

Avec le soutien de

Analyse du cycle de vie du biométhane issu de ressources agricoles

A. Esnouf, D. Brockmann, R. Cresson



Une ACV du biométhane issu de ressources agricoles pour :

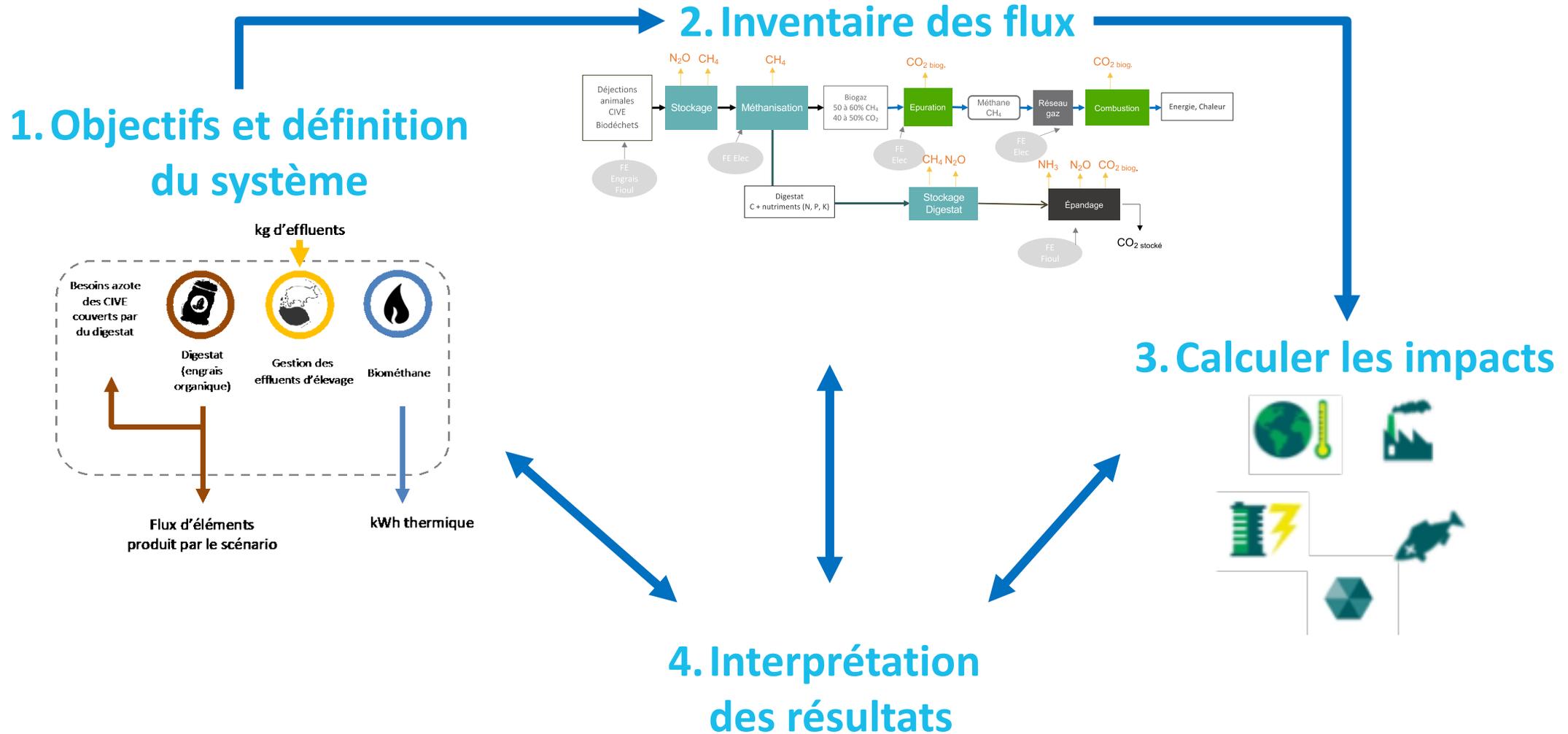
- **Quantifier les impacts environnementaux** du biométhane injecté grâce à une **méthodologie multicritère et multi-étape, normée ISO 14040-44**

- Prendre en compte **3 fonctions** de la méthanisation agricole pour réaliser des **comparaisons cohérentes** de scénarios et **analyser les contributions de chaque étape**

- Analyser la sensibilité des résultats à travers la variabilité de paramètres techniques (émissions fugitive de méthane, gestion du digestat...)

Avec le soutien de

Méthodologie ACV



Avec le soutien de

Les fonctions du système

Biométhane agricole =
Filière multifonctionnelle



Gestion des
effluents d'élevage



Production de
chaleur

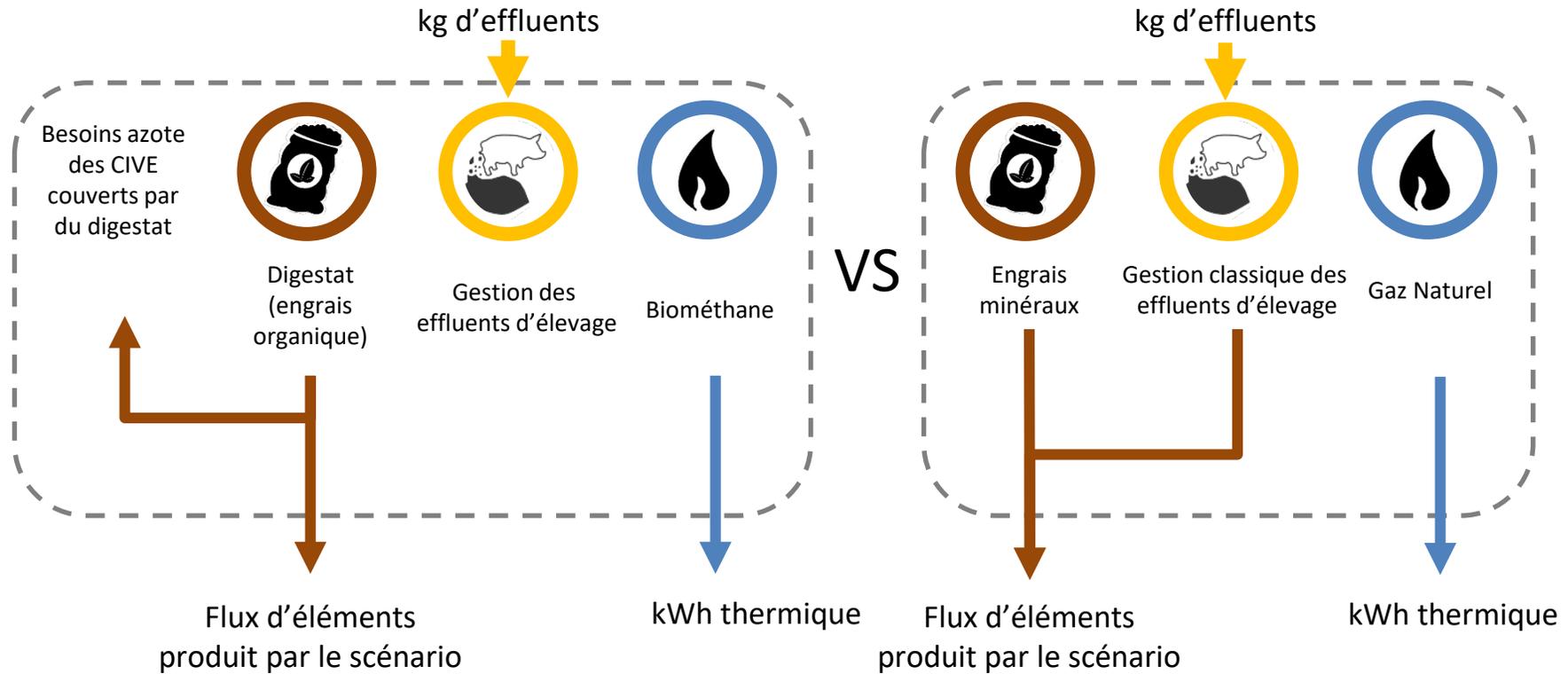


Valorisation des
matières organiques

Fonctions de la méthanisation et bouquets d'unités fonctionnelles

Scénario AVEC méthanisation

Scénario SANS méthanisation



Contexte
« Culture »



Contexte
« Elevage »

Principales hypothèses

Production et collectes des substrats



Unité de méthanisation



Epuration de biogaz et injection



Distribution et combustion de biométhane

- **Production de CIVE** en période d'interculture d'hiver (**7 t MS/ha**) à la place de **CIPAN**
- 10 km pour tous les substrats
- Maintien en température du digesteur par combustion de biogaz (autoconsommation)
- Brassage des substrats, **mix électrique français**
- Pas d'hygiénisation des substrats
- Emissions fugitives de biogaz fixées à **0,5%**
- Torchère des gaz de surpression (3,1% du gaz)
- **Couverture du stockage du digestat** avec récupération de gaz
- Distribution des digestats à 5 km et épandage par **pendillards et incorporation dans les 12h**
- Taux de récupération du méthane 99,3% -> Off-gaz 0,7% du méthane
- Charbon actif et membrane
- Emissions fugitive de methane de 0,1% au poste d'injection
- ICV Distribution du gaz naturel (Ecoinvent 3.6)
- ICV Combustion au sein d'une chaudière au gaz naturel (Ecoinvent 3.6)

Les impacts environnementaux quantifiés et comparés



Changement climatique

Acidification



Destruction couche ozone

Eutrophisation eau douce



Radiation ionisante

Eutrophisation marine

Formation ozone photochimique

Eutrophisation terrestre

Avec le soutien de

Particules fines

Occupation des terres



Toxicité humaine, effets non cancérigènes

Epuisement des ressources en eau



Toxicité humaine, effets cancérigènes

Epuisement des ress. énergétiques (fossiles et nucléaires)

Ecotoxicité des eaux douces

Epuisement des ress. métalliques et minérales

Principaux résultats d'indicateurs pour les comparaisons entre avec et sans méthanisation



Contexte « Culture »

7 résultats d'indicateurs
améliorés par rapport à
sans méthanisation

Changement climatique (-73%)
Ress. énergétiques (-67%)
Particules fines, Eutrophisation terrestre et Acidification (-19%)

5 idem

4 dégradés

Epuisement ress. Metall.&min. (+43%)
Radiation ionisante (+685%)
Ress. Eau (+16%)
Eutrophisation eau douce (+32%)



Avec le soutien de



Contexte « Elevage »

9 améliorés

Changement climatique (-71%)
Ress. énergétiques (-65%)
Particules fines, Eutrophisation terrestre et Acidification (-48%)

5 idem

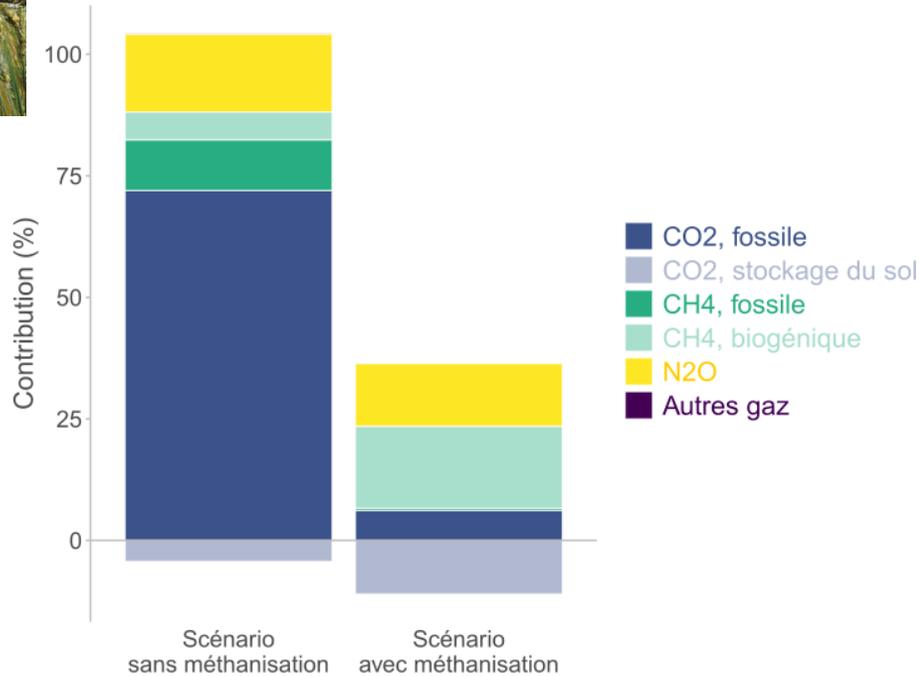
2 dégradés

Epuisement ress. Metall.&min. (+35%)
Radiation ionisante (+591%)

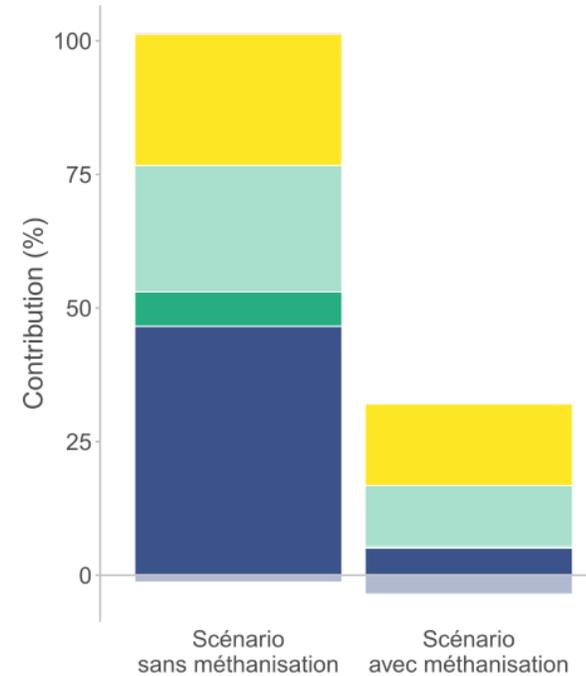


Contributions des GES sur le changement climatique

« Culture »



« Elevage »



Avec le soutien de



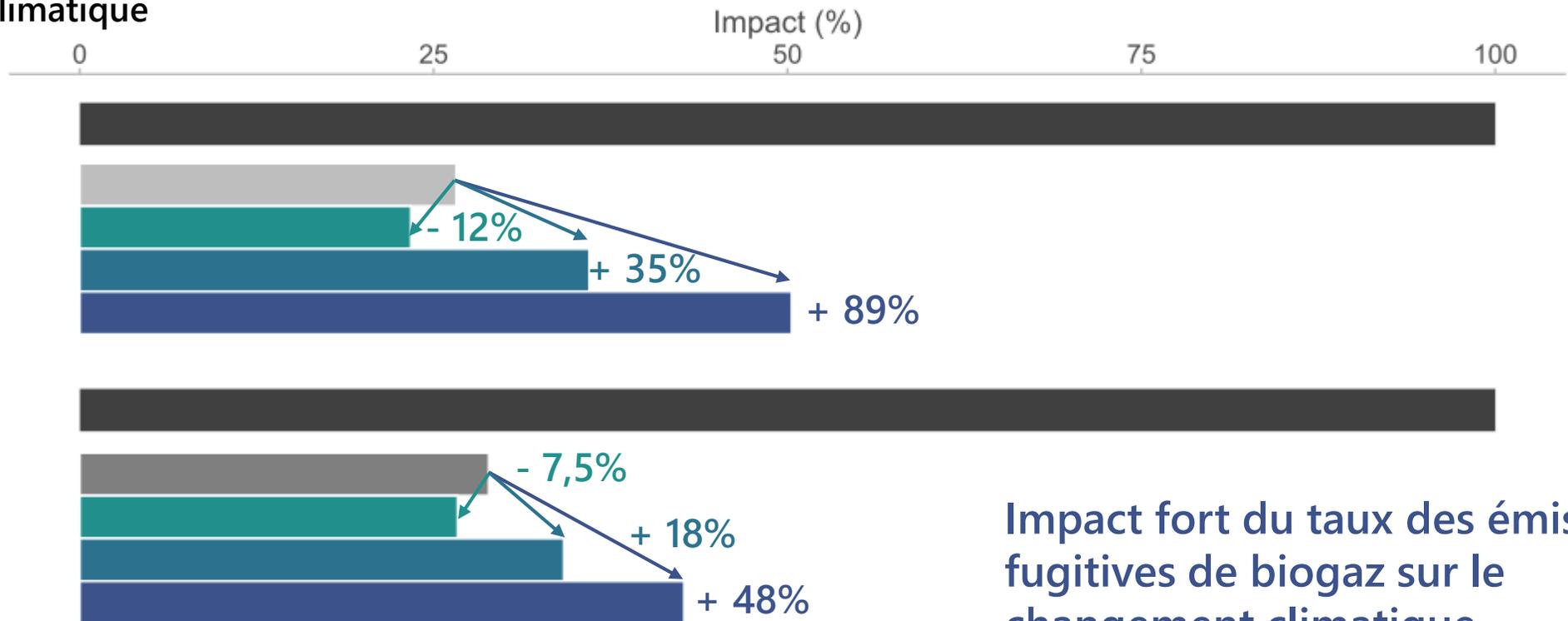
Production et utilisation d'un gaz renouvelable → Forte réduction des émissions de CO₂, fossile

Gestion optimisée des effluents → Réduction des émissions de CH₄ et de N₂O (« Elevage »)

Analyse de sensibilité : bonne maintenance de l'unité de méthanisation et émissions fugitives



Changement climatique



Impact fort du taux des émissions fugitives de biogaz sur le changement climatique

Conclusion

- Intérêt de la méthanisation par rapport aux scénarios de référence lors des comparaisons des scénarios

Avec le soutien de

- Différence suivant le contexte agricole et les mélanges de substrats
- Importance des bonnes pratiques (stockage et épandage de de digestat, introduction de légumineuses...)



Avec le soutien de



Contactez nous !

Merci de votre attention

Lien vers le rapport ACV complet : <https://url.inrae.fr/3qZq82j>

Contacts

antoine.esnouf@inrae.fr

+33 (0)6 03 18 25 57

doris.brockmann@inrae.fr

+33 (0)6 03 18 97 76

www.inrae-transfert.fr



Contexte
« Culture »

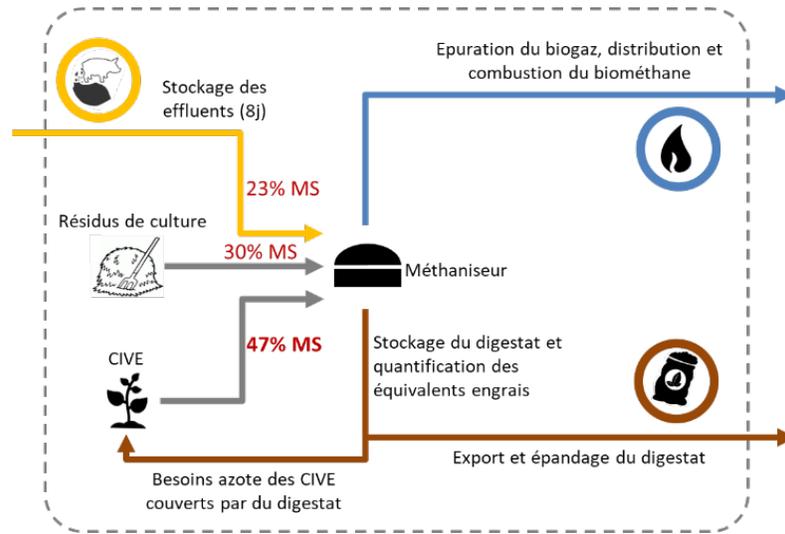
Avec le soutien de



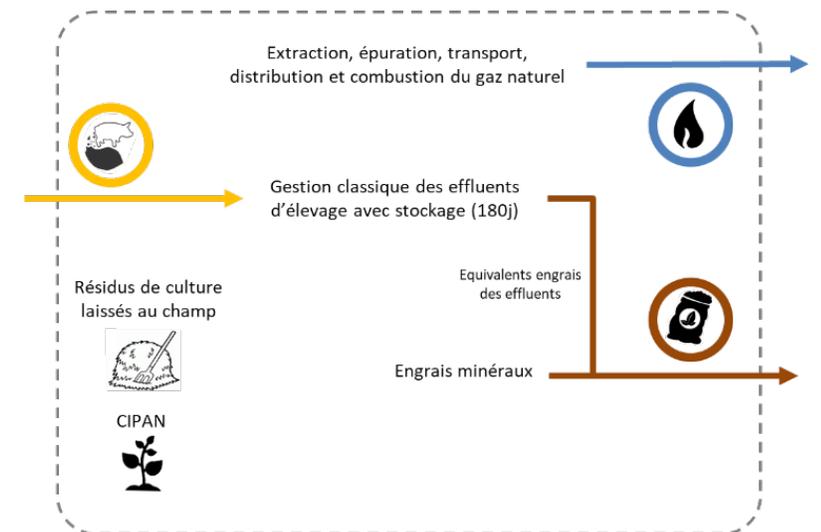
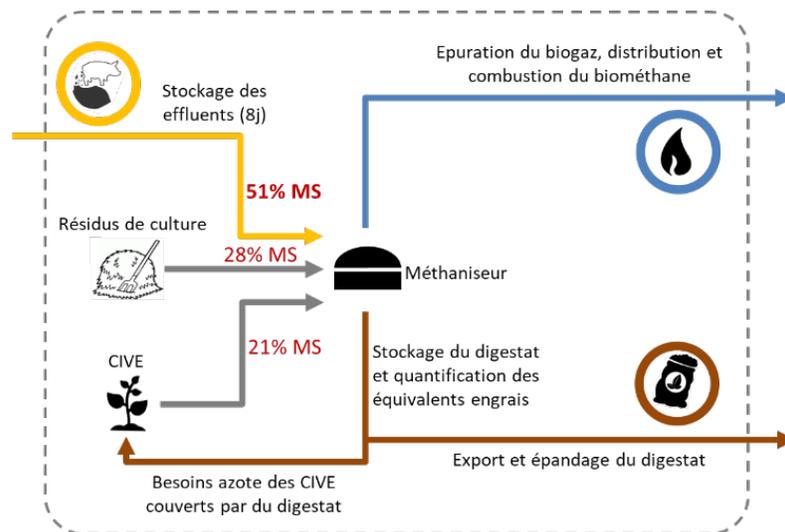
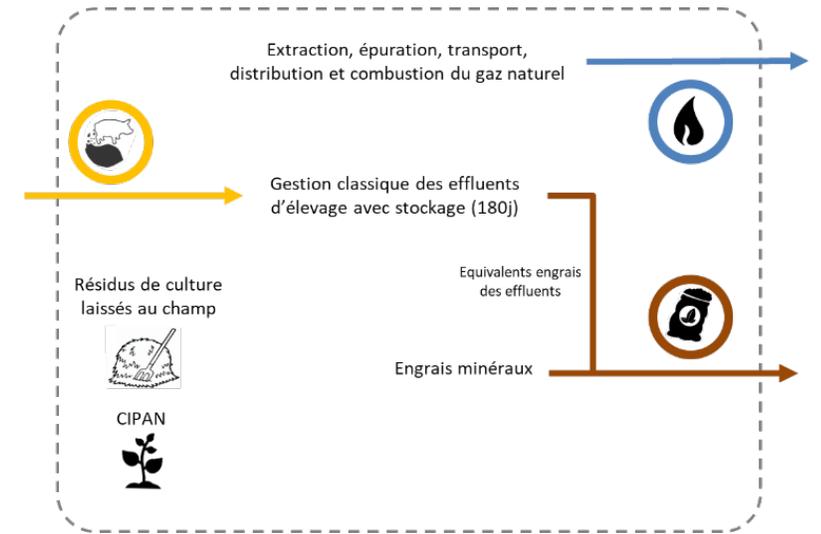
Contexte
« Elevage »

Scénarios analysés

Scénario avec méthanisation



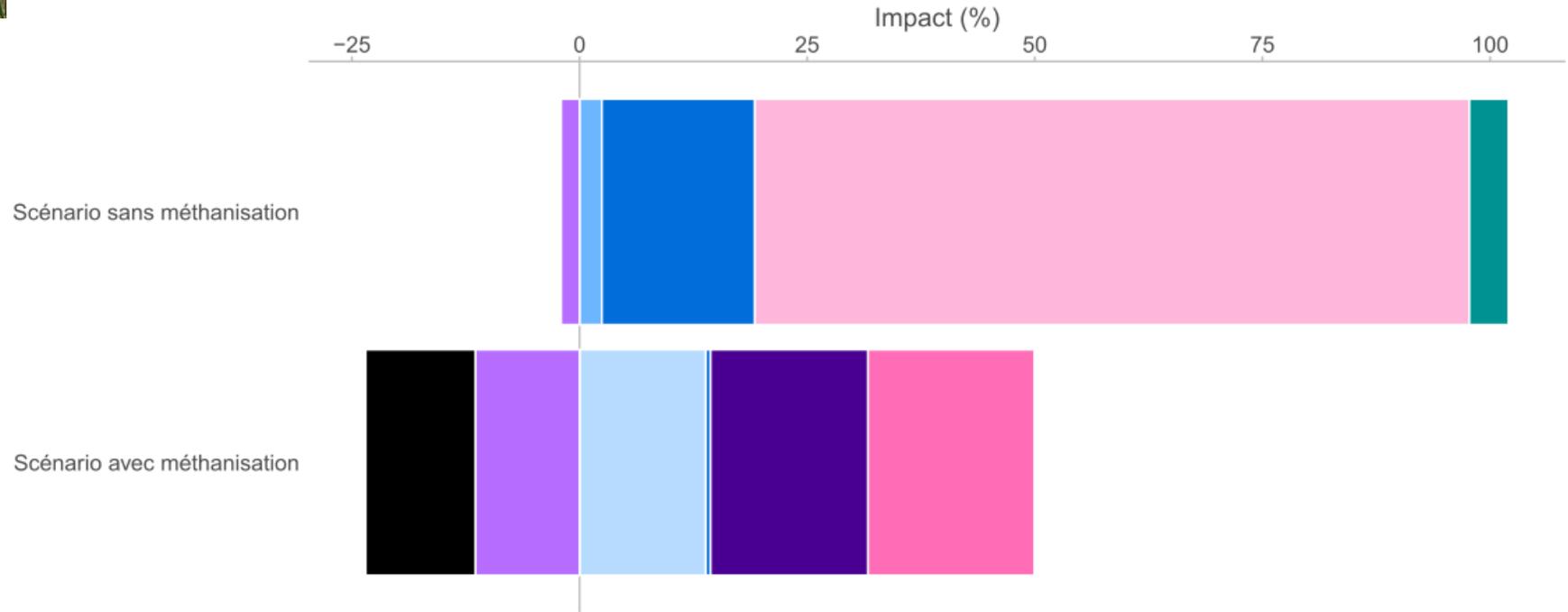
Scénario sans méthanisation



Contributions des étapes sur le changement climatique : Contexte « Culture »

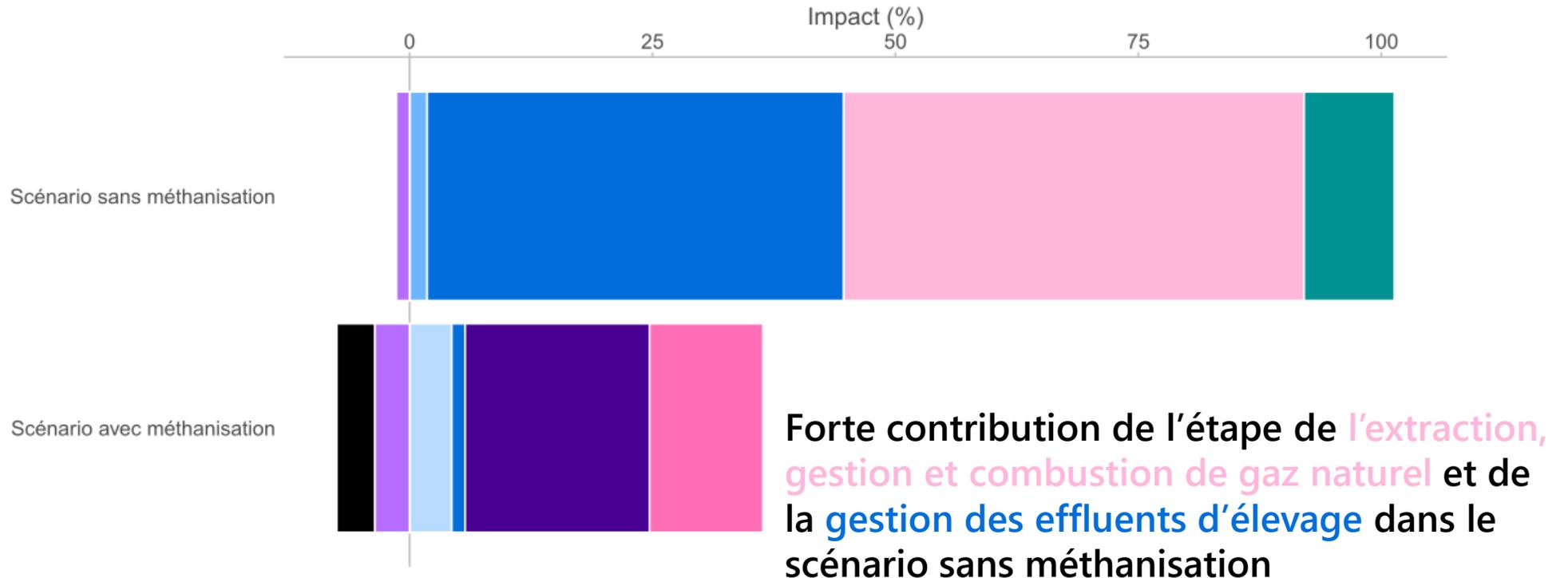


Avec le soutien de



Forte contribution de l'étape de **l'extraction, gestion et combustion de gaz naturel** dans le scénario sans méthanisation

Contributions des étapes sur le changement climatique : Contexte « Elevage »



Avec le soutien de