

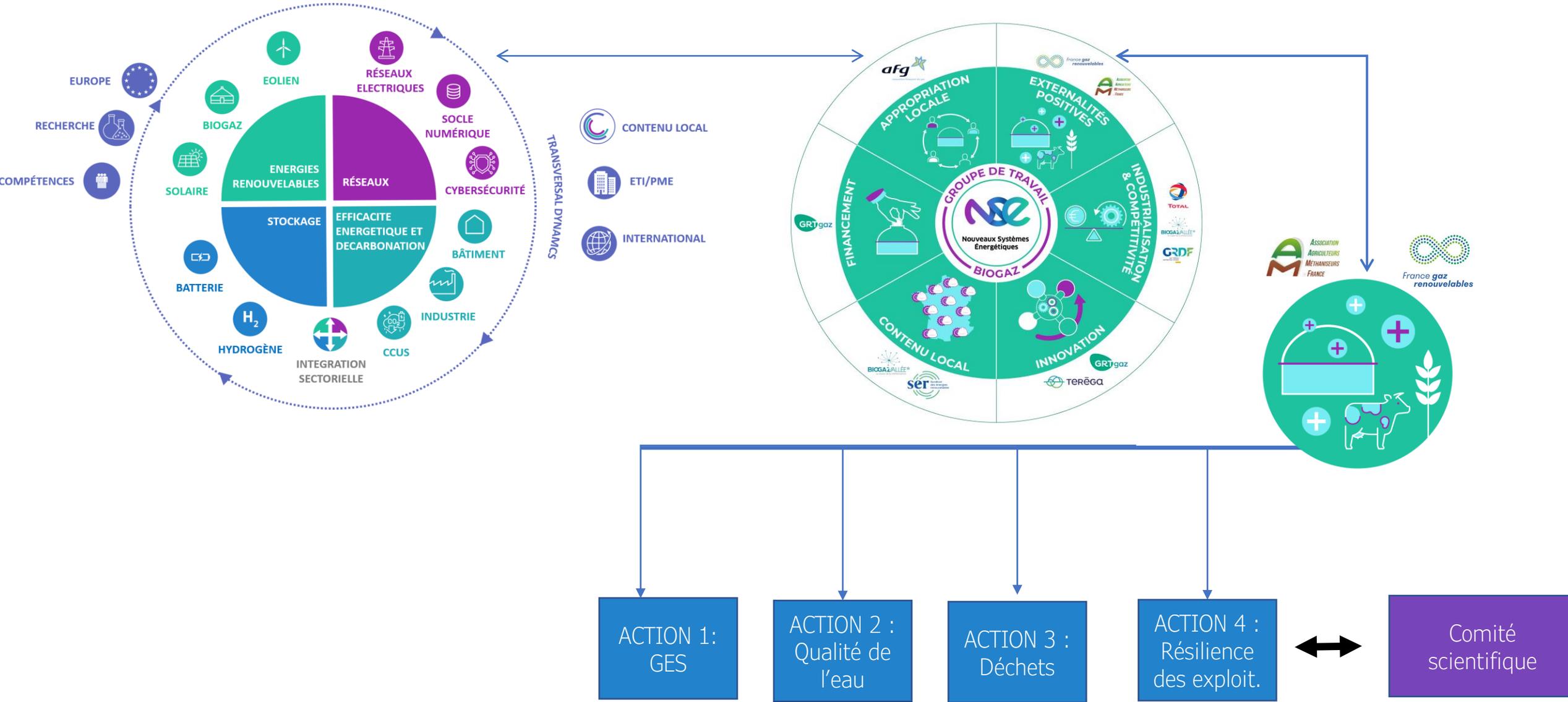


France **gaz**
renouvelables

Webinaire : Durabilité de la méthanisation

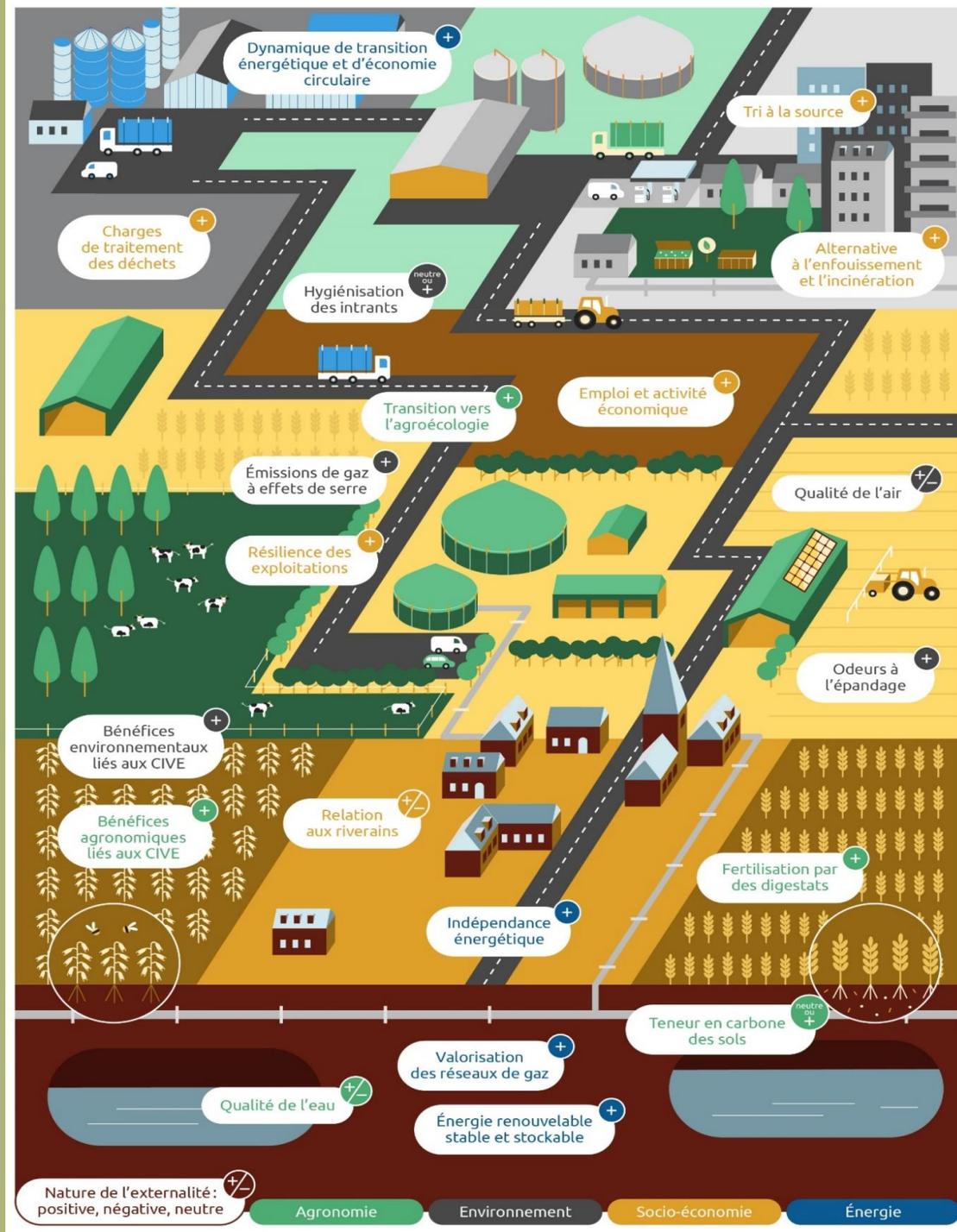
1^{er} Décembre 2022

Rappel de contexte : l'action « externalités » s'inscrit dans les travaux du comité stratégique de filière



Externalités positives

De quoi parle t-on ?



Emissions de Gas à Effet de Serre : il existe différentes méthodes de comptabilisation, répondant à des contextes et des objectifs distincts

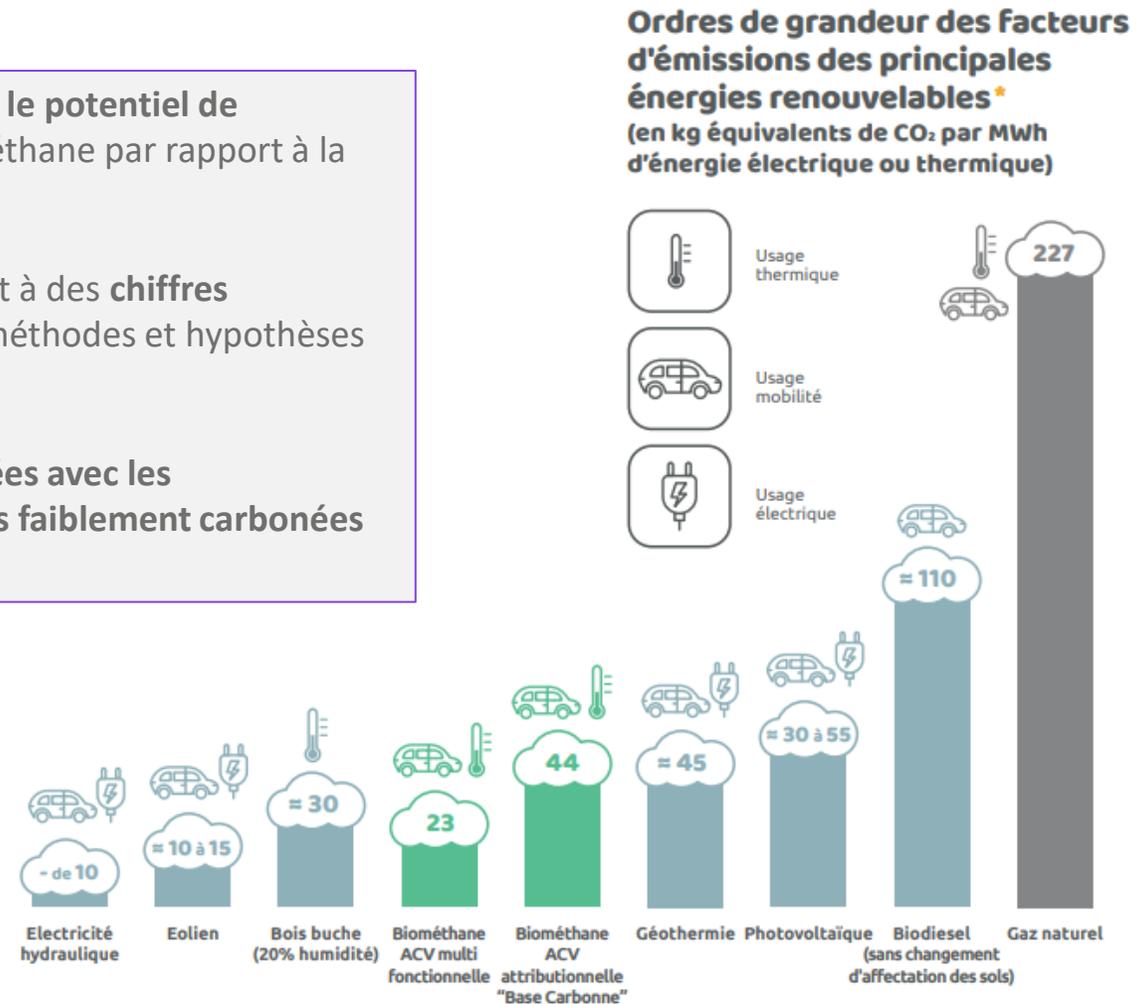
Méthodologie		Contexte du besoin	Prise en compte émissions évitées
ACV attributionnelle « Base Carbone ® » 2020		Disposer d'un facteur d'émission sur la Base Carbone ®	NON
ACV multifonctionnelle 2017		Quantifier l'ensemble de bénéfices de la filière sur le climat	OUI
Méthode CSF Nouveaux Systèmes Énergétiques (en cours)		Quantifier les émissions induites et évitées au niveau d'un projet	OUI
Directive RED II (en cours)		Transposer la directive européenne à l'échelle française	PARTIELLE

Indépendamment des méthodes, les résultats confirment le caractère bas carbone du biométhane

- Toutes les méthodologies s'accordent sur le potentiel de **réduction des émissions** de GES du biométhane par rapport à la référence fossile.
- Les différentes méthodologies aboutissent à des **chiffres** évidemment **variables** compte tenu des méthodes et hypothèses qui diffèrent.
- Cependant, ces valeurs sont toutes alignées avec les **performances des énergies renouvelables faiblement carbonées**

NB: seules 2 méthodologies ACV sont représentées sur le graphique car donnent des résultats moyens à l'échelle de la filière.

Les méthodes REDII et LBC ont en effet vocation à être utilisées sur des sites précis.



* Source : Base Carbone® et étude ENEA Consulting-Quantis



France gaz
renouvelables

Rapport & Synthèse : Comment évaluer les bénéfices climatiques (gazrenouvelables.fr)



Cécile FREDERICQ
Déléguée générale.

Mobile : +33 6 72 36 67 61

E-mail : cecile.fredericq@gazrenouvelables.fr

www.gazrenouvelables.fr



Durabilité de la méthanisation

Quels impacts à l'échelle des exploitations agricoles et des territoires ?



Contexte

1

2020 \approx 8 TWh

Intrants agricoles
dans la ration =
76%



55%



13%



5,5%



2%

Source : France AgriMer, 2022

2

2050 \approx 89 TWh

Intrants agricoles
dans la ration =
95%



41%



32%



6%



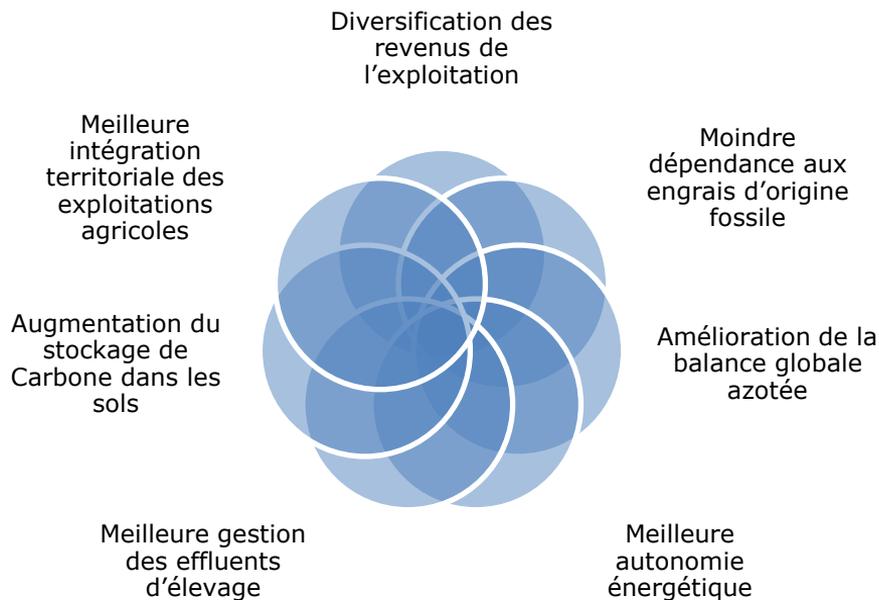
10%



8%

Source : ADEME, prospective 2050

La méthanisation : un outil de la transition agroécologique



Néanmoins

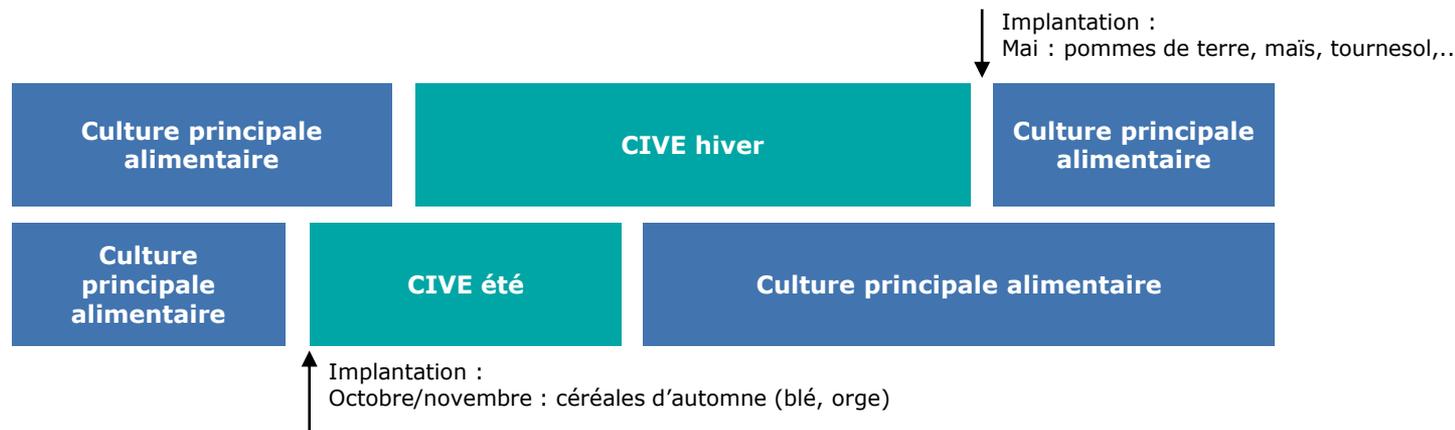
- ✓ un accompagnement technique est nécessaire dans la meilleure utilisation du digestat ;
- ✓ la culture des CIVE et l'impact sur le carbone labile et la biologie du sol doivent être évalués plus finement ;
- ✓ l'impact socio-économique est variable selon le type de lien entre l'exploitation agricole, la méthanisation et le territoire.

Production de Culture Intermédiaire à Valorisation Energétique

Le développement de la filière méthanisation reposera sur le potentiel de mobilisation des CIVE, semées en période d'interculture, entre deux cultures principales.

Elles permettent d'approvisionner les unités de méthanisation, sans recourir aux cultures principales et donc, sans entrer en concurrence avec la production alimentaire

Leur volume n'est pas plafonné dans les méthaniseurs, les CIVE ne substituant pas aux cultures alimentaires



Impact des CIVE sur les systèmes agricoles

Externalités Positives



Agronomie

Amélioration de la fertilité des sols
Stockage de Carbone
Compétitivité aux adventices



Economie

Complément de revenu
Meilleure résilience des exploitations agricoles



Environnement

Piège à Nitrates
Réduction de la pollution des eaux
Anti-érosion
Refuge de biodiversité

Des contraintes techniques



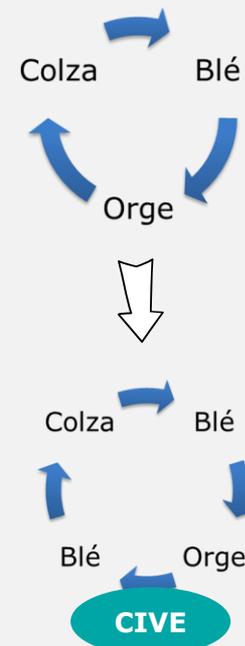
Changement d'assolement



Compétition pour la ressource en eau



Perte potentielle de productivité sur les cultures principales



90% des agriculteurs méthaniseurs produisent des **CIVE d'hiver**
et **67%** des **CIVE d'été** afin d'alimenter leur méthaniseur (enquête : AAMF, 2021)

Accompagner l'évaluation agronomique et technique des CIVE

Exemple des essais R&D du PPA



Objectif : raisonner l'implantation d'une CIVE d'hiver à faibles intrants à l'échelle de la succession culturale, dans un objectif bas-carbone.

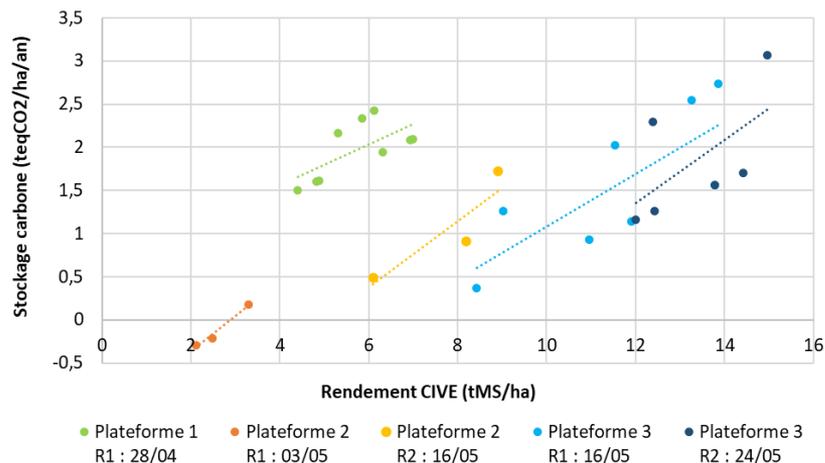
Protocole : croiser 3 facteurs pour identifier les itinéraires techniques les plus adaptés pour la CIVE d'hiver et la culture suivante.

- Espèces et/ou compositions des mélanges.
- Fertilisation : réduction voire absence de fertilisation afin de produire une CIVE bas carbone.
- Agronomie : 2 dates de récolte afin d'identifier le meilleur compromis entre date de récolte de la CIVE d'hiver et réussite de l'implantation de la culture suivante.

Impact des CIVE sur le bilan Carbone



Evaluation du Stockage de Carbone selon les types de sols et les espèces implantées grâce à l'outil Carbon Extract, outil de mesure de la transition bas-carbone à l'échelle des exploitations agricoles.



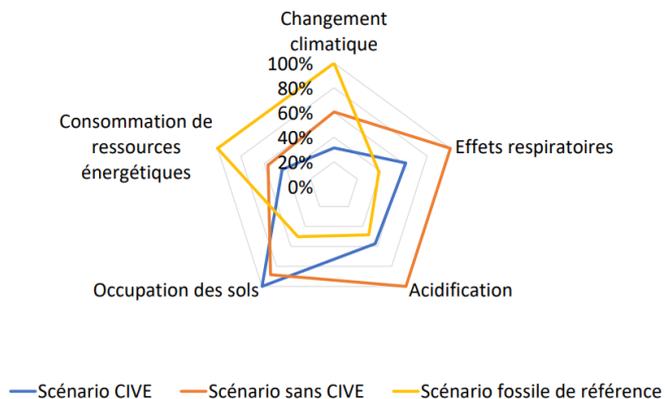
Evaluation de la performance environnementale

Comparaison de 3 cas d'étude par scénario

Scénario avec CIVE : méthanisation avec CIVE et culture alimentaire de la rotation

Scénario sans CIVE : méthanisation sans CIVE et culture alimentaire à côté

Scénario fossile de référence : fourniture de gaz naturel et cultures alimentaires à côté



Source : plaquette OPTICIVE ARVALIS

Analyse du Cycle de Vie du BIOMETHANE issu de ressources agricoles

« Cette étude présente un bilan environnemental global de la méthanisation agricole en intégrant ses trois fonctions associées : production d'énergie, gestion des effluents et fertilisation des sols. Les résultats de l'ACV avec méthanisation sont comparés au bilan environnemental d'un système sans méthanisation : utilisation du gaz naturel, emploi d'engrais industriels traditionnels et gestion des effluents sur l'exploitation agricole. »

Indicateurs	Evolution
Changement climatique	+
Destruction couche d'ozone	+
Formation ozone photochimique	+
Particules fines	+
Acidification	+
Eutrophisation terrestre	+
Epuisement ressources énergétiques	+
Radiation ionisante	-
Toxicité humaine, effets cancérigènes	=
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	=
Eutrophisation eaux douces	-
Eutrophisation marine	=
Ecotoxicité eaux douces	=
Occupation des terres	=
Epuisement ressources en eau	-
Epuisement ressources métall. & minérales	-

Esnouf A., Brockmann D., Cresson R. (2021) Analyse du cycle de vie du biométhane issu de ressources agricoles - Rapport d'ACV. INRAE Transfert, 170pp.

Evaluation de la disponibilité des CIVE sur un territoire

Est-ce que le gisement à venir de CIVE sera suffisant pour approvisionner les unités de méthanisation en 2050 suivant une approche territoriale ?

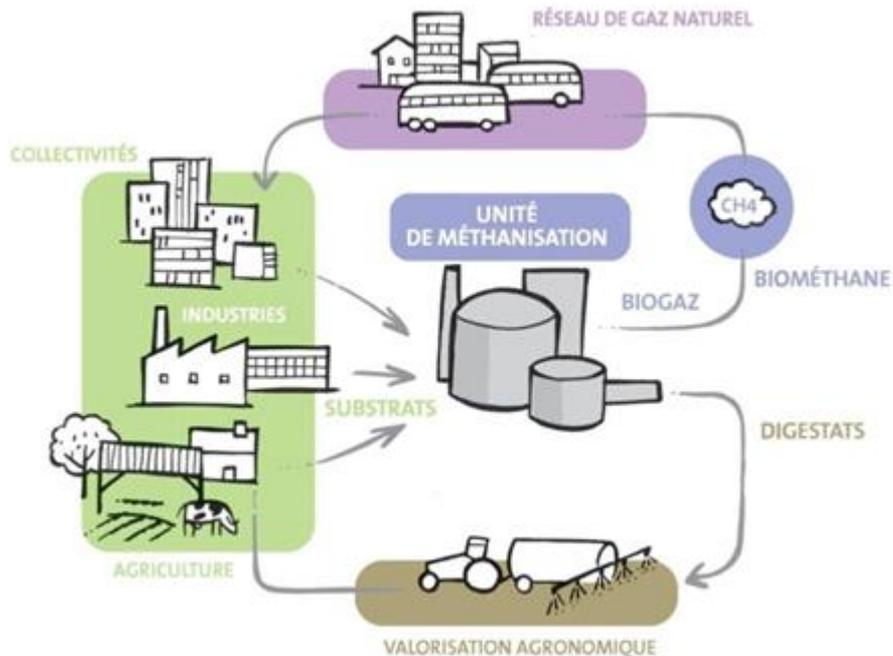
Exemple de l'étude prospective sur les CIVE en Grand Est

- Qualifier les déterminants du déploiement des CIVE sur les aspects techniques, économiques, réglementaires et politiques dans le Grand Est, chiffrer ces déterminants.
- Quantifier la production actuelle et le potentiel de production associé (horizon 2050) en Région Grand Est.

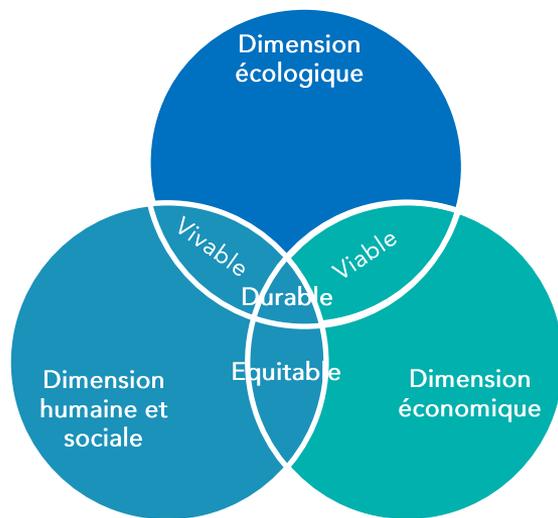


Conclusions et Perspectives

- Le développement de la méthanisation peut être un levier pour le monde agricole pour faire émerger de nouvelles pratiques en cohérence avec la transition agroécologique et énergétique.
- La filière permettra également un regain social et économique dans les territoires.
- Pour un développement durable de la filière, il est nécessaire que l'ensemble des acteurs se mobilisent et l'acceptabilité des projets est la clé de voute pour réussir.



Quels sont enjeux et les questions de durabilité liés au biométhane ?



Léo Benichou
Responsable R&D / Innovation
Direction Biométhane GRDF

Les missions de GRDF sont régies par un contrat de service public

Contrat de Service Public pour la période 2019 – 2023 :



GRDF, en sa qualité d'opérateur de réseau de distribution de gaz naturel, a des **obligations de service public** définies dans le code de l'énergie et dont les objectifs et modalités permettant d'en assurer la mise en œuvre. Ainsi, le contrat de service public signé entre l'Etat et GRDF pour la période 2019 – 2023 constitue la **référence des engagements pris par GRDF** au titre de ses activités de gestionnaire du réseau de distribution. Il est aligné avec le calendrier de **l'ATRD (Accès à des Tiers aux Réseaux de Distribution)** et de la **PPE (programme pluriannuelle de l'énergie)**

Le contrat s'articule autour de 6 thématiques:

1
Sécurité
d'approvisionne
ment

2
Sécurité du
réseau

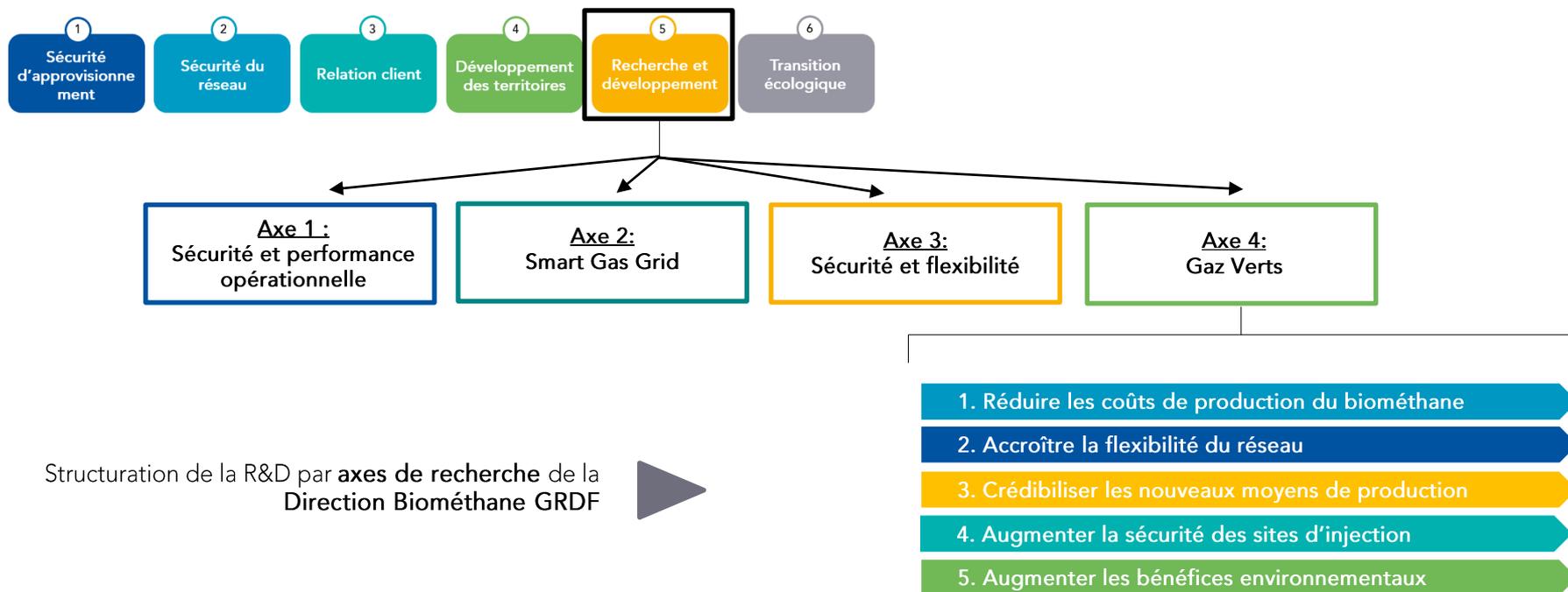
3
Relation client

4
Développement
des territoires

5
Recherche et
développement

6
Transition
écologique

La R&D Biométhane s'inscrit dans le cadre du contrat de service public



Structuration de la R&D par axes de recherche de la Direction Biométhane GRDF



La R&D Biométhane s'organise autour de programmes thématiques

5. Augmenter les bénéfices environnementaux

3

Digestat et qualité des sols

Impact des épandages de digestat et règles de bonnes pratiques pour augmenter l'activité biologique des sols

2

Ressource en eau

Enjeux de consommation (amont agricole) et de préservation (aval agricole et impacts) sur la plan qualitatif et quantitatif

GES et climat

Evaluation de l'impact GES et intégration de la méthanisation comme solution aux objectifs de neutralité carbone

Biodiversité

Bénéfices et impacts de la méthanisation sur la biodiversité (sol, faune..) et mesures d'évitement ou de compensation

4. Augmenter la sureté des sites d'injection

Sécurité

Démarche qualité de la filière et programmes de formation via des approches innovantes comportementales et technologiques

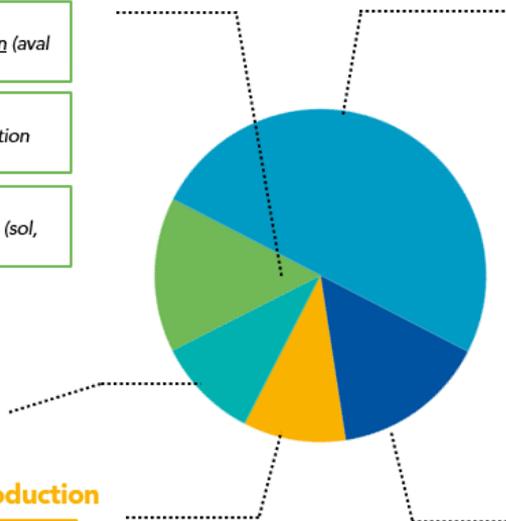
3. Crédibiliser les nouveaux moyens de production

Méthanation biologique du BioCO₂

Levée des verrous et passage à l'échelle des procédés biologiques

Solaire et technologies de rupture

Accompagnement des technologies disruptives et évaluation des potentiels applicatifs (économiques et techniques)



1. Gagner en compétitivité

Data méta et IA

Optimisation de l'exploitation (jumeau numérique), compilation des données terrains et gain de productivité sur les externalités

Prétraitements

Efficacité des prétraitements (économique, augmentation du pouvoir méthanogène..) et montée en échelle des procédés

Optimisation et nouveaux procédés

Nouveaux procédés plus performants et moins coûteux (digestion, épuration) et enjeux court terme de la filière

CIVE

Sécuriser et augmenter le potentiel de production, conforter les atouts de la pratique des CIVE et innovations variétales

Biodéchets et énergie

Maîtriser la qualité des flux et déployer de nouveaux modèles d'innovation territoriale, sensibilisation au geste de tri

Economie appliquée & Innovation contractuelle

Optima technico-économiques (gisement/production/réseau), mécanismes de marché & planification

2. Accroître la flexibilité du réseau

Flexibilité du réseau

Equilibrage de l'offre et de la demande (saison estivale), solutions complémentaires aux rebours/maillage et réseaux virtuels

Modulation de la production

Analyse économique et stratégies de modulation, limites biologiques et nouvelles opportunités

1

CIVE et stockage de carbone dans les sols

Thèse Camille Launay

Evaluation et optimisation des bilans d'eau, d'azote et de carbone dans les systèmes de culture incluant des cultures intermédiaires à vocation énergétique et le retour au sol des digestats de méthanisation



BENEFICES



L'azote est conservé pendant la phase de méthanisation et est plus facilement disponible pour les cultures dans le digestat que dans les résidus de cultures de couverture.



43 à 80% du carbone initial des cultures est transformé en biogaz. Les niveaux de stockage du carbone dans le sol peuvent néanmoins ressembler à ceux obtenus avec des cultures de couverture retournées directement au sol (carbone stabilisé lors de la méthanisation)
Les racines et les chaumes des CIVE sont laissées dans le sol



Réduction du lessivage des nitrates, améliorant l'activité microbienne du sol et les propriétés physiques du sol.



IMPACTS



Par rapport aux cultures de couvertures, les CIVE sont intensifiées afin de produire plus de biomasse (cible > 4-5 t MS/ha)



Accroissement des opérations aux champs pouvant générer un impact de tassement des sols plus important



Si les périodes de récolte sont trop tardives, la consommation de la ressource en eau par les CIVE peut impacter la ressource pour la culture suivante

DigestEauSol

Thèse Chloé Caurel

Apporter auprès des agriculteurs et chambres d'agricultures des connaissances sur l'impact des retours de digestats au sol sur les **propriétés hydrodynamiques** et la capacité des digestats à améliorer les **états hydriques des sols**



1



MESURES TERRAINS:

Mesures in situ au champ des capacités d'infiltration de l'eau dans les sols
Evaluer la **capacité du sol à laisser l'eau s'infiltrer** (capacité de transfert et de recharge)

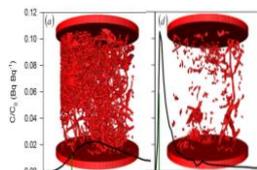
2



MESURES LABORATOIRES:

Mesure des **propriétés de rétention en eau des sols**
Déterminer les teneurs en eau des sols et la réserve utilisable par les plantes (**capacité de stockage**)

3



IMAGERIES 3D:

Visualisation 3D d'échantillons de sols et de leur structure interne
Description et **quantification du réseau poreux, sa distribution et sa connectivité** en lien avec les propriétés hydrodynamiques
Macroporosité: Infiltration et transfert // Microporosité: stockage

Aider les agriculteurs à évaluer l'**impact de leurs pratiques d'épandage de digestats** de méthanisation sur la qualité biologique de leur sol via des outils opérationnels de type bioindicateurs. Sujet de thèse co-encadrée par GRDF

1



TEST EN LABORATOIRE:

Générer des données scientifiques sur l'**impact à court terme**, via la mise en place d'essais en conditions contrôlées. Etude de divers contextes pédoclimatiques (3 types de sols) et de différents types de digestats (4 digestats).
Indicateurs: pathogènes, communauté microbienne des sols, physico-chimie des sols ...

2



SITES EXPERIMENTAUX:

Générer des données scientifiques sur l'**impact à moyen terme**, via des sites expérimentaux épandant des digestats depuis plus de 3 ans
 Trois sites expérimentaux présentant des contextes pédoclimatiques et des modalités d'apports différents
 Etude de divers bioindicateurs

3



RESEAU DE FERMES AGRICOLES/

Evaluation des pratiques d'épandage de digestats sur le terrain via des prélèvements au champ de parcelles cibles
Réseau de 80 fermes (régions: Provence-Alpes-Côte d'Azur, Bretagne-Pays de Loire et Bourgogne-Franche-Comté)
 Enquêtes pour connaître les itinéraires techniques; prélèvements de sols nécessaires à la genèse des différents bioindicateurs



Merci !

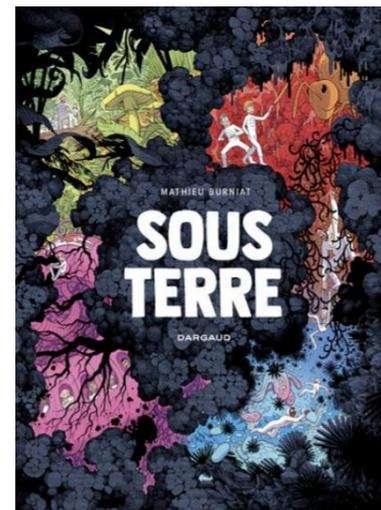
projet-methanisation.grdf.fr



innovation.grdf.fr



Mathieu Burniat
(& Marc-André Selosse)



Annexes



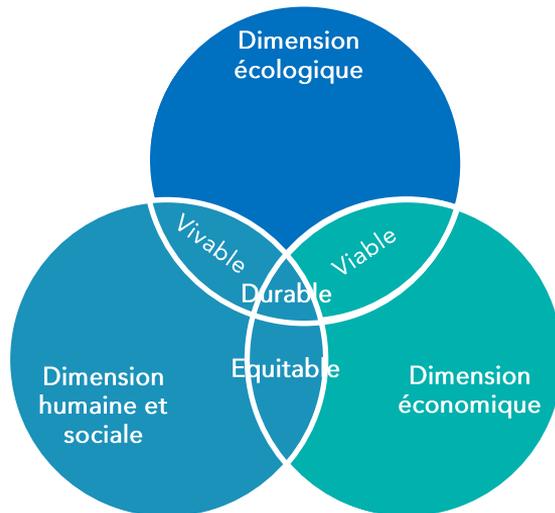
Quels impacts de la méthanisation sur... ?



Gaz à effet de serre, ressource en eau et autres ressources,
la biodiversité, l'air et le sol (carbone, azote, ...)
Analyse du cycle de vie

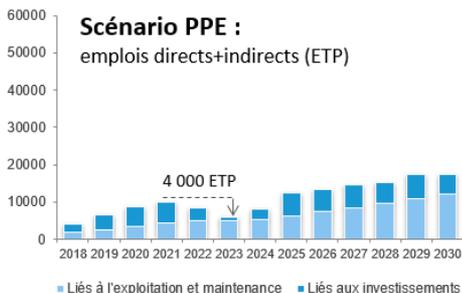


Création d'emplois et formations relocalisées
Maintien de l'activité agricole



Résilience des exploitations et des territoires
Pérennité de l'exploitation agricole

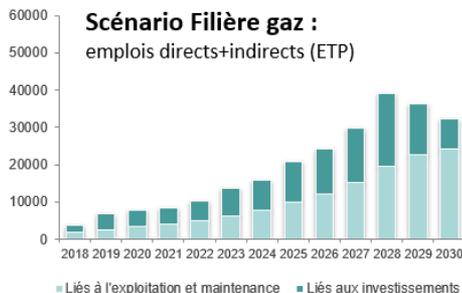
La filière méthanisation (injection + cogénération) représente un potentiel de 17 000 à 52 000 emplois ETP à horizon 2030



17 500 emplois

~ 10 500 ETP directs
~ 7 000 ETP indirects

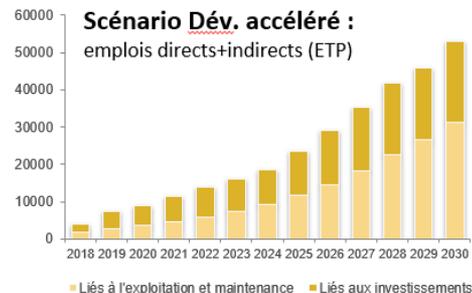
x4 entre 2019-2030



32 500 emplois

~ 20 000 ETP directs
~ 12 500 ETP indirects

x8 entre 2019-2030



52 800 emplois

~ 31 200 ETP directs
~ 21 600 ETP indirects

x13 entre 2019-2030

Création de 20 500 emplois directs liés à l'exploitation-maintenance (approvisionnement CIVE inclus) à l'horizon 2020 dans les territoires

