



Étude d'impact de la filière biogaz sur l'emploi en France de 2018 à 2030

Juillet 2019

En partenariat avec :



Contexte & objectifs

Une transition énergétique qui induit la mobilisation d'emplois de certains secteurs vers celui des énergies renouvelables.

Le biogaz, **une énergie au contenu renouvelable**, avec un potentiel de développement et de valorisation conséquent.

Une filière biogaz qui poursuit son développement dans l'optique d'accroître sa compétitivité et de conforter ses compétences.

La nécessité de **clarifier les ambitions industrielles françaises en matière d'EnR**, au regard des opportunités économiques offertes par ce secteur.

La mise en place du **CSF Industries des nouveaux systèmes énergétiques** pour renforcer l'offre industrielle française sur le marché des équipements et solutions pour la méthanisation.



La nécessité de disposer d'une vision actualisée de l'impact du développement de la filière biogaz sur l'emploi en France pour :

- ▶ Continuer à créer les **conditions favorables au développement de la filière** et à l'atteinte des objectifs fixés
- ▶ Montrer sa **valeur ajoutée** et favoriser son développement au-delà des objectifs fixés

Une étude réalisée dans une dynamique partenariale

Par le groupement **transitions**



Avec l'ensemble des acteurs de la filière biogaz. Quelques acteurs interviewés :



transitions



01 La démarche



transitions



Un large champ d'étude

Périmètre géographique



- France métropolitaine
- Régions administratives

Périmètre temporel

- Modélisation **année par année**
- Trois dates clés : **2023, 2028, 2030**

Périmètre fonctionnel

- Emplois **directs** et **indirects** générés en France
- Voies de valorisation : **injection** et **cogénération**
- 6 typologies d'installation
- Hors périmètre :
 - Emplois induits
 - Emplois relatifs à la production et à la valorisation du biogaz issu de la gazéification et méthanation
 - Emplois liés à l'usage de l'énergie produite (BioGNV) et effets d'entraînement sur les secteurs des bâtiments et de l'industrie

Une étude de contenu en emploi

Analyse
(existant, enjeux,
tendances)

- **Revue bibliographique** de l'existant (études, données, coûts)
- **Entretiens** avec les acteurs de la filière biogaz / vision partagée des enjeux, grandes tendances

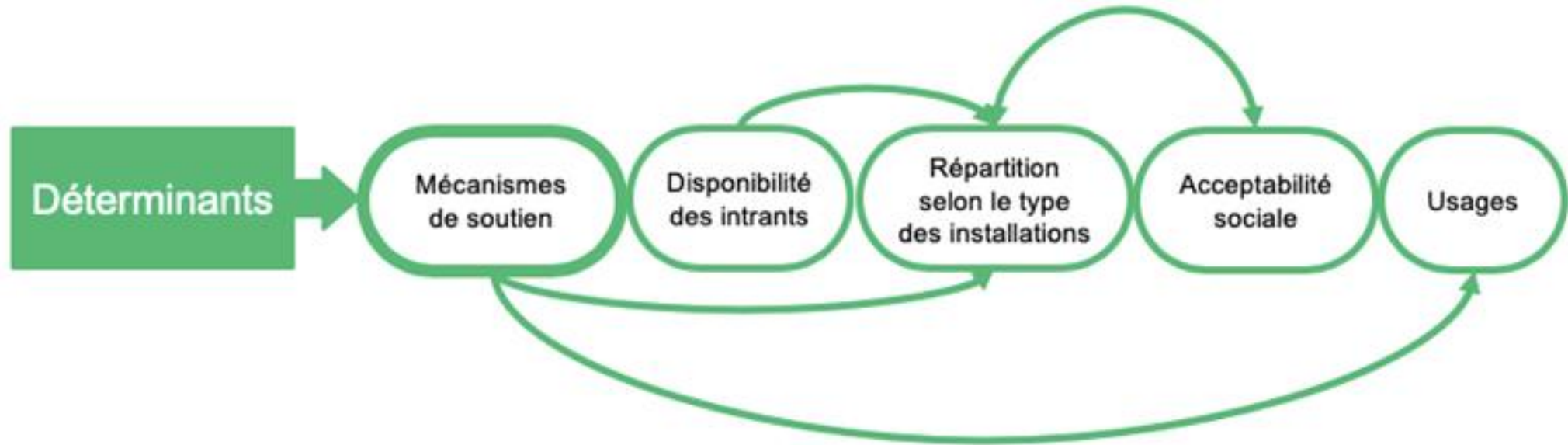
Construction des
scénarios de dév. de
la filière biogaz

- Segmentation de la filière par **typologie d'installations**
- Différenciation de **trois scénarios** de production du biogaz
- Modélisation de la **chaîne de valeur** de la production du biogaz et coûts associés

Traduction des
scénarios en
emplois*

- Adaptation de la **méthodologie de l'outil TETE** conçu par Philippe Quirion (ADEME & Réseau Action Climat France, <https://territoires-emplois.org>)
- Calcul des investissements et des dépenses relatifs aux différents scénarios
- Traduction des investissements en emplois via un tableau de données détaillant le contenu en emploi moyen de chaque branche de l'économie française

Une variable principale : les mécanismes de soutien



Douze unités types susceptibles d'être répliquées

Injection	Agricole autonome	Agricole territorial	Industriel territorial	Biodéchets	STEP	ISDND
Capacité d'injection	125 Nm³/h 11 173 MWh	200 Nm³/h 17 876 MWh	300 Nm³/h 26 814 MWh	200 Nm³/h 17 876 MWh	80 Nm³/h 7 150 MWh	250 Nm³/h 22 345 MWh
Tonnage	27 325 t/an	33 500 t/an	45 000 t/an	27 000 t/an	30 000 t/an	100 000 t/an
Caractéristiques	Fumiers 59% Lisiers 27% CIVE 9% Résidus culture 5%	Fumiers 9% Lisiers 24% CIVE 54% Déchets IAA & biodéchets 11%	Fumiers 12% Lisiers 8% CIVE 47% Déchets IAA & biodéchets 33%	Déchets IAA & biodéchets 100%	Boues 100%	DAE, OMR, etc. 100%

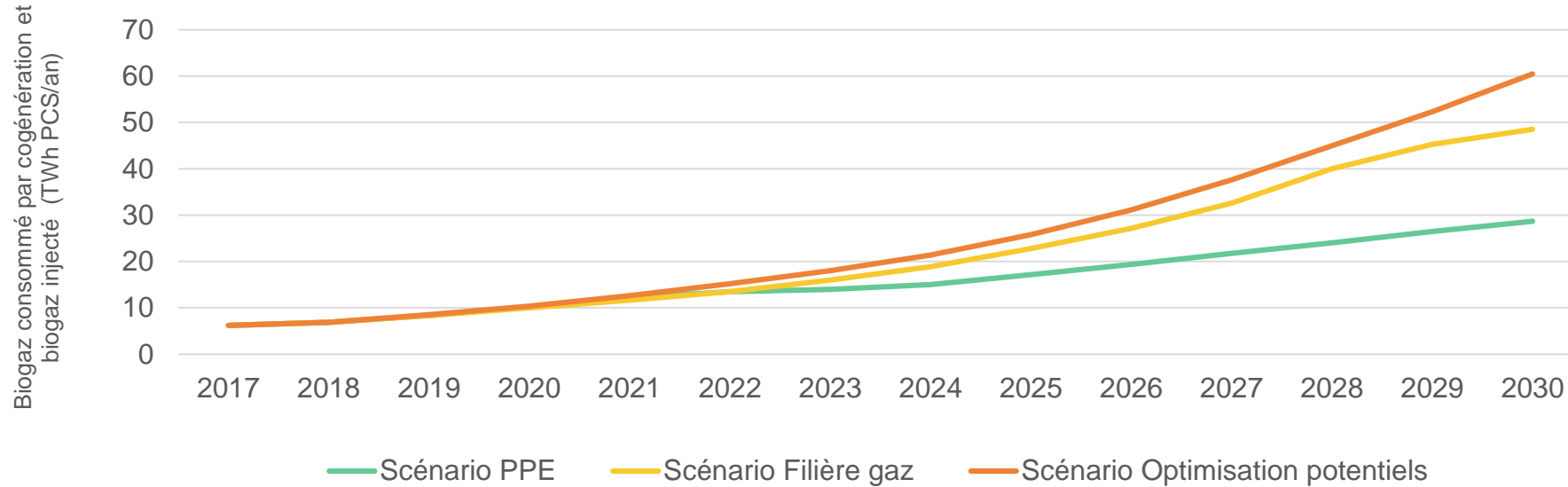
Cogénération	Agricole autonome	Agricole territorial	Industriel territorial	Biodéchets	STEP	ISDND
Puissance électrique	125 kWe	300 kWe	500 kWe	1 750 kWe	850 kWe	1 750 kWe
Tonnage	4 525 t/an	10 950 t/an	18 250 t/an	60 000 t/an	80 000 t/an	175 000 t/an
Caractéristiques	Fumiers, lisiers 69% CIVE 7% Résidus culture 14% Déchets collectivités 10%	Fumiers, lisiers 68% CIVE 7% Résidus culture 9% Déchets IAA 10% Déchets collectivités 6%	Fumiers, lisiers 7% CIVE 5% Résidus culture 7% Déchets IAA 48% Déchets collectivités 33%	Déchets IAA 10% Déchets collectivités 90%	Boues 100%	DAE, OMR, etc. 100%



transitions



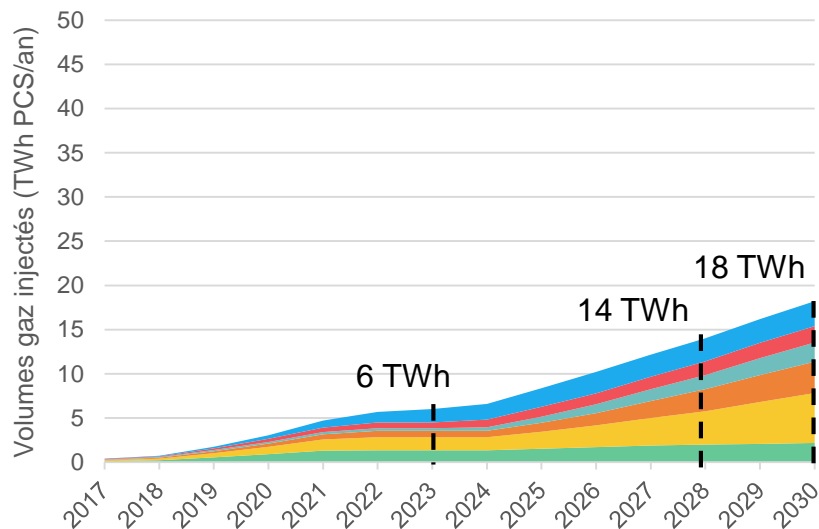
Trois scénarios de développement du biogaz testés à horizon 2030



Scénario	Consommation de biogaz (TWh PCS)		
	2023	2028	2030
PPE	14	24	28,7
Filière gaz	16	40	48,5
Optimisation potentiels	18	45	60,5

Injection : trois trajectoires différentes

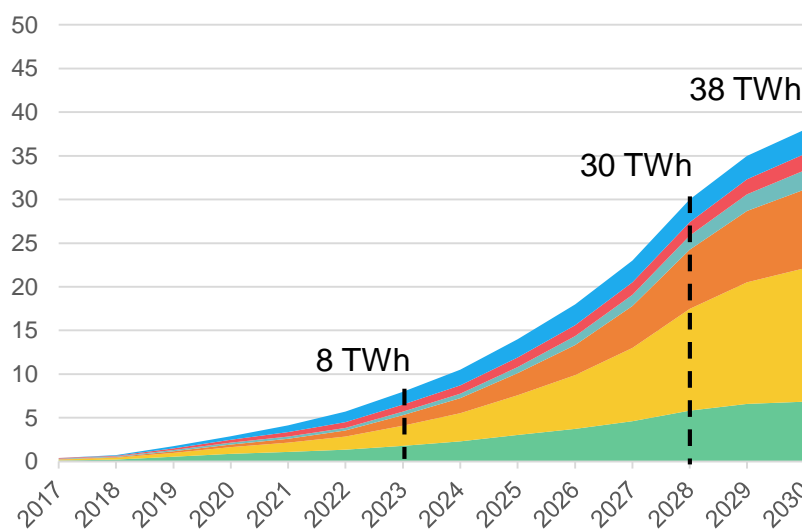
■ Agricole autonome
 ■ Agricole territorial
 ■ Industriel territorial
 ■ Biodéchets et déchets ménagers
 ■ STEP
 ■ ISDND



Scénario PPE

- Baisse de 30% des mécanismes de soutien d'ici à 2023 → précipitation des porteurs avant la baisse des tarifs d'achat
- Palier de production entre 2022 et 2024, suivi d'une reprise
- Développement ~ 18 TWh en 2030

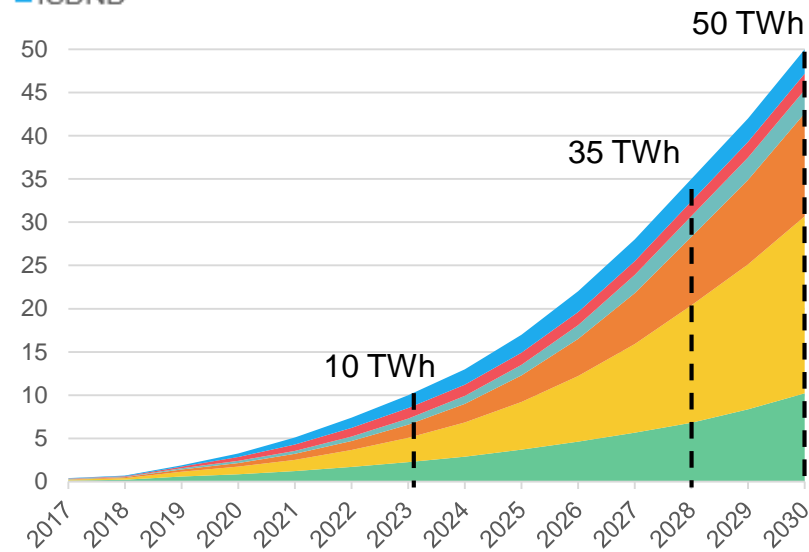
~ 1 000 installations en injection en 2030



Scénario Filière gaz

- Adoucissement de la trajectoire de baisse des tarifs d'achat (- 30% à 2030)
- Développement modéré et continu jusqu'en 2028, puis un peu moins rapide

~ 2 000 installations en injection en 2030



Scénario Optimisation potentiels

- Faible baisse des mécanismes de soutien pour accompagner les projets
- Développement continu de l'injection

~ 3 000 installations en injection en 2030

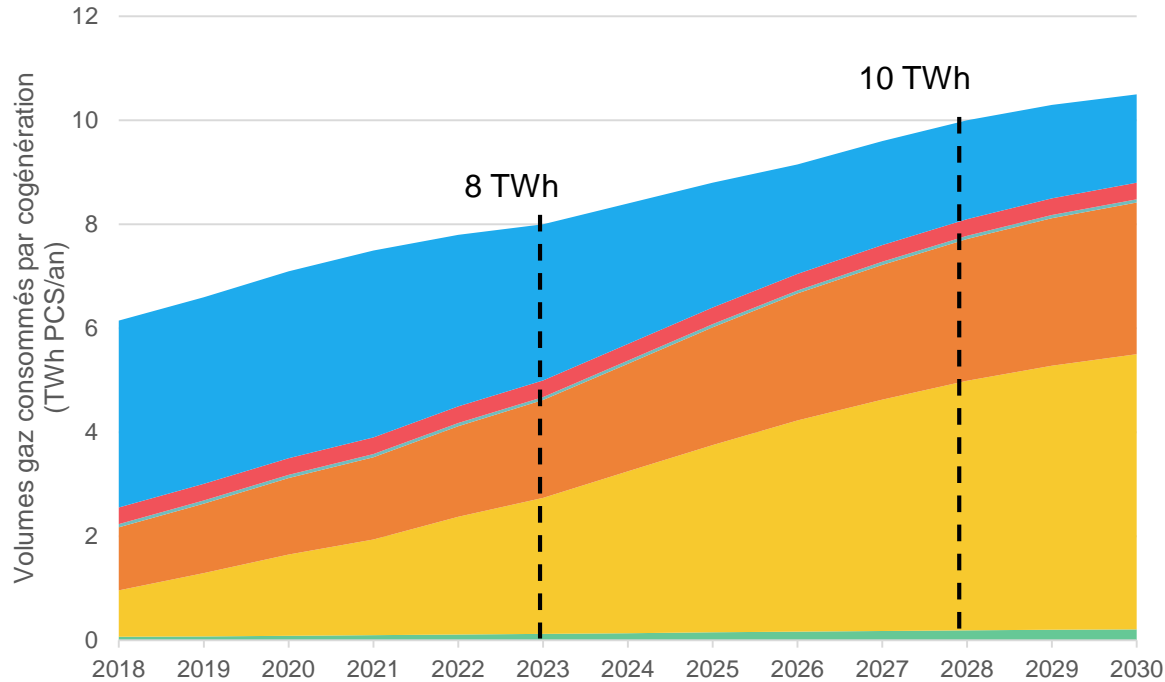


transitions



Cogénération : des hypothèses constantes pour les 3 scénarios

■ Agricole autonome ■ Agricole territorial ■ Industriel territorial ■ Biodéchets et déchets ménagers ■ STEP ■ ISDND



Scénario de croissance cogénération

- Développement continu mais limité
- Une croissance tirée par le modèle agricole territoriale (en hausse)

~ 2 000 installations en cogénération en 2030

02 Résultats nationaux

La production d'énergies renouvelables à partir de biogaz

Etat des lieux 2018

> 800

Installations de biogaz en France dont 76 en injection



11,65 TWh/an

Capacité de production de biogaz installée



6,86 TWh¹

Production effective de biogaz consommée via l'injection et la cogénération

4 052 emplois

ETP² directs et indirects sur la chaîne de valeur du biogaz

500 entreprises

Françaises liées à la filière biogaz dont 35 équipementiers & fabricants

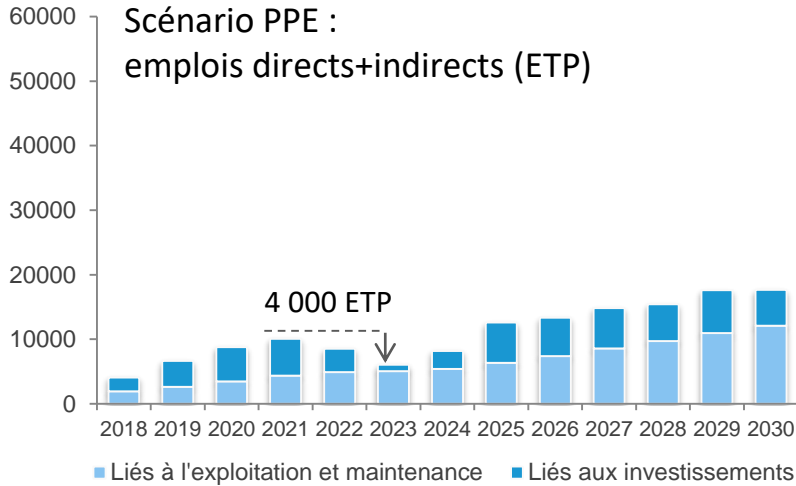
695 M€

Production française générée par l'investissement et l'exploitation-maintenance des installations

¹ Données issues du Panorama du gaz renouvelable 2018 et du tableau de bord MTES pour la production d'électricité 4^{ème} trimestre 2018

² En équivalent temps-plein (ETP)

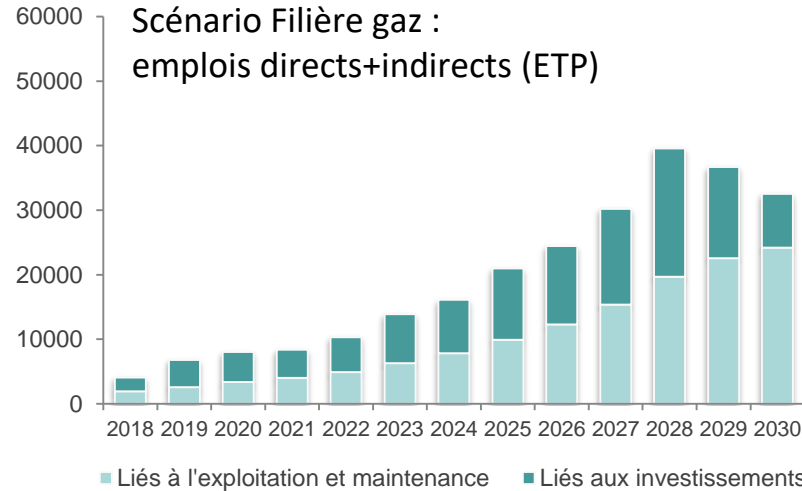
La filière biogaz, de 17 000 à 53 000 emplois à horizon 2030



17 667 emplois

10 773 ETP directs / 6 894 ETP indirects

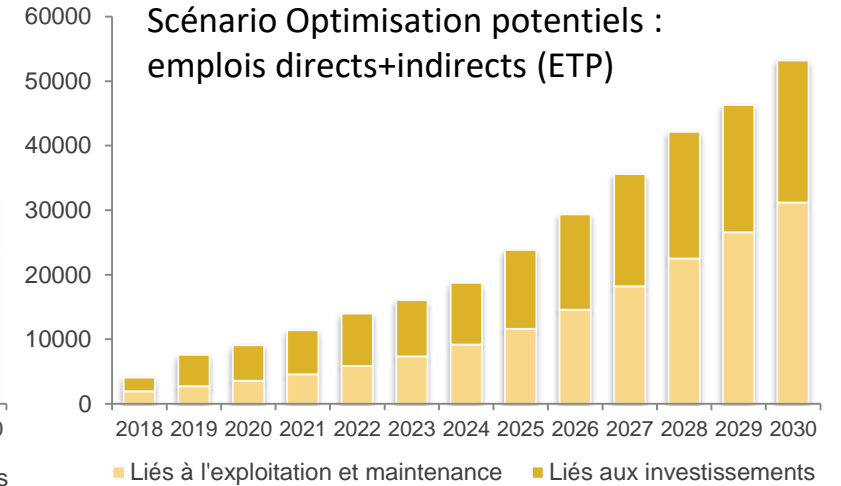
x4 entre 2019-2030



32 550 emplois

20 129 ETP directs / 12 421 ETP indirects

x8 entre 2019-2030



53 186 emplois

31 549 ETP directs / 21 637 ETP indirects

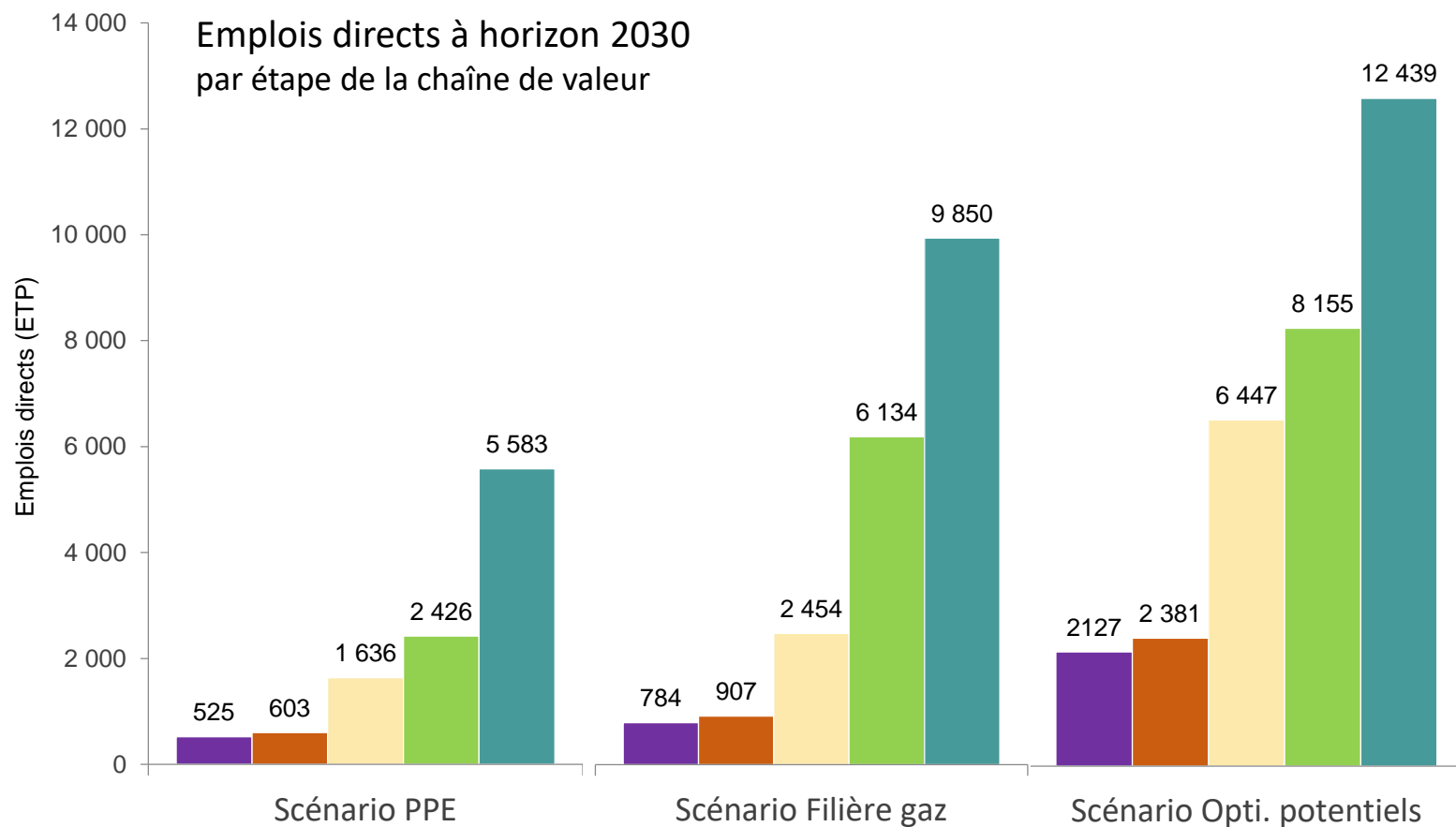
x13 entre 2019-2030



transitions



Une dynamique sur l'ensemble de la chaîne de valeur du biogaz

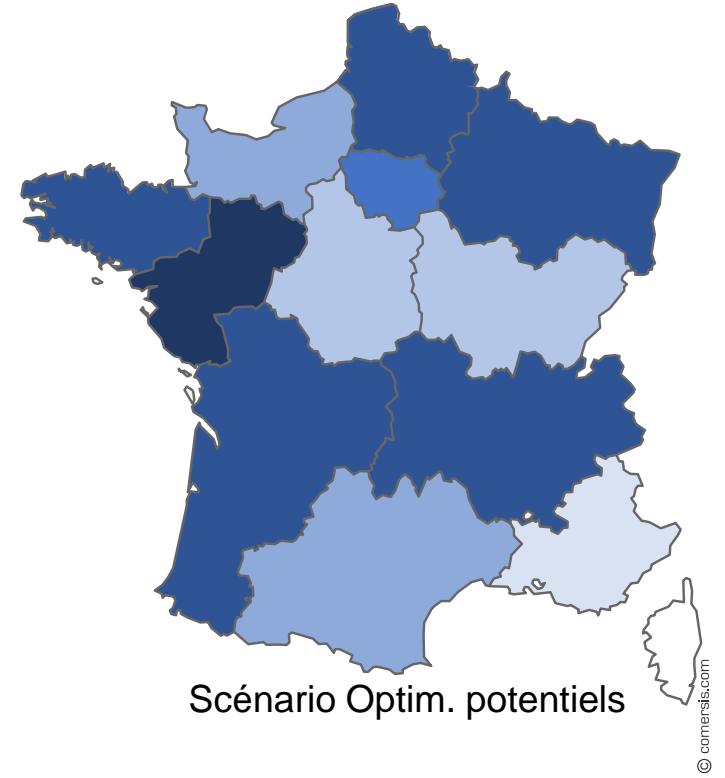
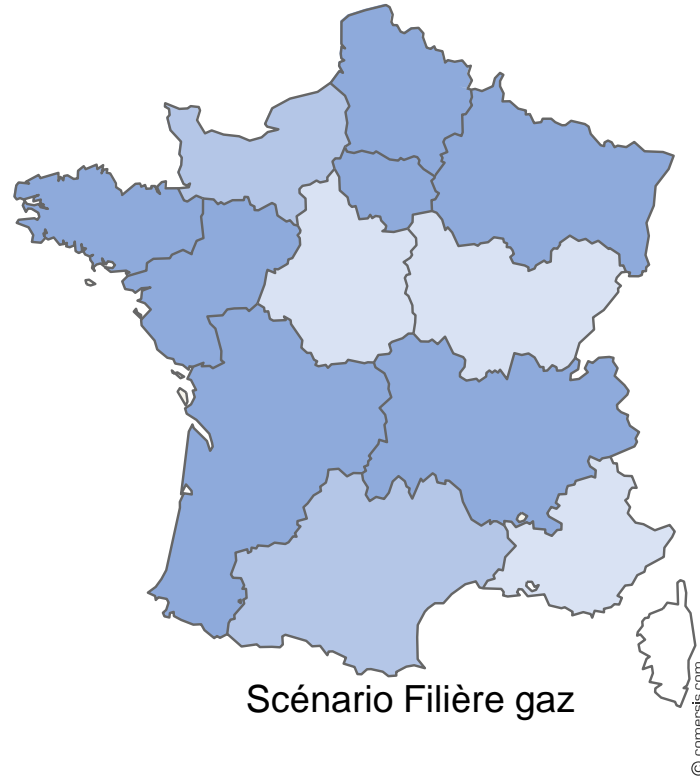
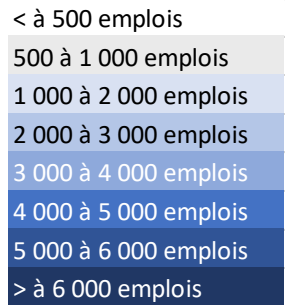


En moyenne, **3 à 4 emplois** directs par installation liés à l'exploitation-maintenance

- Etudes et ingénierie
- Génie civil et VRD
- Equipements et pose
- Gestion des intrants CIVE
- Exploitation et maintenance

Une répartition géographique différenciée (vision à 2030) qui ne présume pas des ambitions régionales

Légende :



Une régionalisation des scénarios de croissance établie au regard de la dynamique de projets en cours¹ pour la période 2019-2023 et des potentiels de gisements mobilisables² pour la période 2024-2030.

¹ En termes de capacité d'injection (source : GRDF)

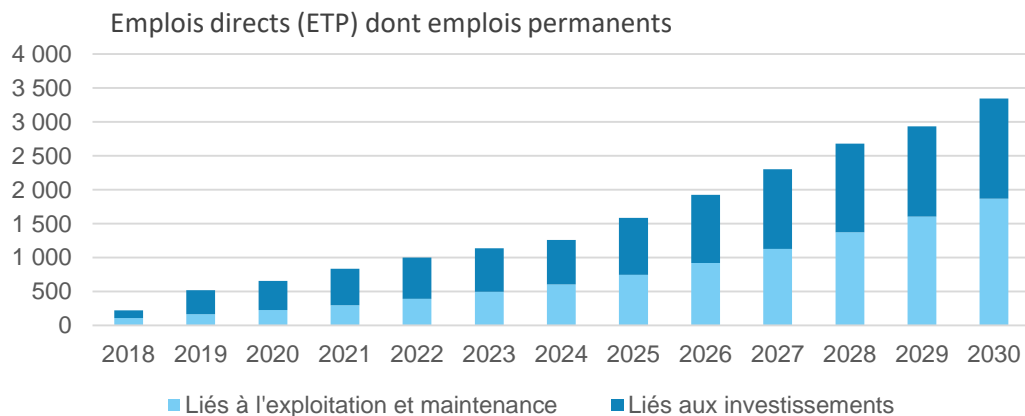
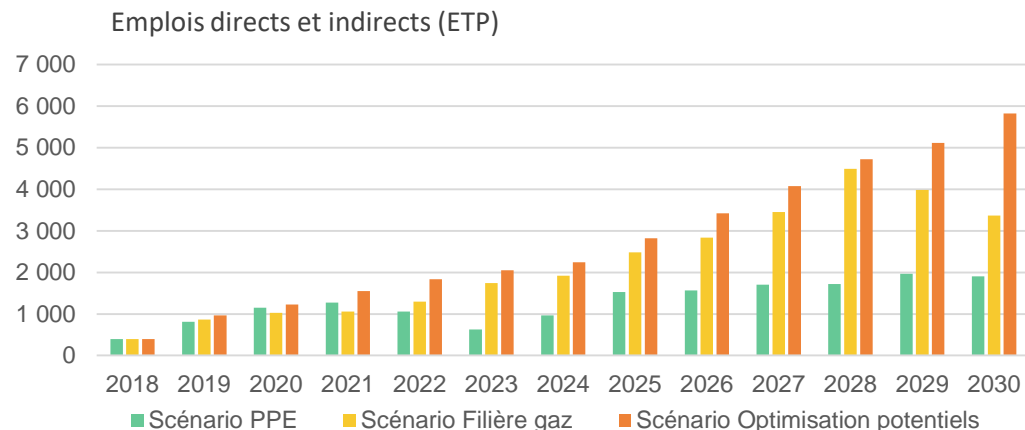
² Données issues de Solgaro et du portail d'information sur l'assainissement du MTES

03 Résultats régionaux



Auvergne-Rhône-Alpes

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

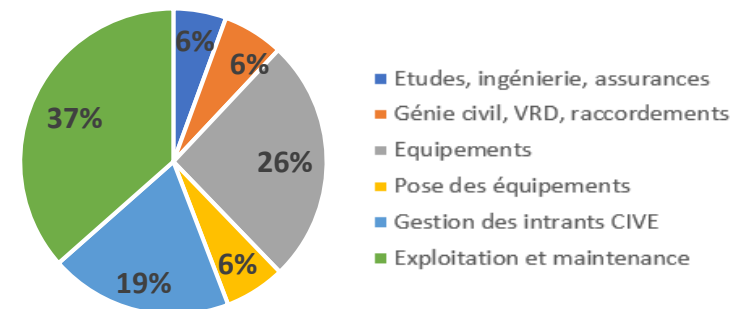


400 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(38 % injection, 62 % cogénération)

Un potentiel de **1 900 à 5 800 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 94 % injection, 6 % cogénération
- 58 % d'emplois directs, 42 % d'emplois indirects
- 43 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 2,6 TWh PCS/an dont 1,8 TWh injectés
- Filière gaz : 4,3 TWh PCS/an dont 3,5 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 5,4 TWh PCS/an dont 4,6 TWh injectés

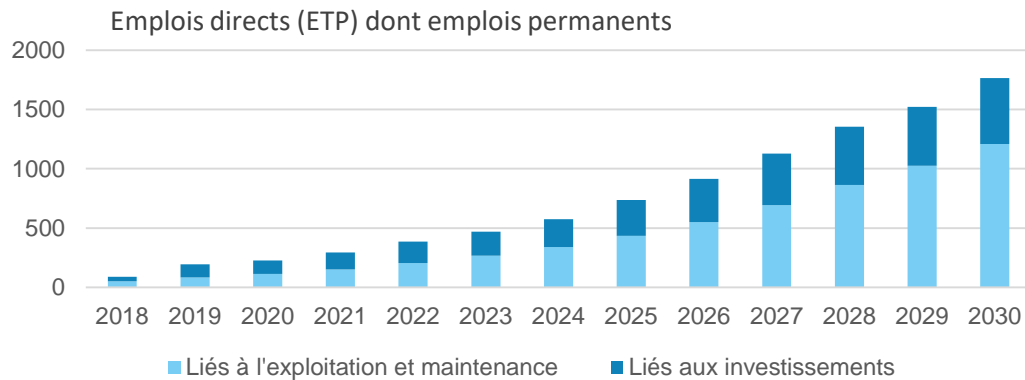
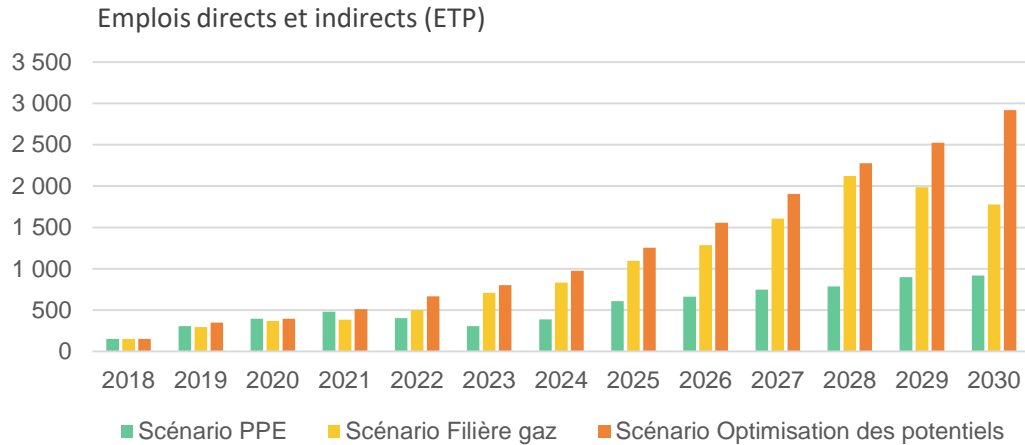
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Bourgogne-Franche-Comté

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

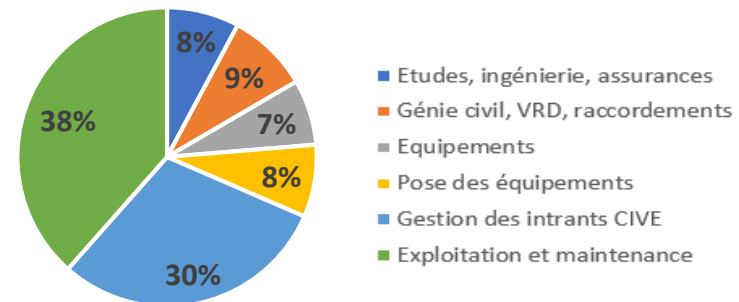


150 emplois (ETP) directs et indirects en 2018 (17 % injection, 83 % cogénération)

Un potentiel de **1 000 à 3 000 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 93 % injection, 7 % cogénération
- 61 % emplois directs, 39 % emplois indirects
- 61 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 1,6 TWh PCS/an dont 1 TWh injecté
- Filière gaz : 2,9 TWh PCS/an dont 2,3 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 3,7 TWh PCS/an dont 3,1 TWh injectés

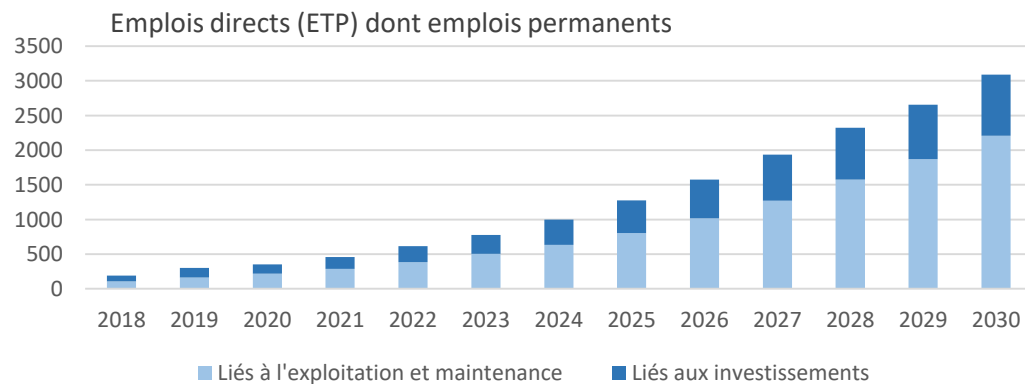
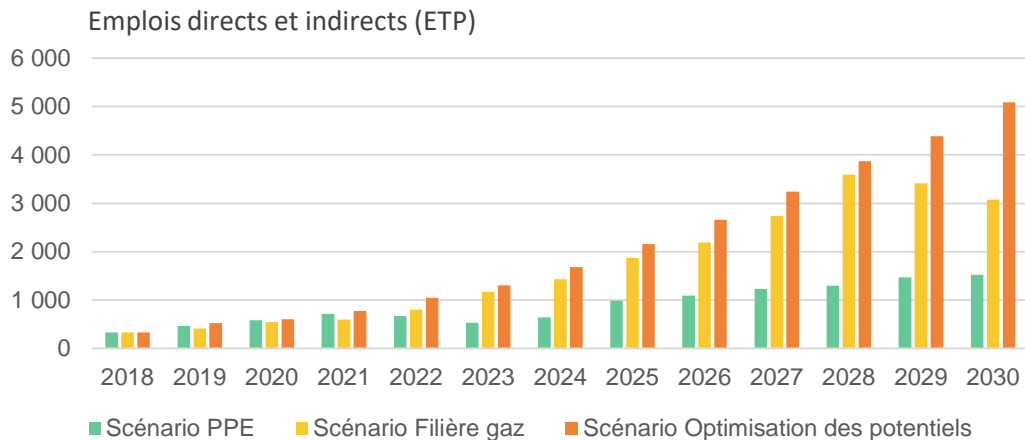
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Bretagne

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

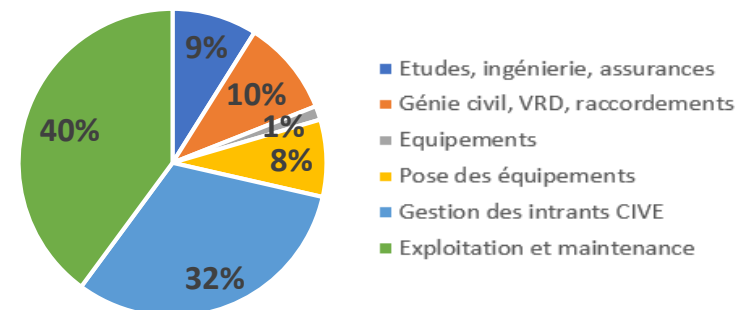


330 emplois (ETP) directs et indirects en 2018 (40 % injection, 60 % cogénération)

Un potentiel de **1 500 à 5 000 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 94 % injection, 6 % cogénération
- 61 % d'emplois directs, 39 % d'emplois indirects
- 65 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 2,8 TWh PCS/an dont 1,8 TWh injecté
- Filière gaz : 5,3 TWh PCS/an dont 4,3 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 6,8 TWh PCS/an dont 5,8 TWh injectés

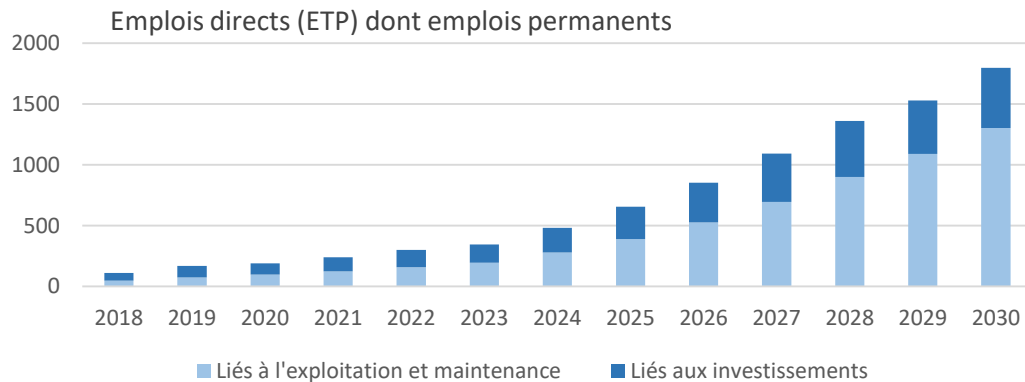
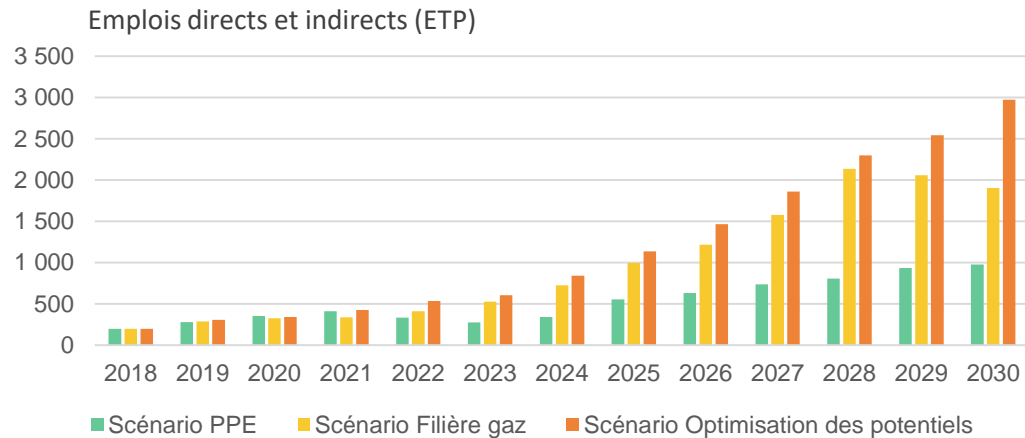
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Centre-Val de Loire

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

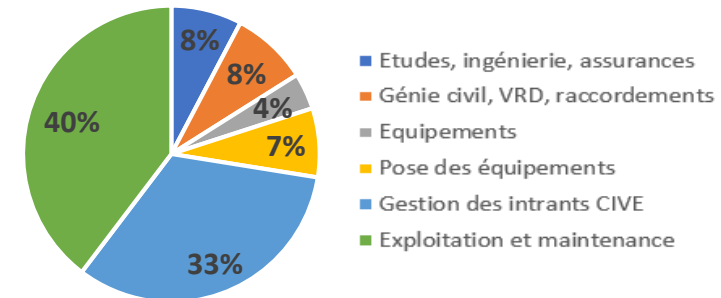


200 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(57 % injection, 43 % cogénération)

Un potentiel de **1 000 à 3 000 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 93 % injection, 7 % cogénération
- 61 % d'emplois directs, 39 % d'emplois indirects
- 64 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 1,7 TWh PCS/an dont 1,1 TWh injecté
- Filière gaz : 3 TWh PCS/an dont 2,4 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 3,8 TWh PCS/an dont 3,2 TWh injectés

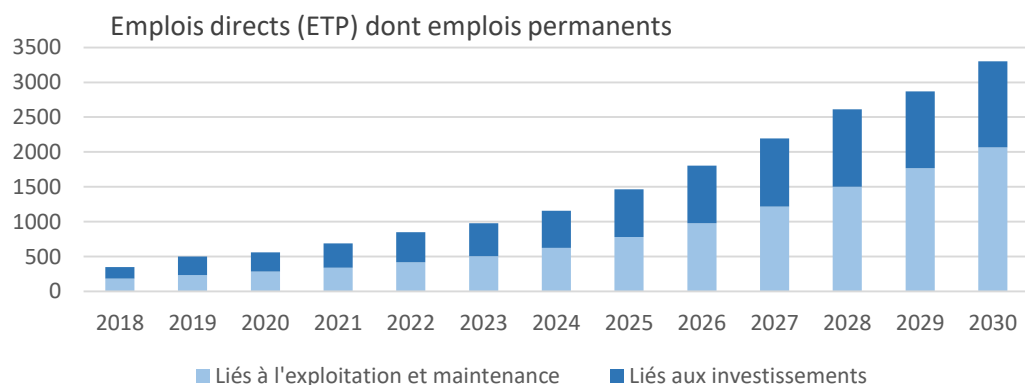
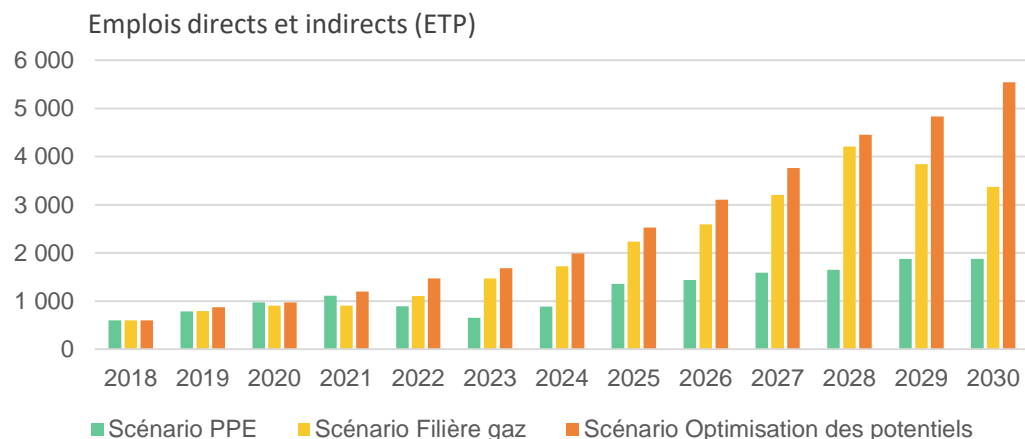
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Grand Est

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

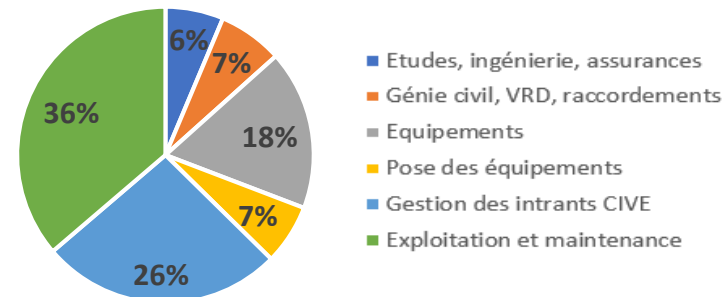


600 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(33 % injection, 67 % cogénération)

Un potentiel de **1 900 à 5 600 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 92 % injection, 8 % cogénération
- 60 % d'emplois directs, 40 % d'emplois indirects
- 54 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 3,1 TWh PCS/an dont 1,8 TWh injecté
- Filière gaz : 5,1 TWh PCS/an dont 3,8 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 6,3 TWh PCS/an dont 4,9 TWh injectés

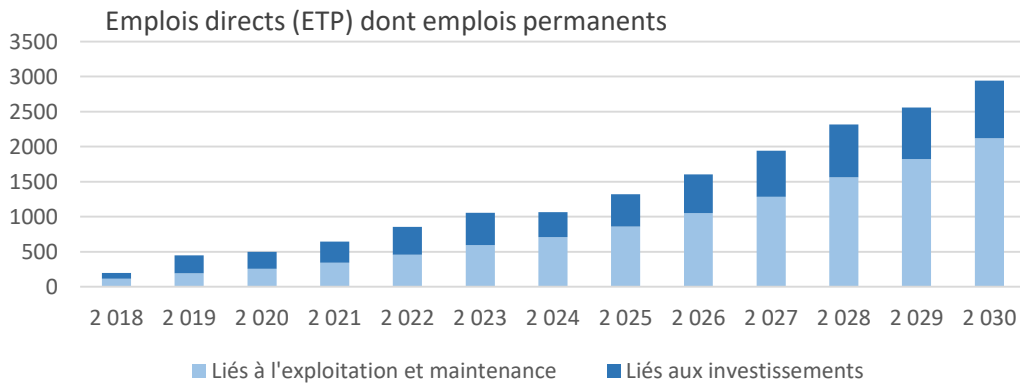
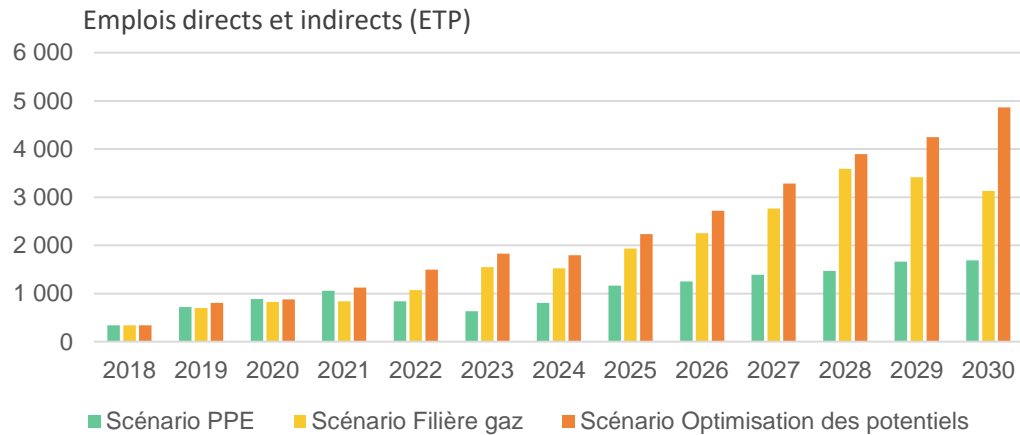
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Hauts-de-France

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

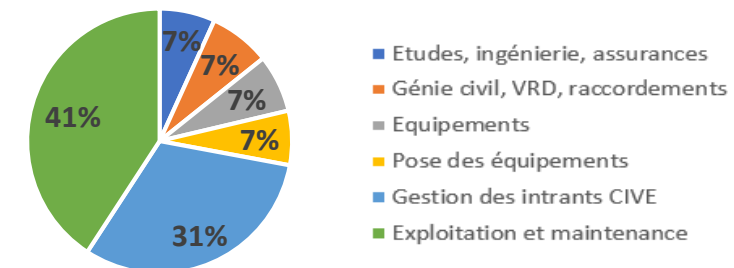


340 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(41 % injection, 59 % cogénération)

Un potentiel de **1 700 à 5 000 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 93 % injection, 7 % cogénération
- 60 % d'emplois directs, 40 % d'emplois indirects
- 63 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 3,1 TWh PCS/an dont 2 TWh injectés
- Filière gaz : 5,1 TWh PCS/an dont 4,1 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 6,4 TWh PCS/an dont 5,3 TWh injectés

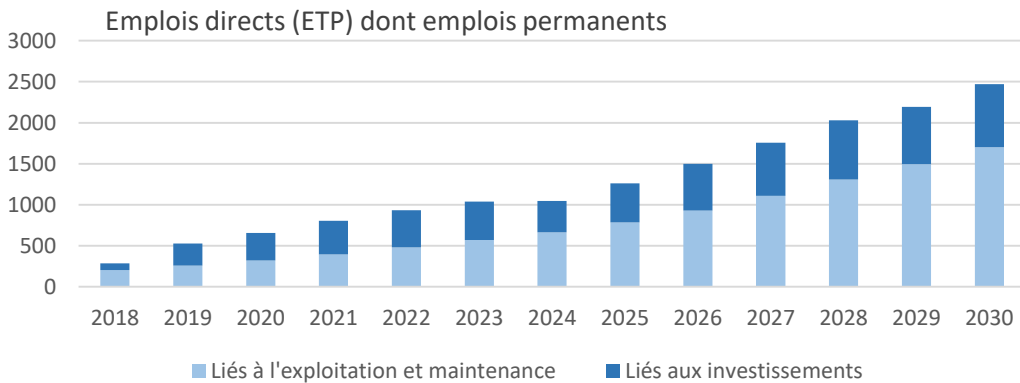
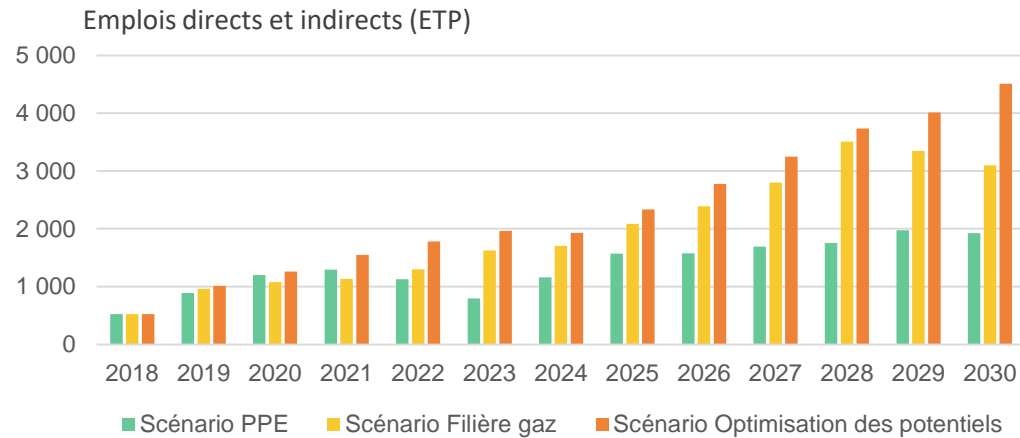
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Ile-de-France

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

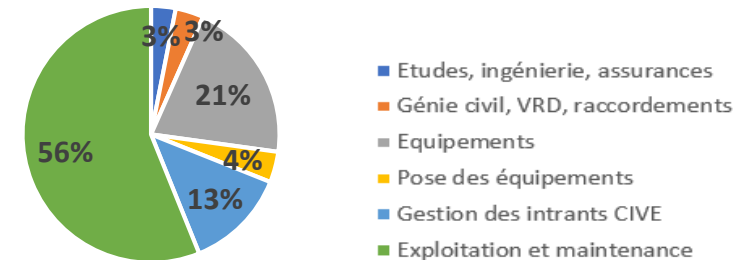


520 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(32 % injection, 68 % cogénération)

Un potentiel de **2 000 à 4 500 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 89 % injection, 11 % cogénération
- 55 % d'emplois directs, 45 % d'emplois indirects
- 32 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 2,5 TWh PCS/an dont 1,7 TWh injecté
- Filière gaz : 3,2 TWh PCS/an dont 2,4 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 3,7 TWh PCS/an dont 2,9 TWh injectés

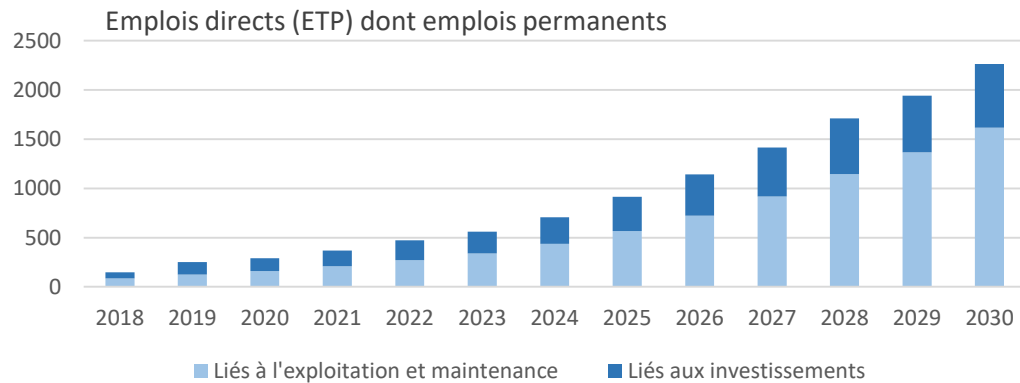
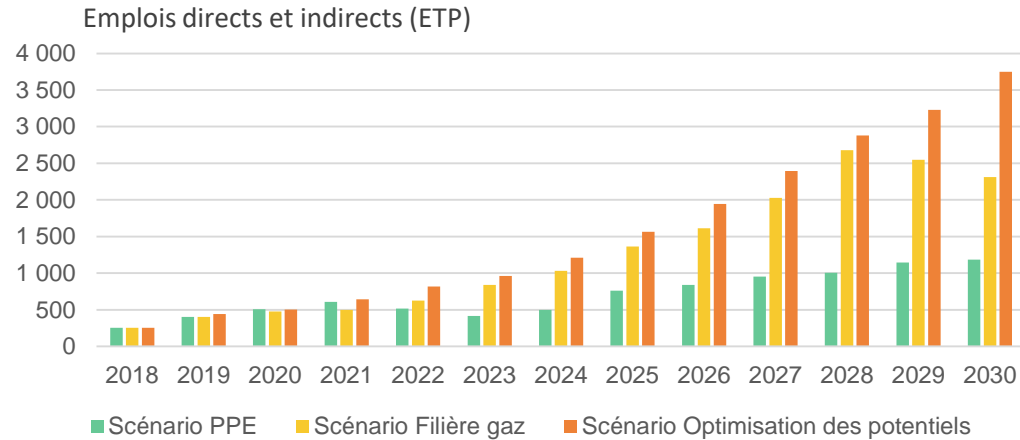
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Normandie

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

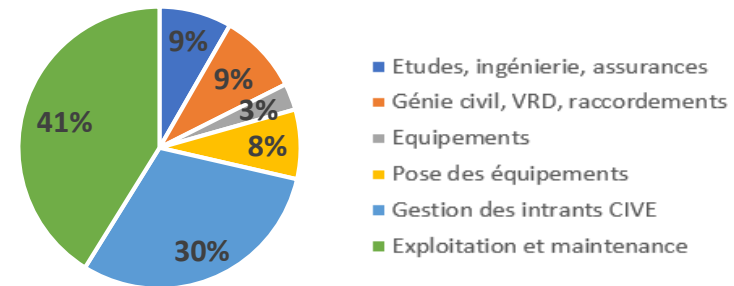


250 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(22 % injection, 78 % cogénération)

Un potentiel de **1 200 à 3 800 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 93 % injection, 7 % cogénération
- 60 % d'emplois directs, 40 % d'emplois indirects
- 63 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 2,2 TWh PCS/an dont 1,3 TWh injectés
- Filière gaz : 3,9 TWh PCS/an dont 3,1 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 5 TWh PCS/an dont 4,1 TWh injectés

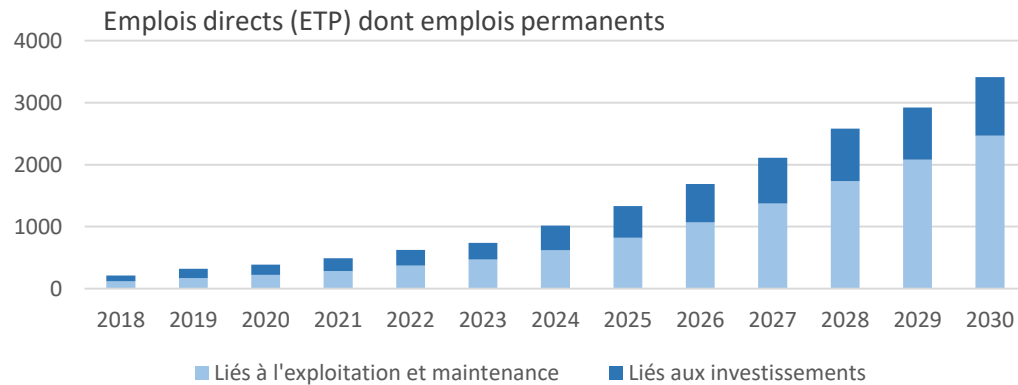
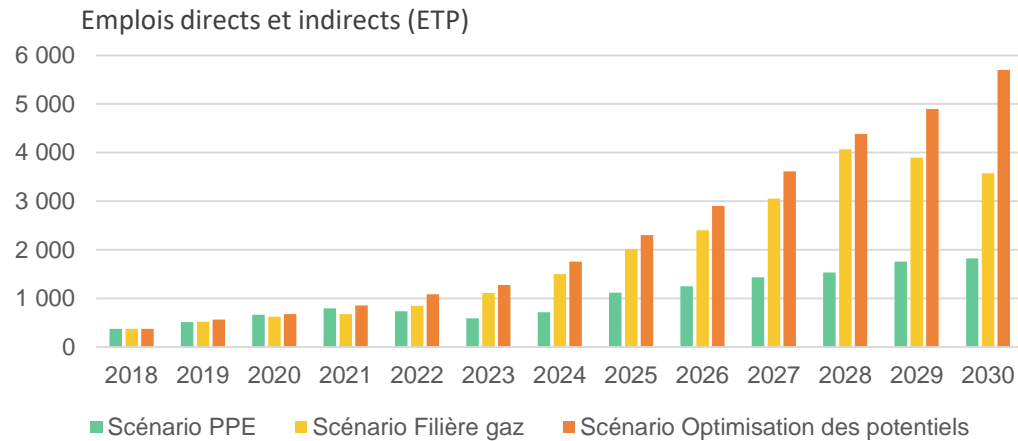
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Nouvelle-Aquitaine

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

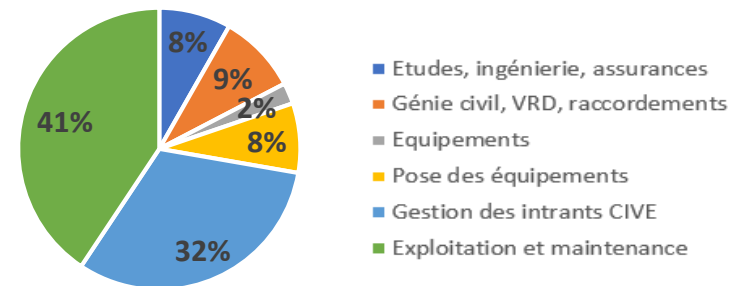


370 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(29 % injection, 71 % cogénération)

Un potentiel de **1 800 à 5 700 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 93 % injection, 7 % cogénération
- 60 % d'emplois directs, 40 % d'emplois indirects
- 64 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 3,3 TWh PCS/an dont 2 TWh injectés
- Filière gaz : 5,9 TWh PCS/an dont 4,6 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 7,4 TWh PCS/an dont 6,1 TWh injectés

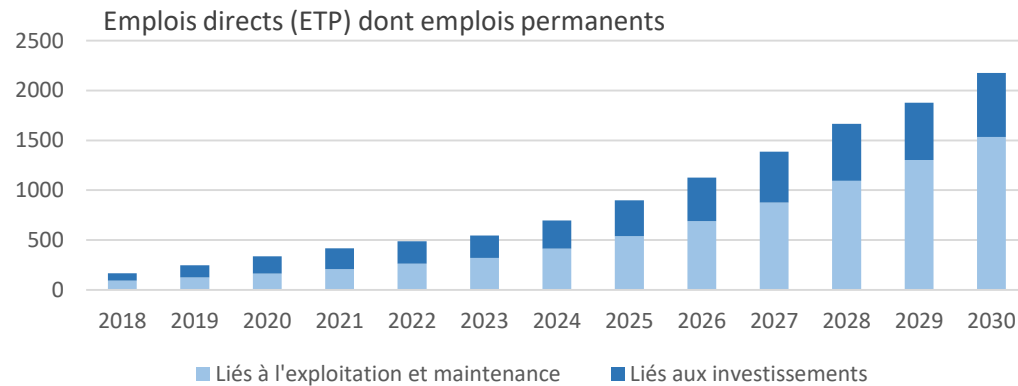
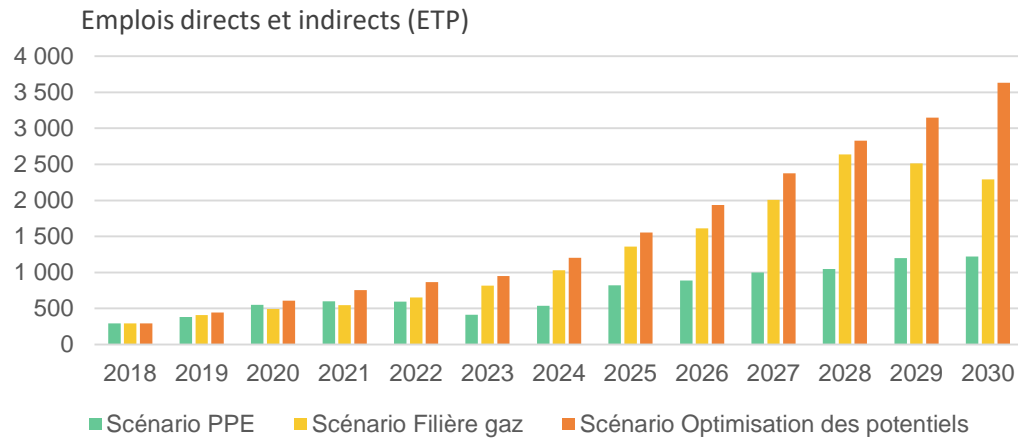
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Occitanie

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

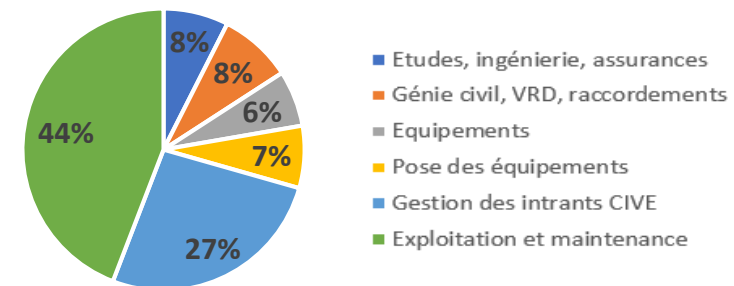


290 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(32 % injection, 68 % cogénération)

Un potentiel de **1 200 à 3 700 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 92 % injection, 8 % cogénération
- 60 % d'emplois directs, 40 % d'emplois indirects
- 56 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 2,2 TWh PCS/an dont 1,4 TWh injecté
- Filière gaz : 3,6 TWh PCS/an dont 2,8 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 4,5 TWh PCS/an dont 3,7 TWh injectés

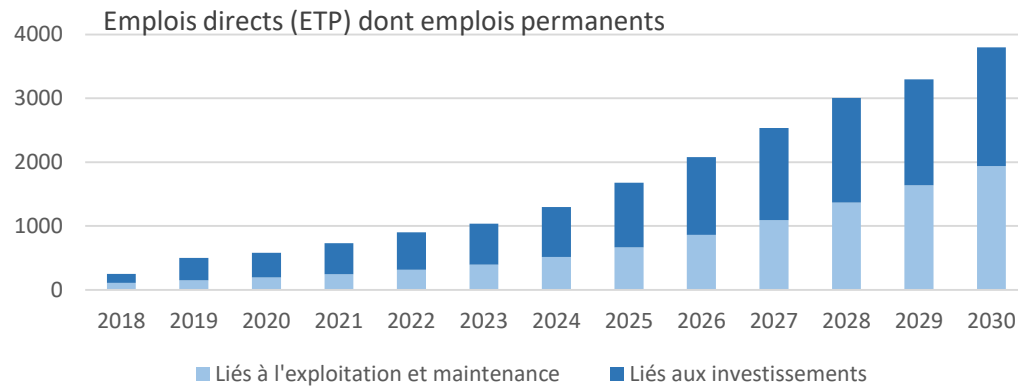
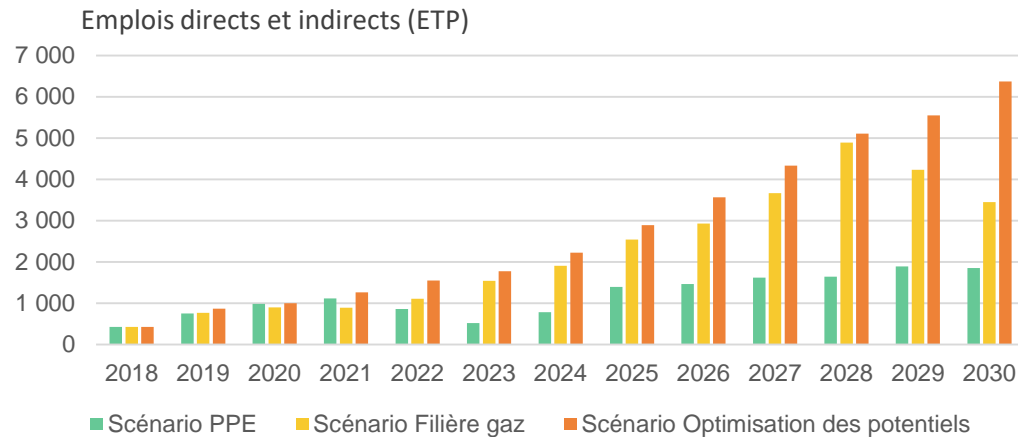
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Pays de la Loire

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

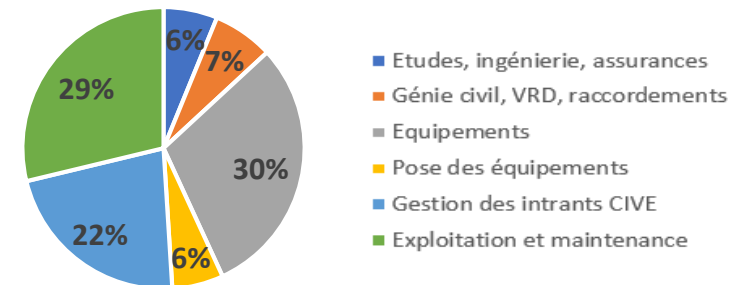


425 emplois (ETP) directs et indirects en 2018
(41 % injection, 59 % cogénération)

Un potentiel de **1 900 à 6 400 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 95 % injection, 5 % cogénération
- 60 % d'emplois directs, 40 % d'emplois indirects
- 45 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz (vision à 2030) :

- PPE : 2,4 TWh PCS/an dont 1,4 TWh injecté
- Filière gaz : 4,6 TWh PCS/an dont 3,6 TWh injectés
- Optimisation des potentiels : 5,8 TWh PCS/an dont 4,8 TWh injectés

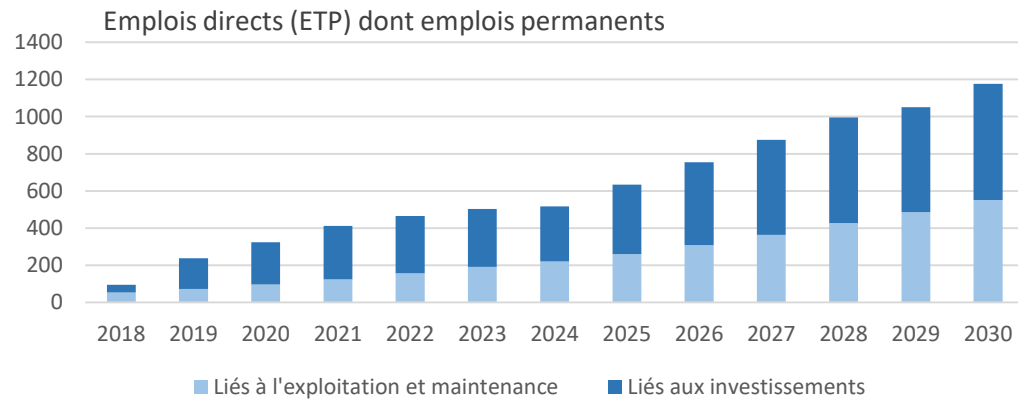
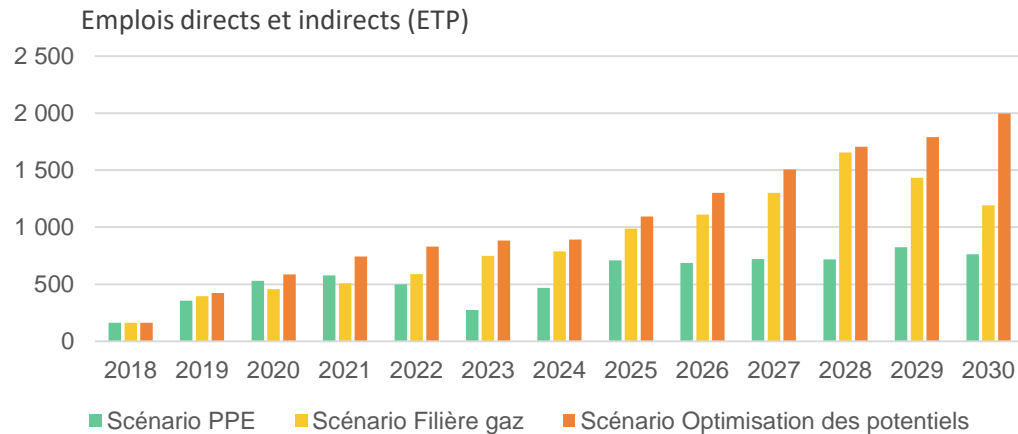
¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels



Provence-Alpes-Côte d'Azur

Ces données ne prennent pas en compte l'ambition régionale sur le développement des gaz verts

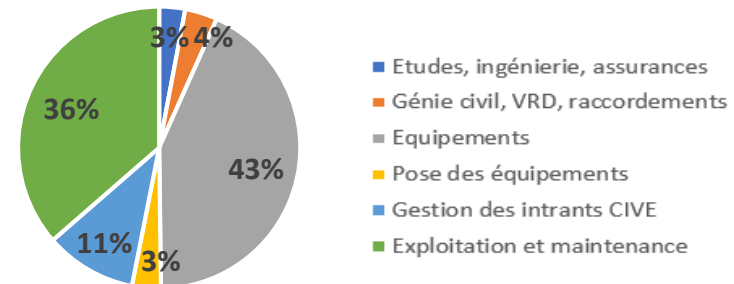


160 emplois (ETP) directs et indirects en 2018 (30 % injection, 70 % cogénération)

Un potentiel de **800 à 2 000 emplois (ETP)** directs et indirects à horizon 2030¹, avec²

- 94 % injection, 6 % cogénération
- 59 % d'emplois directs, 41 % d'emplois indirects
- 28 % d'emplois locaux non délocalisables dans les emplois directs

Répartition des emplois directs dans la chaîne de valeur du biogaz :



Scénarios de production de biogaz étudiés (vision à 2030) :

- PPE : 1,1 TWh PCS/an dont 0,8 TWh injecté
- Filière gaz : 1,4 TWh PCS/an dont 1,1 TWh injecté
- Optimisation des potentiels : 1,6 TWh PCS/an dont 1,3 TWh injectés

¹ Dépendamment des scénarios biogaz étudiés

² Scénario Optimisation des potentiels

Une étude réalisée par :

- Bruno Rebelle, Directeur Général, Transitions
- Baptiste Arnaud, Chef de projet, Transitions
- Ariane Audisio, Chef de projet, Transitions
- Laurence Haeusler, Directrice, In Numeri
- Philippe Quirion, Directeur de recherche au CNRS en économie, SMASH

Sur la base de l'adaptation de l'outil TETE « Transition écologique territoire emploi » conçu par Philippe Quirion, janvier 2018, <https://territoires-emplois.org>



transitions

