et de dynamique
  - classement satisfaisant des situations
  - exception: champs sans travail du sol



Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008



## Évaluation d'une technique culturale

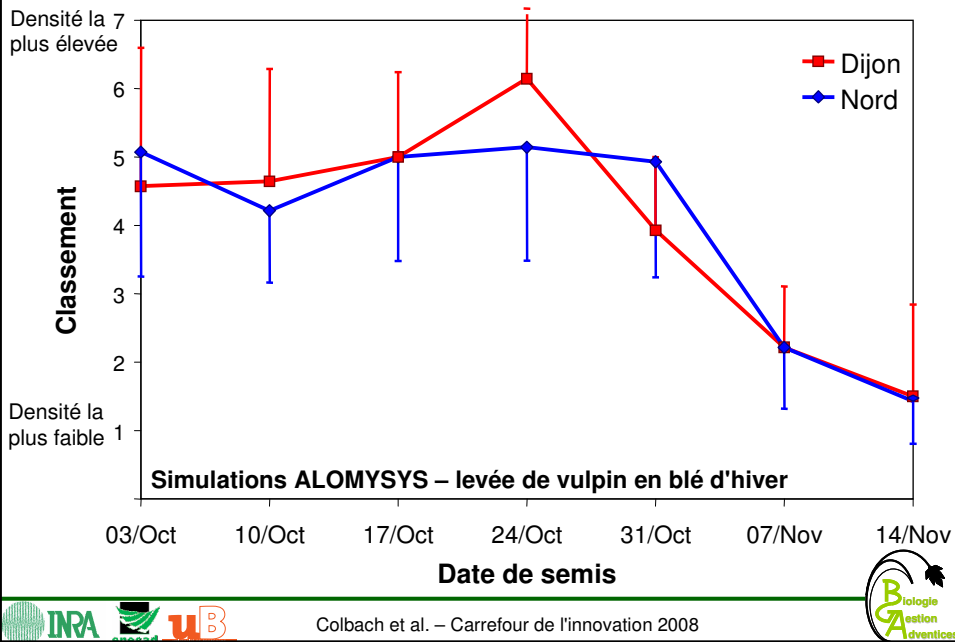


Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008

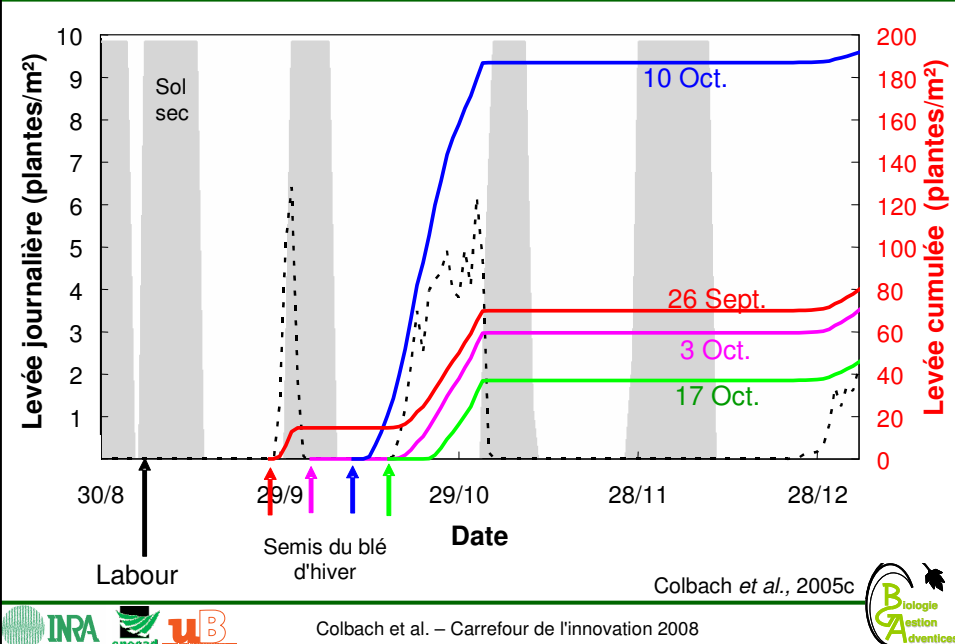




## Évaluation d'une technique culturale



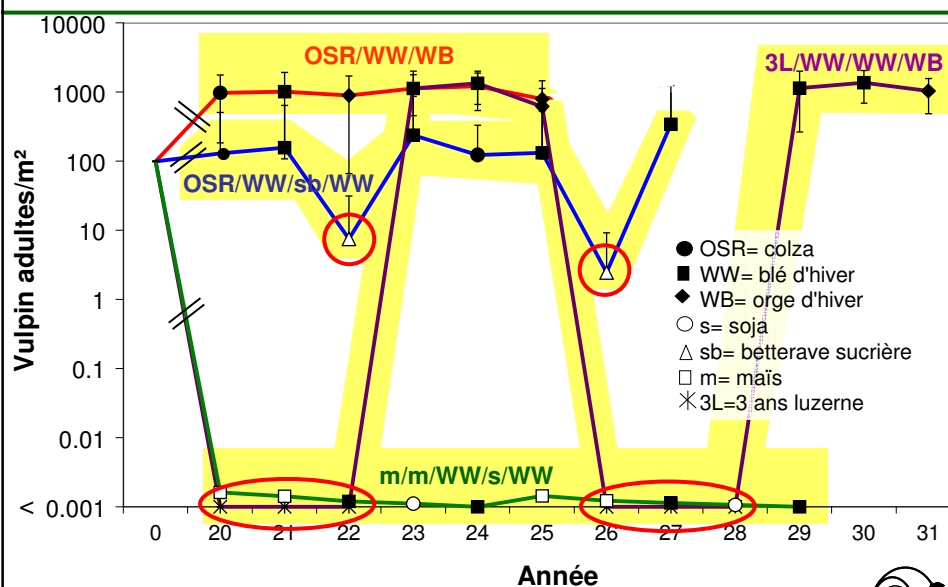
## Date du dernier travail du sol/date de semis



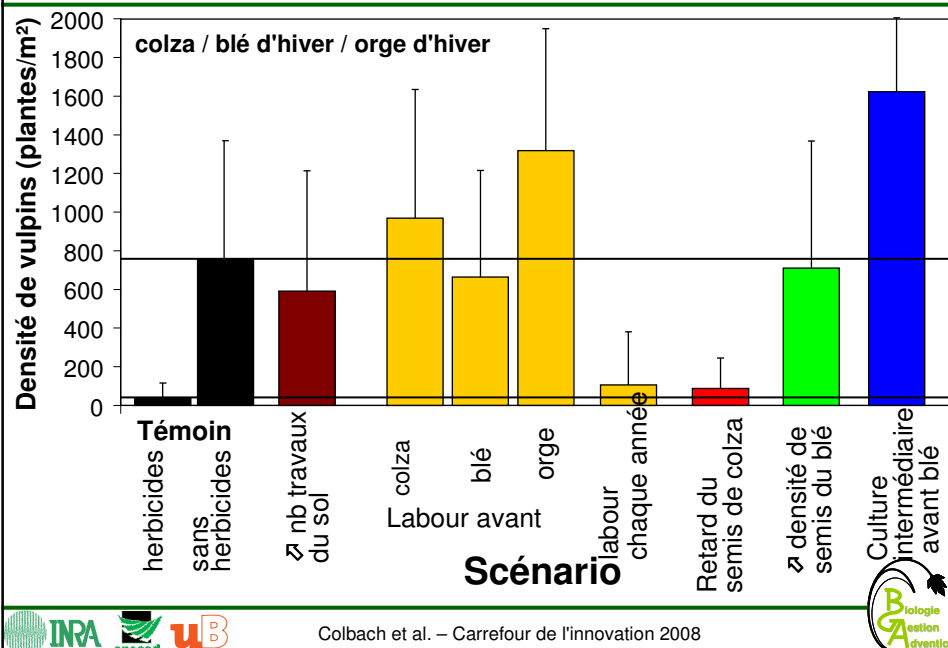
## Étude de simulation avec ALOMYSYS

- Objectif
  - évaluer des systèmes de culture contrastés
  - proposer des scénarios alternatifs de gestion intégrée
- Étape 1 = enquête en exploitation
  - échantillonnage stratifié des exploitations ⇒ 16 fermes
    - plaine vs. plateau, élevage?, taille ...
  - enquête approfondie des exploitations
    - variables d'entrée pour ALOMYSYS
      - rotations + itinéraires techniques
    - contraintes pour les innovations
      - localisation et potentiel des champs
      - matériel
      - contexte socio-économique

## Évaluation des rotations-types



## Test de scénarios



## Conclusion

- **ALOMYSYS et FLORSYS = modèles originaux**
  - interactions systèmes de culture x états du milieu
  - prédiction de la diversité des situations et effets
  - paramétrage de FLORSYS à terminer (essais en cours dans le cadre du RMT Flore)
- **Test de scénarios**
  - combiner différentes solutions
  - identifier la flore "idéale"
  - évaluation multi-critère
  - retour sur le terrain
    - essai système de culture
    - suivi en parcelles d'agriculteurs...

## Merci de votre attention



Colbach et al. – Carrefour de l'innovation 2008

