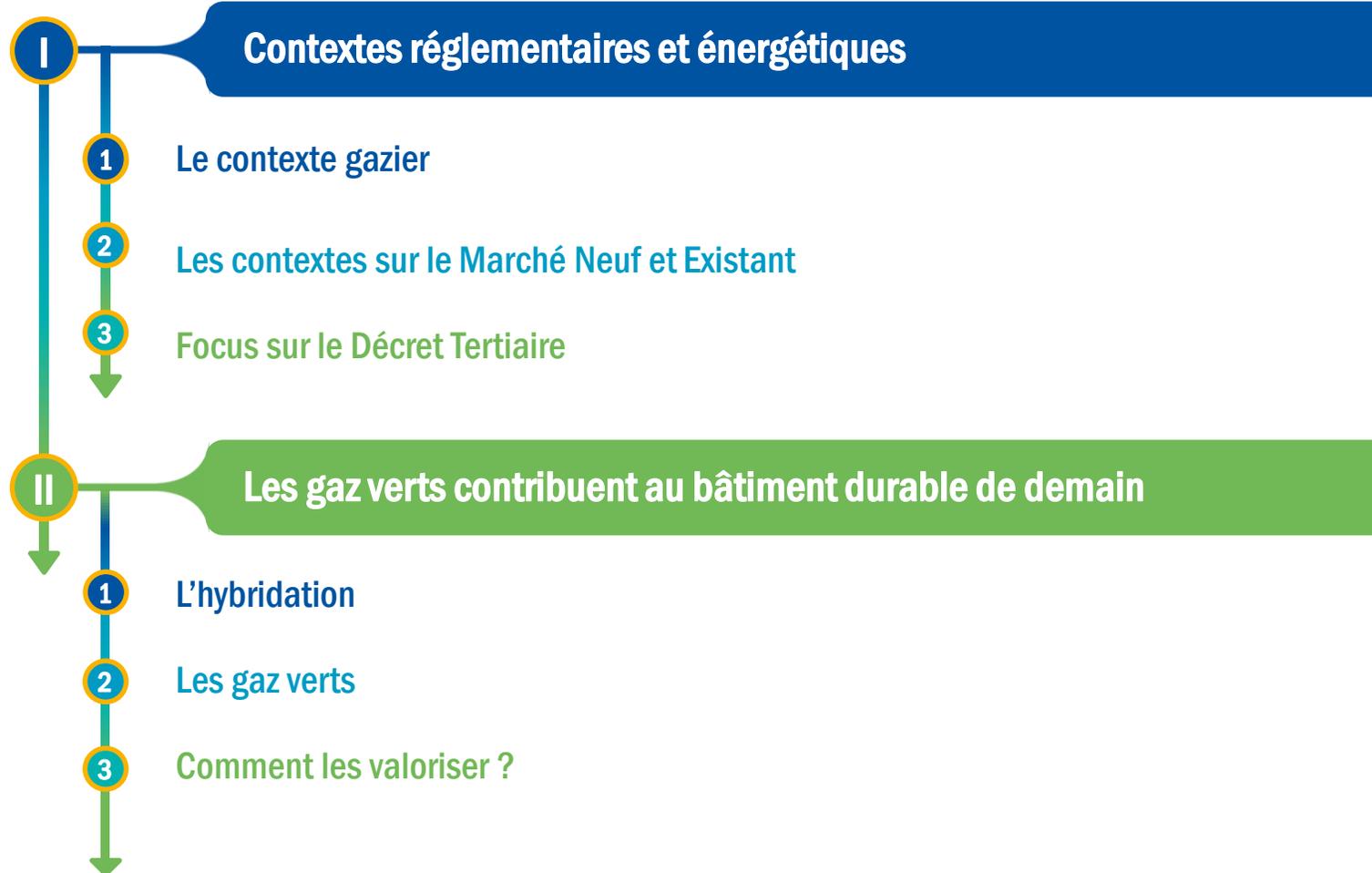


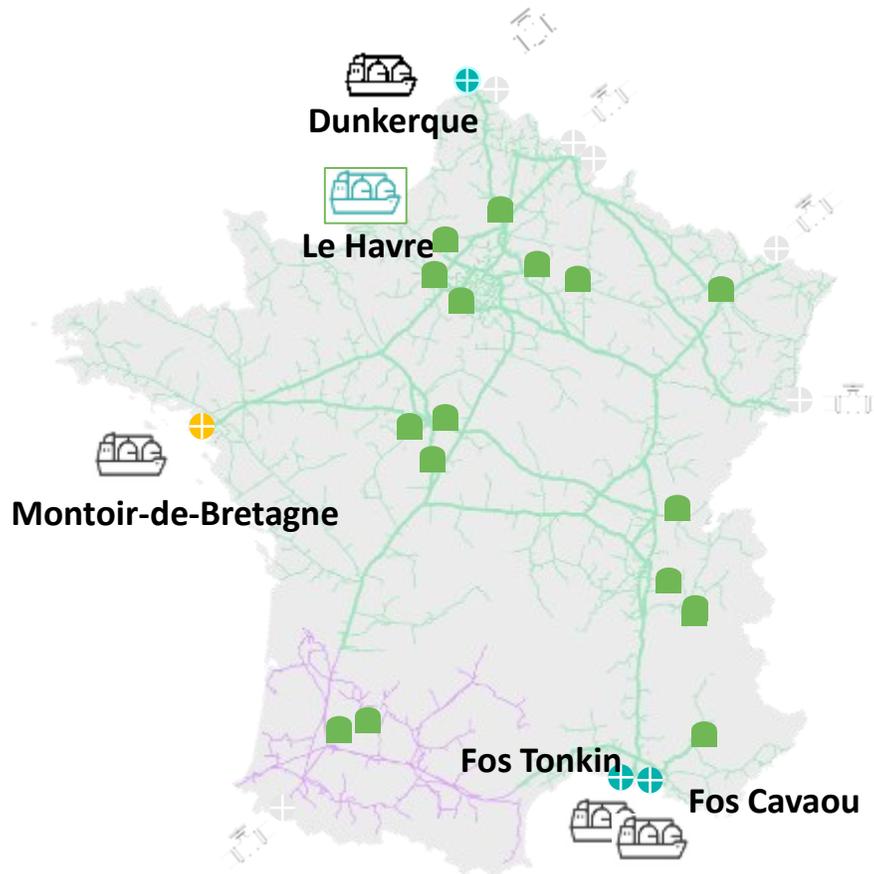


Les Gaz Verts ... l'avenir !



Comment le secteur gazier a su s'adapter pour répondre à la baisse des flux en provenance de Russie ?

Des infrastructures gazières résilientes et qui répondent à l'enjeu de sécurité d'approvisionnement



Terminal méthanier



Site de stockage souterrain

Des réseaux gaziers maillent l'ensemble du territoire français

- 39 000 km de réseau de transport
- 215 000 km de réseau de distribution

Cela représente l'équivalent de 6 fois le tour de la terre

4 terminaux méthaniers sur 3 façades maritimes,

- Capacité à la pointe : 59 GW
- Un 5^e terminal sera mis en service au Havre à l'été 2023

6 points d'interconnexion avec des pays adjacents

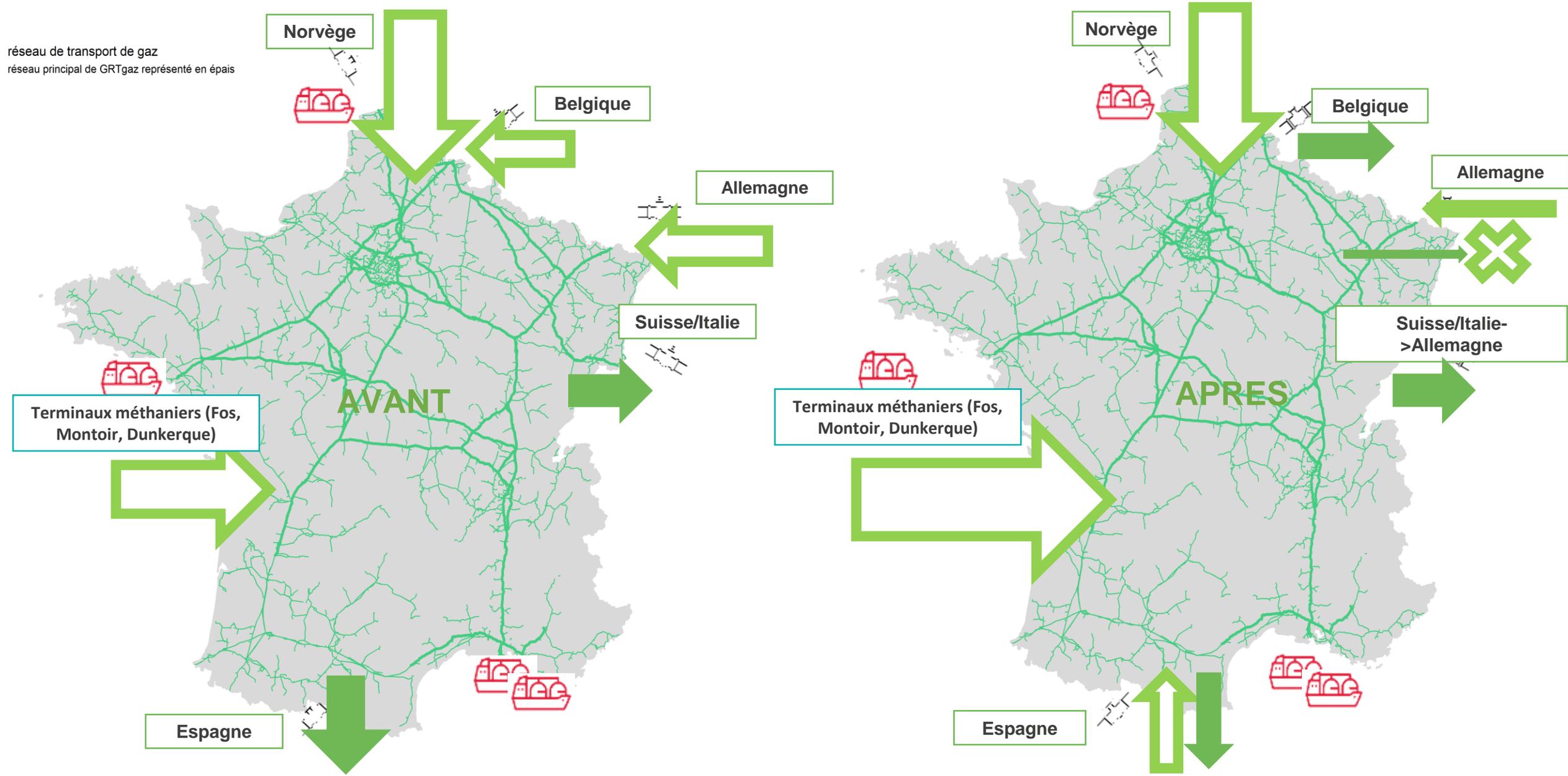
- Norvège, Belgique, Allemagne, Suisse/Italie, Espagne
- Capacité d'Import : 98 GW - Capacité d'Export : 29 GW

16 stockages, représentant 1/3 de la consommation française, ou la moitié de la consommation en hiver

- Capacité de soutirage maximum : 103 GW

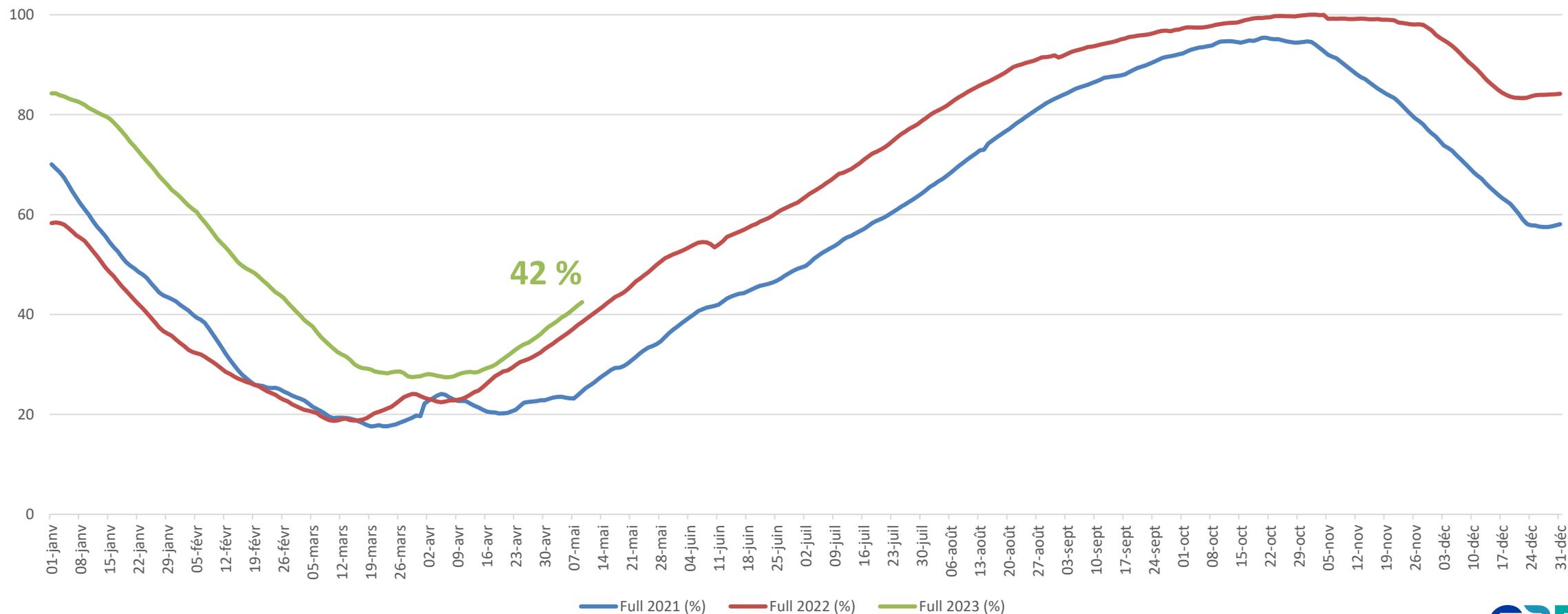
Les flux avant et après la guerre en Ukraine

réseau de transport de gaz
réseau principal de GRTgaz représenté en épais



L'évolution des stockages français en préparation de l'hiver

FRANCE : Les stocks de gaz sont remplis à 42% au 9 mai 2023
contre 38% au 9 mai 2022



Source : GIE - AGSI



Les prix de marché du gaz et de l'électricité

Electricité



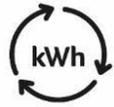
Gaz



Source : Energie3ProWatt



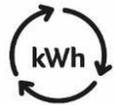
Bbio ≈ -20%
vs. RT2012



Cep ≈ -25%
vs. RT2012



Bbio ≈ -5%
vs. RT2012



Cep ≈ -10%
vs. RT2012

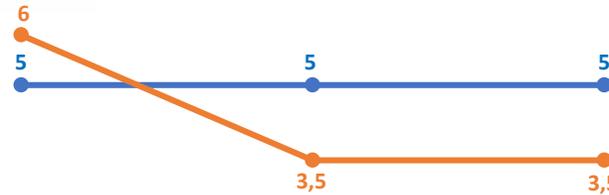
Cep ens primaire : 65 kWhép/(m².an)
Cep ens secondaire : 63 kWhép/(m².an)



Cep NR



IC énergie



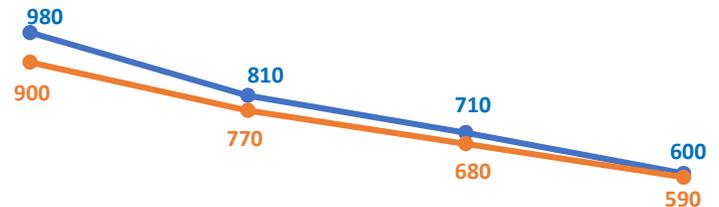
Ic Energie 2022

IC énergie 2025
kg éq. CO2/m²

IC énergie 2028



IC Construction



IC 2022

IC 2025

IC 2028

IC 2031

kg éq. CO2/m²

— Bureaux — Enseignement



DH



DHmax Cat 1
sauf parties de bâtiments
climatisés en zones H2d et H3

1150

900

DHmax Cat 1
climatisé, en zone H2d et H3

2400

1800

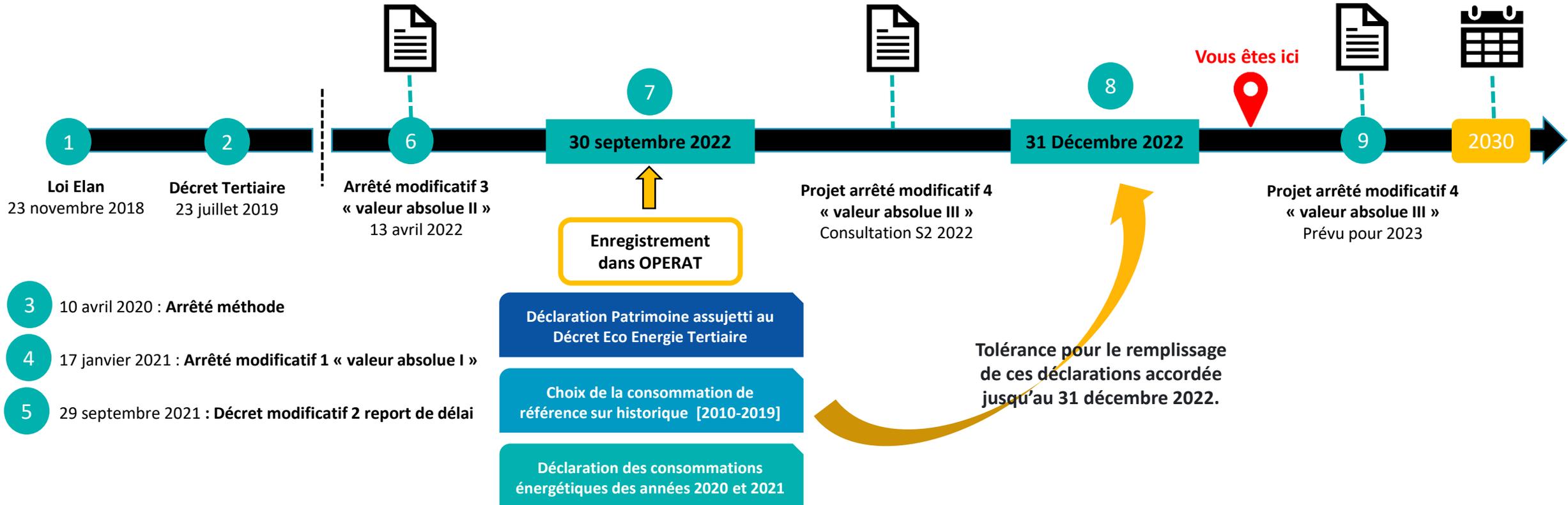
DH max Cat 2

2600

2200

Point d'étape sur la décret tertiaire

Historique des données de consommation gaz sur 10 ans : + 7000 demandes





**Optimiser ses installations pour atteindre
les objectifs 2030**

Décret tertiaire : objectif 2030

Décret n°2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire :

« II. – Les actions destinées à atteindre les objectifs mentionnés au I portent notamment sur :

Contexte énergétique

Coûts d'exploitation

Capacité
d'investissement

Contrainte technique



- 1 **L'adaptation des locaux à un usage économe en énergie et le comportement des occupants.**
- 2 **Les modalités d'exploitation des équipements**
- 3 **La performance énergétique des bâtiments**
- 4 **L'installation d'équipements performants et de dispositifs de contrôle et de gestion active de ces équipements**

Sensibiliser les occupants pour agir sur les équipements

Occupation maximale	Temps maximal d'occupation sur l'année en %	Temps de fonctionnement du chauffage au ralenti en %
7h30 à 18h30 (hors cuisine et internat) 5 jours par semaine	21% sur la partie enseignement	65%
En dehors des 19 semaines de vacances scolaires et jours fériés	27% sur la partie administration	Les WE, les jours de fermetures (19 jours) et de 18h30 à 5h30 du lundi au vendredi
Et des 9 semaines de fermeture pour les bureaux		



CHAUFFAGE

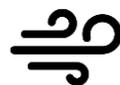
- Abaissement de la T° ambiante
- Réduction T° de ralenti durant la nuit, le week-end, les vacances
- Actions manuelles des occupants grâce aux robinets thermostatiques



CLIMATISATION



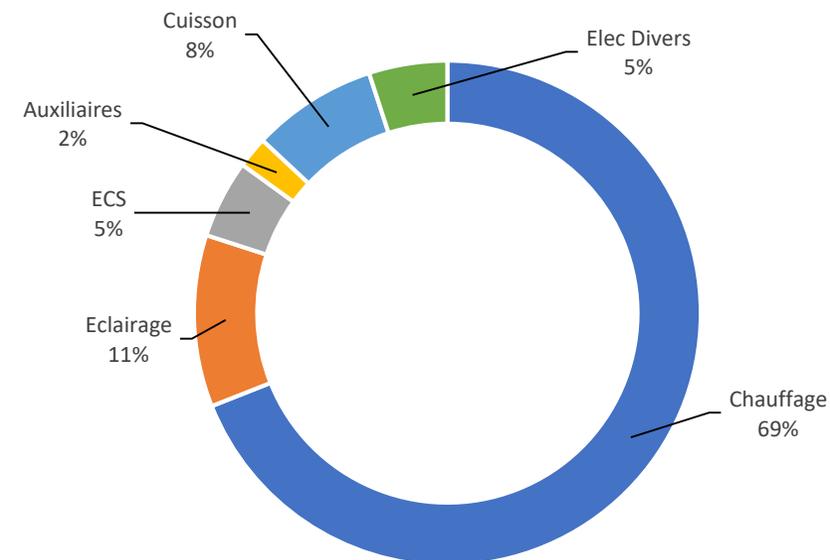
ECLAIRAGE



VENTILATION



BUREAUTIQUE



Optimiser les consommations de chauffage

<p>Scénario de base :</p> <p>Température de confort (de 6 à 19 h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classes, bureaux, chambres internat : 1/6 à 22°C, 1/3 à 21°C et 1/3 à 20°C, 1/6 à 19°C - Infirmierie, cuisine, salle des enseignants, salle d'études, CDI, salle détente à 21°C - Autres locaux (couloirs, hall, ...) à 20°C <p>Ralenti nuit, week-end et jours fériés hors vacances : -3 K</p> <p>Fermeture administration (19 jours seulement) : -6 K</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>Salles de classe Bureaux, Chambres internat</p> <p>1/6 à 22°C 1/3 à 21°C 1/3 à 20°C 1/6 à 19°C</p> <p>-3 K -3 K</p> <p>5h30 18 h30</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>Infirmierie, cuisine, salle des enseignants, études, CDI, salle détente : 21°C</p> <p>Autres locaux :</p> <p>20°C</p> <p>-3 K 3 K</p> <p>5h30 18 h30</p> </td> </tr> </table>	<p>Salles de classe Bureaux, Chambres internat</p> <p>1/6 à 22°C 1/3 à 21°C 1/3 à 20°C 1/6 à 19°C</p> <p>-3 K -3 K</p> <p>5h30 18 h30</p>	<p>Infirmierie, cuisine, salle des enseignants, études, CDI, salle détente : 21°C</p> <p>Autres locaux :</p> <p>20°C</p> <p>-3 K 3 K</p> <p>5h30 18 h30</p>
<p>Salles de classe Bureaux, Chambres internat</p> <p>1/6 à 22°C 1/3 à 21°C 1/3 à 20°C 1/6 à 19°C</p> <p>-3 K -3 K</p> <p>5h30 18 h30</p>	<p>Infirmierie, cuisine, salle des enseignants, études, CDI, salle détente : 21°C</p> <p>Autres locaux :</p> <p>20°C</p> <p>-3 K 3 K</p> <p>5h30 18 h30</p>		
<p>Scénario 1 :</p> <p>Température de confort (de 6 à 19 h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classes, bureaux, chambres internat : 1/6 à 21°C, 2/3 à 20°C, 1/6 à 19°C - Infirmierie à 21°C - Cuisine, salle des enseignants, salle d'études, CDI, salle détente, salle restauration, amphithéâtre à 20°C - Autres locaux (couloirs, hall, ...) à 19°C <p>Ralenti nuit, week-end et jours fériés hors vacances : -3°C</p> <p>Fermeture administration (19 jours seulement) : -6°C</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>Salles de classe Bureaux, Chambres internat</p> <p>1/6 à 21°C 2/3 à 20°C 1/6 à 19°C</p> <p>-3°C -3°C</p> <p>5h30 18 h30</p> </td> <td style="text-align: center;"> <p>Infirmierie : 21°C Cuisine, salle des enseignants, études, CDI, salle détente, restauration, amphithéâtre :</p> <p>20°C</p> <p>Autres locaux :</p> <p>19°C</p> <p>-3°C -3°C</p> <p>5h30 18 h30</p> </td> </tr> </table>	<p>Salles de classe Bureaux, Chambres internat</p> <p>1/6 à 21°C 2/3 à 20°C 1/6 à 19°C</p> <p>-3°C -3°C</p> <p>5h30 18 h30</p>	<p>Infirmierie : 21°C Cuisine, salle des enseignants, études, CDI, salle détente, restauration, amphithéâtre :</p> <p>20°C</p> <p>Autres locaux :</p> <p>19°C</p> <p>-3°C -3°C</p> <p>5h30 18 h30</p>
<p>Salles de classe Bureaux, Chambres internat</p> <p>1/6 à 21°C 2/3 à 20°C 1/6 à 19°C</p> <p>-3°C -3°C</p> <p>5h30 18 h30</p>	<p>Infirmierie : 21°C Cuisine, salle des enseignants, études, CDI, salle détente, restauration, amphithéâtre :</p> <p>20°C</p> <p>Autres locaux :</p> <p>19°C</p> <p>-3°C -3°C</p> <p>5h30 18 h30</p>		
<p>Scénario 3 :</p> <p>Idem scénario 1</p> <p>avec une réduction de la consigne de température ambiante de -6°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans la partie administrative durant la fermeture de l'administration (19 jours) - dans le reste du bâtiment durant l'ensemble des vacances scolaires (66 jours) et non seulement durant la fermeture de l'administration comme dans les scénarii précédents 			
<p>Scénario 4 :</p> <p>Idem scénario 3</p> <p>avec une réduction de la consigne de température ambiante de -11°C au lieu de 6°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans la partie administrative durant la fermeture de l'administration (19 jours) - dans le reste du bâtiment durant l'ensemble des vacances scolaires (66 jours) 			

Diminution des consommations :

Scénario 1 :

- 8% sur les consommations de chauffage
- 6% sur les consommations totales du bâtiment.

Scénario 2, identique au 1 sauf réduit de -11°C pendant les vacances au lieu de -6°C :

- 13% sur les consommations de chauffage
- 9% sur les consommations totales du bâtiment.

Scénario 3 :

- 20% sur les consommations de chauffage
- 14% sur les consommations totales du bâtiment.

Scénario 4 :

- 32% sur les consommations de chauffage
- 22% sur les consommations totales du bâtiment.

Des gains rapides et faciles sur l'optimisation du chauffage

Abaisser les températures ambiantes :

- **Pendant les vacances scolaires** (réduire de 11°C au lieu de 6°C la température ambiante durant les périodes de vacances scolaires conduit à un gain de **20%** sur les consommations de chauffage en école primaire)
- **Les nuits et week-ends** (abaisser de 4°C au lieu de 3°C la température ambiante génère une économie en chauffage de l'ordre de **5%** dans les bureaux étudiés)
- **Des bureaux inoccupés en permanence** (réduire de 4°C, le réglage de la température dans un bureau en permanence inoccupé génère une diminution des consommations de chauffage de ce local allant jusqu'à **45%**)
- **Des bureaux inoccupés ponctuellement** liés au déplacement, télétravail, congés, etc
- **Des locaux peu occupés** : **15 à 40%** du temps sur l'année
- **Des locaux occupés** : **abaisser de 1°C** les températures ambiantes d'un local, conduit à une diminution de l'ordre de **10%** des consommations du local

Synthèse : quelques actions à gains rapides

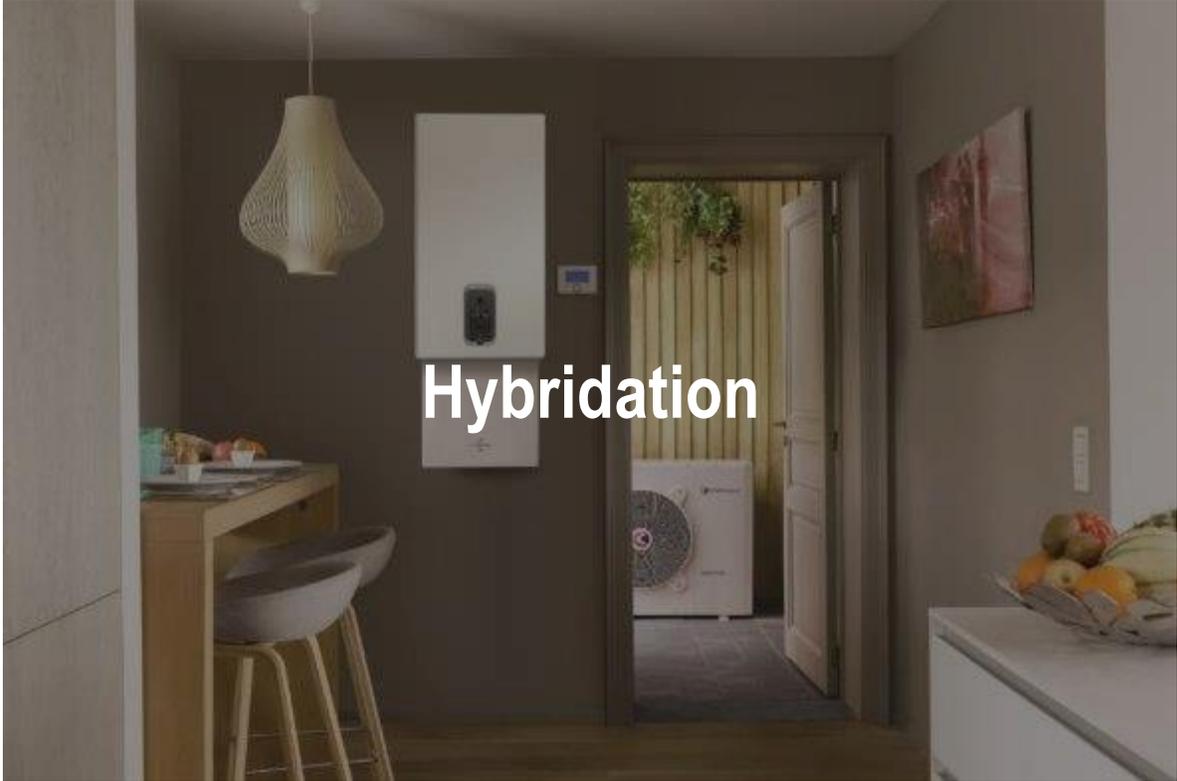
Bâti	Régulation	Systèmes CVC	Occupations	Equipements spécifiques
Luminaires à modules LED	Mise en place de thermostats programmables	Remplacement par une Chaudière a condensation	Arrêt de la production en période d'inoccupation	Photovoltaïque en autoconsommation
Mise en place de sous-comptage	Mise en place gestion technique du bâtiment (GTB)	Désembouage et rééquilibrage du réseau de chauffage	Modification de la température de consigne	Fermeture des meubles frigorifiques
Mise en place brise-soleils/Casquettes Film solaire sur parois vitrées		Calorifugeage tuyauteries et circuits	Sensibilisation des occupants, modification des habitudes	



Réduction de consommations par action pouvant aller entre **5% et 30% et jusqu'à 50%** en les cumulant

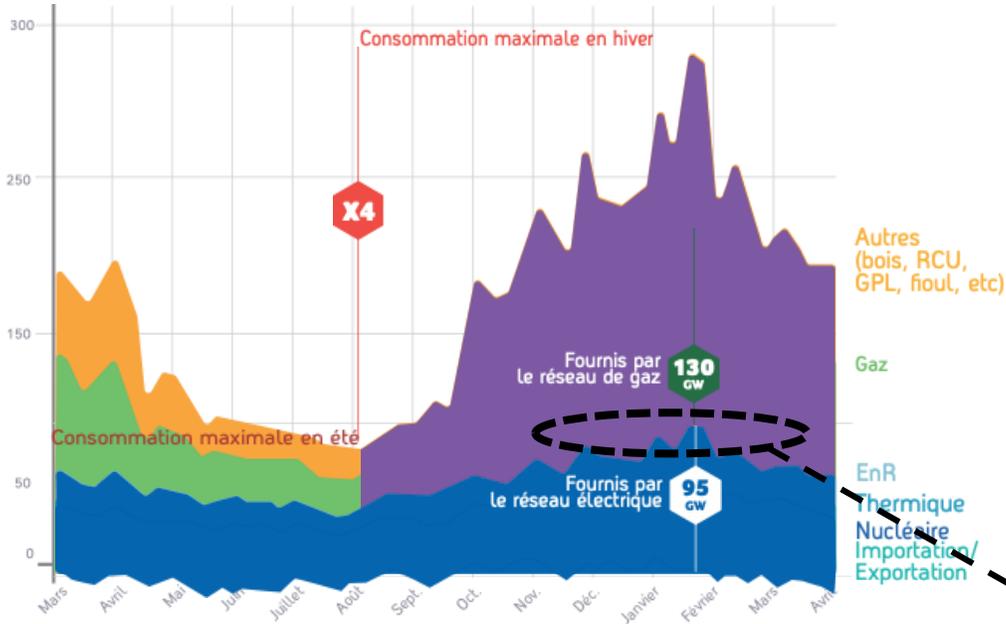


Gaz vert



Hybridation

Une complémentarité des énergies indispensable ...



Pointe de puissance hebdomadaire
À 8h du matin sur la période du 1^{er} mars 2016 au 1^{er} avril 2017, en GW

Sources: GRDF à partir de données de RTE, GRTgaz, TIGF et CEREN



Thermosensibilité

L'énergie-gaz stockable, est incontournable dans notre mix énergétique pour « passer » nos pointes hivernales

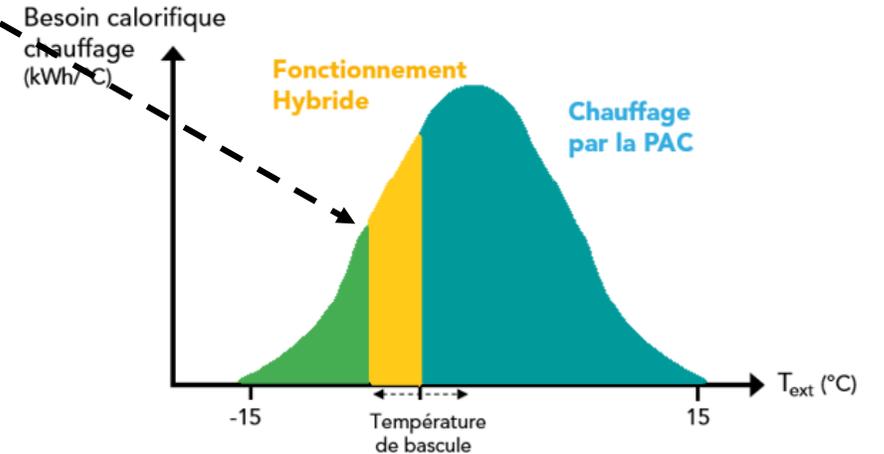
Tension

L'électricité, avec des infrastructures déjà saturées, n'est pas l'unique réponse à nos enjeux de transition écologique

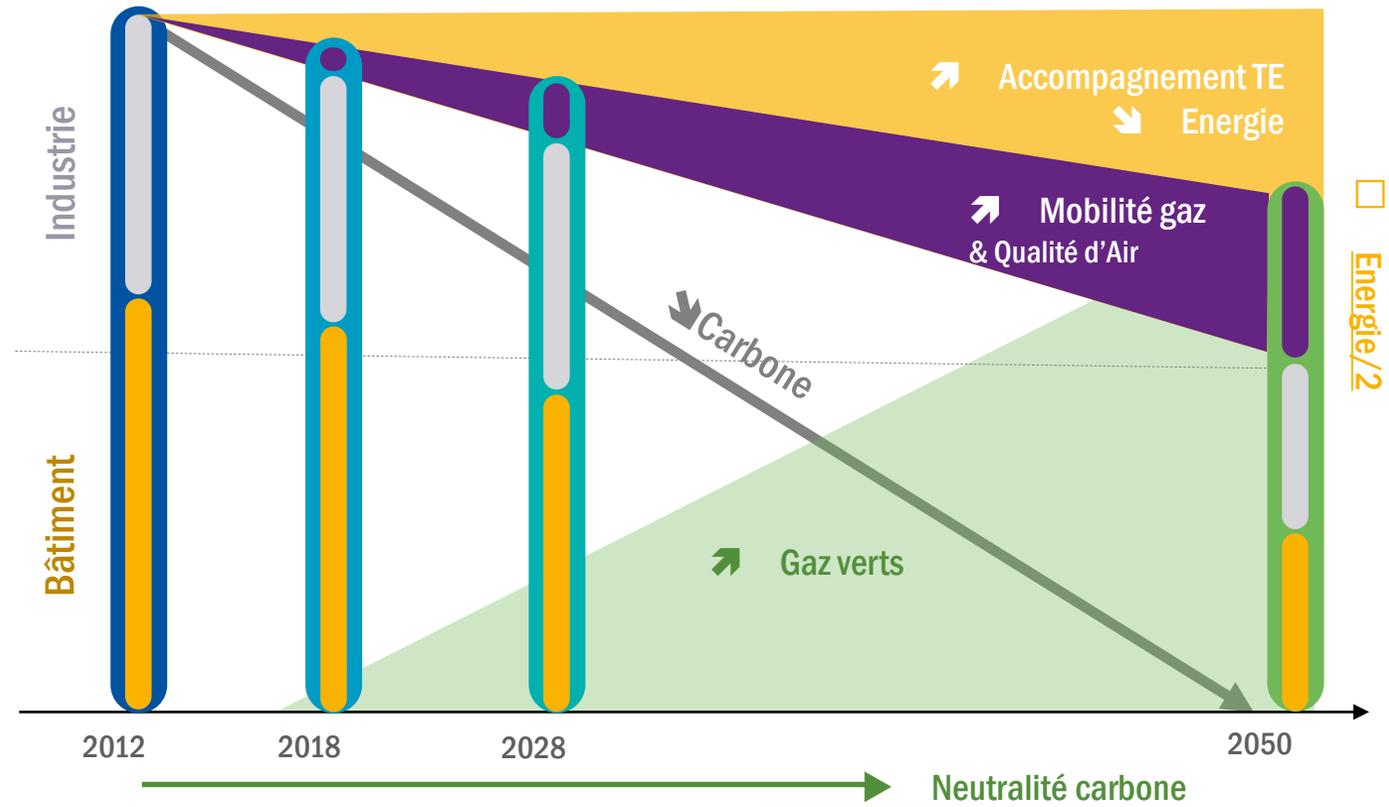
Les grands scénarios prospectifs prévoient tous de nombreuses PAC hybrides dans le parc de logement 2050

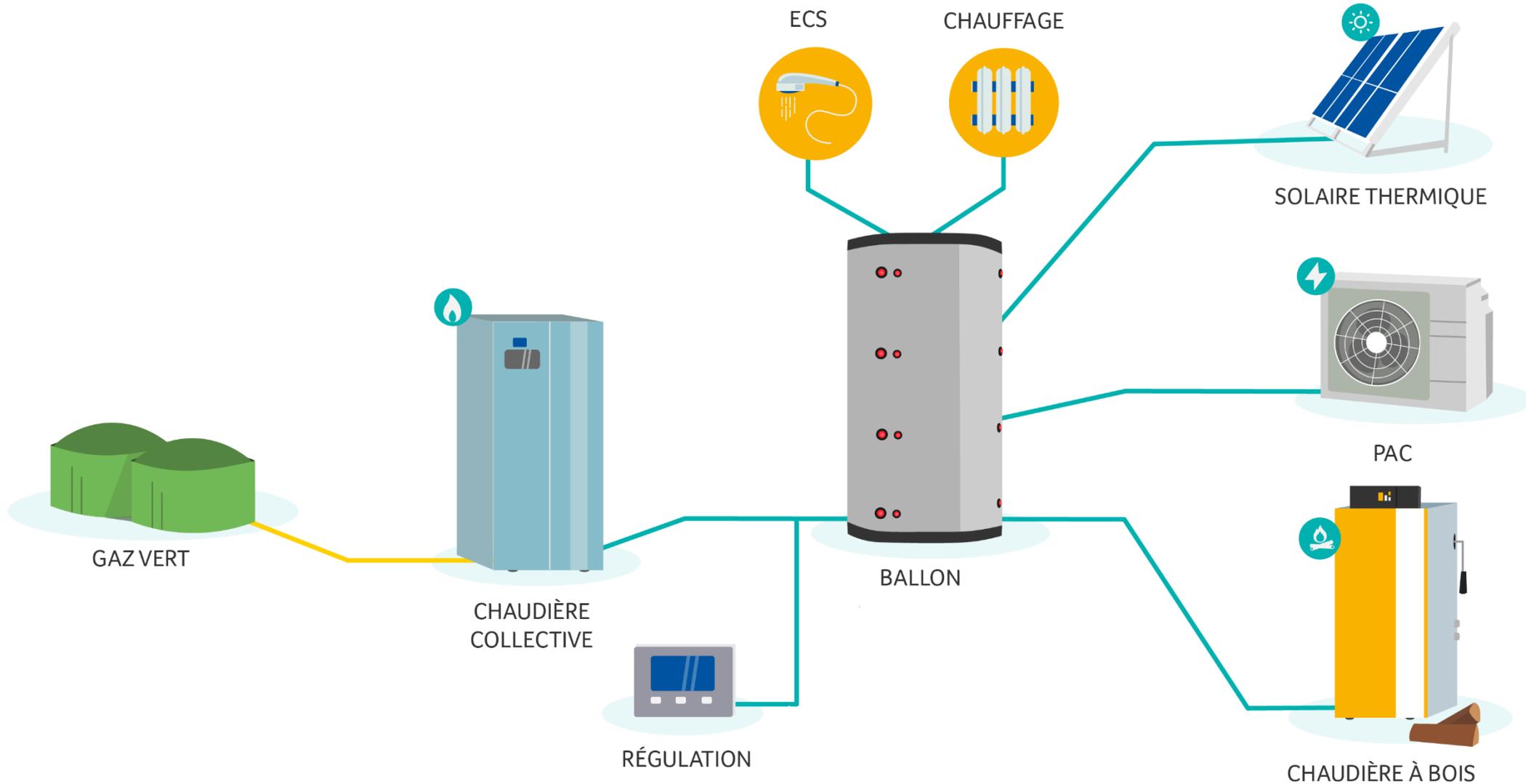
RTE
2,5 millions
de PAC hybrides

ADEME
jusqu'à
5,7 millions
de PAC hybrides



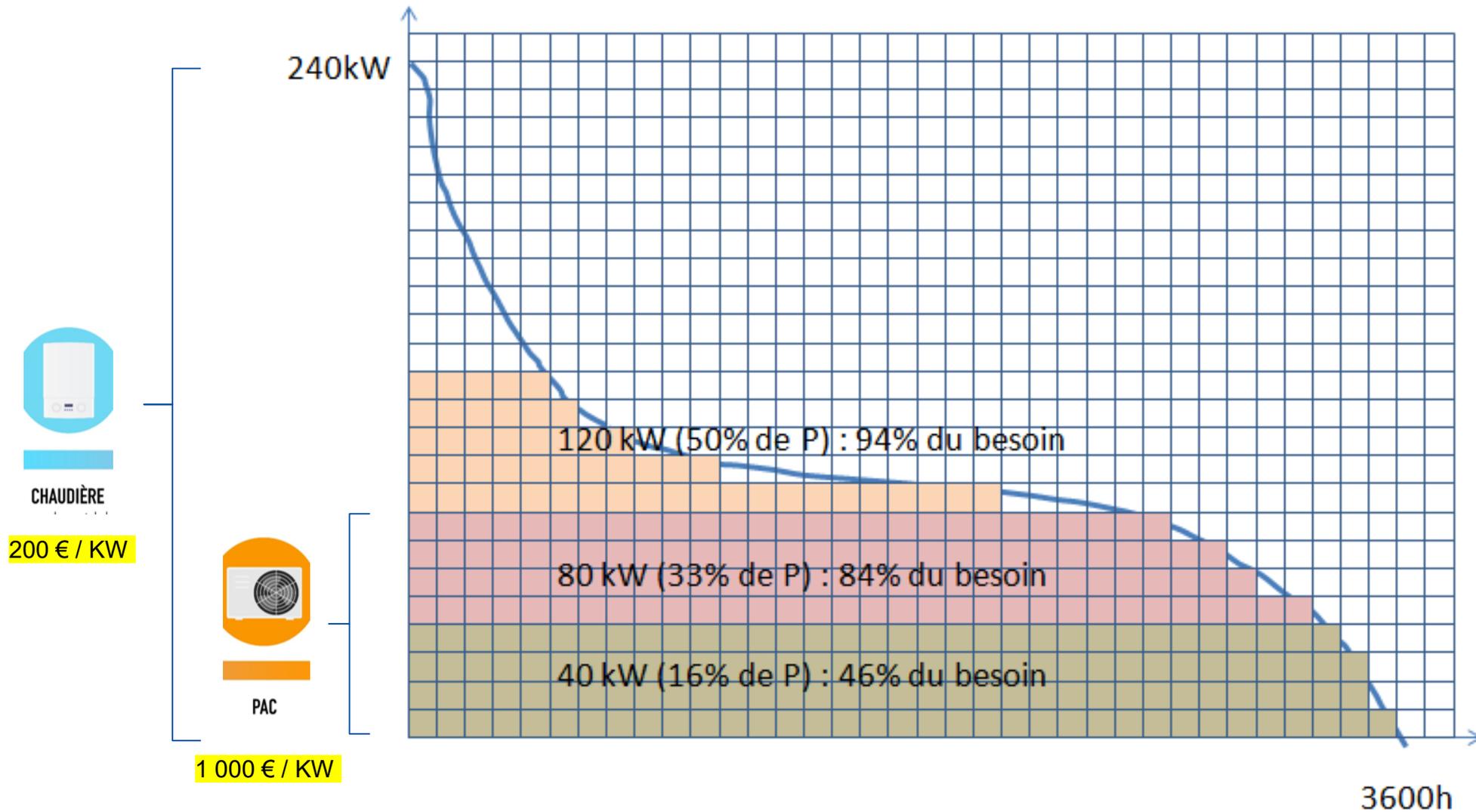
... et qui répond à la neutralité carbone !





Positionnement économique de l'hybridation gaz

L'hybridation, c'est un compromis cout kW installé et cout kWh ou bilan eq CO2

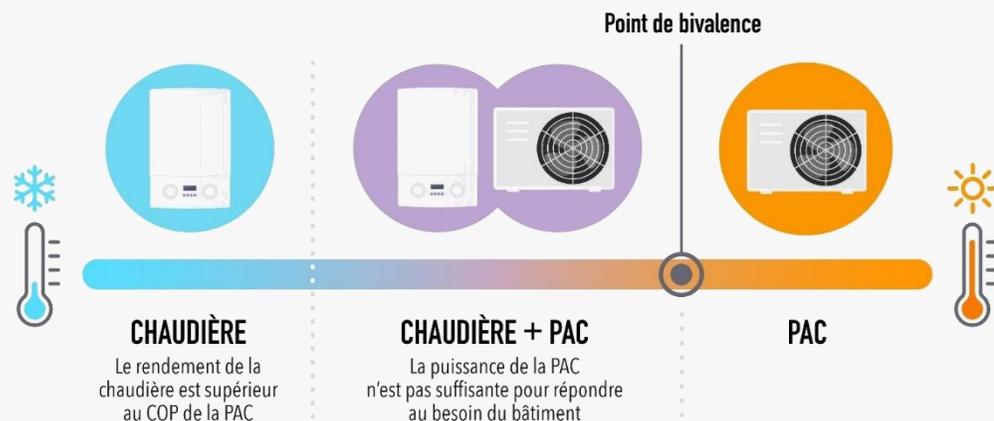


Les différents modes de pilotage d'une solution hybride



Les différents modes de pilotage

1) régulation sur énergie primaire



- La PAC fonctionne seule lorsque les T° sont clémentes.
- Lorsqu'elle ne peut plus assurer la totalité des besoins de chauffage (le seuil de T° correspondant est appelé « T° de bivalence »), la chaudière démarre pour assurer l'appoint de puissance nécessaire. On parle alors de « zone de bivalence ».
- Puis lorsque son rendement sur énergie primaire devient inférieur à celui de la chaudière (le seuil de T° correspondant est appelé « T° de bascule »), la PAC est mise à l'arrêt et la chaudière seule assure l'ensemble des besoins.

2) régulation sur le prix des énergies

La régulation intègre les prix des énergies d'une part et les rendements sur énergie finale des équipements d'autre part.

Également possible :

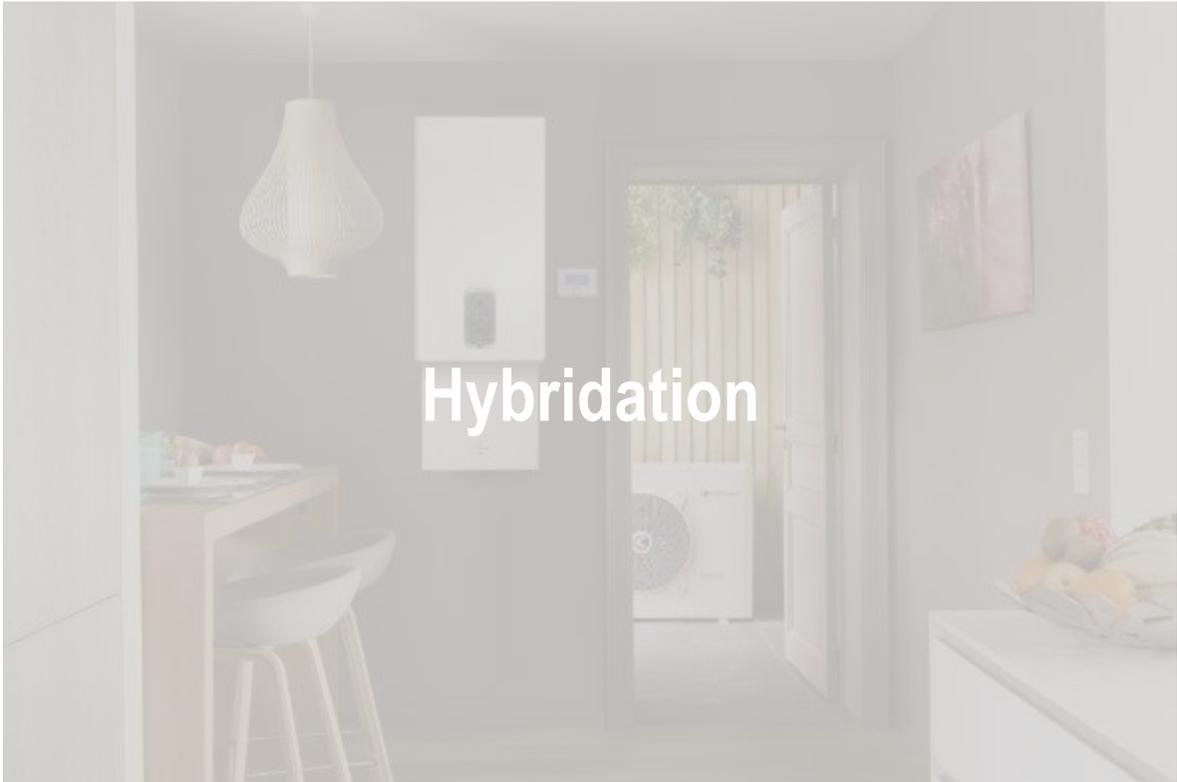
3) arbitrage selon l'encombrement du réseau électrique





Gaz vert

A photograph of a rural landscape featuring two large, dark green, dome-shaped greenhouses in the foreground. The background shows a clear blue sky and some distant trees.



Hybridation

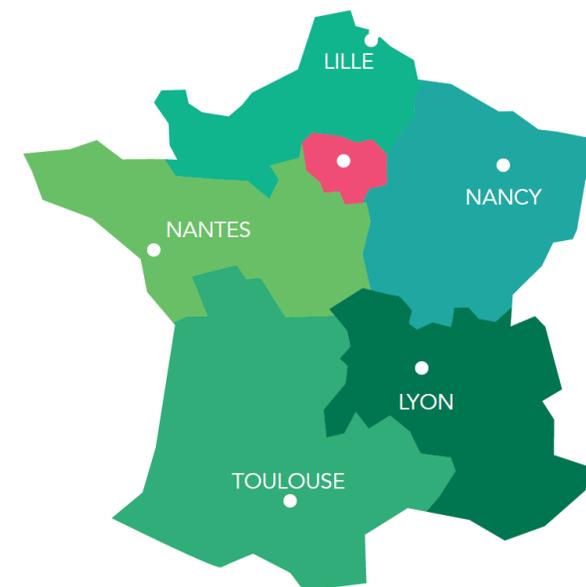
A photograph of a modern kitchen interior. A white wall-mounted unit is visible, and a doorway leads to a bright outdoor area. The scene is overlaid with a semi-transparent white filter.

Le Biométhane

Une énergie indispensable au mix énergétique de demain

Le Biométhane, c'est quoi ?

Le biométhane est une énergie 100 % renouvelable produite localement à partir de la dégradation de matières organiques : effluents d'élevages, résidus de cultures, déchets verts, déchets ménagers ou industriels... La décomposition de ces matières produit du biogaz qui, une fois épuré, devient du biométhane. Le biométhane est ensuite injecté dans le réseau de gaz. La traçabilité du biométhane injecté, puis consommé, se fait grâce aux garanties d'origine (GO).



Notre rôle dans la transition écologique

GRDF a pour objectif de créer les conditions favorables à l'injection de biométhane dans le réseau de distribution de gaz et d'être un catalyseur auprès de toutes les parties prenantes pour accélérer le développement du gaz vert.

[#LeGazVertLavenir](#)

Un site agricole, à quoi ça ressemble ?



1 Hall de réception des matières solides

2 Trappe de réception des boues et des graisses

3 Rampe de pesée des camions

4 Digesteur

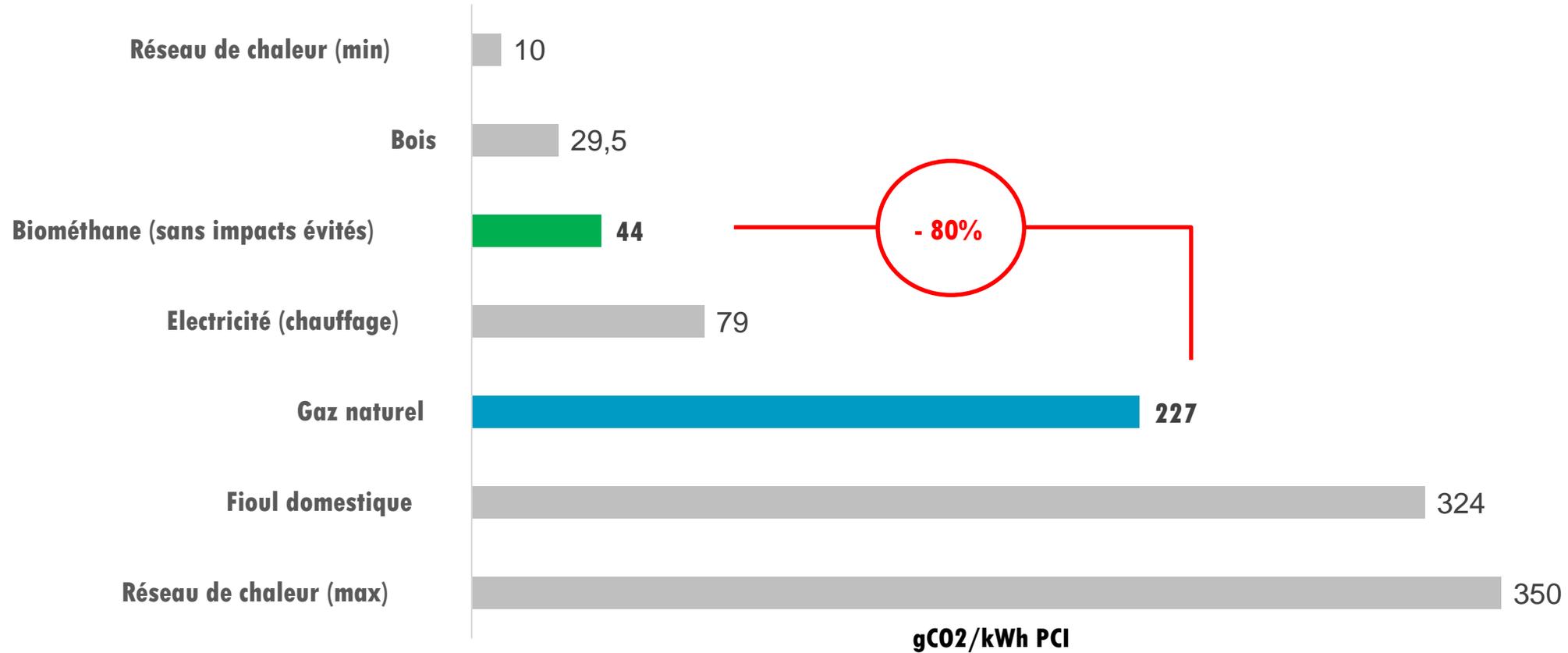
5 Post-digesteur

6 Bureau de contrôle, épurateur, chaudière

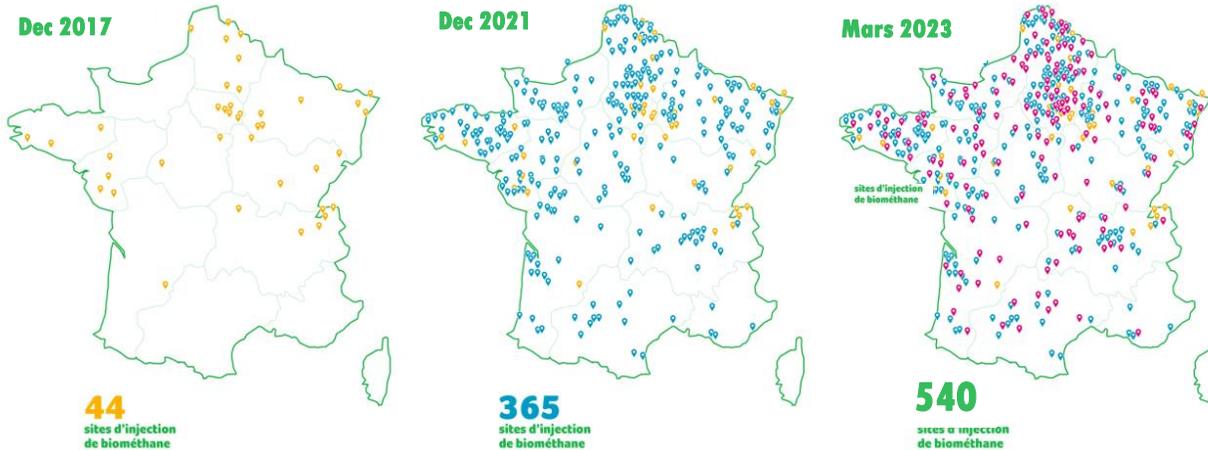
7 Point d'injection (GRDF)

Le biométhane

Un levier bas carbone pour le bâtiment



Une énergie indispensable au mix énergétique de demain



Le gaz vert s'installe rapidement et durablement dans le paysage énergétique local...

En France, au 01er Mai 2023 :

555 sites de méthanisation injectent du biométhane sur l'ensemble des réseaux (distribution et transport).

Cela correspond à une production de 9,85 TWh/an,
soit
2,46 millions de logements neufs chauffés à l'année !

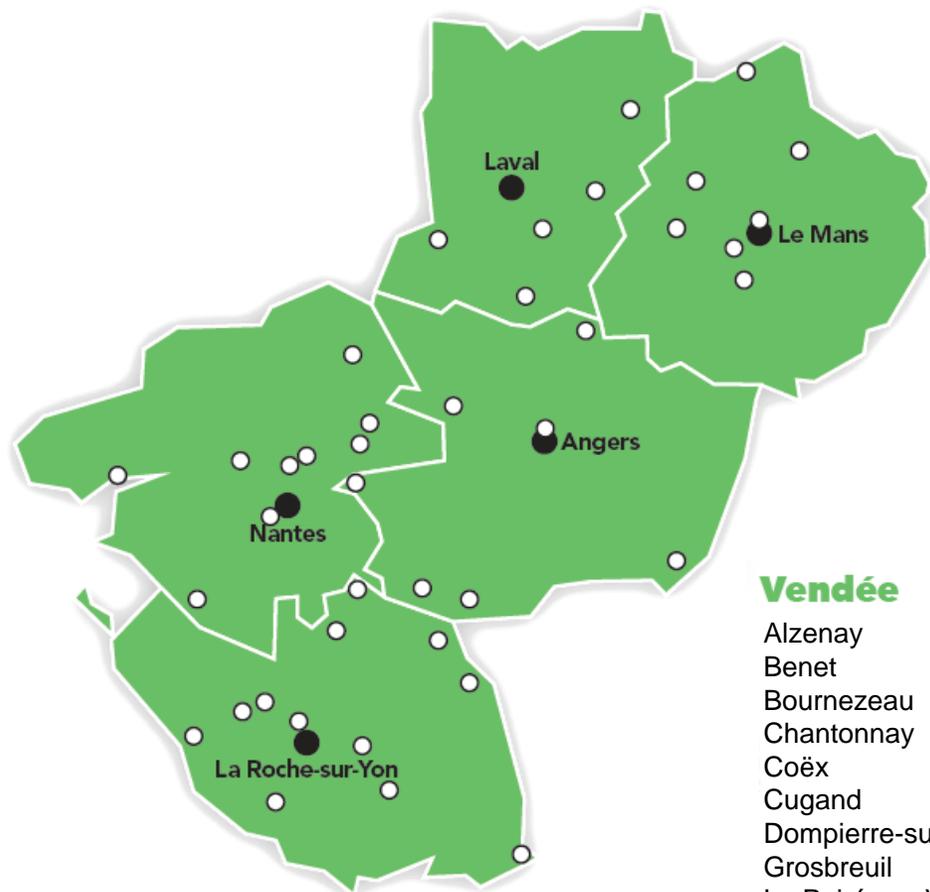


Gaz vert : le nombre de sites de méthanisation raccordés aux réseaux gaziers multiplié par 8 en 4 ans



Le Biométhane

Une énergie indispensable au mix énergétique de demain



Où est produit le gaz vert en Pays de la Loire ?

En Pays de la Loire, 42 unités de méthanisation injectent 621 millions de kWh de biométhane* par an dans le réseau de distribution exploité par GRDF, soit l'équivalent de la consommation annuelle en gaz de plus de 155 000 logements récents**.

Vendée

Alzenay
Benet
Bournezeau
Chantonay
Coëx
Cugand
Dompierre-sur-Yon
Grosbreuil
Le Poiré-sur-Vie
Montaigu-Vendée
Mortagne-sur-Sèvre
Sèvremont

Loire-Atlantique

Blain
Machecoul-Saint-Même
Montoir-de-Bretagne
Nort-sur-Erdre
Pouillé-les-Côteaux
Rezé
Soudan
Trans-sur-Erdre
Vallons-de-l'Erdre

Mayenne

Château-Gontier
Courcité
Méral
Meslay-du-Maine
Sainte-Suzanne-et-Chammes

Sarthe

Allonnes
Cérans-Fouilletourte
Le Chevain
Le Mans
Loué
Marolles-les-Braults
Tennie

Maine-et-Loire

Angers
Bellevigne-les-Châteaux
La Séguinière
Loire
Maulévrier
Morannes-sur-Sarthe
Daumeray
Orée-d'Anjou

* Capacité de production, en année pleine, des unités de méthanisation avec injection en service au 31/01/2023.

** Équivalent calculé sur la base d'une consommation moyenne

Part de gaz vert dans la consommation par département

Région Pays-de-la-Loire

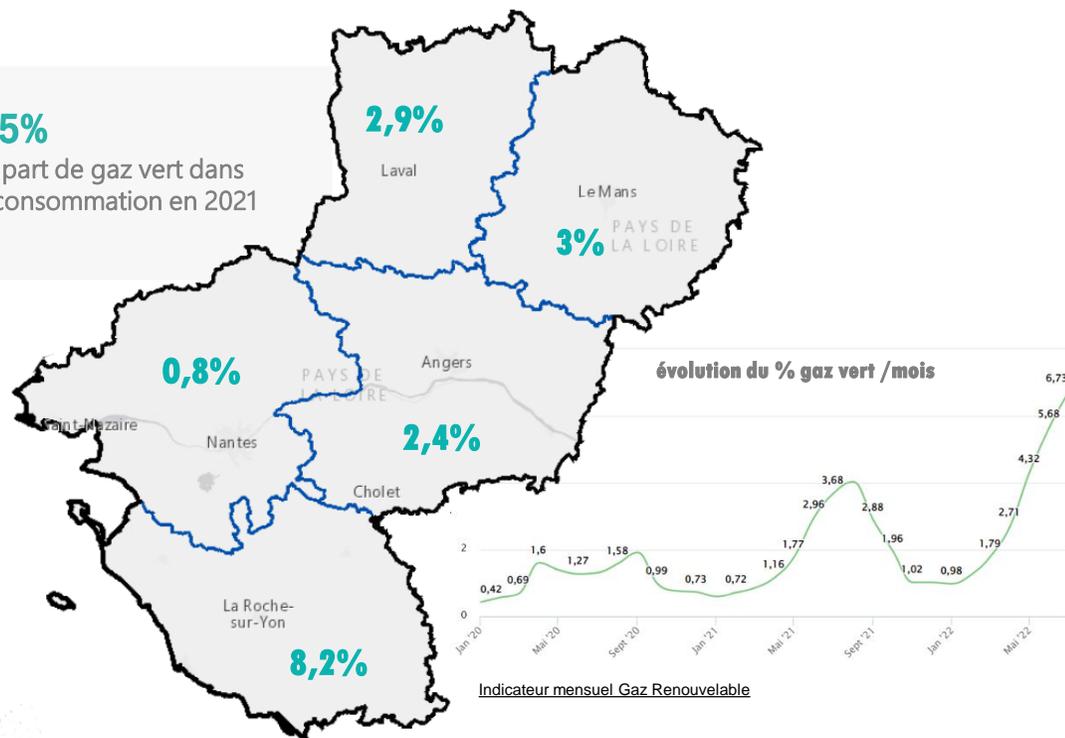
Fin 2022

640 GWh

de production annuelle de biométhane

3,5%

de part de gaz vert dans la consommation en 2021



Indicateur mensuel Gaz Renouvelable

36 sites en injection

Horizon 2027

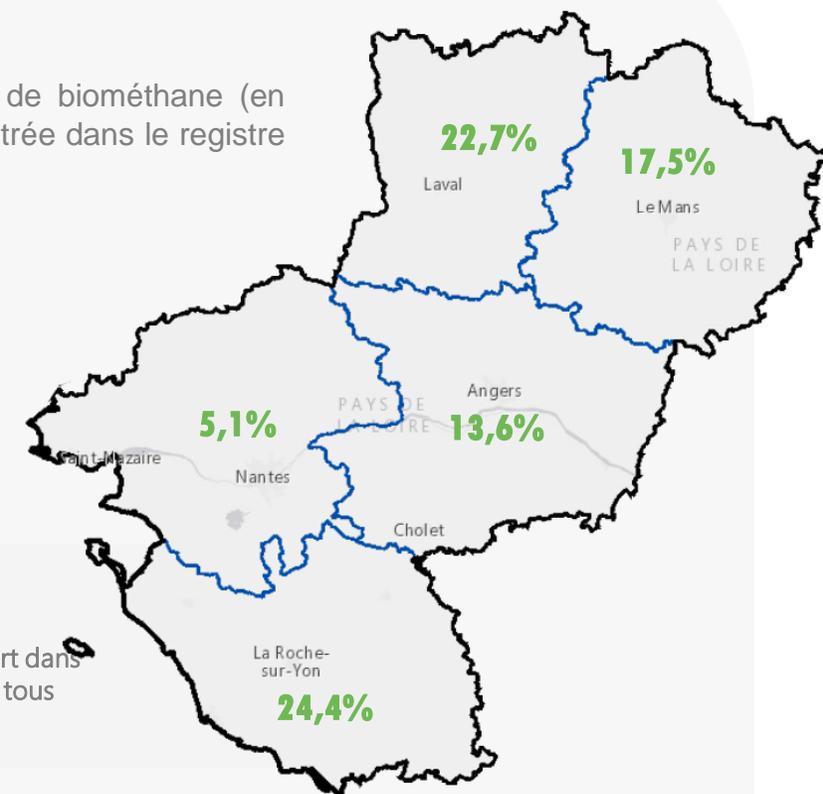
2,1 TWh

de production annuelle de biométhane (en cours et à venir) enregistrée dans le registre de capacités.

Soit la consommation de **350 000 logements récents**

10,8%

de part de gaz vert dans la consommation tous réseaux dès 2027



Dynamique de production 2027 :

Indicateur Prospectif de Gaz Renouvelable - Dynamique engagée à la maille départementale

Cet exercice, réalisé à titre indicatif, repose sur des hypothèses d'évolution de la demande de gaz et de la production de gaz renouvelables qui ne prétendent pas à être exhaustives en matière de scénarios envisagés.

Part de biométhane dans la consommation par département en 2050

Région Pays-de-la-Loire

Horizon 2050 : 100% gaz verts

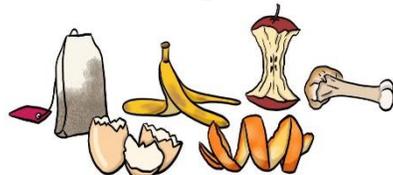
12 TWh

de production annuelle de biométhane, soit équivalent à environ 2 tranches nucléaires*



* Hypothèse d'une moyenne de 6,8 TWh par tranche

Méthanisation: Quelques ordres de grandeurs hospitaliers



**Déchets alimentaires annuels:
Production, Selfs**

140 MWh de GAZ/an,
soit :

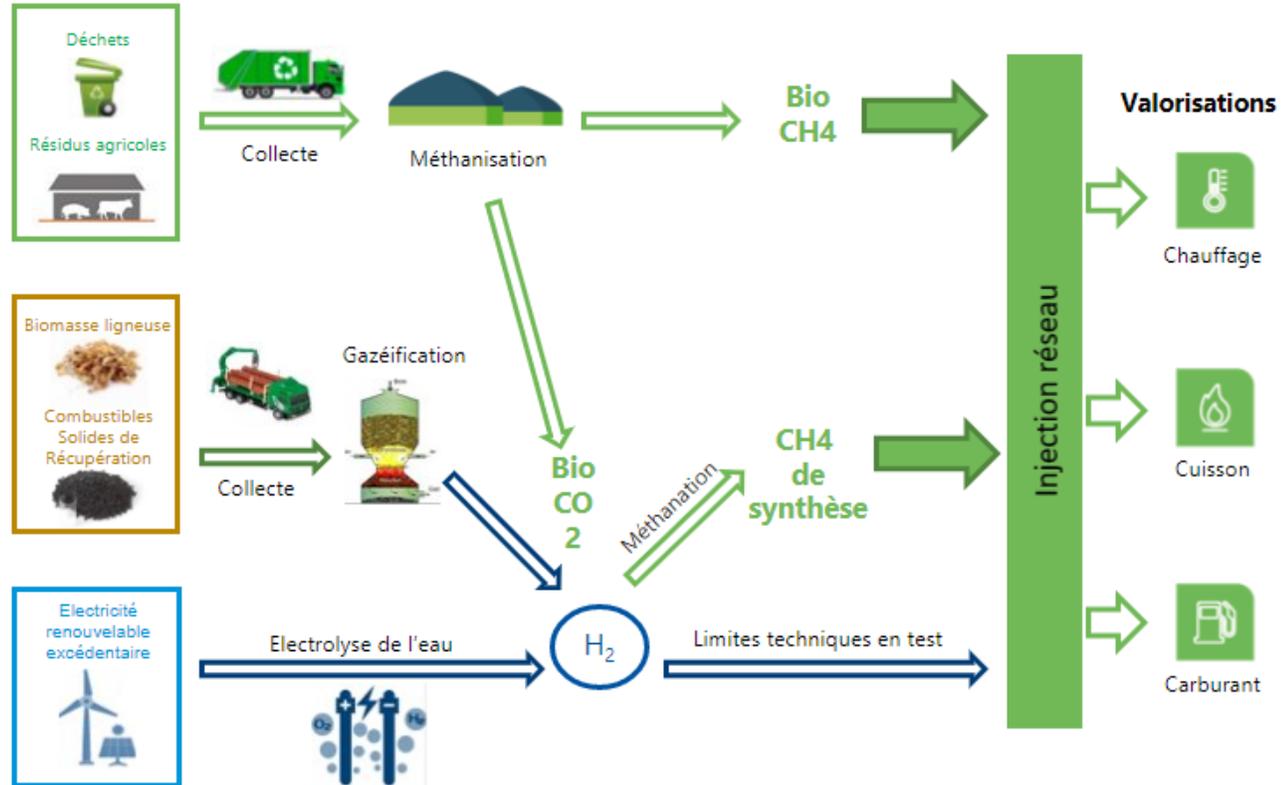
100 TONNES DE
LINGES LAVÉES

15% DU BESOIN
CHALEUR D'UN
EHPAD DE 111 LITS

Les autres filières de production de gaz bas-carbone

Objectif : 100% de gaz vert dans les réseaux

Plusieurs filières de production de gaz vert pour avoir 100% de gaz verts en 2050 dans nos réseaux

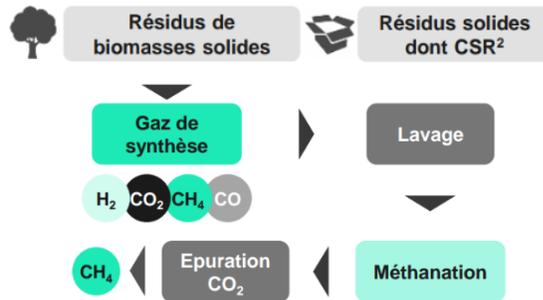


Les autres filières de production de gaz bas-carbone

Objectif : 100% de gaz vert dans les réseaux

Pyrogazéification

Ce procédé permet d'extraire les liquides et gaz combustibles des déchets secs sous l'action d'une forte chaleur dans un air appauvri en oxygène

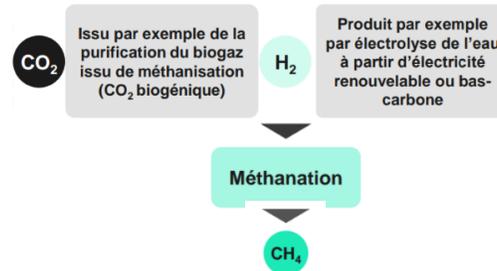


Exemple de projet

Réunissant 11 partenaires français et européens, le projet de pyrogazéification **GAYA** s'appuie sur la valorisation de biomasses lignocellulosiques (déchets et résidus) pour l'injection de biométhane.

Power-to-gas

La méthanation, catalytique ou biologique, est un procédé combinant l'hydrogène (H₂) avec du CO₂ ou du CO. Le gaz obtenu est appelé méthane de synthèse.

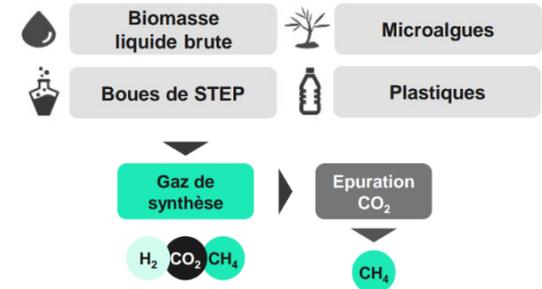


Exemple de projet

En France, il existe déjà plusieurs projets de méthanation, dont Jupiter 1000, à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône), qui convertit de l'hydrogène vert en méthane de synthèse par voie catalytique.

Gazéification Hydrothermale

Par la gazéification de substrat liquide, ce procédé fournit un gaz de synthèse riche en CH₄ à haute pression et haute température.



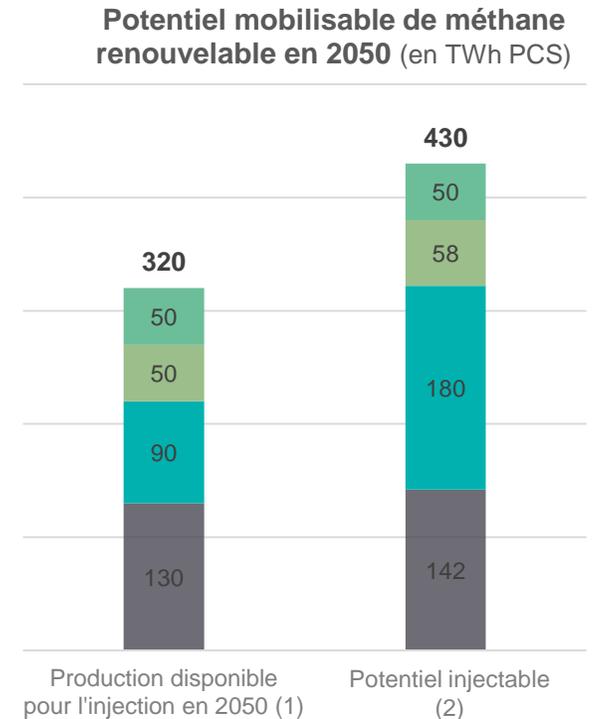
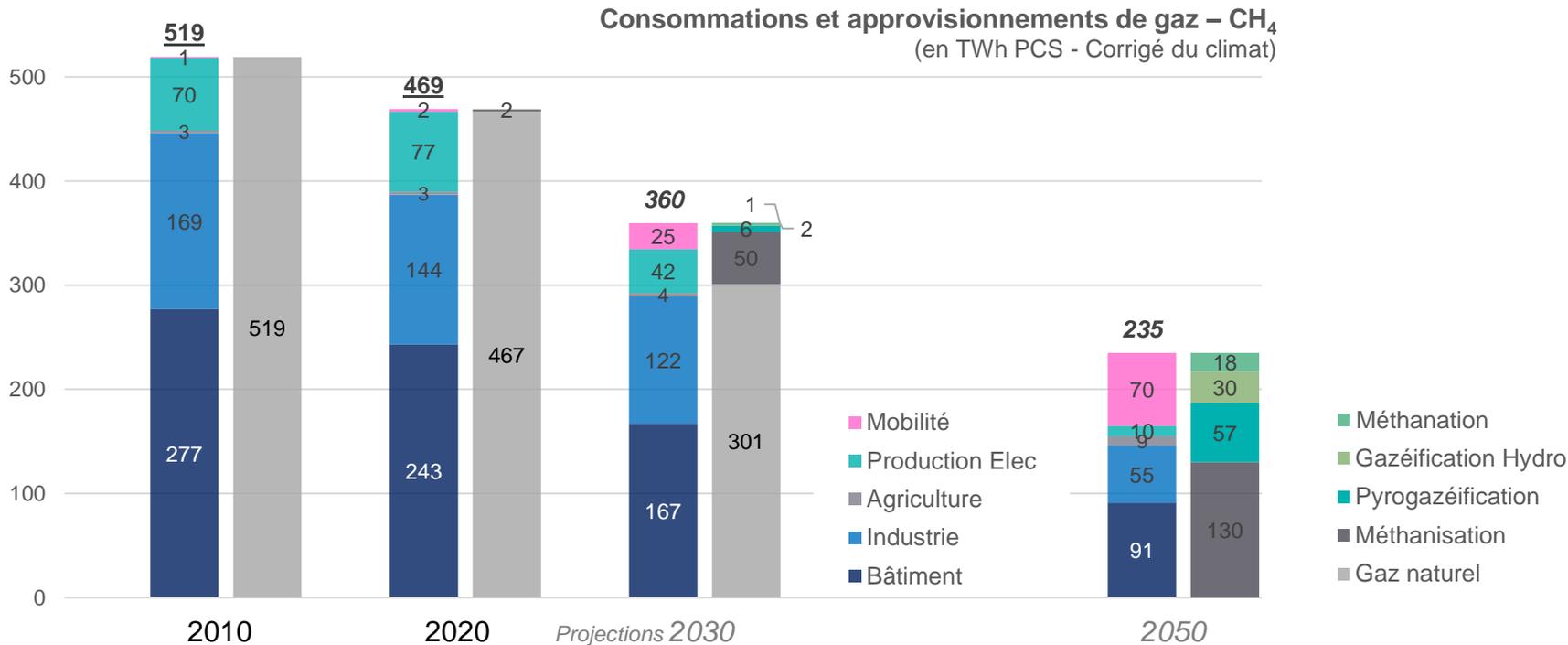
Exemple de projet

Un projet de démonstrateur de la gazéification hydrothermale, GHAMa, se prépare à Saint Nazaire. Il est prévu de valoriser des boues mais d'autres intrants seront étudiés.

Etat des lieux et perspectives pour le vecteur gaz

Vision globale - Ensemble des secteurs

- **La consommation globale de gaz diminue fortement** (-10% entre 2010 et 2020 puis -23% attendu en 2030 et au global -50% en 2050 vs 2020)
- **Le gaz naturel est progressivement** (2% en 2022, 20% en 2030, 100% en 2050) **remplacé par du méthane renouvelable et bas carbone**
- Le potentiel - réaliste et sans concurrence d'usage - de production nationale injectable dans le réseau estimé à l'horizon 2050 confirme qu'**une substitution complète de la consommation de gaz naturel - tous secteurs - par des gaz renouvelables et bas carbone pourra être effective**
- **Le scénario central des Perspectives 2022 est aligné avec les objectifs climatiques de la France : Fit For 55 en 2030 et neutralité carbone en 2050**



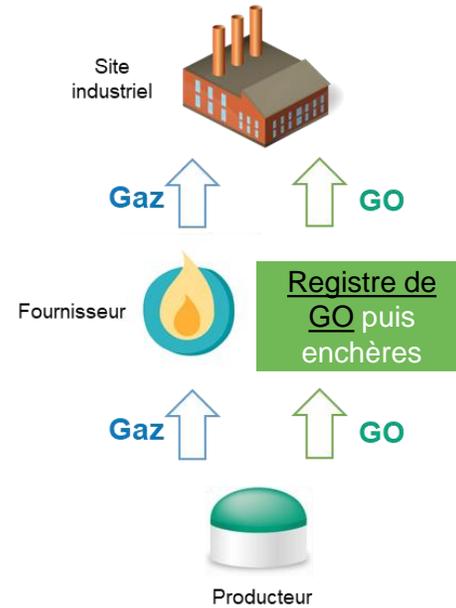
Sources : *Perspectives Gaz 2022* (Scénario Territoires ajusté, hors H2).
 (1) GRDF, GRTgaz (ateliers SFEC) d'après ADEME-Solagro. (2) Panorama Gaz Renouvelables 2021

Facilité à date

Achat de gaz vert Via un fournisseur



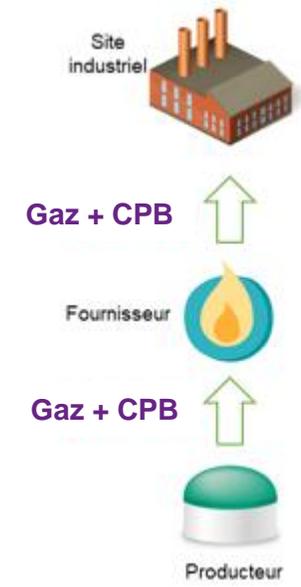
Achat de GO



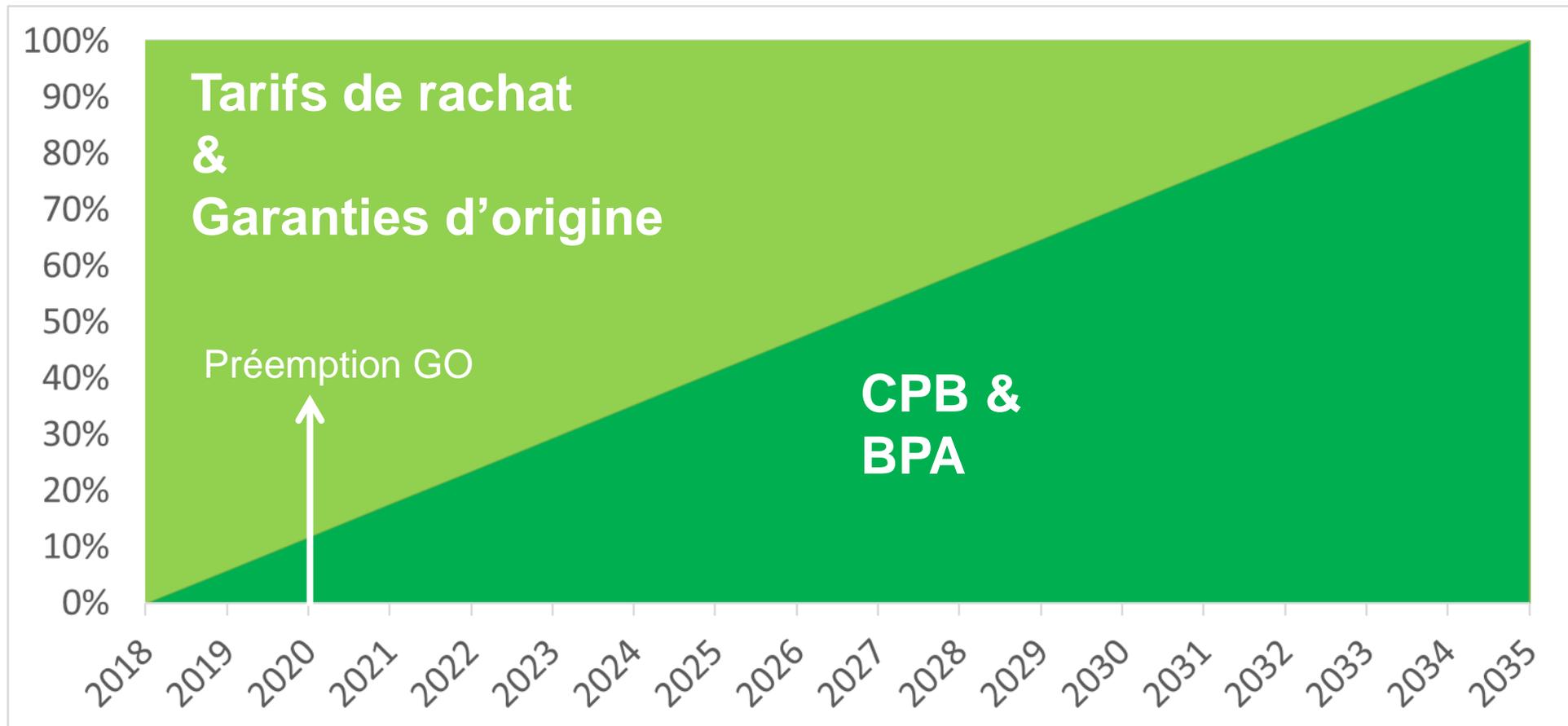
« GGPA » ou « BPA »* Contrat direct de fourniture de gaz vert



Certificat de production de Biogaz CPB



Du monde subventionné...



...Vers le monde non subventionné !

Bilan Carbone®

- Méthodologie française (ADEME et ABC)
- Se décline en BEGES, obligatoire tous les 4 ans pour :
 - les entreprises de plus de 500 salariés
 - les collectivités de plus de 50 000 habitants
 - les établissements publics de plus de 250 agents
 - les services de l'État
- BEGES scope 1 & 2 uniquement
 - ⚠ à partir de janvier 2023, scope 3 obligatoire également
- Méthodologie basée sur des flux réels
 - ➡ **GO non prises en compte**

GHG Protocol*

- Méthodologie internationale
- Permet la comparaison avec des entreprises internationales du même secteur d'activité
- Scope 1, 2 et 3
- Méthodologie « market-based »

➡ **GO prises en compte**



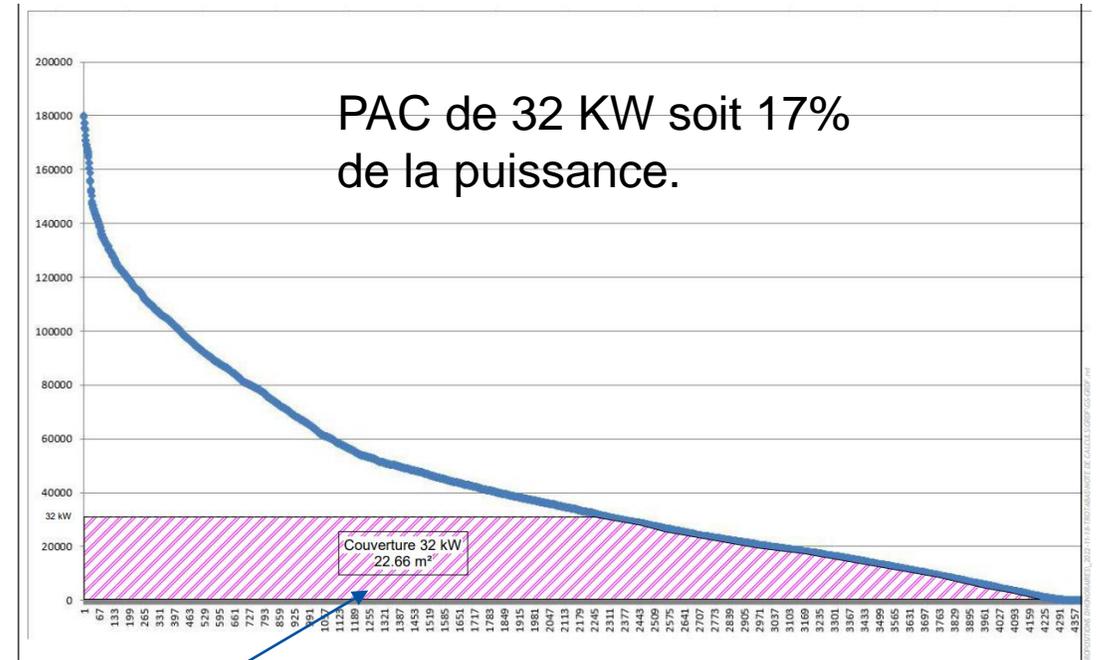
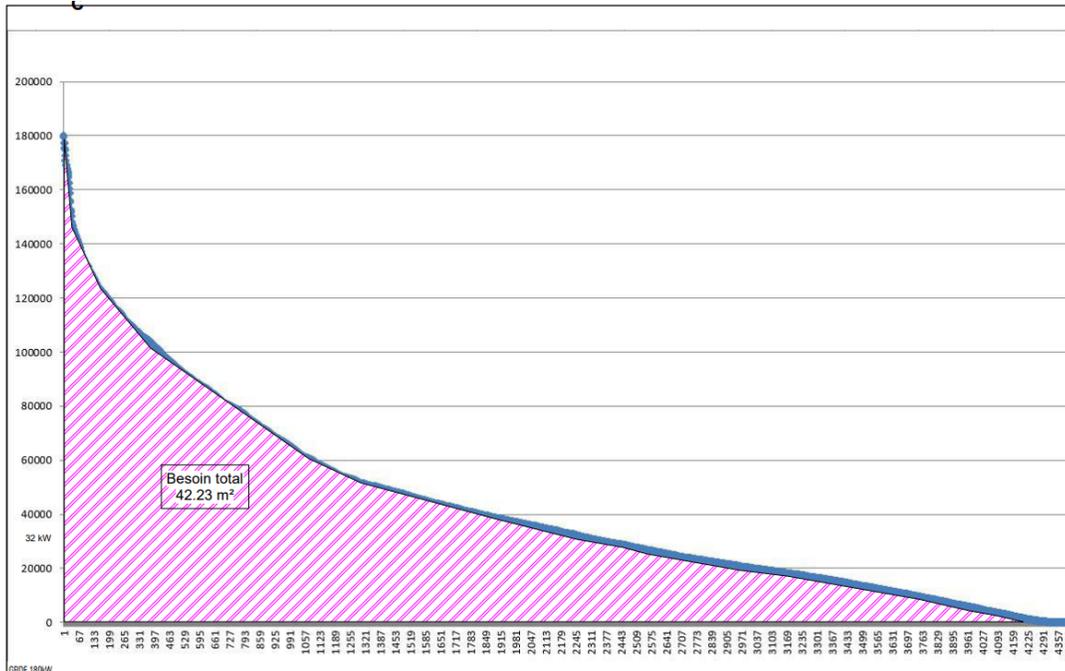
Seriez-vous intéressé pour
visiter un site de
méthanisation ?



Vert...
l'Avenir

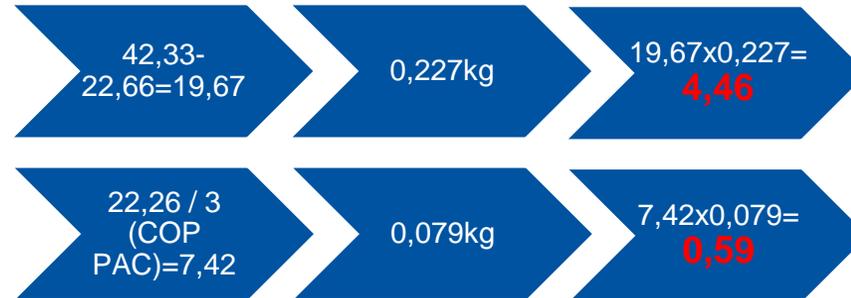
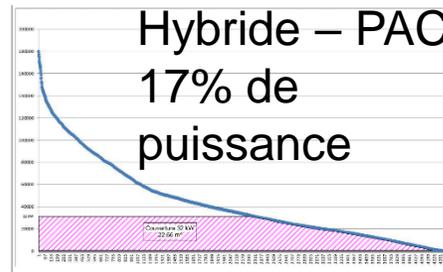
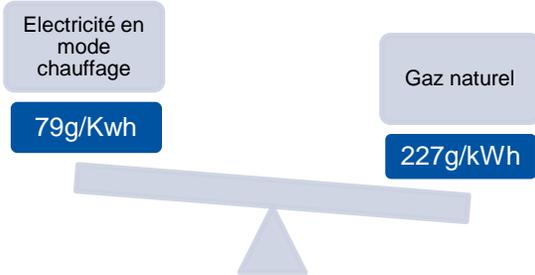
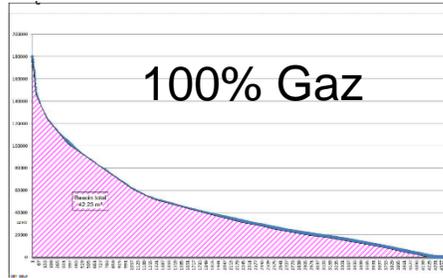
**Choisir le gaz,
c'est aussi
choisir l'avenir**

Pour une chaufferie en chauffage seul avec un besoin de 180 kW maximum



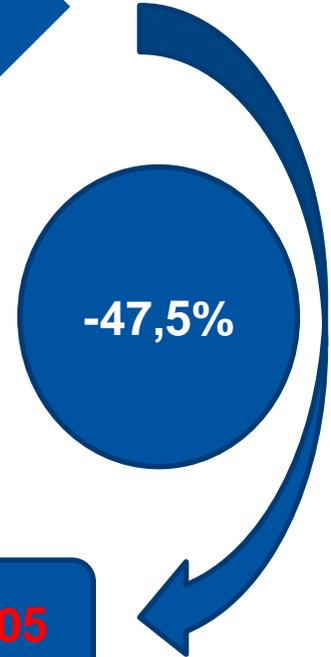
PAC de 32 KW couvre 53% du besoin.

Et en économie de CO2 équivalent ?

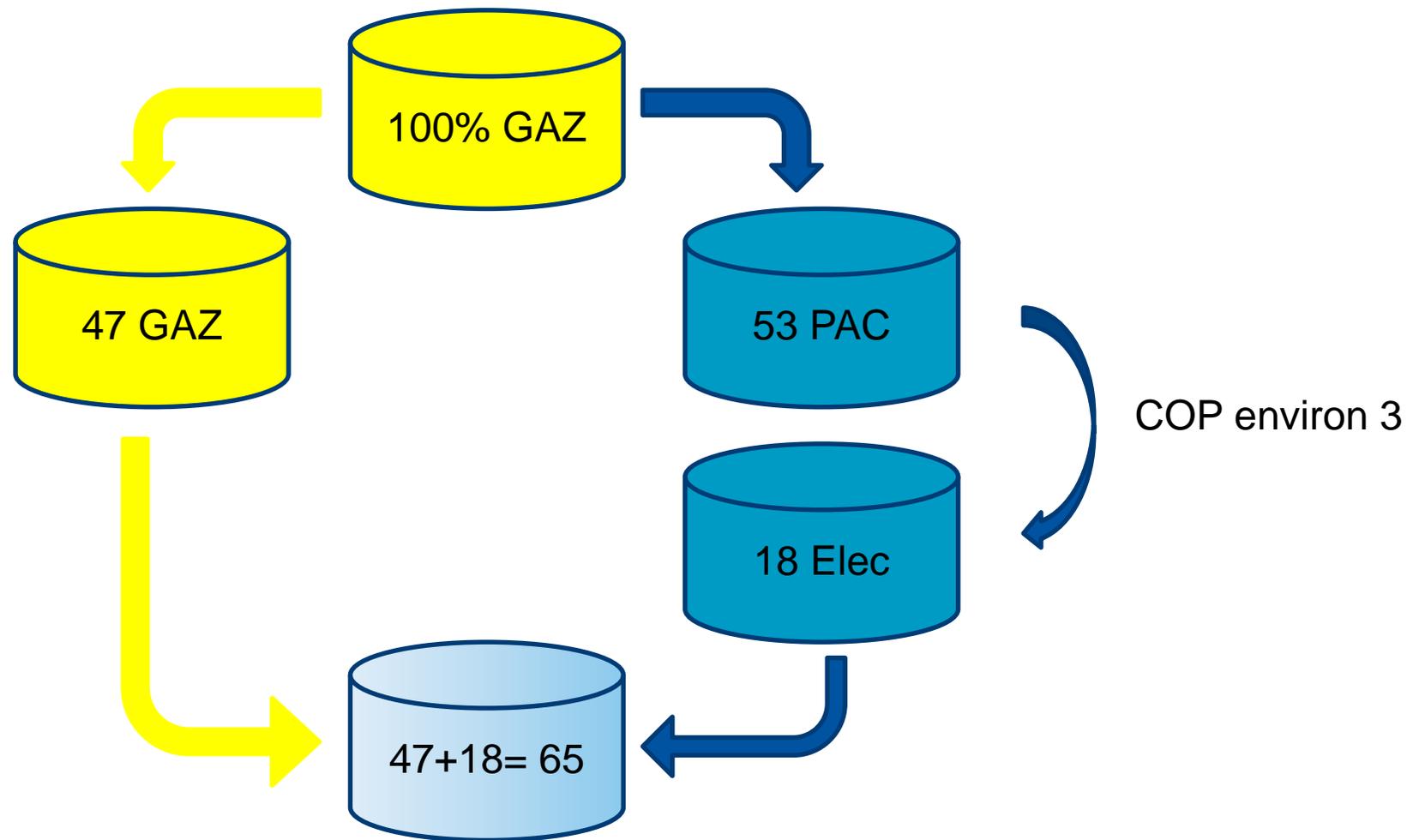


$4,46 + 0,59 = 5,05$

Soit 120 g équivalent par kWh



En Energie finale ?



-35 % en Energie Finale (sans optimisation énergétique)