



Avec le soutien de



Méthanisation et résilience des exploitations agricoles

Modélisation d'une exploitation de polyculture-élevage avec



Thomas Guilbaud (Céréopa) & Sophie Carton (AgroParisTech)

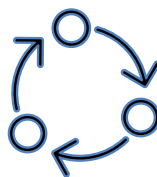


Avec le soutien de

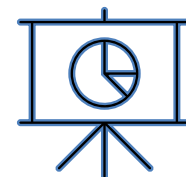
Plan de travail



1 - Eléments
bibliographiques



2 - Méthode



3 - Résultats



4 - Conclusion

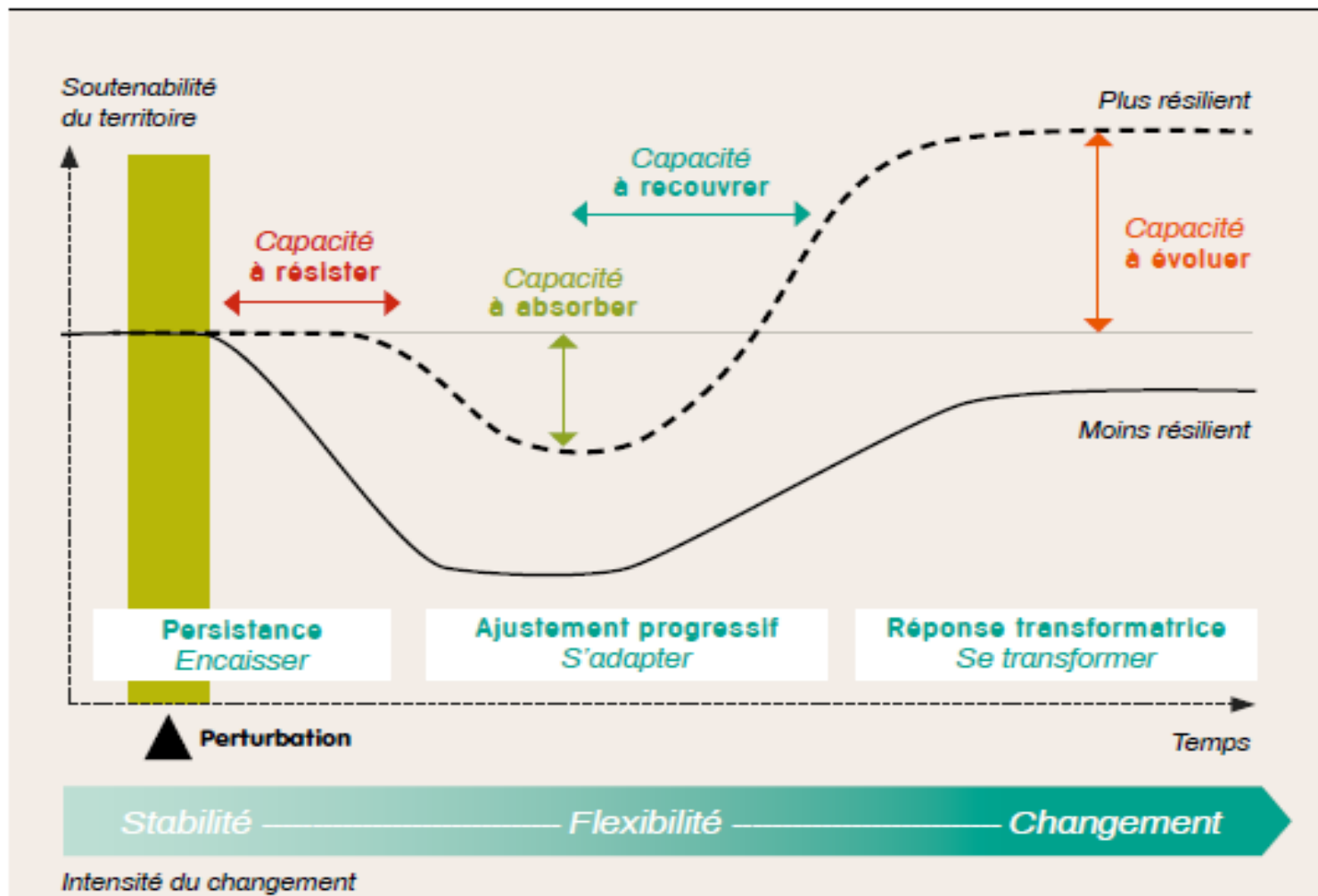
Avec le soutien de

1 - Quelques éléments issus de la bibliographie



Avec le soutien de

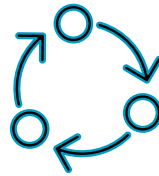
Chronologie de la résilience



Résilience d'un territoire suite à une perturbation initiale, CEREMA, 2020

Avec le soutien de

2 – La méthode suivie



Avec le soutien de

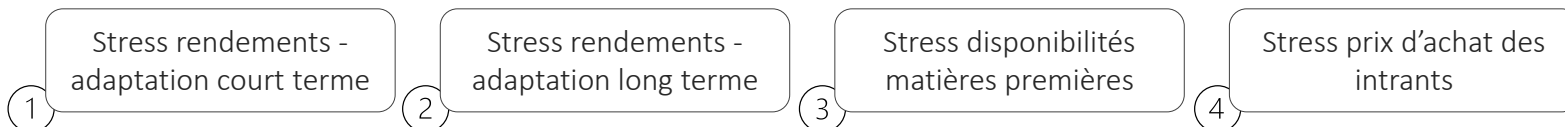
Ferme polyculture-
élevage



Ferme polyculture-
élevage + méthaniseur



Méthode générale



Réponse du système
sans méthanisation



- Changements d'organisation du système
Nombre d'animaux, assolement, fertilisation, rations, heures de travail, etc
- Ecart de performance économique
Excédent Brut d'Exploitation



Réponse du système
avec méthanisation

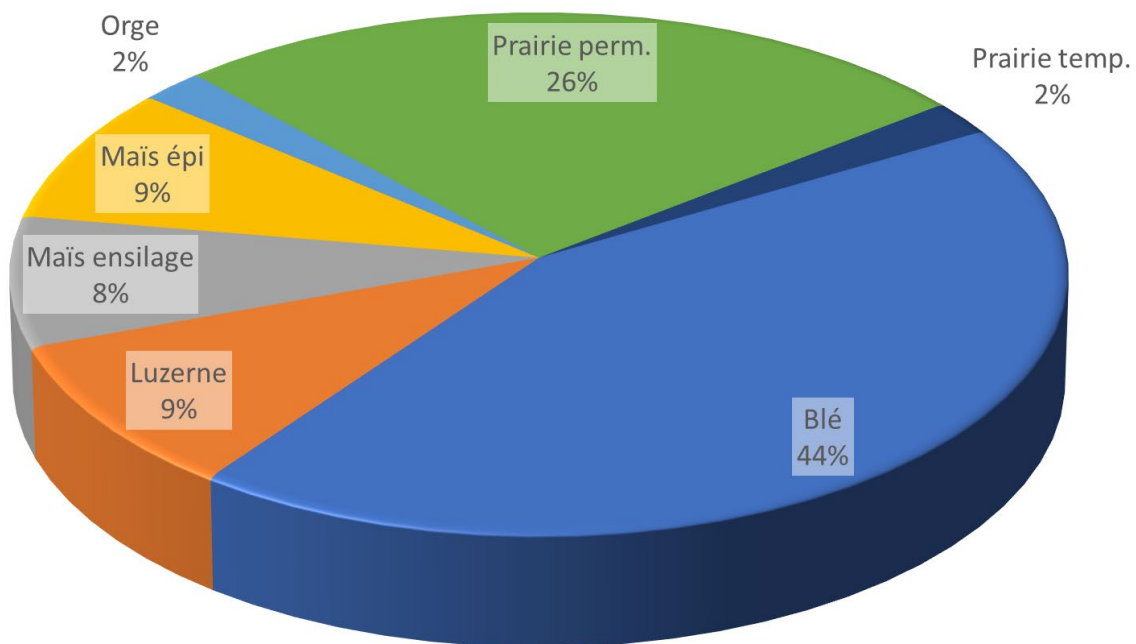


- Ecart de performance environnementale
Climat, énergie non renouvelable
- Ecart de performance nourricière
Personnes nourries
- Analyse qualitative (hors modélisation) prise en compte de toutes les dimensions de la résilience



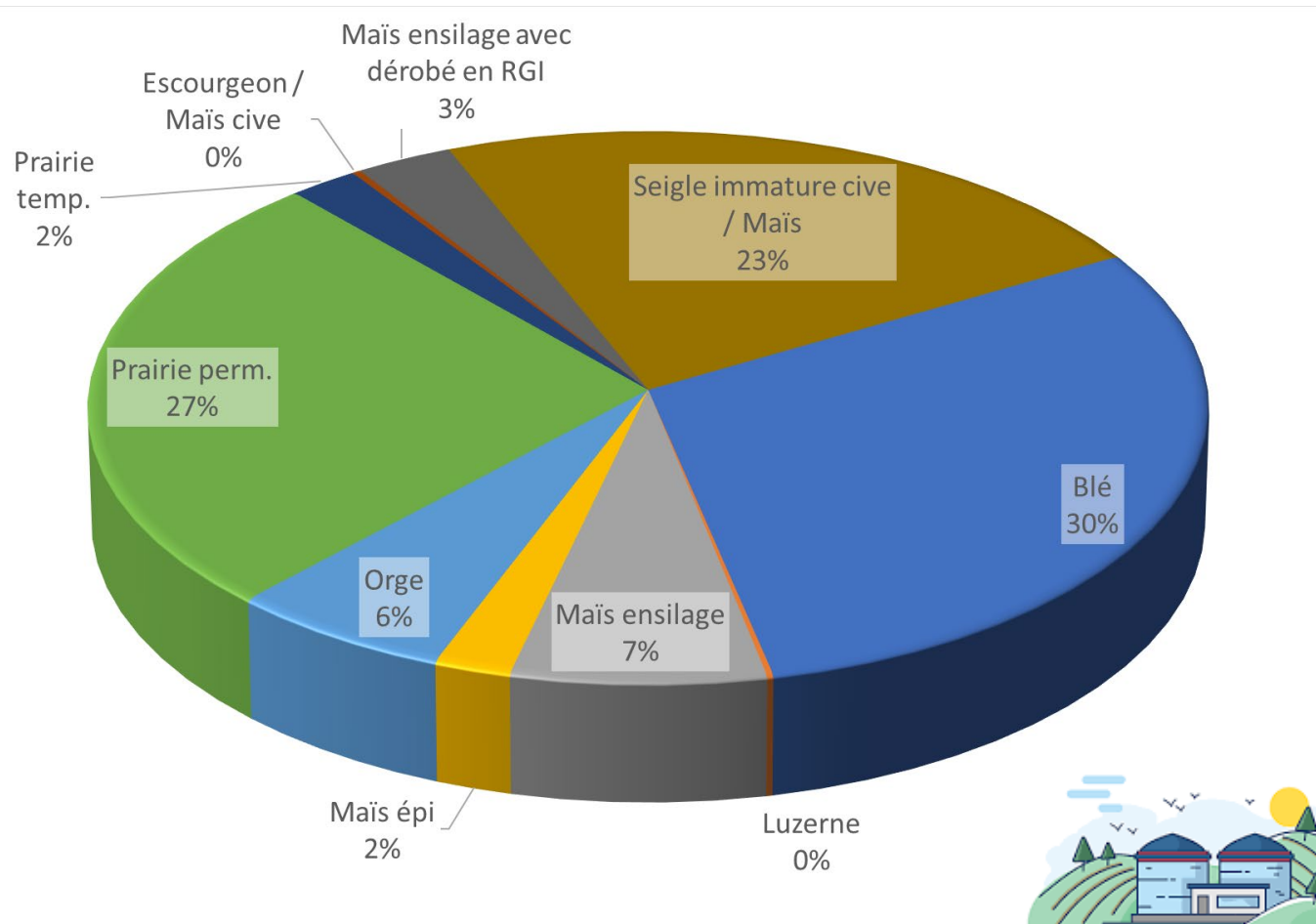
Situation initiale SANS méthanisation – ASSOLEMENT

Avec le soutien de



- La surface de l'exploitation est de 380 ha.
- L'exploitation met en œuvre 4 rotations sur 4 zones distinctes
- Le camembert ci-contre montre la part de chaque culture dans la totalité des surfaces (graphique des rotations ci-dessous).

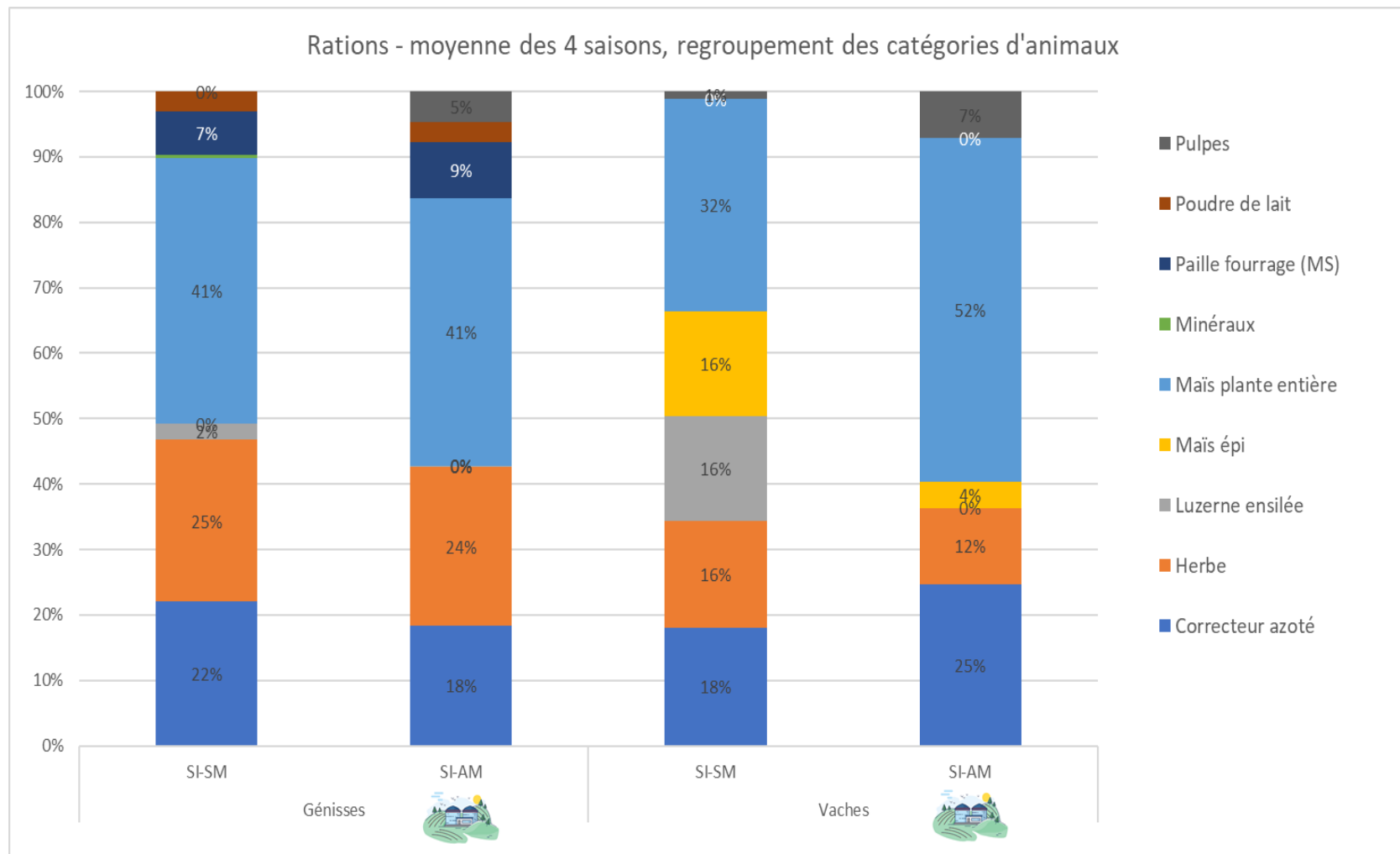
Situation initiale AVEC méthanisation – ASSOLEMENT



- La surface de l'exploitation est de 380 ha.
- L'exploitation met en œuvre 4 rotations sur 4 zones distinctes
- Le camembert ci-contre montre la part de chaque culture dans la totalité des surfaces (graphique des rotations ci-dessous).

Description de la situation initiale – RATIONS DU TROUPEAU LAITIER

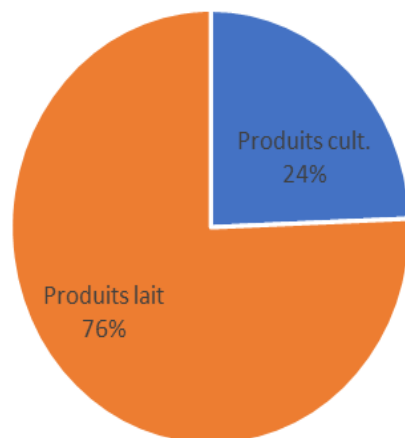
Avec le soutien de



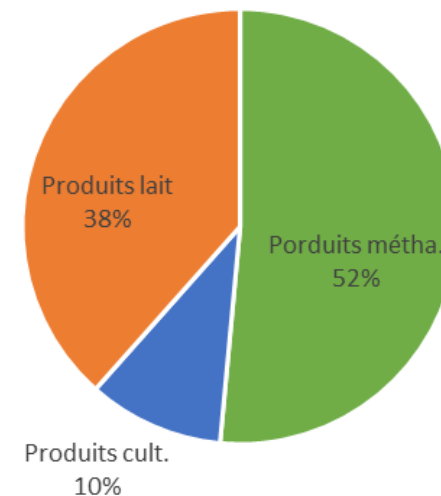
Description de la situation initiale – PRODUITS DE L'EXPLOITATION

Avec le soutien de

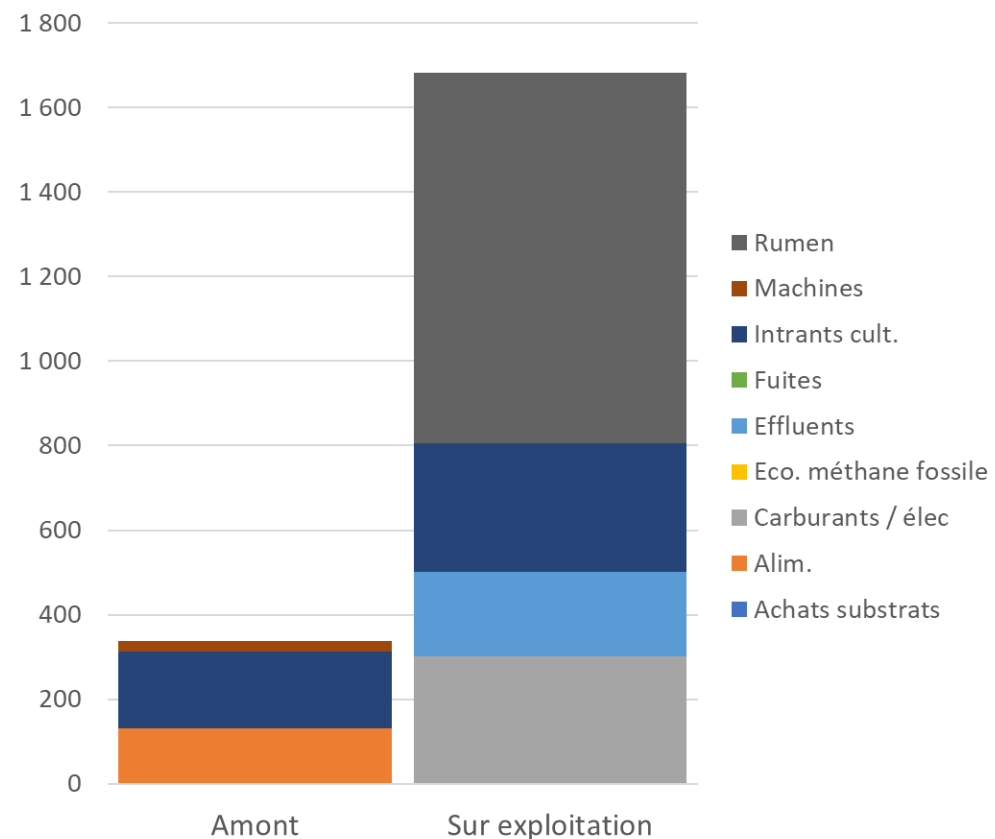
Situation initiale sans méthanisation - produits



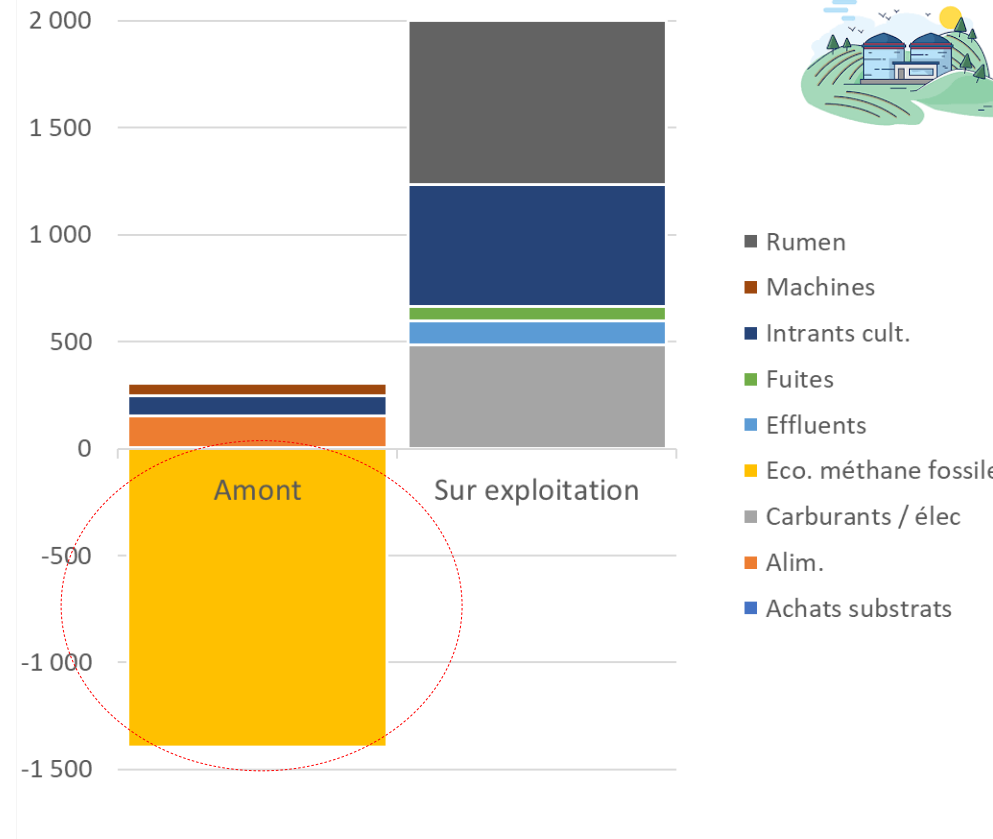
Situation initiale avec méthanisation - produits



La performance climatique en situation initiale

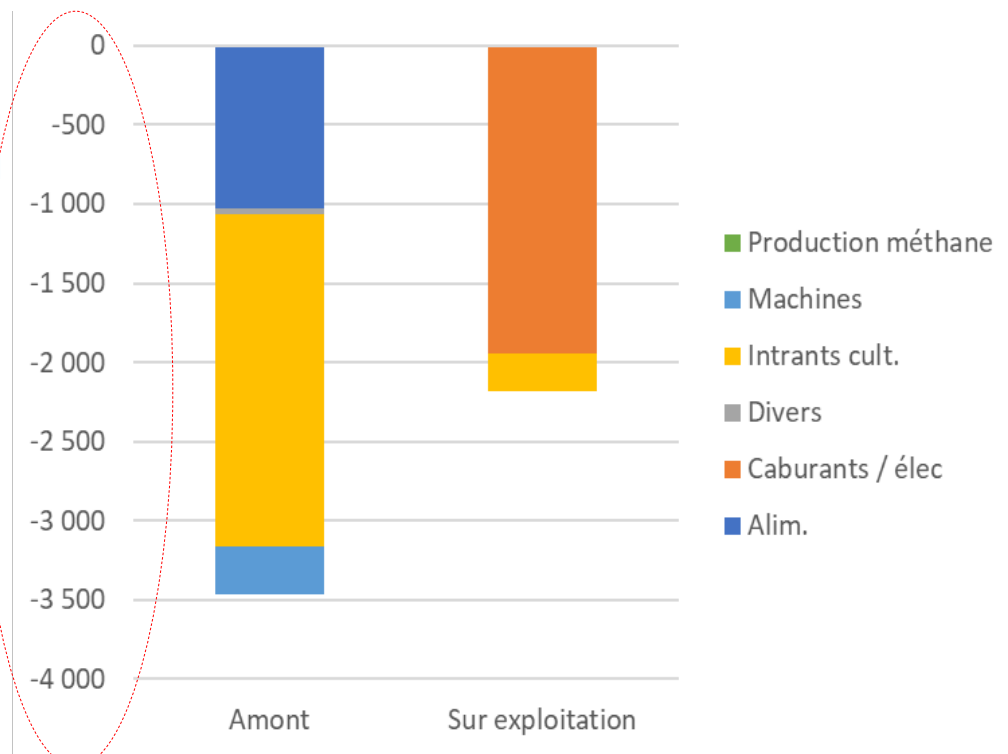


2 000 TEQ CO2

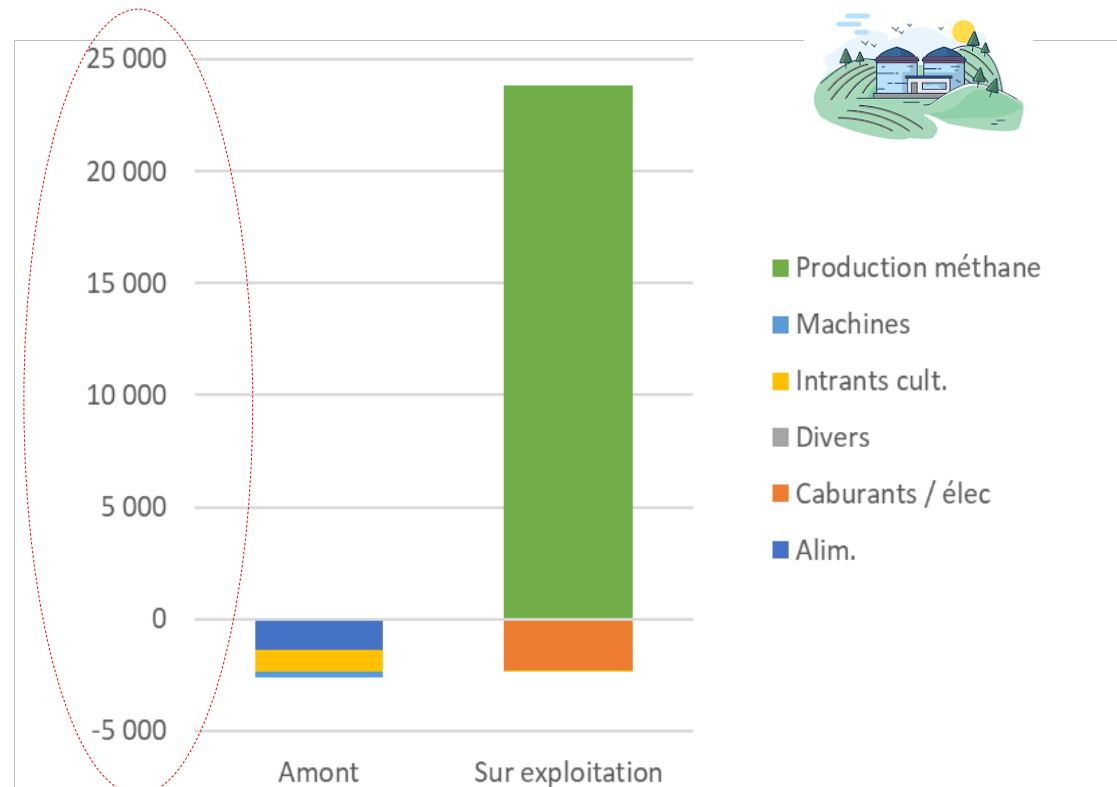


1 000 TEQ CO2

La performance énergétique en situation initiale



- 5 800 GJ



18 900 GJ



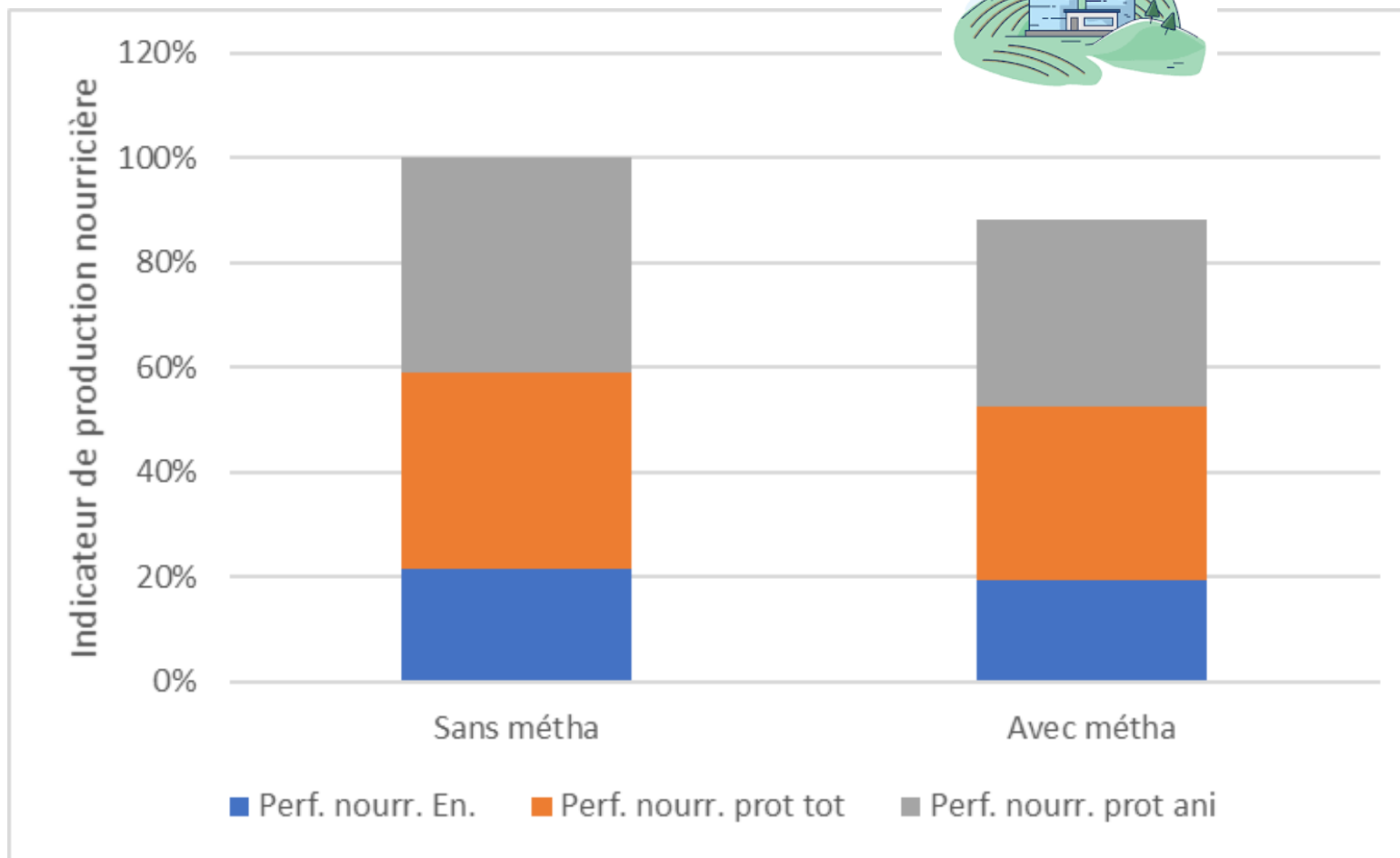
Avec le soutien de

Le temps de travail

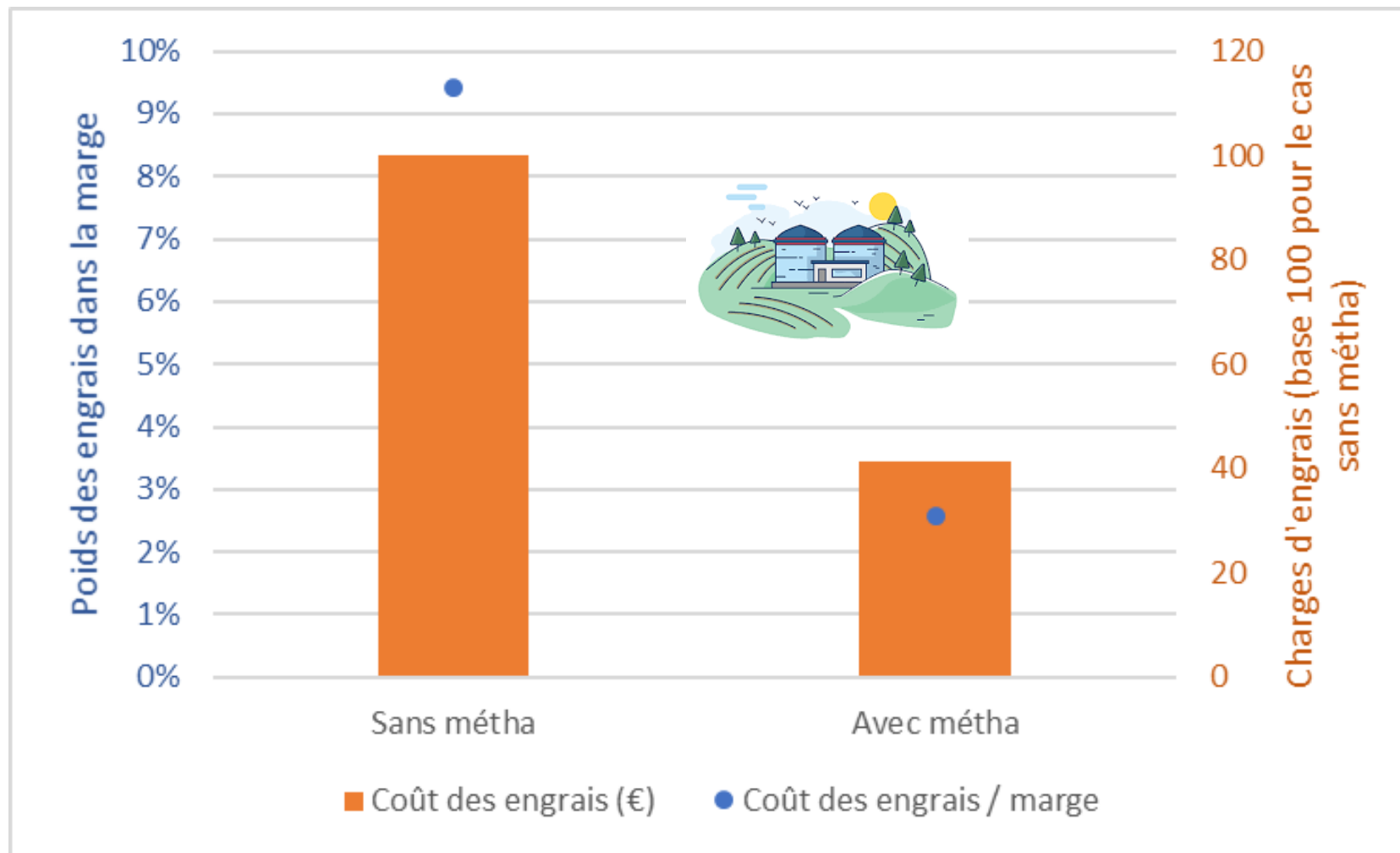


Avec le soutien de

La performance nourricière



Les charges d'engrais minéraux

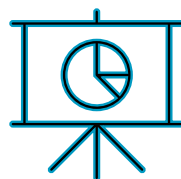




Avec le soutien de



3 – Résultats



Indicateurs de résilience – stress rendements (ex : sécheresse 2003)

Evolution par rapport à une
situation de rendements
moyens

Indicateur de résilience	Sans méthanisation	Avec méthanisation
Préservation de la marge économique	-47%	-31%
Préservation du climat (évolution émissions)	+14%	+17%
Maintien de la mise à disposition d'énergie (évolution solde énergétique)	nc	-9%
Préservation des ressources énergétiques (évolution conso. énergétique)	+16%	+6%
Nombre de personnes nourries	-11%	-9%
Poids économique des engrais	+87%	+45%



> 5pts de pourcent d'écart



< 5pts de pourcent d'écart



Indicateurs de résilience – stress rendements adaptation long terme

Evolution par rapport à une
situation de rendements
moyens

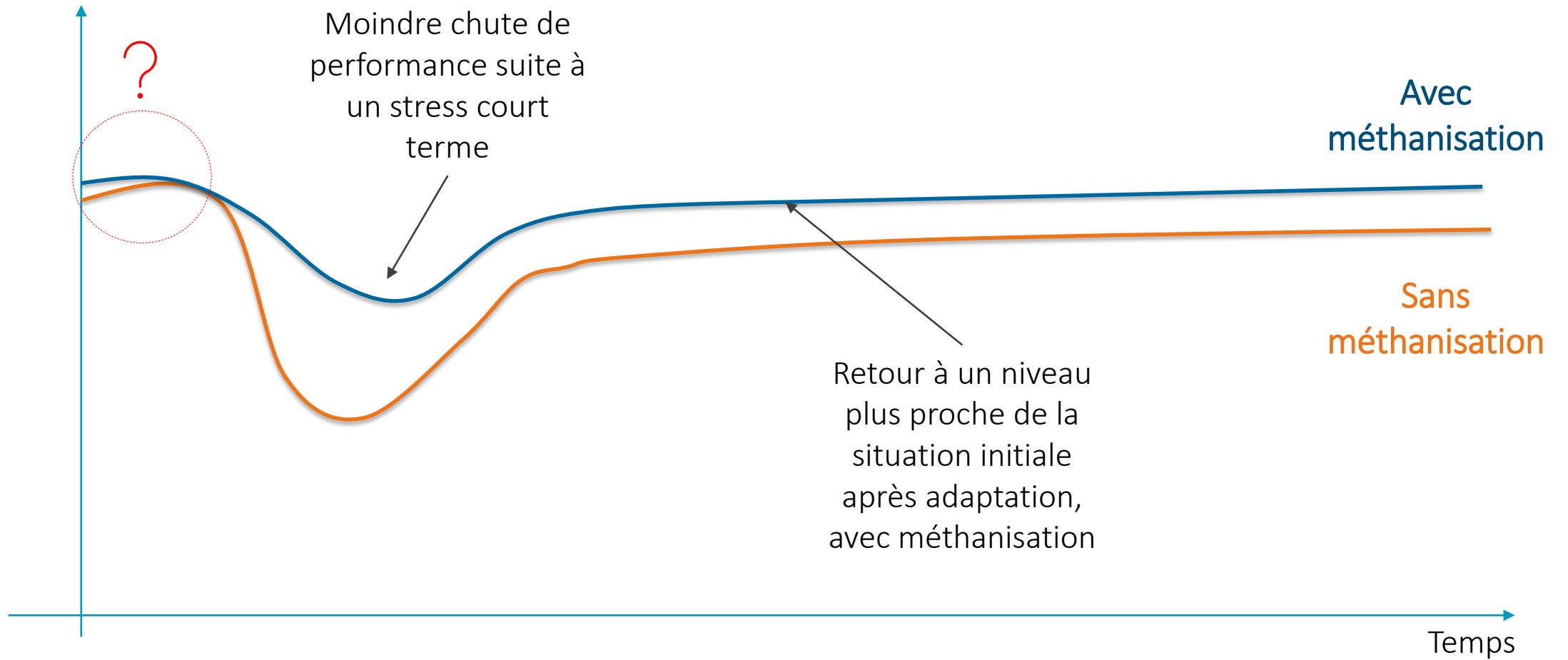
Indicateur de résilience	Sans méthanisation	Avec méthanisation	
Préservation de la marge économique	-10%	-1%	●
Préservation du climat (évolution émissions)	7%	-2%	●
Maintien de la mise à disposition d'énergie (évolution solde énergétique)	nc	0%	●
Préservation des ressources énergétiques (évolution conso. énergétique)	-17%	-13%	●
Nombre de personnes nourries	-10%	-7%	●
Poids économique des engrais	-84%	-93%	●

● > 5pts de pourcent d'écart

● < 5pts de pourcent d'écart



Performance
économique



Synthèse des résultats

Sécheresse résistance court terme

Indicateur de résilience	Sans méthanisation	Avec méthanisation	
Préservation de la marge économique	-47%	-31%	●
Préservation du climat (évolution émissions)	+14%	+17%	●
Maintien de la mise à disposition d'énergie (évolution solde énergétique)	nc	-9%	●
Préservation des ressources énergétiques (évolution conso. énergétique)	+16%	+6%	●
Nombre de personnes nourries	-11%	-9%	●
Poids économique des engrais	+87%	+45%	●

Sécheresse adaptation long terme

Indicateur de résilience	Sans méthanisation	Avec méthanisation	
Préservation de la marge économique	-10%	-1%	●
Préservation du climat (évolution émissions)	7%	-2%	●
Maintien de la mise à disposition d'énergie (évolution solde énergétique)	nc	0%	●
Préservation des ressources énergétiques (évolution conso. énergétique)	-17%	-13%	●
Nombre de personnes nourries	-10%	-7%	●
Poids économique des engrais	-84%	-93%	●

Stress disponibilité matières premières

Indicateur de résilience	Sans méthanisation	Avec méthanisation	
Préservation de la marge économique	-4%	-6%	●
Préservation du climat (évolution émissions)	1%	-6%	●
Maintien de la mise à disposition d'énergie (évolution solde énergétique)	nc	-1%	●
Préservation des ressources énergétiques (évolution conso. énergétique)	0%	5%	●
Nombre de personnes nourries	-2%	0%	●
Poids économique des engrais	-3%	36%	●

Stress prix azote minéral

Indicateur de résilience	Sans méthanisation	Avec méthanisation	
Préservation de la marge économique	-17%	-3%	●
Préservation du climat (évolution émissions)	-2%	-3%	●
Maintien de la mise à disposition d'énergie (évolution solde énergétique)	nc	1%	●
Préservation des ressources énergétiques (évolution conso. énergétique)	-4%	-1%	●
Nombre de personnes nourries	-2%	-1%	●
Poids économique des engrais	191%	168%	●



> 5pts de pourcent d'écart



< 5pts de pourcent d'écart

Conclusion

- Ces simulations et ces entretiens font tendanciellement ressortir la méthanisation comme un facteur de résilience (tant dans la résistance à court terme que dans des scénarios d'évolutions de fond à long terme) des exploitations de polycultures élevages,
- Pour autant, la complexité du concept et de la réalité de la résilience incite à la modestie,
- D'autres simulations, dans des contexte variés, devraient être menées pour consolider les résultats obtenus,
- Il est possible de réaliser d'autres simulations pour comprendre les dynamiques à l'œuvre et pouvoir évaluer les orientations prises : système 100% autonome ou au contraire beaucoup substrats extérieur, faire varier le rapport entre taille méthaniseur et la taille de l'exploitation (surfaces, nombre d'animaux), productivité laitière, Cive bas intrants, part des cultures vendues, etc