

---

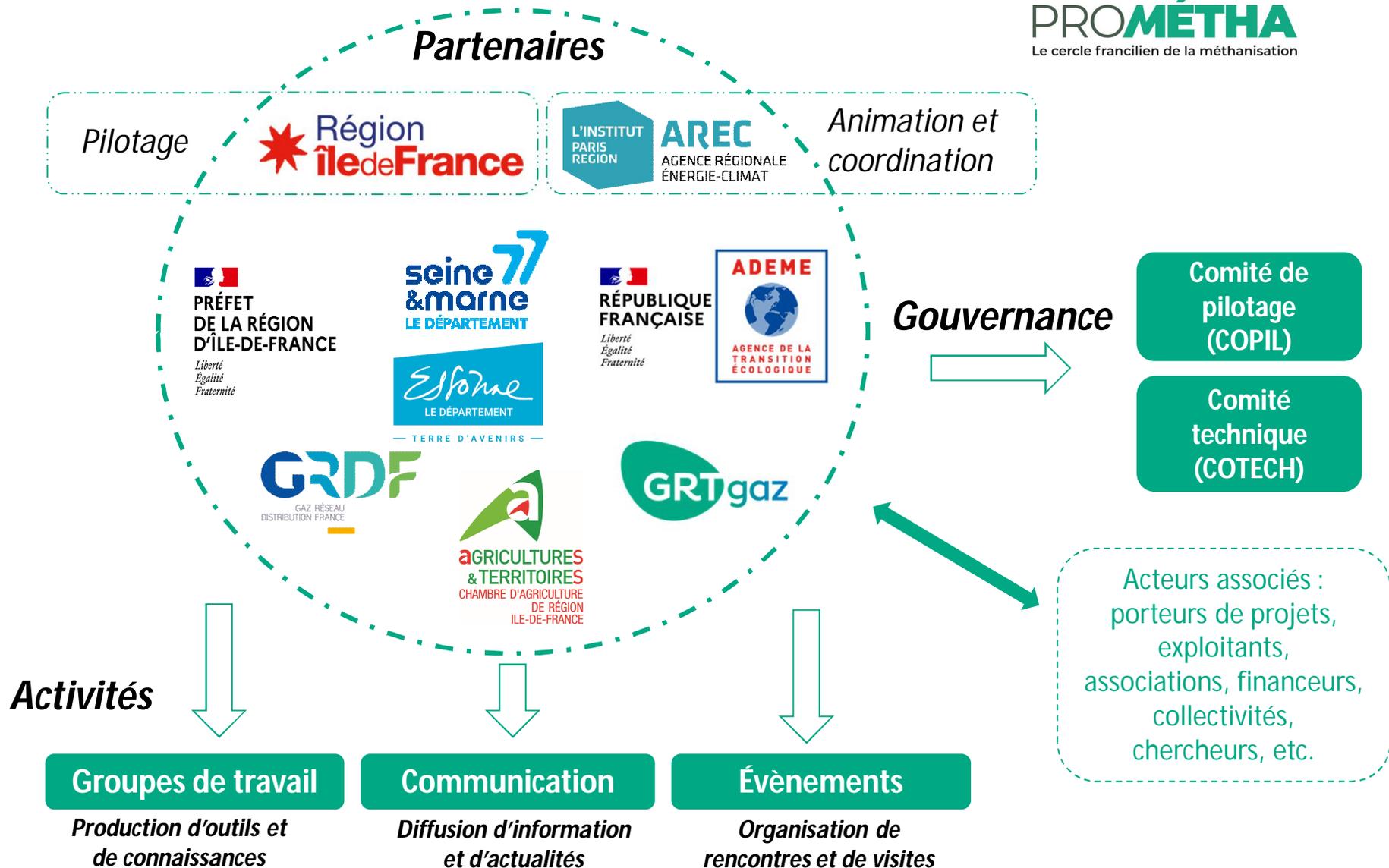
# WEBINAIRE PROMÉTHA

QUELLES PISTES POUR RENTABILISER LES PROJETS DE  
MÉTHANISATION EN ÎLE-DE-FRANCE ?

14 mars 2022 / 10h30-12h



# PROMÉTHA – un collectif d’acteurs engagé pour le développement durable de la méthanisation en Île-de-France



# Groupe de travail « financement »

**Co-pilotage** : ADEME Île-de-France et AREC (actif depuis 2020)

**Membres** : partenaires de PROMÉTHA (Région, CD77, GRDF, GRTgaz) et financeurs de la filière sollicités ponctuellement (banques, fonds d'investissement et dispositifs de garantie, plateformes de financement participatif)

**Objectif** : veille et production de livrables afin d'accompagner les porteurs de projet de méthanisation dans le montage financier de leur opération

**Livrables déjà publiés** :

- [Liste des investissements et trame de modèle d'affaire](#)
- [Annuaire des acteurs franciliens intervenant dans le financement des projets](#)

# Contexte de l'étude



- Des évolutions réglementaires (mécanismes de soutien, ICPE, REDII) qui questionnent le modèle économique des projets de méthanisation, leur rentabilité et leur mode de financement.
- **Objectifs de l'étude** : explorer les leviers techniques et financiers dont disposent les projets pour trouver une rentabilité économique et rester finançables



## Déclinaison francilienne de l'étude nationale

- Déclinaison francilienne de l'étude nationale réalisée par Solagro, à l'initiative de GRDF  
→ étude déjà valorisée auprès de la filière et livrables disponibles
- Adaptation de la méthodologie pour des résultats représentatifs du contexte francilien : typologie de projets, taille de projets, coûts, ...
- Pilotage de l'étude par les membres de ProméthA, nombreuses interviews de la filière francilienne  
→ méthodologie comparable à l'étude nationale, livrables actualisés et complétés



**GRDF**

GAZ RÉSEAU  
DISTRIBUTION FRANCE

**PROMÉTHA**  
Le cercle francilien de la méthanisation

# ÉTUDE DE LA RENTABILITÉ ET DU FINANCEMENT DES PROJETS D'INJECTION DE BIOMÉTHANE FRANCILIEN

Webinaire de restitution

14 mars 2021

Céline PORHEL

Marine CORDELIER

Jérémie PRIAROLLO

 **Solagro**

→ **Présentation des cas types**

→ **Présentation des leviers**

→ **Application des leviers aux cas types**

| Réalisés                                       | Programmés | En attente |
|--|------------|------------|
| Moulinot                                       |            | Véolia     |
| Institut Français du Cheval et de l'Equitation |            | Suez       |
| Jean François Delaitre                         |            |            |
| Mauritz Quaak                                  |            |            |
| Artaim   |            |            |
| Emmanuel CHAMPENOIS                            |            |            |
| François Xavier Létang                         |            |            |
| Sylvain VIOLLET ( BP)                          |            |            |
| Régis Lecuyer                                  |            |            |
| Tanguy Fourdinier (CA)                         |            |            |

# Présentation des cas types - gisement

8

| Matière               | Sc : 80 Nm3/h<br>Polyculture<br>élevage |                  | Sc : 220 Nm3/h<br>CIVE |                  | Sc : 150 Nm3/h<br>(piston)<br>Fumier équin |                  | Sc : 300 Nm3/h<br>Biodéchets |                  | Coûts<br>matières |
|-----------------------|---|------------------|------------------------|------------------|--|------------------|------------------------------|------------------|-------------------|
|                       | t/an                                    | Distance<br>(km) | t/an                   | Distance<br>(km) | t/an                                       | Distance<br>(km) | t/an                         | Distance<br>(km) | hors<br>transport |
| Fumier bovin          | 2 010                                   | 0                |                        |                  |  |                  |                              |                  | 0 €/t             |
| Paille                | 2 250                                   | 5                |                        |                  | 3 190                                      | 10               |                              |                  | 50 €/t            |
| CIVE                  | 2 800                                   | 0                | 14 300                 | 0                | 6 300                                      | 0                |                              |                  | 30 €/t            |
| Pulpes                |   |                  | 2 500                  | 5                |  |                  |                              |                  | 25 €/t            |
| Fumier équin          |   |                  |                        |                  | 2 940                                      | 12               |                              |                  | 0 €/t             |
| Biodéchets*           |   |                  |                        |                  |  |                  | 11 400                       | 25               | - 90 €/t          |
| Déchets IAA*          |   |                  |                        |                  |  |                  | 7 500                        | 25               | - 30 €/t          |
| Issues de<br>céréales |   |                  | 1 500                  | 10               |  |                  |                              |                  | 60€/t             |
| Déchets verts         |   |                  |                        |                  |  |                  | 4 000                        | 20               | - 20 €/t          |

\* À hygiéniser

# Modélisation : CAPEX

9

| Investissement en k€                      | Polyculture<br>élevage<br>80 Nm3/h | CIVE<br>220 Nm3/h | Fumier équin<br>150 Nm3/h | Biodéchets<br>300 Nm3/h |
|---|------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| STOCKAGE INTRANTS                         | 167                                | 391               | 147                       | 2 130                   |
| ALIMENTATION INTRANTS                     | 258                                | 248               | 636                       | 748                     |
| DIGESTION                                 | 1 022                              | 1 249             | 1 706                     | 1 166                   |
| VALORISATION BIOGAZ                       | 1 235                              | 1 873             | 1 635                     | 1 928                   |
| TRAITEMENT DIGESTAT                       | 60                                 | 0                 | 60                        | 60                      |
| STOCKAGE DIGESTAT                         | 103                                | 225               | 114                       | 559                     |
| TERRASSEMENT - VRD -<br>ELEC              | 747                                | 1 226             | 704                       | 1 317                   |
| CHARGEUR                                  | 100                                | 100               | 100                       | 150                     |
| INGENIERIE MONTAGE<br>PROCESS             | 368                                | 421               | 719                       | 555                     |
| AUTRES COÛTS                              | 695                                | 933               | 905                       | 1 583                   |
| <b>TOTAL PROJET</b><br><i>(avec DSRA)</i> | <b>4 947 k€</b>                    | <b>6 936 k€</b>   | <b>6 997 k€</b>           | <b>10 607 k€</b>        |

# Modélisation : OPEX

10

| Charges en k€ | Polyculture<br>élevage<br>80 Nm3/h | CIVE<br>220 Nm3/h | Fumier équin<br>150 Nm3/h | Biodéchets<br>300 Nm3/h |
|---------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| EXPLOITATION  | 61                                 | 81                | 62                        | 276                     |
| CONSOMMABLES  | 86                                 | 156               | 161                       | 263                     |
| ENTRETIEN     | 164                                | 193               | 225                       | 283                     |
| LOGISTIQUE    | 39                                 | 94                | 79                        | 268                     |
| INTRANTS      | 197                                | 582               | 349                       | 0                       |
| <b>TOTAL</b>  | <b>547 k€</b>                      | <b>1 104 k€</b>   | <b>875 k€</b>             | <b>1 090 k€</b>         |

| Recette en k€       | Polyculture<br>élevage<br>80 Nm3/h | CIVE<br>220 Nm3/h | Fumier équin<br>150 Nm3/h | Biodéchets<br>300 Nm3/h |
|---------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| Vente de biométhane | 777                                | 1 718             | 1 304                     | 2 104                   |
| Prime intrants      | 19                                 | 0                 | 43                        | 0                       |
| Redevances déchets  | 0                                  | 0                 | 0                         | 1 331                   |
| <b>TOTAL</b>        | <b>796 k€</b>                      | <b>1 718 k€</b>   | <b>1 347 k€</b>           | <b>3 435 k€</b>         |

Tarif calculé selon arrêté du 23 novembre 2020, pour une signature du contrat d'achat au 01/01/2023

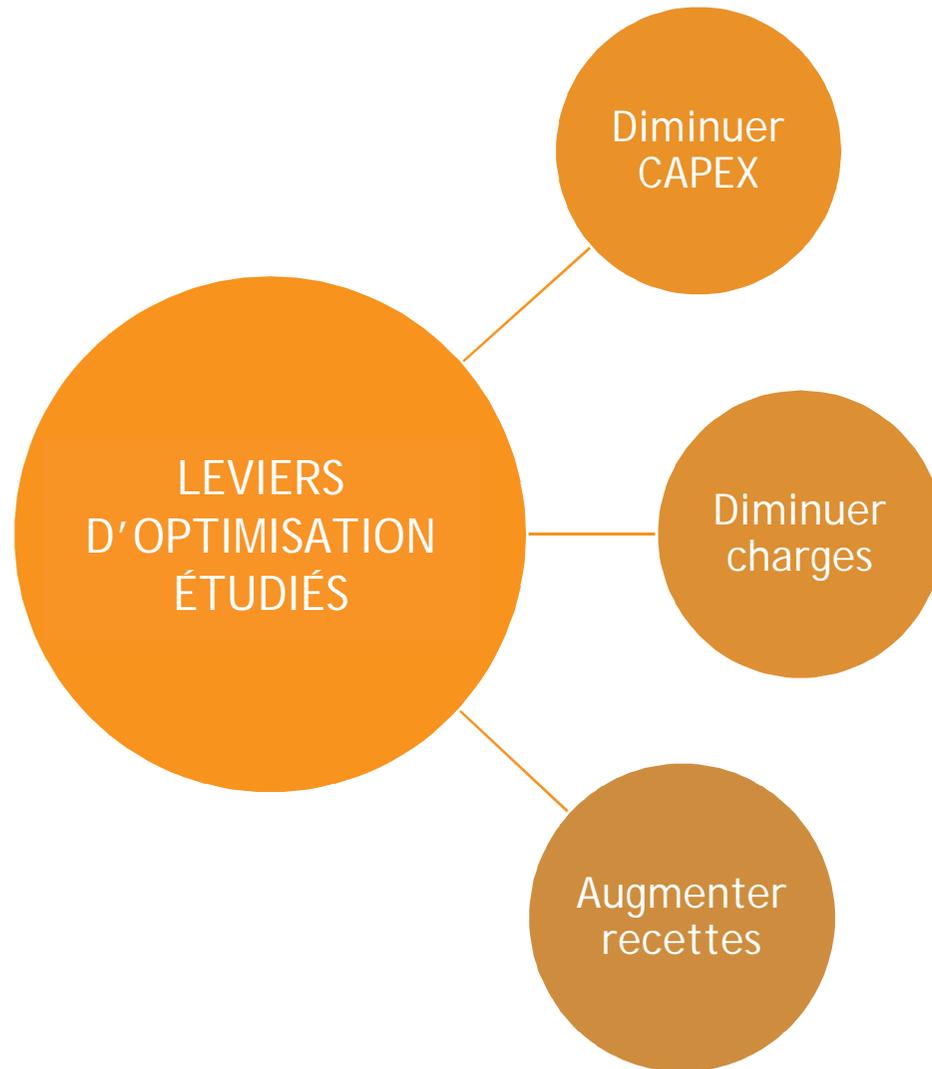
| Scénario                      | Polyculture<br>élevage<br>80 Nm3/h | CIVE<br>220 Nm3/h | Fumier équin<br>150 Nm3/h | Biodéchets<br>300 Nm3/h |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| EBE moyen (k€)                | 241                                | 605               | 463                       | 1 017                   |
| Résultat avant impôts<br>(k€) | -101                               | 77                | -55                       | 211                     |
| Résultat net (k€)             | -101                               | 58                | -55                       | 158                     |
| TRB (ans)                     | 21                                 | 11                | 15                        | 10                      |
| TRI projet                    | <b>-2,8%</b>                       | <b>4,4%</b>       | <b>0,7%</b>               | <b>5,7%</b>             |
| DSCR                          | <b>62%</b>                         | <b>107%</b>       | <b>84%</b>                | <b>115%</b>             |

**TRI projet** : outil permettant de renseigner l'investisseur potentiel sur la rentabilité d'un projet. Le TRI permet de déterminer le taux à partir duquel la valeur actuelle nette d'un projet est nulle. Le TRI est donc un indicateur de l'attractivité d'un investissement : si le TRI est supérieur au taux d'actualisation du capital (taux bancaire), alors le projet doit être rentable.

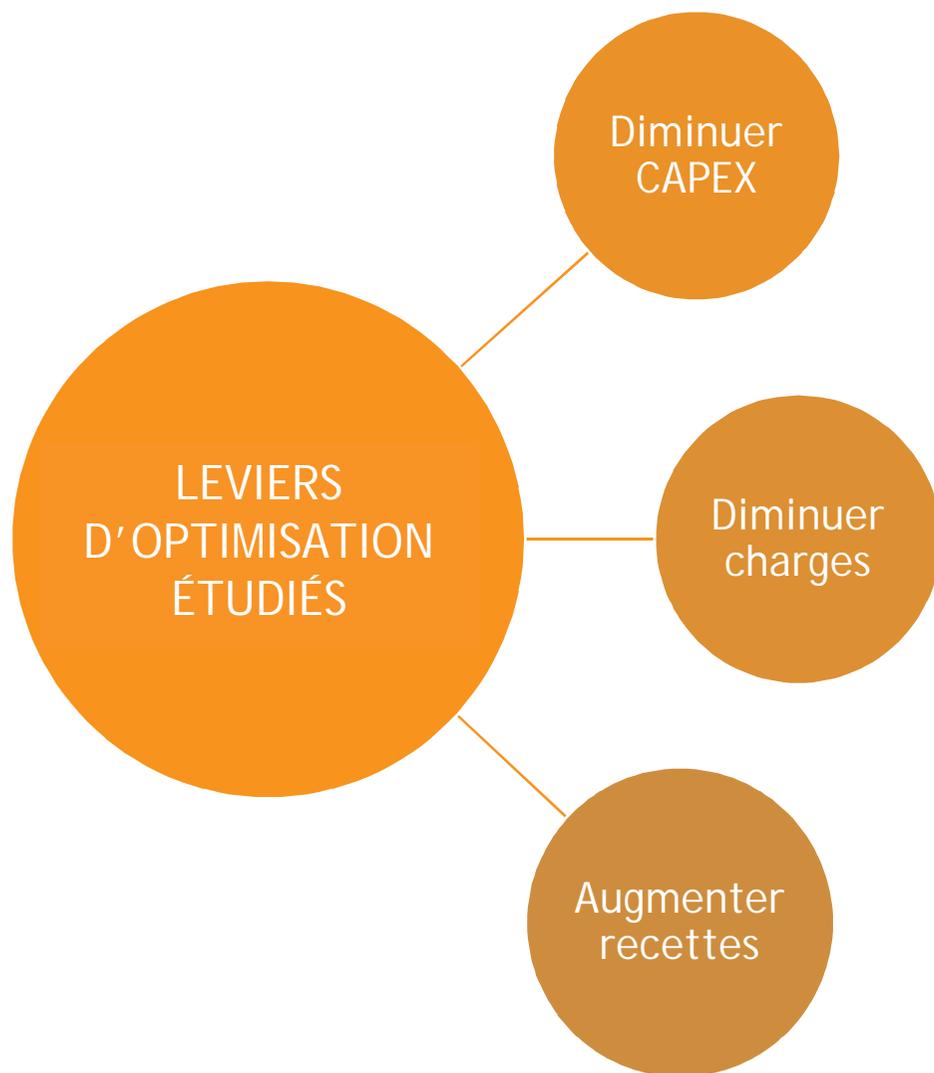
Le TRI projet est indépendant du mode de financement du projet.

**TRI actionnaire** : permet d'évaluer le taux de rentabilité interne des capitaux investis par les actionnaires dans un projet. Il permet d'évaluer l'intérêt d'un projet pour les apporteurs de fonds propres. On le calcule en prenant : d'une part, les apports en fonds propres et en comptes courants d'autre part, les dividendes versés, la rémunération des comptes courants et les remboursements de comptes courants.

**DSCR** : taux de couverture de la dette. EBE/service de la dette (K + intérêts). Il permet de savoir si une entreprise a la capacité de produire une marge d'exploitation suffisante pour couvrir ses annuités d'emprunt.



- Optimiser dimensionnement (TSH, mono)
- **Délocaliser stockage digestat**
- Adaptation et standardisation de la filière
- Achats groupés épuration
  
- Optimiser le coût d'achat des CIVE
- Autoconsommation électricité solaire
- Achats groupés électricité, pièces
  
- Récupérer biogaz sur la fosse de stockage digestat
- Sur-isoler digesteurs
- Vendre digestat
- Valoriser le bioCO2
- Améliorer l'exploitation des sites
- Ajouter des biodéchets à la ration
- Ajouter des menues pailles à la ration
- Ajouter du fumier équin à la ration



## → Leviers techniques

| Levier                                      | Enjeu             | Description   |
|---|-------------------|---|
| Optimiser le dimensionnement des digesteurs | Diminuer le CAPEX | Optimiser le dimensionnement des ouvrages de digestion en augmentant la charge organique appliquée, pour diminuer le volume de digestion nécessaire.<br>Passer en mono-digesteur.<br>Supprimer les redondances épuration.<br>Standardisation process méthanisation. |

### Historique et contexte

La baisse des tarifs peut inciter désormais à optimiser le dimensionnement des ouvrages de digestion et ainsi diminuer les temps de séjour et les charges organiques, en veillant à ne pas dépasser une charge organique de 5 kg MO/m<sup>3</sup>/j et un temps de séjour inférieur à 70 jours. Pour des projets de moins de 200 Nm<sup>3</sup>/h, certaines entreprises proposent à nouveau des conceptions en mono-digesteur (comme c'était le cas auparavant en cogénération).



| <i>Valeurs en k€</i>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | -446                                       | -780                     |                                  | -431                           |
| Augmentation Recettes                          | 0  | 0                        |                                  | 0                              |
| Augmentation Charges                           | -17  | -31                      |                                  | -31                            |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0  | 0                        |                                  | 0                              |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 1,9%                                       | 2,4%                     |                                  | 1,1%                           |
| DSCR en régime établi                            | 11,2%                                      | 14,9%                    |                                  | 6,7%                           |

Le fait de baisser le temps de séjour et d'augmenter la charge organique permet de limiter les volumes de digestion. La limitation des volumes permet également de limiter le nombre d'agitateur.

L'optimisation a un impact économique très positif sur tous les projets.

On n'applique pas cette optimisation sur le cas 5, il est en voie solide continue et les temps de séjour et les charges sont déjà optimisés.

# Levier d'optimisation Mono-digesteur

18

| <i>Valeurs en k€</i>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | -367                                       |                          |                                  |                                |
| Augmentation Recettes                          | 0  |                          |                                  |                                |
| Augmentation Charges                           | -1   |                          |                                  |                                |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0  |                          |                                  |                                |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 0,9%                                       |                          |                                  |                                |
| DSCR en régime établi                            | 5,2%                                       |                          |                                  |                                |

Le passage en mono-digesteur a un effet positif significatif.

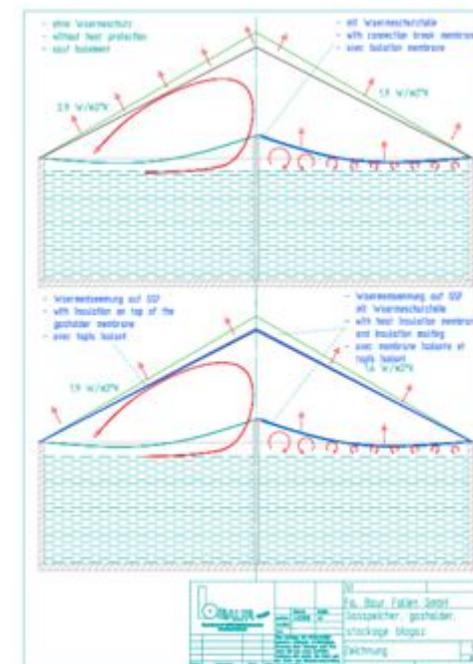
| Levier                    | Enjeu  | Description  |
|---------------------------|--|--|
| Sur-isoler les digesteurs | Augmenter les recettes par la diminution de l'autoconsommation thermique | Investir dans des sur-isolations des ouvrages de digestion pour limiter les déperditions thermiques au niveau des voiles et des gazomètres<br>Possibilité d'isoler les voiles (16 cm)<br>Possibilité d'isoler les gazomètres |

## Historique et contexte

A l'origine, les projets en cogénération n'ont pas visé de sur-isolation thermique, la chaleur étant la plupart du temps largement excédentaire



Déperditions thermiques sur un digesteur voie liquide



# Levier d'optimisation Sur-isolation digesteurs (voile)

20

Pour chaque cas types, sont précisées les augmentations de CAPEX/OPEX/charges, ainsi que la différence de TRI et de DSCR par rapport aux cas de base.

| <b>Valeurs en k€</b>                        | <b>Polyculture élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|---|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                          | 16                                     | 18                       | 12                               | 18                             |
| Augmentation Recettes                       | 2                                      | 2                        | 3                                | 2                              |
| Augmentation Charges                        | 0                                      | 0                        | 0                                | 0                              |
| Augmentation Energie valorisée (MWh PCS/an) | 17                                     | 26                       | 33                               | 36                             |

| <b>Différence par rapport au cas de base</b> | <b>Polyculture élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts             | 0,0%                                   | 0,0%                     | 0,0%                             | 0,0%                           |
| DSCR en régime établi                        | 0,2%                                   | -0,2%                    | 0,3%                             | 0,0%                           |

La sur-isolation des voiles améliore très peu l'économie du projet.

# Levier d'optimisation Sur-isolation digesteurs (gazomètre)

21

| <i>Valeurs en k€</i>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 28   | 35                       | 28                               | 38                             |
| Augmentation Recettes                          | 6  | 7                        | 9                                | 8                              |
| Augmentation Charges                           | 1  | 1                        | 1                                | 1                              |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 57   | 85                       | 108                              | 118                            |

| <b>Différence par rapport au cas de base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts             | 0,2%                                       | 0,0%                     | 0,2%                             | 0,1%                           |
| DSCR en régime établi                        | 1,0%                                       | 0,2%                     | 1,2%                             | 0,3%                           |

L'isolation des gazomètres impacte de manière positive l'économie des projets.

| Levier                               | Enjeu  | Description   |
|--------------------------------------|--|---|
| Autoconsommation électricité solaire | Diminuer OPEX par la baisse d'achat de l'électricité<br>Obligation de couverture des digestats solide + certains intrants dans nouvelle 2781 | Investissement dans un bâtiment équipé d'une toiture solaire photovoltaïque avec autoconsommation de l'électricité produite |

## Historique et contexte

En cogénération, l'autoconsommation électrique issue du PV n'est généralement pas pertinente car l'installation ne consomme pas d'électricité en continu et de manière stable, alors qu'en injection l'épurateur consomme globalement toujours la même quantité d'énergie (et à peu près autant que le processus de méthanisation en moyenne sur l'année).



# Levier d'optimisation Autoconsommation électricité solaire

23

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 212   | 115                       | 228                               | 225                             |
| Augmentation Recettes                          | 0   | 0                         | 0                                 | 0                               |
| Augmentation Charges                           | -10   | -11                       | -10                               | -11                             |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0   | 0                         | 0                                 | 0                               |

| <b>Différence par rapport au cas de base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts             | 0,0%  | 0,0%                      | -0,1%                             | -0,1%                           |
| DSCR en régime établi                        | 0,1%  | 0,0%                      | -0,7%                             | -0,8%                           |

La mise en place d'un bâtiment PV n'améliore pas le bilan financier mais finance le coût d'un bâtiment de 700 m2 environ, et apporte une maîtrise d'une partie du coût d'achat de l'électricité consommée (Cas 1 : 20% d'autonomie si 100 kWc, 35% si 250 kWc).

# Levier d'optimisation Couverture de fosse de stockage digestat + Valorisation biogaz

24

| Levier  | Enjeu   | Description  |
|---|---|--|
| Couverture de la fosse de stockage de digestat brut avec récupération du biogaz | Améliorer recettes par la production de méthane supplémentaire<br>Obligation de couverture des digestat dans la nouvelle 2781 | Investir dans une couverture étanche<br>Permet de récupérer 5% de production sur digestat brut |

## Historique et contexte

Les stockages de digestat ne sont généralement pas couverts avec un gazomètre, car outre le gazomètre, il est nécessaire de poser du liner sur toute la hauteur de la cuve béton pour la protéger du biogaz. En effet, la hauteur du digestat étant variable dans la cuve de stockage, toute la hauteur de la cuve est susceptible d'être en contact avec le biogaz (contrairement à un digesteur où la hauteur est constante).

La mise en place d'une couverture flottante permet de s'affranchir du coût du liner.



# Levier d'optimisation Gazomètre sur digestat brut

| Valeurs en k€                                  | Polyculture<br>élevage<br>80 Nm3/h | CIVE<br>220 Nm3/h | Fumier équin<br>150 Nm3/h | Biodéchets<br>300 Nm3/h |
|--|------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | NC                                 | 372               | 334                       | 22                      |
| Augmentation Recettes                          |                                    | 73                | 60                        | 81                      |
| Augmentation Charges                           |                                    | 11                | 5                         | -3                      |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) |                                    | 1 007             | 737                       | 1 310                   |

| Différence par rapport au cas de base | Polyculture<br>élevage<br>80 Nm3/h | CIVE<br>220 Nm3/h | Fumier équin<br>150 Nm3/h | Biodéchets<br>300 Nm3/h |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts      | NC                                 | 0,6%              | 0,8%                      | 1,2%                    |
| DSCR en régime établi                 |                                    | 3,7%              | 5,9%                      | 7,2%                    |

La mise en place d'un gazomètre sur la cuve de stockage de digestat brut a un effet très positif pour les sites équipés de cuve de stockage en béton. Pour les sites ayant un séparateur de phase et stockant principalement leur digestat liquide en poche souple, l'effet peut être négatif d'un point de vue économique, car l'investissement dans une fosse béton + gazomètre VS séparateur de phase + poche souple n'est pas compensé par la production supplémentaire de biogaz.

**A noter que RED II imposera très certainement la mise en place de ce gazomètre sur les projets de plus de 19,5 GWh/an, traitant peu d'effluents.**

# Levier d'optimisation Améliorer l'exploitation

26

| Levier                   | Enjeu  | Description   |
|--------------------------|--|---|
| Améliorer l'exploitation | Améliorer la disponibilité des équipements et rendements pour maximiser les recettes | Formation des exploitants et suivi/contrôle des installations |

## Historique et contexte

Il est clair que le fonctionnement d'une installation dépend en priorité de son exploitant et de la rigueur de son suivi.



# Levier d'optimisation Amélioration exploitation

27

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 0  | 0                        | 0                                | 0                              |
| Augmentation Recettes                          | 8  | 18                       | 14                               | 21                             |
| Augmentation Charges                           | 0  | 0                        | 0                                | 0                              |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 72   | 196                      | 138                              | 254                            |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 0,4%                                       | 0,4%                     | 0,4%                             | 0,3%                           |
| DSCR en régime établi                            | 2,1%                                       | 2,2%                     | 2,5%                             | 1,9%                           |

La bonne exploitation des sites représente un enjeu fort pour l'optimisation des projets. Il est nécessaire de bien anticiper la formation des futurs exploitants et de les sensibiliser aux nombreux enjeux que représentent l'exploitation d'un site (maîtrise des process, sécurité, réactivité, optimisation,...)

| Levier          | Enjeu   | Description   |
|-----------------|---|---|
| Vente de bioCO2 | Augmenter les recettes par la vente de BioCO2 | Investir dans une unité d'épuration du bioCO2 pour pouvoir le purifier et le liquéfier et le vendre sur le marché, notamment à des serristes pour injection dans les serres<br>Vente de CO2 entre 50 et 100 €/tonne |

## Historique et contexte

La vente de BioCO2 peut se faire si l'installation est située à proximité d'une serre ou autre consommateur, ce qui limite les possibilités.



Capacités de production de CO<sub>2</sub> en France



| <i>Valeurs en k€</i>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 962  | 963                      | 963                              | 967                            |
| Augmentation Recettes                          | 85   | 223                      | 158                              | 216                            |
| Augmentation Charges                           | 42   | 80                       | 63                               | 83                             |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0  | 0                        | 0                                | 0                              |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | -0,2%                                      | 1,2%                     | 0,8%                             | 0,5%                           |
| DSCR en régime établi                            | -0,9%                                      | 6,8%                     | 5,3%                             | 3,3%                           |

La vente de bioCO2 a un effet positif significatif sur l'économie du projet, pour les plus gros projets, mais n'est pas forcément réalisable partout, la proximité d'un consommateur de CO2 étant nécessaire.

# Levier d'optimisation Suppression redondance épuration

30

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | -69   | -69                       | -69                               | -69                             |
| Augmentation Recettes                          | 0   | 0                         | 0                                 | 0                               |
| Augmentation Charges                           | -4  | -4                        | -4                                | -4                              |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0   | 0                         | 0                                 | 0                               |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 0,4%  | 0,2%                      | 0,2%                              | 0,2%                            |
| DSCR en régime établi                            | 2,0%  | 1,1%                      | 1,5%                              | 0,9%                            |

La suppression de la redondance épuration a un impact limité sur le bilan.

| <i>Valeurs en k€</i>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | -57  | -57                      | -57                              | -58                            |
| Augmentation Recettes                          | 0  | 0                        | 0                                | 0                              |
| Augmentation Charges                           | -3   | -3                       | -3                               | -3                             |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0  | 0                        | 0                                | 0                              |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 0,3%                                       | 0,1%                     | 0,2%                             | 0,1%                           |
| DSCR en régime établi                            | 1,6%                                       | 0,9%                     | 1,3%                             | 0,8%                           |

La standardisation a un impact limité sur le bilan.

# Levier d'optimisation Stockage en poche souple

32

| Levier                   | Enjeu   | Description  |
|--------------------------|---|--|
| Stockage en poche souple | Diminuer le CAPEX et optimiser la logistique digestat | Investir dans des poches de stockage déportées au plus proche des parcelles d'épandage pour limiter le volume de stockage en cuve béton sur le méthaniseur et optimiser le débit de chantier en période d'épandage |

## Historique et contexte

Le stockage en poche souple est de plus en plus démocratisé sur les sites de méthanisation. Ce stockage peut prendre deux formes:

- Soit en petites poches au plus près des parcelles d'épandage
- Soit en grande poche sur site ou en lagune, l'intérêt dans ce cas là est de ne pas investir dans une cuve béton



# Levier d'optimisation Poche souple

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             |  |                          |                                  | -768                           |
| Augmentation Recettes                          |  |                          |                                  | 0                              |
| Augmentation Charges                           |  |                          |                                  | -21                            |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) |  |                          |                                  | 0                              |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 |  |                          |                                  | 1,5%                           |
| DSCR en régime établi                            |  |                          |                                  | 8,9%                           |

La mise en place des poches souples a un impact positif.

Cependant la mise en place de ces poches souples ne peut pas se combiner avec la mise en place d'un gazomètre sur stockage de digestat brut (ou alors la séparation de phase se fait après le premier stockage, mais on perd en intérêt/souplesse)

| Levier            | Enjeu   | Description  |
|-------------------|---|--|
| Vente de digestat | Augmenter les recettes par la vente de digestat | Valoriser financièrement le digestat auprès des repreneurs compte tenu de valeur agronomique |

## Historique et contexte

Nous estimons qu'il est possible de vendre une partie du digestat, à savoir :

- la part qui ne provient pas des effluents et des CIVE
- la part de l'azote minéralisé pendant le process de digestion



# Levier d'optimisation Vente de digestat

35

| <i>Valeurs en k€</i>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 0  | 0                        | 0                                | 0                              |
| Augmentation Recettes                          | 11   | 26                       | 20                               | 47                             |
| Augmentation Charges                           | 0  | 0                        | 1                                | 1                              |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0  | 0                        | 0                                | 0                              |

| <b>Différence par rapport au cas de base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts             | 0,5%                                       | 0,6%                     | 0,5%                             | 0,7%                           |
| DSCR en régime établi                        | 2,8%                                       | 3,5%                     | 3,5%                             | 4,2%                           |

La vente de digestat peut être un vrai levier d'optimisation, cependant elle nécessite la présence d'un débouché pérenne dans le temps.

# Levier d'optimisation

## Optimiser le coût d'achat des CIVE

36

| Levier                            | Enjeu                | Description   |
|-----------------------------------|----------------------|---|
| Diminuer le coût d'achat des CIVE | Diminuer les charges | Optimiser le coût d'achat des CIVE<br>CIVE prix coûtant (hyp: 25€/t MB) |

### Historique et contexte

Les surfaces en zones vulnérables tendent à augmenter. Elles impliquent des obligations de couverture de sol.

La mise en place de CIVE sur ces zones pourrait se faire à prix optimisé (par rapport à un couvert non récolté).



# Levier d'optimisation CIVE à prix coûtant

37

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 0   | 0                         | 0                                 | 0                               |
| Augmentation Recettes                          | 0   | 0                         | 0                                 | 0                               |
| Augmentation Charges                           | -125  | -222                      | -188                              | 0                               |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 0   | 0                         | 0                                 | 0                               |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 5,3%  | 4,9%                      | 4,8%                              | 0,0%                            |
| DSCR en régime établi                            | 34,2%                                       | 31,2%                     | 29,9%                             | 0,0%                            |

Le coût des CIVE a un impact très fort sur l'économie des projets. Cependant il est nécessaire que les exploitations agricoles soient encouragées économiquement pour la mise en place des ces CIVE surtout si on souhaite s'orienter vers un développement important de la méthanisation et de l'agroécologie.

# Levier d'optimisation

## Ajout soupe bio déchets hygiénisés

38

| Levier                           | Enjeu                             | Description  |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Ajout soupe biodéchets (2 000 t) | Améliorer la production d'énergie | <p>Cela nécessitera des équipements supplémentaires (réception matières et digesteur un peu plus important).</p> <p>Hypothèses: 25 km et 5 €/t payé par l'unité de méthanisation</p> <p>La soupe est déjà hygiénisée, cela permet de s'affranchir de l'équipement d'hygiénisation. Il s'agira d'être attentif à la mise en place d'un agrément sanitaire</p> |

### Historique et contexte

L'obligation généralisée de la valorisation des biodéchets va entraîner la recherche de débouchés pour ces déchets.



# Levier d'optimisation Ajout biodéchets

39

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 364  | 322                      | 506                              |                                |
| Augmentation Recettes                          | 132  | 112                      | 115                              |                                |
| Augmentation Charges                           | 29   | 34                       | 24                               |                                |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 1 577                                      | 1 577                    | 1 521                            |                                |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 3,4%                                       | 1,1%                     | 1,4%                             |                                |
| DSCR en régime établi                            | 20,8%                                      | 6,4%                     | 10,1%                            |                                |

Ajout de 2 000 t de soupe hygiénisée au gisement ▫ redimensionnement important de l'installation.

# Levier d'optimisation Substitution par des biodéchets

40

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 72  | 54                        | 71                                |                                 |
| Augmentation Recettes                          | -2  | 2                         | 1                                 |                                 |
| Augmentation Charges                           | -37   | -26                       | -33                               |                                 |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 15  | 29                        | 53                                |                                 |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage<br/>80 Nm3/h</b> | <b>CIVE<br/>220 Nm3/h</b> | <b>Fumier équin<br/>150 Nm3/h</b> | <b>Biodéchets<br/>300 Nm3/h</b> |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 1,5%  | 0,5%                      | 0,8%                              |                                 |
| DSCR en régime établi                            | 8,6%  | 3,0%                      | 5,7%                              |                                 |

Substitution de matière par le soupe hygiénisée → même énergie injectée

80Nm3/h: + 2 000 t de soupe et - 625 t de paille

220 Nm3/h: + 2 000 t de soupe et - 620 t d'issue de silos

150 Nm3/h: + 2 000 t de soupe et - 836 t de paille

| Levier                         | Enjeu                             | Description   |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| Ajout menue paille à la ration | Améliorer la production d'énergie | Récolter la menue paille en même temps que la paille permet de récolter environ 1 tonne MS supplémentaire à l'hectare pour un coût similaire. |

## Historique et contexte

La récolte de menue paille permet également de réguler les adventices



# Levier d'optimisation Ajout menue paille

42

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 581  |                          | 550                              |                                |
| Augmentation Recettes                          | 87   |                          | 109                              |                                |
| Augmentation Charges                           | 43   |                          | 12                               |                                |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 1 004                                      |                          | 1 401                            |                                |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 0,6%                                       |                          | 1,5%                             |                                |
| DSCR en régime établi                            | 3,6%                                       |                          | 10,8%                            |                                |

Réalisé uniquement sur les sites qui mobilisent déjà de la paille.

- + 563 t pour le 80 Nm3/h
- +798 t pour le 150 Nm3/h

# Levier d'optimisation

## Ajout fumier équin

43

| Levier                         | Enjeu                             | Description  |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| Ajout fumier équin à la ration | Améliorer la production d'énergie | Ajout de 2 500 tonnes de fumier équin<br>Coût du transport à la charge de l'unité de méthanisation |

### Historique et contexte

L'Île de France présente un potentiel important de fumier équin.



# Levier d'optimisation Ajout fumier équin

44

| <b>Valeurs en k€</b>                           | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Augmentation CAPEX                             | 748  | 580                      |                                  |                                |
| Augmentation Recettes                          | 151  | 143                      |                                  |                                |
| Augmentation Charges                           | 54   | 47                       |                                  |                                |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | 1 592                                      | 1 592                    |                                  |                                |

| <b>Différence par rapport au cas de<br/>base</b> | <b>Polyculture<br/>élevage</b><br>80 Nm3/h | <b>CIVE</b><br>220 Nm3/h | <b>Fumier équin</b><br>150 Nm3/h | <b>Biodéchets</b><br>300 Nm3/h |
|--|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| TRI projet avant taxes et impôts                 | 2,3%                                       | 0,9%                     |                                  |                                |
| DSCR en régime établi                            | 13,7%                                      | 5,5%                     |                                  |                                |

Ajout de 2 500 t de fumier équin au gisement → redimensionnement important de l'installation.

# Levier d'optimisation Ajout fumier équin

45

| <i>Valeurs en k€</i>                           | Polyculture élevage | CIVE | Fumier équin | Biodéchets |
|--|---------------------|------|--------------|------------|
| Augmentation CAPEX                             | -3                  | 62   |              |            |
| Augmentation Recettes                          | 7                   | 23   |              |            |
| Augmentation Charges                           | -40                 | -29  |              |            |
| Augmentation Energie valorisée<br>(MWh PCS/an) | -60                 | -57  |              |            |

| Différence par rapport au cas de base | Polyculture élevage | CIVE | Fumier équin | Biodéchets |
|---------------------------------------|---------------------|------|--------------|------------|
| TRI projet avant taxes et impôts      | 2,2%                | 1,1% |              |            |
| DSCR en régime établi                 | 12,8%               | 6,3% |              |            |

Substitution de matière par le fumier équin → même énergie injectée

- 80Nm<sup>3</sup>/h: + 2 500 t de fumier équin et - 925 t de paille
- 220 Nm<sup>3</sup>/h: + 2 500 t de fumier équin et - 660 t d'issue de silos

→ **Leviers financiers**

## → **Objectif :**

- Obtenir un financement bancaire = atteindre un DSCR (EBE-IS/annuité) de 130%

## → **Possibilité de:**

- Subvention
- Augmenter les fonds propres
  - Tiers investisseurs (rentre en CS et CCA) → impact sur la gouvernance, géré dans le pacte d'actionnaire
  - Financement participatif (CS/CCA/Obligation (simple ou convertible) → obligation: pas d'impact sur la gouvernance
  - Prêt BPI (comptabilisé en quasi FP) → pas d'impact sur la gouvernance

## → Capital social + Compte Courant Associés (CCA)

- Exemple : Energie Partagée, Fonds régionaux, développeurs
- Ces fonds permettent d'accroître les fonds propres, pour limiter l'emprunt bancaire et donc d'augmenter le DSCR
- Il diminue le TRI investisseur (plus d'argent investi par les actionnaires pour un retour identique sous forme de dividendes)

## → Exemple :

|                  | Porteur de projet seul | Porteur de projet + financement participatif ou institutionnel |
|------------------|------------------------|--|
| Fond propre (k€) | 454                    | 454 porteur de projet + 454 autre                              |
| Emprunt (k€)     | 5 721                  | 5 267  |
| DSCR (%)         | 120                    | 131  |
| TRI projet       | 6,5                    | 6,5  |
| TRI investisseur | 18                     | 12,8   |
|                  | Non finançable         | Finançable avec dilution du capital                            |

## → Obligations

- Exemple : SWEN, MIIMOSA
- Recours aux obligations permettent de limiter l'emprunt et donc d'augmenter le DSCR
- Pas de dilution du capital

## → Exemple :

|                   | Porteur de projet seul | Porteur de projet + Obligations        |
|-------------------|------------------------|--|
| Fond propre (k€)  | 454                    | 454 porteur de projet + 500 obligation |
| Emprunt (k€)      | 5 721                  | 5 403 (dont BFR)                       |
| DSCR bancaire (%) | 120                    | 128                                    |
| TRI projet        | 6,5                    | 6,5                                    |
| TRI investisseur  | 18                     | 14,5                                   |
|                   | Non finançable         | Finançable sans dilution du capital    |

# Aide ADEME et prêts BPI

## → Exemple

|                          | Porteur de projet seul                             | Avec prêt BPI                     | Porteur de projet seul qui augmente ses fonds propres pour obtenir aides ADEME |
|--------------------------|--|-----------------------------------|--|
| Fond propre (k€)         | 454  | 454 porteur de projet             | 647 porteur de projet<br>456 k€ d'aide ADEME<br>(forfait 40 €/MWh)             |
| Emprunt (k€)             | 5 721  | 5 200<br>(+ 521 auprès de la BPI) | 5 360  |
| DSCR (%) (prêts globaux) | 120  | 128                               | 118  |
| TRI projet               | 6,5  | 6,5                               | 5,4  |
| TRI investisseur         | 18   | 17                                | 11,5   |
|                          | Non finançable, aide ADEME non accessible (10% FP) | finançable                        | Pas finançable   |

→ **Application des leviers techniques et financiers sur les différentes typologies de projets**

# 80 Nm<sup>3</sup>/h: polyculture élevage

53

## → Leviers actionnés:

| Levier d'optimisation                                   |     |
|---|-----|
| Couverture gazomètre                                    | ✗   |
| Isolation cuve de digestion (16 cm contre 8 cm en base) | ✓   |
| Isolation gazomètre                                     | ✓   |
| Autoconso 100 KWc                                       | ✗   |
| TSH / CO optimisés                                      | ✓   |
| Mono digesteur  | ✗   |
| Vente digestat  | ✗   |
| CIVE à prix coutant                                     | ✗   |
| Suppression redondance épuration                        | ✓   |
| Standardisation métha                                   | ✓   |
| Standardisation épuration                               | ✓   |
| Achat groupé épurateur                                  | ✗   |
| Achat groupé élec                                       | ✓   |
| Vente bioCO <sub>2</sub>                                | ✗   |
| Bon exploitant  | ✓   |
| Prêt BPI  | ✗   |
| Obligation  | 400 |
| Taux de subvention                                      | 15% |

## → Résultats

- TRI: 6,0%
- DSCR: 134%

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Valeurs en k€</b>                               | <b>80</b> |
| <b>CAPEX de base (k€)</b>                          | 4 947     |
| <b>OPEX de base (k€)</b>                           | 547       |
| <b>CAPEX avec levier (k€)</b>                      | 4 678     |
| <b>OPEX avec levier (k€)</b>                       | 544       |
| <b>Augmentation CAPEX (k€)</b>                     | -270      |
| <b>Augmentation Recettes (k€)</b>                  | 149       |
| <b>Augmentation OPEX (k€)</b>                      | -2        |
| <b>Augmentation Energie valorisée (MWh PCS/an)</b> | 1 752     |

## → Leviers actionnés:

| Levier d'optimisation                                   |    |
|---|----|
| Couverture gazomètre                                    | ✓  |
| Isolation cuve de digestion (16 cm contre 8 cm en base) | ✓  |
| Isolation gazomètre                                     | ✓  |
| Autoconso 100 KWc                                       | ✗  |
| TSH / CO optimisés                                      | ✓  |
| Mono digesteur  | ✗  |
| Vente digestat  | ✗  |
| CIVE à prix coutant                                     | ✗  |
| Suppression redondance épuration                        | ✗  |
| Standardisation métha                                   | ✗  |
| Standardisation épuration                               | ✓  |
| Achat groupé épurateur                                  | ✗  |
| Achat groupé élec                                       | ✗  |
| Vente bioCO2  | ✗  |
| Bon exploitant  | ✓  |
| Prêt BPI  | ✗  |
| Obligation  | 0  |
| Taux de subvention                                      | 5% |

## → Résultats

- TRI: 8,3%
- DSCR: 134%

|  |            |
|--|------------|
| <b>Valeurs en k€</b>                               | <b>220</b> |
| <b>CAPEX de base (k€)</b>                          | 6 936      |
| <b>OPEX de base (k€)</b>                           | 1 104      |
| <b>CAPEX avec levier (k€)</b>                      | 6 596      |
| <b>OPEX avec levier (k€)</b>                       | 1 092      |
| <b>Augmentation CAPEX (k€)</b>                     | -340       |
| <b>Augmentation Recettes (k€)</b>                  | 99         |
| <b>Augmentation OPEX (k€)</b>                      | -12        |
| <b>Augmentation Energie valorisée (MWh PCS/an)</b> | 1 322      |

# 150 Nm3/h: fumier équin

55

## → Leviers actionnés:

| Levier d'optimisation                                   |     |
|---|-----|
| Couverture gazomètre                                    | ✗   |
| Isolation cuve de digestion (16 cm contre 8 cm en base) | ✓   |
| Isolation gazomètre                                     | ✓   |
| Autoconso 100 KWc                                       | ✗   |
| TSH / CO optimisés                                      | ✗   |
| Mono digesteur  | ✗   |
| Vente digestat  | ✗   |
| CIVE à prix coutant                                     | ✗   |
| Suppression redondance épuration                        | ✗   |
| Standardisation métha                                   | ✗   |
| Standardisation épuration                               | ✓   |
| Achat groupé épurateur                                  | ✗   |
| Achat groupé élec                                       | ✓   |
| Vente bioCO2  | ✗   |
| Bon exploitant  | ✓   |
| Soupe hygiénisée  | ✓   |
| Menue paille  | ✓   |
| Prêt BPI  | 500 |
| Obligation  | 0   |
| Taux de subvention                                      | 10% |

## → Résultats

- TRI: 6,4%
- DSCR: 131%

|  |            |
|--|------------|
| <b>Valeurs en k€</b>                               | <b>150</b> |
| <b>CAPEX de base (k€)</b>                          | 6 997      |
| <b>OPEX de base (k€)</b>                           | 875        |
| <b>CAPEX avec levier (k€)</b>                      | 7 554      |
| <b>OPEX avec levier (k€)</b>                       | 894        |
| <b>Augmentation CAPEX (k€)</b>                     | 556        |
| <b>Augmentation Recettes (k€)</b>                  | 247        |
| <b>Augmentation OPEX (k€)</b>                      | 19         |
| <b>Augmentation Energie valorisée (MWh PCS/an)</b> | 3 256      |

## → Leviers actionnés:

| Levier d'optimisation                                   |     |
|---|-----|
| Couverture gazomètre                                    | ✓   |
| Isolation cuve de digestion (16 cm contre 8 cm en base) | ✓   |
| Isolation gazomètre                                     | ✓   |
| Autoconso 100 KWc                                       | ✗   |
| TSH / CO optimisés                                      | ✗   |
| Mono digesteur  | ✗   |
| Vente digestat  | ✗   |
| CIVE à prix coutant                                     | ✗   |
| Suppression redondance épuration                        | ✗   |
| Standardisation métha                                   | ✗   |
| Standardisation épuration                               | ✗   |
| Achat groupé épurateur                                  | ✗   |
| Achat groupé élec                                       | ✗   |
| Vente bioCO <sub>2</sub>                                | ✓   |
| Bon exploitant  | ✗   |
| Prêt BPI  | ✗   |
| Obligation  | 500 |
| Taux de subvention                                      | 0 % |

## → Résultats

- TRI: 7%
- DSCR: 130%

|  |            |
|--|------------|
| <b>Valeurs en k€</b>                               | <b>300</b> |
| <b>CAPEX de base (k€)</b>                          | 10 608     |
| <b>OPEX de base (k€)</b>                           | 1 090      |
| <b>CAPEX avec levier (k€)</b>                      | 11 756     |
| <b>OPEX avec levier (k€)</b>                       | 1 195      |
| <b>Augmentation CAPEX (k€)</b>                     | 1 148      |
| <b>Augmentation Recettes (k€)</b>                  | 320        |
| <b>Augmentation OPEX (k€)</b>                      | 105        |
| <b>Augmentation Energie valorisée (MWh PCS/an)</b> | 1 461      |

- **Des combinaisons de leviers permettent de retrouver une rentabilité pour les différents cas-types analysés**
- **Certains leviers qui induisent des investissements supplémentaires et donc davantage de fonds propres (solutions de co-financement)**
- **Des leviers qui mobilisent tous les acteurs de la filière pour permettre la poursuite de la dynamique enclenchée**

# Livrables

*Étude francilienne des leviers techniques et financiers mobilisables pour assurer une viabilité économique des projets de méthanisation (pilotée par GRDF et réalisée par Solagro)*

- ✓ Fiches de synthèse détaillant chacun des leviers techniques
- ✓ Support de présentation du webinaire
- ✓ Enregistrement du webinaire

---

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

## QUELLES PISTES POUR RENTABILISER LES PROJETS DE MÉTHANISATION EN ÎLE-DE-FRANCE ?

14 mars 2022 / 10h30-12h

