



Focus

Diversité de l'Elevage en Auvergne

Recueil de résultats de recherche
émergeant du projet PSDR 4 New-DEAL
et autres travaux associés

2020



INRAE



Avec le soutien financier d'INRAE et du Conseil Régional d'Auvergne-Rhône-Alpes





Avec les contributions scientifiques de

**D. Andueza, G. Bigot, F. Blanc,
S. Cournut, C. Chassaing, B. Dumont,
G. Fleurance, F. Joly, G. Maxin,
V. Monteils, C. Mosnier, B. Picard,
S. Mugnier, H. Rapey, S. Said,
C. Sibra, P. Veysset, D. Vollet**

INRAE

 **VetAgro Sup**

ifce 
Institut français
du cheval
et de l'équitation



La diversité de l'élevage à plusieurs échelles



intra-territoire



diversité :

- d'orientation de production des élevages,
- des produits d'élevage,
- des signes de différenciation des produits,
- de consommateurs

...



intra-exploitation



diversité :

- des ateliers d'élevage,
- des conduites zootechniques et de pâturage,
- de la gestion et de la perception du travail,
- des espèces animales et fourragères

...



30 fiches - résultats sur la diversité de l'élevage :

- intra-territoire
 - intra-exploitation
- qui focalisent sur...

... une production →

...
un objet d'étude
de l'élevage



Bovin Vlande



Bovin Lait



Ovin Vlande



Equin



Végétales

Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

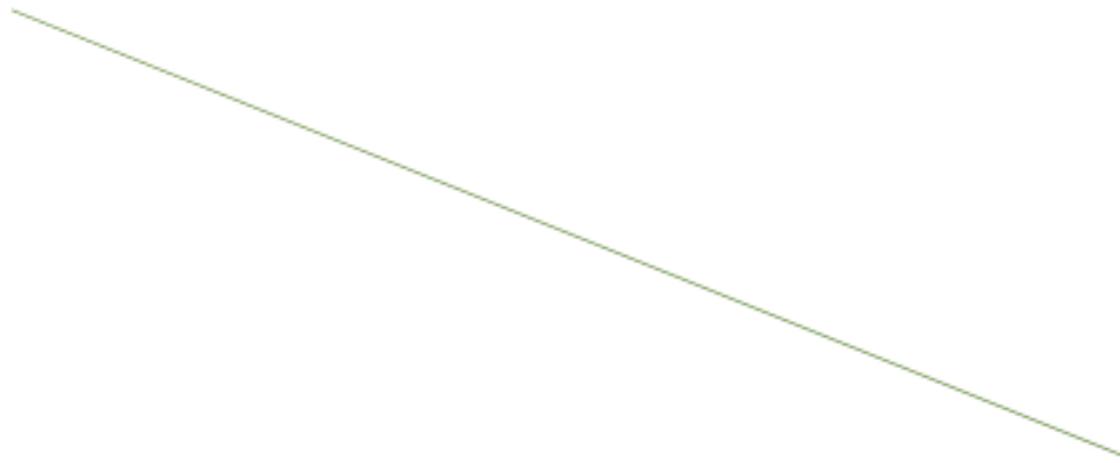
Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude





Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

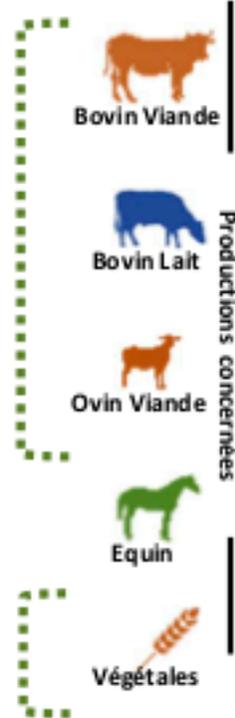
Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Bovin Viande

Bovin Lait

Ovin Viande

Equin

Végétales

Productions concernées



La mixité bovin-ovin permet d'adapter les élevages aux aléas

Données de base :

Vingt exploitations mixtes bovin viande - ovin viande du Bocage Bourbonnais (03) et 17 exploitations mixtes bovin lait – ovin viande en Planèze de Saint-Flour (15)

↳ Enquêtes sur les trajectoires des exploitations afin d'identifier comment l'articulation entre espèces est modifiée par les aléas économiques, climatiques, et ceux liés au travail (surcharge, main d'œuvre)



- L'articulation entre les 2 espèces d'herbivores est un levier d'adaptation mobilisable face aux différents types d'aléas subis par l'exploitation

↓ Différents leviers mobilisés / Face aux aléas →	Travail	Climat	Economie
Ratio ovins/bovins	Oui	Oui	Oui
Répartition des fourrages conservés entre les 2 espèces		Oui	
Imbrication des circuits de pâturage des 2 espèces	Oui		
Articulation des périodes de reproduction des 2 troupeaux	Oui	Oui	
Répartition de la main-d'œuvre entre les 2 ateliers	Oui		
Diversification des produits			Oui

- Modifier le **ratio ovins/bovins** est utilisé pour s'adapter à **tout type d'aléas**
- Les **aléas liés au travail** conduisent les éleveurs à mobiliser **différents leviers** permis par la **complémentarité des espèces** d'herbivores

➔ **La mixité bovin-ovin permet plusieurs niveaux d'adaptation en cas d'aléas subis par l'exploitation**

Contacts :

sylvie.cournut@vetagro-sup.fr
sylvie.mugnier@agrosupdijon.fr



Productions concernées

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



La diversification bovin viande-bovin lait sécurise les revenus

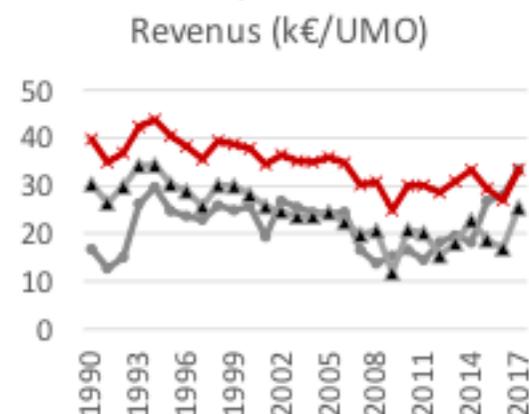
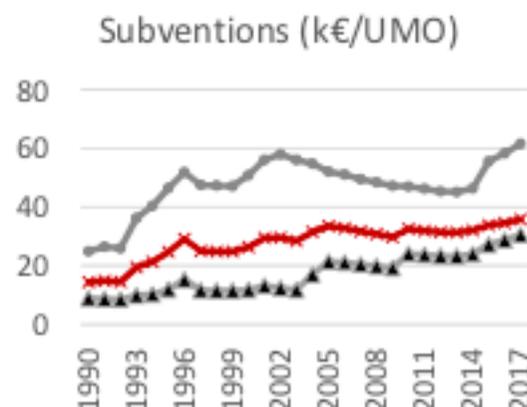
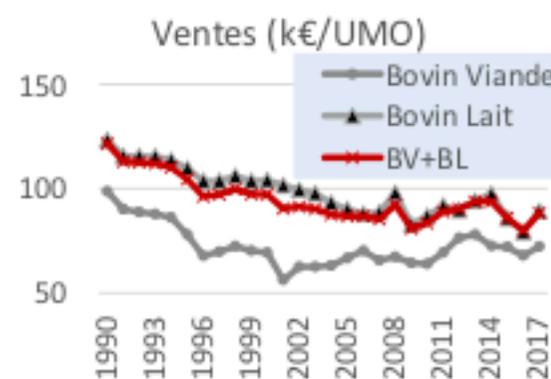
Données de base :

Simulations avec le modèle économique Orfee (Mosnier *et al.*, 2017) des performances d'exploitations types de la Planète de Saint-Flour (15), ayant soit uniquement un atelier bovin lait (BL) ou bovin viande (BV), ou la réunion des deux (BV+BL). Les prix et politiques publiques considérés sont ceux de 1990-2017 mais la structure et la production sont gardées constantes sur cette période.



	BV	BL	BV + BL
UGB	64	64	128
SAU	56,5	56,5	113
% herbe	96%	96%	96%
Main d'oeuvre (UMO)	0,7	1,3	2,0

Evolutions pluriannuelles des ventes, des subventions et des revenus par travailleur simulées (sans modification de production dans le temps) :



➔ **La diversification BV-BL permet d'augmenter et de stabiliser les revenus par travailleur dans une exploitation comparativement à la spécialisation BV ou BL**

Contact :
claire.mosnier@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



La diversification bovin viande-ovin viande sécurise les revenus

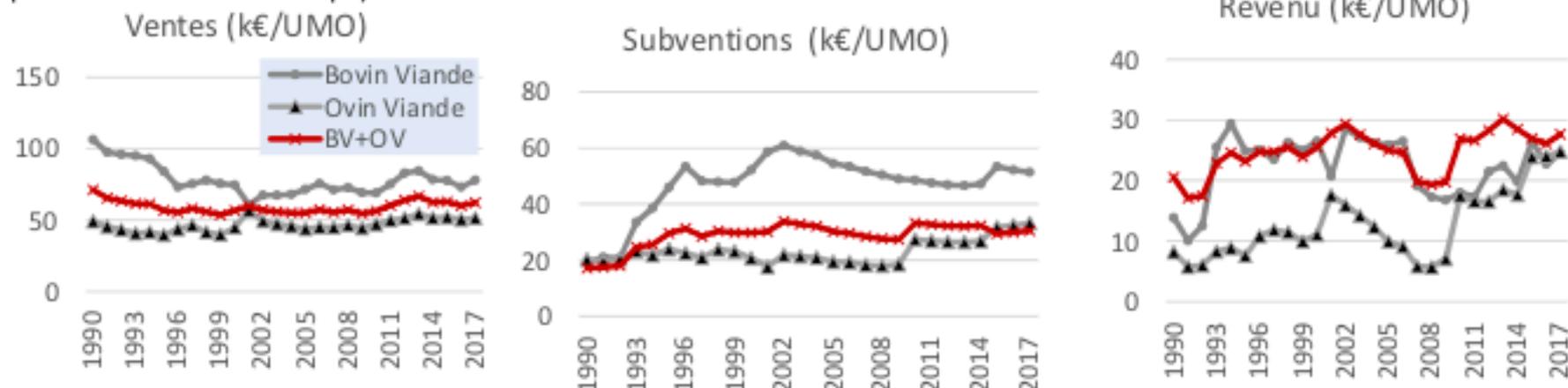
Données de base :

Simulations avec le modèle économique Orfee (Mosnier *et al.*, 2017) des performances d'exploitations types du Bocage Bourbonnais (03), ayant soit uniquement un atelier bovin viande (BV) ou ovin viande (OV), ou la réunion des deux (BV+OV). Les prix et politiques publiques considérés sont ceux de 1990-2017 mais la structure et la production sont gardées constantes sur cette période.

	BV	OV	BV+OV
UGB	90	90	180
SAU	102,5	102,5	205
% herbe	95%	95%	95%
Main d'oeuvre (UMO)	0,9	1,6	2,5



Evolutions pluriannuelles des ventes, des subventions et des revenus par travailleur simulées (sans modification de production dans le temps) :



Productions concernées

➔ La diversification BV-OV permet d'augmenter et de stabiliser les revenus par travailleur dans une exploitation comparativement à la spécialisation BV ou OV

Contact :
claire.mosnier@inrae.fr

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



La diversification bovin viande-cultures sécurise les revenus

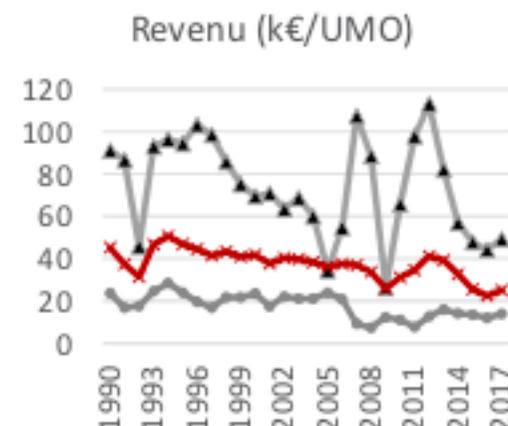
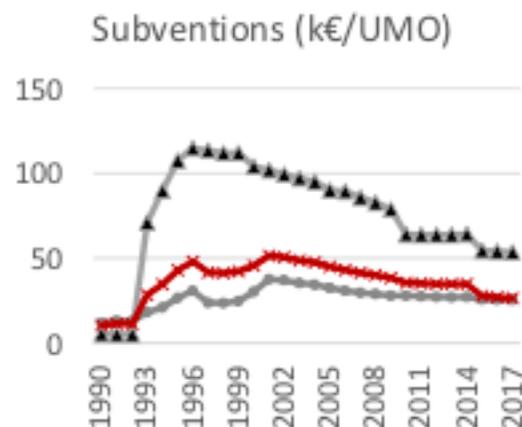
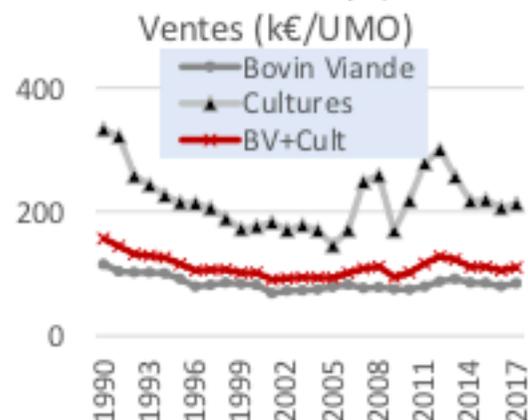
Données de base :

Simulations avec le modèle économique Orfee (Mosnier *et al.*, 2017) des performances d'exploitations types du Bocage Bourbonnais (03), ayant soit uniquement un atelier bovin viande (BV) ou cultures (Cult), ou la réunion des deux (BV+Cult). Les prix et politiques publiques considérés sont ceux de 1990-2017 mais la structure et la production sont gardées constantes sur cette période.

	BV	Cult	BV+Cult
UGB	250	0	250
SAU	178	102	280
% herbe	100%	0%	63%
Main d'oeuvre (UMO)	2,4	0,5	2,7



Evolutions pluriannuelles des ventes, des subventions et des revenus par travailleur simulées (sans modification de production dans le temps) :

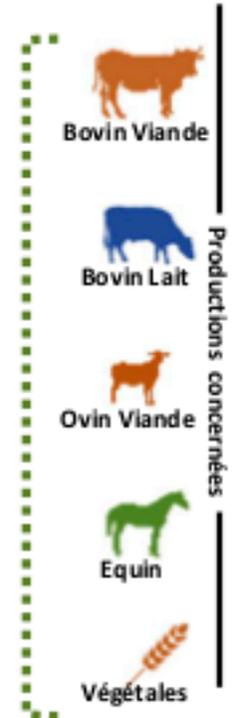
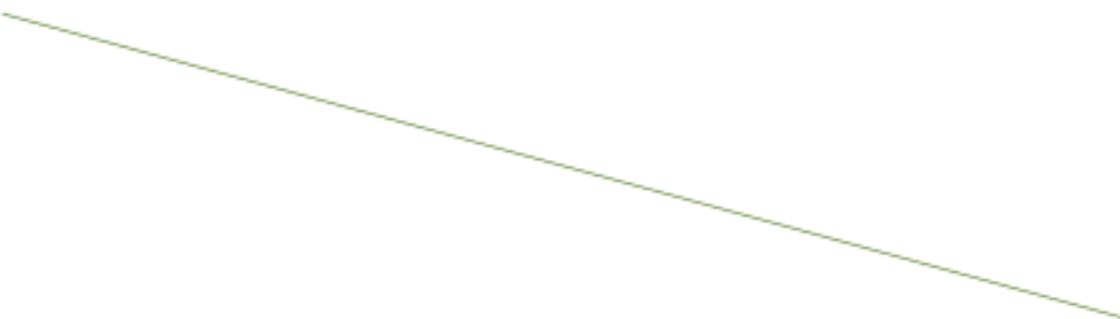


➔ La diversification BV-Cult permet d'augmenter et de stabiliser les revenus par travailleur comparativement à la spécialisation BV ou Cultures

Contact :
claire.mosnier@inrae.fr



Productions concernées



Les élevages bovin viande diversifiés se distinguent par leur grande taille

Données de base :

28 460 élevages professionnels d'herbivores d'Auvergne-Rhône-Alpes caractérisés à partir des données du **recensement agricole 2010** et de la **typologie d'exploitations Inosys** réalisée par les chambres d'agriculture en **2012**

↳ Une typologie régionale des orientations de production des élevages d'herbivores



4 types d'orientation bovin viande (BV) :

➔ 3 types diversifiés pour la moitié des élevages BV :

- bovin viande-bovin lait (30%)
- bovin viande-polyculture (13%)
- bovin viande-ovin viande (7%)

➔ 1 type spécialisé :

- bovin viande spécialisé (50% des élevages BV)

Les types diversifiés comptent plus d'exploitations sociétaires et sont de plus grande taille :

b.viande-b.lait : 48% sociétaire / $SAU_{moyenne} = 91$ ha

b.viande-polyculture : 34% sociétaire / $SAU_{moy.} = 99$ ha

b.viande-o.viande : 30% sociétaire / $SAU_{moy.} = 84$ ha

que le type bovin viande spécialisé :

20% sociétaire / $SAU_{moy.} = 72$ ha

➔ Les systèmes bovins viande diversifiés comptent plus d'exploitations sociétaires et sont de plus grande taille que les bovins viande spécialisés

Contacts :

helene.rapey@inrae.fr

bertrand.dumont@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Les élevages bovins viande diversifiés sont présents partout en région

Données de base :

16 680 élevages producteurs de bovins viande (BV) en région Auvergne-Rhône-Alpes, localisés par commune et caractérisés à partir des données du **recensement agricole 2010** et de la **typologie d'exploitations Inosys 2012**

↳ Une cartographie régionale de la densité des différents types d'élevages BV spécialisés et diversifiés.



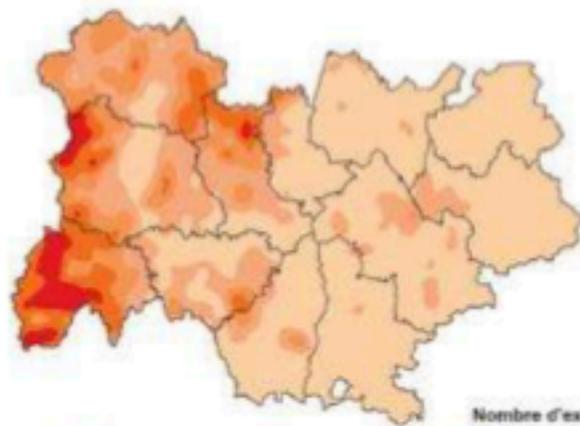
23% d'élevages BV ne produisant que des brouards



28% d'élevages BV produisant brouards et bovins lourds

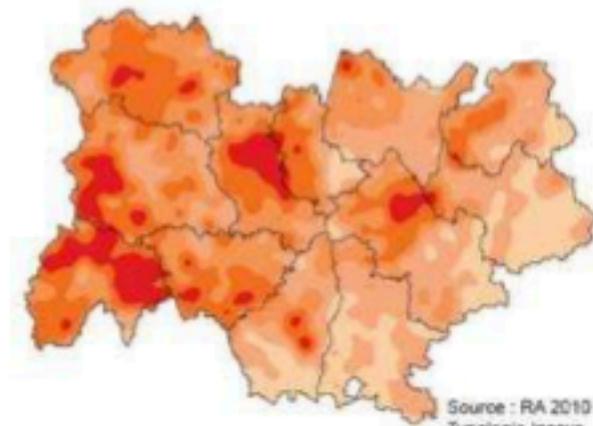


49% d'élevages BV avec une production autre



Nombre d'exploitations agricoles par km²

0,03 et moins 0,03 à 0,09 0,09 à 0,16 0,16 à 0,26 plus de 0,26 Contour département



Source : RA 2010
Typologie Inosys
CIGN - BOCARTOIR



Les élevages bovins viande diversifiés sont largement distribués dans le territoire régional.

Contacts :

helene.rapey@inrae.fr

bertrand.dumont@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



Les élevages bovin lait diversifiés se distinguent par leur grande taille

Données de base :

28 460 élevages professionnels d'herbivores d'Auvergne-Rhône-Alpes caractérisés à partir des données du **recensement agricole 2010** et de la **typologie d'exploitations Inosys** réalisée par les chambre d'agriculture en **2012**

↳ Une typologie régionale des orientations de production des élevages d'herbivores



3 types d'orientation bovin lait (BL) :

→ 2 types diversifiés pour plus de la moitié des élevages BL :

- bovin lait-bovin viande (40%)
- bovin lait-polyculture (15%)

→ 1 type spécialisé :

- bovin lait spécialisé (45% des élevages BL)

Les types diversifiés comptent plus d'exploitations sociétaires et sont de plus grande taille

b.lait-b.viande : 48% sociétaire / SAU_{moyenne} = 91 ha

b.lait-polyculture : 50% sociétaire / SAU_{moy.} = 100 ha

que le type bovin lait spécialisé

30% sociétaire / SAU_{moy.} = 61 ha

→ Les systèmes bovins lait diversifiés comptent plus d'exploitations sociétaires et sont de plus grande taille que les systèmes laitiers spécialisés

Contacts :

helene.rapey@inrae.fr

bertrand.dumont@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Les élevages laitiers diversifiés se situent sur la diagonale du lait

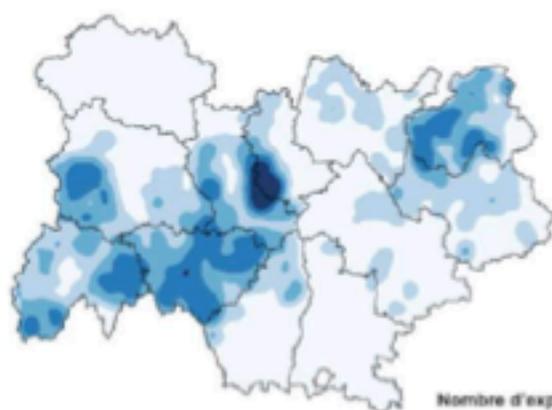
Données de base :

14 453 élevages bovins laitiers (BL) en région Auvergne-Rhône-Alpes, localisés par commune et caractérisés à partir des données du **recensement agricole 2010** et de la **typologie d'exploitations Inosys 2012**

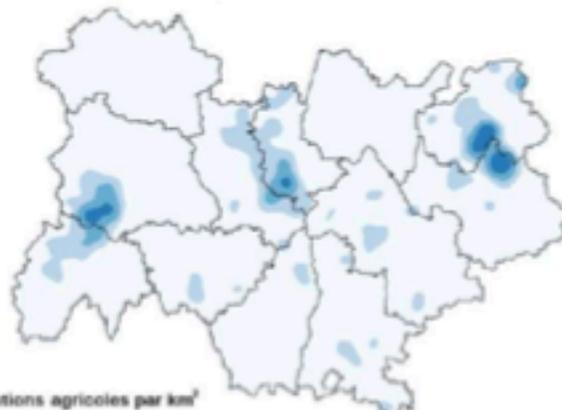
↳ Une cartographie régionale de la densité des différents types d'élevages BL spécialisés et diversifiés



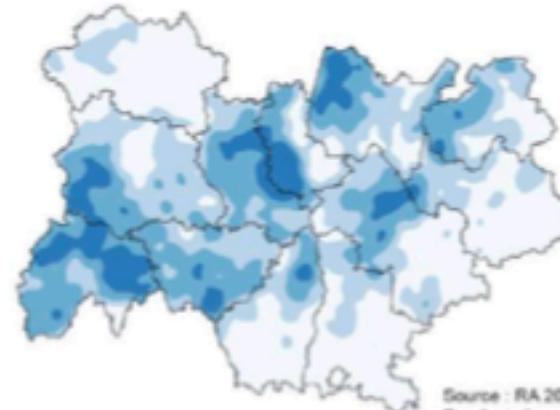
47% d'élevages BL ne produisant que du lait



dont 13% d'élevages spécialisés ou non qui produisent des fromages



53% d'élevages BL avec une production autre



Nombre d'exploitations agricoles par km²

0,04 et moins 0,04 à 0,12 0,12 à 0,25 0,25 à 0,5 plus de 0,5 Contour département

Source : RA 2010
Typologie Inosys
ORIGN - BDCARTOS



Productions concernées

➔ **Les élevages laitiers diversifiés et spécialisés se situent dans les mêmes bassins laitiers le long de la diagonale du lait**

Contacts :

helene.rapey@inrae.fr

bertrand.dumont@inrae.fr

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Les élevages ovins viande diversifiés se concentrent dans quelques bassins

Données de base :

2 816 élevages producteurs d'ovins viande (OV) en région Auvergne-Rhône-Alpes, localisés par commune et caractérisés à partir des données du **recensement agricole 2010** et de la **typologie d'exploitations Inosys 2012**

↳ Une cartographie régionale de la densité des différents types d'élevages OV spécialisés et diversifiés



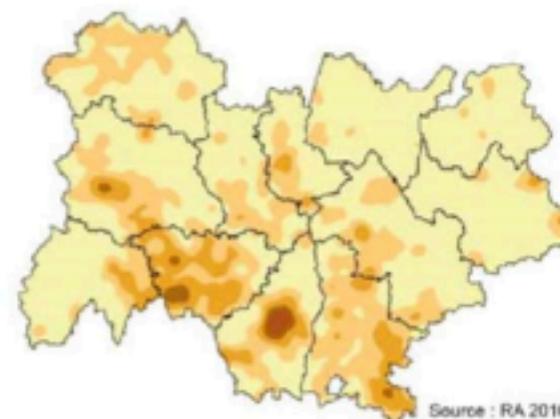
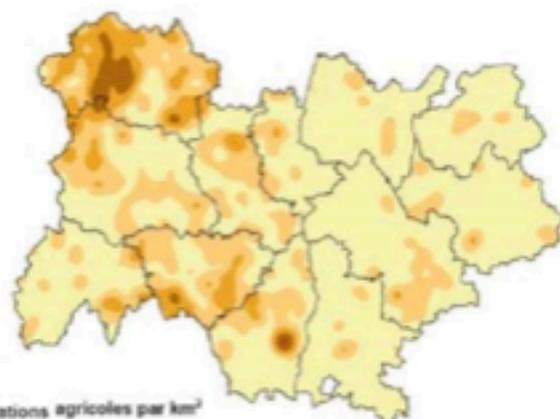
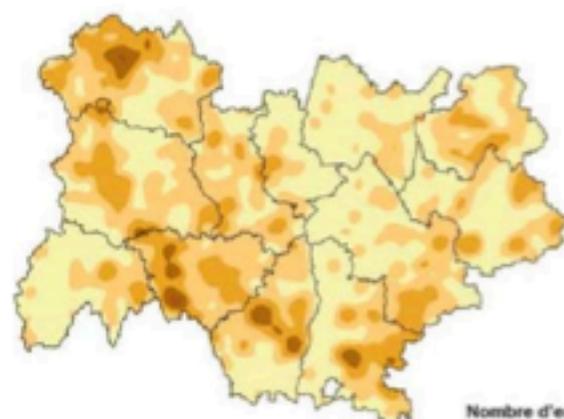
44% d'élevages OV spécialisés



28% d'élevages OV produisant aussi de la viande bovine



28% d'élevages OV avec une production laitière ou des cultures



0,01 et moins 0,01 à 0,03 0,03 à 0,07 0,07 à 0,12 plus de 0,12 Contour département

Nombre d'exploitations agricoles par km²

Source : RA 2010
Typologie Inosys
BGN - BOCART08

➔ **Les élevages ovins diversifiés sont à proximité des zones d'élevages ovins spécialisés dans l'Allier et au sud de la région**

Contacts :

helene.rapey@inrae.fr

bertrand.dumont@inrae.fr



Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



Une distribution régionale différente pour les chevaux de trait et de selle

Données de base :

1 400 exploitations herbivores avec un atelier de diversification d'au moins quatre équidés en Auvergne-Rhône-Alpes, localisés par commune à partir des données du recensement agricole 2010

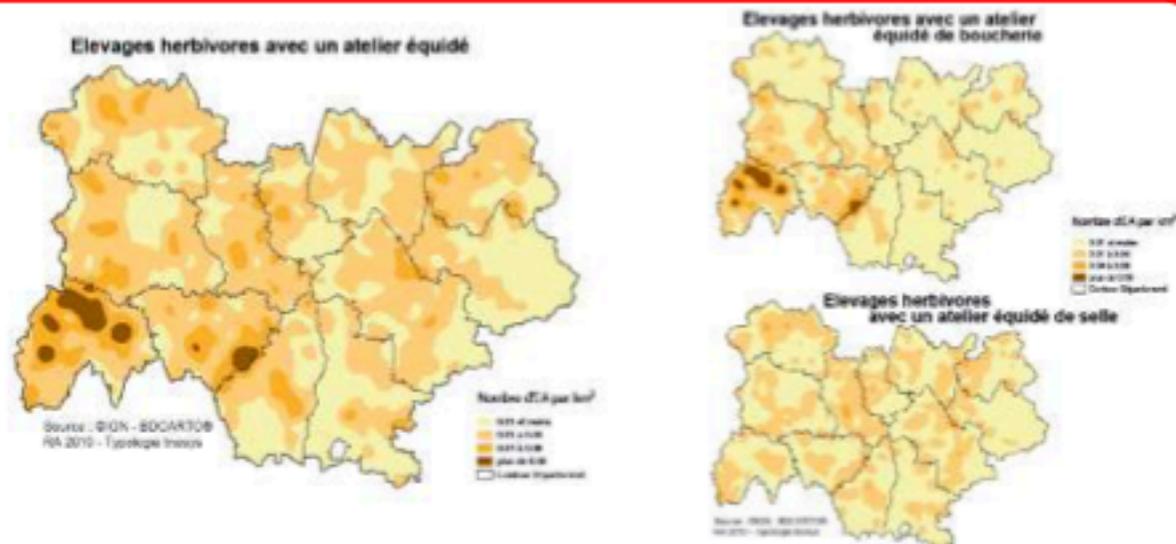
↳ Une cartographie régionale de la densité des différents types d'élevages d'herbivores diversifiés possédant des équins



50% d'élevages d'herbivores avec des chevaux de trait



50% d'élevages d'herbivores avec des chevaux de sang (chevaux de selle et de course, poneys)



➔ Les chevaux de selle sont très disséminés alors que les chevaux de trait se concentrent dans le Cantal et en Haute Loire

Contacts :

helene.rapey@inrae.fr

bertrand.dumont@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



La diversification bovin viande-bovin lait peut améliorer les performances

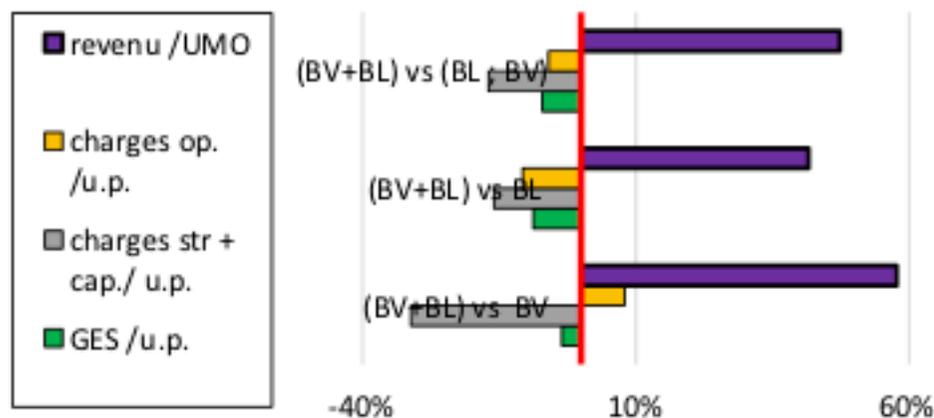
Données de base :

Simulations avec le modèle économique Orfee (Mosnier *et al.*, 2017) des performances d'exploitations types de la Planèze de Saint-Flour (15), ayant soit uniquement un atelier bovin lait (BL) ou bovin viande (BV), ou la réunion des deux (BV+BL). Les prix et politiques publiques considérés sont ceux de 1990-2017 mais la structure et la production sont gardées constantes sur cette période.



	BV	BL	BV + BL
UGB	64	64	128
SAU	56,5	56,5	113
% herbe	96%	96%	96%
Main d'oeuvre (UMO)	0,7	1,3	2,0

Ecarts relatifs de performance entre des ateliers (BV ou BL) spécialisés ou diversifiés dans une même ferme



En système diversifié BV-BL :

- Une meilleure valorisation des pâtures par les BV permet de réduire les achats d'aliment et donc les charges opérationnelles par unité de produit (u.p.) de l'atelier BL
- La mise en commun du matériel de récolte réduit les charges de structures et du capital le revenu par u.p. de chaque atelier
- Le revenu et les émissions de gaz à effet de serre de chaque atelier sont améliorés

➔ La diversification BV-BL permet d'améliorer les performances de chaque atelier

Contact :
claire.mosnier@inrae.fr



Productions concernées

La diversification bovin-ovin viande peut améliorer les performances

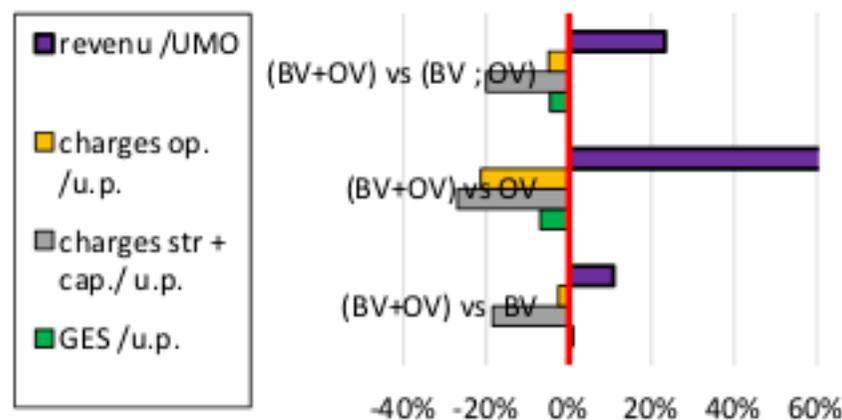
Données de base :

Simulations avec le modèle économique Orfee (Mosnier *et al.*, 2017) des performances d'exploitations types du Bocage Bourbonnais (03), ayant soit uniquement un atelier bovin viande (BV) ou ovin viande (OV), ou la réunion des deux (BV+OV). Les prix et politiques publiques considérés sont ceux de 1990-2017 mais la structure et la production sont gardées constantes sur cette période.

	BV	OV	BV+OV
UGB	90	90	180
SAU	102,5	102,5	205
% herbe	95%	95%	95%
Main d'oeuvre (UMO)	0,9	1,6	2,5



Ecarts relatifs de performance entre des ateliers (BV ou OV) spécialisés ou diversifiés dans une même ferme



En système diversifié BV-OV :

- Une meilleure valorisation des prairies par le **pâturage mixte permet de réduire** les achats d'aliment et donc **les charges opérationnelles par unité de produit (u.p.)**
- La mise en commun du matériel de récolte réduit les charges de structures et du capital par u.p. de chaque atelier
- Le revenu et les émissions de gaz à effet de serre de chaque atelier sont améliorés

➔ **La diversification BV-OV permet d'améliorer les performances de chaque atelier**

Contact :
claire.mosnier@inrae.fr



Productions concernées

La diversification bovin viande-cultures peut améliorer les performances

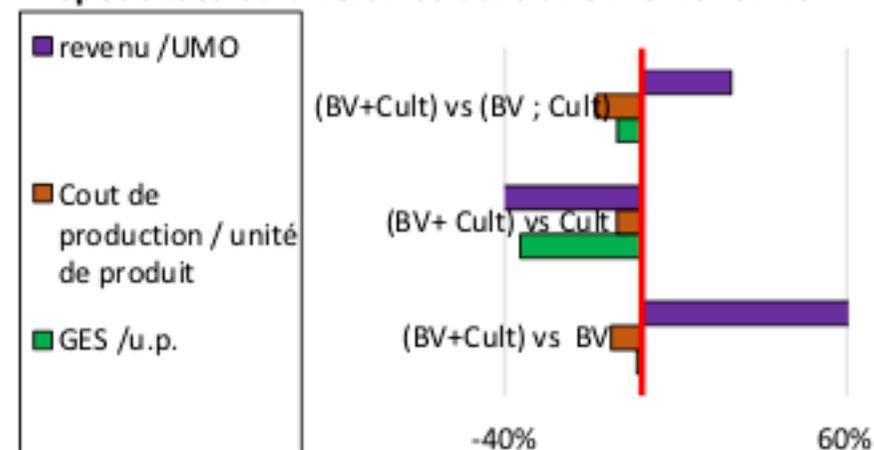
Données de base :

Simulations avec le modèle économique Orfee (Mosnier *et al.*, 2017) des performances d'exploitations types du Bocage Bourbonnais (03), ayant soit uniquement un atelier bovin viande (BV) ou cultures (Cult), ou la réunion des deux (BV+Cult). Les prix et politiques publiques considérés sont ceux de 1990-2017 mais la structure et la production sont gardées constantes sur cette période.

	BV	Cult	BV+Cult
UGB	250	0	250
SAU	178	102	280
% herbe	100%	0%	63%
Main d'oeuvre (UMO)	2,4	0,5	2,7



Ecarts relatifs de performance entre des ateliers (BV ou Cult) spécialisés ou diversifiés dans une même ferme



En système diversifié BV-Cult :

- Les échanges paille-fumier et l'intra consommation de céréales permet de réduire les coûts de production par unité de produit (u.p.)
- le revenu par travailleur de l'atelier BV est amélioré
- Les émissions de gaz à effet de serre de chaque atelier sont réduites, en particulier pour l'atelier cultures qui réduit l'achat d'engrais



Productions concernées

➔ La diversification BV-Cult permet de réduire les coûts de production, d'améliorer le revenu de l'atelier BV et de réduire les émissions GES de l'atelier Cultures

Contact :
claire.mosnier@inrae.fr

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



Les systèmes bovin viande-cultures ne profitent pas des économies d'échelle

Données de base :

Soixante-six exploitations bovins viande Charolais dans le Nord Massif Central et contribuant au réseau bovins allaitants d'INRAE

↳ Données **technico-économiques** 2012 à 2016
- 4 groupes d'exploitations selon la « **surface en cultures annuelles** » : 0 ha, 0-20 ha, 20-60 ha, >60 ha



Les **élevages bovin viande qui ont de la surface en cultures annuelles** sont :

- plus grands avec le même nombre de travailleurs que les élevages spécialisés herbagers,
 - identiques à eux pour la surface fourragère et la quantité de viande vive produite,
 - et également identiques pour le revenu par hectare et par travailleur
- ➔ **Pas d'économies d'échelle liées à la plus grande taille des exploitations de polyculture-élevage**

Les **élevages bovin viande avec des cultures annuelles** ont :

- des coûts de production de viande plus élevés et une moindre marge brute bovine
 - des coûts de mécanisation à l'ha plus élevés
- ➔ **Pas d'économies de gamme permises par l'association élevage-cultures**

➔ **La grande taille des exploitations bovin viande - cultures n'entraîne ni économies d'échelles, ni économies de gamme. La simplification des pratiques induite par leur taille importante semble pénaliser les résultats économiques**

Contact :
patrick.veysset@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

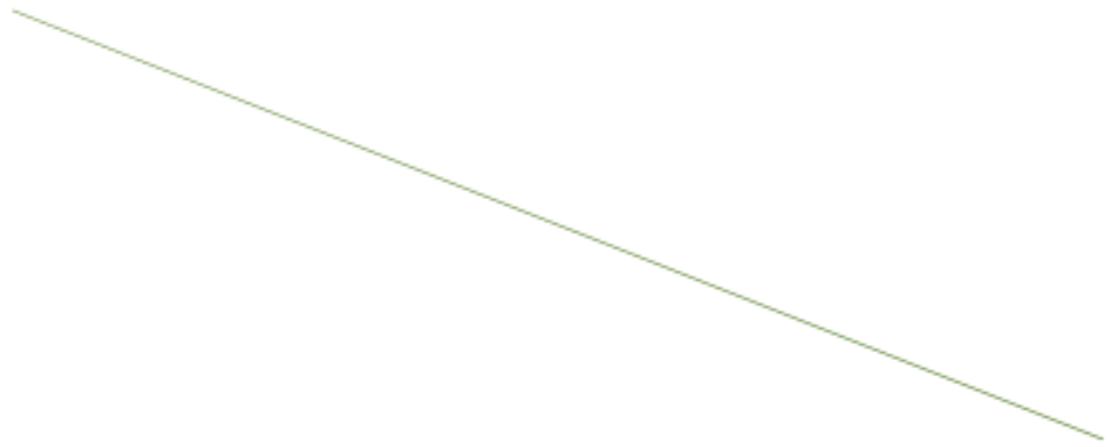
Parasitisme

Travail et métier

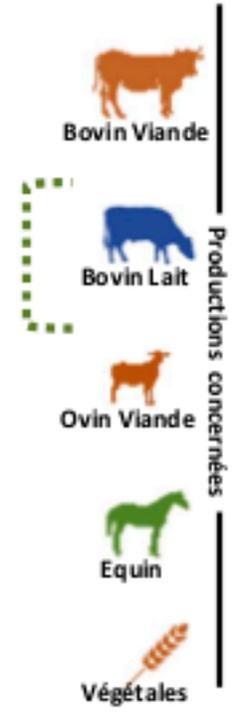
Produits

Objets d'étude





Objets d'étude



Les éleveurs portent un intérêt à "cultiver" la diversité intra troupeau laitier

Données de base :

Entretiens portant sur l'intérêt de la diversité intra-troupeau laitier, réalisés auprès de 15 éleveurs situés dans le Pays de Saint-Flour (15)



Intérêt de la diversité intra-troupeau partagé par la plupart des éleveurs (14/15) → étaler la période des vêlages

Les éleveurs visent notamment à :

- répartir le travail d'élevage dans l'année (8/15)
- s'adapter aux incitations financières de la laiterie et améliorer la rémunération de leur lait (7/15)
- lisser la trésorerie mensuelle (6/15)
- diminuer les risques sanitaires sur les veaux (5/15)
- adapter la production aux contraintes structurelles de l'exploitation (4/15)

Intérêt porté par 2/3 des éleveurs → avoir plusieurs races dans le troupeau

- ... pour :
- tirer parti de leurs complémentarités (8/10) : quantité de lait vs taux du lait et valorisation des carcasses et des veaux naissants
 - mieux s'adapter aux contraintes et résister aux aléas (4/10)

Intérêt porté par 1/5^{ème} des éleveurs → avoir des rangs de lactation diversifiés et laisser « vieillir » des vaches

- ... pour :
- diminuer le coût du renouvellement (2/3)
 - mieux connaître ses animaux (1/3)

➔ **La diversité intra troupeau laitier est perçue par les éleveurs comme un levier d'adaptation aux spécificités de l'environnement physique, économique, structurel et humain, pour atteindre leurs objectifs de production.**

Contacts :

chantal.chassaing@vetagro-sup.fr
fabienne.blanc@vetagro-sup.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



La diversité intra troupeau est associée à une production laitière plus stable

Données de base :

Analyse des **données de contrôle laitier** pour 92 élevages du Bocage Bourbonnais en plaine (03) et du Pays de Saint-Flour en montagne (15) sur la période 2000-2014

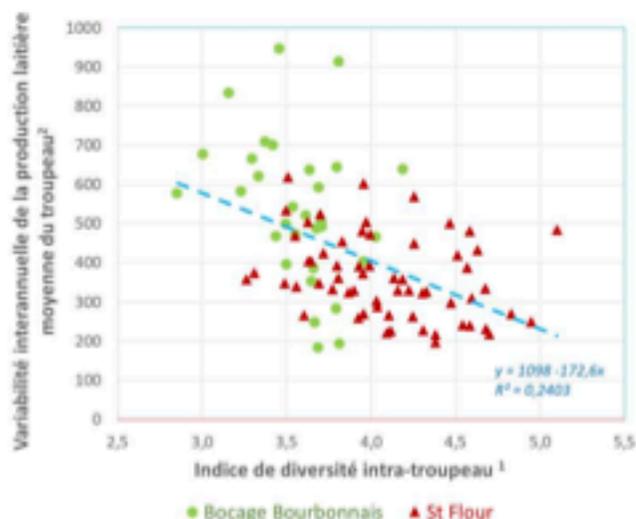


	Bocage Bourbonnais (n=31)	Pays de St Flour (n=61)
Indice de diversité intra-troupeau ¹	3,6 [3,4-3,7]	4,0 [3,8-4,4]
Variabilité interannuelle de la production laitière moyenne du troupeau ²	523 [436-642]	347 [270-432]

¹ Indice de Shannon = fonction (races, rangs de lactation, stades physiologiques)

² Dispersion des productions laitières annuelles du troupeau autour de la trajectoire moyenne de la production laitière du troupeau au cours du temps

Les troupeaux laitiers du Pays de Saint-Flour présentent une **plus grande diversité intra troupeau** et une **moindre variabilité** de leur production laitière comparativement à ceux du Bocage Bourbonnais.



Globalement, **quand la diversité intra troupeau est élevée, la variabilité interannuelle de la production laitière moyenne du troupeau est plus faible.**

Contacts :

fabienne.blanc@vetagro-sup.fr
chantal.chassaing@vetagro-sup.fr

➔ Une diversité intra-troupeau élevée permet une plus grande stabilité des performances du troupeau sur le long terme.

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



Productions concernées





- Trajectoires d'exploitation
- Structures d'exploitation
- Troupeau
- Pâtures et fourrages
- Parasitisme
- Travail et métier
- Produits

Objets d'étude

- Bovin Vlande
 - Bovin Lait
 - Ovin Vlande
 - Equin
 - Végétales
- Productions concernées



La conduite du pâturage est très variable dans les systèmes bovins-ovins

Données de base :

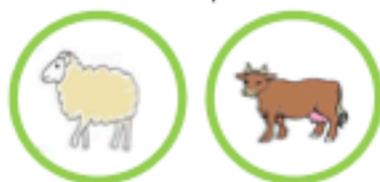
Vingt exploitations mixtes bovin-ovin viande du Bocage Bourbonnais (03) et 17 exploitations mixtes bovin lait – ovin viande en Planèze de Saint-Flour (15)

↳ Les enquêtes portent sur la **conduite du pâturage des deux troupeaux**



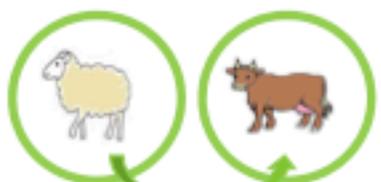
- La **conduite du pâturage des 2 espèces** varie considérablement entre les exploitations

Pas d'imbrication des pâtures des 2 espèces



Chaque espèce **pâture séparément**

Imbrication faible



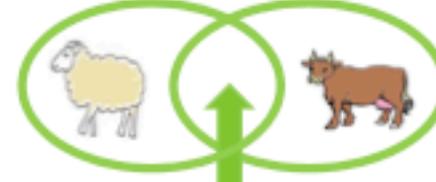
Les ovins pâturent occasionnellement après les bovins pour gérer leurs refus

Imbrication intermédiaire



Pratiques de **pâturage alterné** (= une espèce après l'autre) sur une partie des parcelles

Imbrication forte



Zones de **pâturage alterné et simultané** (= les deux espèces ensemble sur la même surface)

- Les modes d'**imbrication des espèces au pâturage** sont fortement **liés au type d'orientation bovine** (moins d'imbrication dans les exploitations laitières qu'en bovin viande) et à la **structuration du parcellaire** (imbrication facilitée lorsque le parcellaire est groupé)

➔ **L'association au pâturage des bovins et des ovins varie suivant les orientations d'élevage et la dispersion du parcellaire**

Contacts :

sylvie.cournut@vetagro-sup.fr
sylvie.mugnier@agrosupdijon.fr



Productions concernées

Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits

Objets d'étude



Chevaux de trait et bovins pâturent fréquemment les mêmes parcelles

Données de base :

Trente-six élevages de bovins allaitants, cinq laitiers et neuf avec un double troupeau, élevant aussi des chevaux de trait dans le Cantal et le Puy-de-Dôme. Surface moyenne : 109 ha dont 100 ha de prairies permanentes

↳ Des **enquêtes téléphoniques** sur l'intérêt des chevaux de trait et leur conduite dans ces exploitations herbagères



- Les éleveurs bovins possédant des chevaux de trait ont des troupeaux qui se situent dans la moyenne régionale. **La taille du troupeau équin varie** entre une et 33 poulinières. Un quart des élevages en ont 1 ou 2, 44% entre 3 et 5, et 31% ont plus de 5 poulinières.
- Les effectifs équins sont **indépendants** de la **taille de l'exploitation**, du **type** et de la **taille du troupeau bovin**.
- Les **chevaux** de trait sont **en plein air intégral**.

- Dans les **trois quarts des élevages**, les chevaux **pâturent simultanément** avec les bovins durant la saison de pâturage.
- Un **pâturage alternatif** où les bovins précèdent les chevaux dans les parcelles se rencontre dans **un élevage sur deux**.
- Dans **près des deux tiers** des exploitations, les **chevaux valorisent** aussi des **parcelles non exploitables par les bovins** car trop petites ou trop éloignées.

➔ Les éleveurs bovins qui élèvent des chevaux de trait favorisent un pâturage des parcelles par les deux espèces, indépendamment de l'orientation de la production bovine et de la taille du troupeau

Contact :
genevieve.bigot@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



L'herbe pâturée est mieux valorisée en élevage équin avec mixité bovine

Données de base :

Vingt et un éleveurs de chevaux de selle en systèmes spécialisés ou mixtes avec des bovins viande, situés à moins de 600m d'altitude dans le Massif Central. Elevages avec 3 juments reproductrices au minimum, surfaces en herbe > 80% de la SAU, ateliers bovins naisseurs ou naisseurs engraisseurs

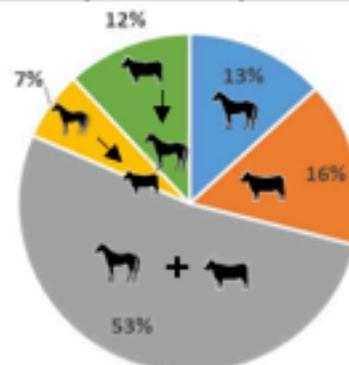
↳ Des enquêtes portant sur la gestion des surfaces en herbe dans les deux types de système (mixtes, spécialisés)



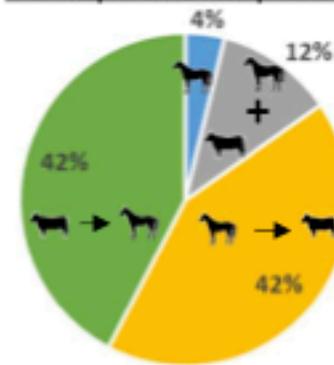
- La SAU des élevages mixtes est en moyenne 3,5 fois plus élevée que celle des élevages équins spécialisés.
- Le chargement annuel des surfaces pâturées calculé à l'échelle de l'exploitation est plus élevé dans les élevages mixtes que dans les élevages spécialisés (0,96 vs. 0,73 UGB/ha).
- La conduite du pâturage des équins et des bovins varie fortement entre exploitations, certaines parcelles restant dédiées à une espèce.

Variabilité de conduite des deux espèces au pâturage (en % des surfaces pâturées) entre deux exploitations :

Surfaces pâturées de l'exploitation A



Surfaces pâturées de l'exploitation B



➔ Les systèmes mixtes bovins-équins permettent d'accroître le chargement à l'herbe en comparaison des systèmes équins spécialisés

Contacts :

geraldine.fleurance@inrae.fr (Ifce)
genevieve.bigot@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



La conduite du pâturage doit être raisonnée pour tirer parti de la mixité

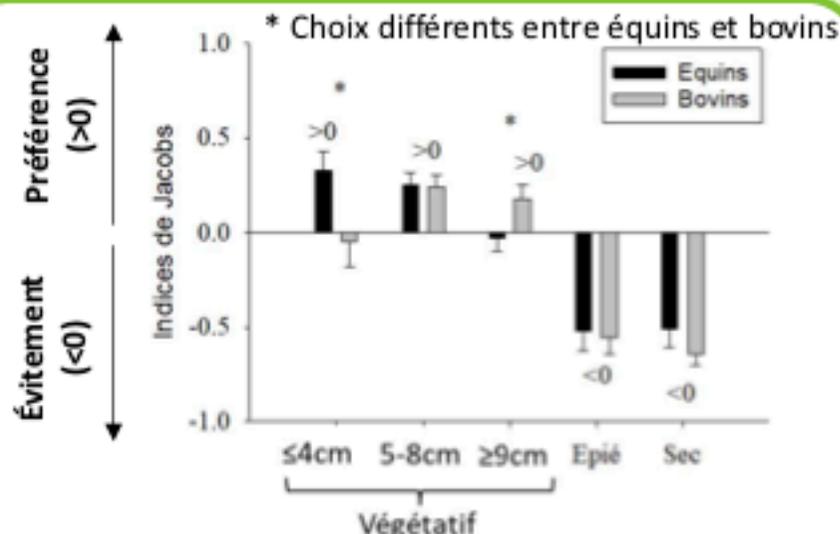
Données de base :

Expérimentation durant 3 ans sur des **prairies fertiles** de la Station expérimentale de l'IFCE (19). Comparaison d'un **pâturage mixte simultané associant chevaux de selle et bovins** avec un **pâturage monospécifique équin**, avec trois répétitions au même chargement (1,4 UGB/ha). Dans chaque modalité de pâturage, la conduite est une **rotation longue** entre deux sous-parcelles

👉 Analyse de l'**utilisation de l'herbe** et du **parasitisme équin**



- Les choix alimentaires des équins n'ont pas été modifiés par la présence des bovins.
- Les **bovins ont pâturé les zones $\leq 4\text{cm}$ proportionnellement à leur disponibilité**, alors qu'en général ils les évitent. Ceci s'explique par la **rotation longue** qui permet à l'herbe de bien repousser avant le retour des animaux.
- Les **bovins se reportent moins sur les zones $\geq 9\text{cm}$ et évitent les zones épiées/sèches** où sont concentrés les crottins. Dans ces conditions, la mixité ne permet ni de diluer la charge parasitaire des équins, ni d'améliorer la valeur alimentaire du couvert.



Seuls les équins sélectionnent l'herbe $\leq 4\text{cm}$ mais les bovins ne l'évitent pas à la différence des travaux antérieurs.



Productions concernées

➔ Il est nécessaire de raisonner la conduite du pâturage mixte afin d'espérer tirer parti des atouts de la complémentarité de choix alimentaires des espèces

Contacts :

geraldine.fleurance@inrae.fr (Ifce)
bertrand.dumont@inrae.fr

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâturages
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Les dicotylédonées améliorent la valeur alimentaire des prairies d'altitude

Données de base :

Deux prairies permanentes d'altitude (intensive et extensive) ayant subi un **désherbage sélectif contre les plantes dicotylédonées** sur la moitié de leur surface

↳ Des mesures **au cours du printemps et de l'été** de la **biomasse produite**, et de la **valeur énergétique et protéique** du couvert



- En **conduite extensive** (peu de fertilisation, une coupe/an + pâturage), la **production de biomasse est plus importante** pour les prairies qui ont des dicotylédonées (4,4 à 7,6 T MS/ha, comparativement au 3,1 à 7,6 T MS/ha pour celles sans dicotylédonées).
- En **conduite intensive** (fertilisation minérale, fauche des regains, pâturage automnal), la **production de biomasse est inférieure** pour les prairies comportant des dicotylédonées (4,2 à 8,0 T MS/ha, comparativement au 5,5 à 10,1 T MS/ha).

- La **valeur énergétique** des prairies est identique, sauf à la fin du cycle de végétation où la valeur des prairies riches en dicotylédonées est plus élevée que celle des prairies qui en sont dépourvues (57,5 vs 49,1 g/kg PV^{0,75} de Matière Organique Digestible Ingérée). L'écart est plus marqué en conduite intensive.
- La **valeur protéique** des prairies avec des **dicotylédonées est plus élevée** que celle des prairies qui en sont dépourvues.

➔ La **valeur alimentaire des prairies d'altitude riches en dicotylédonées est supérieure** à celle de prairies qui en sont dépourvues. Les écarts s'accroissent en fin de cycle de végétation.

Contact :
donato.andueza@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Les cultures dérobées constituent des fourrages de bonne valeur nutritive

Données de base :

Six espèces de cultures dérobées semées à Theix (63) et récoltées à deux stades de végétation (végétatif et floraison)

↳ Mesure et analyse de la **biomasse produite**, la **valeur nutritive** et la **digestibilité *in vitro*** pour des ruminants, comparées à celle de la luzerne ici prise comme référence



Phacélie



Sarrasin



Trèfle incarnat



Sainfoin



Trèfle Alexandrie



Vesce

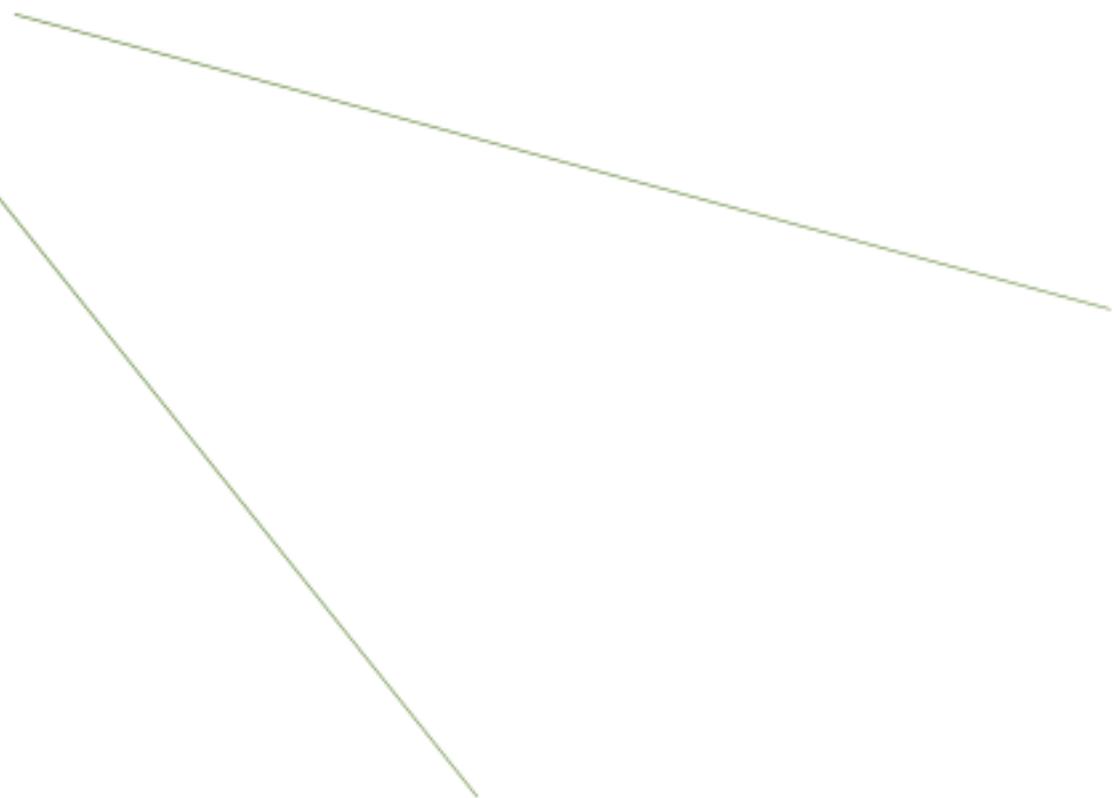
- Les espèces de cultures dérobées produisent une **biomasse supérieure à 2,9 t MS/ha après 70 jours d'implantation**.
- La **valeur nutritive** de ces espèces en termes de Matière Azotée Totale (189 g/kg MS en moyenne au stade végétatif; 149 g/kg MS au stade floraison) et de digestibilité *in vitro* de la matière organique (85,9% au stade végétatif; 76,4% au stade floraison) **restait élevée quel que soit le stade de végétation**.
- Les **teneurs en MAT et la digestibilité *in vitro* de la matière organique** ont **diminué avec l'avancée de la maturité des plantes**. Ces diminutions étaient plus marquées pour la phacélie et le sarrasin.
- Les **valeurs énergétiques** (calculées grâce aux tables INRA) variaient de 1,13 à 0,87 UFL/kg MS confirmant la bonne valeur nutritive de ces fourrages. A l'exception de la phacélie, les **valeurs protéiques** étaient plus élevées (99 g PDI/kg MS au stade végétatif; 84 g PDI/kg MS au stade floraison) que les références publiées.

➔ La valeur nutritive de six espèces de cultures dérobées est semblable à celle de la luzerne, démontrant que ces espèces peuvent être utilisées comme fourrages pour les ruminants

Contact :
gaelle.maxin@inrae.fr



Productions concernées



-  Bovin Viande
 -  Bovin Lait
 -  Ovin Viande
 -  Equin
 -  Végétales
- Productions concernées



Trajectoires d'exploitation

Structures d'exploitation

Troupeau

Pâtures et fourrages

Parasitisme

Travail et métier

Produits



Les jeunes chevaux sont moins infestés lorsqu'ils pâturent avec des bovins

Données de base :

Quarante-quatre éleveurs de chevaux de selle en systèmes spécialisés ou mixtes avec des bovins viande, **enquêtés** sur leurs pratiques de gestion du parasitisme, situés dans le nord du Massif Central et en Basse-Normandie

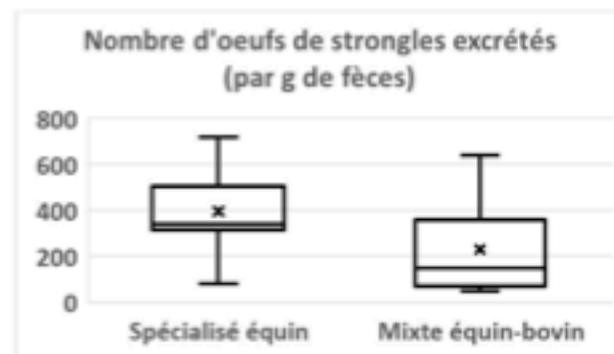
↳ Des **coproscopies réalisées sur de jeunes chevaux** (18 mois- 3 ans ½) dans 11 exploitations du Massif Central



© F. Brun

- Dans tous les élevages, le contrôle des strongles des équins reposait sur un **traitement calendaire systématique**. Les éleveurs fondent aussi leurs décisions sur l'état des chevaux et plus rarement sur des mesures de l'excrétion parasitaire.
- **Seuls un tiers des éleveurs mixtes** connaissaient le principe de **dilution du parasitisme** entre espèces.
- Les **éleveurs spécialisés équins** mobilisent plus volontiers des **pratiques de gestion** des parcelles (alternance fauche/pâturation) et des troupeaux (baisse du chargement) dans leur **stratégie préventive**.

- Les fèces de **jeunes équins qui pâturent avec des bovins** dans les systèmes mixtes sont, en moyenne, moitié **moins chargés en strongles**.



➔ **La conduite des chevaux en pâturage mixte avec des bovins offre l'opportunité de réduire les traitements contre les strongles digestifs et leurs effets sur l'environnement**

Contacts :

geraldine.fleurance@inrae.fr (Ifce)
bertrand.dumont@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Des ovins qui pâturent avec des bovins tirent parti de la dilution du parasitisme

Données de base :

Une expérimentation réalisée à Laqueuille (63) sur un **dispositif expérimental INRAE**, durant saison herbe 2019, 3 traitements expérimentaux, 2 répétitions

↳ Mesures : gain de poids des animaux (**GMQ**), charge parasitaire (**coproscopies**), qualité de l'ingérée (**N fécal**) dans un troupeau ovin viande et 2 troupeaux mixtes ovin viande-bovin lait avec ratios différents, les trois au **même chargement** (0.8 UGB/ha)



- Les performances des deux troupeaux mixtes se distinguent de celles du troupeau monospécifique.

Type de troupeau	Mono-spécifique	bovin bas	bovin haut
% UGB ovin / bovin	100 / 0	45 / 55	22 / 78
GMQ (g/j) agnelles (6-12 mois)	39	75	71
Nb. d'œufs de strongles / gr fèces	1119	598	615
Azote fécal (% N dans fèces sec)	2,15	2,16	2,21

- L'excrétion parasitaire est réduite de moitié pour les agnelles qui pâturent avec des bovins.
- Les agnelles ingèrent un régime de même qualité qu'elles pâturent seules ou avec des bovins.

➔ **L'excrétion parasitaire est réduite de moitié lorsque les agnelles pâturent avec des bovins plutôt que seules, et ce indépendamment du ratio entre les deux espèces**

Contacts :

frederic.joly@inrae.fr

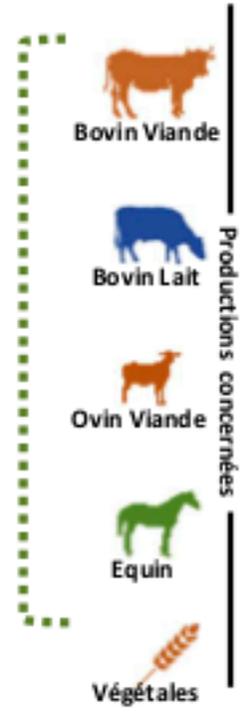
bertrand.dumont@inrae.fr



Productions concernées



Objets d'étude



Le travail en système mixte procure à la fois satisfaction et contrainte

Données de base :

Vingt exploitations mixtes bovin-ovin viande du Bocage Bourbonnais (03) et 17 exploitations mixtes bovin lait – ovin viande en Planèze de Saint-Flour (15)

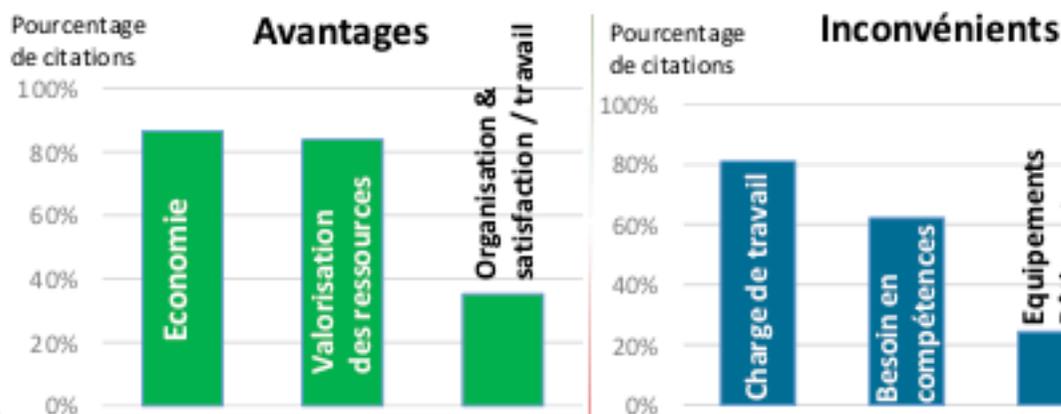
Les éleveurs ont été interrogés sur leurs motivations pour avoir choisi un système mixte, et les avantages et les limites qu'ils y trouvent



Les motivations le plus fréquemment cités vis-à-vis de cette mixité sont :

- Sécuriser le revenu de l'exploitation
- Mieux valoriser les ressources herbagères
- Avoir un travail plus diversifié, plus facile à répartir au cours de l'année et entre travailleurs.

Les avantages et inconvénients de la mixité les plus cités par les éleveurs sont de divers niveaux :



La satisfaction au travail des éleveurs ayant opté pour un système mixte bovins-ovins est accrue malgré une charge de travail ressentie comme plus forte, et le besoin d'acquérir des compétences supplémentaires

Contacts :

sylvie.cournut@vetagro-sup.fr

sylvie.mugnier@agrosupdijon.fr



Productions concernées



L'organisation du travail est peu marquée par la mixité en élevage équin

Données de base :

Trente-quatre élevages de chevaux de selle dont la moitié sont des mixtes avec bovins viande et l'autre moitié des spécialisés. Des élevages localisés à parts égales en Basse-Normandie et dans le Nord du Massif Central (03, 71, 63)

↳ Des enquêtes sur l'organisation du travail s'appuyant sur la méthode « bilan travail »



- Les exploitations mixtes bovins-équins sont plus grandes (74 ha en moyenne vs 31 ha) et la main-d'œuvre est plus nombreuse.
- La présence de bovins modifie la répartition du travail au sein du collectif de travail, mais pas la durée du travail d'astreinte par animal (100 h/an/.UGB équine en moyenne).
- Le travail d'astreinte est important à cause du temps consacré à l'élevage et au travail des jeunes chevaux.

- Le travail dédié aux bovins ne représente que 20% du temps consacré aux équins, en moyenne 21h/an.UGB bovine.
- La marge de manœuvre en temps des exploitations équines n'est donc pas affectée par la mixité.
- Les élevages mixtes chevaux de selle-bovins allaitants consacrent près de deux fois moins de temps à l'entretien des surfaces.

➔ Indépendamment de la région, la mixité chevaux de selle - bovin viande n'augmente pas la charge de travail par animal ni la marge de manœuvre en temps, mais permet de gagner du temps sur l'entretien des surfaces

Contacts :

sylvie.cournut@vetagro-sup.fr
genevieve.bigot@inrae.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude



Les échanges inter-exploitations des élevages mixtes sont multi-formes

Données de base :

Quarante-et-un élevages bovins enquêtés, 24 dans le bassin allaitant du Bocage Bourbonnais (03) et 17 dans le bassin laitier de Saint-Flour (15), parmi lesquels **13 produisent aussi des ovins**

↳ Descriptif du système et des **pratiques d'échanges** (travail, approvisionnement, commercialisation) **entre exploitations**



Les zones d'élevage ont des potentiels d'échanges inter-exploitations différents.

- Les échanges entre exploitations prennent des **formes plus variées dans la zone allaitante** du Bocage Bourbonnais que dans le bassin laitier de Saint-Flour.
- Dans le Bocage, ils vont bien au-delà des formes courantes d'entraide et d'échange de matériel en CUMA, avec **plus de types d'échanges marchands** (vente d'animaux reproducteurs, travail à façon).

Les échanges inter-exploitations sont plus diversifiés dans les systèmes mixtes.

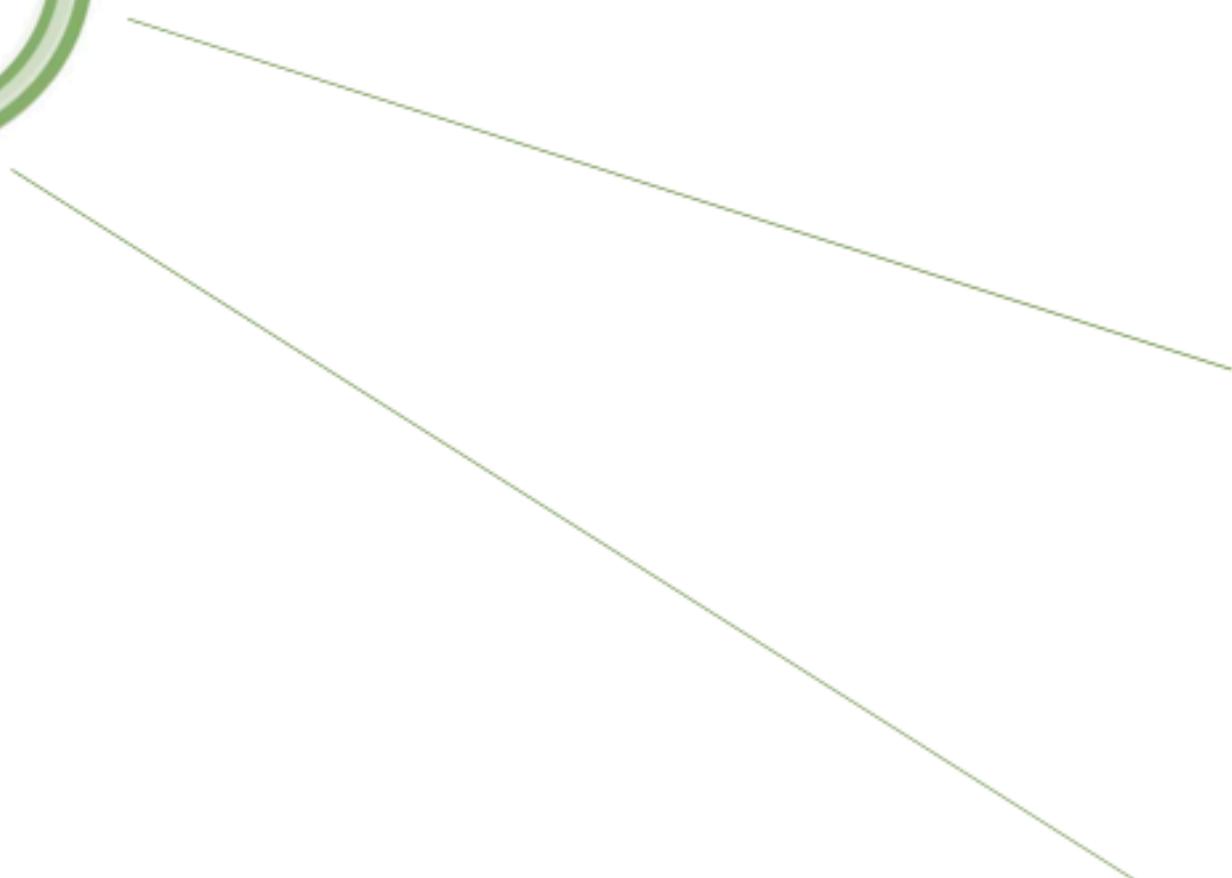
- Les élevages **spécialisés et mixtes ne se différencient pas nettement en terme de fréquence** des échanges, hormis les spécialisés bovin allaitant qui semblent plus indépendants.
- **La diversité des échanges** (marchands / non-marchands, récoltes / autres travaux) est **plus marquée** dans les systèmes mixtes.

➔ **Les échanges inter-exploitations ne sont pas plus nombreux en élevage mixte qu'en élevage spécialisé mais ils présentent une plus grande diversité de formes**

Contact :
helene.rapey@inrae.fr



Productions concernées



-  Bovin Vlande
-  Bovin Lait
-  Ovin Vlande
-  Equin
-  Végétales

Productions concernées

- Trajectoires d'exploitation
- Structures d'exploitation
- Troupeau
- Pâtures et fourrages
- Parasitisme
- Travail et métier
- Produits

Objets d'étude



Les consommateurs plébiscitent les produits issus des élevages de leur territoire

Données de base :

Cent trente enquêtes auprès de consommateurs locaux de produits alimentaires dans différents lieux de vente de Saint-Flour (15) et Bourbon L'Archambault (03), complétées par 17 entretiens avec des acteurs locaux : drive fermier, boucheries, coopératives, magasins de producteurs, lycées agricoles et collectivités

↳ Les consommateurs ont été **interrogés sur les produits locaux qu'ils achètent** fréquemment, la place de la viande au sein de leur panier et leurs motivations d'achat



Les produits alimentaires issus du territoire fréquemment achetés par le consommateur local sont :

- Viande de bœuf (79% des 130 consommateurs)
- Viande de porc fermier d'Auvergne (57%)
- Produits maraichers (40%)
- Produits laitiers (28%)

➔ Les consommateurs locaux optent pour un « panier local » rassemblant bœuf, porc et légumes.

➔ **L'acte d'achat des consommateurs locaux est marqué par un fort intérêt pour la viande provenant des élevages du territoire. Il est motivé par le maintien de l'emploi local.**

L'achat des produits issus des élevages du territoire est motivé par une attention au maintien :

- **de l'emploi local** (77% des 130 enquêtés)
- **des paysages** du territoire (25%)

➔ **En achetant des produits issus des élevages du territoire, le consommateur a le sentiment de préserver l'emploi local.**

Contacts :

sandra.said@inrae.fr
dominique.vollet@inrae.fr



Productions concernées

Les consommateurs privilégient les produits sous signe officiel de qualité

Données de base :

Deux cents enquêtes auprès de consommateurs locaux à la sortie de différents types de commerces alimentaires à Saint-Flour (15) et à Bourbon L'Archambault (03)

En utilisant la **méthode des expériences de choix**, les consommateurs étaient invités à **choisir entre plusieurs paniers de produits issus des élevages de territoire**



Les résultats de l'enquête ont permis de hiérarchiser les caractéristiques des produits issus des élevages du territoire et de préciser leur impact (+/-) sur la satisfaction du consommateur :

- un produit sous signe officiel de qualité (+)
- l'absence d'acheteurs intermédiaires (+)
- la variété des produits (+)
- le prix des produits (-)

➔ La présence dans le panier d'un produit sous signe officiel de qualité issu des élevages du territoire accroît fortement l'intérêt du consommateur.

➔ La présence d'un signe officiel de qualité sur le produit est la caractéristique qui influence le plus le désir d'achat et le consentement à payer du consommateur

Le consentement à payer du consommateur pour des produits issus des élevages du territoire varie selon les caractéristiques suivantes :

- un produit sous signe officiel de qualité (Label Rouge ↗ ↗ , Bio ↗)
- l'absence d'acheteurs intermédiaires
- la variété des produits

➔ Le consommateur est prêt à payer plus cher les produits distingués par un signe officiel de qualité que ceux achetés en vente directe.

Contacts :

sandra.said@inrae.fr
dominique.vollet@inrae.fr



Productions concernées

La conduite d'élevage modifie la conformation des carcasses de jeunes mâles Aubrac

Données de base :

Treize jeunes bovins mâles issus d'un élevage tout herbe spécialisé bovin viande race Aubrac (Aveyron, altitude 1100 m) : 2 conduites de la naissance à l'abattage faisant appel à 6 pratiques d'élevage

↳ Relevés des caractéristiques de carcasse [poids, conformation, engraissement (grille EUROP), pH 24h, poids quartiers arrières, épaisseur gras sous-cutané, couleur gras intermusculaire], **muscle** (couleur, isoformes de myosine), **viande** (tendreté, jutosité et flaveur, force de cisaillement)



3 pratiques d'élevage ont eu un effet sur la conformation des carcasses :

- Durée de vie post-sevrage + → Conformation +
- Quantité de concentré post-sevrage + → Conformation +
- Quantité de concentré vie entière + → Conformation +

La conduite d'élevage (ensemble des pratiques) a un effet sur la conformation :

- Conduite d'élevage 1 → Conformation -
Sevrage 7 mois, croissance-finition courte en bâtiment, moins de concentrés, abattage 14 mois
- Conduite d'élevage 2 → Conformation +
Sevrage 6 mois, croissance-finition + longue, finition au pâturage, plus de concentrés, abattage 16 mois

➔ Des pratiques et les conduites d'élevage de la naissance à l'abattage ont un effet sur la conformation des carcasses, mais pas sur leur poids et leur état d'engraissement, ni sur les propriétés sensorielles ou mécaniques de la viande

Contacts :

brigitte.picard@inrae.fr
valerie.monteils@vetagro-sup.fr



Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude





Pour en savoir plus :

<https://www.psd4-auvergne.fr/PSDR-4/Les-4-projets/new-DEAL>

... et des articles scientifiques pour aller plus loin :

ANDUEZA D., BAIZAN S., PICARD F., POURRAT J., MAXIN G., 2018. Effect of selective herbicides on the effective degradability of nitrogen of forages issued from two permanent grasslands across the first growth cycle. *Adv. Anim. Bioscience* 9: 571.

FLEURANCE G., LANORE L., WIMEL L., DUBOIS C., DUMONT B., 2018. Horses and cattle grazing a mesophile grassland select vegetation in a complementary way. *Adv. Anim. Biosciences* 9: 533.

RAPEY H., GENDRON P.J., HEALY S., HIRIART-DURRUTY M., VENY N., et al., 2018. La diversité de l'élevage de ruminants au sein des territoires : l'exemple de la région Auvergne-Rhône-Alpes. *Economie Rurale* 365: 89-102.

VOLLET D., SAÏD S., 2018. Vers l'identification de paniers de biens et de services liée à la demande locale dans les territoires d'élevage : illustration à partir de la Planèze de Saint Flour et du Bocage Bourbonnais. *Géocarrefour [en ligne]*, 92/3 | 2018.

MAGNE M.A., NOZIERES-PETIT M.O., COURNUT S., OLLION E., PUILLET L., et al., 2019. Gérer la diversité animale dans les systèmes d'élevage : quelle diversité et quels modes de gestion pour quels bénéfices. *INRA Prod. Anim.*, 32, 263-279.

DUMONT B., PUILLET L., SAVIETTO D., AUBIN J., INGRAND S., et al., 2020. Incorporating diversity into animal production systems can increase their performance and strengthen their resilience. *Front. Sustain. Food Syst.*, DOI: 10.3389/fsufs.2020.00109

FORTEAU L., DUMONT B., SALLE G., BIGOT G., FLEURANCE G., 2020. Horses grazing with cattle have reduced strongyle egg count due to the dilution effect and increased reliance on macrocyclic lactones in mixed farms. *Animal*, 14, 1076-1082.

MAXIN G., CORNU A., ANDUEZA D., LAVERROUX S., GRAULET B., 2020. Carotenoid, tocopherol and phenolic compound content and composition in cover crops used as forage, *J. Agric. Food Chem.*, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c01144>

MAXIN G., GRAULET B., LE MORVAN A., PICARD F., PORTELLI J., et al., 2020. Cover crops as alternative forages for ruminants: nutritive characteristics, in vitro digestibility, methane and ammonia production. *Anim. Prod. Sci.*, 60, 823-832.



Bovin V viande



Bovin Lait



Ovin V viande



Equin



Végétales

Productions concernées

Trajectoires
d'exploitation

Structures
d'exploitation

Troupeau

Pâtures
et fourrages

Parasitisme

Travail
et métier

Produits

Objets d'étude

