

# Utilisation de la modélisation comme support de réflexion aux systèmes Polyculture élevage

*Janvier 2020 Dijon*

*Claire Mosnier, INRA Clermont Ferrand  
Aymeric Mondière, VetaGroSup Clermont Ferrand*



*Pôles  
d'Expérimentation et  
de Progrès de Rhône Alpes*



VR2 et VR4

Utilisation des données des lycées impliqués dans le projet pour **simuler et optimiser les fonctionnements des systèmes PCE** à l'échelle de l'exploitation

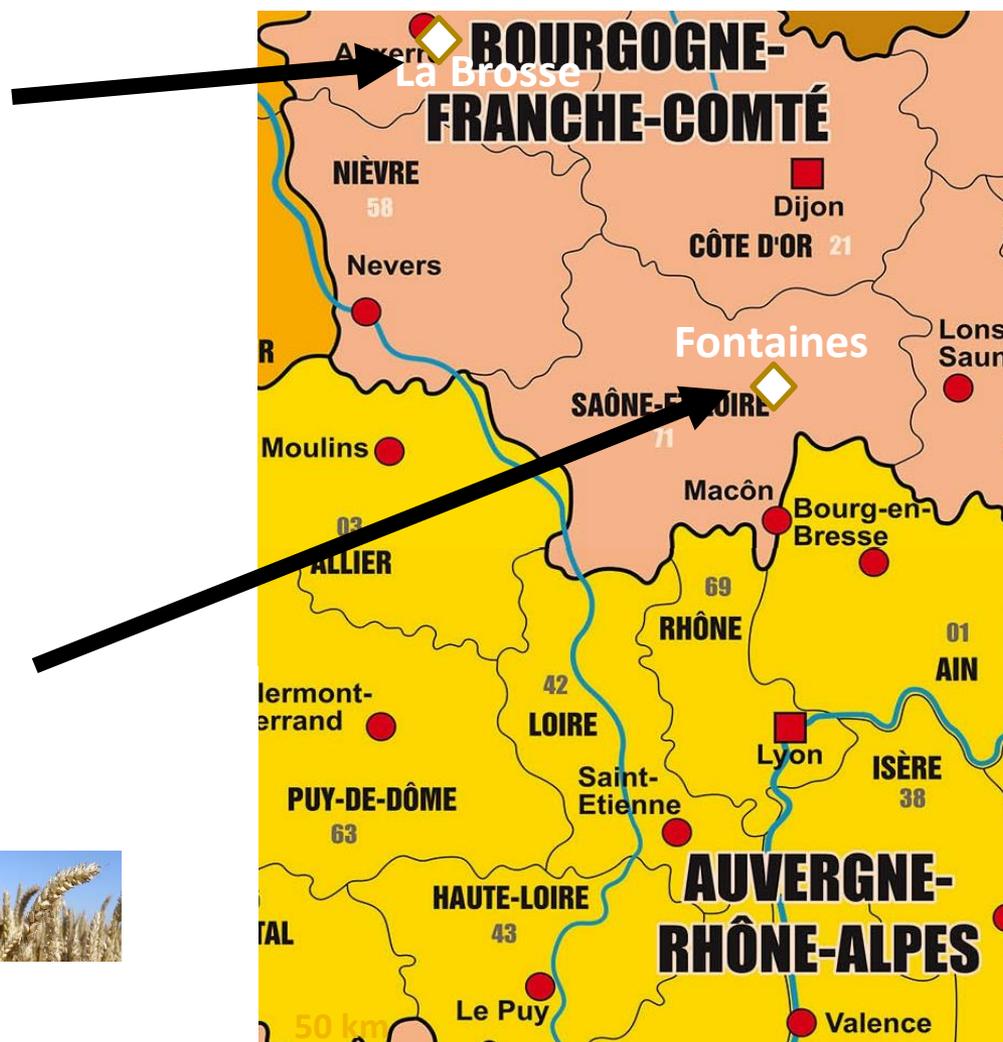
**Collaboration entre acteurs de la recherche et de la formation agricole**

→ **co-construire différents scénarios d'évolution**  
d'exploitations de lycées agricoles

**Diffusion des résultats**  
Restitution auprès des **professionnels** et des lycées, support à une réflexion commune

**Utilisation à finalité scientifique**  
En quoi la modélisation peut-elle être un outil d'aide à la transition agroécologique?

# Travail avec 4 fermes de lycées agricoles des régions BFC et ARA: 2 en Bourgogne:



# Travail avec 4 fermes de lycées agricoles des régions BFC et ARA: 2 en Rhône Alpes:



La Côte  
Saint-André  
enseignement agricole public



LeValentin  
EPLEFPA  
VALENCE



## Les étapes pour la co-construction des scénarios

1) Discussion avec les chefs d'exploitation des lycées:

- **Compréhension du système en place**, de sa cohérence et de ses limites  
- **récolte des données technicoéconomiques** de l'exploitation (année de référence 2017)

- **Proposition des stratégies d'évolution** possible des exploitations à simuler via le modèle



2) Simulations



3) Retours auprès des **chefs d'exploitation**



## Les principales stratégies envisagées

- **Passage en agriculture Biologique** (3/4)
- **Autonomie alimentaire** (4/4)
- **Autonomie alimentaire en système herbager** (4/4)
- **Optimisation économique** (4/4)

### Autres scénarios:

- changement de race pour les VL ou suppression atelier allaitant avec possibilité d'engraissement ou non

## Utilisation du modèle bioéconomique Orfee

**Ferme:** itinéraires techniques et rendements, SAU, prairie permanente ..

**Scenarios:** autonomie alimentaire, agriculture biologique, nouvelles cultures/pratiques, Main d'œuvre..

**CHOISIR:**  
Assolement,  
taille du troupeau, type d'animaux, rations, fertilisants, etc.

**MAXIMISER:**  
 $f(\text{Profit}^*)$

**Sous les CONSTRAINTES:**  
**Cultures:** rotation, besoin en machines, en fertilisants..  
**Troupeau:** renouvellement du troupeau, alimentation, logement etc.

ind. Technico-économiques

ind. De durabilité économique, environnementale et sociale

*\*Résultat courant – Cout opportunité du travail*

## Ajout de deux nouvelles pratiques dans le modèle

**Interculture (IC):** objectifs économique et environnementale

IC d'été ou d'hiver	Utilisation
Vesce-trèfle-avoine // Pois fourrager // Moha	Enrubannage ou ensilage
Ray gras	Ensilé, pâturage printemps
Navete	Pâturage automne
Vesce // Moutarde // Moutarde + vesce // Moutarde + avoine	Enfouie (engrais vert ou CIPAN)

Structure du modèle : l'introduction des IC a nécessiter une profonde reconfiguration du modèle

Paramètres: opérations culturales, coûts des semences, rendement → discussion avec lycées + bibliographie

Contraintes: **succession culture/IC/Culture** possible , **-25% du stock fourrager en IC** maximum (rendement aléatoire)

## Ajout de deux nouvelles pratiques dans le modèle

**Le pâturage tournant dynamique** : mieux valoriser l'herbe → objectifs économique + limiter l'utilisation de concentré

Gestions	Quantité d'herbe disponible	Qualité de l'herbe disponible
Prairie irriguée ou non 100% pâture ou pâturage + foin	Pas d'effet par rapport au pâturage classique	Herbe de printemps toute l'année

Paramètres: temps de travail préparation des parcelles pendant l'hiver (≈ 20 min/ha) + cout de mise en place des paddock (38€/ha)

## Traduction des stratégies → scénarios de simulation

**OPTIMISATION** : de la surface simulée pour chaque culture , de la taille du troupeau de l'alimentation des animaux, de la MO utilisée

	CT	Bio	Auto	Auto/ herbe	Opti Eco
Orientation	conventionnel	A.Bio.	conventionnel		
Autonomie	>0	>60% MS	>99% MS		>0
paturage		>20%MS		>20%MS	>20%MS
Concentré		<50% MS	<50% MS	<20% MS	<20% MS
NB VA	26	<26	<30		
Nb VL	76	<76	<80		
Cultures	Blé (10) orge (15) triticale (1), Mais Ens (19) luzerne (3) Prairie(108) IC (26)	< CTx2 +IC +PTD	< CTx2 +IC +PTD	< CTx2 Mais = 0 +IC +PTD	< CTx2 +IC +PTD

## Présentation des résultats: Détail de l'exploitation de Fontaines \*

### Calibrage de la situation de référence CT

#### CT:

- Structure = ferme réelle 2017 mais fonctionnement technique déjà optimisé
- => résultat économique, technique  $\neq$  la réalité

### Paramètres ajustés par rapport aux données de référence:

- Performance technique des troupeaux (production laitière  $\rightarrow$  +500L/VL, taux de réforme VL+ 5 points %, taux de mortalité VA :-4 pts %, prolificité VA -10%, réforme VA -3pts%, prix du lait =5%, prix de la viande -10%...)
- Travail d'astreinte des troupeaux laitiers  $\rightarrow$  OK pour ce CT

### Différences entre cas type CT et base fixe BF:

- Consommation de concentrés: CT > situation réelle  
 $\Rightarrow$  impacte les charges d'alimentation et le niveau d'autonomie
- Charges de mécanisation CT > situation réelle
- Cotisation sociale: CT > situation réelle

**Résultats  
économiques  
optimistes par  
rapport aux  
situations réelles**



## Troupeau

	CT	Bio	Auto	Auto/Herbe	Opti
<b>UGB/ha SFP</b>	1,15	0.95	0.93	0.79	0.96
<b>VL (nbre)</b>	76	76	80	75	80
<b>VA (nbre)</b>	23	0	0	0	0
<b>Prod. lait totale kL/an</b>	536	536	565	532	565
<b>Autonomie (%MSI)</b>	90	80	99	99	87

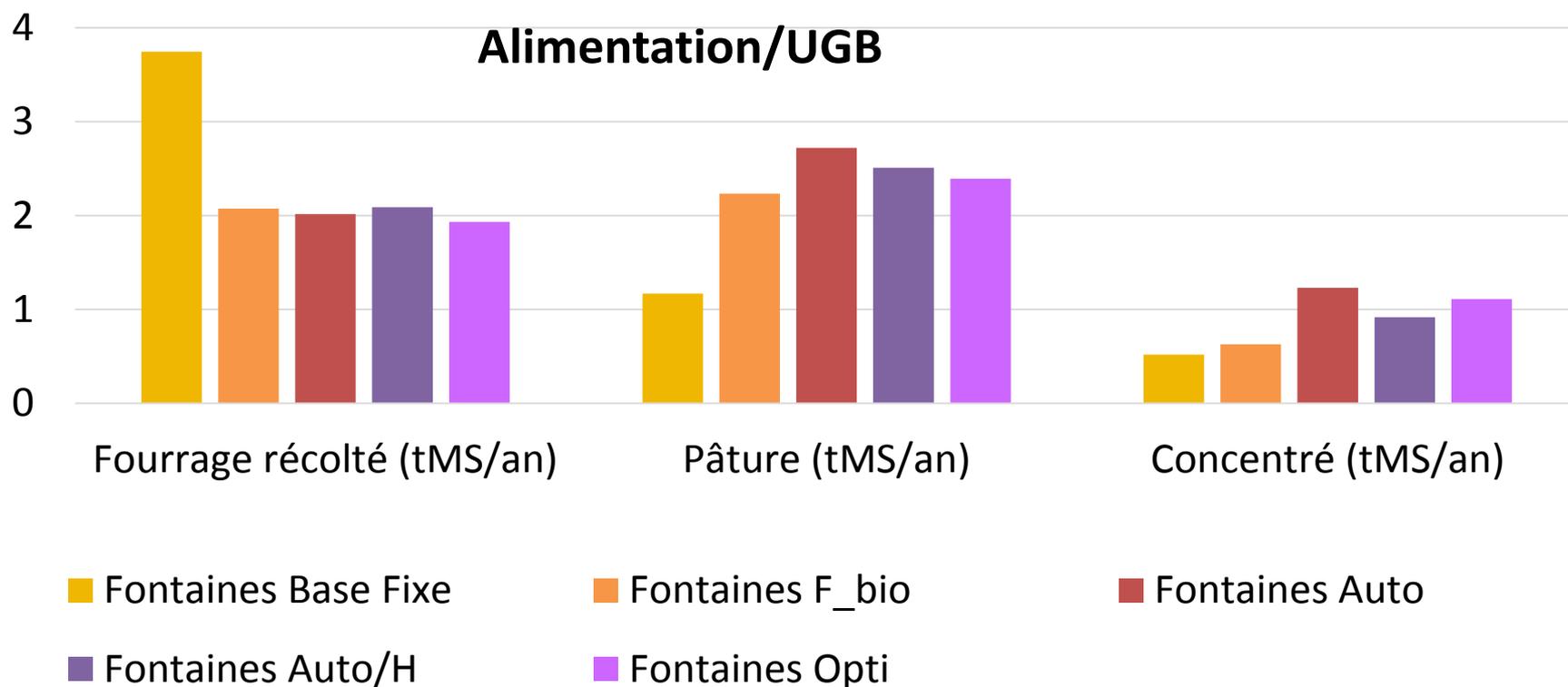
### Troupeau VA et VL:

- Suppression du troupeau allaitant
- Saturation des bâtiments par le troupeau laitier sauf 'Auto/herbe'

### Chargement et autonomie:

- ↓ chargement surtout dans Auto/herbe → est-ce le niveau de chargement optimal (sans contrainte bâtiment)?
- BIO et optimum économique ≠ plus d'autonomie,

## Troupeau



↓ Fourrage récolté (ensilage herbe et méteil)

↑ Pâturage (Autonomie)

↑ Concentrés produits sur la ferme

## Assolement

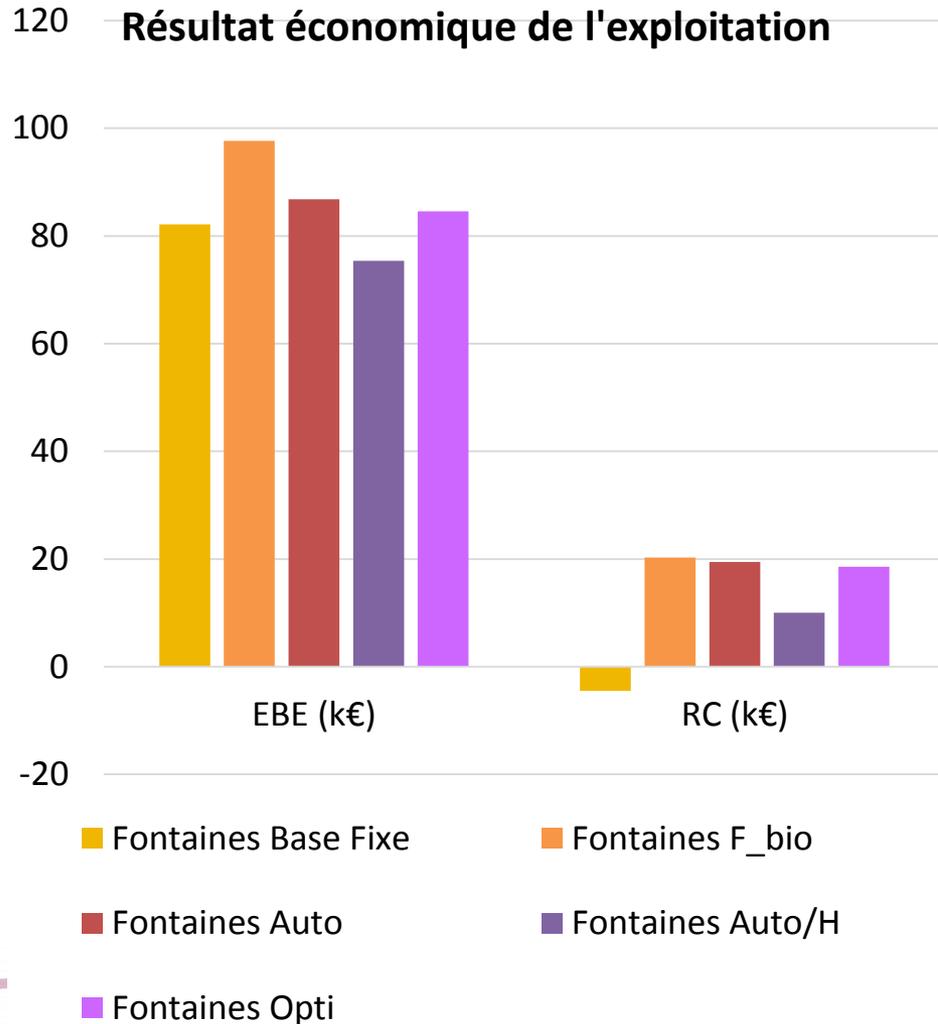
En ha	CT	Bio	Auto	Auto/Herbe	Opti
<b>SAU</b>	155	155	155	155	155
<b>SFP</b>	130	117	126	141	126
<b>PT</b>	58	67	70	88	70
<b>Céréales</b>	10	0	0	0	0
<b>Cultures de vente*</b>					16
<b>Interculture</b>	26	17	14	7	14
<b>Mais ensilage</b>	19				
<b>Méteil (G ou E)</b>		17	20	20	20
<b>Luzerne</b>	3		6	3	6

### Modification liée au changement de ration:

- moins de ME → Problème dans la définition de l'itinéraire technique ?
- insertion de plus de **luzerne et/ou de méteil** pour assurer l'autonomie

- Recours aux **IC** (max 25% du stock fourrager)
- PTD majoritaire** dans les pâtures

## Economie



-**Résultat global plus élevé dans tous les scénarios**

-Plus grosses différences = **diminution des charges**

-**Système Bio** meilleure valorisation et diminution des charges = **meilleur résultat**



## Résultats globaux pour toutes les exploitations:

Augmentation de l'**autonomie** et meilleure **prise en compte des aspects environnementaux** simulés dans tous les scénarios



Réponse aux principales  
demandes des exploitants

### Aspect économique:

Tendance à se tourner vers la **production laitière** avec deux stratégies possibles:

- **augmenter la production** (scénario optimisé)
- **Diminuer les charges** (autonomie) et **augmenter la qualité** du produit (IGP ou Bio)

### Aspect environnemental:

**Diminution de la quantité d'intrants** utilisés et augmentation des surfaces en herbe

### Aspect technique:

**Autonomie et diminution des intrants** via la mise en place de **nouvelles cultures et nouvelles techniques**: méteil, PT, PTD et IC

**Résultats valables seulement avec les hypothèses posées  
au préalable**

## A revoir pour les prochaines simulations :

**Scénarios à affiner encore**

**Vérifications de certains itinéraires techniques (maïs)**

**Calibration de la main d'œuvre et des charges inhérentes à revoir**

-> nécessité d'un dernier échange avec les lycées pour finaliser les résultats

## Limites des hypothèses / modèle :

**-Pâturage tournant dynamique:**

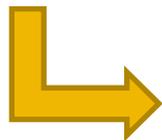
-Pas de prise en compte de la **baisse de qualité de l'herbe** en été  
=> simulation avantageuse par rapport à la réalité

**-Mais ensilage et ensilage d'interculture:**

-Pas de prise en compte de la possibilité de ne pas récolter d'interculture  
=> risque sur la quantité de stock non pris en compte

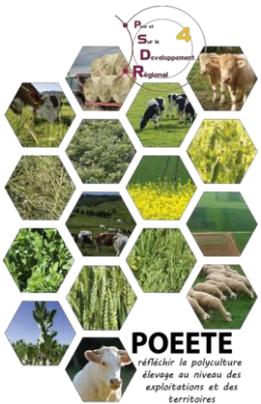
## Comment utiliser la simulation avec les acteurs du monde agricole?

- **Aide à la réflexion et non à la décision** (implémentation trop complexe pour ajuster parfaitement le modèle à chaque ferme)
- **Formation agricole**: utilisation d'un cas type pour étudier les **liens entre les différents ateliers** mais aussi les **impacts de modifications internes ou externes au systèmes** (techniques, économiques ou environnementales)
- **Focus groupe** et/ou formation avec des groupes d'éleveurs: **co-conception de systèmes innovants**



Dans tous les cas utilisation avec **collaboration entre différents type d'acteurs**

Merci de votre attention



VetAgro Sup

