



INRAE

Une méthode d'évaluation multicritère de la résilience des fermes laitières herbagères face au changement climatique en Bretagne

K. Geffroy¹, J. Auberger¹, S. Busnot¹, M. Carof¹, A.L. Jacquot², S. Novak³, V. Parnaudeau¹, T. Puech⁴, F. Vertès¹, V. Viaud¹, A. Wilfart¹, **O. Godinot¹**

¹ SAS, INRAE, Institut Agro, 35000 Rennes, France

² PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles, France

³ FERLUS, INRAE, 86600 Lusignan, France

⁴ ASTER, INRAE, 88500, Mirecourt, France

Introduction

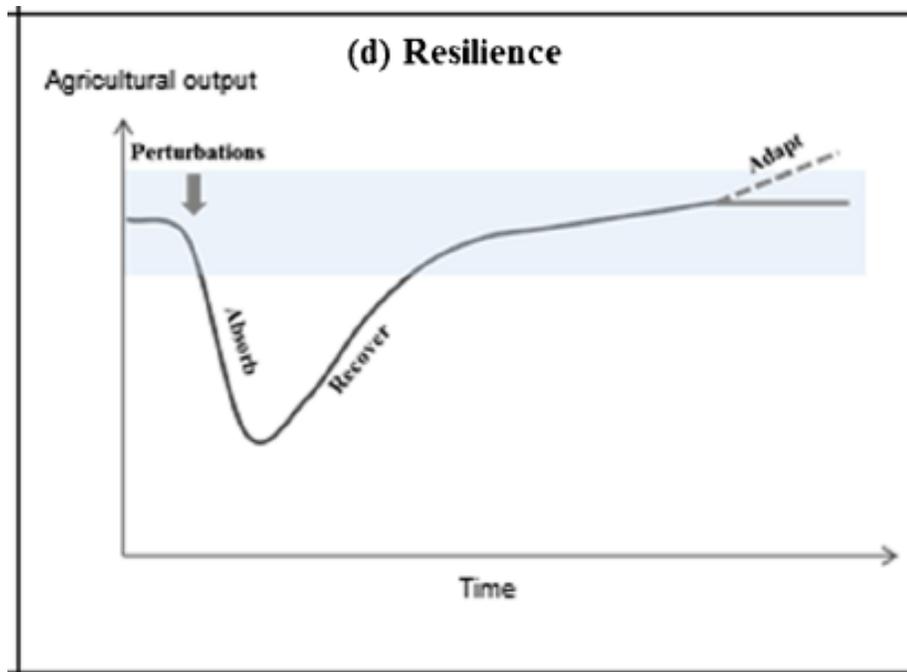
- La Bretagne est la première région laitière de France (*Agreste, 2021*)
 - Les fermes avec > 40% de maïs dans la SFP sont les plus nombreuses, mais les systèmes herbagers sont souvent considérés comme plus durables (*Allard et al., 2002; Acosta-Alba et al., 2012; Martel et al., 2016*)
 - Le changement climatique impacte la production fourragère, même en Bretagne (*Ligneau et al. 2019*)
 - La diversification des cultures est une des stratégies identifiées pour accroître la résilience face au changement climatique (*Bowles et al., 2020 ; Dardonville et al., 2020*)
- ⇒ **Les fermes herbagères sont-elles moins résilientes face au changement climatique que les fermes dont les systèmes fourragers sont plus diversifiés ?**

Matériel et méthodes

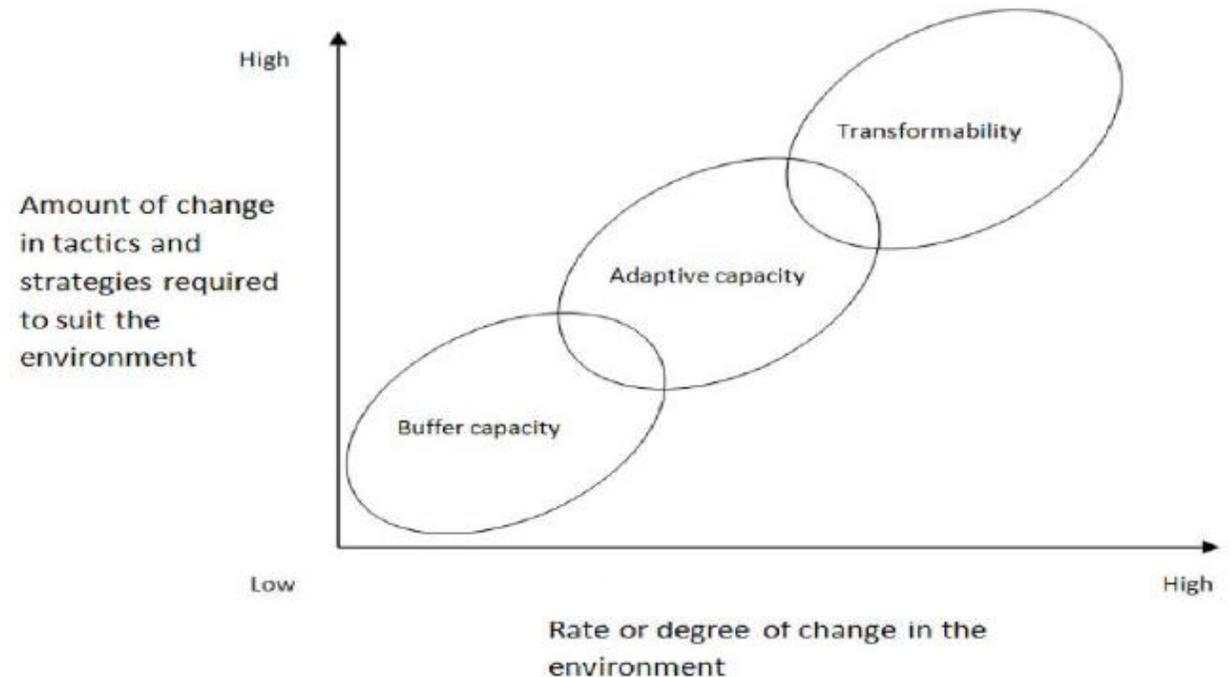
- EIDER : évaluation intégrée de la durabilité et de la résilience
- Projet de recherche collaborative avec un groupe de fermes herbagères du CEDAPA
- 2 ateliers de définition commune de la résilience, choix des critères et indicateurs d'évaluation
- Création d'une méthode d'évaluation multicritère de la résilience
- Test de la méthode dans 29 fermes laitières aux systèmes fourragers variés
- (pas de résultats sur essais OASYS et Mirecourt)

Définition retenue de la résilience

« La capacité d'un système à absorber les perturbations et à se réorganiser tout en subissant des changements, de manière à conserver essentiellement la même fonction, la même structure et rétroactions, et donc son identité, c'est-à-dire la capacité à changer pour conserver la même identité » (Folke et al., 2010)



(Urruty et al., 2016)



(Walker, 2004; Folke et al., 2010)

La méthode proposée

Caractérisation de la vulnérabilité des exploitations agricoles

5 ans

- Variabilité interannuelle à l'échelle de l'exploitation
- Fluctuation des variables d'une ferme à l'autre sur un aléa donné

Variables	Unité
Efficacité économique	Marge brute / produit
Efficacité de la main-d'œuvre	EBE (hors mains d'œuvre) / UTH
Revenu disponible	EBE - anuité - Variation de stock
Production de lait	Marge brute lait / ha SFP
	Litre lait /VL

(Geffroy, 2021)

Caractérisation des variables opérationnelles d'exposition externe

5 ans

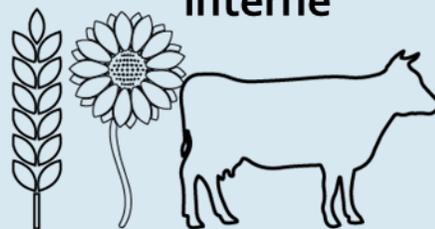


- Comprendre l'origine des variations interannuelles

Variables	Unité
Climatique	Précipitation au printemps (Avril-Juin) (mm)
	Précipitation été (Juillet-septembre) (mm)
	Précipitation été + Printemps (mm)
	Nombre de jour chaleur (>25°C) (Nombre)
Economique	Prix lait payé (€)
	Coût achat aliments extérieurs (Concentré, foin) (€)
	Subvention
	Prix / litre de fuel (€)

Caractériser les variables explicatives du fonctionnement interne

1 an



- Corréler la sensibilité aux aléas climatiques avec les structures et pratiques d'élevage

- 6 critères de résilience
- 50 indicateurs de résilience sélectionnés
- concertation éleveurs/chercheurs

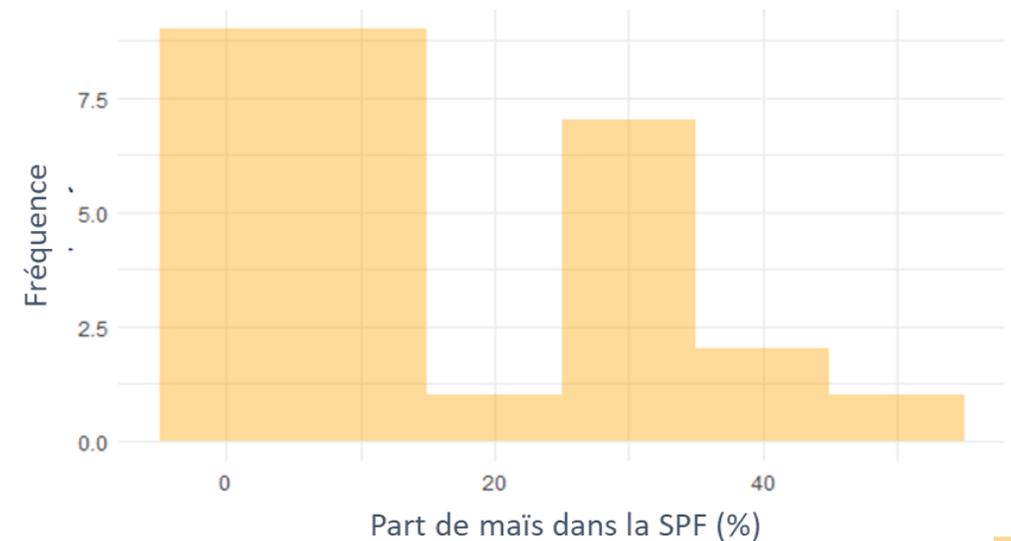
Critères
Robustesse atelier animal
Robustesse ateliers végétales
Robustesse de la main d'œuvre
Dépendance énergétique
Robustesse économique
Transmissibilité

Description de l'échantillon (n=29)

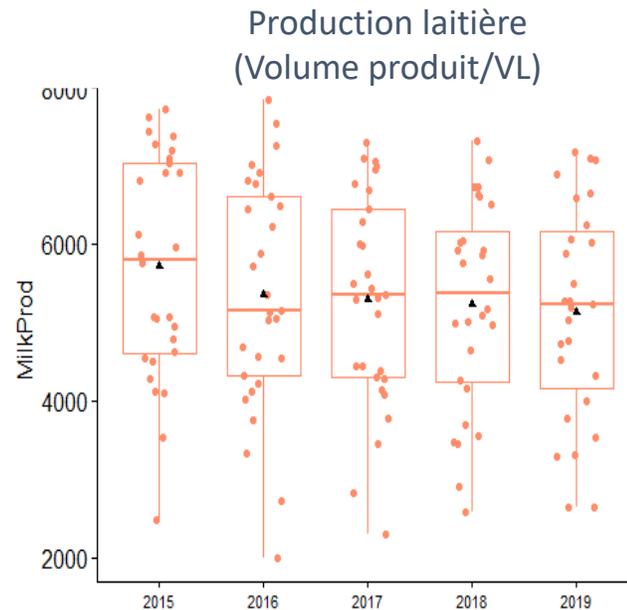
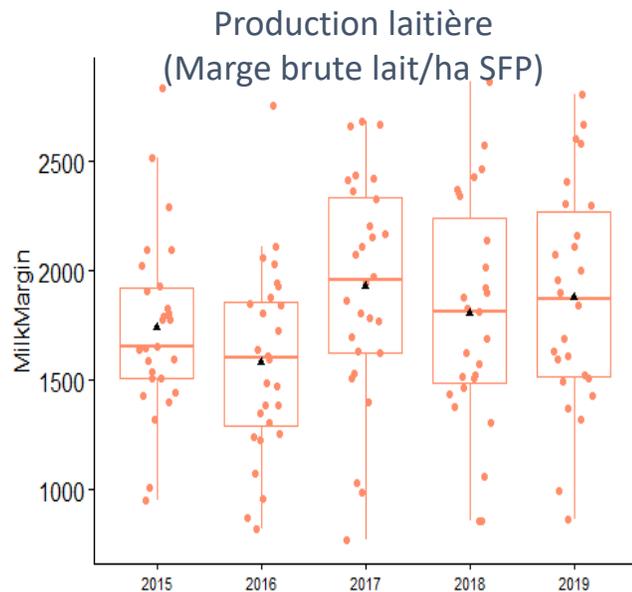
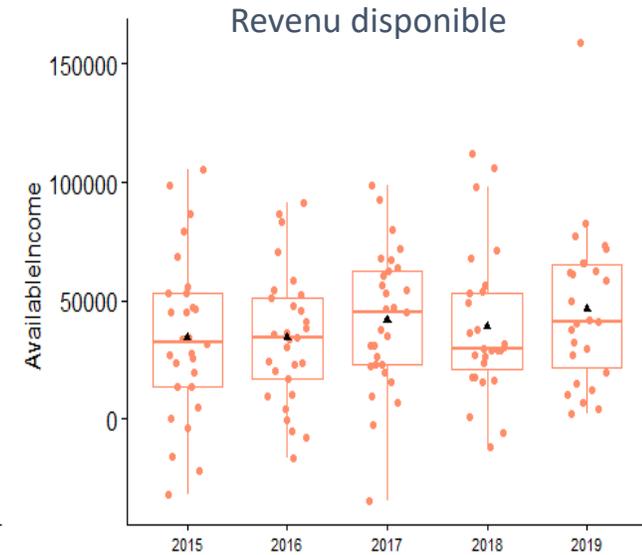
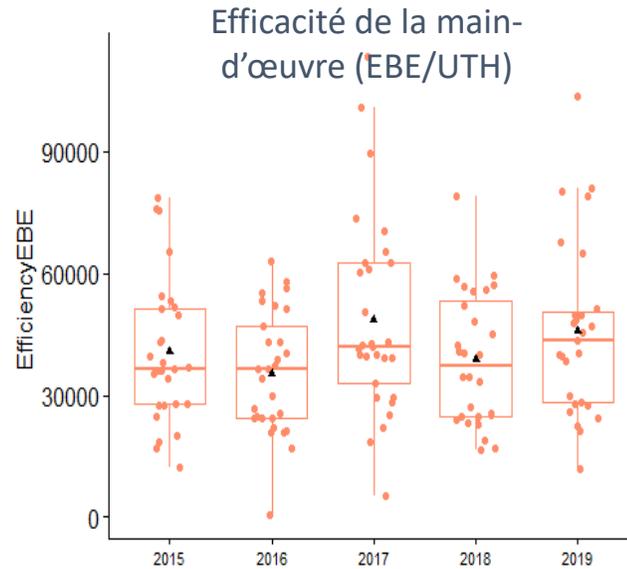
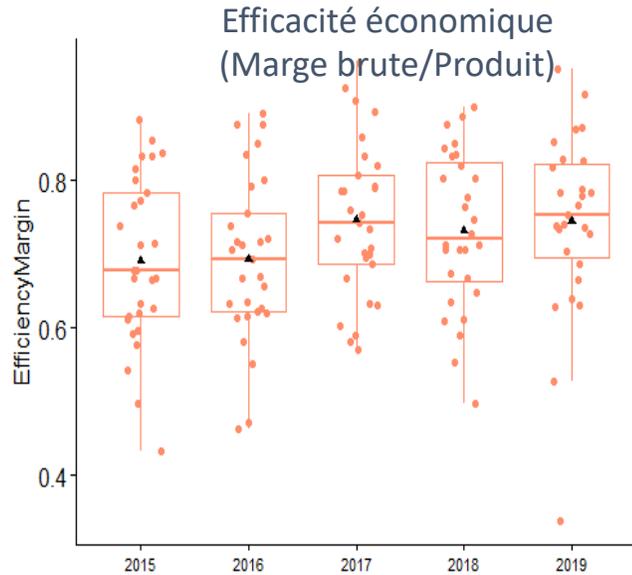
	FADN data (2018-2019)	Group average (2019-2020)
Number	92	29
UAA	87,50	79,70
MFA	65,10	67,75
%MFA/UAA	78,00%	86,27%
HLU	1,80	1,99
% of corn in the MFA	37,35%	15,57%
Livestock density	1,70	1,21
Number of dairy cow	72,00	67,83
Milk Sold	499 523 L	351 728 L
Milk Sold / Dairy cow	6 846 L	5 067 L
Feed cost / 1000L	139,00 €	48,15 €
Mechanization Cost /ha	834,00 €	516,12 €
Gross Operating Surplus (GOS)	71 737,00 €	96 402,00 €
GOS / 1000L sold	134,00 €	298,67 €

Moins de maïs, moins d'intrants, moins de lait que la reference RICA

Meilleure marge brute

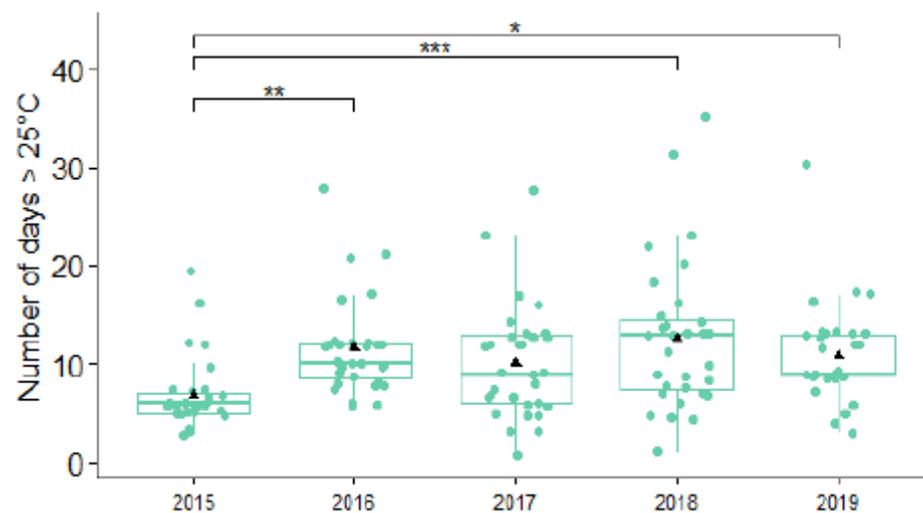
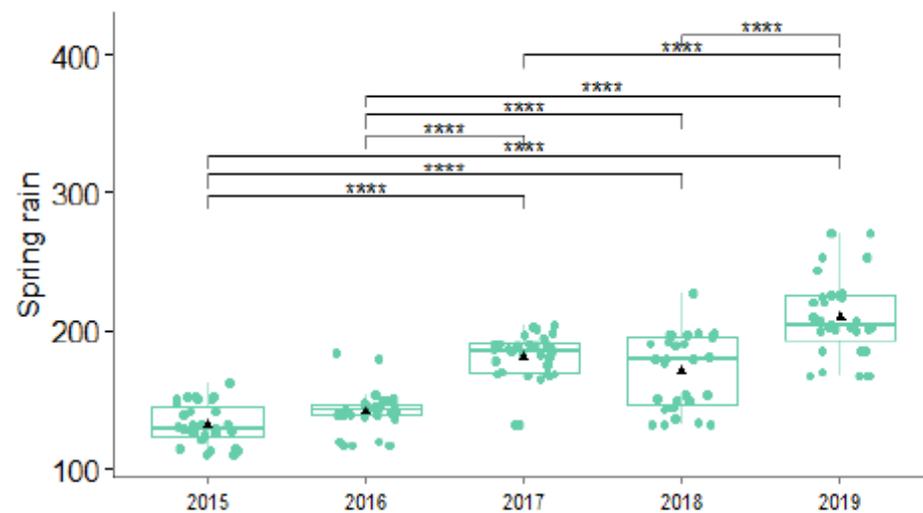


Pas de différence de vulnérabilité entre années

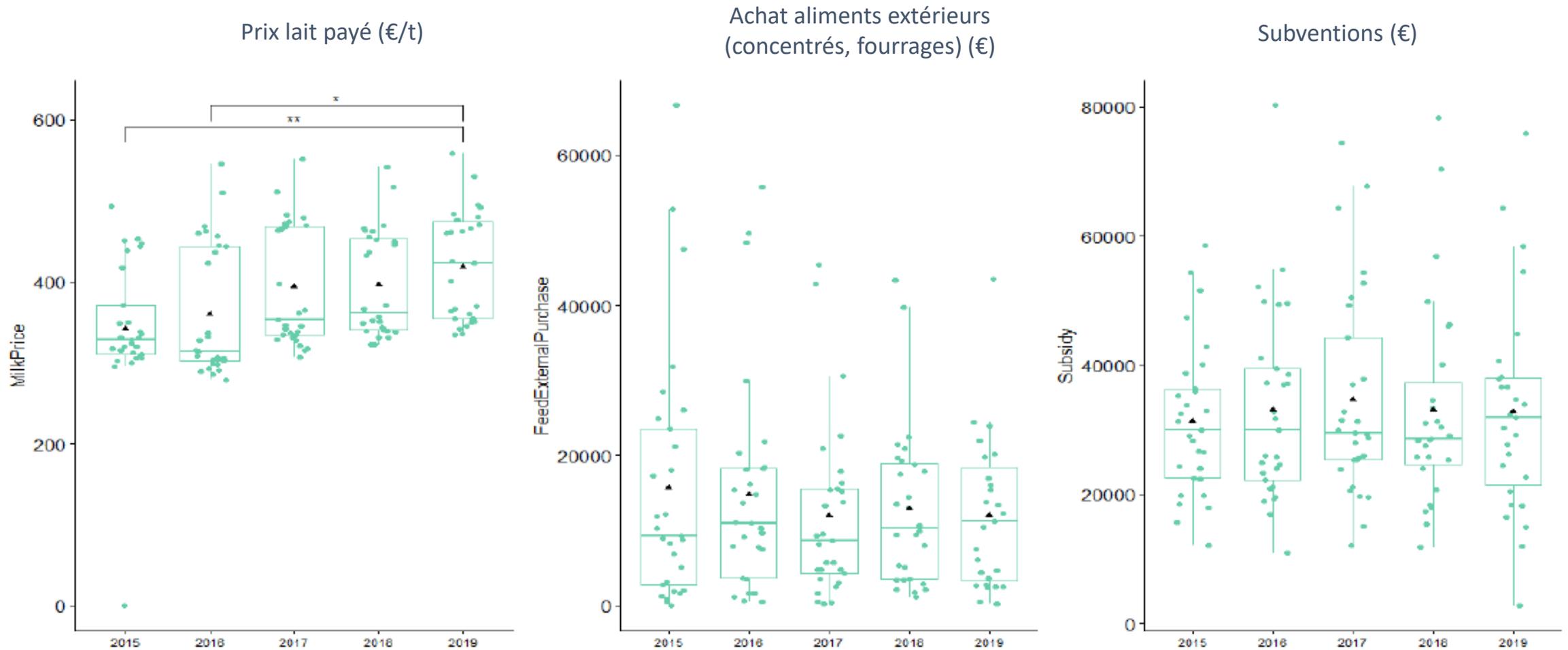


pwc: Tukey HSD; p.adjust: Tukey

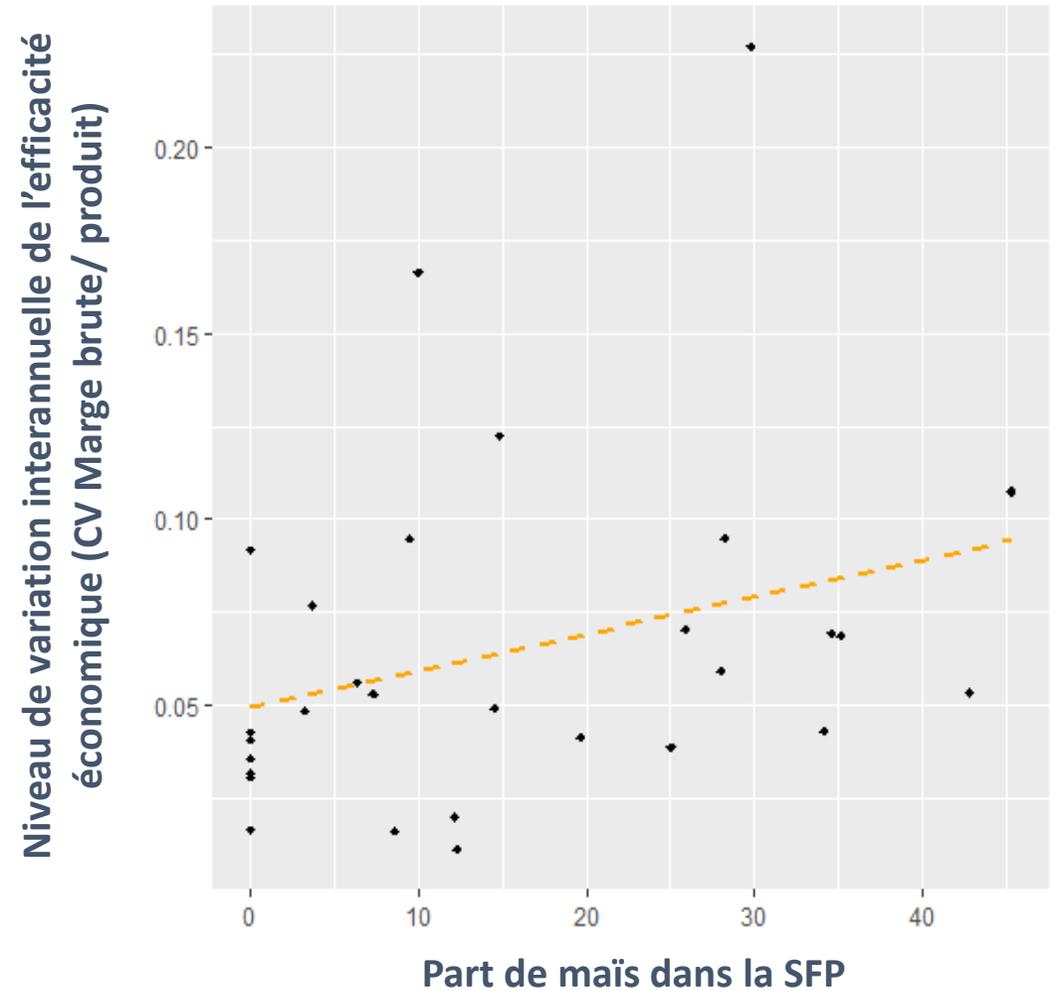
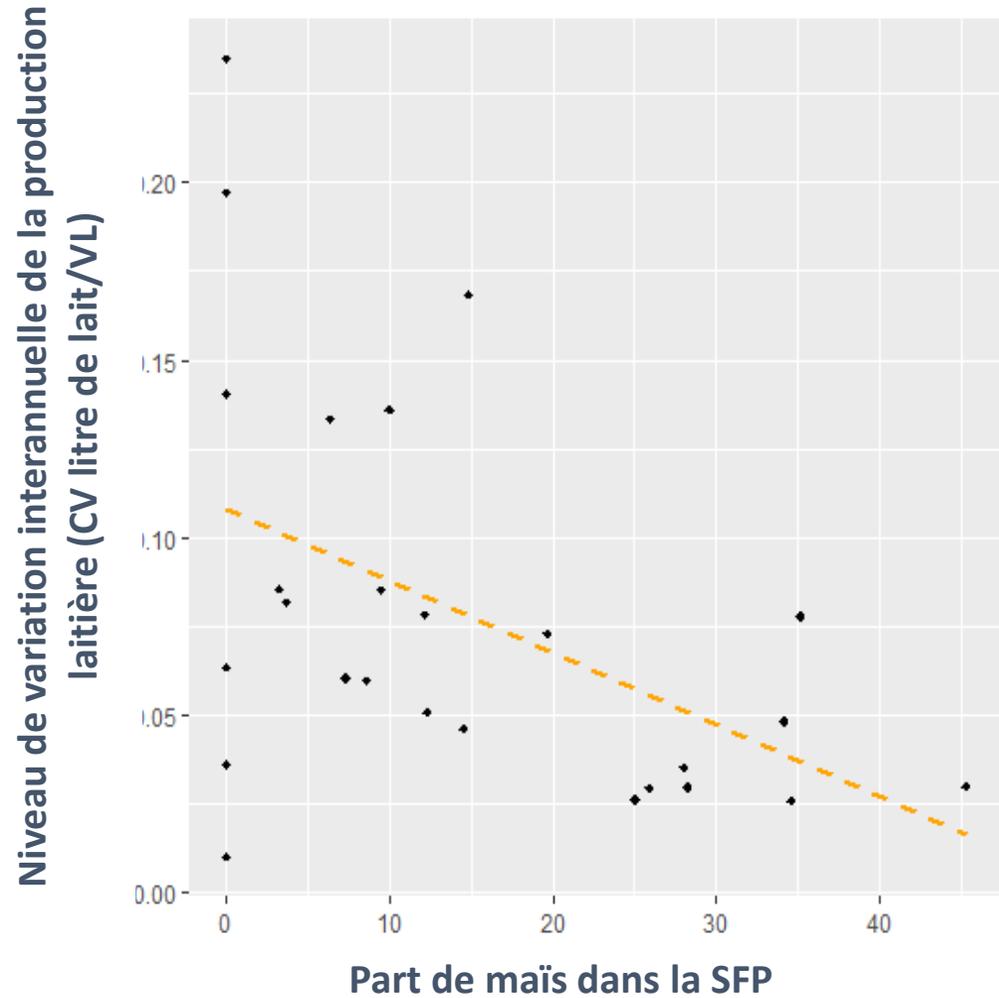
Malgré des différences climatiques notables



... et des variations du prix du lait



Les fermes herbagères, moins résilientes ?

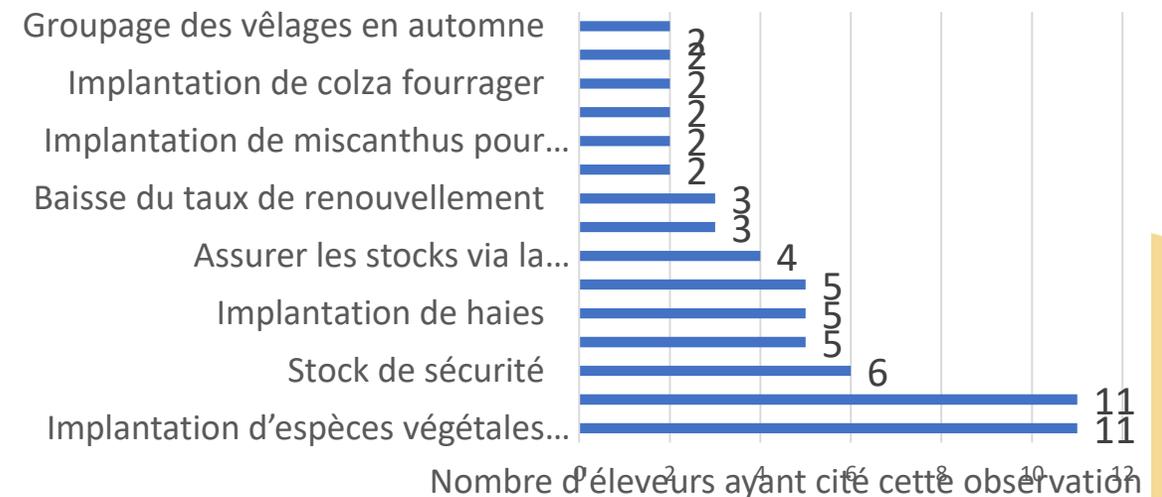
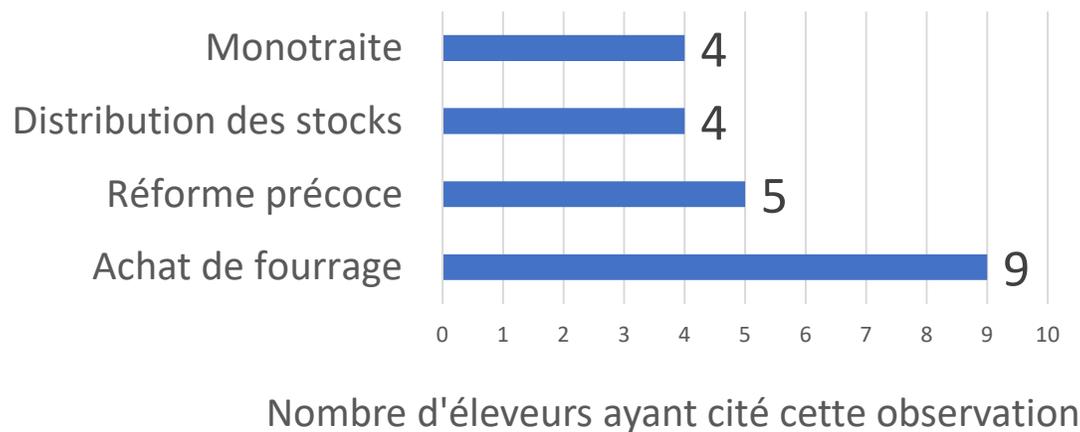


Critères de robustesse étudiés

critère	Plus herbagers	Moins herbagers
Robustesse atelier animal	+ de diversité génétique + de haies groupement vêlage	+ de concentrés + de chargement
Robustesse atelier végétal	+ de pâturage + d'autonomie en engrais	+ de diversité fourragère + de cultures de vente + de stock
Robustesse de la main d'œuvre	- de travail, + de temps libre + d'échanges techniques + d'efficacité (€/h)	
Dépendance énergétique	Pas de différences	
Robustesse économique	+ de viabilité économique + autonomie financière - Dépendance aux aides	
Transmissibilité	+ de revenu - de capital à reprendre	

Pour résumer

- Les fermes étudiées semblent peu affectées par les variations climatiques, et assez peu par les variations économiques
- Les fermes herbagères semblent accepter plus de variation de la production laitière mais ont une efficacité économique plus stable et plus élevée
- Les variations observées ne sont peut-être pas très sévères
- Différentes stratégies de réaction et d'adaptation déjà mises en œuvre



Limites du travail

- Intègre seulement des variables de vulnérabilité technico-économique
- Ne permet pas d'évaluer la vulnérabilité sur des climats futurs
- Ne permet pas d'évaluer chaque ferme et de proposer des leviers d'action
- Beaucoup d'indicateurs à renseigner

Perspectives

- Intérêt des agriculteurs pour le concept de vulnérabilité, très systémique
- Proposition d'un outil permettant l'évaluation conjointe de la résilience et de la durabilité pour étudier d'éventuels compromis => stage en cours au CEDAPA
- Comment mieux évaluer la « sous-optimalité », qui offre des marges de manœuvre pour améliorer la résilience (surfaces ou stocks fourragers importants, temps de travail disponible, trésorerie...)

Merçi pour votre attention



Klervi Geffroy