

Vers une sélection génétique pour réduire les émissions de méthane entérique des bovins laitiers français

Présentation de thèse de doctorat – Solène FRESCO – 23/09/2026

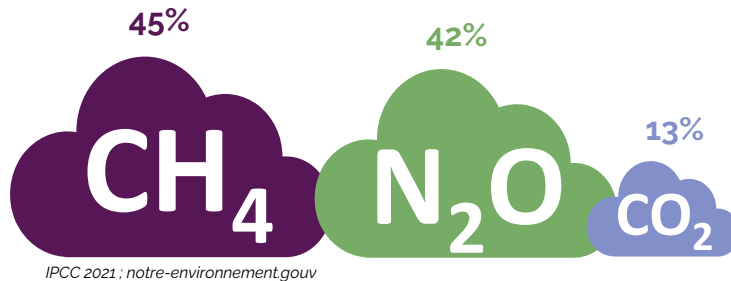
Thèse CIFRE Eliance préparée dans l'UMR GABI (équipe GBOS)
Sous la direction de Didier BOICHARD (Directeur de recherche),
le co-encadrement de Pauline MARTIN (Chargée de recherche),
et la co-supervision de Sébastien FRITZ (responsable équipe génétique Eliance)

Contexte de la thèse



Changement climatique & contribution du méthane

- Pouvoir réchauffant : $\text{CH}_4 = 28 \times \text{CO}_2$
- Se dégrade en une dizaine d'années donc
↘ émissions $\text{CH}_4 = \text{↘ } Q_{\text{tCH}_4}$ dans l'atmosphère
- Premier GES émis par le secteur agricole français



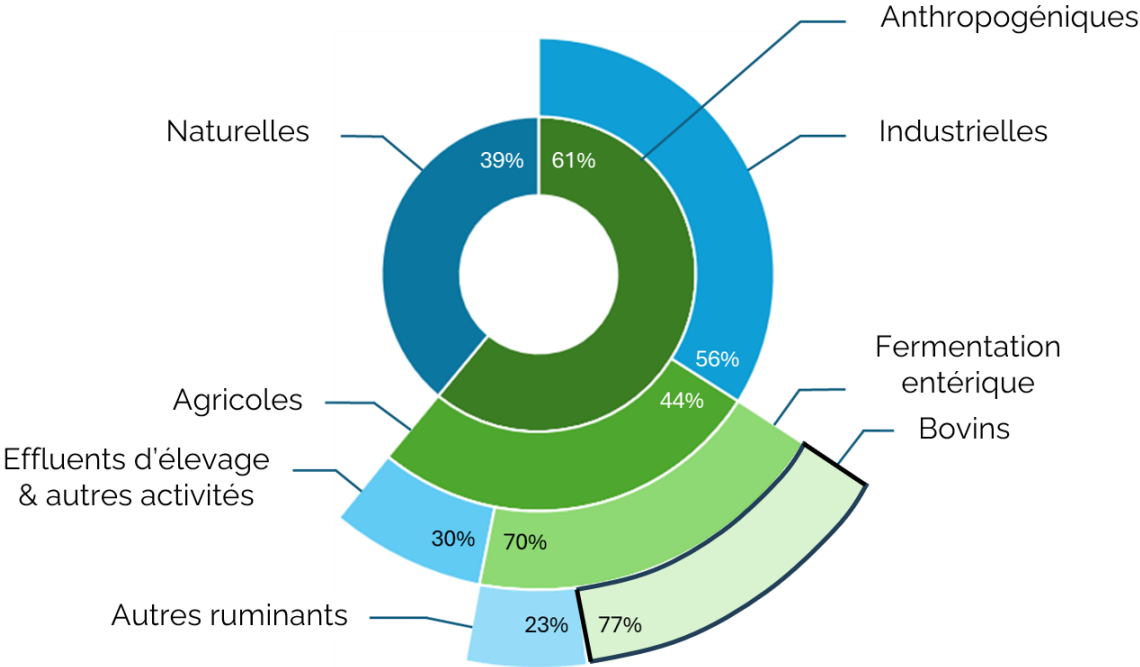
Contexte de la thèse



Changement climatique
& contribution du méthane



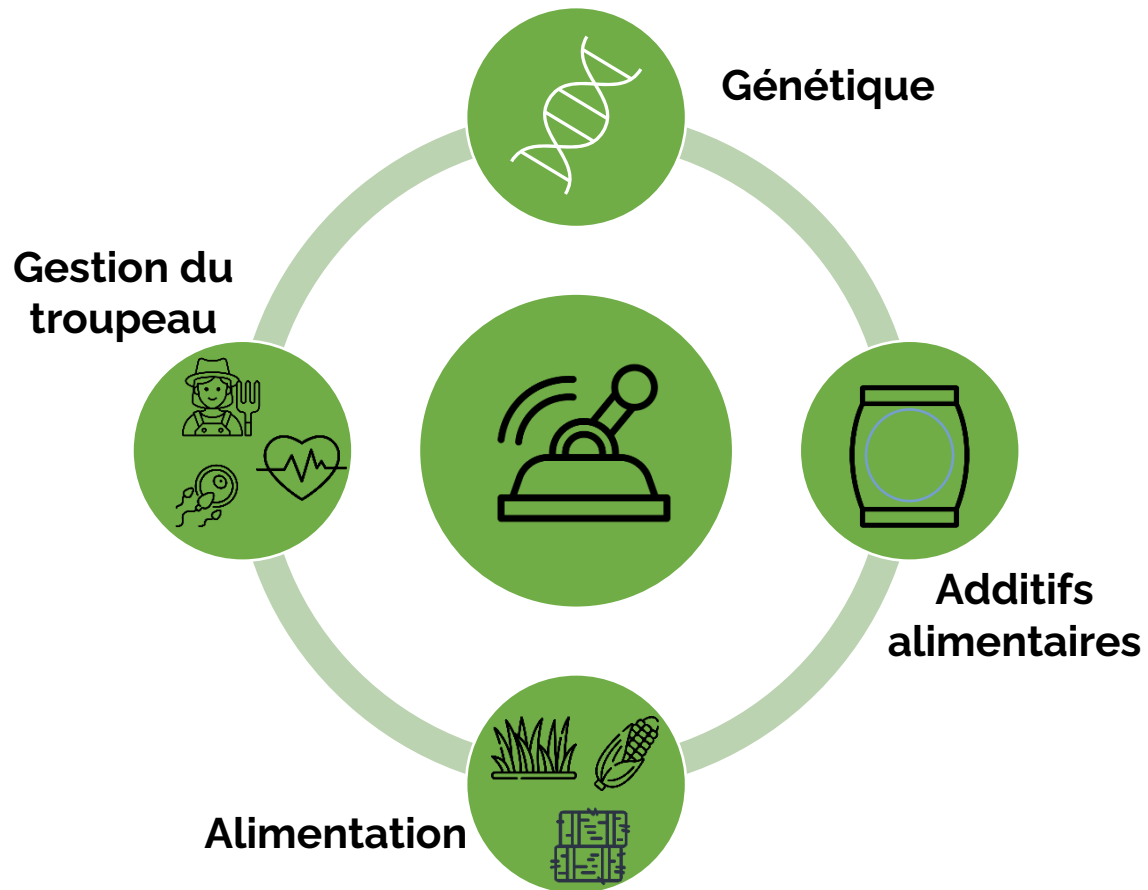
Contribution des bovins aux
émissions de méthane



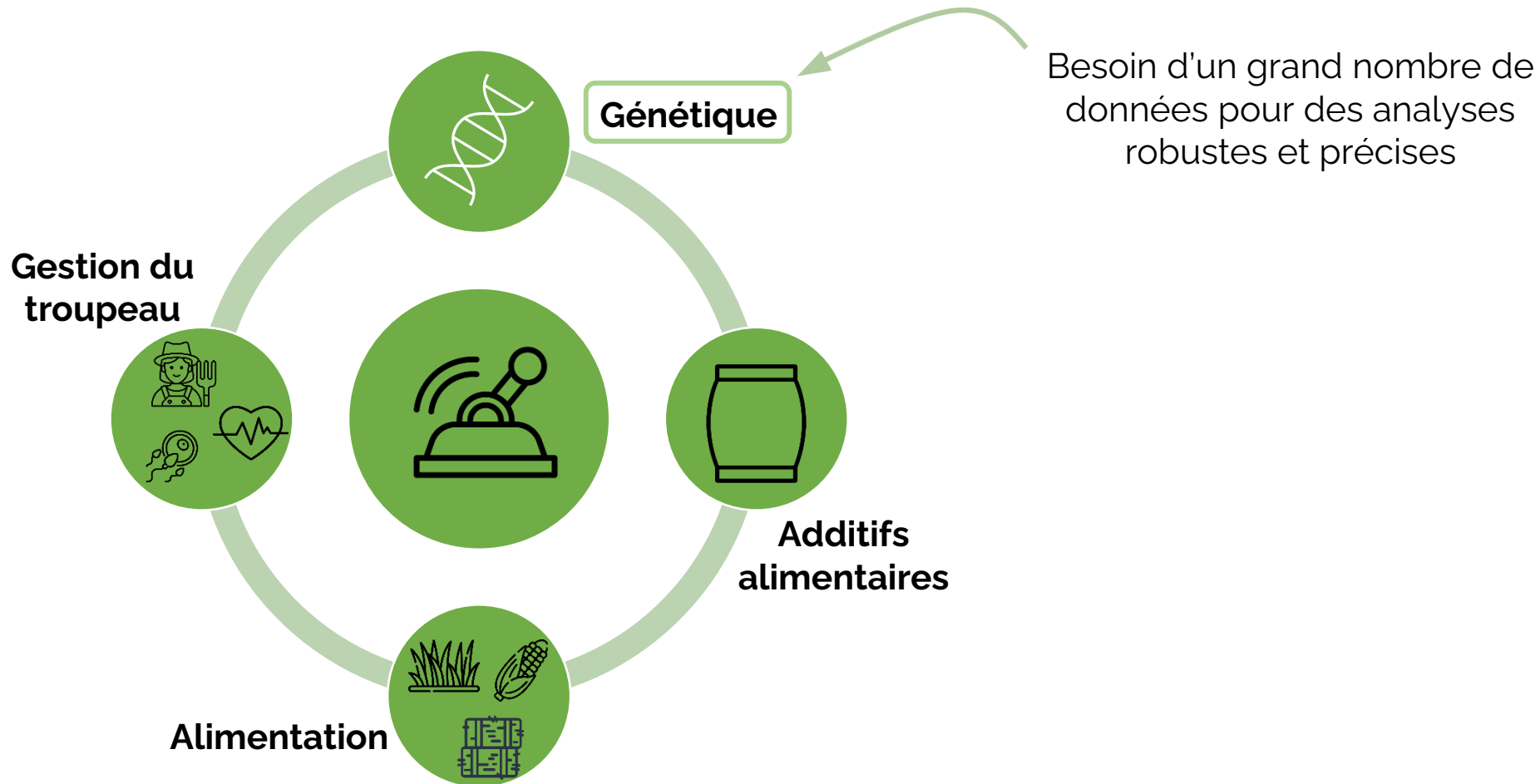
Sources émettrices de CH₄ à l'échelle mondiale

D'après Gerber et al. (2013); Jackson et al. (2020); Nabuurs et al. (2022)

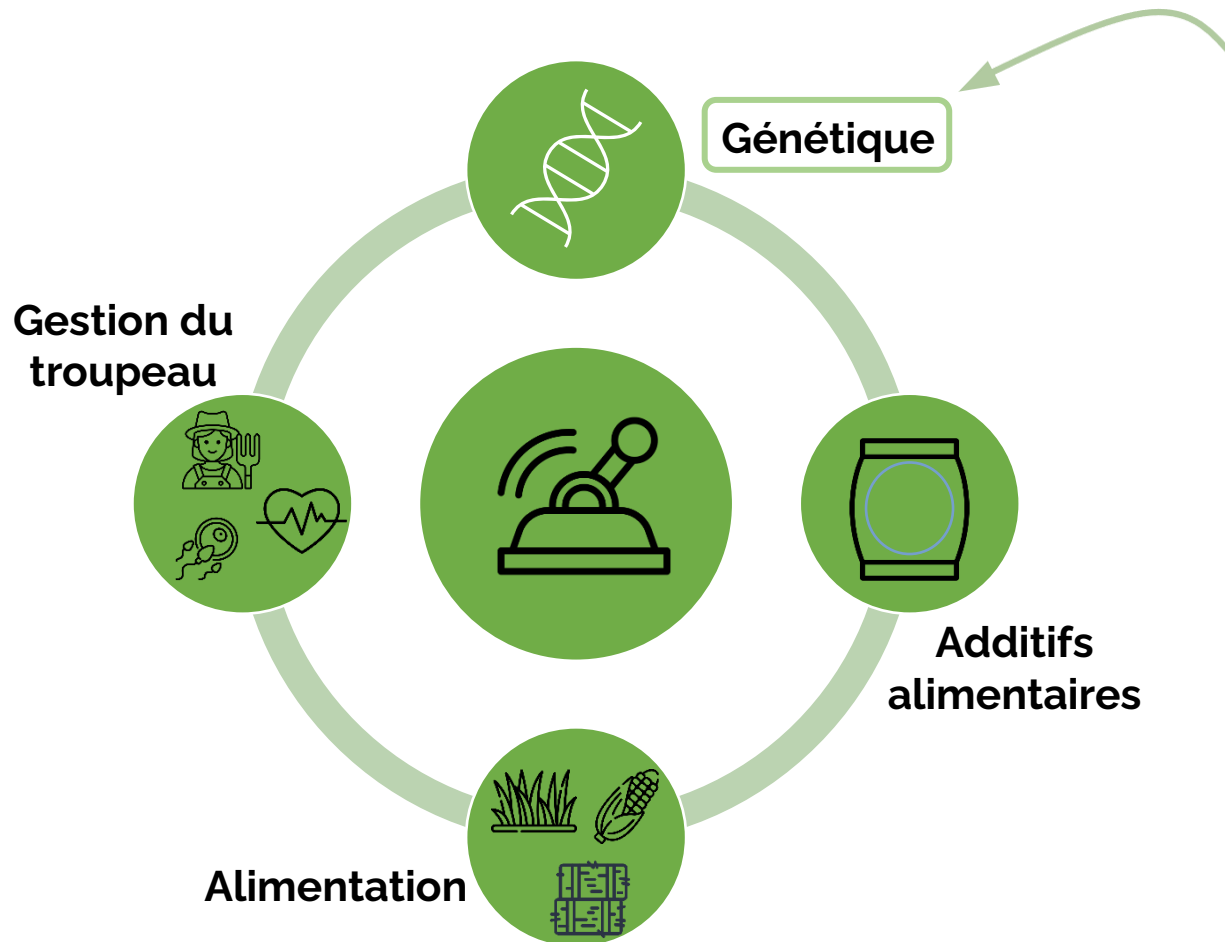
Leviers de réduction des émissions de méthane des bovins



Leviers de réduction des émissions de méthane des bovins



Leviers de réduction des émissions de méthane des bovins



Peut-on sélectionner des vaches laitières émettant moins de méthane ?



ELIANCE
Des éleveurs. Une ambition.



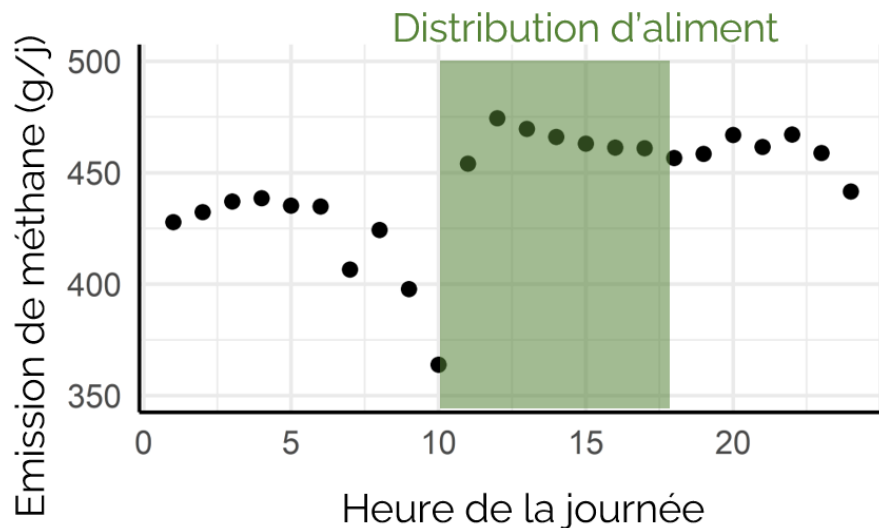
Méthode de correction des mesures de méthane



1. Variations émissions méthane au cours de la journée
2. Mesures ponctuelles non représentatives émission réelle
3. Répéter les mesures → généralement moyennes de 20 de mesures sur 2 semaines



inégalité de la fréquence de visite selon les vaches



Solution

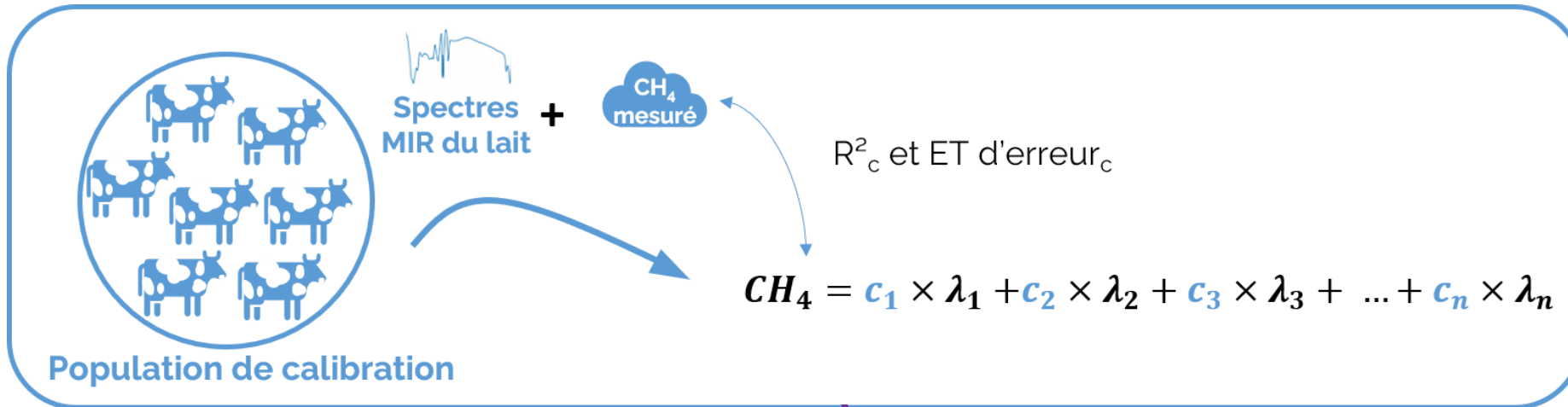
Précorriger les mesures individuelles pour l'effet de l'heure de la journée (propre à la ferme) avec un modèle linéaire à effets fixés

Des équations de prédiction des émissions de méthane

→ A partir des spectres moyen infrarouge (MIR) du lait

Environ 15 millions de spectres par an pour environ 2 millions de vaches

→ Prédiction à grande échelle



Méthodologie
Partial Least Square
Regression



235 vaches (3 races) / 1800 spectres MIR / 26 000 mesures CH₄ (GreenFeed)

Des équations de prédiction des émissions de méthane

→ A partir des spectres moyen infrarouge (MIR) du lait

Environ 15 millions de spectres par an pour environ 2 millions de vaches

→ Prédiction à grande échelle

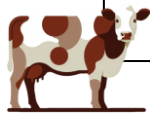
Développement de 3 équations

g/j

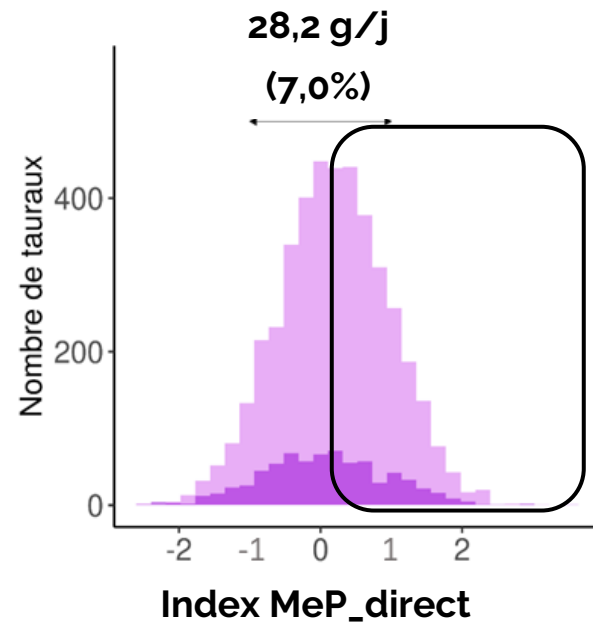
g/kg matière
sèche ingérée

g/kg lait corrigé

L'évaluation génomique



Distribution des index



- Mâles génotypés avec descendance phénotypée
- Jeunes mâles génotypés

Caractère fortement héritable
($h^2=0,40$)



Précision des index

→ 0,94

→ 0,56

Il existe une variabilité dans les index

Il existe des taureaux améliorateurs, y compris parmi les jeunes mâles génotypés

La précision de l'évaluation pour les jeunes mâles est suffisante pour une utilisation en routine

Conclusions

Possible de **prédire les émissions de méthane** d'un individu **à partir du spectre MIR de son lait**

→ obtenir une **quantité de données suffisante** pour développer une évaluation génétique

→ **améliorer les équations** de prédiction

Techniquement **possible de sélectionner** pour réduire les émissions de méthane des vaches laitières (paramètres génétiques, corrélations génétiques avec les autres caractères d'intérêt, variabilité des index et jeunes taureaux améliorateurs)

Sélection pour la réduction des émissions de CH₄ **ralentit le progrès sur les autres caractères** en sélection, notamment les caractères de production et de fertilité

→ question de **l'acceptabilité** de sa mise en place et définition des **caractères prioritaires**

→ interactions avec la **filière** et **rémunération de la sélection**

Merci de votre
attention



université
PARIS-SACLAY

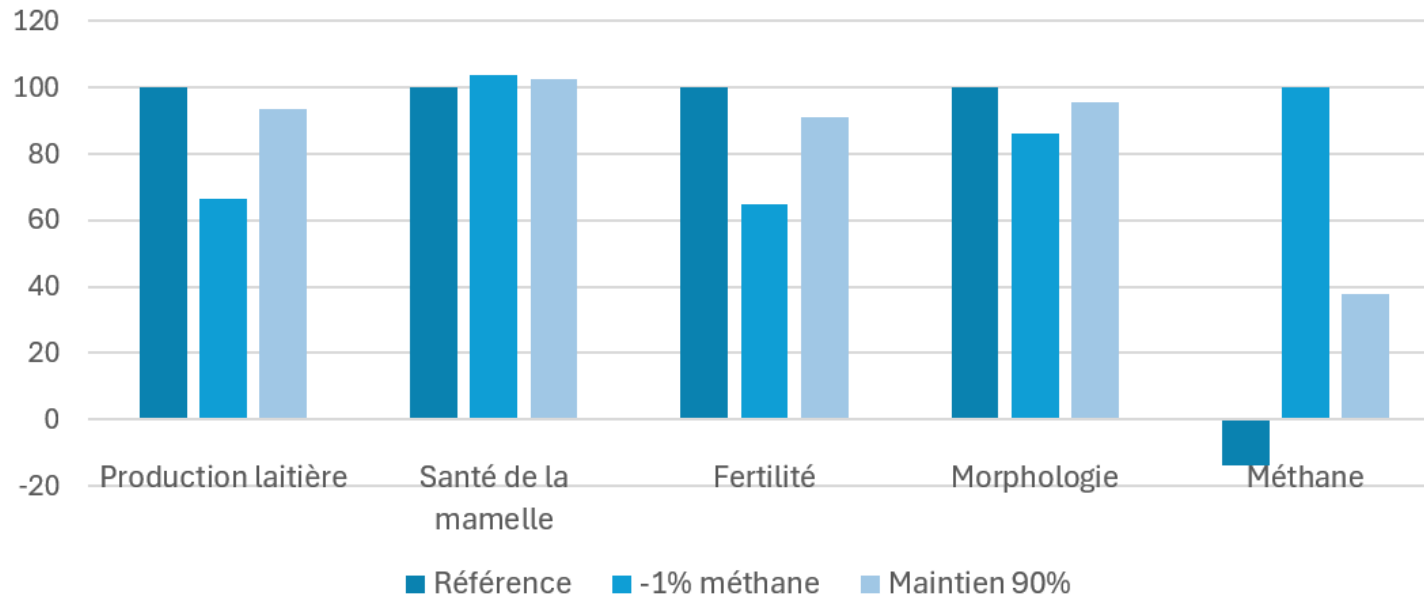


ELIANCE
Des éleveurs. Une ambition.

INRAE



Réponse à la sélection



En maintenant la contrainte d'un progrès minimal de 90% par rapport à la référence pour les caractères de production, de santé, de fertilité et de morphologie, on obtient une réduction des émissions de méthane de **1,55 g/j**, soit une réduction de **0,38%** par an des émissions de CH₄

