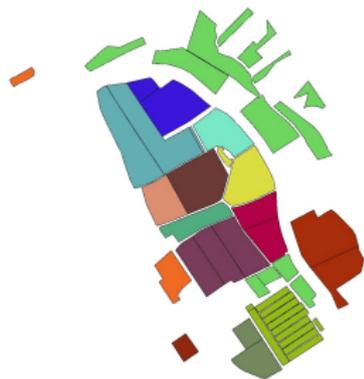


# Représentation de résultats d'enquête: modélisation des décisions d'assolement des agriculteurs

---



Jérôme Dury

Issu du travail de thèse:

*"The Cropping-plan Decision-making: A Farm Level Modelling and Simulation approach"*

Encadrement JE. Bergez, F. Garcia, A. Reynaud.

Financements: INRA (EA, SAE2), Arvalis, CETIOM.



---

RMT modélisation, 18-09-2012, Paris



---

## Plan

**1 - Introduction**

**2 - De l'enquête au modèle**

**3 - Le processus de décision**

**4 - Conclusion**



**1 - Introduction**

2 - De l'enquête au modèle

3 - Le processus de décision

4 - Conclusion



## Définition: assolement

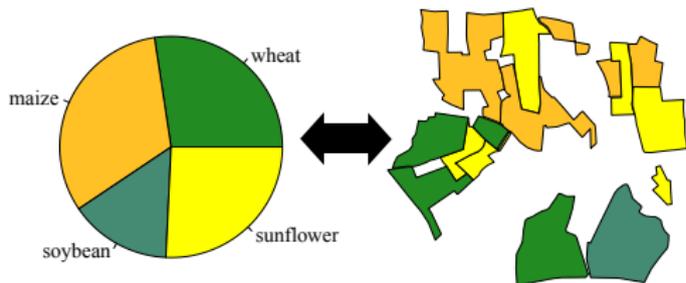


Figure: Vue statique

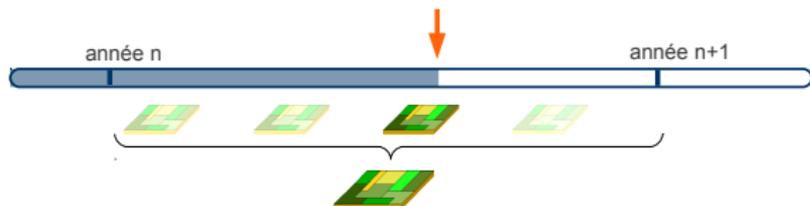
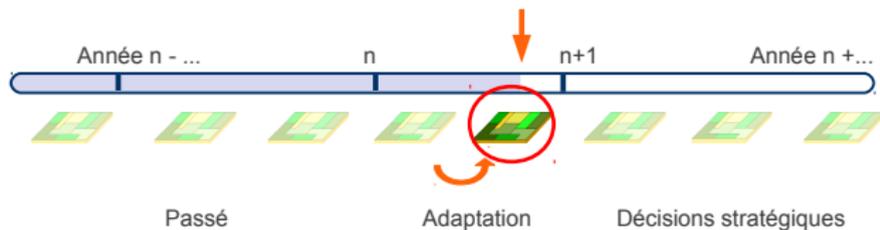


Figure: Vue dynamique



# Les décisions d'assolement

- Les décisions d'assolement ont principalement été modélisées à travers deux concepts: **l'assolement**<sup>1</sup> et la rotation<sup>2</sup>
- Ces deux concepts sont deux faces de la décision d'assolement, i.e. spatiale and temporelle.
- Les décisions d'assolement ont principalement été représentées de façon statiques vu comme des problèmes deterministes d'allocation des ressources.



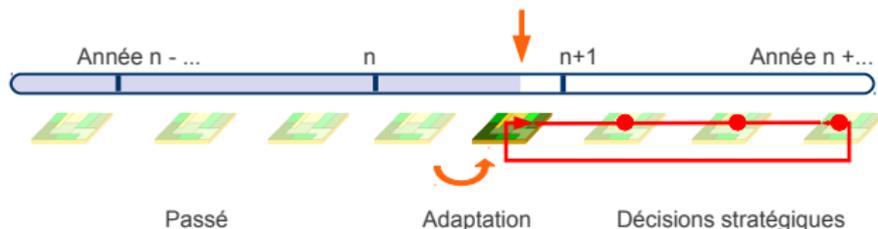
<sup>1</sup> e.g. McCarl, 1977; Leroy, 1991; Itoh, 2003; Sarker, 2009

<sup>2</sup> e.g. Heady, 1948; El-Nazer, 1986; Dogliotti, 2003



# Les décisions d'assolement

- Les décisions d'assolement ont principalement été modélisées à travers deux concepts: l'assolement <sup>1</sup> et la rotation <sup>2</sup>
- Ces deux concepts sont deux faces de la décision d'assolement, i.e. spatiale and temporelle.
- Les décisions d'assolement ont principalement été représentées de façon statiques vu comme des problèmes deterministes d'allocation des ressources.



<sup>1</sup> e.g. McCarl, 1977; Leroy, 1991; Itoh, 2003; Sarker, 2009

<sup>2</sup> e.g. Heady, 1948; El-Nazer, 1986; Dogliotti, 2003



### Hypothèse et objectifs

- Les décisions d'assolement n'ont jamais été traitées comme une **séquence** d'activités **planifiées** à différentes échelles temporelles et d'activités d'**adaptations** aux contextes changeants
- Objectifs:
  1. Compléter les connaissances sur l'assolement, particulièrement sur les aspects suivants:
    - La dynamique temporelle du processus de décision
    - La gestion conjointe des dimensions spatiale et temporelle
    - La gestion de l'incertitude et du risque
  2. Formaliser les connaissances utilisées dans les décisions d'assolement
  3. Proposer un modèle conceptuel des processus de décision de choix d'assolement basé sur les processus de raisonnement du décideur plutôt qu'une approche normative seule <sup>3</sup>.
  4. Développer un prototype d'outil sur la plateforme RECORD <sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Ohlmer, 1998

<sup>4</sup> Quesnel, 2009; Bergez, 2010



## Plan

1 - Introduction

**2 - De l'enquête au modèle**

3 - Le processus de décision

4 - Conclusion



## Approche méthodologique

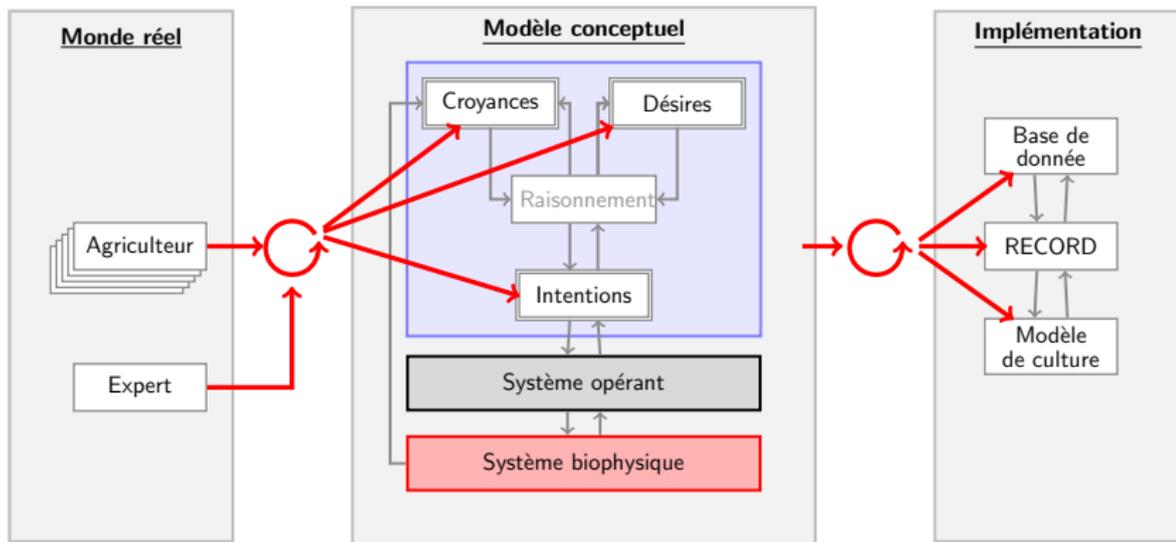


Figure: Démarche générale de modélisation du processus de décision



## Cadre théorique de la décision

- Le cadre théorique de la décision dit "*naturaliste*" donne des clefs pour l'analyse et la formalisation de processus de décisions en situation réelle <sup>1</sup>
  1. Le contexte dans lequel agit le décideur et surtout la représentation qu'il s'en fait est un élément crucial de la décision.
  2. Il ne s'agit pas de construire un modèle a priori de la décision, mais plutôt d'étudier comment les décideurs se comportent en situation et d'essayer de modéliser ce comportement.
- L'approche **BDI** (Belief Desire Intention) <sup>2</sup> fournit une architecture de modèle fondée sur la rationalité procédurale <sup>3</sup> et cohérente avec le cadre de la décision naturaliste <sup>4</sup>

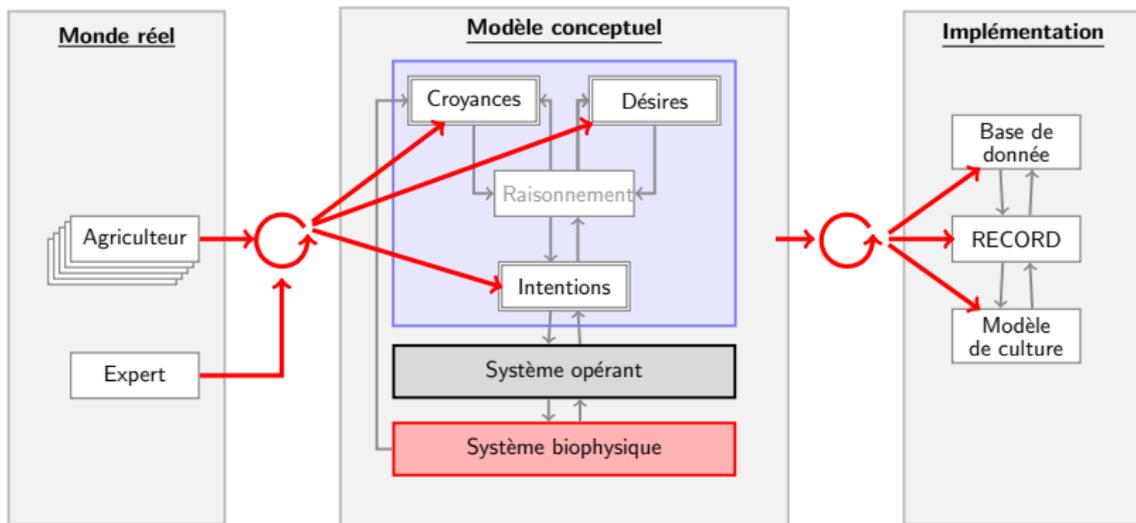
---

1 Klein, 1991

2 Bratman, 1987

3 Simon, 1976

4 Norling, 2000



- Ce cadre théorique permet de formaliser le choix d'assolement comme un processus dynamique combinant des décisions **proactives** et **réactives** dans un environnement incertain et changeant.



## Approche méthodologique

- Notre méthodologie combine une approche inductive basée sur des cas d'étude<sup>1</sup> et une approche experte centrée sur la formalisation conceptuelle.
  1. Analyse de tâches cognitives à partir d'enquêtes
  2. Analyse ontologique des concepts du domaine mobilisés pour les décisions d'assolement (e.g. système de culture, rotation, ITK...)
  3. Un langage formel (**Unified Modelling Language - UML**) permettant la formalisation depuis les cas d'étude jusqu'au modèle implémenté.

---

<sup>1</sup> Eisenhardt, 1989



## Plan

1 - Introduction

2 - De l'enquête au modèle

**3 - Le processus de décision**

4 - Conclusion



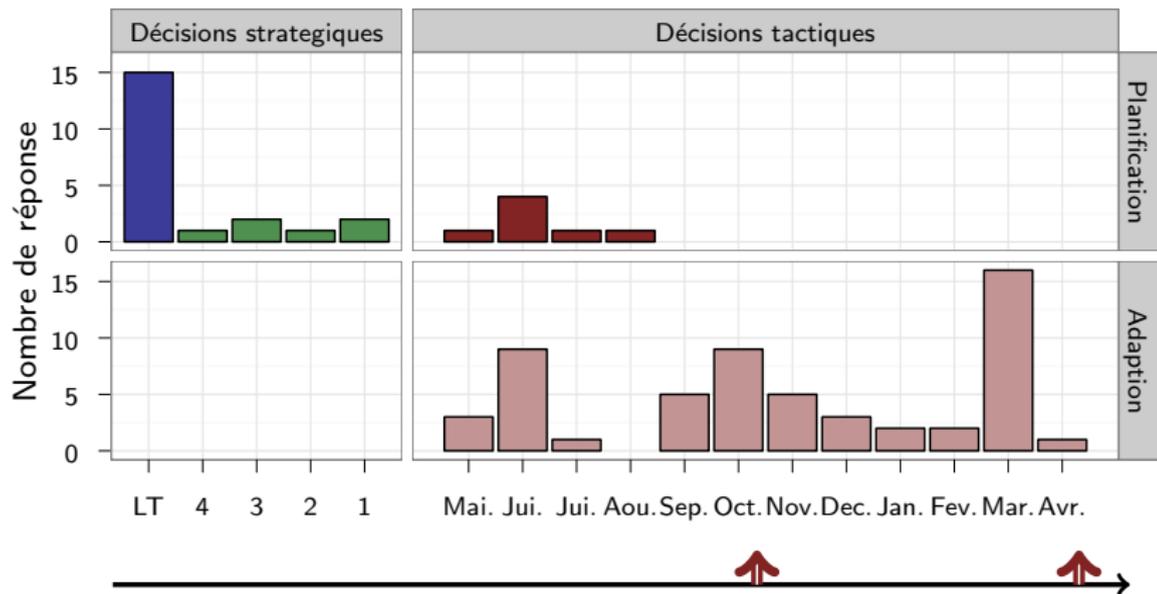
## Enquête

- 30 agriculteurs
- Trois régions différentes: Centre, Midi-Pyrénées, Poitou Charentes
- Surface entre 30 et 400 ha
- Blé tendre (23% des surfaces), maïs (19%), colza (11%), blé dur (9%) et jachère (7%)
- En moyenne 6.4 cultures par exploitation





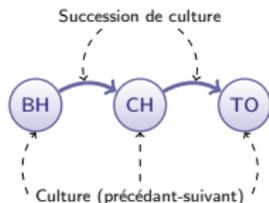
## Processus de décision



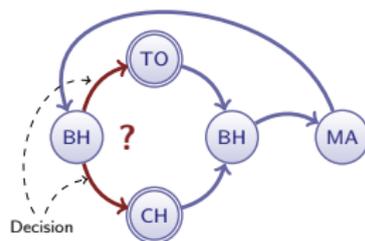


### Le schéma de succession

- Nous avons demandé aux agriculteurs de décrire leurs schémas de planification des successions de culture.



(a) Séquence simple



(b) Rotation flexible

BH: blé tendre, CH: colza, TO: tournesol, MA: maïs



Table: Typologie des schémas de succession.

Catégorie	Nom	Caractéristiques			Schéma
		Flexibilité	Cyclicité	Longueur	
Séquence de culture	Séquence simple	Fixe	Non	Fixe	
	Séquence flexible	Flexible	Non	Fixe	
	Séquence non anticipée	Flexible	Non	1	
Rotation	Rotation simple	Fixe	Oui	$\geq 2$	
	Rotation flexible	flexible	Oui	$\geq 2$	
	Rotation très flexible	Flexible	Oui	Variable	
Monoculture	Monoculture	Fixe	Oui	1	

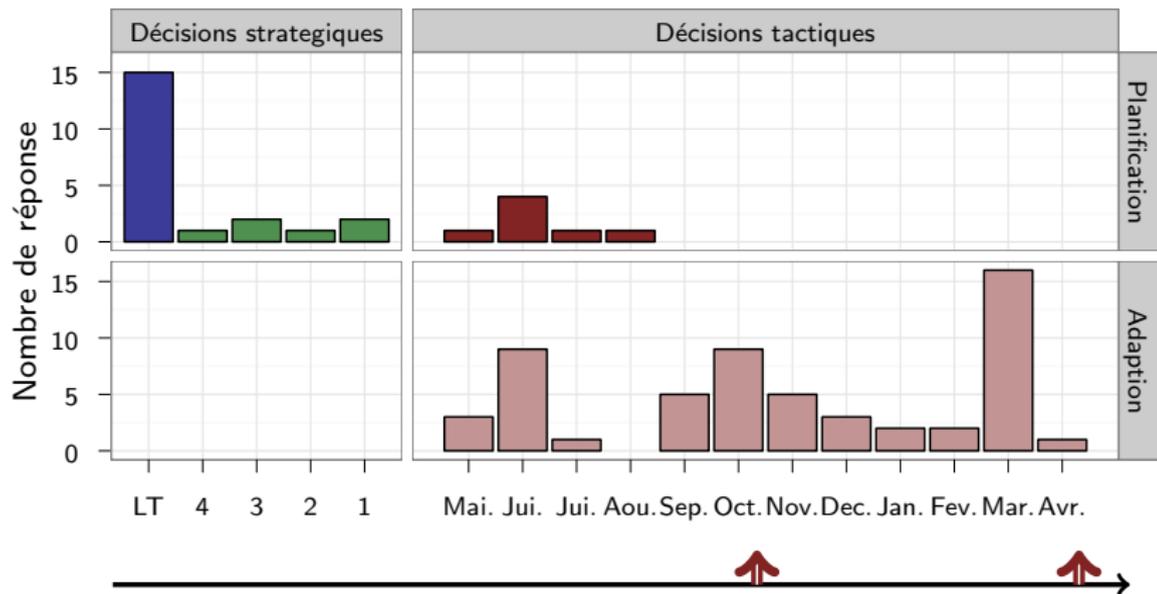


## Le schéma de succession

- Le concept de **schéma de succession** permet de décrire en une représentation unique et formelle les différentes stratégies de planification des successions de cultures
- Une représentation formelle: un **graphe orienté**
- Cette représentation permet d'intégrer les concepts de succession de culture, rotation, séquence de culture, mono-culture couramment utilisés par les agriculteurs et agronomes mais aussi des schémas de planification complexes qui font intervenir plusieurs niveaux de flexibilités
- Il existe de nombreux algorithmes pour explorer, analyser, générer des graphes.



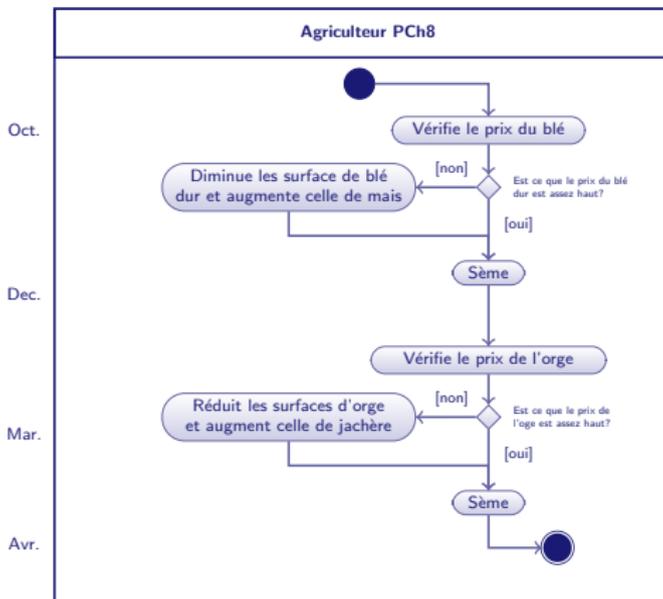
## Processus de décision





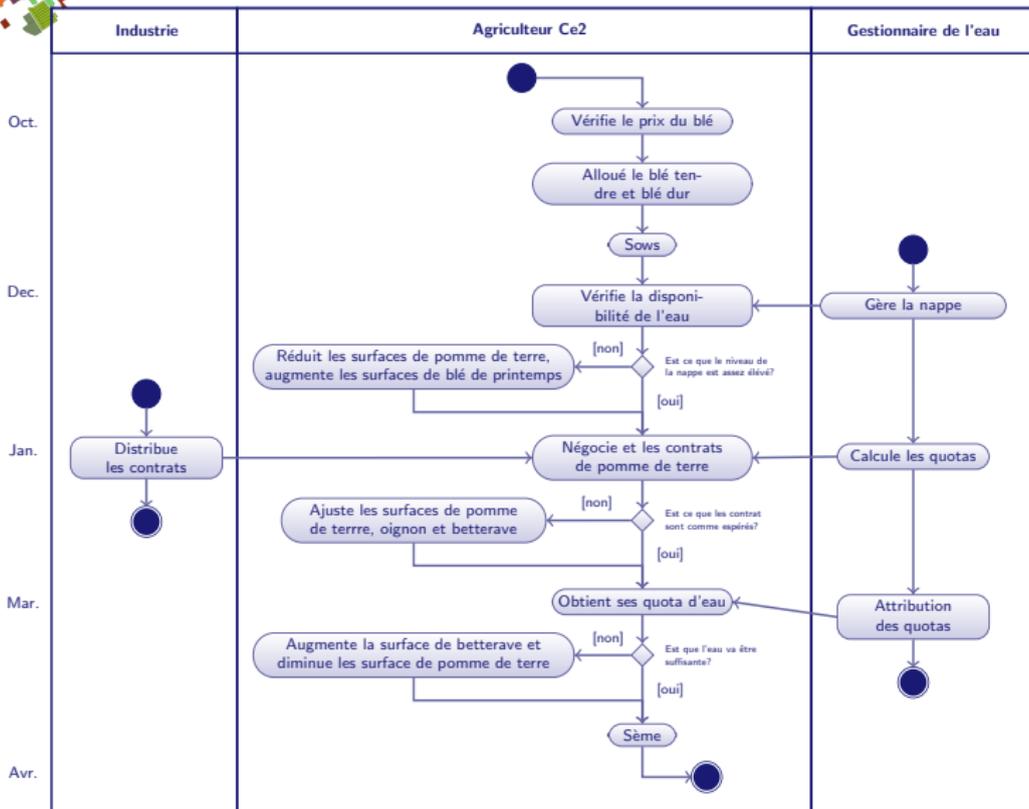
## Décisions tactiques

- Nous avons demandé aux agriculteurs de décrire les décisions qu'ils prenaient en cours d'année pour modifier leur plan d'assolement.





## Le processus de décision

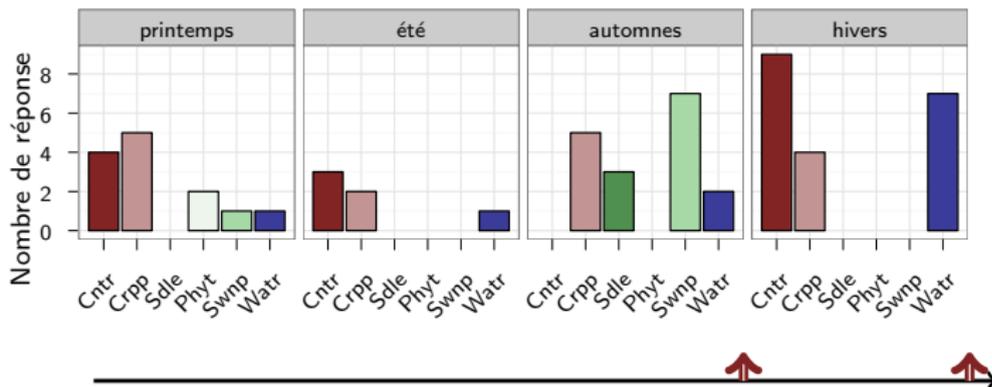


Représentation de résultats d'enquête:



### Décisions tactiques

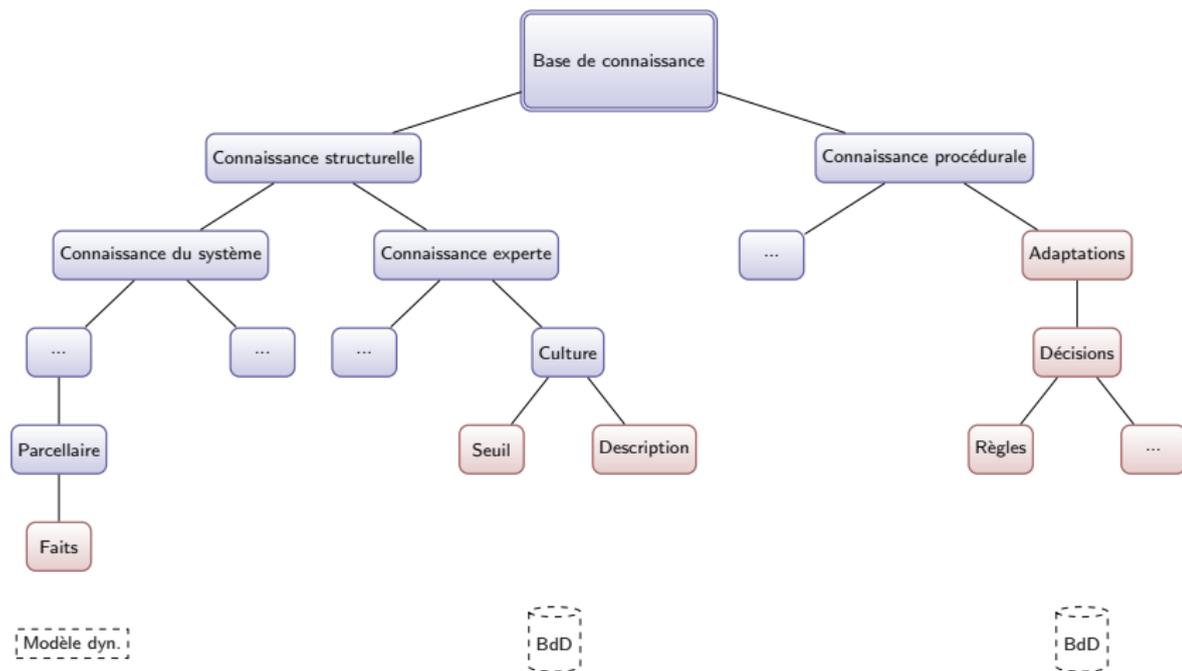
- Planification: les décisions sont prises au moins l'année avant le semis: Centre: 23%, Midi-Pyrénées: 21%, Poitou-Charentes: <2% des surfaces par exploitation<sup>-1</sup>
- Adaptation:



0 ■ Cntr: contrats; ■ Crpp: prix; ■ Sdle: problème de semis; ■ Phyt: problème phytosanitaire; ■ Swnp: possibilité de semis; ■ Watr: disponibilité de l'eau d'irrigation

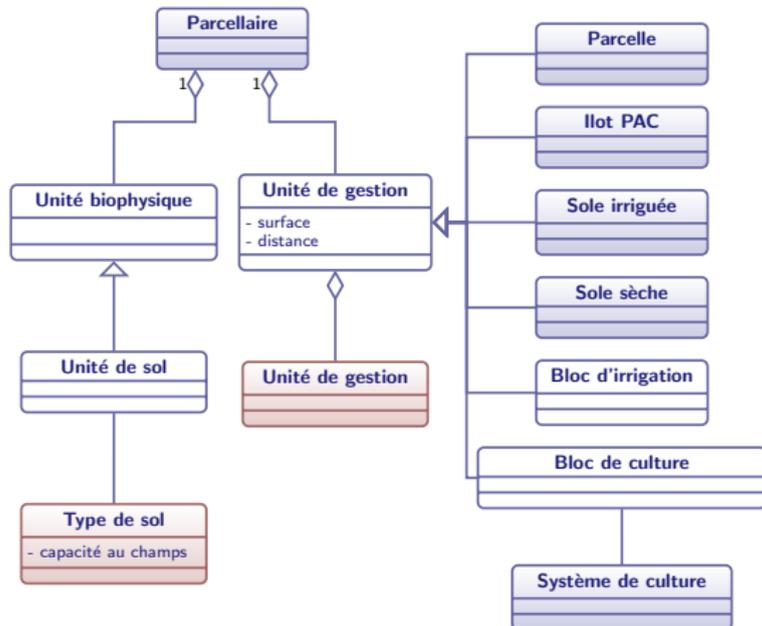


## La base de connaissance





## La base de connaissance





1 - Introduction

2 - De l'enquête au modèle

3 - Le processus de décision

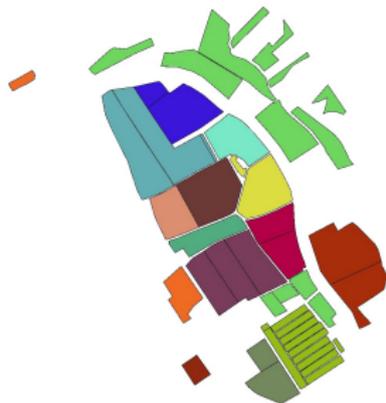
**4 - Conclusion**



## Conclusion

- Notre approche vise à être complémentaire des autres approches proposées dans la littérature, la plupart ayant leurs racines dans la recherche opérationnelle ou économique.
- Travail long qui impose des échantillons de petites tailles. En revanche, les représentations peuvent être complétées à partir d'autres enquêtes.
- Permet de questionner des concepts que l'on pense acquis et/ou valide.
- Le travail sur les représentations des objets manipulés par les acteurs doit permettre de développer des outils plus proche de leurs attentes.

Merci pour votre attention



dury.jerome@gmail.com