

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

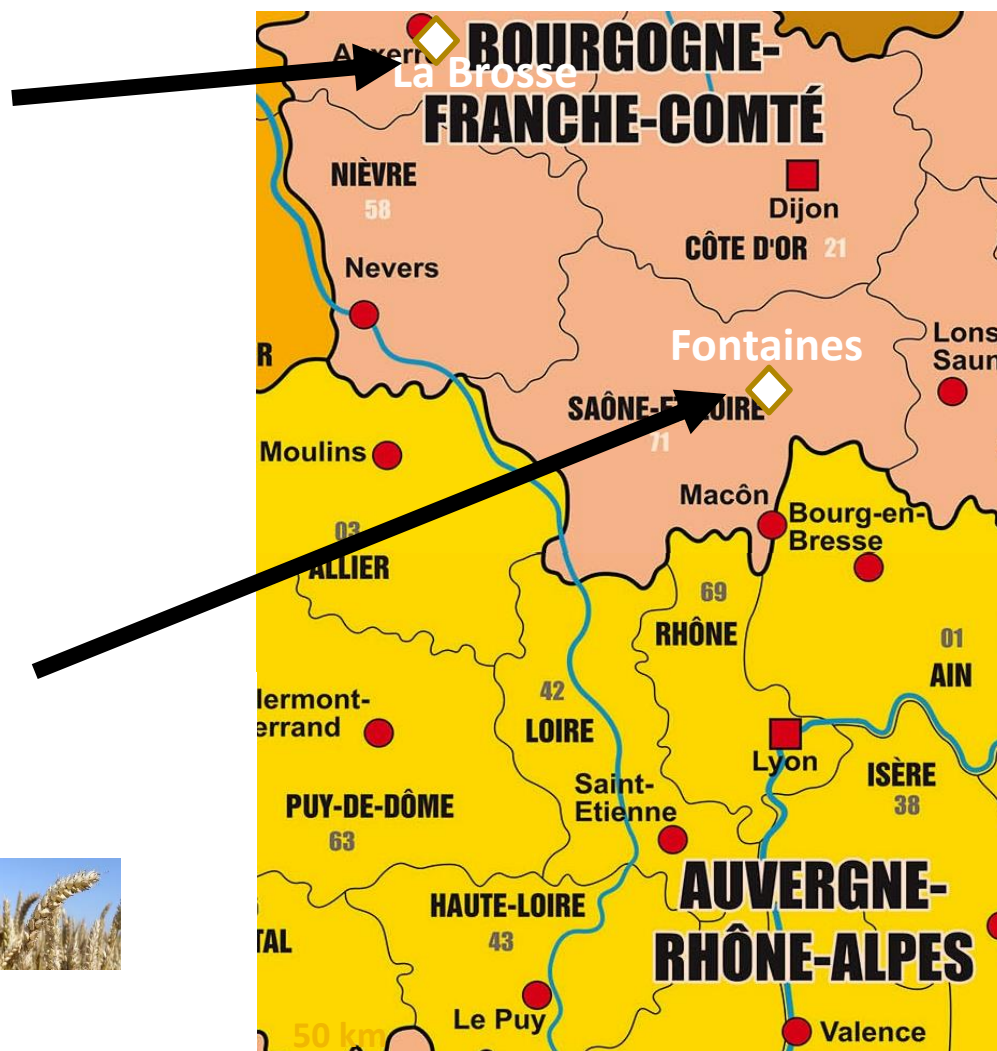
Collaboration entre acteurs de la recherche et de la formation agricole

→ **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:



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.

**Résultat
courant – Cout
opportunité du
travail*

**ind. Technico-
économiques**

**ind. De durabilité économique,
environnementale et sociale**



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)

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

MO 1/ 0.5UMO

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

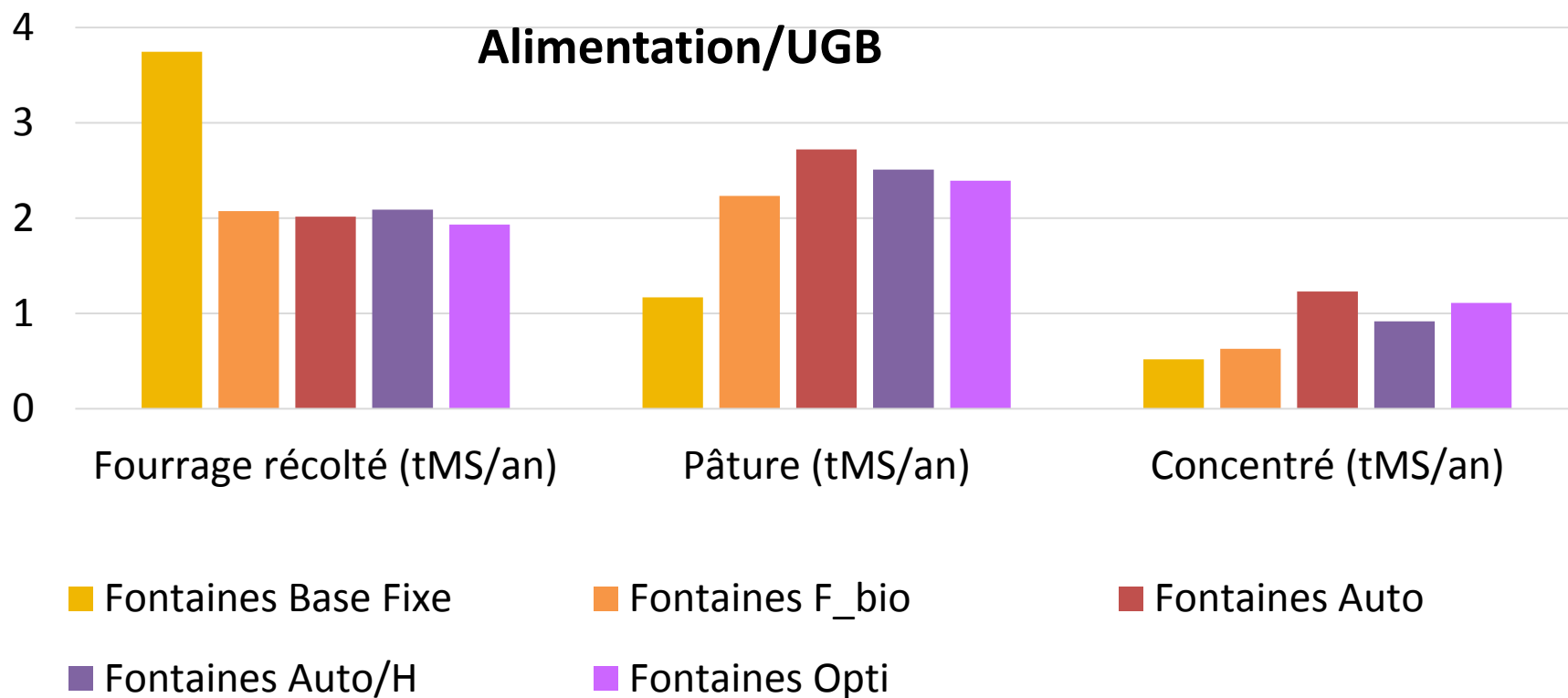
Troupeau VA et VL:

- 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

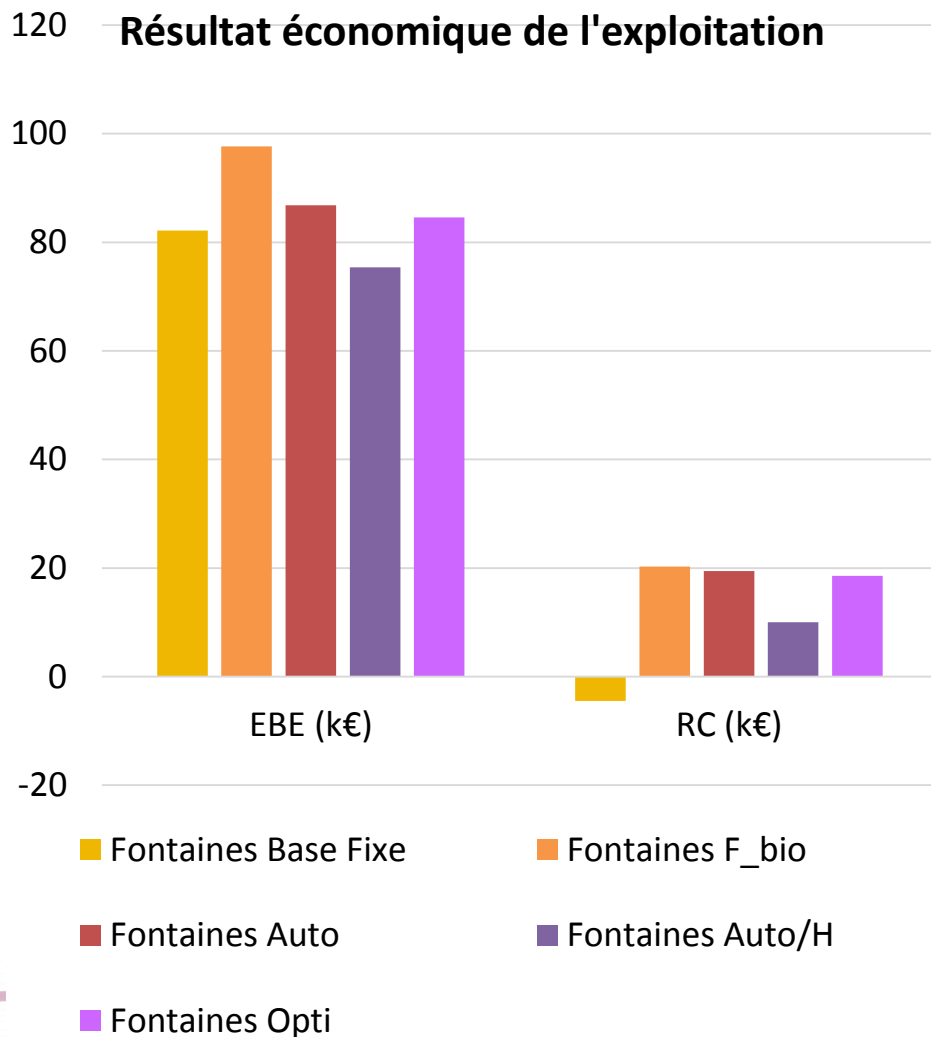
En ha	CT	Bio	Auto	Auto/Herbe	Opti
SAU	155	155	155	155	155
SFP	130	117	126	141	126
PT	58	67	70	88	70
Céréales	10	0	0	0	0
Cultures de vente*					16
Interculture	26	17	14	7	14
Mais ensilage	19				
Méteil (G ou E)		17	20	20	20
Luzerne	3		6	3	6

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**

Polyculture élevage et environnement

	Base Fixe	Bio	Auto	Auto/Herbe	Opti
Spé. Animale (%Ventes Tot)	91	91	80	87	77
Achat Phyto (€/ha)	26		23	9	26
Achat ferti (€/ha)	65		58	23	52
Dépense Intrant(%CA)	27	21	22	21	20
Autonomie (%MSI)	90	80	99	99	87

PCE:

- Orientation vers la **spécialisation lait** (moins pour scénario optimisé)
- Accroissement des **interactions entre ateliers** (diminution des intrants et autonomie)

Environnement:

- Diminution utilisation produits phyto et fertilisants** dans le systèmes autonomes et bio

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:

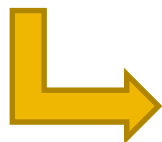
-Pas de prise en compte de la **baisse de qualité de l'herbe** en été
=> simulation avantageuse par rapport à la réalité

-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

