



## **DECID'Herb** un logiciel d'aide au choix d'une méthode de lutte contre les mauvaises herbes pour une agriculture respectueuse de l'environnement

*Nicolas Munier-Jolain*

**Séminaire « Modélisation pour la protection raisonnée »  
RMT modélisation - réseau INRA PIC/PI**

**Mercredi 21 mai 2008**





Protection Raisonnée ↔ Concept de seuil d'intervention  
 Concept peu adapté aux adventices

*stock semencier → effets cumulatifs à long terme*

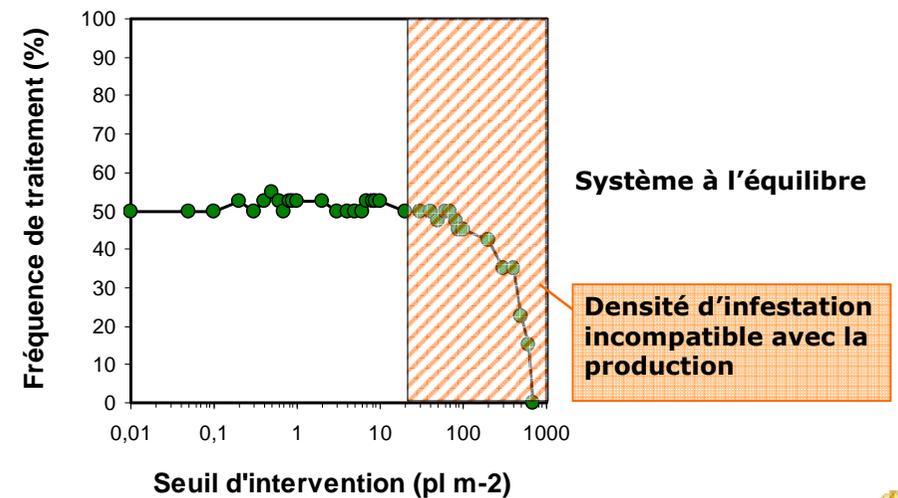
**Question malherbologique :**  
 Comment stabiliser les niveaux d'infestation à un niveau donné ?

Introduction

DECID'Herb :  
 c'est quoi ?

Modélisation  
 Formalismes

Conclusions

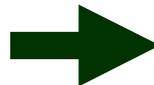




"DECID'Herb est bien un outil de Protection Raisonnée"

DECID'Herb : système WEB d'aide au choix d'une stratégie de lutte contre les adventices à l'échelle de la campagne agricole

traitement / impasse



- Quel herbicide choisir ?
- Quand faire l'impasse ?
- Quel stratégie à l'échelle annuelle ?

## Introduction

DECID'Herb :  
c'est quoi ?

Modélisation  
Formalismes

Conclusions

## Échelles de la décision

- *Parcelle agricole*
- *Décision stratégique à l'échelle de la campagne en cours (replacée dans son système de culture)*

→ *proposition d'un programme de lutte à l'échelle de la campagne*

*un programme = 0, 1, 2, ... intervention(s)*

*1<sup>ère</sup> intervention = 'aujourd'hui' vs 'plus tard'*



## "Le choix d'une stratégie 'désherbage' est une décision complexe" Exemple 1



### Vulpin

Levées  
d'automne  
Faible  
persistance  
des semences

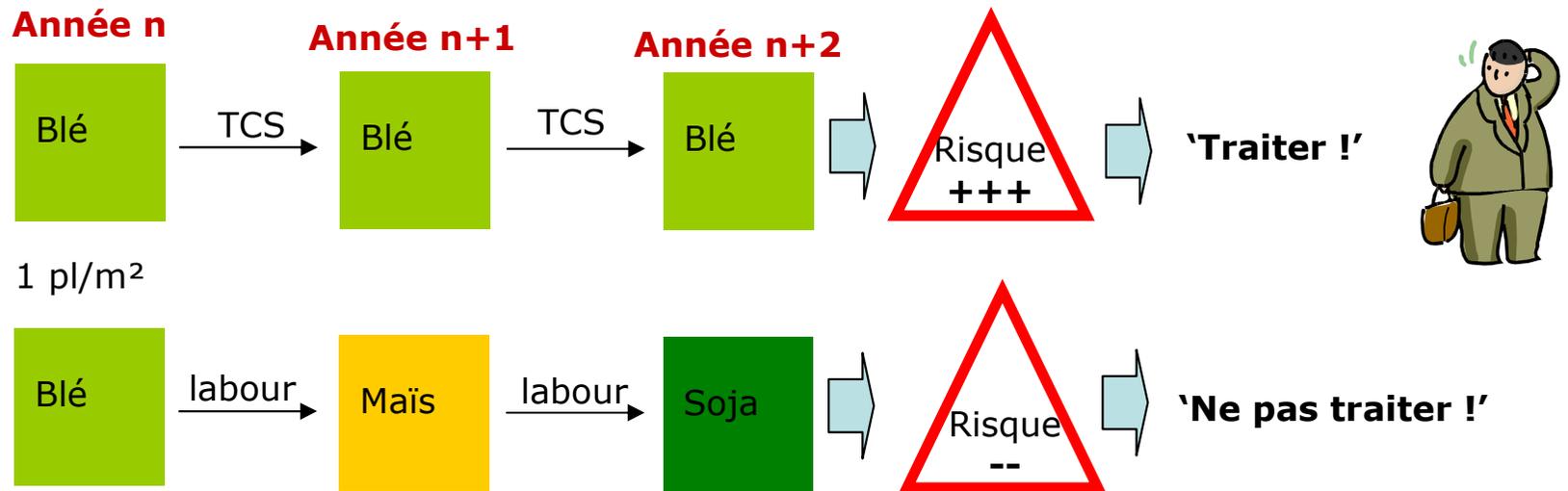


### Introduction

DECID'Herb :  
c'est quoi ?

Modélisation  
Formalismes

Conclusions



## "Le choix d'une stratégie 'désherbage' est une décision complexe" Exemple 2



Cirsium arvense

### Introduction

DECID'Herb :  
c'est quoi ?

Modélisation  
Formalismes

Conclusions

### Année n

Tour-  
nesol

1 pl/m<sup>2</sup>

Blé

### Année n+1

Blé

Tour-  
nesol

Herbicides disponibles dans la culture  
• **cher / faible efficacité / mauvais I<sub>phy</sub>**  
Herbicides disponibles dans la culture  
suivante

• **peu coûteux / bonne efficacité / bon  
I<sub>phy</sub>**

Herbicides disponibles dans la culture  
• **peu coûteux / bonne efficacité / bon  
I<sub>phy</sub>**  
Herbicides disponibles dans la culture  
suivante

• **cher / faible efficacité / mauvais I<sub>phy</sub>**



'Ne pas traiter !'



'Traiter !'





## Modélisation dans DECID'Herb - Formalismes

Contrairement à la majorité des systèmes « adventices »...

... pas d'optimisation économique à l'échelle de la campagne en cours.

Introduction

DECID'Herb :  
c'est quoi ?

Modélisation  
Formalismes

Conclusions

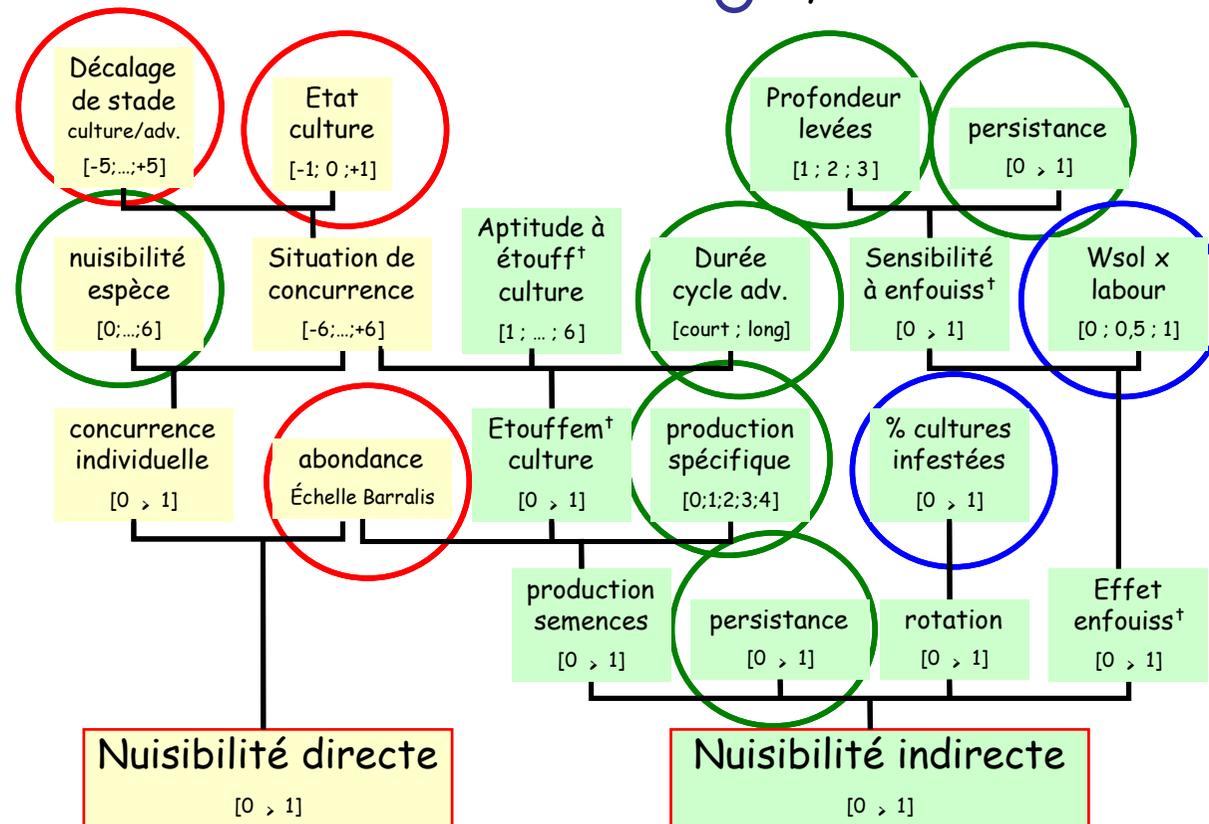


## Modélisation dans DECID'Herb - Formalismes

### Module 1. Évaluation du risque malherbologique

*Systeme expert : agrégation de variables en logique floue*

- État parcelle
- Biologie des espèces
- Système de culture



Introduction

DECID'Herb : c'est quoi ?

Modélisation Formalismes

Conclusions



## Modélisation dans DECID'Herb - Formalismes

**Module 2. Modèle décisionnel :**  
**Choix multi-critère dans la liste de stratégies candidates**  
**programmes de n interventions (produits, dose, stade)**

→ *Simule les processus de choix par les praticiens*

### 5 critères de choix

- **Efficacité**  
en particulier sur les espèces à risque malherbologique élevé
- **Coût**
- **Risque écotoxicologique**  
indicateur Iphy (INRA-Colmar, Girardin et al.)
- **Risque 'résistance'**
- **Organisation du travail**

Nouveau module en cours de développement

Introduction

DECID'Herb :  
c'est quoi ?

Modélisation  
Formalismes

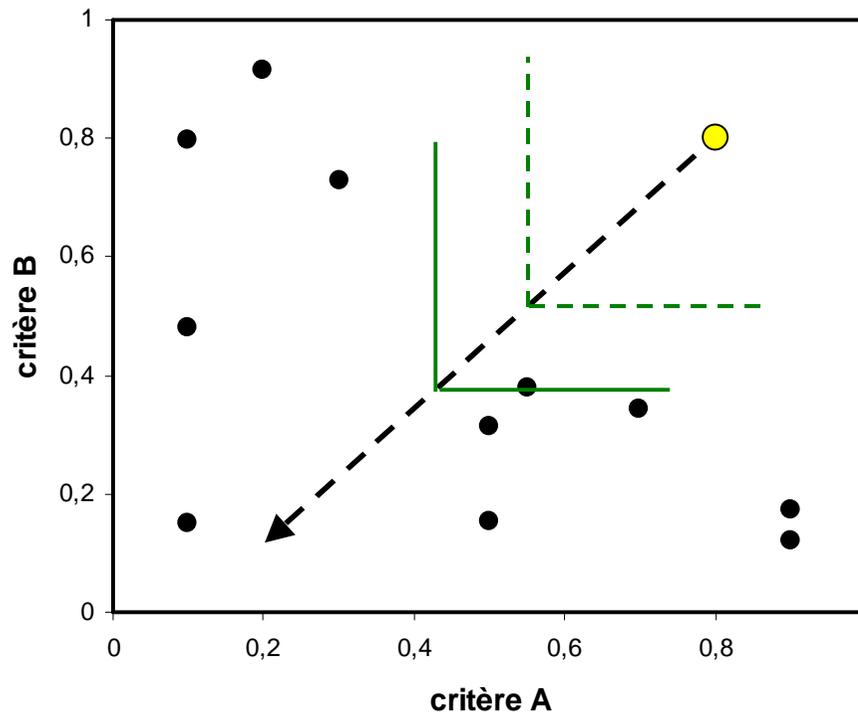
Conclusions



## Modélisation dans DECID'Herb - Formalismes

### Module 2. Modèle décisionnel : Choix multi-critère dans la liste de stratégies candidates

*Une méthode interactive (Van Der Potten et al., Université Paris-Dauphine)*



Valeurs d'aspiration  
données par l'utilisateur

- Coût
- Impact environnemental

Paramètres du programme	
Coût souhaité du désherbage :	50 €/ha
Priorité donnée à l'environnement :	importante
Type de système de culture souhaité	très importante
<input checked="" type="radio"/> Protection intégrée	importante
<input type="radio"/> Protection	moyenne
	faible
<input type="button" value="Retour"/> <input type="button" value="Valid"/>	



- Introduction
- DECID'Herb : c'est quoi ?
- Modélisation Formalismes
- Conclusions



## Variables d'entrée - Sorties

- Caractéristiques de la parcelle
  - pente
  - texture
  - profondeur de sol
- Historique années n-4 → n-1
- SdC prévisionnel
- Calendrier de travail (disponibilités)
- Flore adventice attendue (module de prévision encore peu robuste !)



Classement des programmes en fonction des critères sélectionnés | Nom : test3 - Site : site3 - Parcelle : parcelle3 - Millésime : 1980

Les meilleurs programmes selon DECID'Herb  
(Cliquez sur l'intitulé d'une colonne pour la trier suivant ce critère : N°, Efficacité ...)

Culture : blé tendre d'hiver

N°	Programme herbicide	Matière(s) active(s)	Efficacité (entre 0 et 10)	Iphy (entre 0 et 10)	Nombre de passages	Applicabilité (entre 0 et 10)	Risque de Résistance (entre 0 et 10)	Coût (€/ha)
1	Yéna 0,2l/ha + Archipel 250g/ha	cinidon-éthyl(E) + iodofluron-méthyl-sodium(B), mesosulfuron-méthyle(B)	9,53	7,91	2 passages (stage plein tallage- fin tallage et épi 1 cm-2 noeuds )	10,00	0,00	63,19
2	Yéna 0,2l/ha + Archipel 250g/ha	cinidon-éthyl(E) + iodofluron-méthyl-sodium(B), mesosulfuron-méthyle(B)	9,23	7,91	1 passage (stage épi 1 cm-2 noeuds )	10,00	0,00	63,19
3	Eist (Paréo) 0,5l/ha + Archipel 250g/ha	bromoxynil(C3), diflufenicanil(F1), ioxynil(C3) + iodofluron-méthyl-sodium(B), mesosulfuron-méthyle(B)	9,15	8,26	2 passages (stage 3 feuilles-1 taille et épi 1 cm-2 noeuds )	10,00	0,00	60,87
4	Aurore 40g/ha + Archipel 250g/ha	carfentrazone-éthyle(B) + iodofluron-méthyl-sodium(B), mesosulfuron-méthyle(B)	9,23	8,11	1 passage (stage épi 1 cm-2 noeuds )	10,00	0,00	65,69
5	Aurore 40g/ha + Archipel 250g/ha	carfentrazone-éthyle(B) + iodofluron-méthyl-sodium(B), mesosulfuron-méthyle(B)	9,53	7,08	2 passages (stage plein tallage- fin tallage et épi 1 cm-2 noeuds )	10,00	0,00	65,69

### Introduction

DECID'Herb :  
c'est quoi ?

Modélisation  
Formalismes

Conclusions

## Diverses fonctionnalités

- Ex :
- comparaison des programmes proposé à une solution 'personnelle'
  - changement des valeurs d'aspiration (coût, impact environnemental)

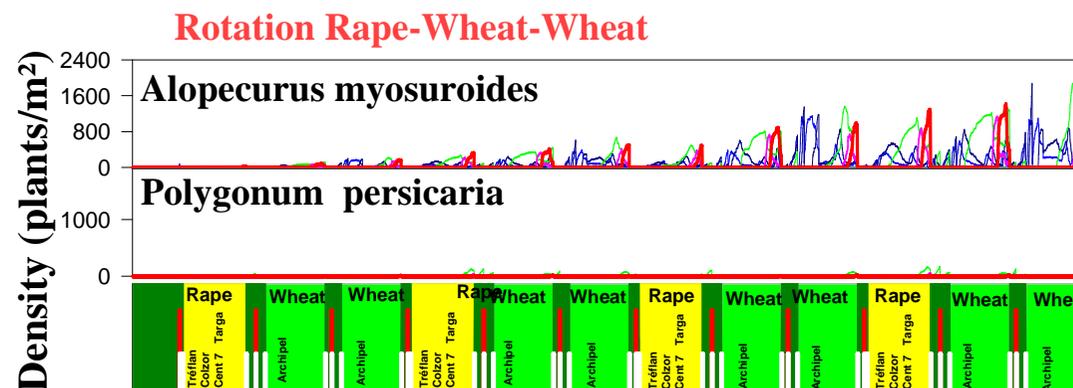


Ce que DECID'Herb n'est pas !

... un outil de définition de stratégie à long terme, à l'échelle du Système de Culture

→ FlorSys : modèle simulant les effets cumulatifs des SdC sur la démographie des communautés adventices...

... en cours de développement à Dijon



modélisation pour la Protection Intégrée !



Introduction

DECID'Herb :  
c'est quoi ?

Modélisation  
Formalismes

Conclusions