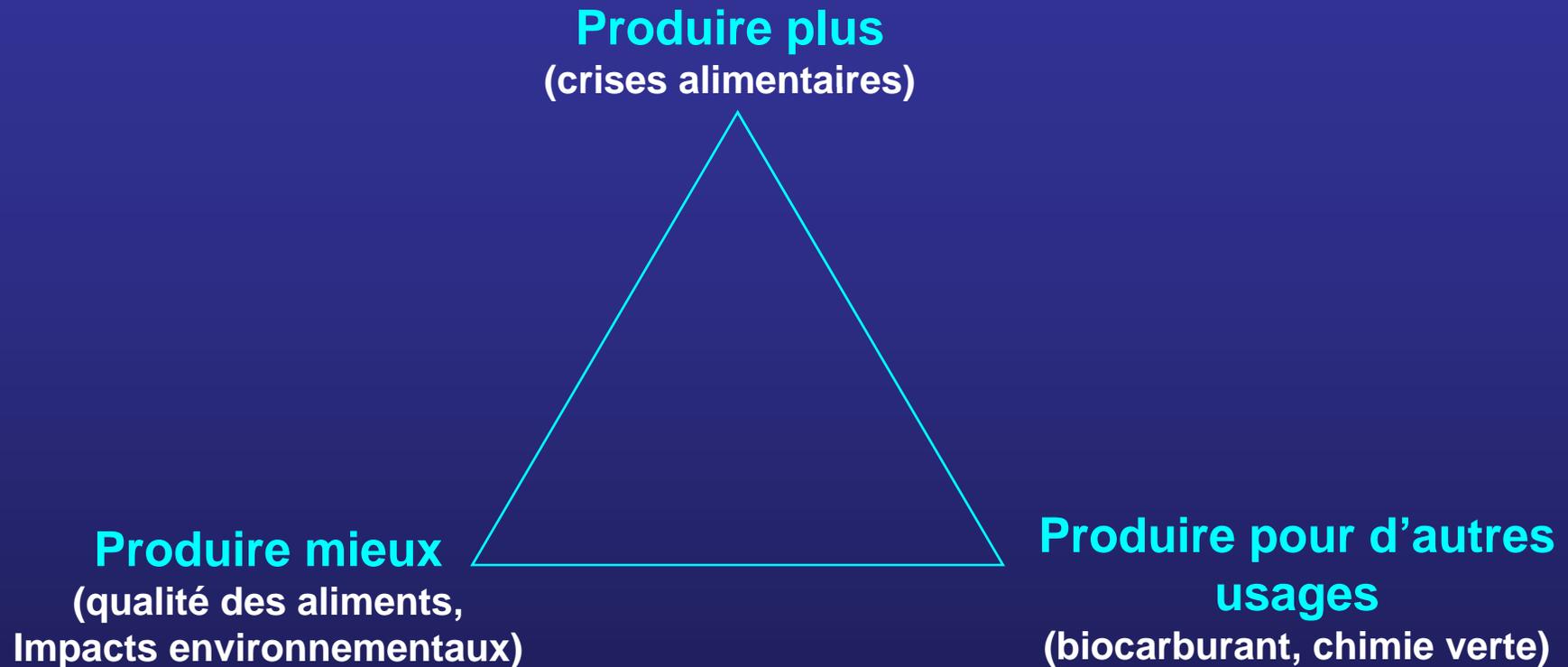




Agronomie et conception de systèmes de production innovants : concepts, démarches et outils

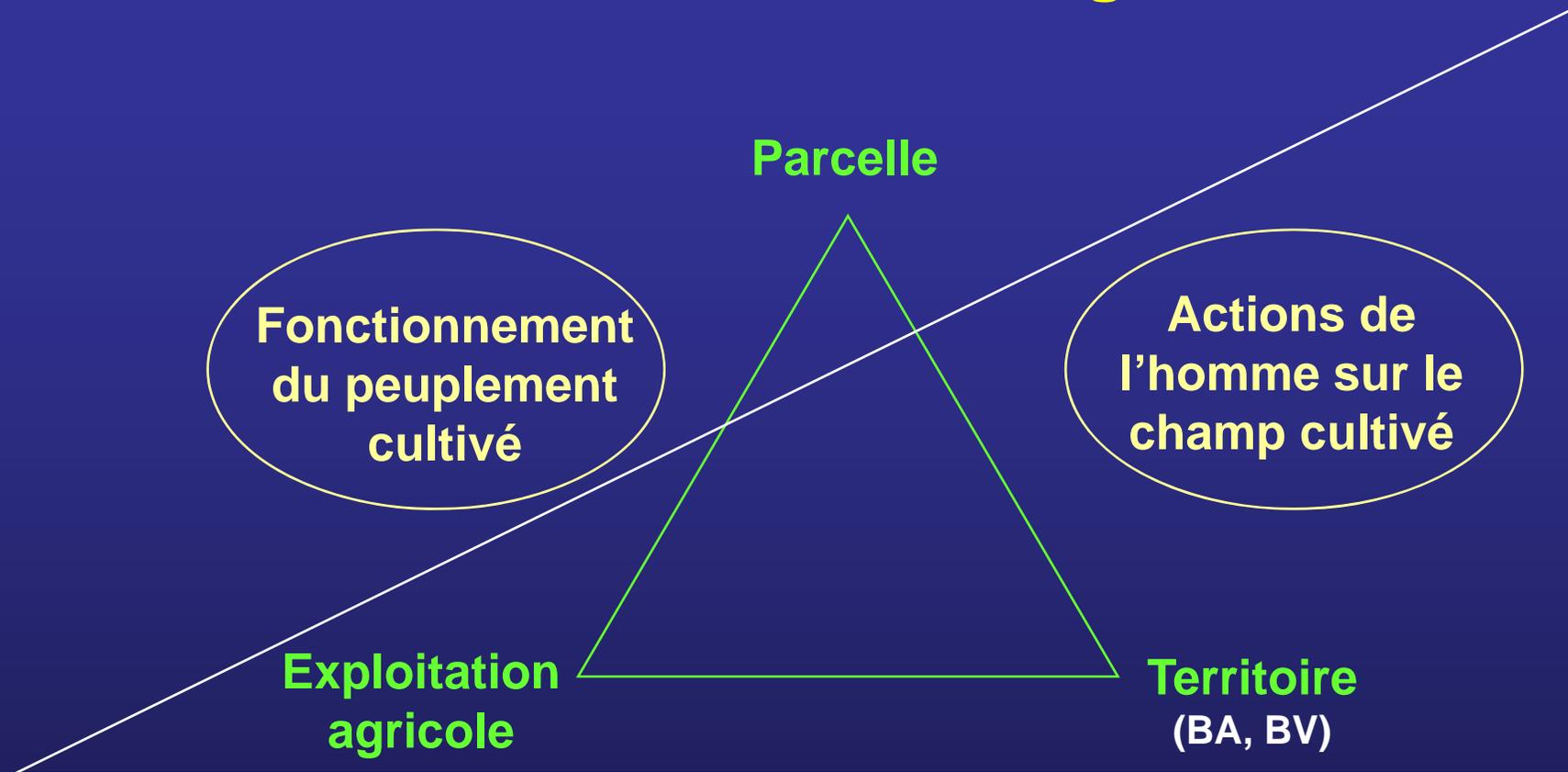
P.-Y. Le Gal

De nouveaux enjeux pour l'agriculture mondiale



Concevoir des systèmes agricoles innovants
(Meynard et al., 2006)

Quelles contributions de l'agronomie ?



(Sebillotte, 2005)



Comment aider les agriculteurs à concevoir des systèmes de production innovants ?

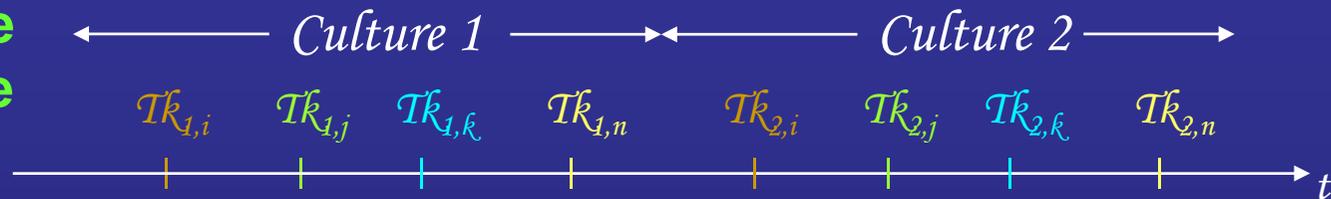
Les concepts

1. De la parcelle à l'exploitation agricole

Itinéraire technique
Système de culture



Concevoir des systèmes de culture innovants



(Sebillotte, 1974; 1978)



Action de l'homme
→ de la technique à la pratique

(Milleville, 1987)



Analyse de la diversité des pratiques
Impacts sur le fonctionnement du peuplement et les rendements



Analyse des déterminants des pratiques
→ Prise en compte du fonctionnement de l'exploitation agricole

Les concepts

2. Gestion technique de l'exploitation agricole

(Aubry, 2007)

Système de production : *combinaison d'activités à l'échelle de l'exploitation agricole auxquelles sont allouées des ressources en vue d'un ensemble de productions (d'après Giard, 1988)*

Gestion technique du système de production : *ensemble de décisions prises par le producteur pour **choisir ses assolements** (Maxime et al., 1995), **organiser son travail** (Papy et al., 1988) **conduire la sole d'une culture** (Aubry et al., 1998), etc.*

→ *coordination entre activités et allocation des ressources (offre-demande)*

Un concept transversal : Le modèle d'action (Sebillotte et Soler, 1990)

- . Des objectifs généraux
- . Un programme prévisionnel (objectifs intermédiaires, indicateurs de contrôle)
- . Un corps de règles de décision « SI conditions ALORS Actions »

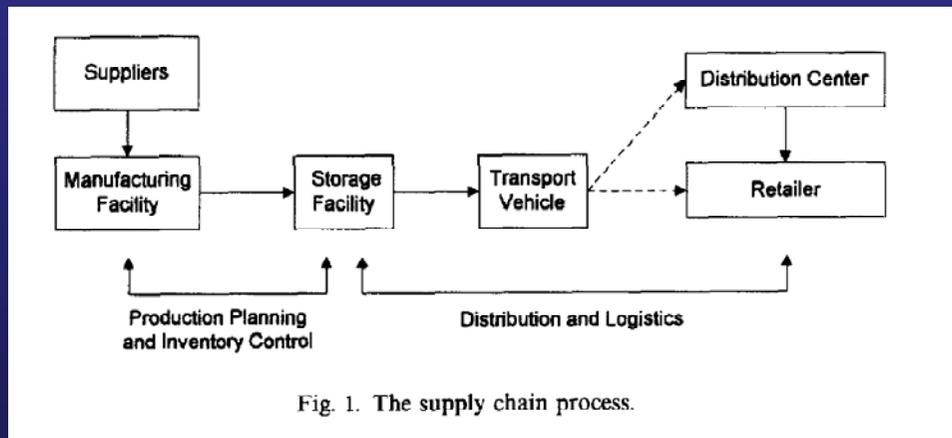
→ *Nombreux travaux en France et dans les pays du Sud*

Les concepts

3. De l'exploitation agricole au territoire

Objet d'étude général : La coordination entre acteurs dans la gestion des ressources au sein d'entités collectives (BA, BV, PI, territoire villageois)

Un concept générique (BA, PI) : le « supply chain management »

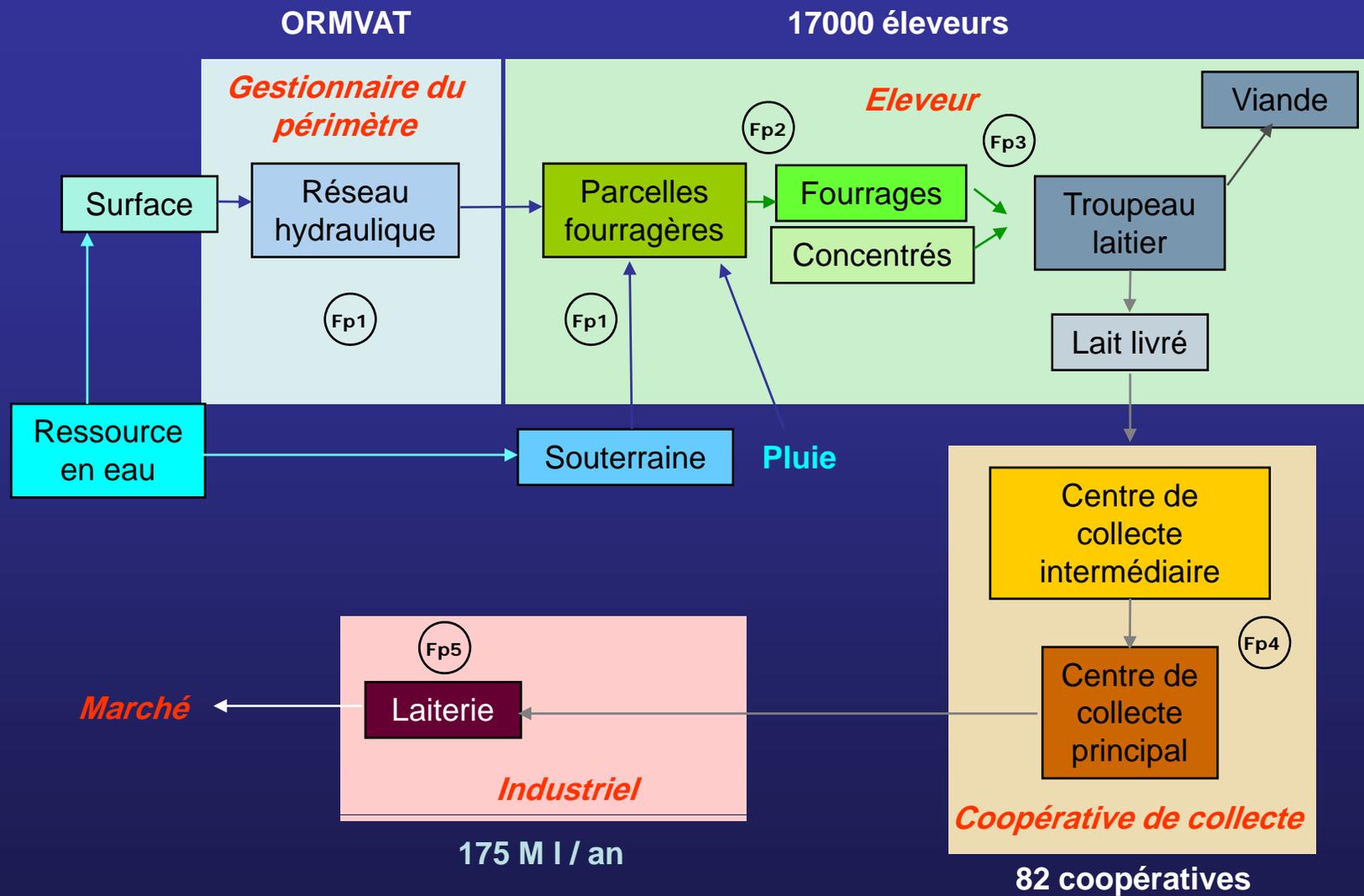


(Beamon, 1997)

Modalités de gestion des flux de matière, d'information et financiers entre acteurs le long de la chaîne d'approvisionnement

Contribution des agronomes : gestion des flux de ressources végétales

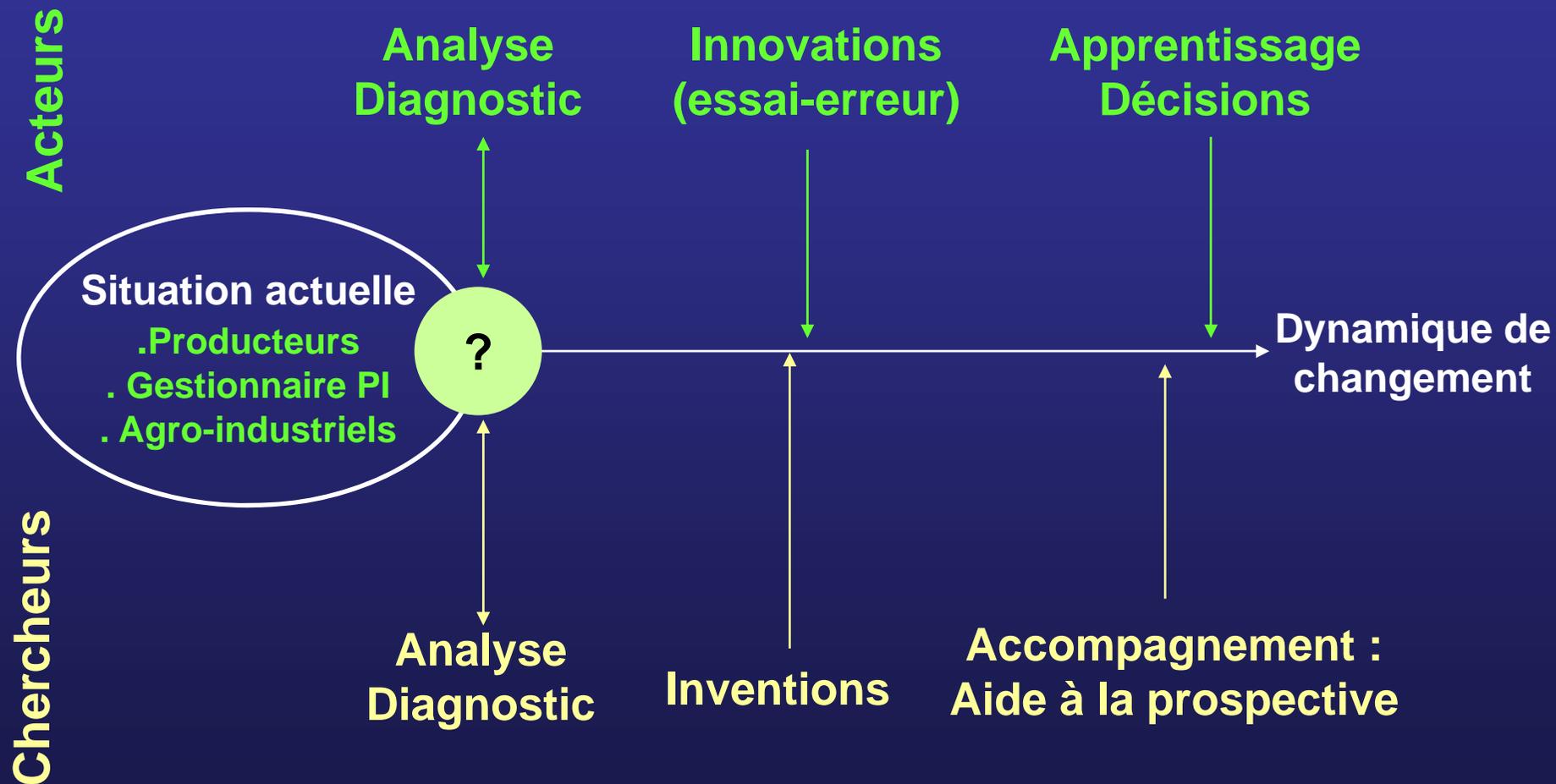
Ex : Le bassin d'approvisionnement laitier du Tadla



- (Fp1) Transformation de l'eau brute en eau livrée
- (Fp2) Transformation de l'eau livrée en fourrages
- (Fp3) Transformation des fourrages + concentrés en lait et viande

- (Fp4) Agrégation des lots individuels et livraison des lots agrégés
- (Fp5) Transformation du lait brut en lait conditionné & dérivés

Du diagnostic à l'accompagnement des acteurs : vers des démarches de recherche en partenariat



Ex : Le bassin d'approvisionnement laitier du Tadla

➤ Les acteurs partenaires de l'intervention

- ORMVAT
- Laiterie
- Coopératives de collecte
- Éleveurs

➤ Les questions stratégiques identifiées

- Augmentation de la productivité des VL
- Diminution de la saisonnalité des livraisons
- Amélioration de la qualité du lait livré

➤ Les activités conduites (2004-2008)

- Analyse de la valorisation de l'eau et de la qualité du lait
- Analyse du fonctionnement des coopératives de collecte
- Accompagnement des éleveurs dans le pilotage de leurs systèmes actuels et la conception de nouveaux SP laitiers

Modéliser pour accompagner

Objectif : Aider l'agriculteur à concevoir des SPA innovants

- . Innovations de rupture (ex : Holstein x Maïs ensilage x Goutte-à-Goutte)
- . Dimensionnement (ex : taille troupeau x assolement fourrager)
- . Planification (ex : équilibre offre-demande alimentaire du troupeau)

➔ **Évaluer ex-ante les conséquences de choix techniques sur le fonctionnement et les performances de l'exploitation**

Modéliser pour :

- Représenter les processus
- Partager les connaissances entre chercheurs et acteurs
- Quantifier les conséquences des choix envisagés
- Comparer des scénarios d'évolution possible du SPA

Conceptuel

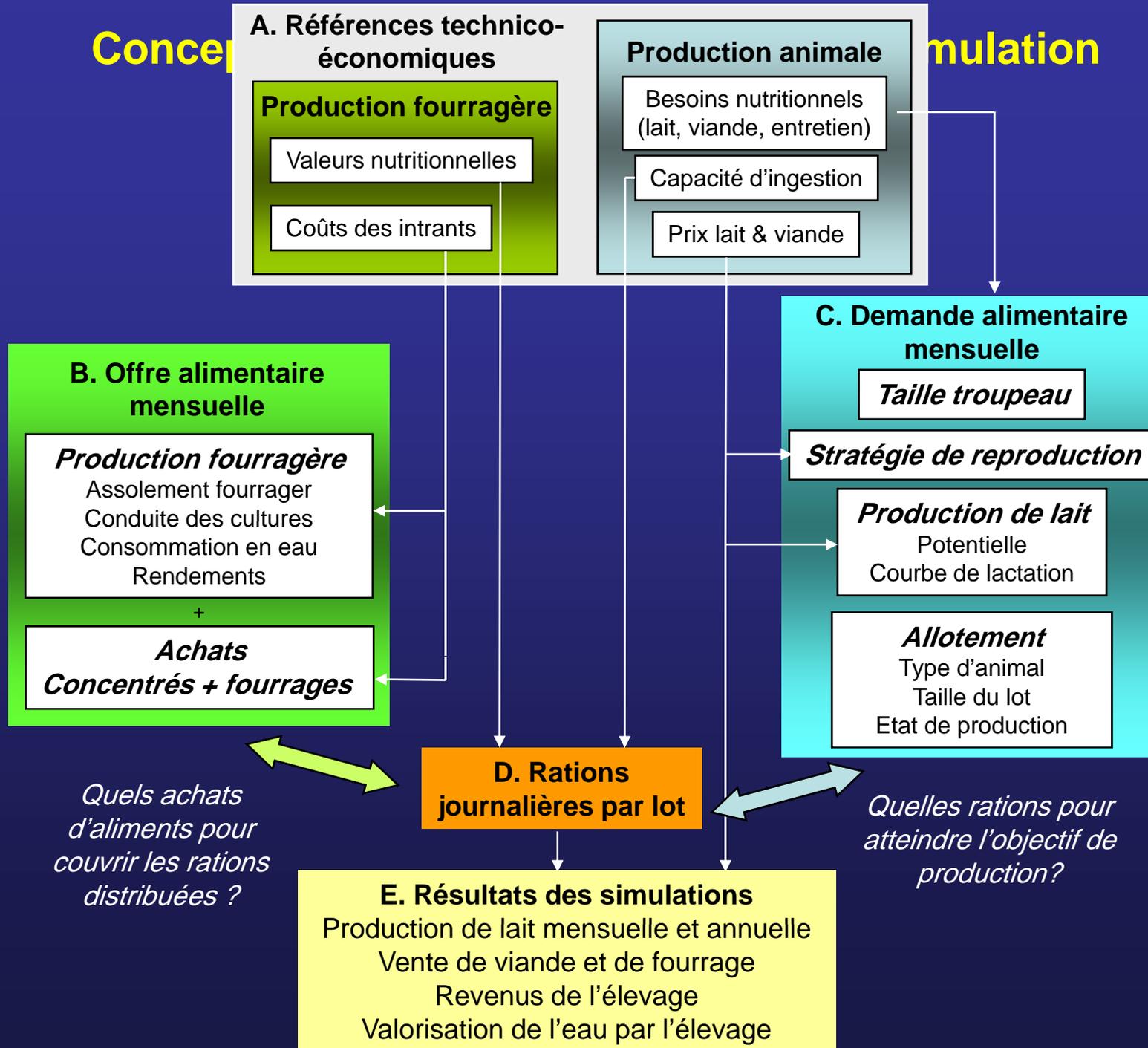
Numérisé

Différents types de modèles appliqués à l'exploitation agricole :

- Modèles bio-économiques d'optimisation (Janssen et van Ittersum, 2007)
- Modèles à base de règles (OTELO : Attonaty *et al.*, 1993), parfois utilisés en conseil (Chatelin *et al.*, 1994)
- Une voie alternative : modélisation des flux physiques et calculs de bilan offre-demande

Concept

Simulation



Conception d'un outil de simulation « offre-demande alimentaire »

2. Outil de calcul sur tableur

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|-----------------------------------|----------|--------------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|
| 1 | effectifs troupeau | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | Poids vif (kg) | 600 | | | | | | | | |
| 3 | Total vaches troupeau | 20 | <i>vache considérée comme présente si vêlage</i> | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | coût vétérinaire (Dh/vache) | 450 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Production laitière | | | | | | | | | | | | |
| 8 | prod début de lactation (L) | 20 | | | | prix (Dh) | | | | | | | |
| 9 | prod au pic (L) | 30 | | Lait HL | 2,50 | | | | | | | | |
| 10 | prod totale (L) | 7000 | | Lait BL | 3,00 | | | | | | | | |
| 11 | durée lactation (mois) | 10 | | Lait famille | 4,00 | | | | | | | | |
| 12 | durée de tarissement (mois) | 2 | | autoconso lait (l/jour) | 1 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Production de viande | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Age au sevrage (mois) | 6 | | Alimentation lait mère | | | | | | | | | |
| 16 | Age à la vente (mois) | 12 | | Conso 1er mois | 5 | | | | | | | | |
| 17 | Poids à la naissance (kg) | 60 | | Conso 2ème mois | 4 | | | | | | | | |
| 18 | Poids à la vente (kg) | 425 | | Conso 3ème mois | 3 | | | | | | | | |
| 19 | GMQ (g/jour) | 1014 | | Conso 4ème mois et plus | 2 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Prix viande (Dh/kg vif) | 40 | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Paramètres de reproduction | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Intervalle vêlage-vêlage | 12 mois | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | Date vêlage i-1 | | | | | | | | | | |
| 26 | | effectif | mois (1 à 12) | année (n-1 ou n-2) | année | mois vêlage i-2 | mois vêlage i-1 | mois vêlage i | | | | | |
| 27 | lot 1 | 0 | janvier | n-1 | 4 | 25 | 37 | 49 | | | | | |
| 28 | lot 2 | 0 | février | n-1 | 4 | 26 | 38 | 50 | | | | | |
| 29 | lot 3 | 0 | mars | n-1 | 4 | 27 | 39 | 51 | | | | | |
| 30 | lot 4 | 0 | avril | n-1 | 4 | 28 | 40 | 52 | | | | | |
| 31 | lot 5 | 10 | mai | n-1 | 4 | 29 | 41 | 53 | | | | | |
| 32 | lot 6 | 10 | juin | n-1 | 4 | 30 | 42 | 54 | | | | | |

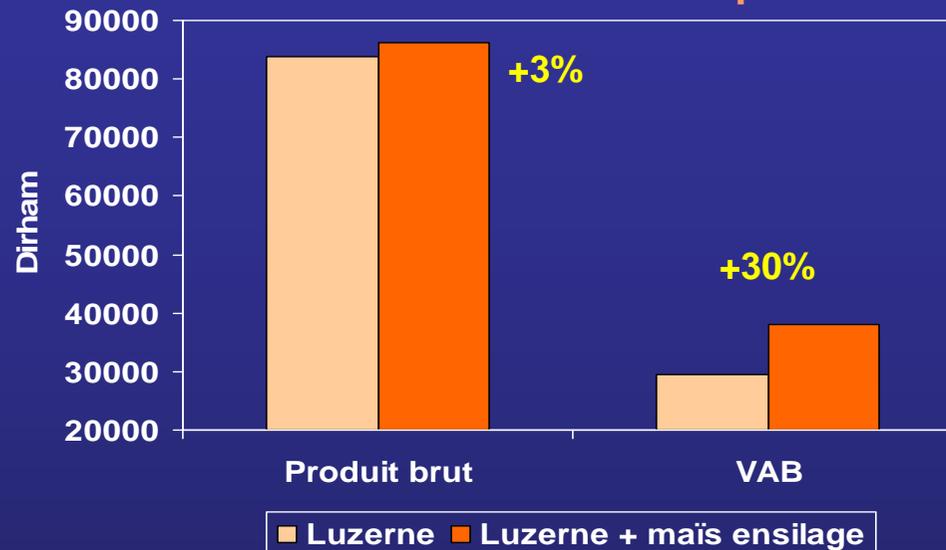
courbe de lactation

| Month | Lactation Level |
|-------|-----------------|
| 1 | 20.0 |
| 2 | 25.0 |
| 3 | 30.0 |
| 4 | 28.0 |
| 5 | 26.0 |
| 6 | 24.0 |
| 7 | 22.0 |
| 8 | 20.0 |
| 9 | 18.0 |
| 10 | 16.0 |
| 11 | 0.0 |
| 12 | 0.0 |
| 13 | 0.0 |
| 14 | 0.0 |

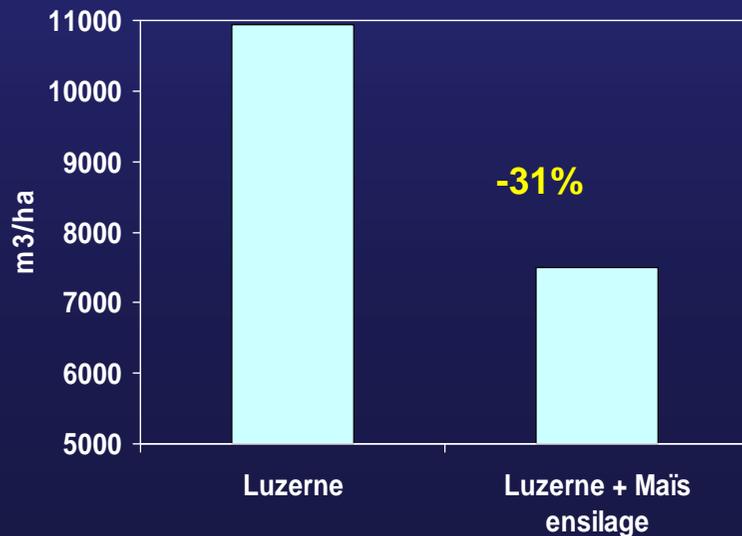
lot 3 / lot 2 / lot 1 / Jeunes / données / entrées trp-fourrages / entrées-rations / ressources / PL trp potentielle / PL tr

Comparaison entre différents assolements fourragers sur une petite exploitation laitière (2 ha – 5 vaches)

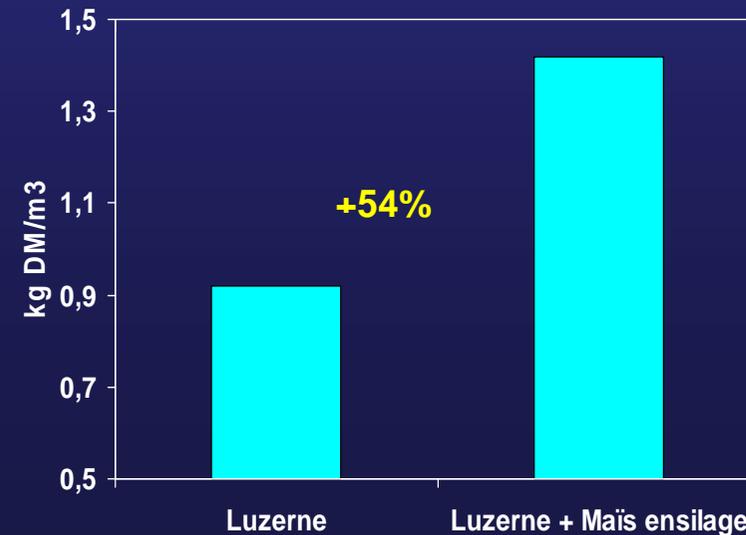
Résultats économiques



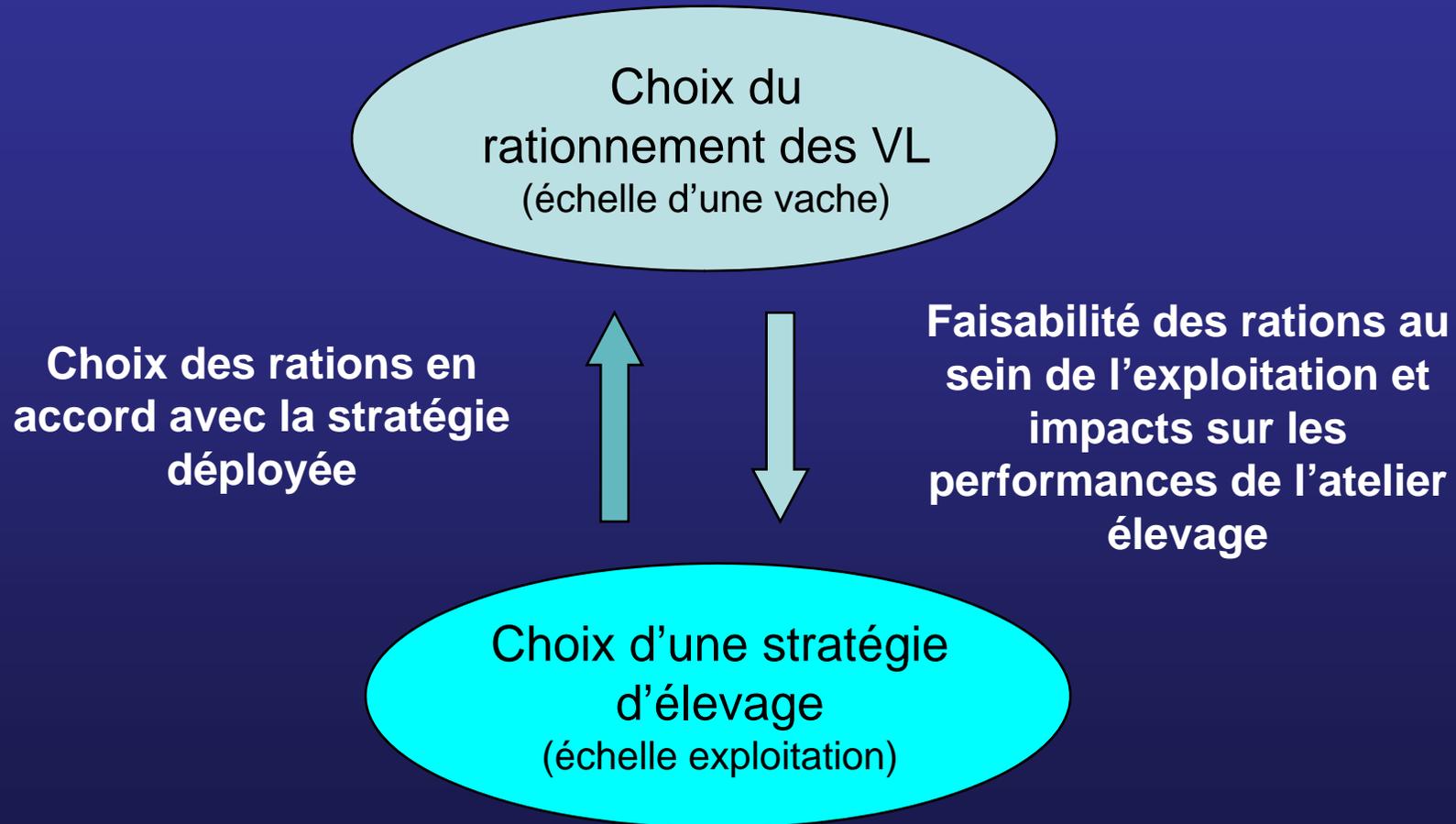
Consommation en eau (m³/ha)



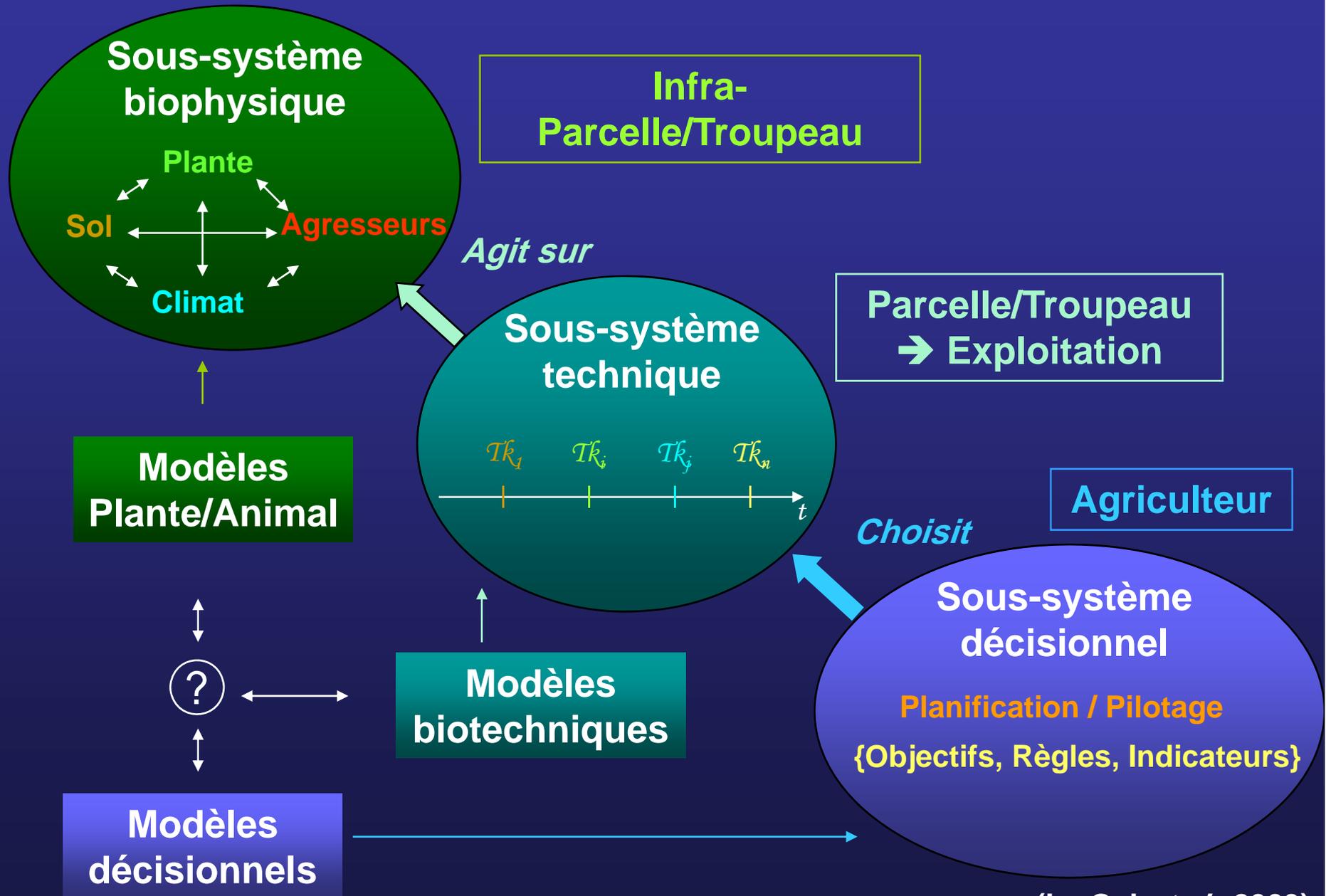
Valorisation de l'eau (kg MS/m³)



Utilisation en conseil au sein d'une coopérative de collecte

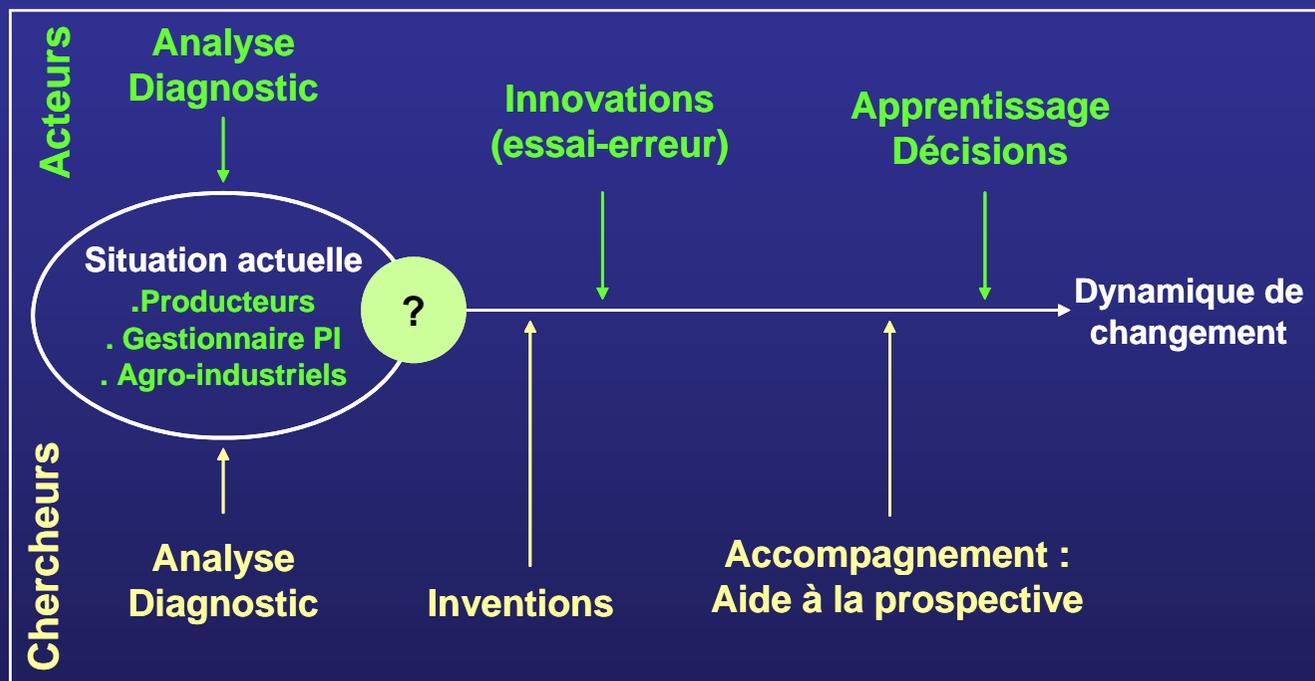


Enjeux futurs : le couplage d'échelles et de modèles...



... dans un dispositif de conception participative

Plateforme Acteurs-Chercheurs



Plateforme de modélisation
(bio-physique, technique, décisionnelle)



Merci de votre attention

