



« De l'animal au système d'élevage »

# Adaptation des Systèmes d'Elevage *résilience, flexibilité, régulations...*

Benoît Dedieu, INRA Métafort, Clermont Ferrand

**Journée AFZ, 13 novembre 2008**

**« les nouveaux critères de qualité des animaux d'élevage »**

# Introduction

*La fin des certitudes : les capacités d'adaptation deviennent de plus en plus importantes à considérer*

- Le modèle productiviste, de contrôle des conditions de la production, a des effets négatifs.

*Des systèmes qui s'accommodent aux aléas plutôt que de les gommer (intrants, irrigation, prévention sanitaire...) ?*

- PAC, OMC, prix : quelle prévisibilité des réformes ?  
Moins de filets de sécurité, des prix qui fluctuent
- Des crises sanitaires brutales
- Changement climatique

*L'avenir est incertain, et n'exclut pas des chocs*

# Introduction

En situation d'aléas et d'incertitudes sur l'avenir, ne faut-il pas développer une appréciation des « *marges de manœuvre et conditions de la transformation des systèmes* » ?

Une vision de la durabilité, où « être capable de s'adapter pour durer » fait partie des piliers ?

**Objectif :**  
**explorer « les capacités d'adaptation »  
des systèmes d'élevage**

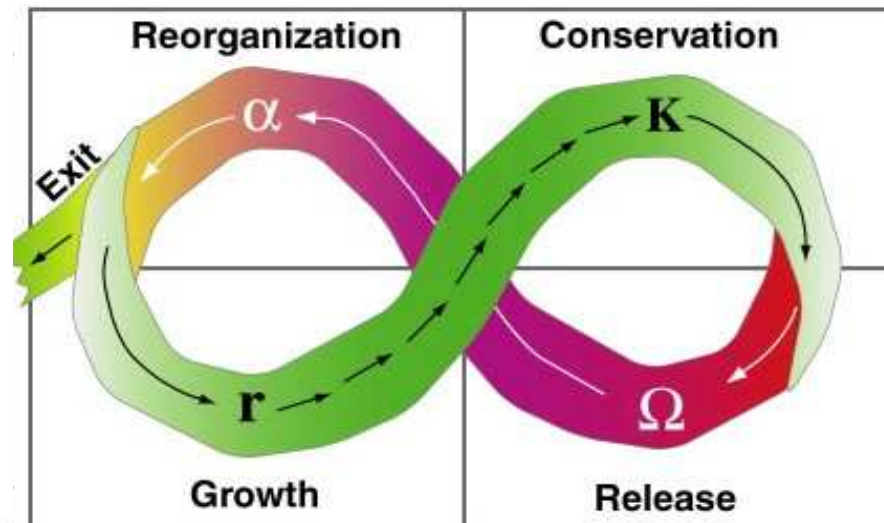
# S'adapter pour durer

## « l'élevage en mouvement »

- 1 Quelle vision dynamique de l'élevage ? *Les cycles adaptatifs des systèmes et la résilience*
- 2 Qualifier l'action en situation d'incertitude : *les stratégies de long terme*
- 3 La résistance aux aléas : explorer les sources de la *flexibilité opérationnelle des systèmes*
- 4 La résistance aux aléas : explorer les *propriétés régulatrices des systèmes biologiques pilotés*

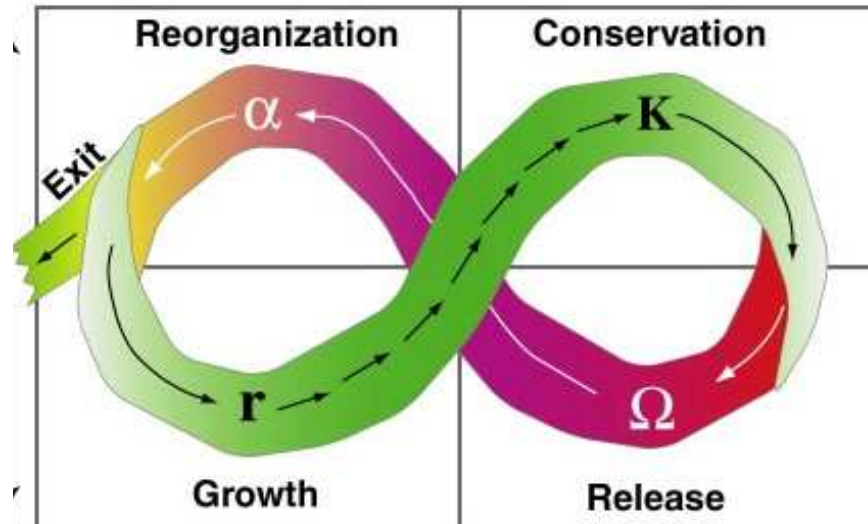
# Un cadre général d'analyse de la dynamique des systèmes socio - écologiques

*le cycle adaptatif* (Holling 2001)



r à K : une situation qui change peu ou lentement, soumis à des aléas  
l'apprentissage permet une capacité de contrôle et de maîtrise croissante  
K à  $\Omega$  : choc. Libération des ressources  
 $\Omega$  à  $\alpha$  : mobilisation du potentiel (ressources, capital) pour réorganiser le système  
Exit (échec) ou reprise d'un cycle nouveau

# Résilience



Des définitions dans des domaines variés (écologie, psychologie...) : *faire avec (des chocs), capacité à mobiliser les bonnes ressources ( $\Omega$  à  $r$ )*

Version étendue : *capacité à faire face à des perturbations, à toutes les étapes du cycle*

# Cycle adaptatif et résilience à l'échelle de l'exploitation agricole

- tout au long des trajectoires famille – combinaison d'activités – exploitation agricole : capacité à faire face à des changements internes et externes, dues à des causes prévisibles (aléas) ou singulières. Capacité à apprendre et à s'adapter aux aléas, capacité à se réorganiser (chocs, ruptures) (Milestadt et al. 2003).
- Darnhofer et al. (2006, 2008): plutôt que de travailler l'adaptation « d'un état stable vers un autre état stable » sous l'effet de moteurs de changement (PAC...), il s'agirait de développer une approche « évolutionnaire » de la dynamique des systèmes d'élevage considérant la résistance aux aléas, la prise en compte de l'incertitude et la capacité de « re - design » des systèmes dans le temps long

# S'adapter pour durer

## « l'élevage en mouvement »

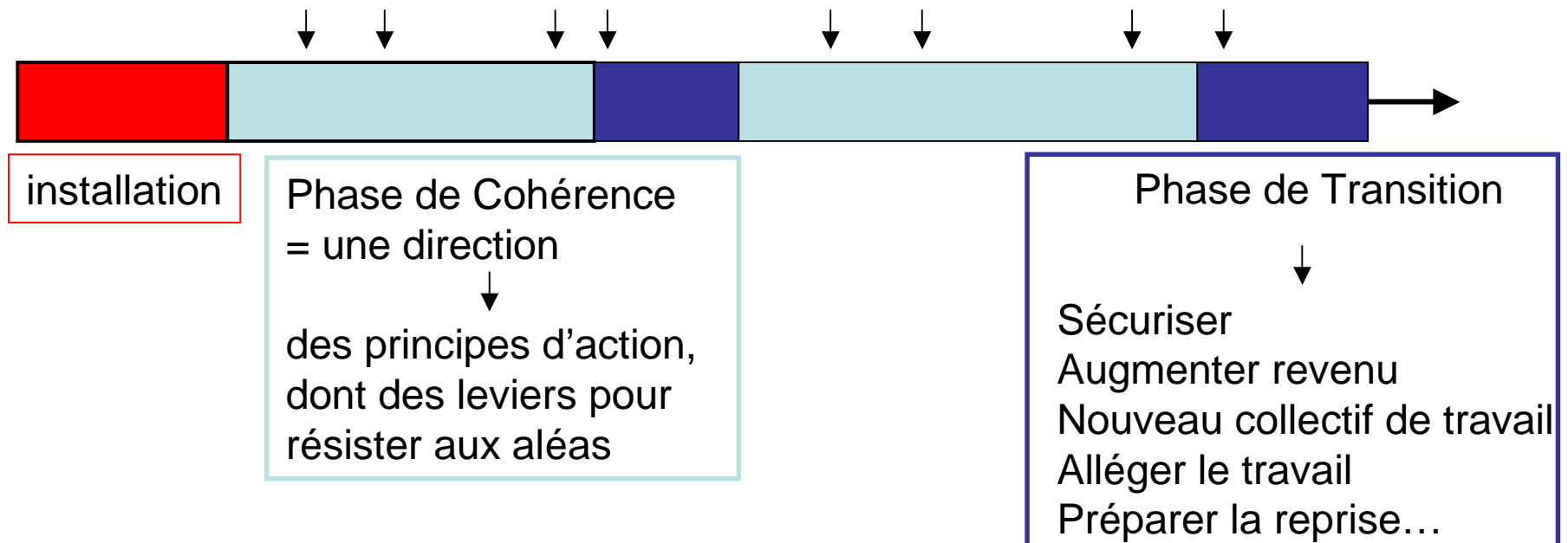
- 1 Quelle vision dynamique de l'élevage ? *Les cycles adaptatifs des systèmes et la résilience*
- 2 Qualifier l'action en situation d'incertitude : *les stratégies de long terme*
- 3 La résistance aux aléas : explorer les sources de la *flexibilité opérationnelle des systèmes*
- 4 La résistance aux aléas : explorer les *propriétés régulatrices des systèmes biologiques pilotés*



# Qualifier

## « l'action en situation d'incertitude » les stratégies de long terme

- Les principes d'action mobilisés le long du cycle adaptatif du système famille – combinaison d'activités – activité d'élevage



# Les stratégies de long terme : une étude en élevage bovin

- .Une étude en France (bovin lait, viande) et en Uruguay Bourgogne (BV), Ségala (BL), Uruguay (BV – BL)
- . Des rapports à l'incertitude assez différents (pays, orientation de production) (PAC vs ultralibéral)

Quels stratégies pour durer ?

# Les stratégies de long terme

- . Les données : entretiens auprès d'exploitants  
état initial, état courant, événements qui balisent  
les trajectoires
- . Des trajectoires à l'enchaînement de phases  
(Moulin et al. 2008), analyse zoot +  
économie/gestion + socio (sauf Uy)
- . Mise en commun de l'ensemble des cas étudiés  
(39 fermes) : définition des registres de  
« principes d'action »

# Les principes d'action

- 4 registres :
  - a) **Configuration du système famille – exploitation**  
(taille ; spécialisé ou diversifié; avec ou sans prise de risques)
  - b) **Financier** (endettement, épargne, ajustements des prélèvements familiaux)
  - c) **Fonctionnement du système technique**  
(maximisation production ; optimisation produits / charges / travail maîtrisé ; de la souplesse dans le processus de production)
  - d) **Réseaux socio – économiques**  
(d'information, d'échanges et de conseil, de maîtrise de l'aval)

# Les axes de différenciation des stratégies

- S'agrandir vs plutôt stable
- Spécialisé vs diversifié (secondaire, aussi important...)
- Optimisation vs garder de la souplesse
- Technique vs technique – finance - travail

## La déclinaison en Bourgogne (bovin viande)

- *Maîtrise technique par optimisation + investissement dans le collectif* (du taurillon,, chgt élevé, vêlages précoces, vente OP ; petites surfaces).
- *S'agrandir* (grandes surfaces, broutards, peu de finition)
- *Garder de la souplesse* dans le SP bovin (chargement faible, beaucoup d'acheteurs, plusieurs produits animaux)
- *Diversification* (produits changeants, chargement intermédiaire ; l'activité bovine peut diminuer)

Ingrand et al. 2007

# Enseignements

- Des principes d'action sur le long terme qui balisent « des directions » variées
- Qui ouvrent sur d'autres approches dynamiques de l'adaptation que « l'optimisation technico-économique renouvelée » en système spécialisé (qui est un cas de figure)
- Chaque stratégie génère des tensions qui
  - influent sur sa résistance aux aléas, *sa flexibilité opérationnelle*
  - la façon dont l'exploitation reçoit les injonctions au changement (PAC, filières, environnement...)

# S'adapter pour durer

## « l'élevage en mouvement »

- 1 Quelle vision dynamique de l'élevage ? *Les cycles adaptatifs des systèmes et la résilience*
- 2 Qualifier l'action en situation d'incertitude : *les stratégies de long terme*
- 3 La résistance aux aléas : explorer les sources de *la flexibilité opérationnelle des systèmes*
- 4 La résistance aux aléas : explorer les *propriétés régulatrices des systèmes biologiques pilotés*

# Qualifier un système / résistance aux aléas *la flexibilité opérationnelle*

- La flexibilité : un concept des sc. de gestion et de l'économie industrielle
- Une notion dynamique, relative (dépend du contexte et des buts recherchés)
- *Aptitude à s'accommoder aux circonstances, à absorber des changements, une habilité à préserver et créer des options, à apprendre (Chia et Marchenay 2008)*
- *Des procédures qui permettent d'accroître la capacité de contrôle sur l'environnement, de diminuer la sensibilité du système à son environnement (Astigarraga et Ingrand 2008)*

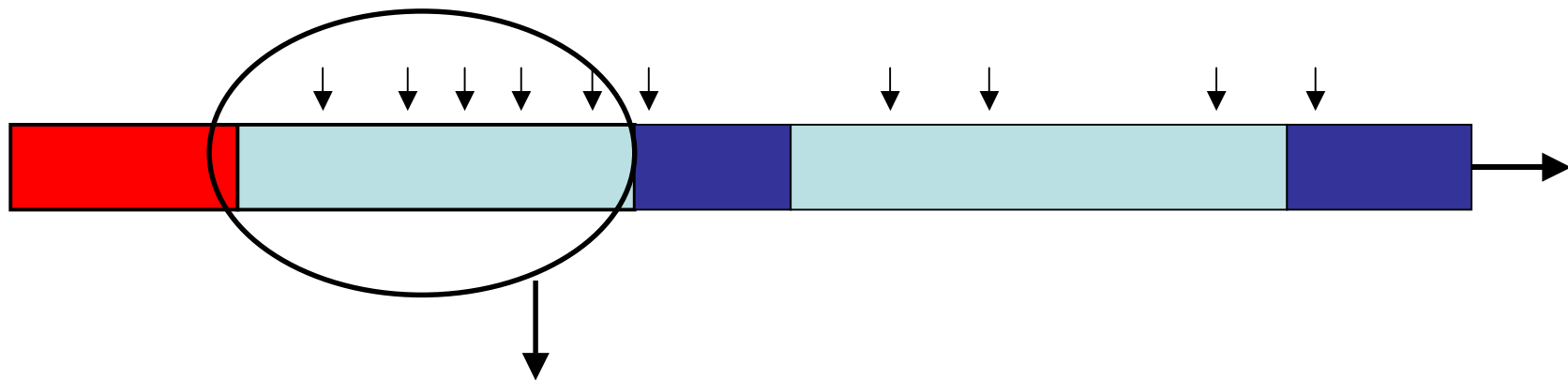


# Les flexibilités

**Flexibilité stratégique** : choix à long terme.

Modification des structures, ressources et compétences

*S'adapter aux évolutions de l'environnement. Les anticiper*



**Flexibilité opérationnelle**

*ajustements au cours des cycles de production*

*- pour résister aux aléas*

# Les sources de la flexibilité opérationnelle

Interne (système de production) / Externe (réseaux socio-éco)

Ex : Sécheresse de 2003 en BV Bourgogne

- *Maîtrise technique par optimisation + investissement dans le collectif : rôle des OP*
- *Garder de la souplesse dans le SP bovin : interne*

Interne : Inputs / processus / produits

- *Des spécifications produits et processus révisables (voie femelle en BV, date sevrage, durée de reproduction...)*
- *Des processus avec des ressources potentiellement utiles, pas trop spécialisées (ex céréales autoconsom. ou vente; chargement faible ; pâtures de régulation ; travailleurs )*
- *Des produits diversifiés (types, périodes de vente)*

# La flexibilité opérationnelle exemples en BV Bourgogne

- *Maîtrise technique par optimisation :*  
*un seul produit, un chargt élevé - - ; petite surface avec couple +. La flexibilité externe essentielle*
- *S'agrandir*  
*Un produit dominant, mais jeu sur la voie femelle (engraissement selon) +, travail - -, chargement OK (selon périodes)*
- *Garder de la souplesse dans le SP bovin*  
*chargement faible, plusieurs produits (dont boeufs) + + , autonomie dans le travail -. Flexibilité externe (plusieurs acheteurs) +*
- *Diversification*  
*(ajustement des produits selon cours + +, chargement intermédiaire - ; travail -)*

# S'adapter pour durer

## « l'élevage en mouvement »

- 1 Quelle vision dynamique de l'élevage ? *Les cycles adaptatifs des systèmes et la résilience*
- 2 Qualifier l'action en situation d'incertitude : *les stratégies de long terme*
- 3 La résistance aux aléas : explorer les sources de la *flexibilité opérationnelle des systèmes*
- 4 La résistance aux aléas : explorer les *propriétés régulatrices des systèmes biologiques pilotés*

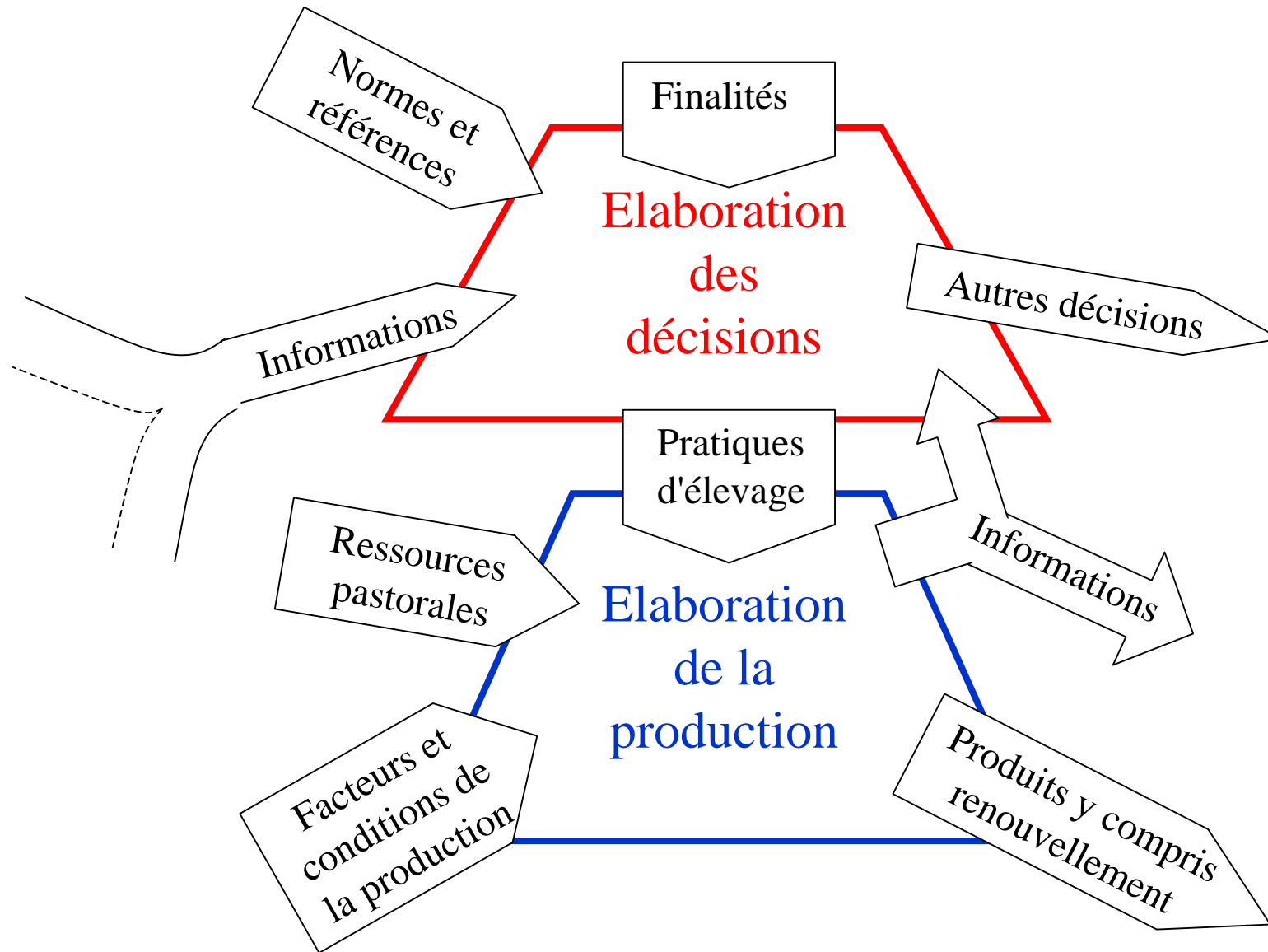
# Flexibilité des processus de production : les propriétés régulatrices du troupeau

Comment le pilotage et les comportements biologiques animaux contribuent ils à la flexibilité opérationnelle « processus de production » ?

- *Sachant que les aléas peuvent être externes (climat et offre alimentaire) et internes (reproduction, pratiques décalées)*
- Sachant les options prises en matière de « flexibilité produits » (types et périodes de vente)

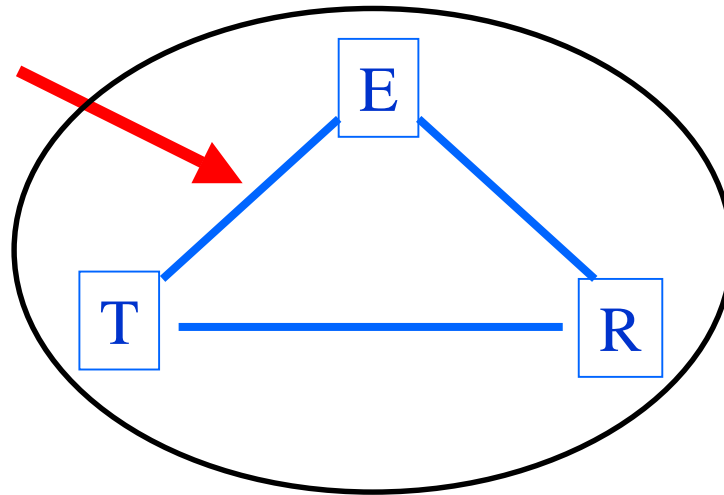
Une approche par les régulations  
du fonctionnement des systèmes d'élevage

# Le système d'élevage : biologique et piloté



# Les 3 pôles du système d'élevage

Eleveur, Troupeau, Ressources



Des recherches sur chaque des axes

Une illustration centrée sur les interaction homme - troupeau

# Les propriétés régulatrices du système troupeau

- Formalisées par P. Santucci (1991) (troupeaux caprins laitiers corses)

intérêt de la *multiplicité des périodes de mises bas* et d'une *diversité detrajectoires productives individuelles* pour stabiliser, d'une année à l'autre, la répartition annuelle de la production de lait du troupeau dans un milieu pastoral soumis aux aléas

- Explorées par modélisation (Moulin 1993, Tichit 1998, Cournut 2001... Martel 2008)

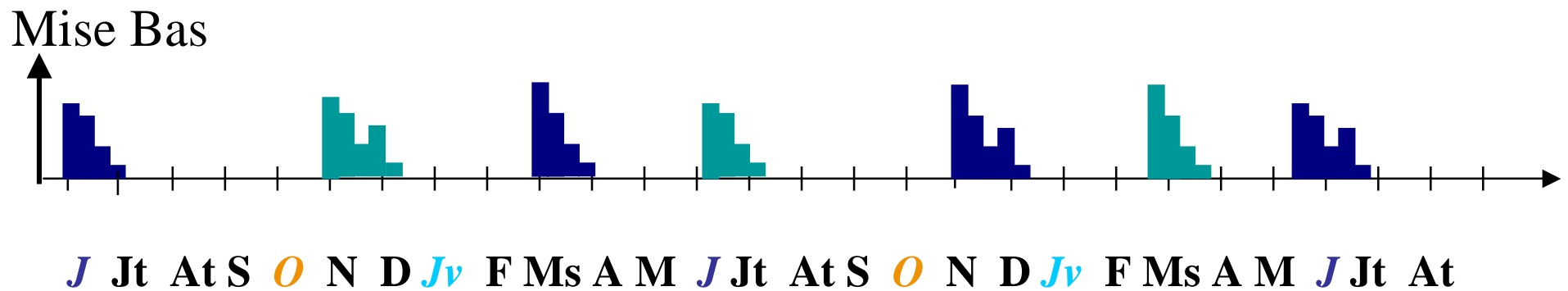
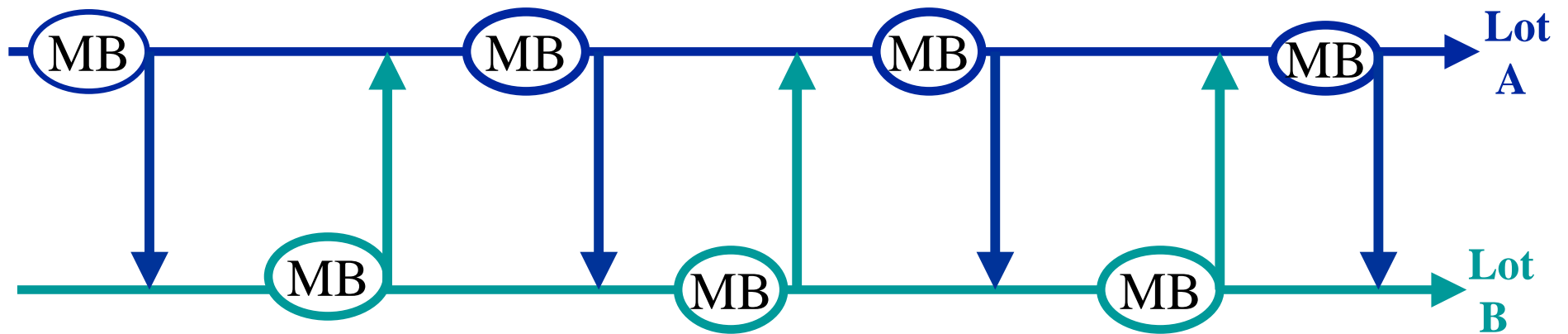
Systemes extensifs soumis à des aléas climatiques sévères

Systemes intensifs soumis au caractère aléatoire de la reproduction et dans lesquels on explore des pratiques « décalées »

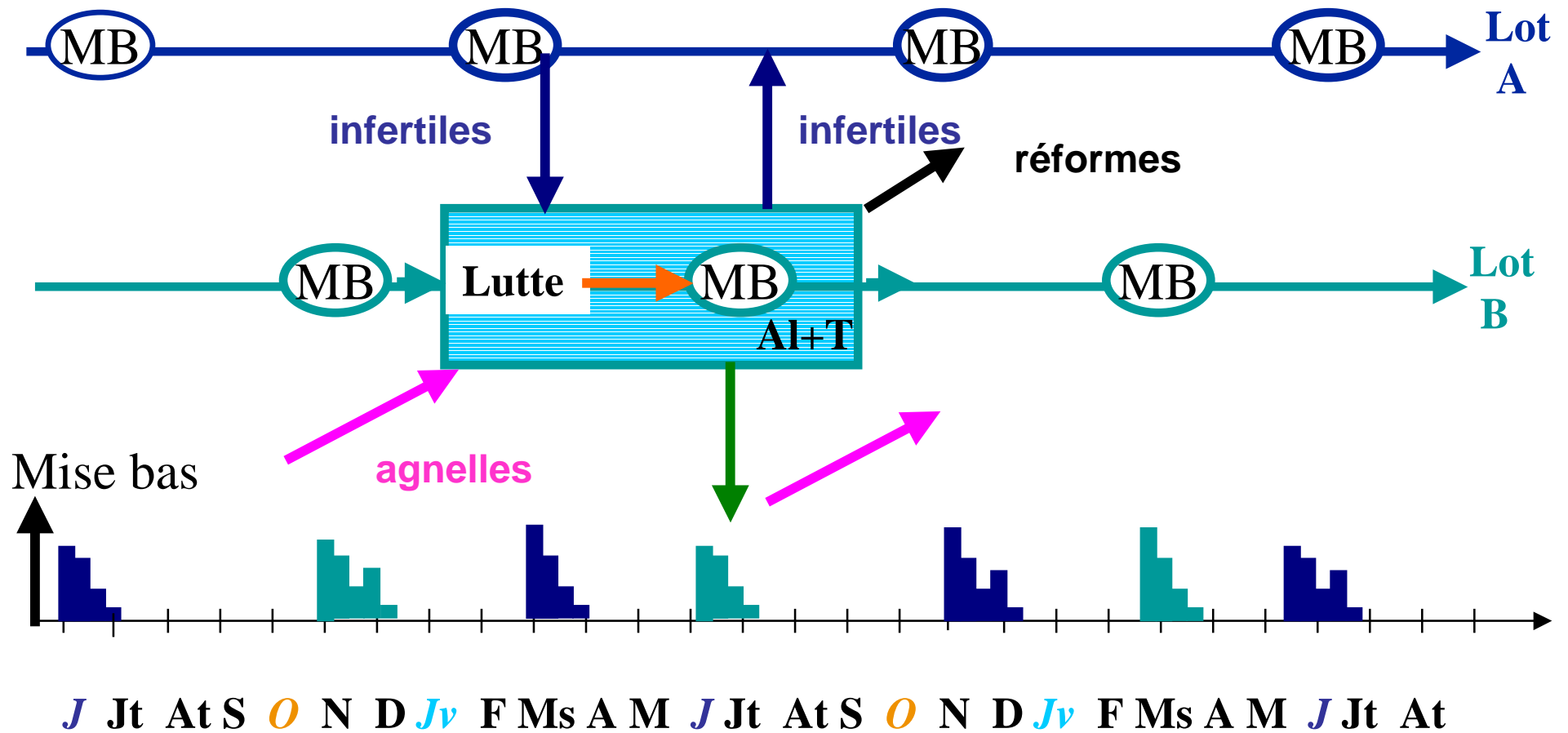
- Reproduction – réforme / renouvellement - production



# Un exemple : la conduite du trois agnelages en 2 ans

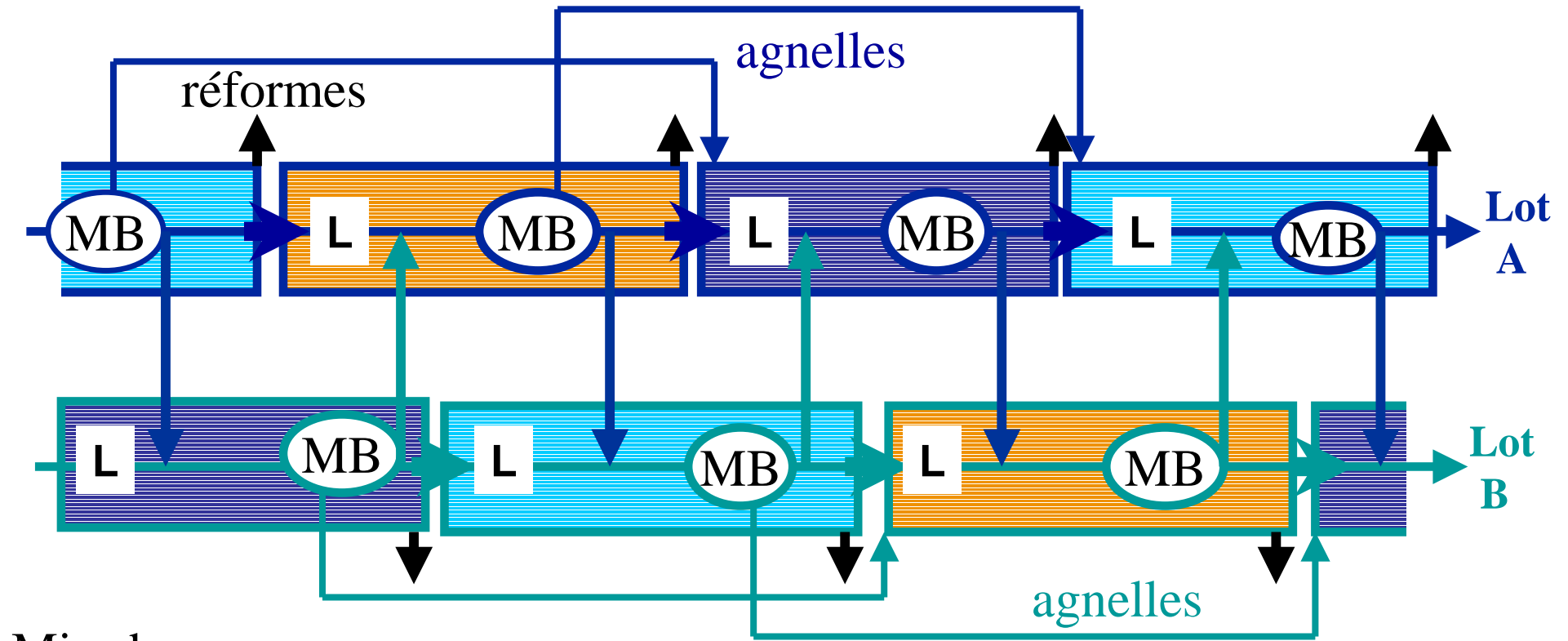


# Cycle de production de lot (CPL)

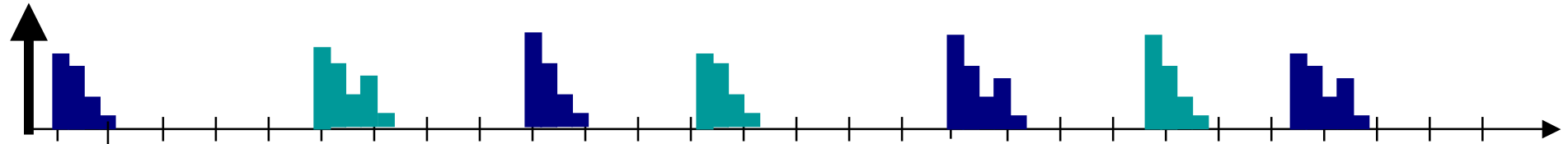


Les « flux » de brebis déterminent la composition des lots de lutte

# Régulations du fonctionnement du troupeau : ajustements des flux entre CPL

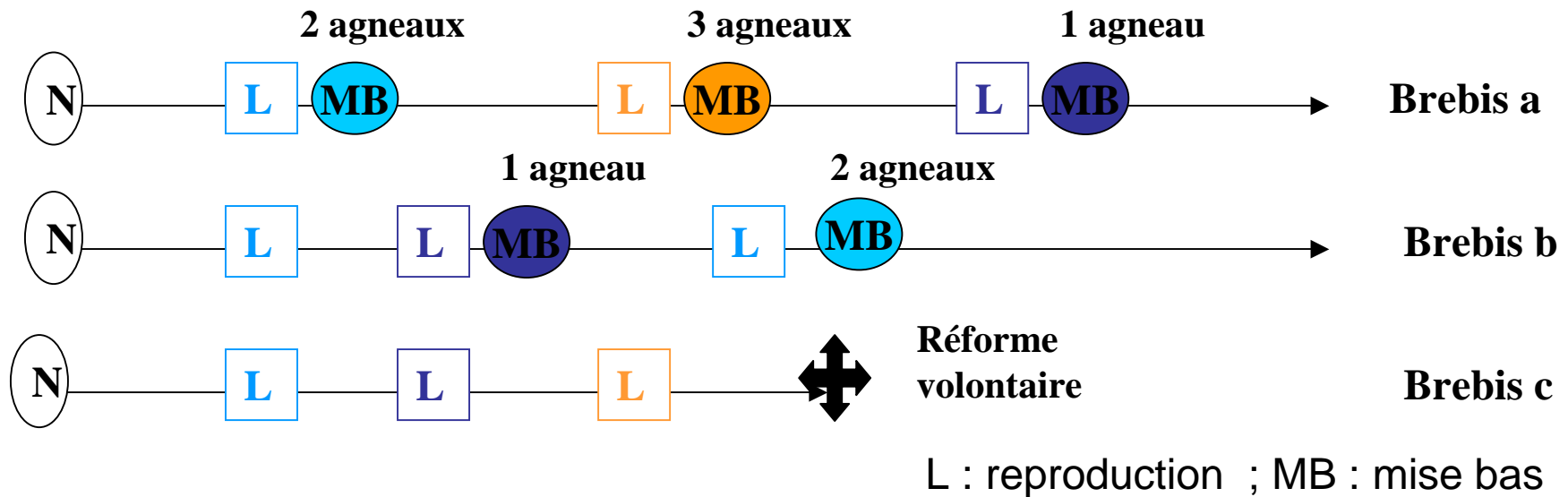


Mise bas



*J* *Jt* *At* *S* *O* *N* *D* *Jv* *F* *Ms* *A* *M* *J* *Jt* *At* *S* *O* *N* *D* *Jv* *F* *Ms* *A* *M* *J* *Jt* *At*

# Les trajectoires productives des brebis



**Une diversité caractéristique de la conduite et du caractère aléatoire de la reproduction (+ saison)**



**conditionnent les réponses biologiques de l'animal (âge, parité, derniers événements productifs)**

**Les trajectoires (effet animal LT, diversité) conditionnent la fertilité du lot de lutte**

# Exemple de régulations

## Réforme dès le premier échec à la lutte / règles INRA Prod. ovine (Modèle Tutovin - Cournut 2001)

- ➔ **Suppression des mouvements entre lots** (brebis infertiles)
- ➔ **Augmentation du taux de réforme** (35% contre 17%)
- ➔ **Structure démographique rajeunie** (3,9 ans contre 6,6 ans d'espérance de vie)
- ➔ **Faible diversité des trajectoires productives par classe d'âge**  
(même intervalles entre mises bas)
- ➔ **Efficacité de chaque cycle de production de lot** (effectif mis en lutte ---, fertilité ++, prolificité -)
- ➔ *Nombre d'agneaux nés vivants -12%, (PNnaiss 2,07 vs 2,16)  
distribution des mises bas identique (38% 28% 35%)*

# Conclusions (1)

- résistance aux aléas, action en situation d'incertitude et réponses aux moteurs de changement : 3 facettes de l'adaptation
- Incertitudes et aléas à considérer avec plus d'intérêts pour
  - comprendre les principes d'action LT des éleveurs,
  - explorer les sources de flexibilité des systèmes, dont la flexibilité « processus de production »

# Conclusions (2)

- La flexibilité opérationnelle « processus » nécessite de représenter :
  - les interactions entre pilotage du système (règles, entités et informations mobilisées), plasticités biologiques, trajectoires et performances individuelles ; dynamiques de production de troupeau
  - Le temps rond et le temps long
  - *les jeux combinés sur le troupeau et les ressources (fourragères, travail)*

# Conclusions (3)

- Résistance aux aléas, aux chocs, aptitudes à saisir de nouvelles opportunités pour reconfigurer les systèmes

une convergence entre auteurs :

- **Diversité** (des ressources fourragères, des trajectoires productives animales, des activités...)
- **Flexibilité multi – sources** (interne et externe)
- **Capacité d'apprentissage**