



Séminaire sur la polyculture-élevage en Occitanie  
24 mai 2019



# ICE territoriale quels bénéfices quelles réalités

Guillaume Martin, Augustine Perrin – INRA Toulouse – UMR AGIR

Marc Moraine – INRA Montpellier – UMR Innovation

Fabien Stark – DRAAF Occitanie



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION

AVEC LA  
CONTRIBUTION  
FINANCIÈRE  
DU COMPTE  
D'AFFECTATION  
SPÉCIALE  
DÉVELOPPEMENT  
AGRICOLE  
ET RURAL

# Le déclin de la polyculture-élevage (1)

- Idéal théorique pour mettre en oeuvre les principes de l'agriculture intégrée (Hendrickson et al., 2008; Herrero et al., 2010)
- Pourtant déclin continu au profit d'une spécialisation accrue (Peyraud et al., 2014; Veysset et al., 2014)
  - ➔ Disparition des chaînes de collecte, transformation, commercialisation
  - ➔ Perte de savoir-faire



# Le déclin de la polyculture-élevage (2)

## Problématique céréaliers

Baisse de matière organique des sols,  
Limiter les intrants.



## Problématique éleveurs

Autonomie en alimentation animale,  
Eviter d'être en excédent structurel.



- ▶ Difficulté d'un retour vers des exploitations de polyculture-élevage,
- ▶ Pas de changement envisageable sans bouleversement des filières, de l'organisation du conseil, etc.
- ▶ Complémentarité des réponses aux problématiques céréaliers et éleveurs.

# Une intégration culture-élevage collective?

- Plusieurs auteurs (Lemaire et al., 2014; Moraine et al., 2014; Ruselle et al., 2007) proposent d'organiser l'ICE au travers de groupes d'agriculteurs
- S'accordant sur l'utilisation des surfaces et échangeant des matières agricoles (produits et sous-produits: paille, fumier, etc.)
- Mais démarche peu étudiée, sans jamais considérer les conséquences sur la gestion et les pratiques agricoles



Soviet collective farmers against capitalism!

# Services et bénéfices potentiellement associés



Fertilité du sol

Stabilité structurale  
du sol

Flexibilité, capacité  
adaptative

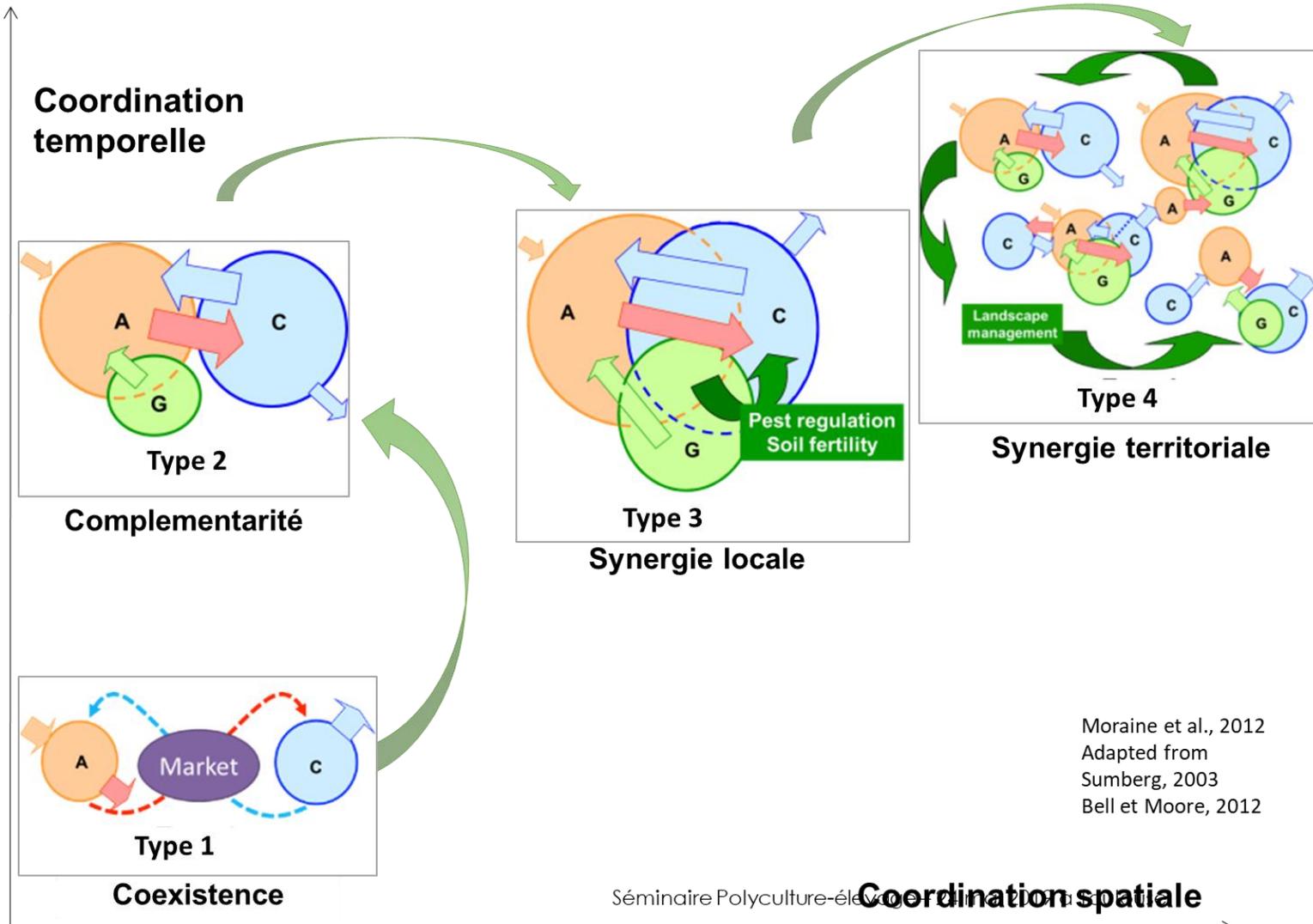
Contrôle biologique  
des adventices, des  
ravageurs et des  
maladies

Organisation du  
travail

Partage de  
connaissances

Efficience d'utilisation  
des ressources

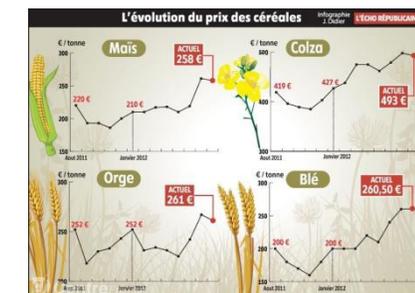
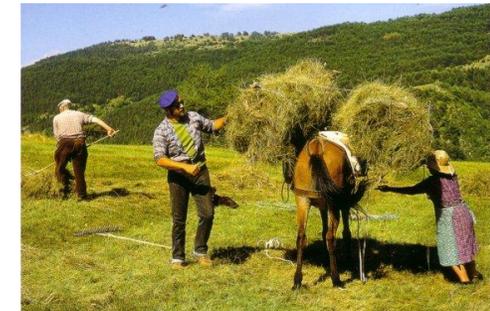
# Différentes formes d'intégration



Moraine et al., 2012  
Adapted from  
Sumberg, 2003  
Bell et Moore, 2012

# Principaux facteurs limitants

- Connaissances et compétences à acquérir
- Aversion au risque
- Création/Redistribution du déséquilibre NPK entre fermes
- Coût économique et environnemental du transport entre fermes
- Résistance à l'établissement de contrats à moyen/long terme



# Casdar Luz'co



- Développer les démarches collectives autour des légumineuses fourragères
- L'organisation collective de la culture ou de la récolte (organisation des chantiers, assolement en commun, test de nouveaux matériels ou mise en place d'essais, etc.)
- L'organisation collective du séchage des fourrages (unité de séchage collectif, séchoir mobile, etc.)
- L'organisation collective de la filière luzerne sur le territoire (échanges céréaliers-éleveurs, multiplication de semences, etc.).
- Actions:
  - Etude de groupes-pionniers
  - Accompagnement de nouveaux groupes-pilotes
  - Mise en réseau de tous ces groupes

# GIEE Bio 82

---

- Développer l'autonomie au sein d'un collectif de céréaliers et d'éleveurs en AB
- Organisation collective des échanges → réflexion en commun sur les assolements
- Construction de différents scénarios correspondant à un degré croissant d'intégration
- Evaluation des scénarios (quantitatives et à dire d'agriculteurs)
- Sélection d'un scénario et mise en œuvre
- Plusieurs difficultés n'ont pas permis d'aller au bout de la mise en œuvre



# Séminaire sur la polyculture-élevage en Occitanie

## 24 mai 2019



## DYNAMIX

# Un jeu sérieux pour accompagner la mise en œuvre de l'ICE territoriale au sein de collectifs d'agriculteurs

M. Moraine - INRA UMR Innovation

J. Ryschawy, G. Martin - INRA UMR AGIR



- Quelques mots en image...



# Démarche

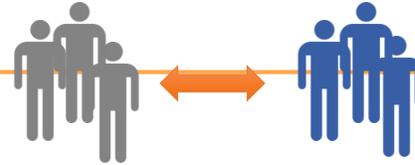


Acteurs locaux



Chercheurs/Conseillers

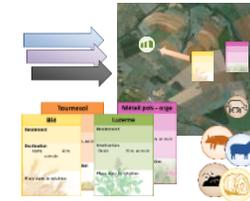
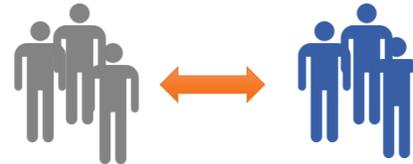
Définition du problème



Réalisation des enquêtes



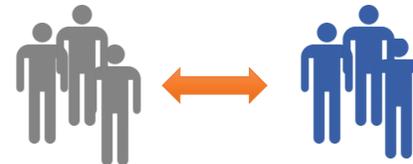
Co-conception des scénarios



Simulation et évaluation



Evaluation collective



# Dynamix - Un jeu sérieux multiniveaux, de la parcelle au territoire

Reconception individuelle du système de production...



... associée à une planification participative des échanges



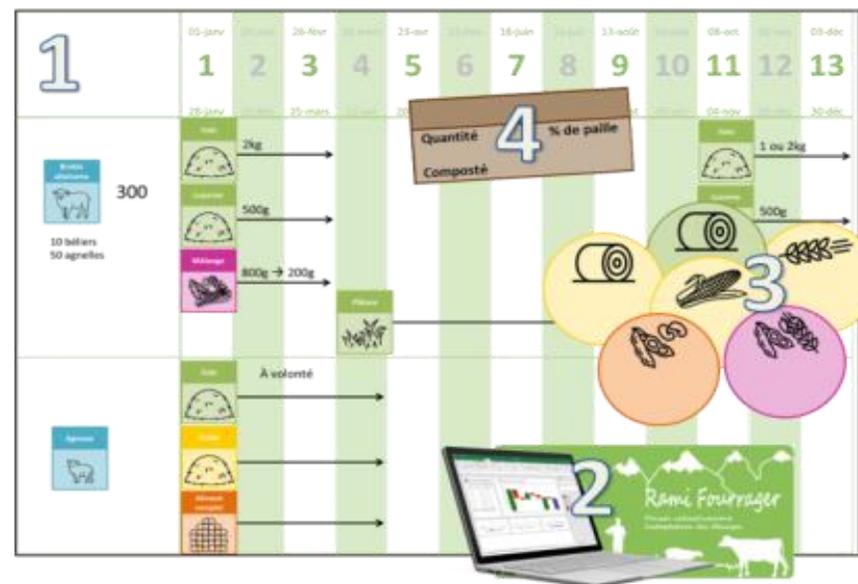
... combinée à un modèle en ligne permettant de simuler et évaluer les scénarios d'échange au niveau des exploitations et du collectif !

# Phase individuelle

Céréaliers



Eleveurs



# Qu'est-ce qu'un scénario dans Dynamix ?

## Scénario 2.1 : remplacer l'aliment par un méteil



2,9t

0,3 ha

50 à 60t

9 à 10 ha

## Scénario 2.1 : remplacer l'aliment par un mélange de cultures pures



2,9t

0,3 ha

45,3t

8,2 ha

14t

5,6 ha

4,6t

3,3 ha

## Scénario 1 : couvrir les besoins actuels



8t

0,9 ha

38t

6,3 ha

11,7t

3,3 ha

100t

7,1 ha

120t

24 ha

240t

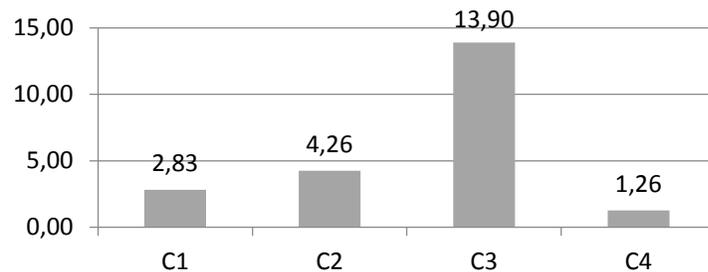
# Qu'est-ce qu'un scénario dans Dynamix ?

- Ajout de protéagineux dans les assolements: lupin, soja, pois sur des petites surfaces <7ha
- Diversification des céréales avec le triticale
- Intégration de luzerne et méteil récoltés en ensilage / enrubannage
- Export de 23,7ha de paille.



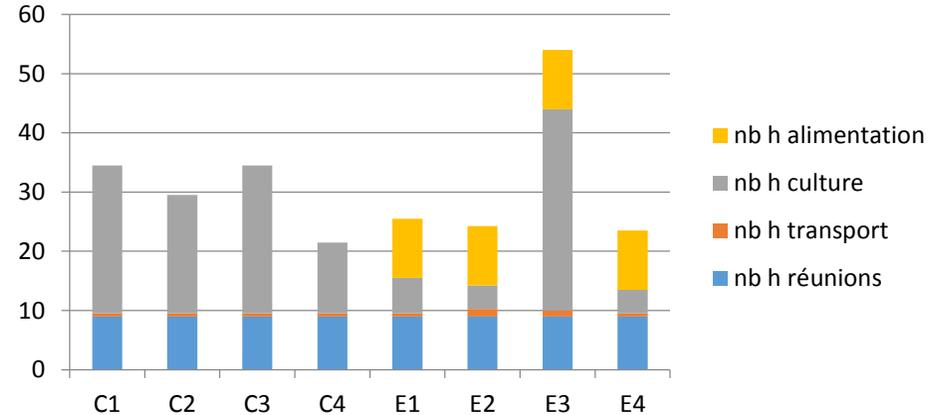
# Evaluation du scénario

## • Enviro : kg N minéral évité/ha



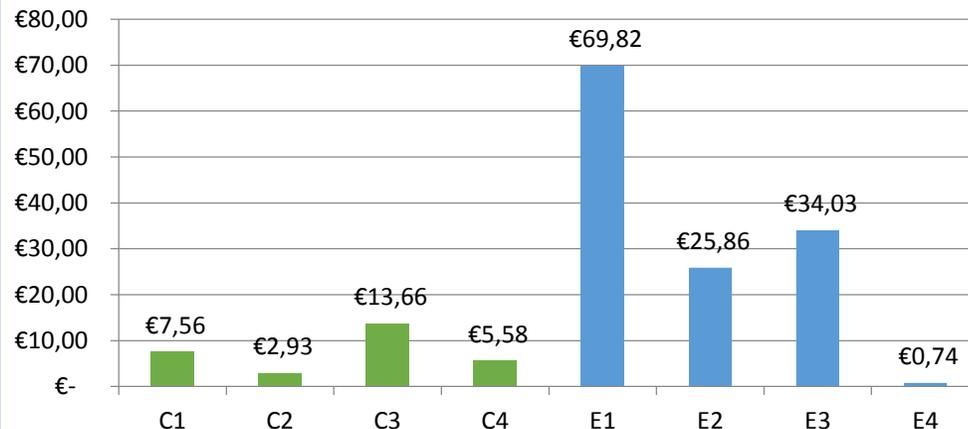
➤ Intégration légumineuses et apport de fumier

## • Social : nb heures supplémentaires



➤ En moyenne : env. 30 heures, dont 9h de réunions

## • Éco : ΔMB/ha



➤ Fertilisation à un prix de 100€/T d'N

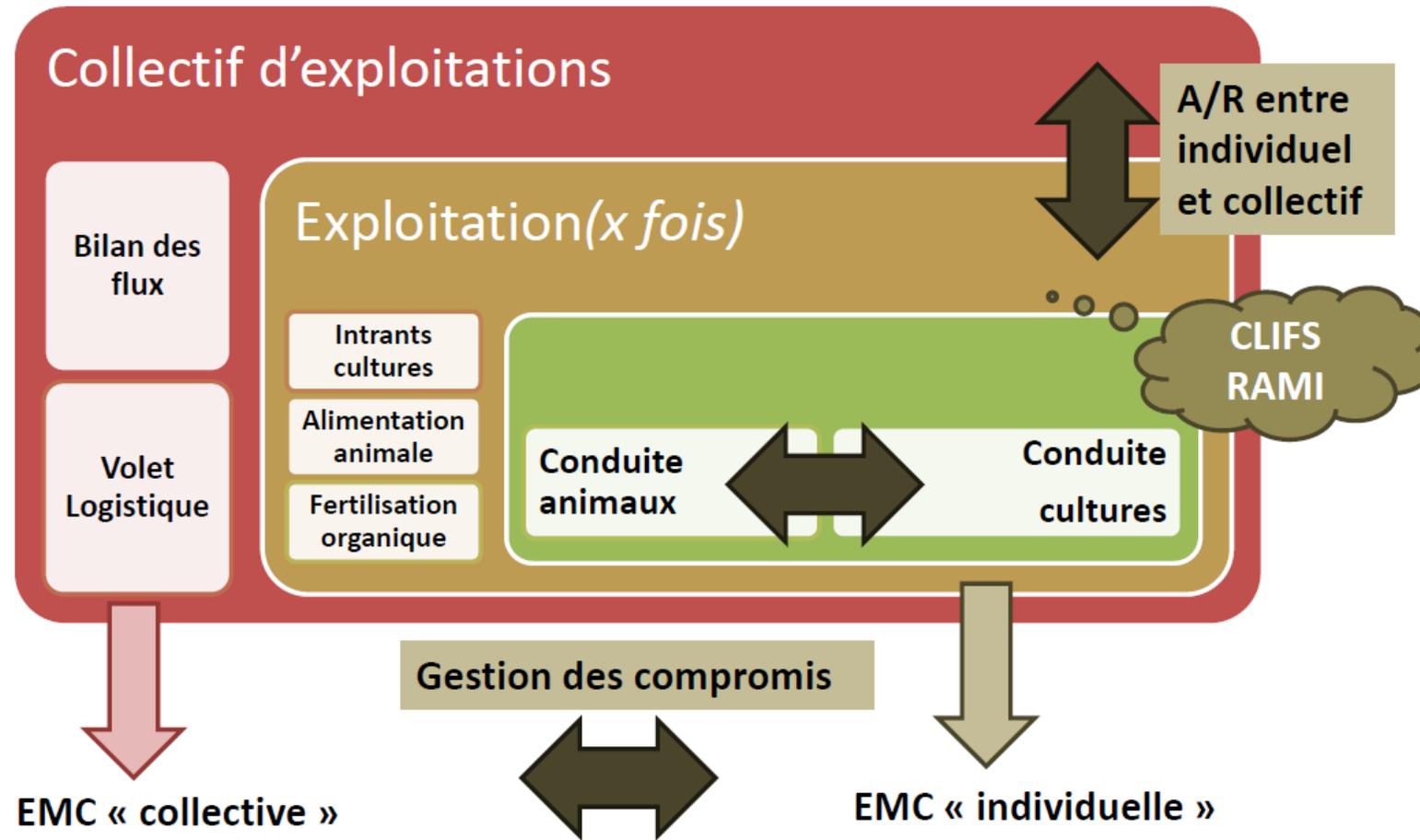
Proposition de fourchettes de prix :

Céréales : entre 160 et 190€/T

Protéagineux : entre 250 et 350€/T

Fumier : 17€/T

# Une évaluation multicritère pour mieux décider ensemble...



# A ce stade, retenons...

---

- La volonté d'un outil d'**accompagnement**
- Une évaluation ancrée dans les **enjeux des collectifs** d'acteurs
- Des simplifications dans l'évaluation pour permettre les allers-retours individuel / collectif
- Des inconnus du côté des services fournis par les options techniques (régulations biologiques, fertilité des sols) dus à l'approche ex ante.



## Séminaire sur la polyculture-élevage en Occitanie 24 mai 2019



# Étude de cas: Collectif céréaliers-éleveurs en Ariège (Mirepoix)

Travaux issus du travail de :

- J. Ryschawy, A. Charmeau (INP-ENSAT, UMR AGIR), A. Pelletier (CA09)
- Etudiants AGREST 2017-2018 (INP-ENSAT) : A. Mondière – S. Neyton – A. Perrin – L. Seychal
- Collectif d'agriculteurs engagés dans la démarche



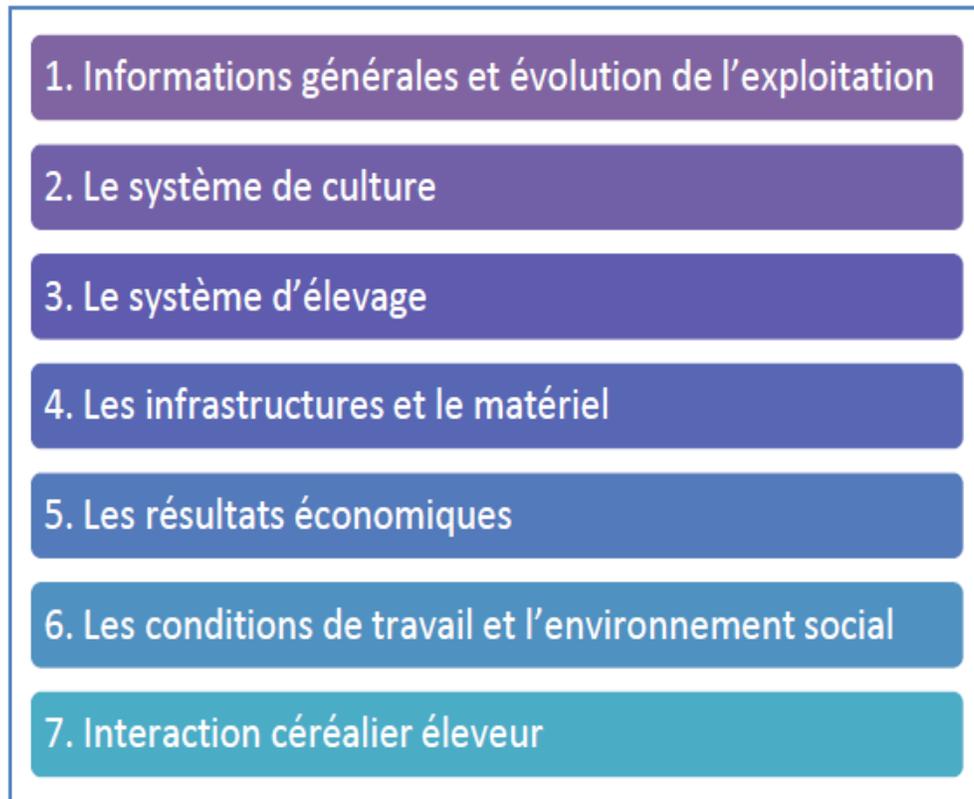
MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION

AVEC LA  
CONTRIBUTION  
FINANCIÈRE  
DU COMPTE  
D'AFFECTATION  
SPÉCIALE  
DÉVELOPPEMENT  
AGRICOLE  
ET RURAL

# Dynamix, un jeu sérieux pour co-concevoir des scénarios d'échanges entre céréaliers et éleveurs

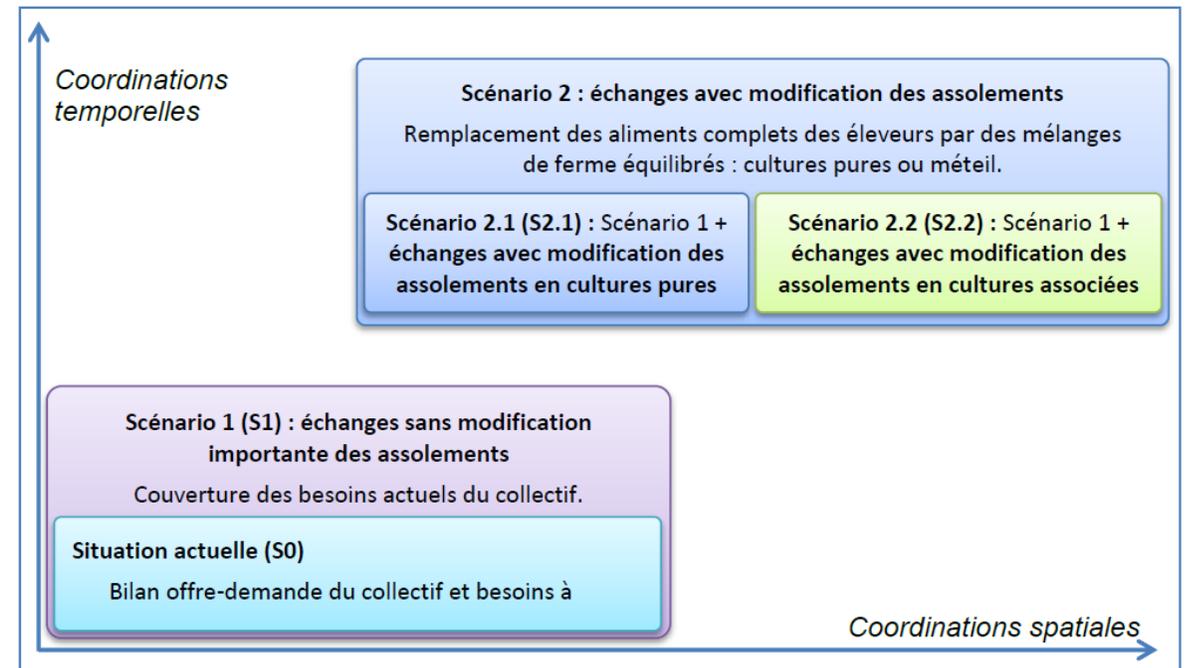
✓ Détail des 5 étapes :

## 1. Enquête individuelle



## 2. Conception des scénarios

- Proposition de scénario



Exemple des différents scénarios proposés pour un collectif ariégeois

- Préchifffrage et des différents scénarios grâce aux outils informatiques



# Dynamix, un jeu sérieux pour co-concevoir des scénarios d'échanges entre céréaliers et éleveurs

✓ Détail des 5 étapes :

## 4. Simulation et évaluation multicritère des scénarios retenues

-Trois indicateurs utilisés

- Un indicateur économique: La Marge Brute Globale (MGB)

**MBG** = *Ventes des productions – Achats d'intrants (engrais, traitements, semences)*

- Un indicateur environnemental: le Bilan Azoté selon la méthode IDEA

**Bilan Azote** = *Total entrées N (engrais, légumineuses, aliments, animaux)*  
– *Total sorties N (fumier, produits végétaux, produits animaux)*

- Un indicateur social: avec l'aide du logiciel Mecaflash

**Temps consacré aux échanges** = *nb h (réunions collectives + transport des productions + conduite culturale + récolte + fabrication aliment à la ferme + distribution de l'alimentation)*

## 5. Evaluation collective des scénarios

Présentation des scénarios retenus et de leur impact sur l'ensemble des agriculteurs (évaluations multicritères individuelles et du collectif) aux agriculteurs sous forme de réunion.

- Décision de continuer dans la démarche
- Prévion des prochains échanges

## Utilisation de Dynamix avec un collectif d'agriculteurs en Ariège (Mirepoix)

Exploitant	Production	Type de système
C1	Céréaliier	Conventionnel
C2	Céréaliier	Conventionnel
C3	Céréaliier	Conventionnel
E1	BL et porcs	AB et Conventionnel
E2	BV et porcs	Conventionnel
E3	BV et volailles	AB et Conventionnel
E4	BV	Conventionnel
E5	OV	Conventionnel
PCE	PCE	Conventionnel

# Résultats des enquêtes



## • Besoins

Production	Quantité	Agriculteur
<b>Maïs</b>	8 t	E5
<b>Foin</b>	120 t	
<b>Orge</b>	20 t	
	18 t	E1
<b>Soja</b>	12 t	
<b>Paille</b>	100 t	E2
	54 t	
<b>Fumier</b>	120 t	C1

## • Offre

Production	Quantité	Agriculteur
<b>Fumier</b>	240 t	E5
	100 t	E1
<b>Foin de prairie</b>	24 t	C2
	62 t	C3
<b>Paille</b>	PCE	C3
	C3	

### Bilan

Besoins en **fumier** couverts.

Besoin de 120t de **paille** et 34t de **foin** à couvrir.

Besoins 8t de **maïs**, 20t d'**orge** et 6,6t de **soja** à couvrir.

**220t de fumier** supplémentaire disponible.

### Scénario 2.1 : remplacer l'aliment par un méteil



<b>2,9t</b>	<b>50 à 60t</b>
<i>0,3 ha</i>	<i>9 à 10 ha</i>

### Scénario 2.1 : remplacer l'aliment par un mélange de cultures pures



<b>2,9t</b>	<b>45,3t</b>	<b>14t</b>	<b>4,6t</b>
<i>0,3 ha</i>	<i>8,2 ha</i>	<i>5,6 ha</i>	<i>3,3 ha</i>

### Scénario 1 : couvrir les besoins actuels



<b>8t</b>	<b>38t</b>	<b>11,7t</b>	<b>100t</b>	<b>120t</b>	<b>240t</b>
<i>0,9 ha</i>	<i>6,3 ha</i>	<i>3,3 ha</i>	<i>7,1 ha</i>	<i>24 ha</i>	

# Proposition de scénarios



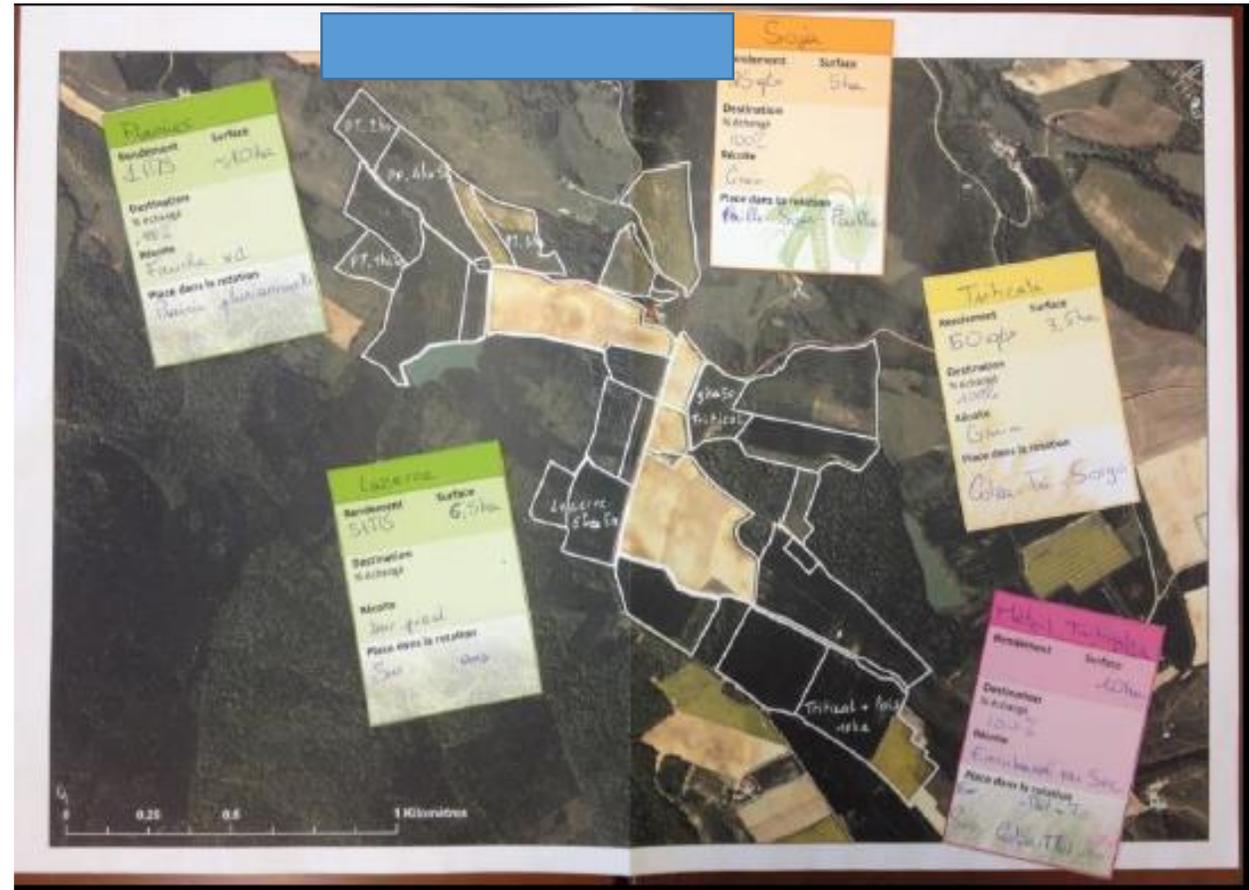
## Situation initiale

Besoin de 120t de **paille** et 34t de **foin** à couvrir.  
Besoins 8t de **maïs**, 20t d'**orge** et 6,6t de **soja** à couvrir.

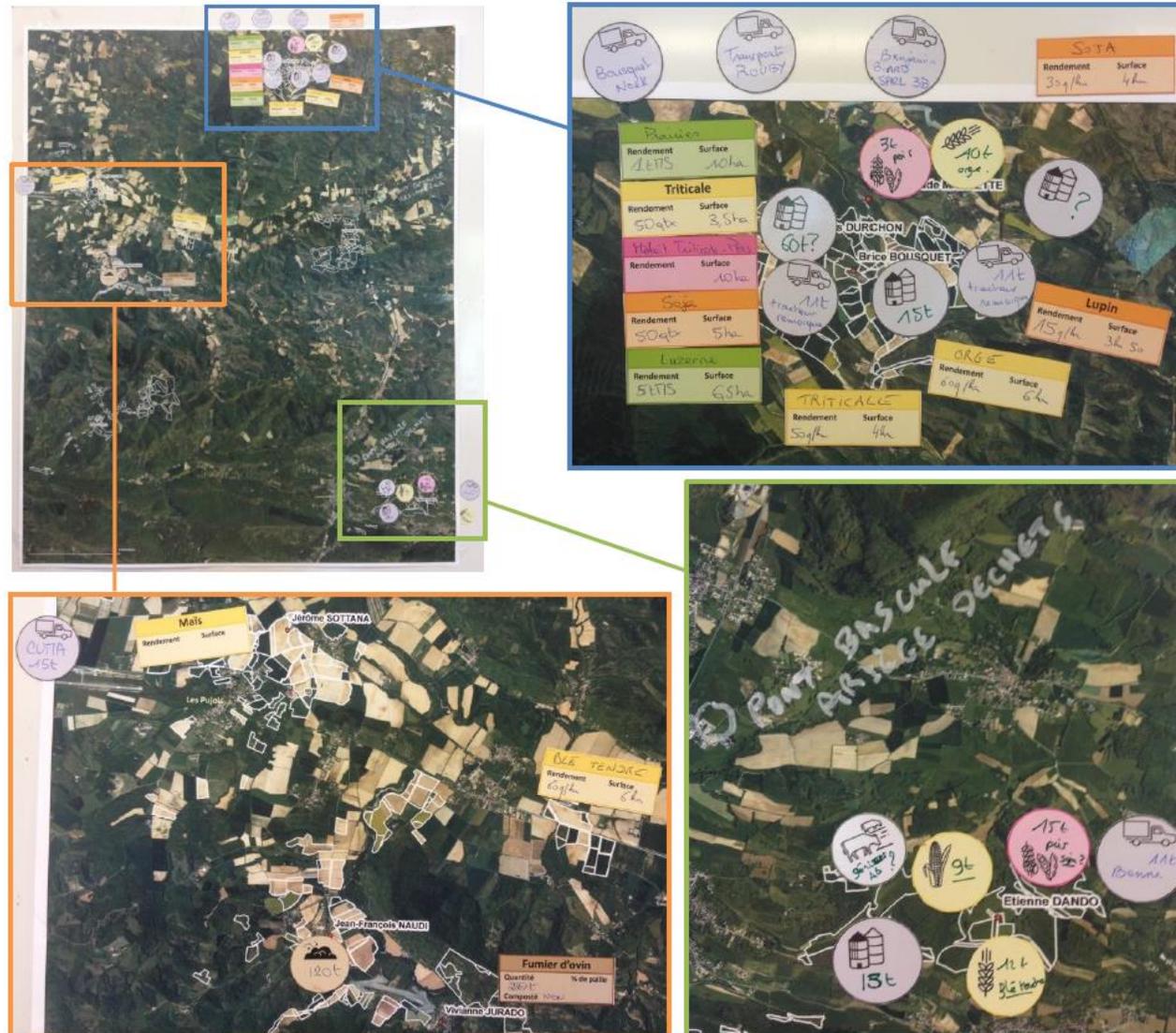
Scénario 1 : échanges sans modification importante des assolements

Réponse à la demande des éleveurs en paille, foin, céréales et soja.

# Matériel utilisé pour la réflexion des assolements des céréaliers



# Restitution des ateliers individuels sur la carte globale du collectif

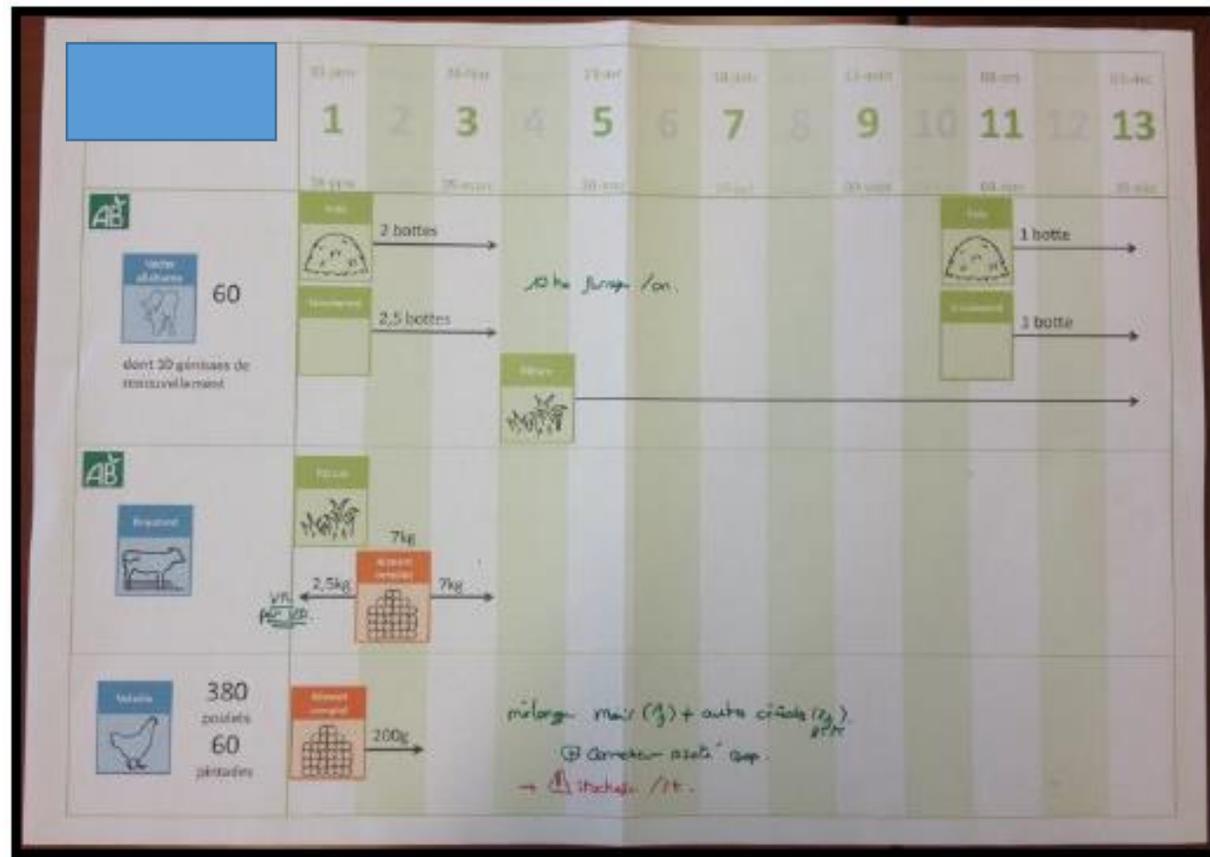
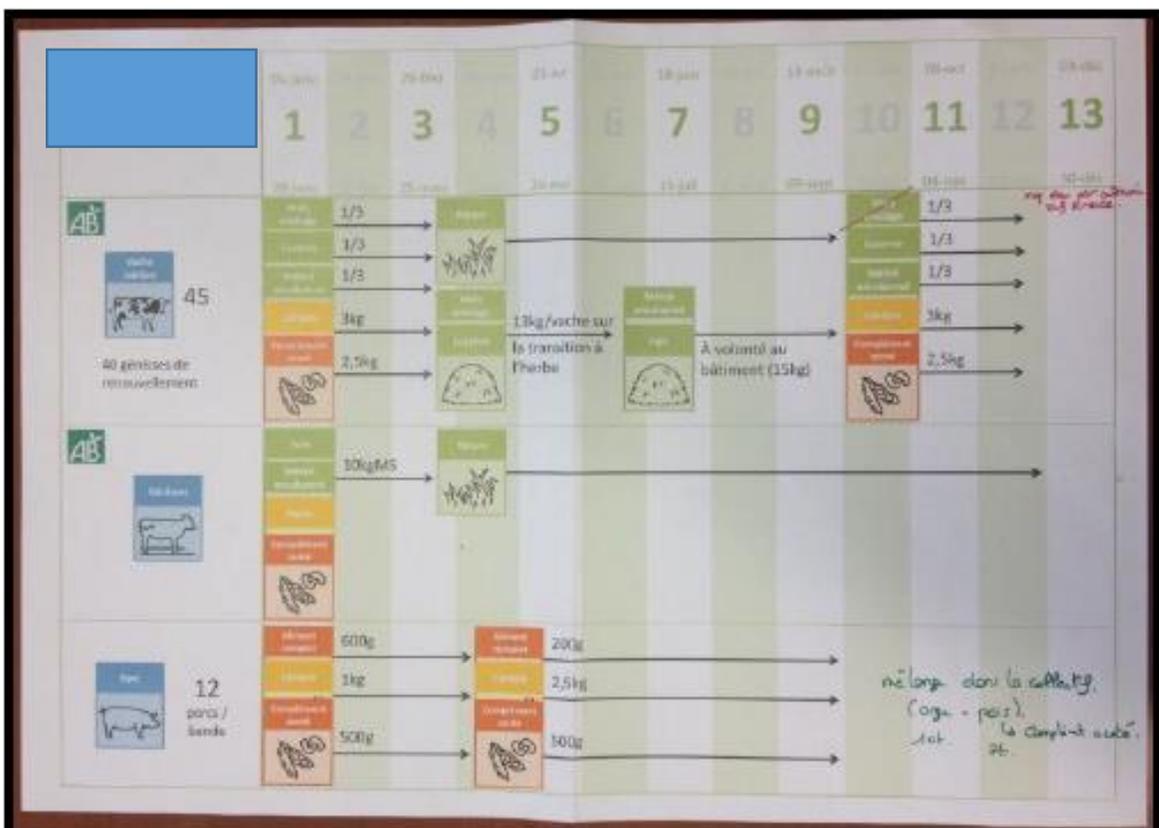


# Cartes cultures utilisées pour résumer les modifications d'assolement des céréaliers

The image shows six hand-drawn cards, organized into three columns and two rows. Each card provides specific data for a different crop: Métail Triticale - Pois, Soja, and Luzerne.

Crop	Yield (Rendement)	Surface	Destination / % échangé	Harvest (Récolte)	Rotation (Place dans la rotation)
Métail Triticale - Pois	50 qtx	5 ha	100%	Grain	Paille - Soja - Paille
Métail Triticale - Pois	50 qtx	10 ha	100%	Emrubané au Sec	Sec. - Colza - Trier - To
Soja	50 qtx	5 ha	100%	Grain	Paille - Soja - Paille
Soja	25 qtx	5 ha	100%	Grain	Paille - Soja - Paille
Luzerne	5 ETTS	6,5 ha		Sur pied	Sur ans
Luzerne	5 ETTS	6,5 ha		Sur pied	Sur ans

# Matériel utilisé pour la réflexion des rations des éleveurs



# Scénario 1



## Hypothèses :

- Les céréaliers intègrent 6,8ha de prairie et répondent à la demande des éleveurs avec les productions actuelles.
- Ils exportent un peu de leur paille en échange de fumier.
- E1 et E5 fournissent du fumier aux céréaliers intéressés.

Produit	Demande	Offre	Surface	Producteur potentiel	$\Delta MB$ min	$\Delta MB$ max
Maïs	8t	8t	0,9ha	C2	+ 80€	+ 480€
Orge	20t	20t	3,3ha	C3	+ 600€	+1 600€
Soja	6,6t	6,6t	1,9ha	C2	+ 0	+ 330€
Paille	120t	120t	18,5ha	Réparti 4 céréaliers		
Foin	34t	34t	6,8ha	C3	+ 0	+ 339€
Fumier		340t		E1 et E5		



Culture	Rendement	Unité	Prix	Min	Max
maïs	8,9	t/ha	140	150	200
orge	6	t/ha	120	150	200
soja	3,5	t/ha	200	200	250
foin de prairie	5	tMS/ha	100	100	110
fumier			16,56		



# Proposition de scénarios



## Situation initiale

Besoin de 120t de **paille** et 34t de **foin** à couvrir.  
Besoins 8t de **maïs**, 20t d'**orge** et 6,6t de **soja** à couvrir.

**Scénario 1 : échanges sans modification importante des assolements**

Réponse à la demande des éleveurs en paille, foin, céréales et soja.

**Scénario 2.1 : échanges avec modification des assolements en cultures pures**

**Scénario 2.2 : échanges avec modification des assolements en cultures associées**

Intégration de pois, et remplacement des aliments complets par des mélanges de ferme équilibrés : cultures pures ou méteil.

# Scénario 2.1



## Hypothèses :

- Les éleveurs remplacent leur aliment complet par un mélange de ferme équilibré : triticales – lupin pour les ruminants et triticales – pois pour les monogastriques.

## • Ruminants

- E4- agneaux:
  - Maïs : 10,9t
  - Triticale : 9,5t
  - Lupin : 4,6t

## • Monogastriques

- E1- porcs:
  - Pois : 1,7t
  - Triticale: 3,1t
- E2- porcs :
  - Pois : 1,7t
  - Triticale: 3,1t
- E3- volailles:
  - Pois : 10,7t
  - Triticale : 29,7t

## Bilan

En plus des besoins du Scénario 1 :  
Besoins 2,9t de maïs, 45,4t de triticales,  
14,1t de pois et 4,6t de lupin à couvrir.

1kg lupin = 0,55kg de tourteau de soja  
+ 0,45kg de céréale

# Scénario 2.1



## Hypothèses :

- Ils intègrent 5,2ha de triticales et 11,8ha de lupin et répondent à la demande des éleveurs en maïs avec les productions actuelles.

Produit	Demande	Offre	Surface	Producteur potentiel	$\Delta MB$ min	$\Delta MB$ max
Maïs	2,9t	2,9t	0,3ha	C2	+ 109€	+ 652€
Triticale	45,4t	39,2t	7,1ha	C1, C2 ?	+ 1 175€	+ 3 133€
Pois	14,1t	13,7t	5,5ha	?	+ 0	+ 685€
Lupin	4,6t	4,6t	3,3ha	Réparti entre céréaliers ?	+ 0	+ 185€

Culture	Rendement	Unité	Prix	Min	Max
maïs	8,9	t/ha	140	150	200
triticale	5,5	t/ha	145	150	200
pois	2,5	t/ha	200	200	250
lupin	1,4	t/ha	260	260	300



# Intérêts et limites

---

- Quel intérêt voyez vous à ce type de démarches collectives ? A ce type d'échanges céréaliers / éleveurs ?

# Intérêts et limites

---

- Quelles limites voyez-vous à ce type de démarches collectives ? Quelles difficultés d'échanges entre céréaliers / éleveurs ?



## Séminaire sur la polyculture-élevage en Occitanie 24 mai 2019



# Et ailleurs dans le monde?

Guillaume Martin, Augustine Perrin – INRA Toulouse – UMR AGIR

Marc Moraine – INRA Montpellier – UMR Innovation

Fabien Stark – DRAAF Occitanie



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION

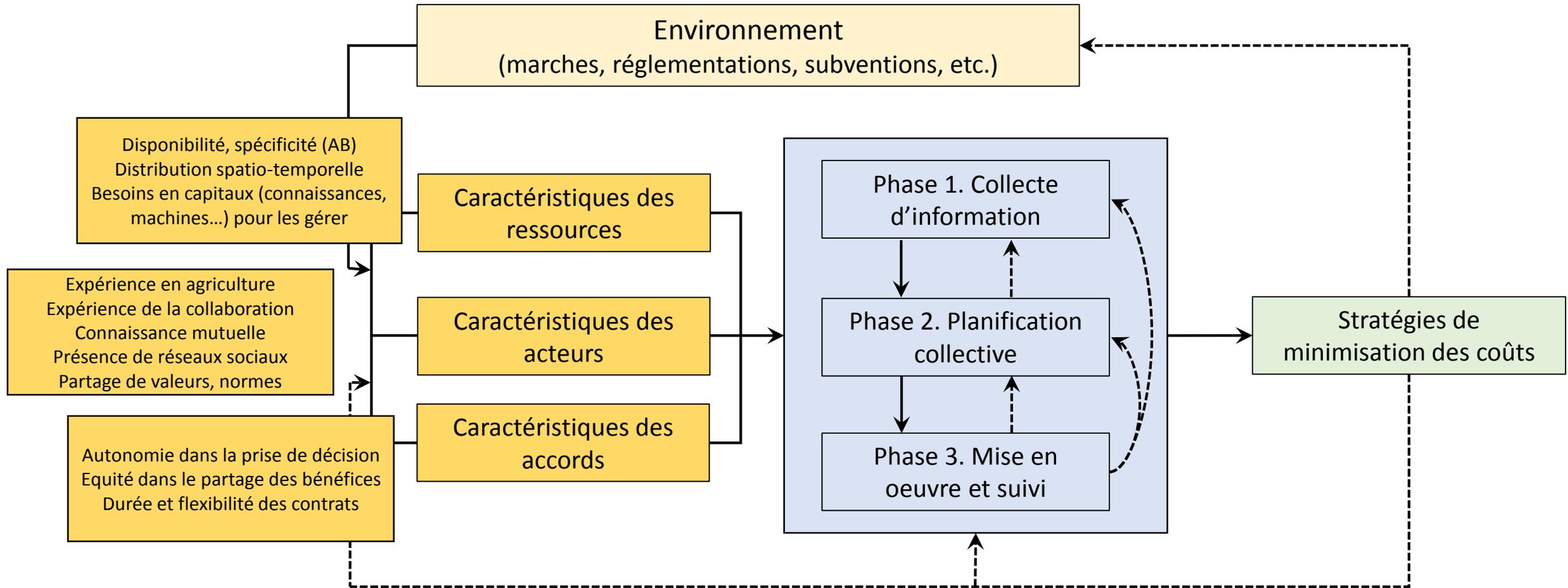
AVEC LA  
CONTRIBUTION  
FINANCIÈRE  
DU COMPTE  
D'AFFECTATION  
SPÉCIALE  
DÉVELOPPEMENT  
AGRICOLE  
ET RURAL

# ICE territoriale: comment la favoriser?

---

- Défi organisationnel
- Exige une coordination multi-acteurs, des arbitrages entre performances individuelles et collectives
- Besoin de limiter les coûts associés à cette coordination
- Identification des facteurs clés de l'émergence et des résultats de l'ICE territoriale

# Cadre d'analyse



# Une comparaison internationale

Pays	Hollande	USA	France	Japon	Japon	France
Intégration	Ferme à ferme	Ferme à ferme	Groupe local	Groupe local	Régional	Supra-régional
Systèmes	Bio	Conventionnel	Bio	Conventionnel	Conventionnel	Conventionnel
Ressources échangées	Fumier, fourrages	Fumier, mise en commun de surfaces, équipement et main d'oeuvre	Fumier, fourrages, grains	Fourrages de riz, fumier	Fourrages de riz, fumier	Lisier déshydraté
Contrat	Semi-formel (contrat oral)	Informel	Informel	Semi-formel	Formel	Formel
Durée du projet	> 9 ans	2 - 10 ans	2 ans	> 5 ans	> 5 ans	> 5 ans

# Principales conclusions

---

- Politiques spécifiques pour favoriser/renforcer les réseaux sociaux:
  - Permettent la compréhension mutuelle des avantages de l'intégration
  - Réduisent les coûts de collecte d'informations et de planification collective
- Un cadre juridique pour l'établissement d'un contrat formel
  - Réduit les coûts de suivi à long terme
  - Surtout quand la confiance entre acteurs se développe
- Une proximité spatiale ou une échelle large en termes de superficie couverte et de nombre d'exploitations
  - Réduit les coûts de mise en œuvre
- Une coordination par une entité tierce
  - Facilite la planification et le suivi grâce au soutien technique
  - Nécessite un support financier