



STIMULER LA CONCEPTION DE SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES PAR L'ANALYSE DE PRATIQUES INNOVANTES EN FERME

Chloé Salembier

Directeur de thèse: Jean-Marc Meynard (INRA-SAD, IDEAS)

Co-encadrement: Blanche Segrestin, Benoît Weil (MinesParisTech, CGS)

Ecole Doctorale ABIES – Lancement thèse: Janvier 2016

Financement: INRA SAD – ADEME

CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE

2009 - l'INRA met l'agro(-)écologie au premier rang de ses priorités

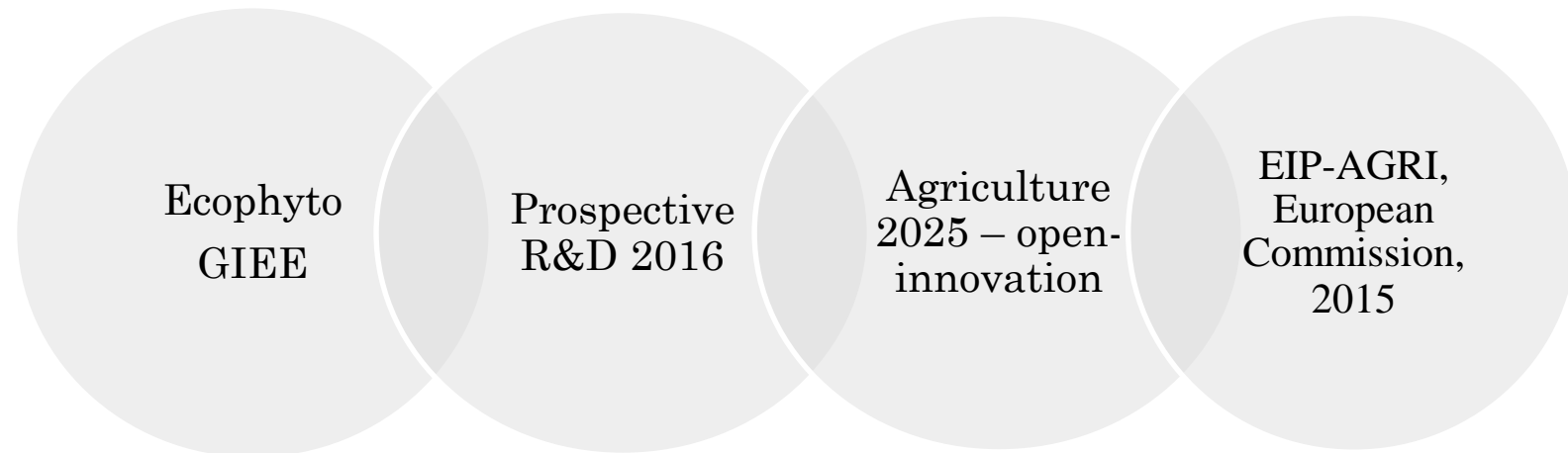
2012 – MinAgri fixe comme projet commun l'agro(-)écologie

Des moyens pour stimuler l'innovation :

- Des réglementations / soutiens financiers,
- Des orientations technologiques (ex: numérique),
- Des leviers organisationnels ...

... Parmi lesquels une volonté de s'appuyer sur les agriculteurs innovateurs pour stimuler l'innovation (*Goulet, 2017*)

Quelques exemples...



CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE

- **En agronomie & les théoriciens de l'agroécologie** (« as a science », *Wezel et al., 2009*)

Soulignent l'intérêt d'impliquer les agriculteurs dans les processus d'innovation...

- Nombreuses **lacunes de connaissances** scientifiques (*Doré et al., 2011; Meynard, 2017*),
- Les agriculteurs = **savoirs spécifiques** –co-apprentissages (*Stuiver et al., 2012*),
- **Empowerment** des agriculteurs (*Altieri, 2002*),
- Assurer **l'appropriation** des ressources produites par la R&D (*Milleville, 1999*).

... et des propositions pour instrumenter cette dynamique :

- Démarches de co-conception (*Husson et al., 2015; Bos et al., 2010 etc.*)
- Ateliers de conception (*Berthet et al., 2015; Reau et al., 2012 etc.*)
- **Traque/valorisation de pratiques innovantes en ferme** (*Meynard, 2016; Feike et al., 2010; etc.*)

CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE

Phénomène paradoxal qui nous intéresse :



Des agronomes cherchent à valoriser dans leurs travaux des pratiques innovantes développées par des agriculteurs

CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE

- **Dans les processus d'innovation, focus sur « la conception »**

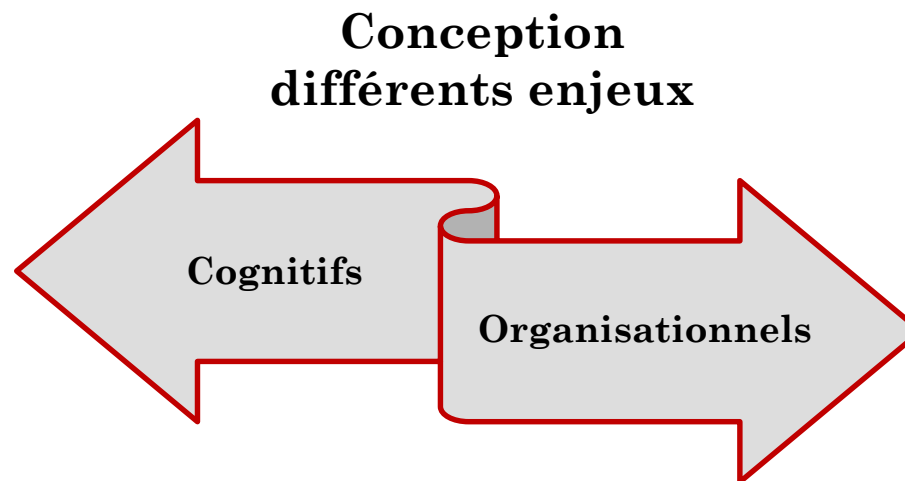
Etape clé où se définit l'identité d'un nouvel objet (*Le Masson et al., 2006*) ce qu'il sera, permettra de faire, la manière de l'utiliser, son modèle économique etc.

En quête de domestication des processus de conception pour l'agroécologie...

Domestiquer les raisonnements de conception ? Entre concepts & connaissances ?

Stimuler des **fonctions génératives en agronomie ?**

Des agriculteurs / agronomes ?

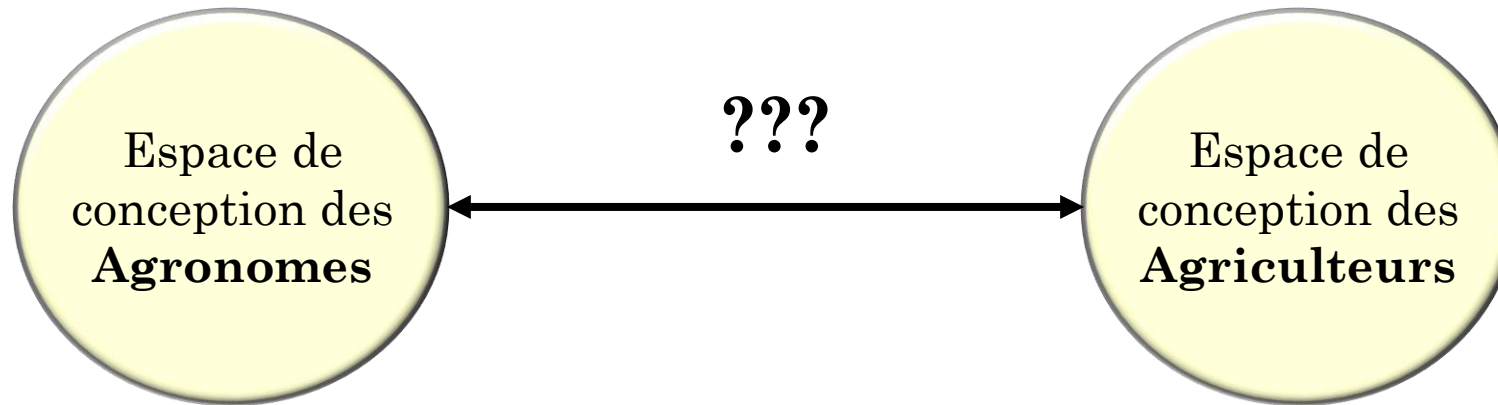


Conception distribuée en agriculture ?

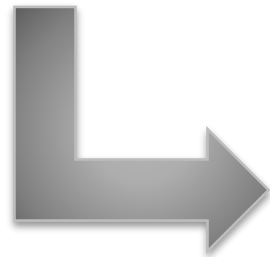
Cohésion / coordination ?

Penser la conception pour l'innovation ouverte ?

CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE



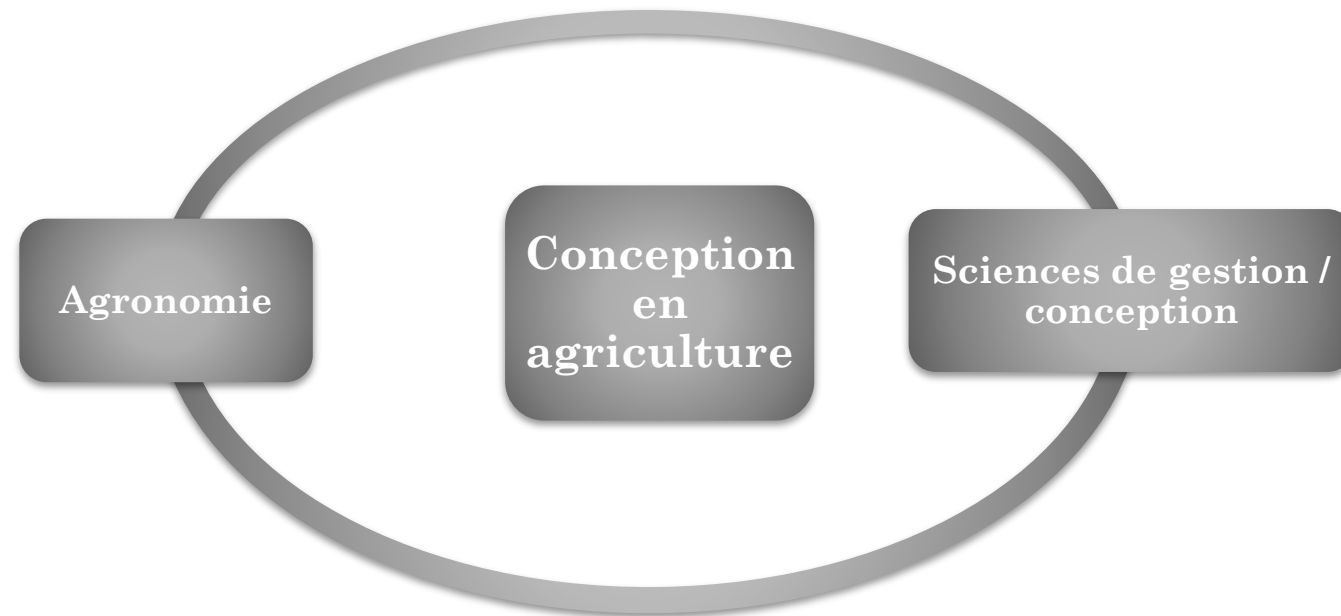
La dynamique en cours laisse penser que les espaces de conception des agronomes et des agriculteurs seraient complémentaires...



Est-ce un phénomène nouveau?
Quelles sont les formes de ces interactions?
Nature des connaissances, concepts échangés (complémentarité)?
Quelles sont les fonctions génératives de ces interactions?
(...)

QUESTION DE RECHERCHE

Comment et à quelles conditions analyser des pratiques innovantes en ferme peut stimuler la conception de systèmes agroécologiques?

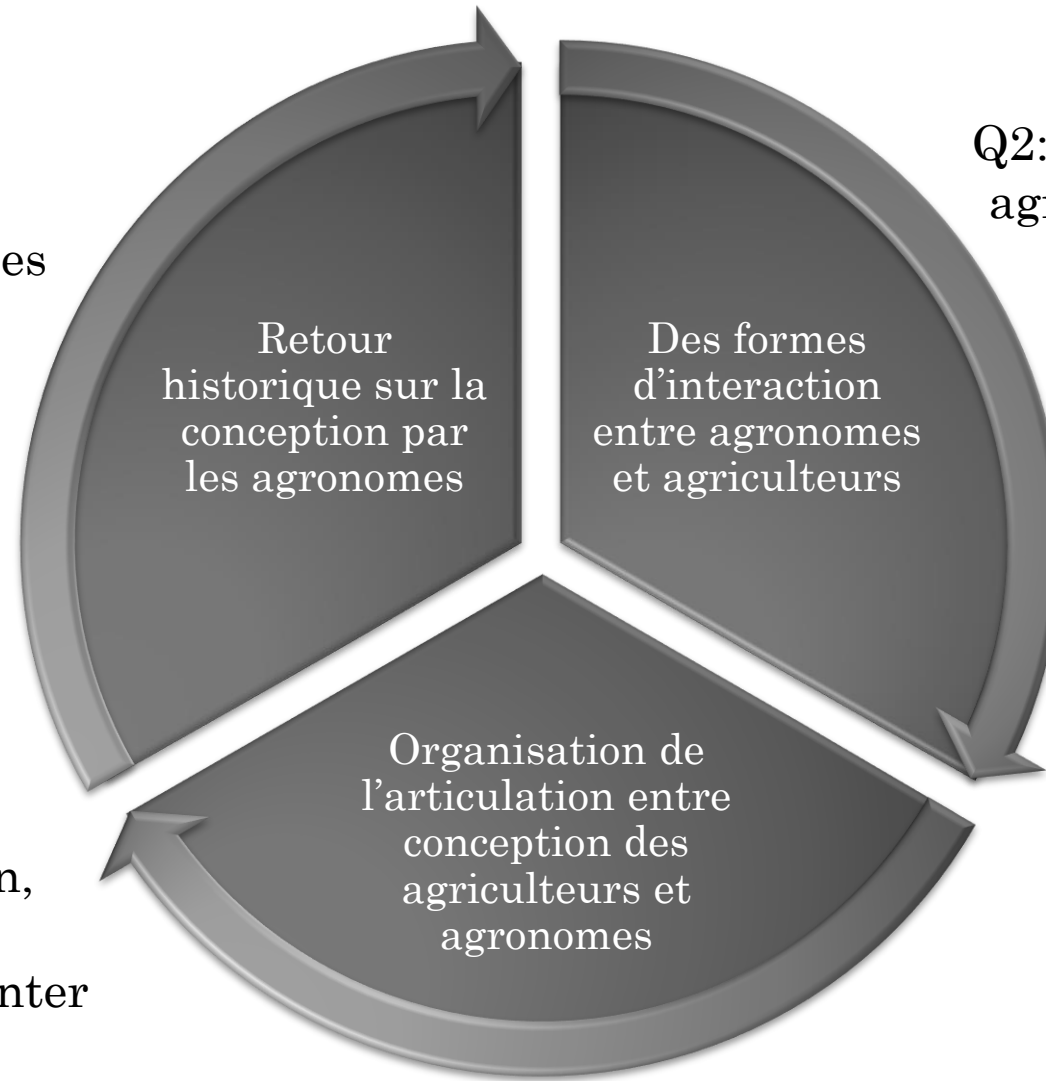


PLAN DE RECHERCHE

Q1: comment, dans le passés, les agronomes ont-ils inventé de nouveaux systèmes agricoles et interagit avec les agriculteurs pour ce faire?

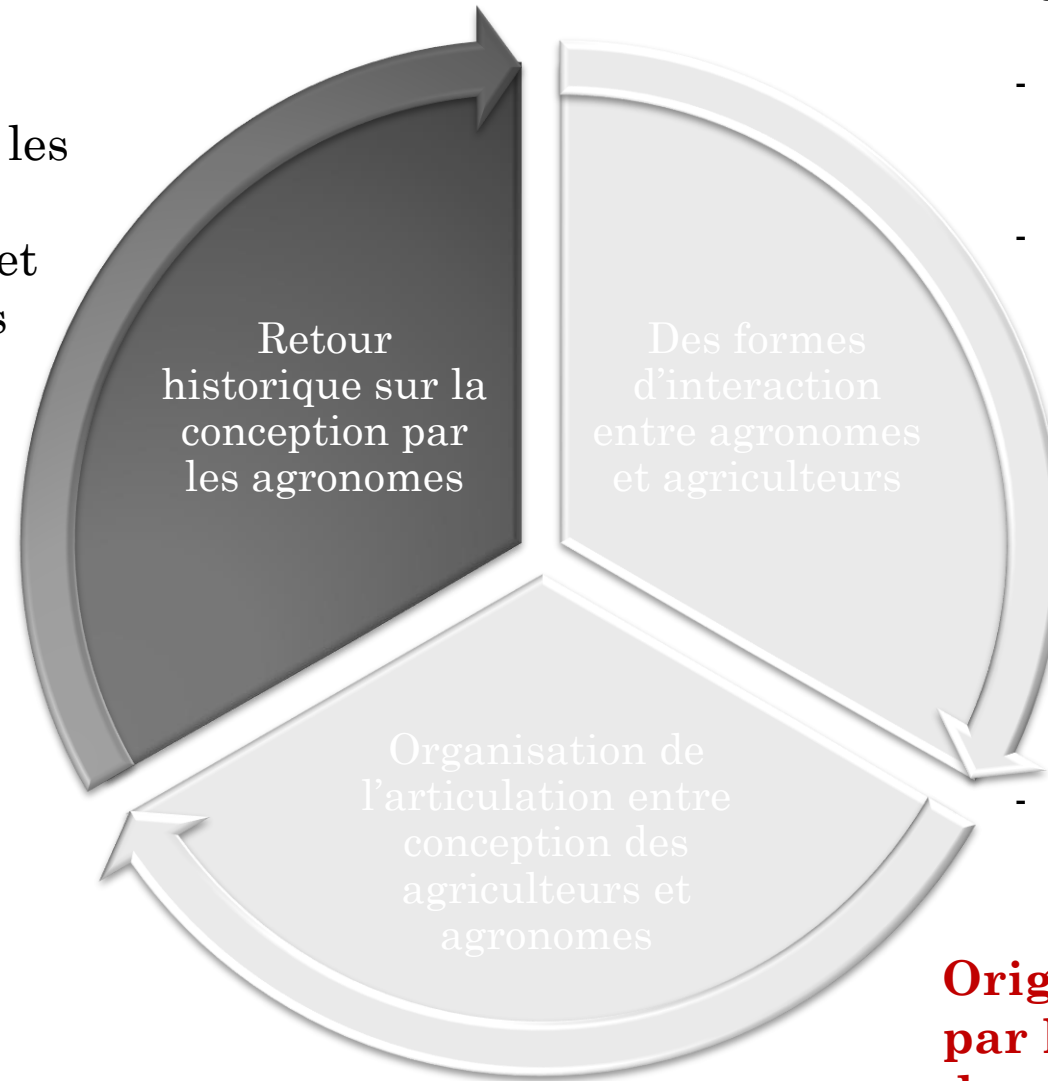
Q2: Comment et pourquoi les agronomes valorisent-ils des pratiques innovantes en ferme?

Q3: Comment, dans une situation, organiser la valorisation de pratiques innovantes pour alimenter des processus de conception, et inversement?



QUESTIONS DE RECHERCHE

Q1: comment, dans le passés, les agronomes ont-ils inventé de nouveaux systèmes agricoles et interagit avec les agriculteurs pour ce faire?



Démarche généalogique (*Acquier, Aggeri, 2008; Le Masson, Weil, 2012*)

- Retour aux racines des pratiques contemporains (et du sujet de thèse !)
- Se défaire des représentations: vertus réflexives



- Des travaux existants sur l'histoire de l'agronomie

Originalité : entrée par les raisonnements de conception

APPROCHE GÉNÉALOGIQUE

Méthode

1 Identification de travaux dans lesquels les agronomes conçoivent

Hypothèse: lien fort entre raisonnements de conception et inflexions épistémologiques

Sources multiples: entretiens, travaux d'agronomes, sur l'histoire de l'agronomie.

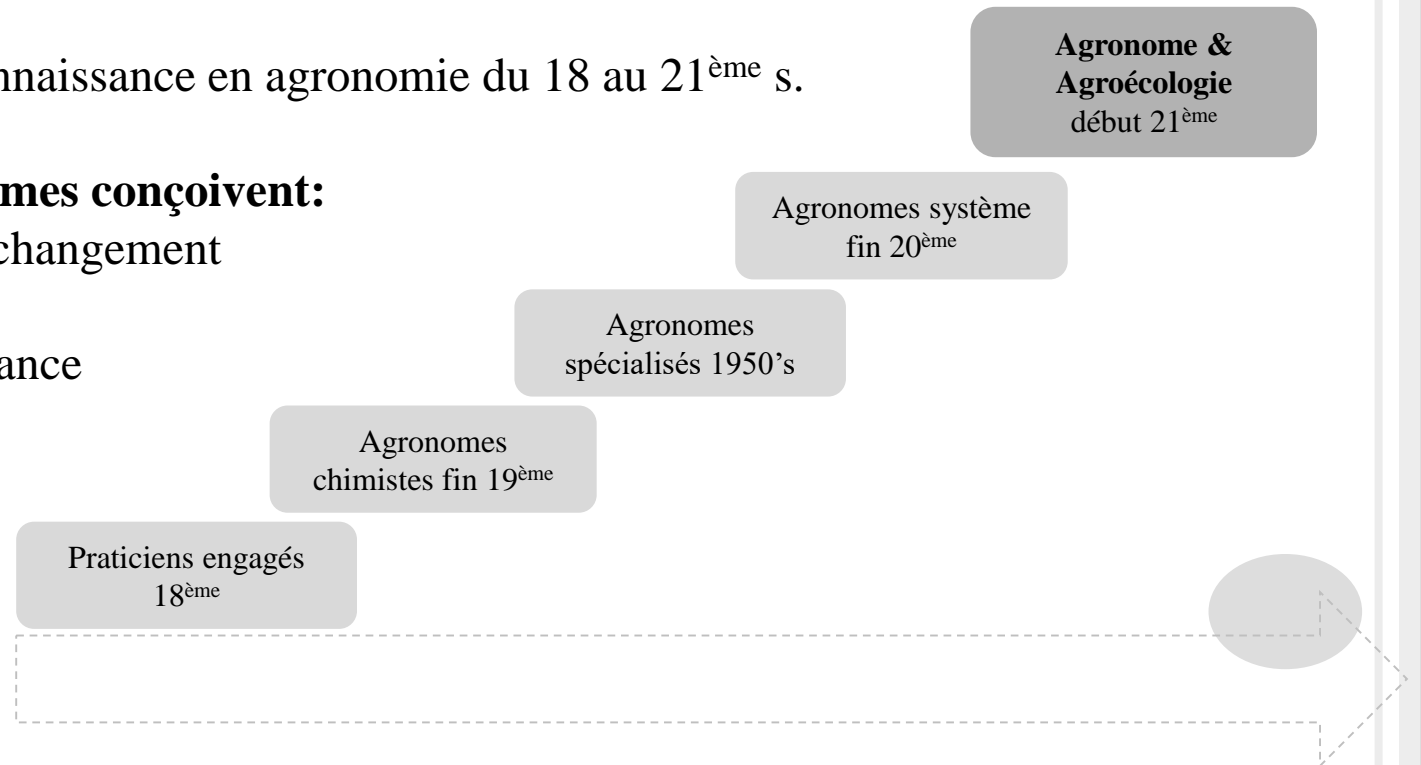
Définition de 5 paradigmes de production de connaissance en agronomie du 18 au 21^{ème} s.

Repérage de travaux dans lesquels les agronomes conçoivent:

Inventions / sources principales / revendication changement

Focus sur les productions végétales/ contexte France

Régime (CNRTL) = Ensemble des pratiques qui régissent une activité particulière
« **Archétypiques** »

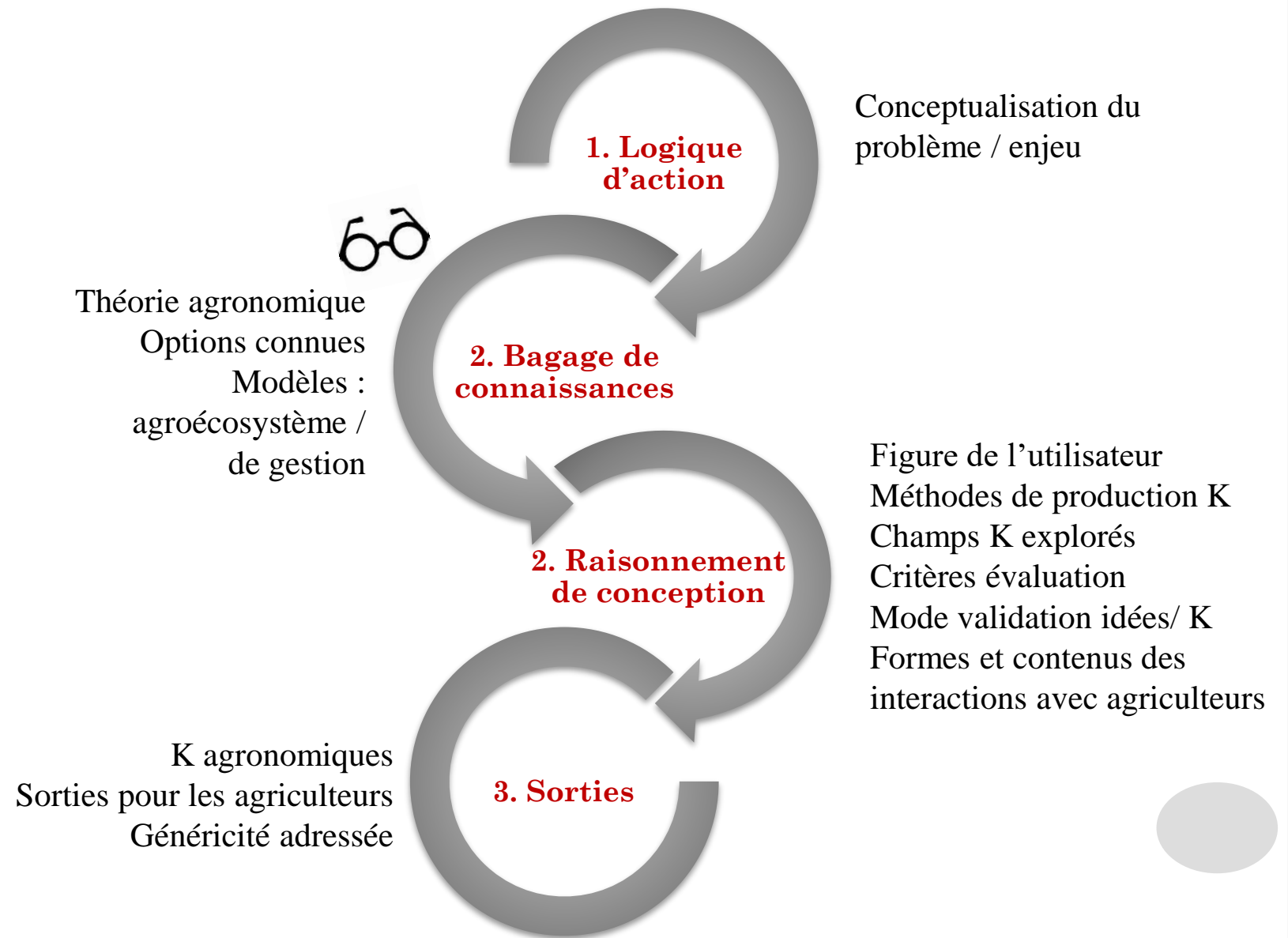


GENÈSE D'UN DÉCOUPLAGE DES ESPACES DE CONCEPTION

2 **Caractérisation des raisonnements de conception des agronomes et leurs interactions avec les agriculteurs**

Etude de « contenus agronomiques »

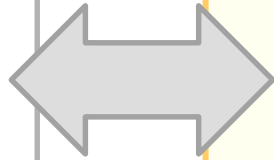
Construction grille : itération données et littérature



CARACTÉRISATION DE 5 RÉGIMES DE CONCEPTION...



Bagage théorique

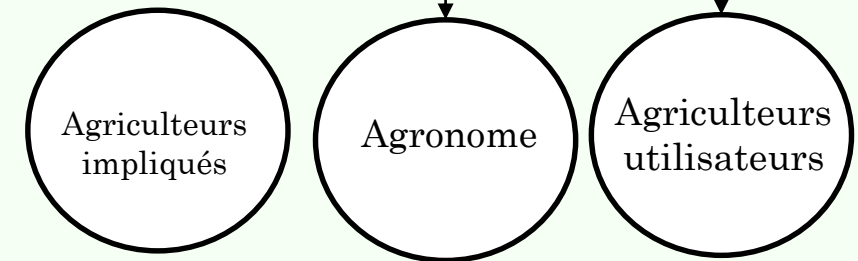


**Traits du
raisonnement de
conception sur un
exemple**

**Eléments de contexte +
Eléments du système
de conception**

 **Agronomes**

 **Agriculteurs**



**Interaction
agronomes et
agriculteurs**

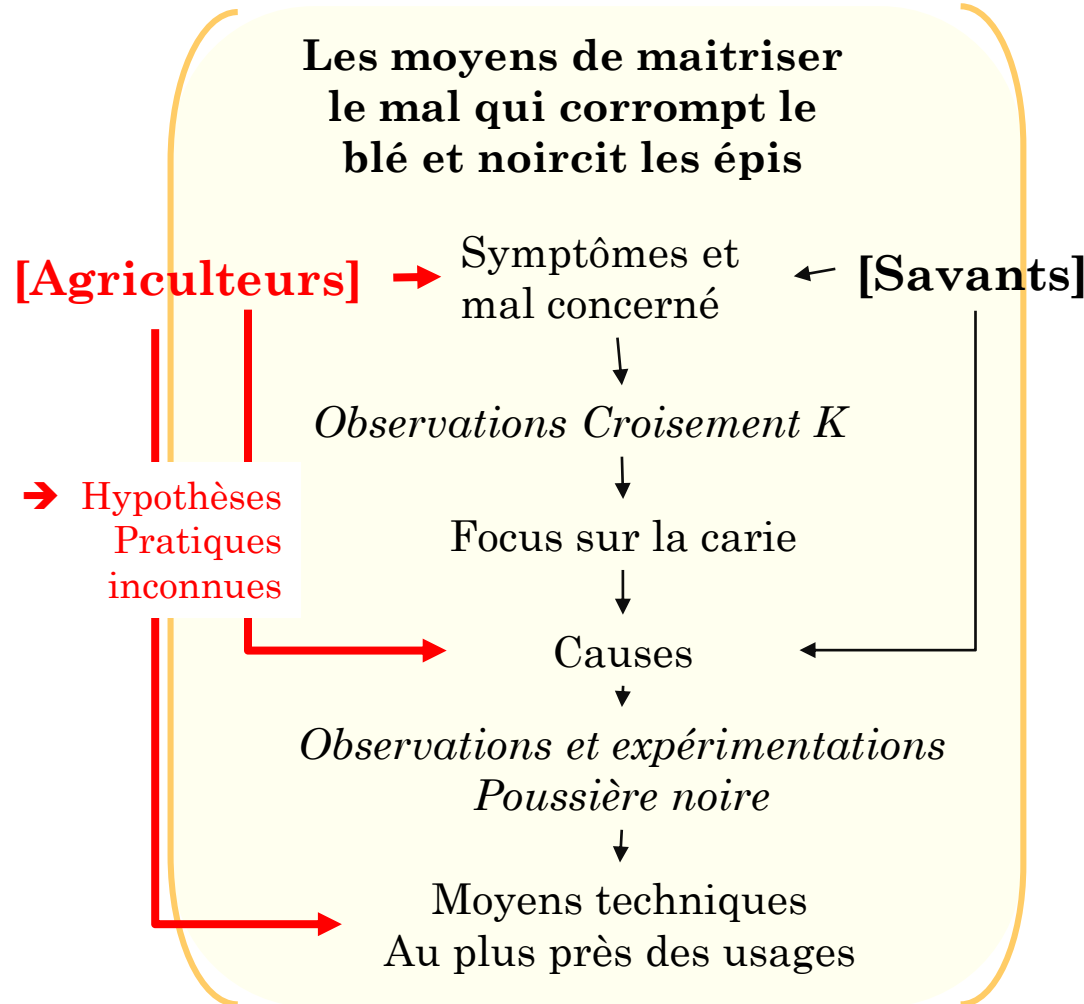
RÉGIME 1: CONCEVOIR AVEC UN BAGAGE THÉORIQUE LACUNAIRE (1750 ...)



Théorie agronomique en émergence

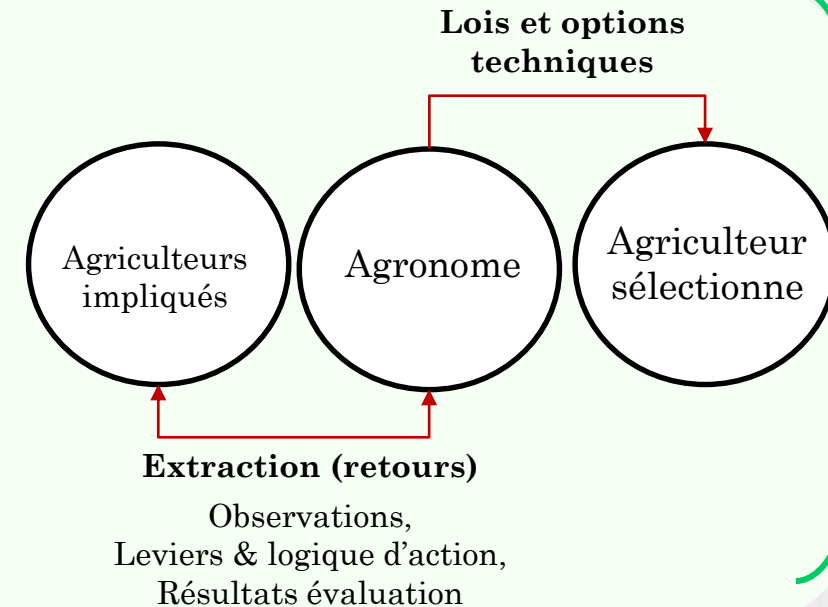
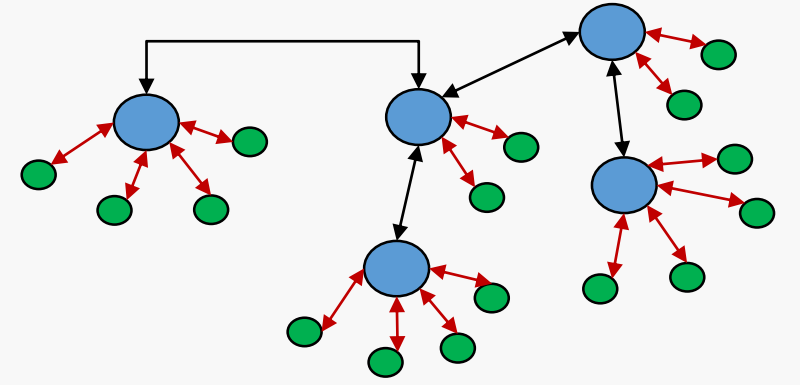
Holisme

Expériences + Observations œil nu



Agronome concepteur: Tillet (1755)

Stabilisation d'une science de l'agriculture, utile



RÉGIME 2: CONCEVOIR AU PRISME DE LA CHIMIE (1850 ...)



Chimie / Th. de la nutrition minérale des plantes

Réductionniste

Modèles :

loi du minimum – facteur limitant: une technique & un effet

Une bonne manière de gérer le problème

Expérimentation comparé, analyses chimiques

Dose et nature fertilisant en betterave pour haut rendement et qualité

Sélection de différents fertilisants

[K scientifiques]

Expé + analyses chimiques

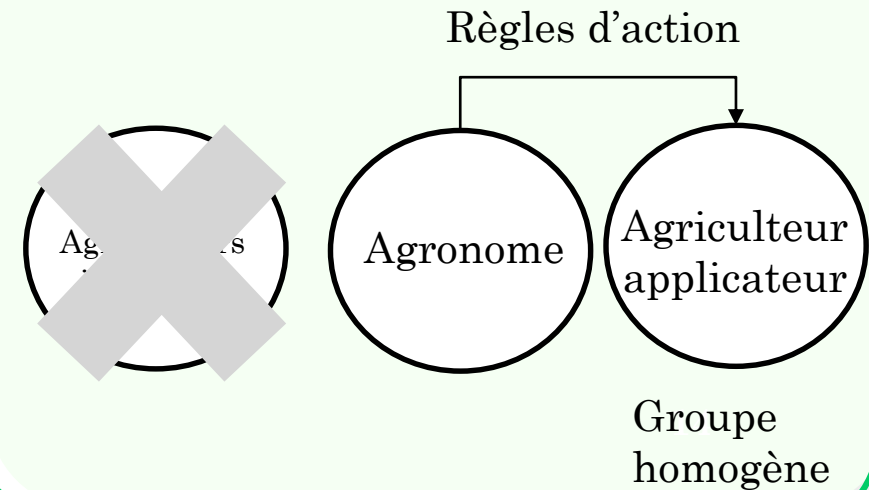
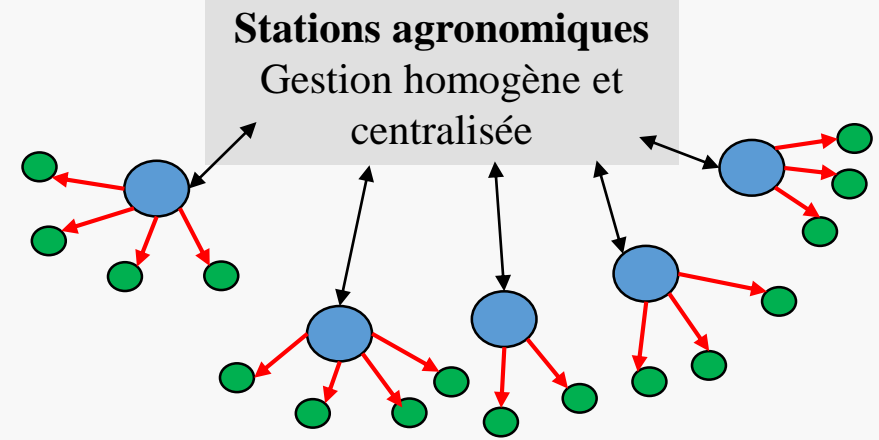
Focus sur phosphate

Différentes formes de phosphate

Expé + analyse chimiques

1 fertilisant à appliquer

Corenwinder, Woussen (1874)



RÉGIME 3: CONCEVOIR POUR OPTIMISER L'USAGE D'INTRANTS DANS DIFFÉRENTS ENVIRONNEMENTS (1950 ...)



Disciplines spécialisées (sol, écophysiologie etc.)

Modèles – réductionniste -
facteur limitant

- une technique & effet + variables **contexte sol-climat-biologie**

- **Gestion adaptative d'une technique / contexte pédoclimatique/biolo.**

Expérimentation en station **et en ferme**, instruments discipline analytique, **modélisation quantifiée, statistiques**

Méthode pour optimiser la fertilisation azotée sur le blé

Facteurs influençant le contenu du sol en N

→ *Modélisation*
Expé quantifiées

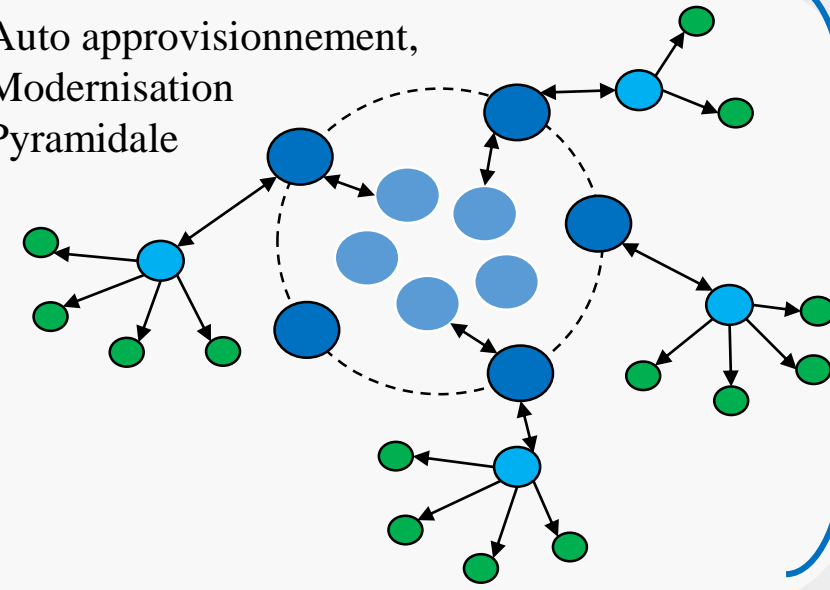
Quantification de paramètres d'optimisation

Expé & stat

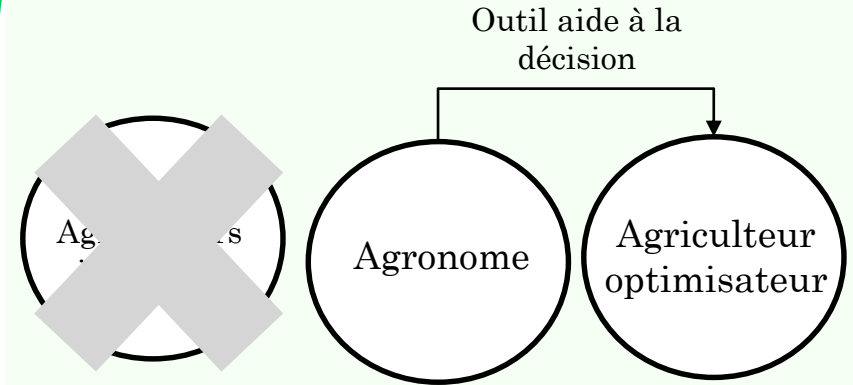
Valider Méthode des bilans

Hébert (1969)

Auto approvisionnement,
Modernisation
Pyramidale



[K scientifiques
Sol, écophysio ...]



Groupe homogène
Dans différents
milieux

RÉGIME 4: CONCEVOIR DES COMBINAISONS DE TECHNIQUES ADAPTÉES A DIFFÉRENTES SITUATIONS



Théorie générale des systèmes,

Modèles : concepts: ITK

- Combinaisons de techniques et leurs effets / situation agronomique

- Gestion adaptative de combinaisons d'actions - règles de décision (Si... alors)

Expérimentation en ferme, diagnostic agronomique, enquêtes, modélisation système, typologie

[Agriculteurs]

Des itinéraires techniques du blé adaptés à différentes situations

Typologie / Diag. Agro:

Cadre obj. et contraintes / ITK pratiqués

Modélisation systémique

Modèle des effets des techniques

Expérimentation en ferme

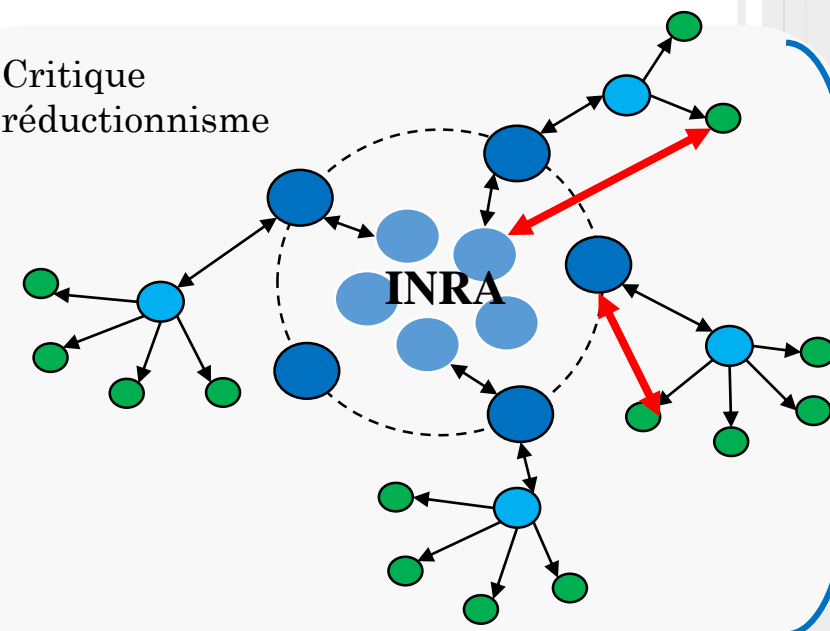
Combinaisons de techniques à l'aide du modèle

Validation ITK par expérimentation

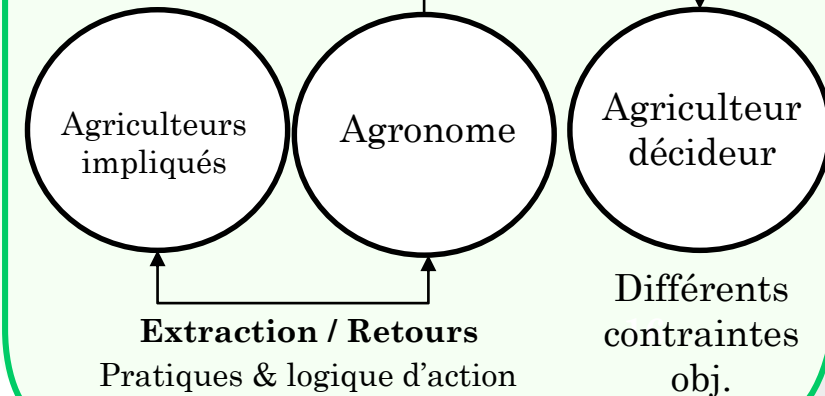
[K scientifiques Sol, écophysio ...]

Meynard, 1985

Critique réductionnisme



Combinaison de techniques et logique d'action



Conception démarche agro...

RÉGIME 5: CONCEVOIR POUR LA CONCEPTION EN FERME (2000 ...)

 *Agronomes*

Théories des systèmes complexes et adaptatifs, approches co-évolutives

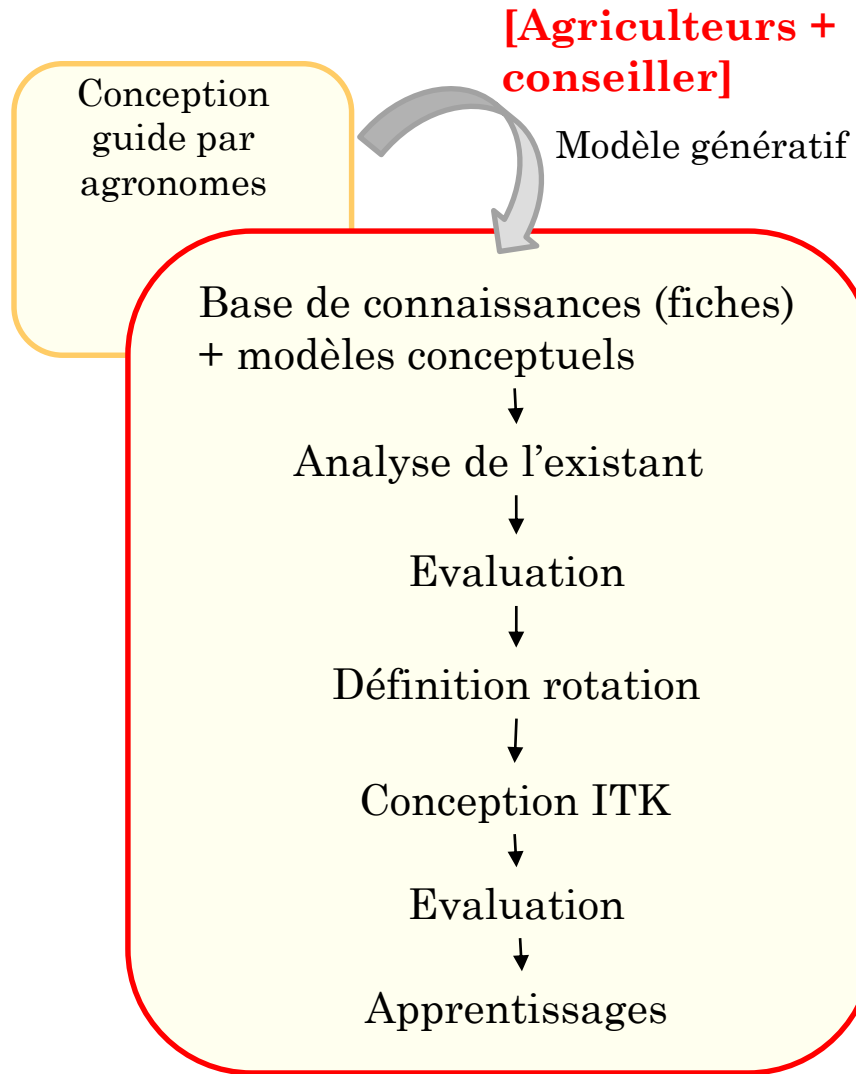
Ateliers de conception, démarches de co-conception (...)

Modèles :

Définis au cours du processus de conception / modèles de gestion adaptatifs

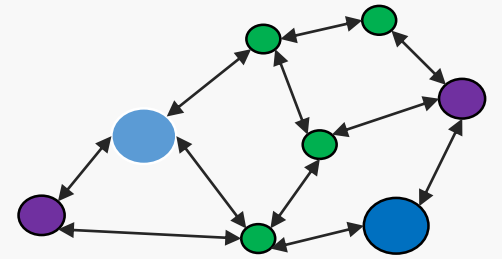
 *Agriculteurs*

+ savoirs des agriculteurs / conseillers impliqués dans les processus

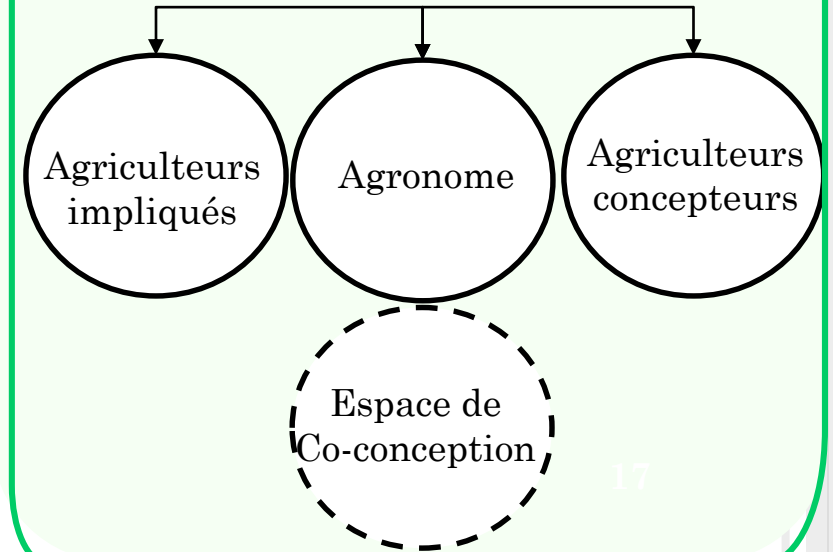


Ronceux et al., 2010

Agriculture multi-performante, agroécologie
Agriculteur concepteur



Outils aide à la conception, espaces conception



DISCUSSION (1/3)

- **Une cohérence** entre « le bagage théorique, la figure de l'agriculteur-utilisateur, les objets conçus » (*Darnhofer et al., 2010*)

ex: Régime 2 – facteur limitant / en station, agriculteur applicateur, règle d'action

- **Des raisonnements de conception et des hypothèses souvent implicites:**

- Des agronomes concepteurs = qui se positionnent vis-à-vis de l'action (*McCown, 2001*),
- Figure de l'agriculteur-utilisateur souvent implicite (*Akrich, 1996; Cerf, Meynard, 2006*): quels capacités de conception fournissent-ils aux agriculteurs?
- Ambiguïté sur la production de connaissances scientifiques VS pour l'action

➤ Un besoin de clarification des « types » de connaissances produites au cours des processus de conception: pour l'action VS pour alimenter la théorie agronomique (Quelles normes?)?

DISCUSSION (1/3)

- **Où se situe la généricité dans les objets conçus ?**
 - Régime 2: règle d'action universelle,
 - Régime 3: paramètres d'optimisation,
 - Régime 4: ITK-SdC génériques pour un type d'agriculteurs,
 - Régime 5: connaissances organisées pour être génératives (modèle génératif, conceptuel...)
- **Sophistication des modèles** du Régime 2 au Régime 4 - inclusion d'un nombre croissant de variables de contingence

ex: un facteur limitant et une technique, puis dans son environnement, puis combinaisons de techniques... limite d'une poursuite de l'hypersophistication (*Passioura 1996*)

Régime 5 – de nouvelles voies pour résoudre l'impasse : l'agriculteur conçoit et adapte les K à sa situation.

➤ Quelles formes des modèles en agronomie pour outiller la conception (déportation effort conception, co-conception...)?

DISCUSSION (2/3)

Différentes formes d'interaction avec les agriculteurs et impacts sur les raisonnements :
à compléter/affiner dans la suite du travail

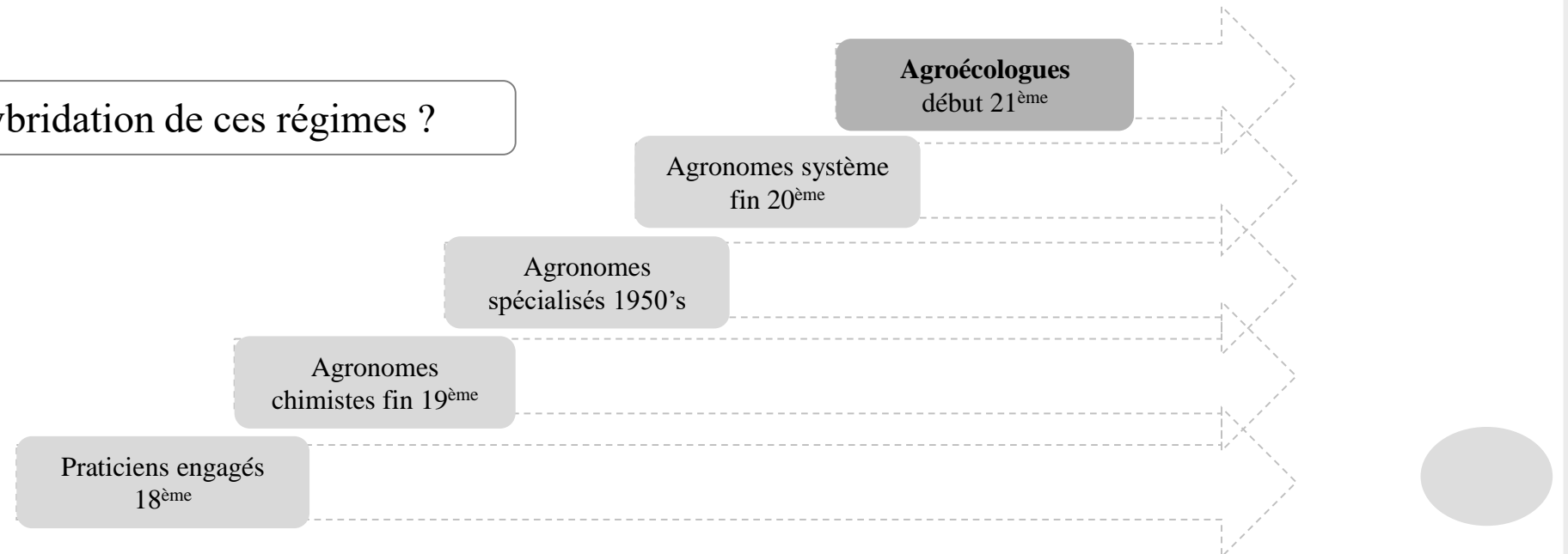
	Forme de l'interaction	Impact des interactions avec les agriculteurs sur les raisonnements						(...)
		Problème à gérer / nouvelles attentes	Sources d'idées à explorer	Nouvelles questions de recherche/hypothèses	Evaluation de propositions innovantes	Critères de performance	Diversité des options techniques	
Regime 1	Extraction/ échange	X	X	X	X	X	X	
Regime 2	Absent	X						
Regime 3	Absent	X						
Regime 4	Extraction	X		X		X	X	
Regime 5	Co-design / déportation	X	X	(X)	X	X	X	

DISCUSSION (3/3)

Quelles continuités des régimes aujourd'hui?

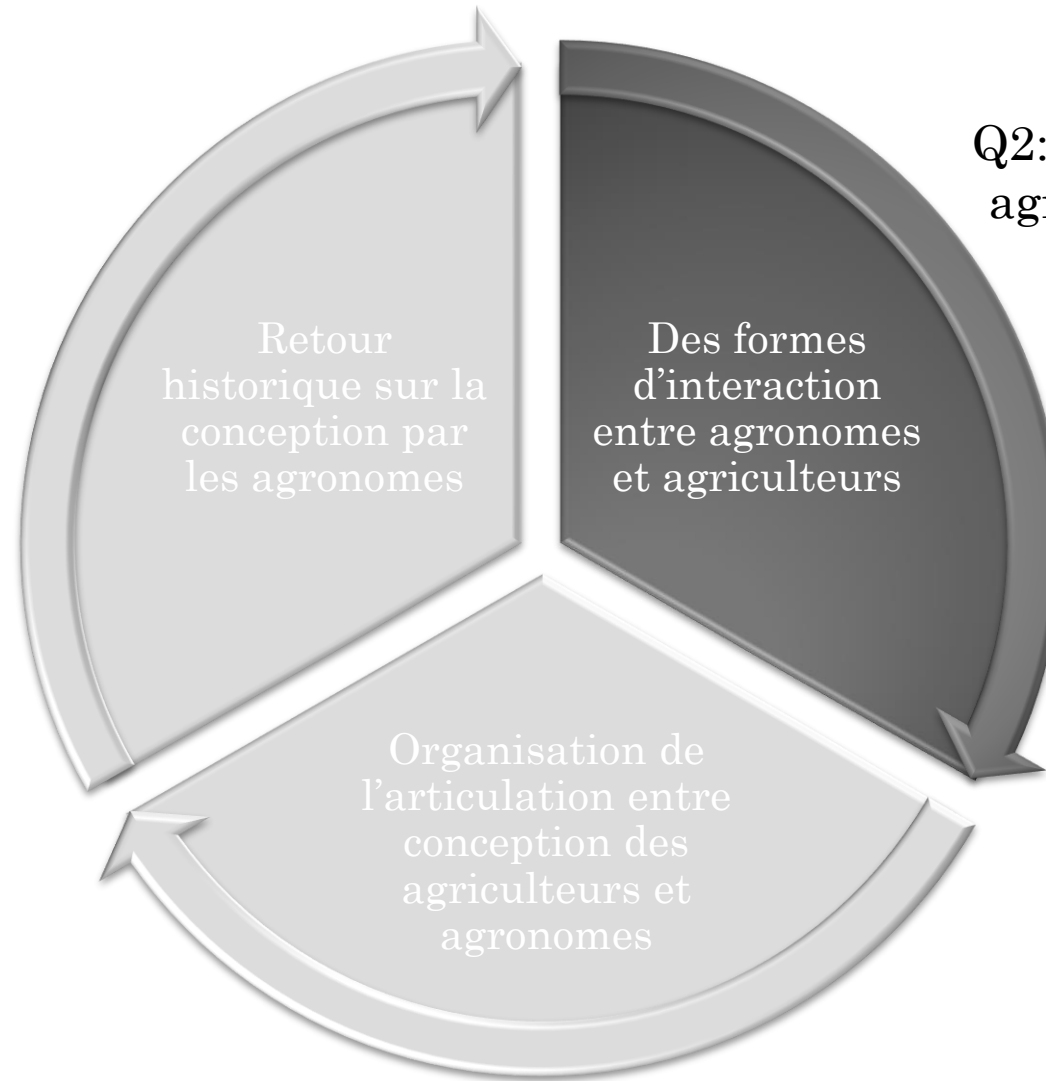
- **Régime 1:** La permaculture, la biodynamie (*Fergusson and Lovell, 2013*)
- **Régime 2:** Expérimentation analytique en station de règles de décisions (*Tringovska et al., 2015*)
- **Régime 3:** Conception d'OAD de plus en plus complexes (agriculture précision: *Lindblom et al 2016*) ,
- **Régime 4:** Conception de Systèmes de Culture (informatisation poussée, *Bergez et al., 2010*).

➤ Quelles formes d'hybridation de ces régimes ?



QUESTIONS DE RECHERCHE

- Valoriser des pratiques innovantes en ferme – un instrument complémentaire aux autres pour concevoir?
- Quelles formes et fonctions génératives de cet instrument ?
- Quelles conditions de son efficacité (organisationnelles, cognitives, intention...)?



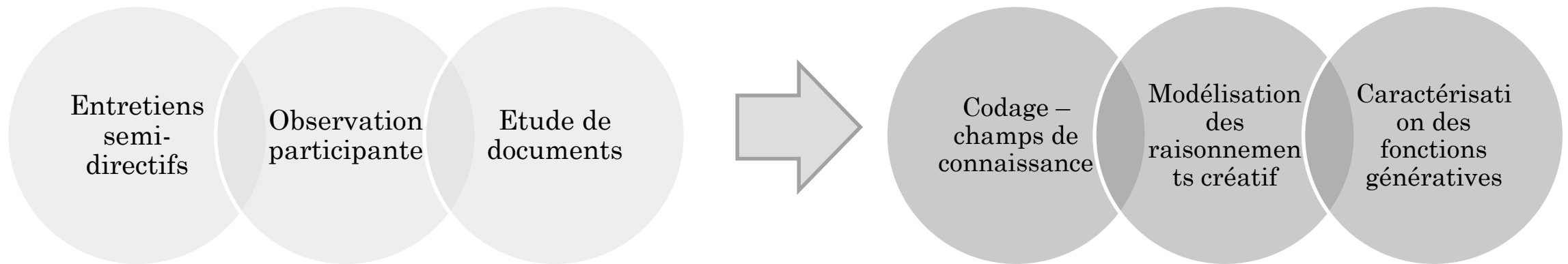
Q2: Comment et pourquoi les agronomes valorisent-ils des pratiques innovantes en ferme?

DIFFÉRENTES FORMES D'INTERACTION ENTRE AGRONOMES ET PRATICIENS

- Etude de cas (*Yin, 2009; Eisenhardt, 1989; Siggelkow, 2007*)

- Méthode envisagée:

1/ Caractériser la diversité des fonctions génératives de la valorisation de pratiques innovantes sur des cas divers



2/ Comparaison avec les fonctions génératives de différentes autres méthodes en agronomie (diagnostic agronomique, expérimentation, simulation, ...)

DIFFÉRENTES FORMES D'INTERACTION ENTRE AGRONOMES ET PRATICIENS

Choix des cas d'étude (10 cas environ)

- Des agronomes qui valorisent des pratiques innovantes en ferme pour la conception,
- Différents acteurs, différentes méthodes et médias= des fonctions génératives différentes

Meynard et al., 2012; Klercks et al., 2010; Herman et al., 2016; Toffolini et al., 2017 etc.

**Conception
agronomes /
agriculteurs**



**Différentes
formes de
générativité**

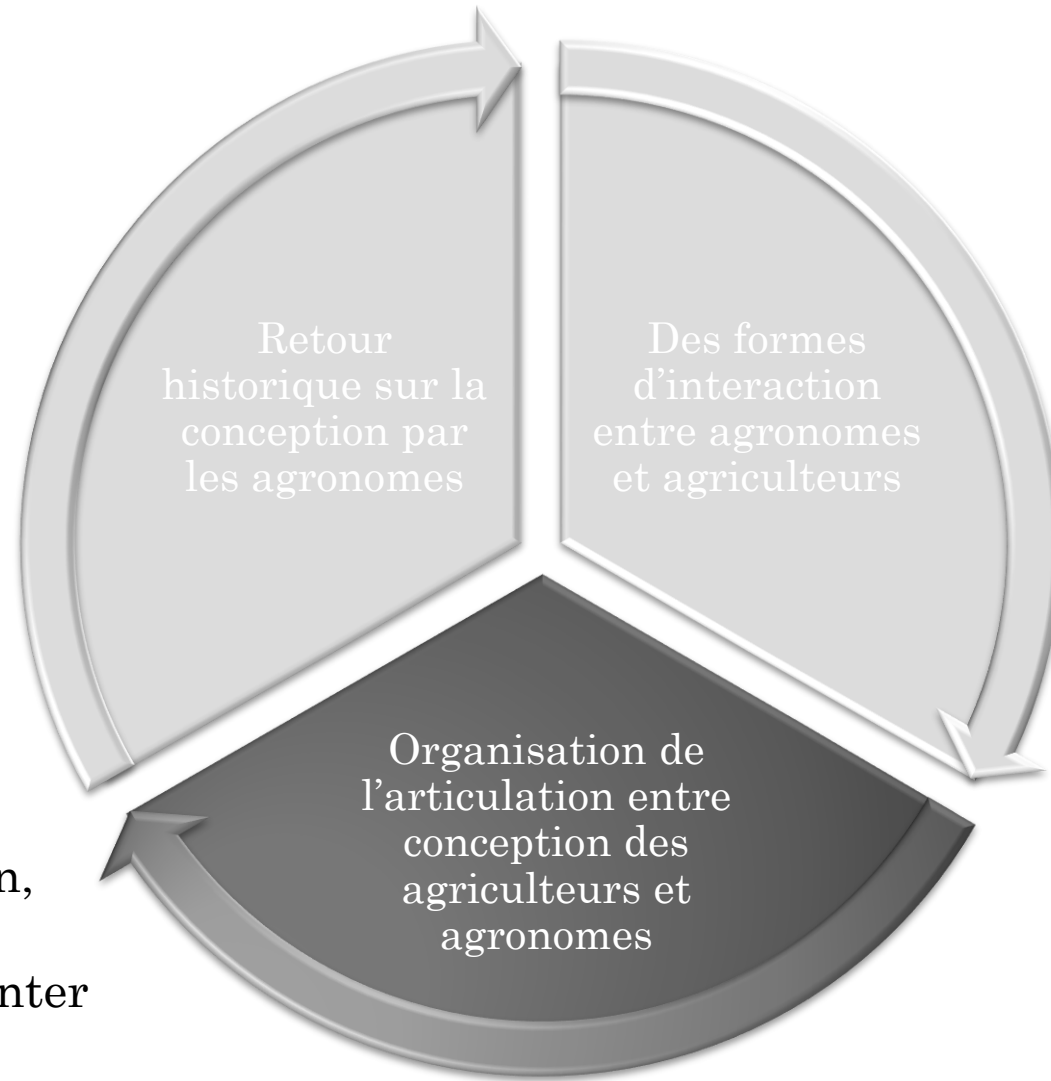
Hatchuel et al., 2012; Le Masson et al., 2013; Kokshagina et al., 2012; Elmquist, Segrestin, 2009 etc.



**Implication
d'utilisateurs
& conception**

Formes d'implication et intérêt dans conception
(Dubois, 2015; Cerf et al., 2012; Brown, 2013; Von Hippel, 1996; Meynard, 2016;) etc.

QUESTIONS DE RECHERCHE



Q3: Comment, dans une situation, organiser la valorisation de pratiques innovantes pour alimenter des processus de conception, et inversement?

RECHERCHE INTERVENTION

« Aider, sur le terrain, à concevoir et à mettre en place des modèles et outils de gestion adéquats, à partir d'un projet de transformation plus ou moins complètement défini » (David, 2000)

Résultats de l'approche
généalogique
+
Etude de cas

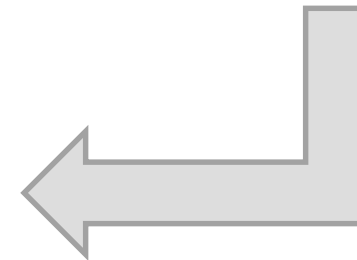


Projet de R&D AgroTransfert
gérer les adventices vivaces en AB

articulation de différents instruments
en agronomie :

**expérimentation en ferme,
ateliers de conception, traque aux
pratiques innovantes**

Cadrage
théorique



RÉSULTATS ATTENDUS DE CE TRAVAIL (À CE STADE...)

- Une approche généalogique pour éclairer les enjeux contemporains
- *Un effort de modélisation, à faire...*

Apports théoriques:

- Différents raisonnements de conception en agronomie (articulation de méthodes)
- Modèle d'interaction entre agronomes et praticiens pour concevoir
- Définition de fonctions génératives en agronomie et de leurs conditions d'efficacité

Résultats opérationnels:

Des propositions méthodologiques et managériales d'articulation entre « valorisation de pratiques innovantes en ferme » et « conception » pour outiller des dispositifs de R&D

Je vous remercie pour votre attention