

CULTURES, ELEVAGES, FERMES & TERRITOIRES : des associations pertinentes et gagnantes!  
Partages d'expériences entre GIEE - mardi 19 novembre 2019, Figeac



# Un revenu plus stable grâce à l'association pertinente des cultures et de l'élevage



MISCHLER PIERRE, INSTITUT DE L'ELEVAGE





# Le projet RED-SPyCE

- Projet Casdar porté par l'ACTA (chef de file) et l'IDELE (chef de projet), démarré en janvier 2016
  - Projet du Réseau Mixte Technologique sur les systèmes de polyculture élevage
  - 6 régions françaises impliquées dans le travail d'étude
  - Des conseillers, des instituts techniques, la recherche et l'enseignement
  - Un nombre important de partenaires, d'origines variées
- 3 objectifs opérationnels principaux :
  - Améliorer les performances de polyculture-élevage en faisant atout, du coupiage culture/élevage
  - Contribuer à la durabilité de ces exploitations, grâce à des références et outils nouveaux
  - Préparer et renforcer la pérennité de la polyculture-élevage



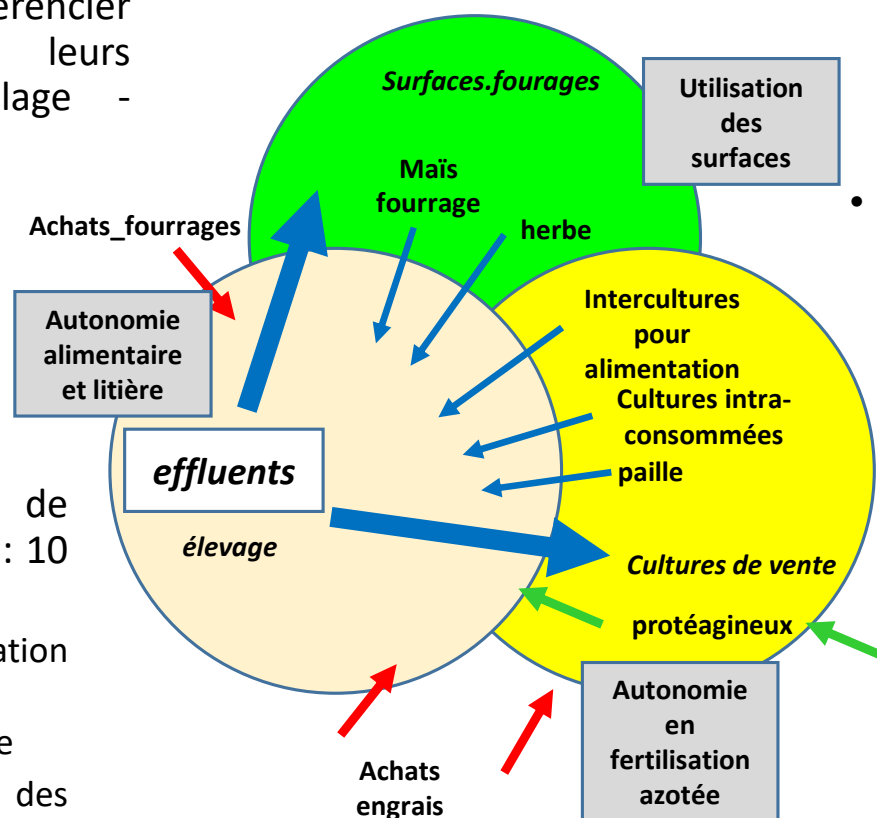


# La polyculture élevage (PCE): des effets bénéfiques théoriques?

- Ce mode de production améliorerait
  - Le bouclage des cycles biogéochimiques: *p ex. recyclage Norg*
  - L'efficacité technique des systèmes: *p ex quantité N/q blé, kg CC/UGB, etc...*
  - La résilience des exploitations face aux variations économiques et climatiques: *p ex revenu, variabilité revenu, ...*
- Mais il est parfois controversé
  - Une efficacité des intrants contestée
  - Des économies de gamme peu présentes (mutualiser des facteurs de production)
  - Des économies d'échelles privilégiées par les agriculteurs (taille, cheptel, production)
- **Pourquoi? → la PCE souvent définie par des critères de structure (% cultures, par x) ou économiques (ex PB animal/végétal) et JAMAIS sur le lien entre ateliers animal et végétal**

# Caractériser la PCE sous l'angle des flux de matières entre ateliers cultures et élevage

- Une nouvelle méthode pour différencier les exploitations selon leurs complémentarités - ou couplage - applicable aux bases de données



- Utilisation de 3 bases de données: Inosys réseaux d'élevage, INRA Charolais, CIVAM.

- 1190 fermes laitières, allaitantes, bovines, ovines, caprines, conventionnelles et AB
- Analyse statistique de la diversité des fermes avec cultures et élevage par ACP
- Classement des fermes en 3 classes de couplage: **faible, moyen, fort**

- Identification de 3 niveaux de couplage entre cultures et élevage: 10 critères sur 3 dimensions
  - Utilisation des surfaces (alimentation des animaux)
  - Autonomie alimentaire et en paille
  - Autonomie en fertilisation des cultures/prairies

• le 10 septembre 2019

## Le couplage culture-élevage: une vision de la PCE par les flux

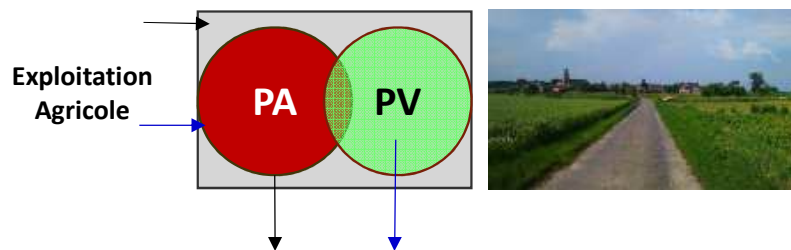
- Cette méthode permet donc de distinguer des fermes selon l'intensité des flux de matière entre ateliers, en calculant un score de couplage.
- En bref, une ferme en couplage fort, par rapport à une ferme faiblement couplée:
- *...mobilise en tendance, davantage les surfaces de cultures intra-consommées, est plus autonome en concentrés et en paille, avec plutôt plus de prairies et /ou mieux valorisées.*
- *...ces systèmes ont un recours moindre au maïs fourrage et sont moins dépendants aux achats d'engrais minéraux grâce à un meilleur recyclage des effluents et une mobilisation accrue de légumineuses qui fixent l'azote de l'air.*



# Ici, 2 définitions ont été mobilisées conjointement

## Structurelle

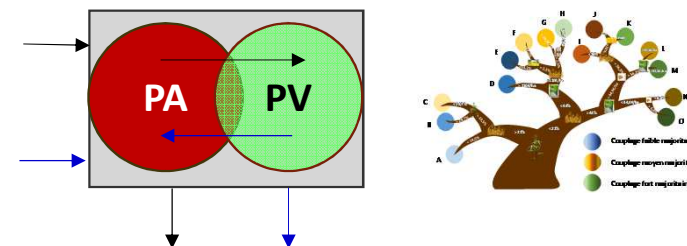
En fonction du % de surfaces  
fourragères/cultures



Simple à caractériser, utilisée dans  
les statistiques agricoles et par les  
économistes

## Fonctionnelle

En fonction des flux de matières entre ateliers  
animaux/cultures



Plus complexe à caractériser,  
Mais, permet de valoriser des  
informations issues de bases de données

→ est-ce que l'effet du couplage est visible sur les fermes ayant + d'herbe, ou + de cultures?



# Dans quelles structures se trouvent actuellement les fermes les + couplées?

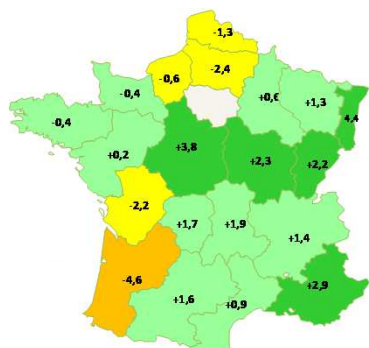
- Dans les systèmes ayant des cultures ET de l'élevage:

- La hausse des surfaces en culture réduit la fréquence de fermes plus couplées
- Mais, il y a des fermes en couplage faible/élevé dans chaque type structurel (systèmes + herbagers / + cultures)
- Les fermes en **couplage fort** se trouvent plus souvent sur des **terres au potentiel agronomique plus limité**.

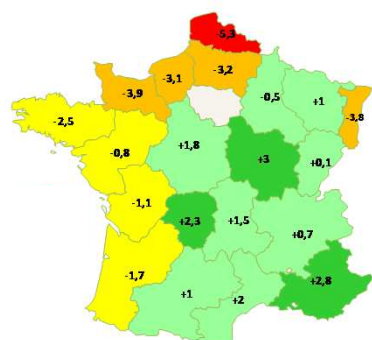
	Couplage:	Faible	Moyen	Fort	Nb fermes
structure	0.1-10% cultures	12%	49%	38%	242
	10-33% cultures	22%	40%	38%	329
	<b>33-66% cultures</b>	<b>56%</b>	<b>36%</b>	<b>8%</b>	<b>273</b>
	>66% cultures	70%	28%	2%	89
% de fermes en potentiel agronomique faible		15%	40%	80%	

- Les fermes Agriculture Biologique sont à **plus de 80% en couplage fort**: c'est lié au cahier des charges qui implique une recherche plus forte de bouclage des cycles / autonomie en raison de l'absence d'intrants de synthèse.

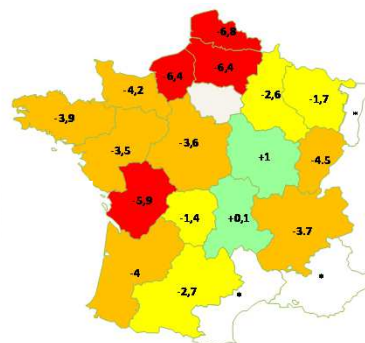
# Un effet lié à la structure d'exploitations, un couplage fort atteint (presque) partout



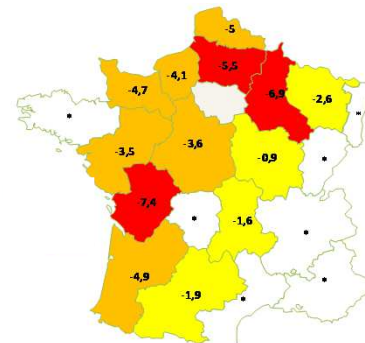
<10% cultures de vente



10-33% cultures de vente



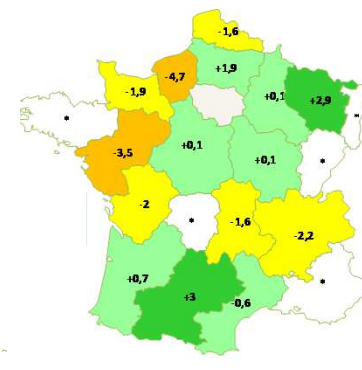
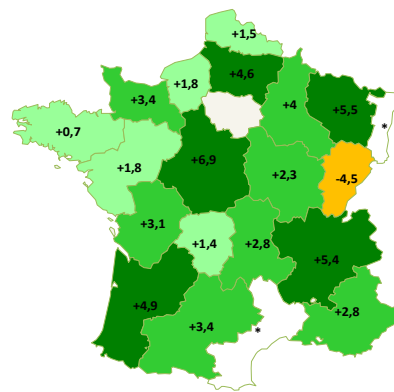
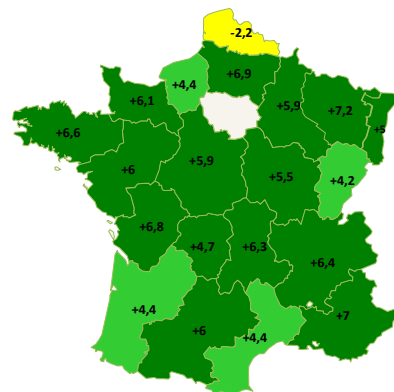
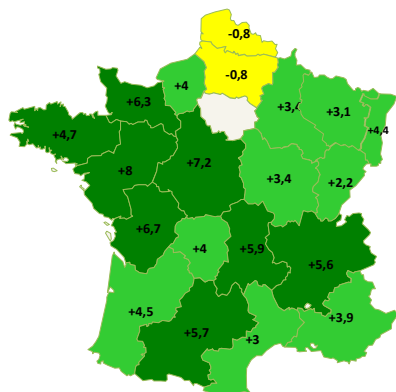
33-66% cultures ou >40 ha cult.



> 66% cultures / SAU

Moyenne du couplage  
(conventionnel)

NIVEAU DE COUPLAGE	
	FAIBLE
	MOYEN
	FORT



Couplage maximum observé  
(conventionnel)

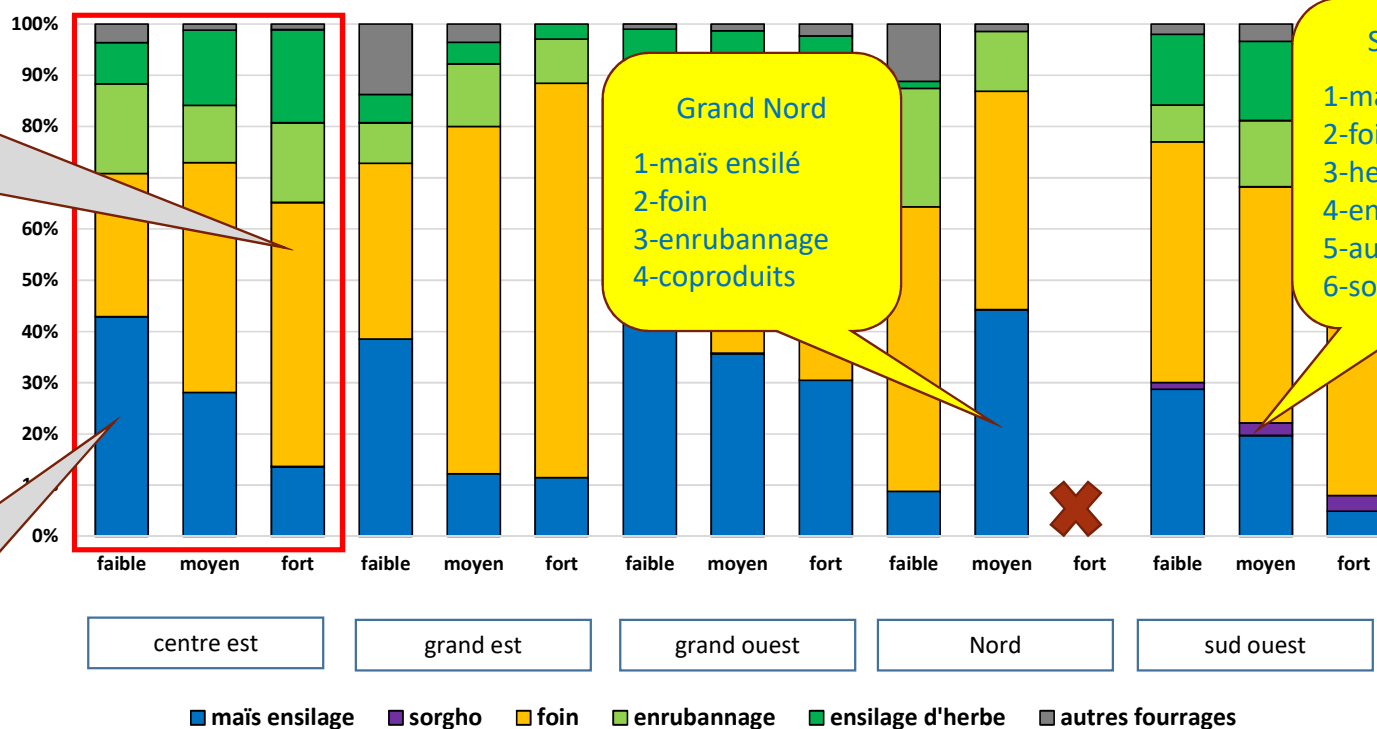


... mais moins souvent dans des fermes où l'atelier d'élevage est « petit » en importance par rapport à celui des cultures



# ...un même niveau de couplage atteint avec les ressources fourragères régionales

Répartition des fourrages utilisés selon le couplage et la région - bovins allaitants



**Couplage fort**  
Recours à d'avantage d'herbe en prairie ou conservée

**Couplage faible**  
Recours à d'avantage de maïs fourrage

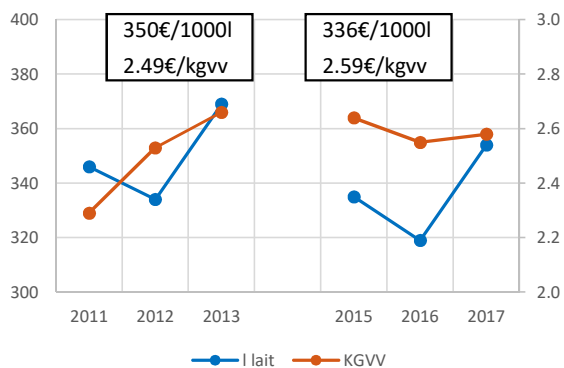
- une utilisation de fourrages de nature différente (pulpe, sorgho, luzerne...)

# Analyse des performances de fermes en fonction du couplage, sur le court terme



# Contexte économique pour l'analyse des données

€/1000l lait - €/kg VV



## 2011/13

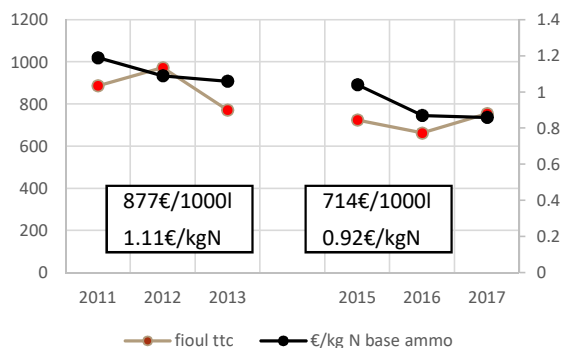
(par rapport à 15/17)

Prix du lait:	= / +	+4%
Prix de la viande:	- / =	-4%
Prix fioul:	+	+22%
Prix N:	+	+20%
Rendements blé:	++	+11%
Prix blé:	+++	+36%

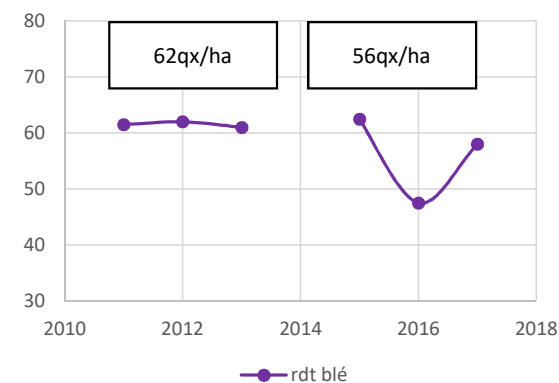
Prix du lait et viande comparables en moyenne. Une énergie et fertilisants un peu plus chers, mais des rendements et prix de cultures bien plus élevés qu'en 2015-17.

**2011 à 13: plutôt de bonnes années en comparaison à une période plus récente (2015-17)**

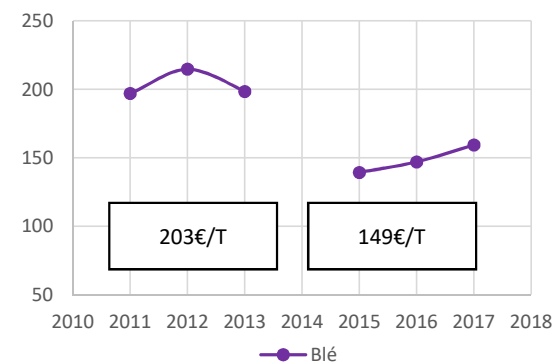
fioul - prix unité kgN



rendement blé



cotations blé



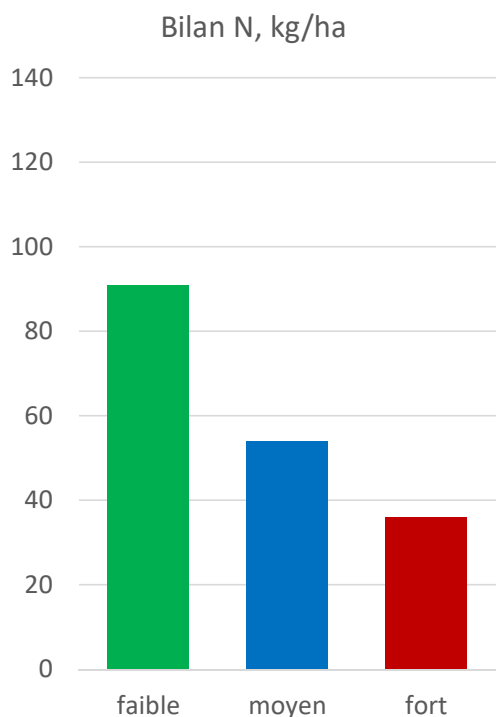


# Une performance environnementale améliorée en couplage fort,

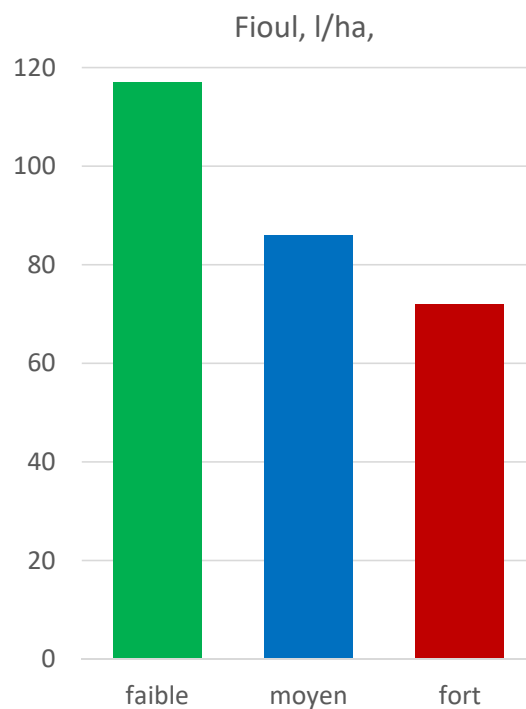
Focus  
Bovins allaitants  
conventionnels

Contexte  
2011-13, prix  
et  
rendements  
élevés

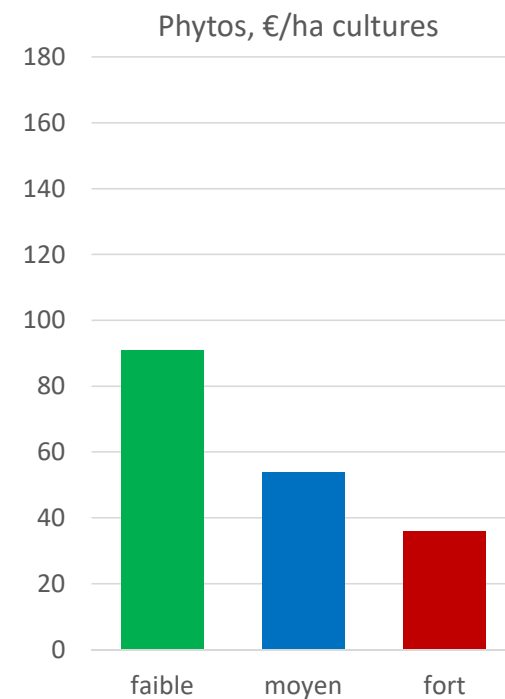
**couplage**



**Fertilisation optimisée**



**Moins d'émissions de CO2**



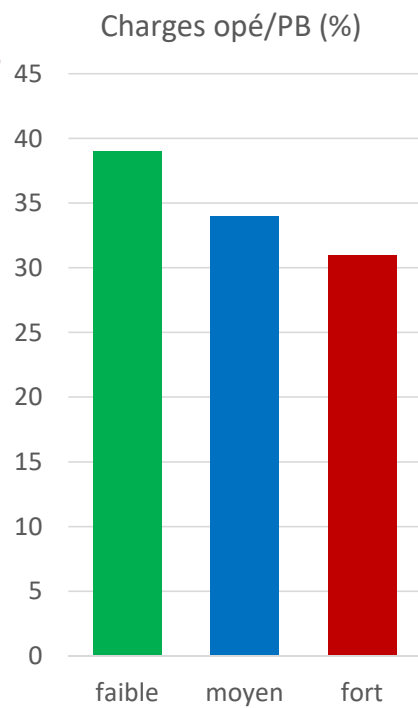
**Effet système de culture**

• le 10 septembre 2019

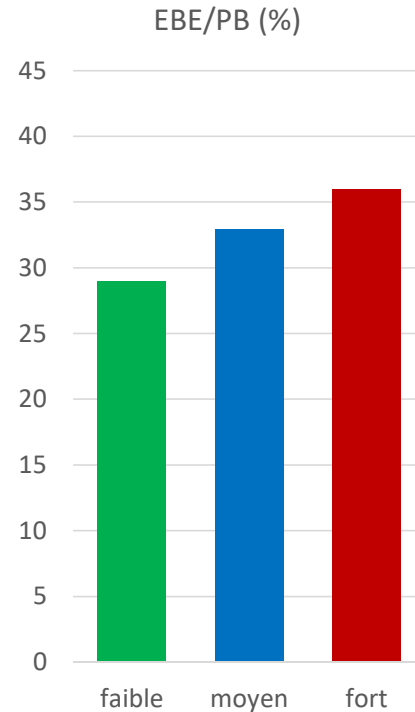
# Une performance économique améliorée en couplage fort,

Focus bovins laitiers conventionnels

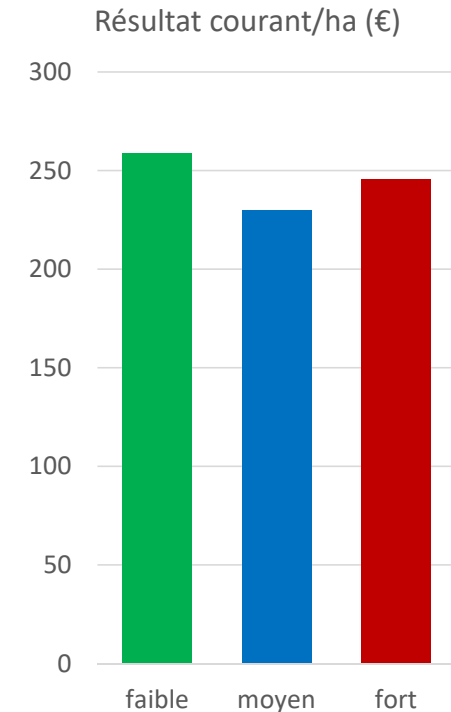
Contexte 2011-13, prix et rendements élevés



**+ autonome**



**+ efficace**



**même rentabilité**

Une tendance visible que ce soit avec un système à dominante herbivore avec peu de cultures, au système où ces dernières pèsent plus par rapport aux productions animales

# Une production équivalente marge brute viande similaire

Couplage:	faible	moyen	fort	Écart (fort-faible)
nb	20	79	62	161
BV: pbvv/UGB (naisseurs)	308	307	296	-3%
Kg cc/UGB (naisseurs)	708	693	577	-18%
Marge brute/UGB (aides av/ss)	580/446	562/442	603/439	+4%/-2%
Rdt céréales hiver qx/ha	65	59	48	-26%
Fertilisation N cultures (kg/ha)	149	139	117	-22%
Marge brute SNF (cultures)€/ha	665	625	532	-20%
<b>Potentiel sol : % fermes en potentiel faible</b>	<b>15%</b>	<b>40%</b>	<b>80%</b>	*
Charges de structure €/ha	656	489	440	-32%

- ...avec un **potentiel productif des sols plus limité**, plus fréquent en couplage élevé
- Une cohérence globale de la gestion des charges opérationnelles ou de structure



# En résumé: systèmes bovins lait/allaitants, ovins viande confondus

Systèmes sans culture industrielle, hors fermes bio, 1 seul atelier de ruminants, BL, BV et OV réunis

type d'association culture élevage	culture élevage "herbager"			polyculture élevage "herbager"			polyculture élevage "équilibré"			polyculture élevage, cultures dominantes			moyenne
	faible	moyen	élevé	faible	moyen	élevé	faible	moyen	élevé	faible	moyen	élevé	
couplage													*
Nombre	Quand le couplage est croissant, les tendances sont les suivantes:												
Score couplage moyen													
RC/UMOe (indice moyenne centrée*)	→RC/UMOe: équivalent (+2%)						→%EBE/PB: plutôt en hausse (+17%)						
% EBE /PB													
% Charges opérationnelles/PB	→%aides/EBE: équivalent/hausse (+5%)						→%Ch.opé/PB: en baisse (-21%)						
%aides/EBE (indice moyenne centrée*)													
Bilan kgN /ha	→bilan N: en baisse (-62%)						→phytos culture: en baisse (-27%)						
qté fioul/ha SAU	→consommation fioul: en baisse (-40%)												
charges phytos cultures €/ha													
SAU (ha)	→SAU ou cheptel: pas de tendance nette												
Cheptel (UGB)	→un chargement qui baisse, moins de maïs fourrage, plus d'herbe												
chargement (UGB/ha SFP)	→moins de main d'œuvre/100 ha												
UMO/100ha	→un effet couplage visible dans les systèmes « + » herbagers ou « + » cultures												
% de cultures non fourragères/SAU													
% herbe/SAU													

(\* ) pour comparer le RC/UMOe des systèmes avec BL, BV et OV qui sont en moyenne différents et lié à la production animale, celui-ci est exprimé en indice, par rapport à la moyenne du RC/UMOe de chacune des filières animales (BL, BV, OV). Cela permet de limiter l'effet "type d'animaux" sans affecter la hiérarchie des RC/UMOe selon le niveau de couplage. Plus l'indice est élevé, plus le RC/UMOe est élevé (\*\* ) attention peu de données (<10 fermes) pour certains types,

- résultats à regarder plus finement, par type de ruminants présents: exemple des systèmes avec bovins allaitants

Contexte  
2011-13, prix  
et  
rendements  
élevés



10 septembre 2019

Source: données Fermes Inosys réseaux d'élevage

# Et le travail dans tout ça?

« c'est sûrement plus intense... »



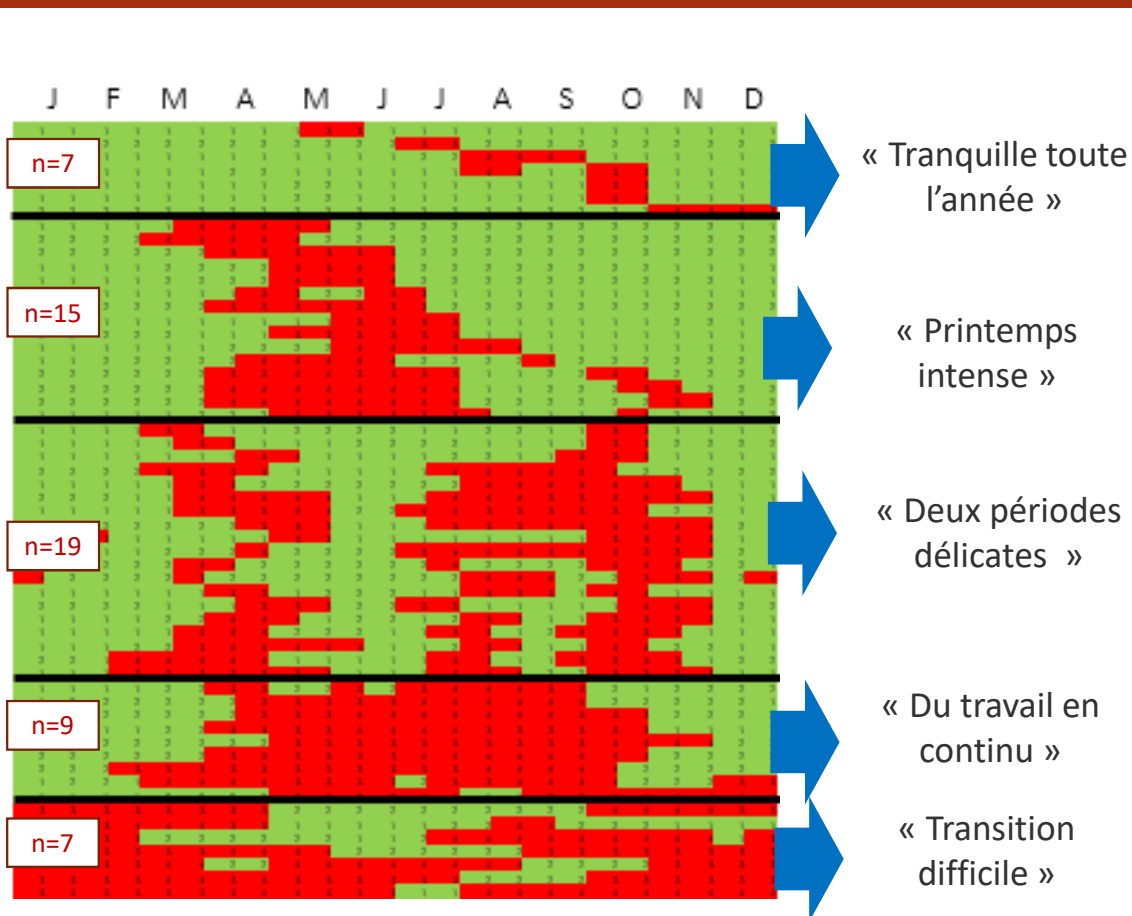
« c'est du travail en plus »

« c'est technique »

« sans compter les investissements »



# Des situations « travail » contrastées



- Intensité faible, périodes intenses courtes
  - Exploitants avec beaucoup d'activités\*
  - Des systèmes différents mais simplifiés avec simplification et main-d'œuvre adaptée
  - **Tous les niveaux de couplage**
- 
- **Systèmes + herbagers, AB, faible SAU, chargements faibles**
  - Toutes les régions (Pays-de-la-Loire, Occitanie +)
  - Tous les niveaux de couplage (**+ de couplage fort**)
- 
- **Exploitations à dominante cultures, Hauts-de-France, Chargement élevé, moins d'animaux**
  - Périodes intenses = chantiers clés sur les cultures (semis, désherbage, récolte)
  - Tous les niveaux de couplage (**- de couplage fort**)
- 
- **SAU élevée, SFP élevée, intensité des mises bas élevée, BV**
  - Grand Est ++, Occitanie +; exploitations à dominante cultures et certains exploitants semblent être à la limite en termes de travail
  - **Tous les niveaux de couplage**
- 
- **Intensité fortes et périodes intenses longues**
  - Tous les systèmes de PCE, des situations de difficulté : si changement survenu sur l'exploitation et/ou charge structurelle de travail importante. **Pas de couplage fort**



# En résumé

- **Des inconvénients... qui relèvent souvent davantage de l'organisation d'une exploitation ayant de l'élevage**
  - Compétences : acquérir des connaissances techniques et savoir-faire, surtout si beaucoup de cultures, se former, "*Etre bon partout*"
  - Administratif : enregistrements, contrôles, + de charge mentale
  - Equipement : plus de matériel que dans d'autres systèmes (ou si Cuma, il faut rendre le travail)
  - Organisation : risque de dispersion, parfois de la concurrence, pointes de travail (surtout si beaucoup de cultures), gérer la fertilisation organique plus contraignante que la minérale chimique
  - Charge de travail : astreinte horaire, journées parfois longues, pas de creux, pas de répit, pas de prise de recul possible
  - Santé : multiplication des risques car moins bons équipements, journées longues /fatigue
- **Un couplage accru n'est pas source de travail plus intense, en routine**
- **La polyculture élevage a des avantages**
  - Grande variété de tâches, diversité saisonnière et journalière du travail,
  - peu de monotonie, pluridisciplinarité, répartition régulière du travail, travail lissé toute l'année,
  - gain de temps traitements surfaces: maîtrise des maladies/adventices par rotation, période d'épandage plus grande de la fertilisation organique : souplesse
  - Sens du métier : complémentarité du système, plusieurs produits pour le consommateur, lien direct élevage et culture, cycle, finalité
- **Des exploitants qui font état d'un système de polyculture-élevage viable, certains, plus en difficulté ⇒ des systèmes sensibles aux déséquilibres**
- **ET...pas d'effet observé autant que présumé du niveau de couplage sur le travail**

# Quelles performances sur le long terme ?

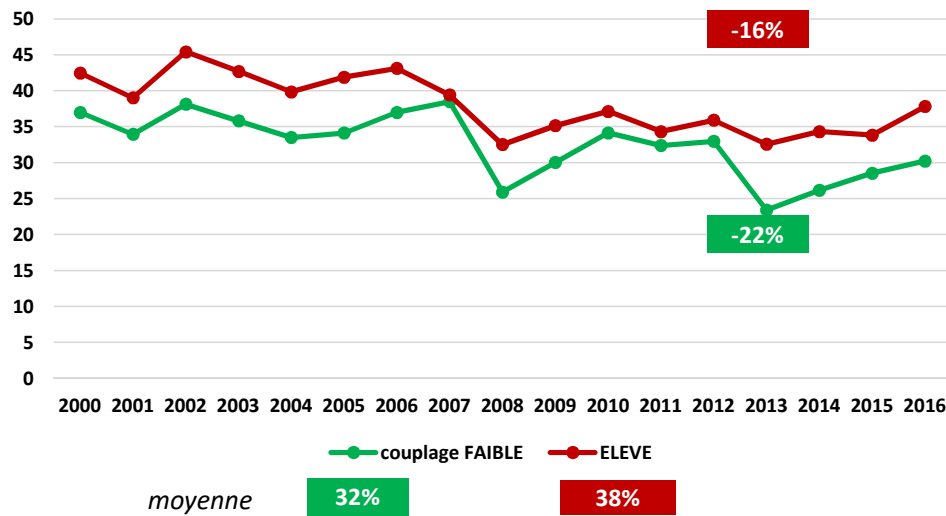
*17 années d'observations: 2000 à 2016*



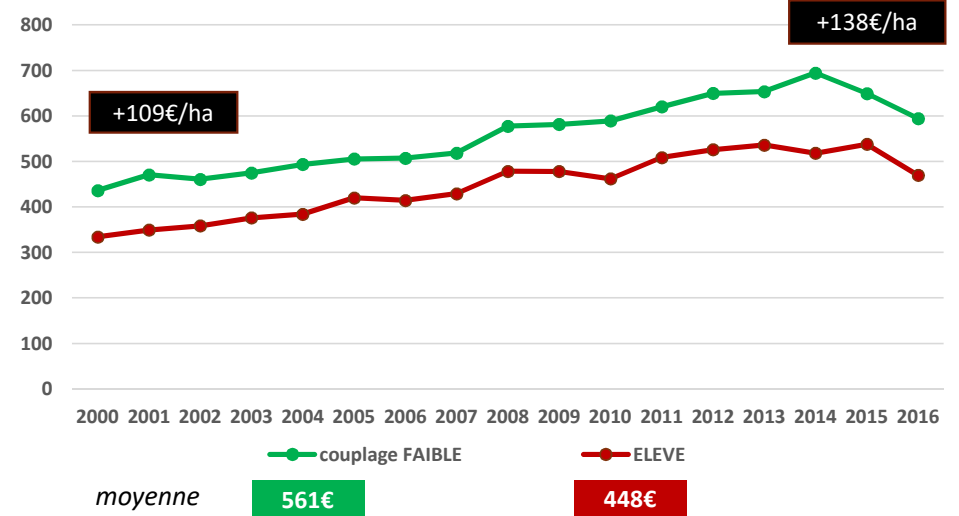


# Couplage élevé: plus d'efficacité économique sur le long terme et une maîtrise des charges

EBE/PB (%), Bovins viande



Charges de structure hors ammo et FF/ha

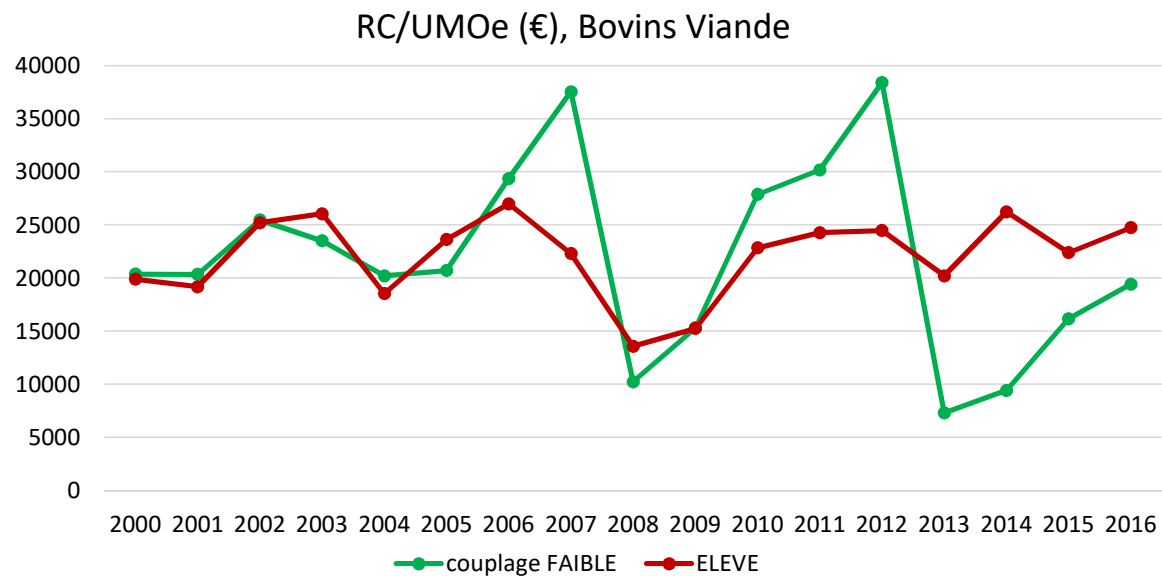


- Baisse de l'efficacité économique pour tous les systèmes : substitution capital/travail
- Baisse plus limitée, un peu moins variable en couplage fort

- Les systèmes plus couplés ont moins de charges de structure et qui augmentent moins vite
- L'écart +/- couplé augmente plus fortement pour les charges en matériel
  - +91€/ha en 2000-02
  - +176€/ha en 2014-16

# Cas des fermes avec bovins allaitants

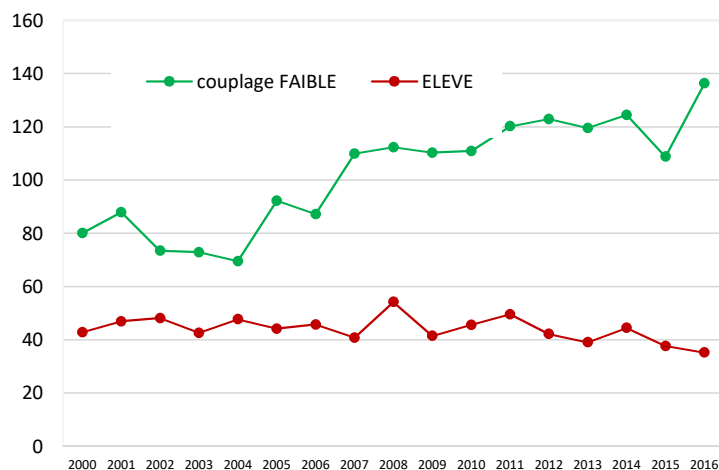
- le RC/UMOe est équivalent en moyenne sur 17 ans
- AVEC un revenu moins variable !
- ET moins souvent des revenus négatifs
- MALGRE un potentiel de sol plus faible



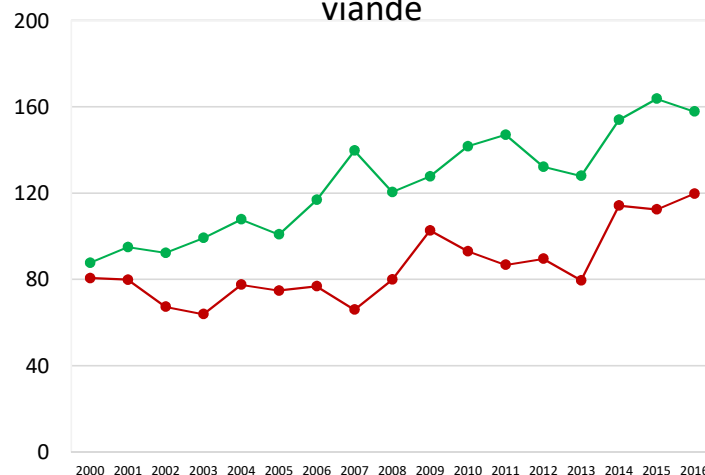
2000-16 BV couplage	%SNF	%herbe	RC/UMOe	RC/ha	CV% (coef. variation)	Fréquence de RC<0
<b>Faible</b>	<b>43%</b>	<b>50%</b>	<b>21877€</b>	<b>289€</b>	<b>37%</b>	<b>9.0%</b>
<b>Moyen</b>	<b>26%</b>	<b>70%</b>	<b>19511€</b>	<b>262€</b>	<b>26%</b>	<b>5.7%</b>
<b>Fort</b>	<b>16%</b>	<b>81%</b>	<b>22112€</b>	<b>303€</b>	<b>20%</b>	<b>2.8%</b>

# Couplage fort: sur le temps long, une meilleure performance environnementale

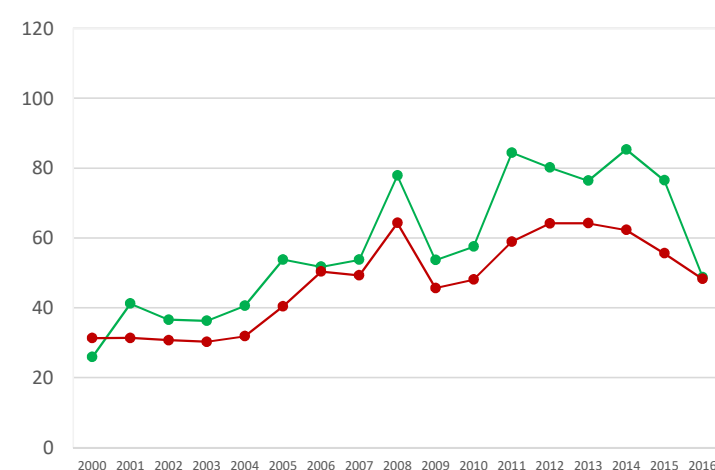
Bilan N kg/ha SAU, bovin viande



Charges phytos €/ha cult, bovin viande



carburants et lubrifiants €/ha sau

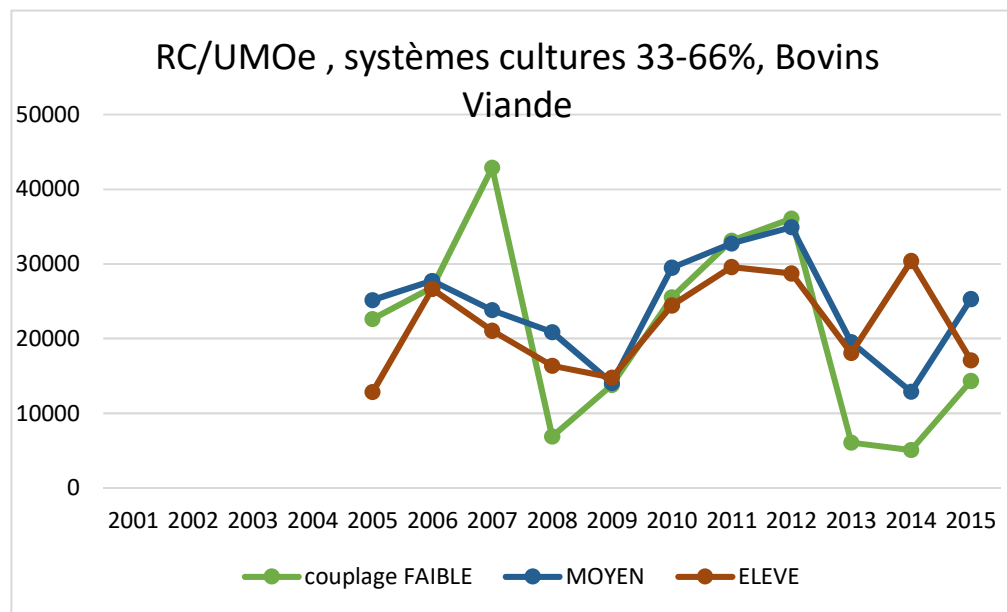


2000-2016 BV	Bilan N kgN/ha	Charges phytos €/ha	Charges fioul €/ha
<b>Faible</b>	<b>108</b>	<b>126</b>	<b>58</b>
<b>Moyen</b>	<b>54</b>	<b>98</b>	<b>50</b>
<b>Fort</b>	<b>44</b>	<b>86</b>	<b>48</b>



# Variabilité: cas des systèmes « polyculture-élevage » au sens de la structure

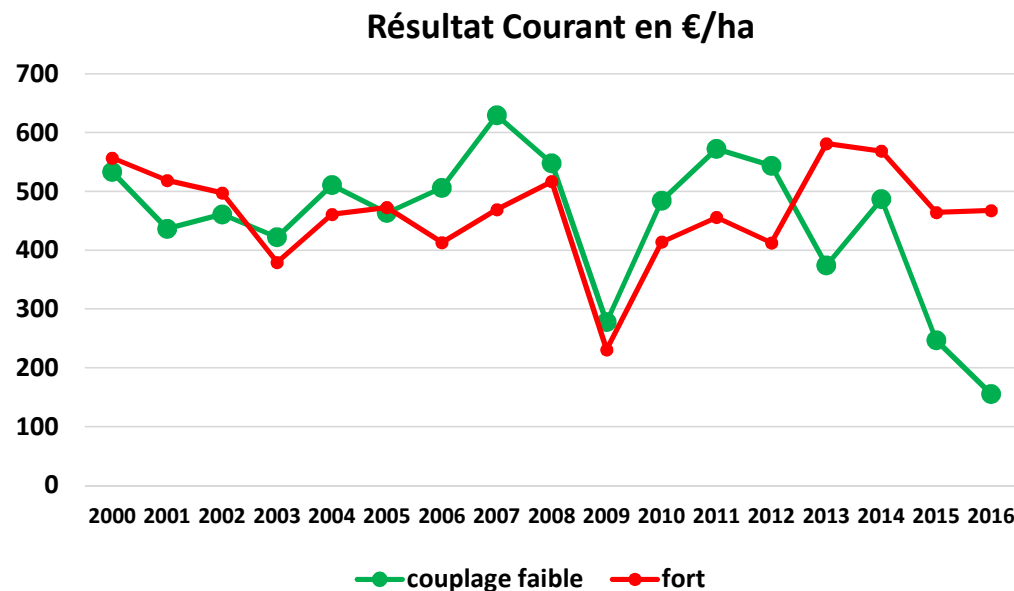
- Ces systèmes avec 33-66% de cultures de vente, ont plutôt moins de variabilité en couplage fort
- Plus de couplage, ... → un peu plus d'herbe, un recyclage accru des effluents, ... → un peu moins de dépendance aux intrants



Coefficient de variation %	33-66% cultures vente
<b>Couplage Faible</b>	<b>56%</b>
<b>Moyen</b>	<b>26%</b>
<b>Fort</b>	<b>25%</b>

# Couplage fort: moins de variabilité du résultat courant/UMO exploitant

- Un revenu équivalent entre couplage faible et fort en moyenne
- MAIS, plutôt moins variable et moins souvent négatif en couplage fort
- En particulier ces dernières années, compliquées (climat, conjoncture)
- Tendances également observés en systèmes avec bovins allaitants



2000-16 BL couplage	%SNF	%herbe	RC/ha	CV% (coef. Var.)	Fréquence de RC<0	Nb années avec résultats<0
<b>Faible (1)</b>	<b>40%</b>	<b>41%</b>	<b>450€</b>	<b>27%</b>	<b>2.4%</b>	<b>7</b>
<b>Moyen (2)</b>	<b>19%</b>	<b>67%</b>	<b>395€</b>	<b>24%</b>	<b>2.7%</b>	<b>3</b>
<b>Fort (3)</b>	<b>19%</b>	<b>77%</b>	<b>464€</b>	<b>18%</b>	<b>1.3%</b>	<b>1</b>



# Retour sur une très mauvaise année: 2016

Le Monde | ACTUALITÉS | ÉCONOMIE | VIDÉOS | OPINIONS | CULTURE | M LE MAG | SERVICES

## En cartes : pourquoi la récolte de céréales sera la pire depuis trente ans

La récolte de blé tendre sera la plus faible depuis trente ans dans l'Hexagone. Décryptage de cette catastrophe agricole en tr...

Par Mathilde Damgé et Marie Boscher

## Agriculture : la production de blé en baisse de 30%, au pire niveau depuis 30 ans

Économie | 05 août 2016, 13h19 | 13



Blé tendre - Enquête ODA: Écart de rendement entre les campagnes 2015 et 2016



3 bourgogne franche-comté

faits divers | société | économie | découverte | justice

Sujets du moment : #General Electric | #Elections européennes | #Faire anabéiste Besançon | #Faits divers | #GiletJaune

Tout pour la pêche à la carpe

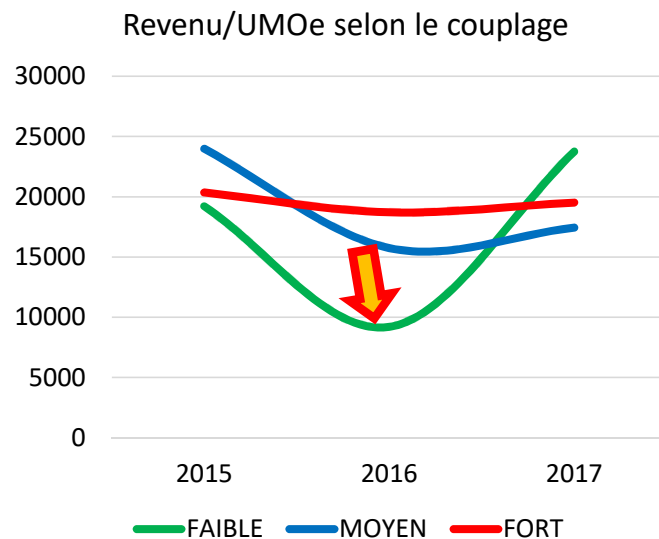
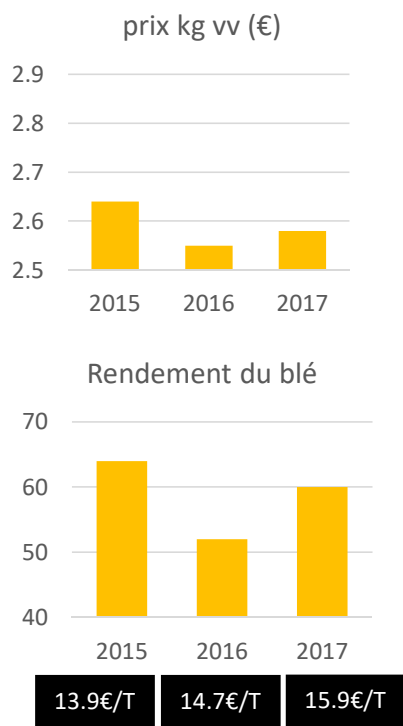
Bateau amorceurs Navigation, Roadods, tout l'équipement pour la pêche à la carpe

BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

Récolte 2016 : si les rendements de fourrages sont en hausse, la qualité est inférieure



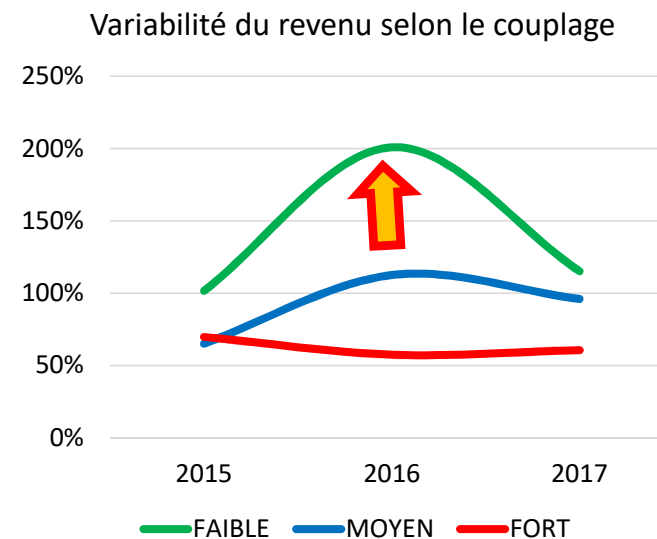
# Coupler fort amortit l'aléa ...et renforce alors le revenu!



*moyenne*

<b>17396</b> k€/UMOe	<b>19066</b> k€/ha	<b>19539</b> k€/ha
-------------------------	-----------------------	-----------------------

fermes + couplées  
= revenu moyen moins variable entre les années



*moyenne*

<b>139%</b>	<b>91%</b>	<b>63%</b>
-------------	------------	------------

Fermes + couplées  
= tous les ans un revenu moins variable entre fermes

Contexte 2015-17, prix et rendements moins favorables

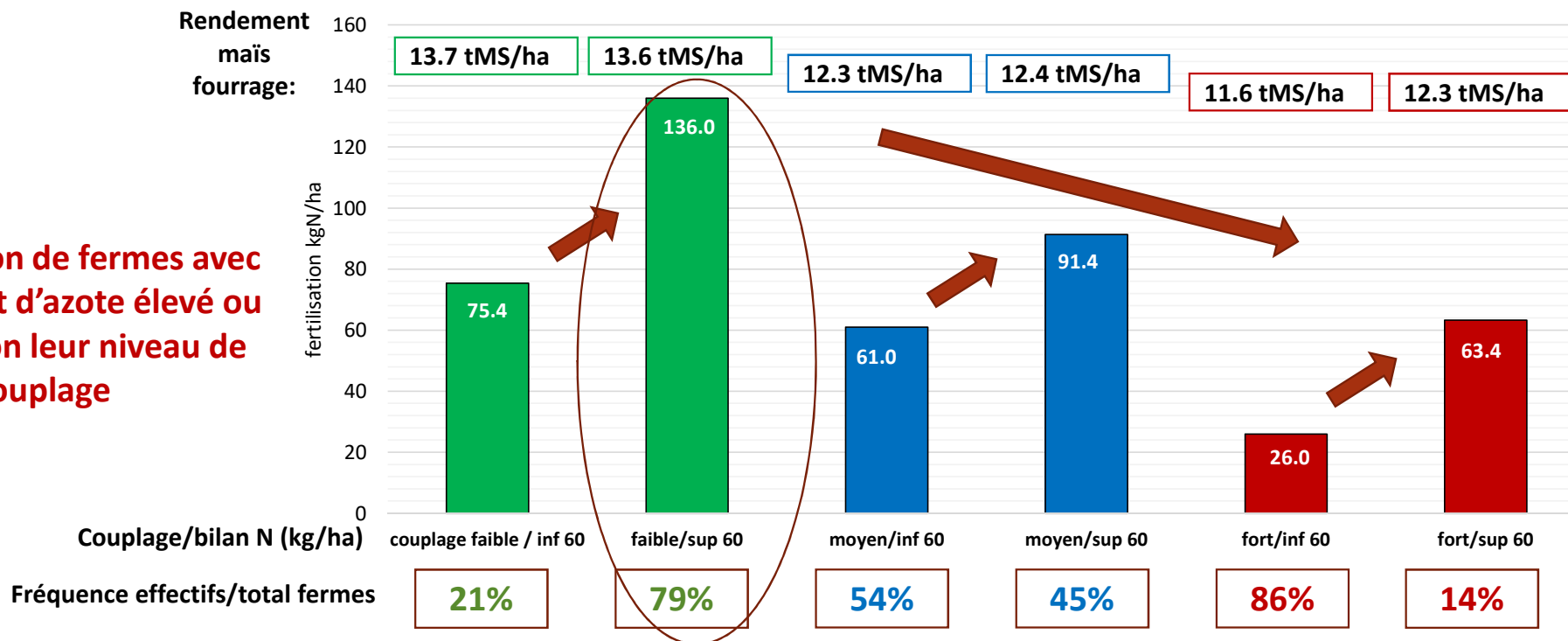
## En résumé:

Un couplage fort, c'est un amortisseur contre l'aléa économique et météorologique



## Attention, optimiser les intrants reste un préalable à la mobilisation du couplage: exemple

### Exemple : fertilisation du maïs fourrage (Nmin.+org. en kg/ha)



Comparaison de fermes avec un excédent d'azote élevé ou faible, selon leur niveau de couplage

- → ex couplage faible: +60 kgN pour un rendement identique...dans 79% des fermes
- → des économies d'engrais potentielles, surtout en couplage faible, voire moyen
- → potentiellement sur l'ensemble des surfaces



# Quelques estimations...

Piste de progrès	Concrètement, pour les fermes concernées	Sur...	Gain ou pertes évitées potentiels
Gestion de la fertilisation	Réduction de l'excédent azoté de 20 kgN/ha, via une meilleure prise en compte de la valeur fertilisante du fumier, dose d'azote minéral ajusté au potentiel de rendement, à 0.8€ kgN x 20 = 16€/ha	100 ha	env. 1600€
Gestion des phytosanitaires cultures	Eviter les traitements inutiles: choix de variétés plus rustiques, ajustement densités de semis, décalage date de semis, ... = jusque -40€/ha ( <i>ex. des hauts de France</i> )	50 ha	env. 2000€
Alimentation animale	Ex: Concentrés: moins de consommation pour une production de viande identique par UGB 708 → 577 kg/UGB = -1.4 qx) à 15€/q Système naisseur	50 UGB	env. 1050€
Couplage élevé	En année très défavorable de type 2016, Pertes évitées du résultat courant / ha, par rapport à un système en couplage faible	(n) ha	107€/ha x (n) ha

...mais aussi: machinisme, etc. → *nécessité de faire un diagnostic de situation dans la ferme*



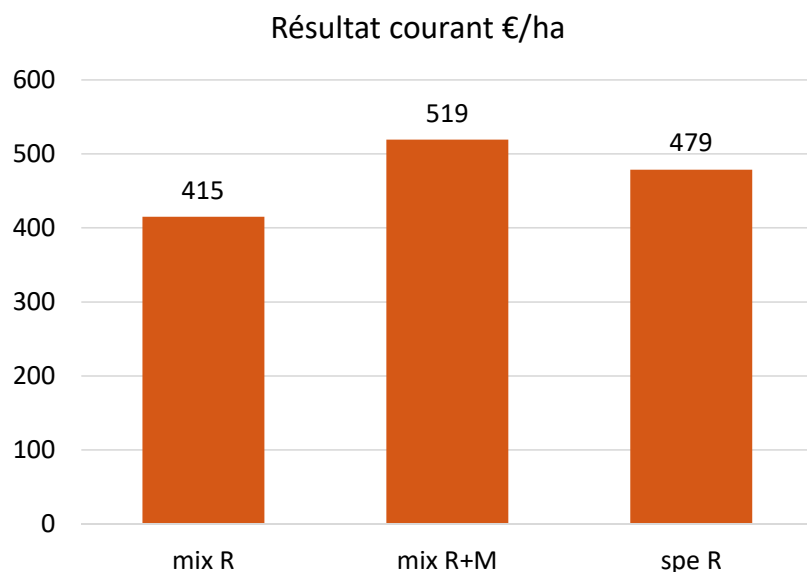
## Pour conclure...coupler des cultures et élevages, est-ce une force pour accroître la résilience, l'efficacité et la durabilité des exploitations?



- Les fermes moins couplées font parfois d'excellentes performances... sur le court terme.....quand les prix de vente / rendements sont élevés
- Les fermes les plus couplées dégagent un revenu/ha équivalent sur une durée longue, **plus régulier et moins souvent négatif = RESILIENCE**
  - → permis par une gestion des cultures/herbe moins dépendante des intrants.
  - → un niveau d'intrants plus limité, adapté au potentiel productif = maîtrise des charges
- **...malgré un potentiel agronomique des terres plus limité**
- L'effet du couplage est **visible pour les différentes formes structurelles d'association entre culture & élevage**
  - systèmes +/- herbagers;
  - bovins / ovins

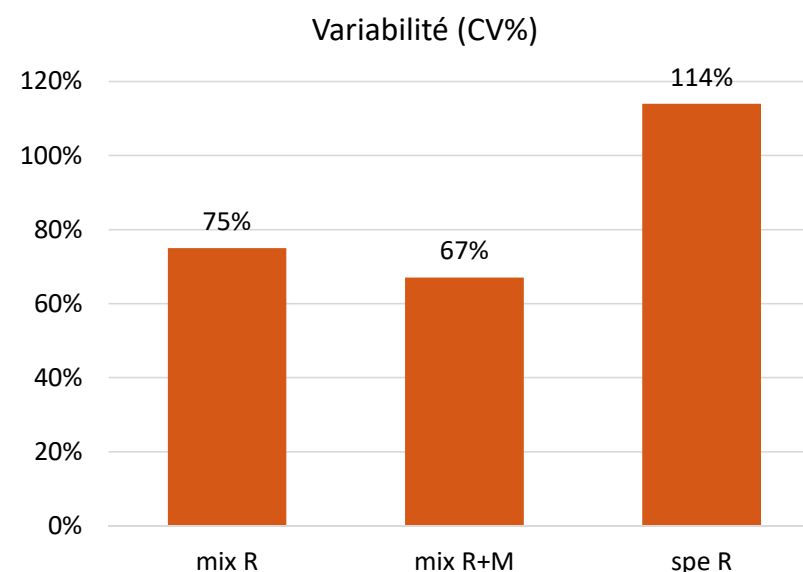
## Perspectives: diversifier les productions, une piste à explorer conjointement avec le couplage?

### Comparaison mixité animale / spécialisation (en AB)



**Légende:**

Mix R = fermes mixtes en ruminants  
 Mix R+M = fermes mixtes ruminants + monogastriques  
 SPE R = fermes spécialisées en ruminants



- *Projet Mix-Enable (porteur INRA), systèmes biologiques*