

SPEED MEETING

4 mai 2023

Table 1 GRDF

Carine SERRELI
GRDF
Ingénieure Efficacité Energétique
- **BET**
carine.serreli@grdf.fr
Tel : 06 73 36 87 04

Céline PORCHON
GRDF
Responsable Conseil et Développement
- **Bailleurs**
celine.porchon@grdf.fr
Tel : 06 20 67 56 83

Le gaz et les enjeux de la construction

Mix énergétique, Hybridation et Gaz verts

Qui est GRDF ?

GRDF est le 1^{er} distributeur de gaz européen

- 11 millions de clients gaz raccordés au réseau exploité par GRDF

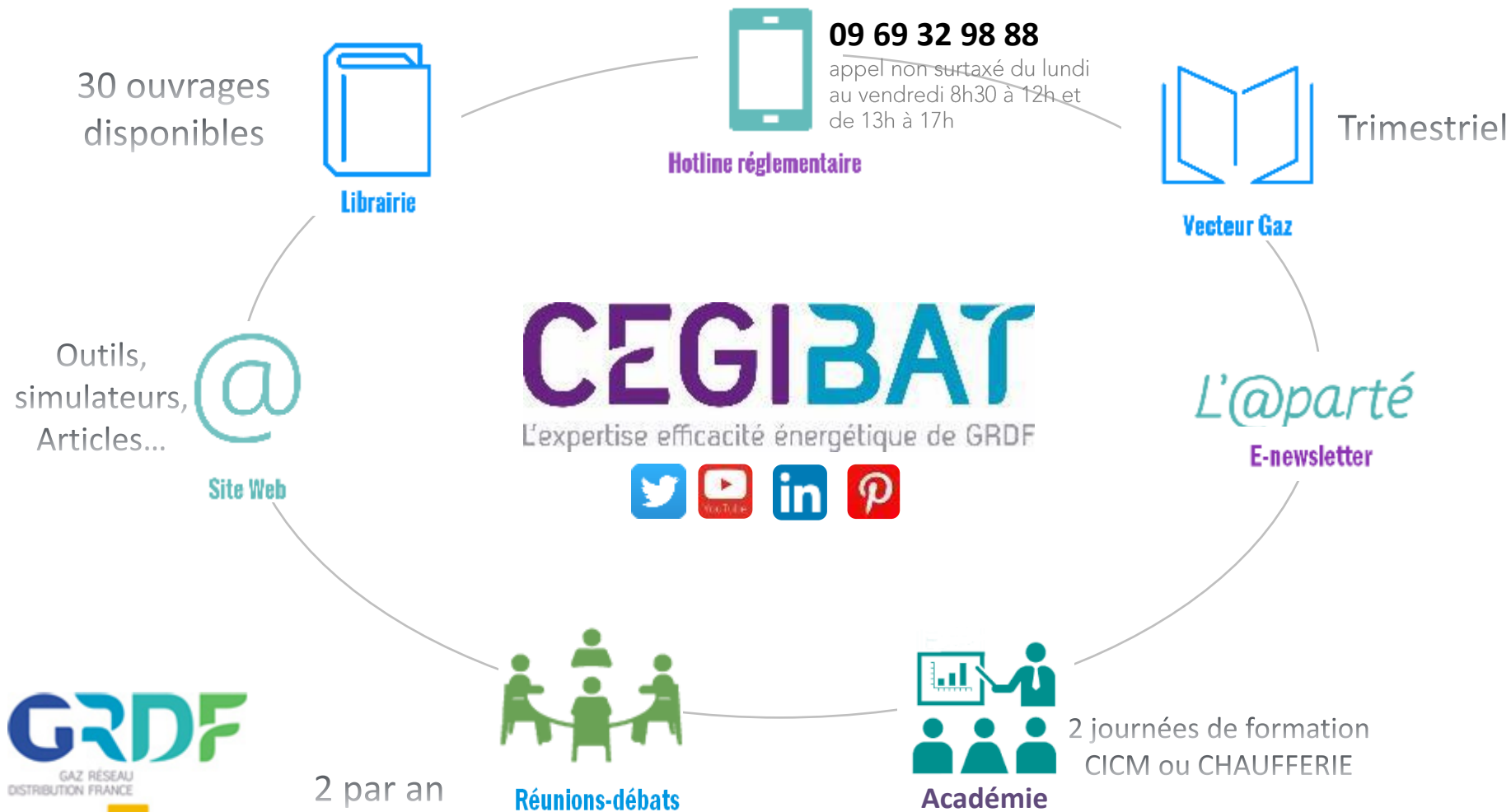


- GRDF exploite **205 809 km** de réseau de distribution
- **241 TWh** de gaz consommés par nos clients en 2022
- **11 400 salariés** en 2022 – 500 nouveaux embauchés en CDI et 700 alternants formés

• Notre accompagnement

- Accompagnement technique sur les solutions
 - Accompagnement réglementaire
- Aide à la valorisation de vos opérations
- Interlocuteurs dédiés + Canaux CEGIBAT
 - Evènements thématiques & Réseau

La sphère d'influence de Cegibat s'étend en multicanal pour renforcer le lien de proximité avec un plus grand nombre d'acteurs



Contenus à votre disposition

Neuf

RE2020

- RE2020 : les solutions compatibles gaz dans le résidentiel collectif neuf - GRDF.FR
- Webinaire #2 RE2020 : Découvrez les solutions gaz 2022 et anticipez 2025 ! - GRDF.FR



Existant

DECRET TERTIAIRE

- Décryptage du Décret Tertiaire - GRDF.FR
- Webinaire « Le décret tertiaire une réalité ! GRDF vous accompagne dans la transition énergétique de votre patrimoine » - GRDF.FR

DPE

- Le diagnostic de performance énergétique (DPE) - GRDF.FR
- Webinaire « Nouveau DPE et loi Climat et Résilience - GRDF.FR

PLAN

01 Tronc commun



Principe – Atouts - Contexte



02

HYBRIDATION EN LOGEMENT COLLECTIF



RE2020 - Livre Blanc - L'offre



03 PAC HYBRIDE en TERTIAIRE

Meilleur optimum technico-économique



04

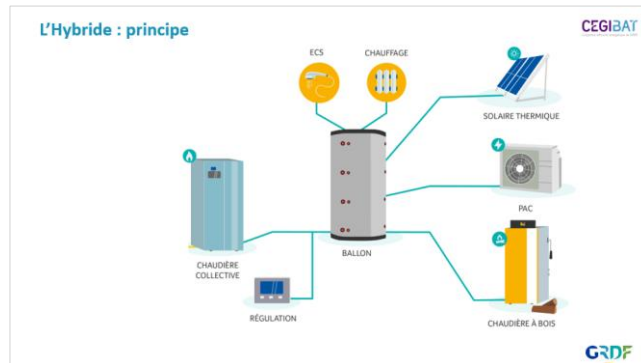
Le gaz renouvelable

Et autres GAZ VERTS



01

Tronc commun



PAC Hybride
Résumé des atouts

CONFORT Climatisation et chauffage
Dégivrage : pas d'inconfort utilisateur généré

SECURITE & DUREE DE VIE • 2 technologies matures → Relai possible en cas de défaillance
• Usure réduite : de part la présence de la chaudière, la PAC est moins sollicitée → Durée de vie augmentée

PERFORMANCE - 2 Équipements en 1 « Le meilleur des 2 mondes »
Régulation intelligente
→ Sollicitation de l'appareil le plus performant à chaque instant
OU
→ Sollicitation de l'appareil assurant le kWh de chauffage le moins cher

EFFACEMENT En cas de pointe électrique basculement vers la chaudière
→ Bâtiment : pas de dépassement de seuil de puissance électrique
→ Réseau électrique : soulagement

INSTALLATION EN EXTERIEUR Pas de chaufferie

DOUBLE ENERGIE Les avantages du gaz naturel pour la production de chaud, et ceux de la PAC pour la production de froid et la part EnR

CEGIBAT

GRDF

Un peu d'histoire...

Pourquoi faire de l'hybridation : Répondre à des enjeux réglementaires, techniques, économiques ou environnementaux en utilisant le meilleur de plusieurs technologies.

1974

2012

2022

Beaucoup de PAC et de Chaudières installées mais très peu d'hybrides car pas d'impulsion marché

Pour faire face au choc pétrolier de 1973, EDF lance le système PERCHE (Pac En Réserve de Chaudière)
⇒ Contrainte Economique

Obligation EnR en MI
⇒ Contrainte Réglementaire

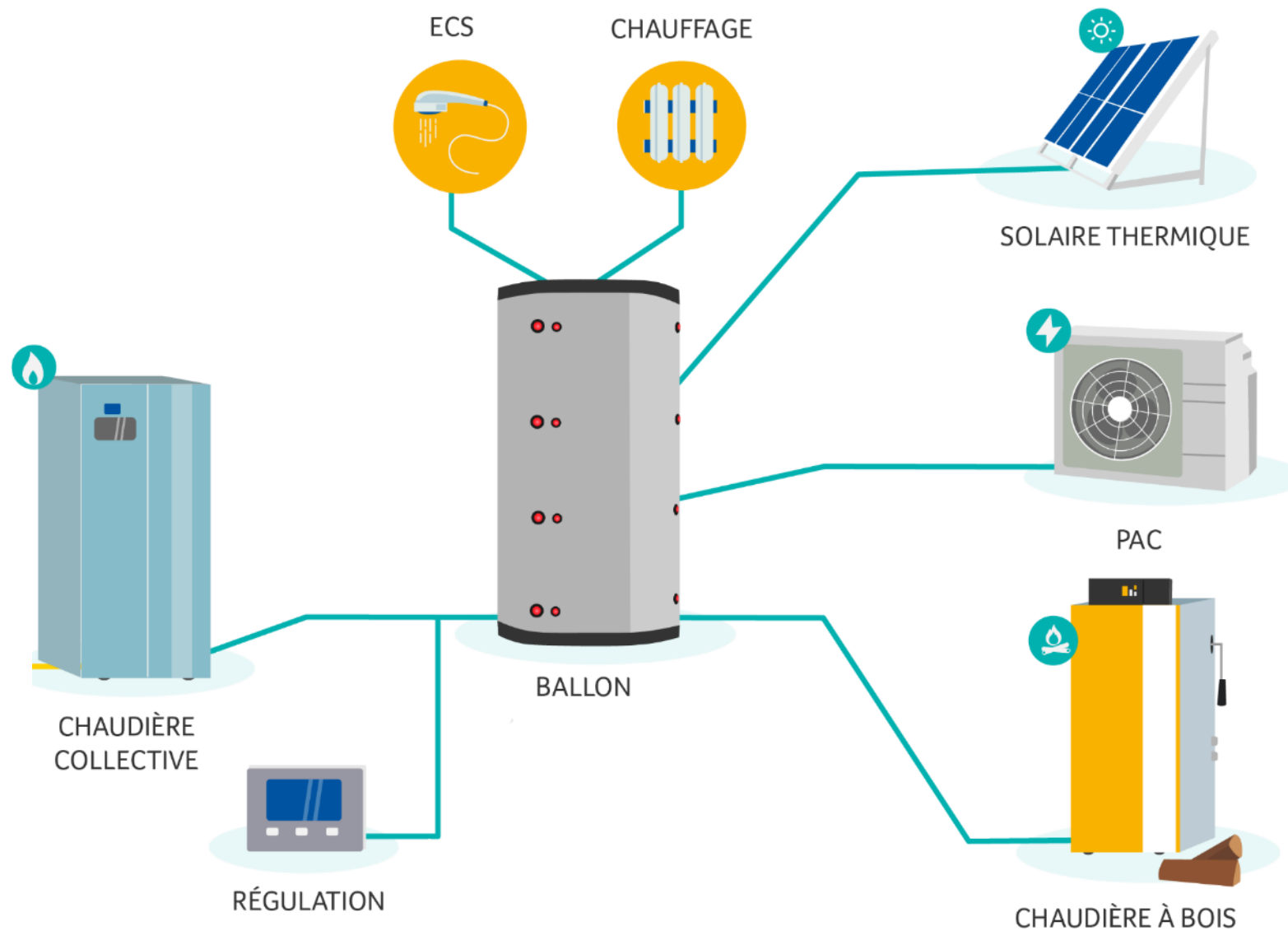
Soutien au réseau électrique + optimisation des coûts énergétiques + RE2020
⇒ Contrainte Technique / Economique / Réglementaire

CEGIBAT

GRDF

Principe – Atouts - Contexte

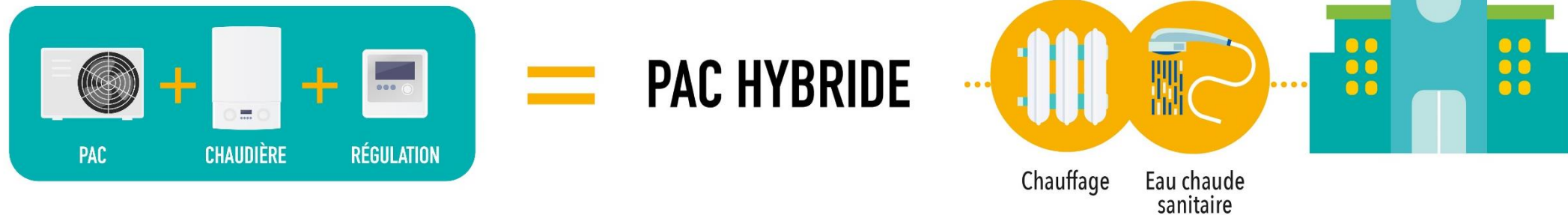
L'Hybride : principe



- La solution **PAC hybride** est l'association :

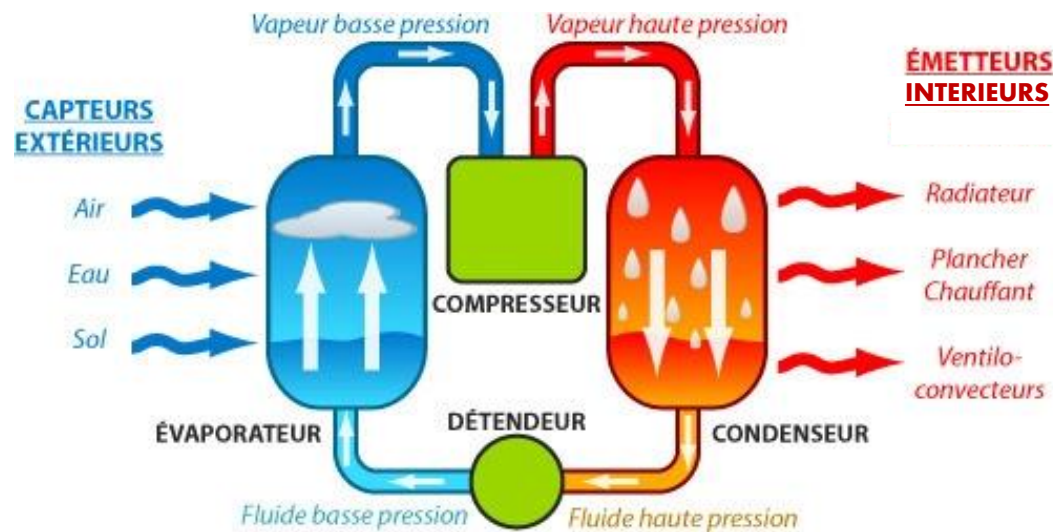
- ❑ d'une pompe à chaleur électrique,
- ❑ et d'une chaudière gaz à condensation,
- ❑ pilotées de manière optimale par un système de régulation intelligent intégré

pour assurer les fonctions de chauffage et de production d'ECS, ou encore de climatisation dans le cas d'une PAC réversible.



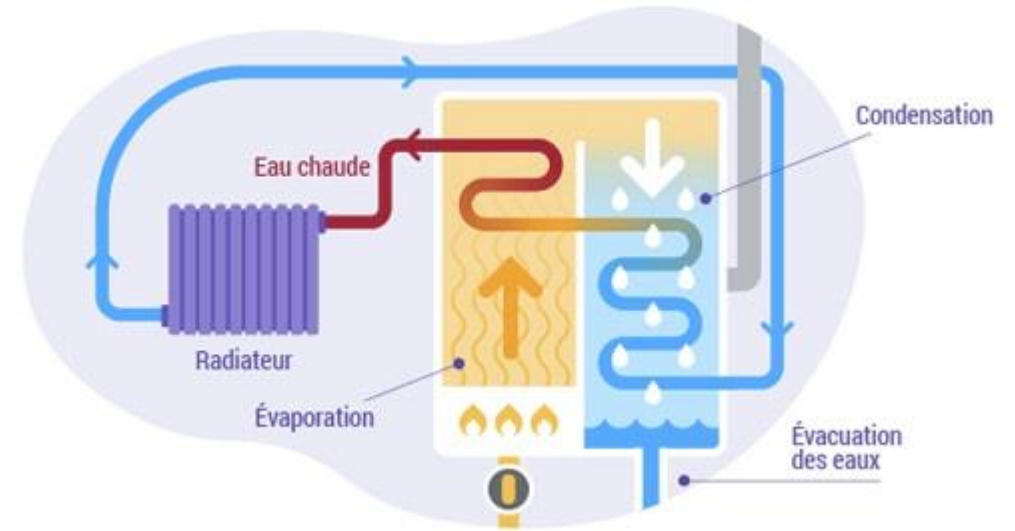
- Pour les application tertiaires, sont également utilisés les termes « chaudière hybride », « chaufferie hybride », ou encore « hybridation de chaufferie ».

- Fonctionnement d'une PAC électrique



La PAC électrique prélève la chaleur présente dans le milieu extérieur (évaporateur), augmente son niveau de température (compresseur électrique), et la transfère au milieu intérieur (condenseur). Certaines PAC sont réversibles, c'est-à-dire également capables de refroidir le milieu intérieur, avec un cycle inversé.

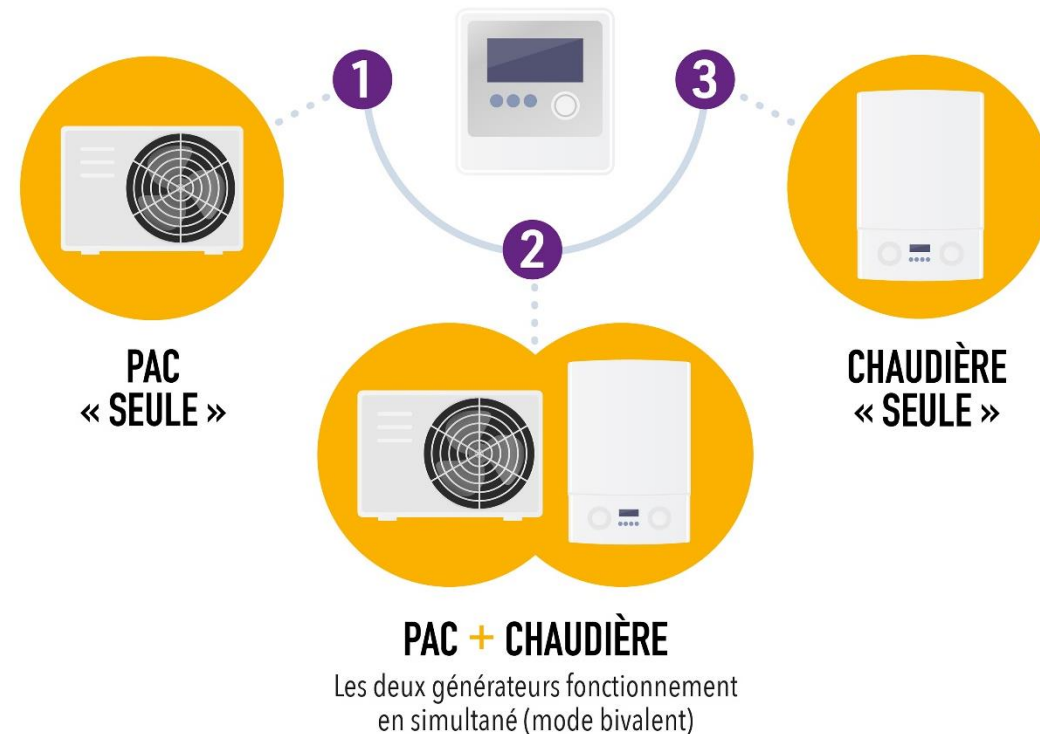
- Fonctionnement d'une chaudière gaz à condensation



Une chaudière gaz à condensation (ou THPE) brûle du gaz pour dégager de la chaleur récupérée par un circuit d'eau, et de plus, récupère la chaleur résiduelle contenue dans les fumées en les condensant, préchauffant ainsi en amont ce même circuit d'eau, d'où un rendement optimisé.

- Le **système de régulation** permet d'assigner en temps réel une **priorité au générateur le plus performant** selon un **paramètre de régulation prédéfini**. Ainsi, les sources d'énergie utilisées sont privilégiées selon les besoins et les conditions de fonctionnement.

- 3 modes de fonctionnement sont possibles :

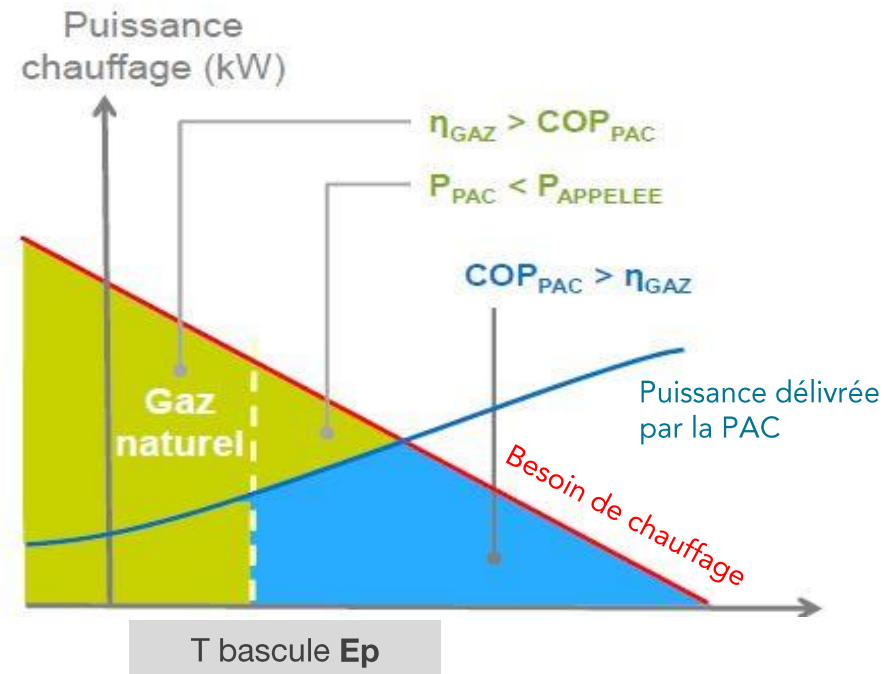


PAC Hybride

Une optimisation sur le rendement : utiliser le produit le plus performant

Cette solution consiste à optimiser les consommations d'énergie primaire en utilisant à tout moment la technologie présentant le meilleur rendement sur énergie primaire.

Priorisation de l'équipement selon le COP de la PAC : s'il est inférieur à 2,3 (soit l'équivalent du rendement de la chaudière à condensation), c'est la chaudière qui fonctionne



Définition d'une température de bascule lorsque le COP de la PAC électrique est à 2,3.

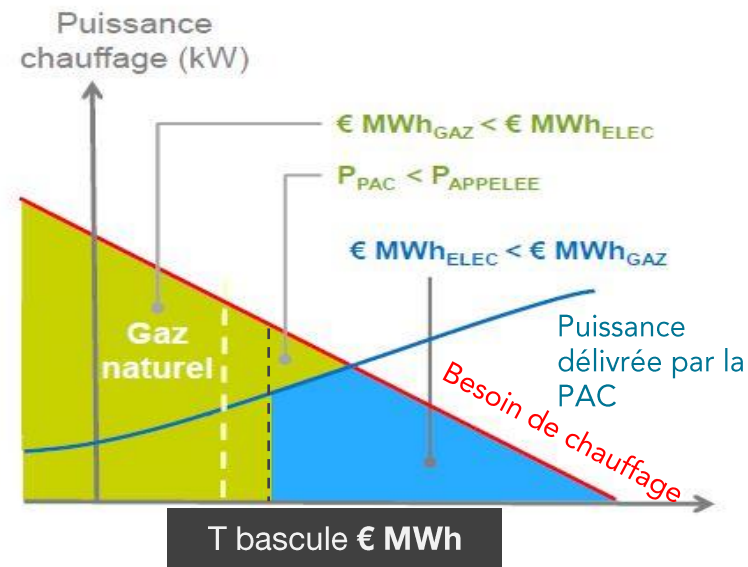
PAC Hybride

Une optimisation sur la facture : utiliser l'énergie la moins chère



En intégrant le prix des énergies dans le module de régulation
il est possible de faire fonctionner l'appareil qui coûte le moins
cher et ainsi mieux appréhender l'augmentation du prix des
différentes énergies

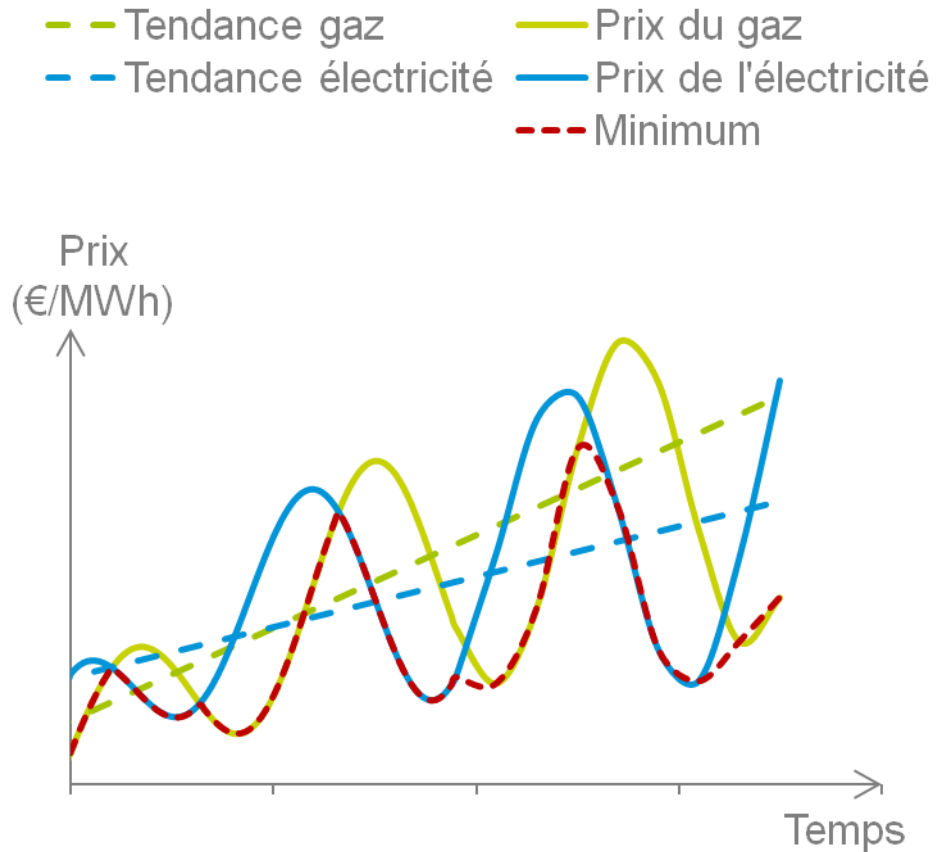
Multiplication du rendement ou du COP de chaque générateur avec le prix des deux énergies pour définir le générateur le plus économique



Définition d'une nouvelle température de bascule, cette fois en €.

PAC Hybride

Une optimisation sur la facture : utiliser l'énergie la moins chère



La garantie « hybride »

Garantie de la facture énergétique la moins élevée sur toute l'année

- **Hybride** – Evolution du prix des énergies non prévisible
→ Couverture contre le risque de fluctuation du prix des énergies

PAC Hybride

Résumé des atouts

CONFORT

Climatisation et chauffage

Dégivrage : pas d'inconfort utilisateur généré

SECURITE & DUREE DE VIE

- 2 technologies matures → Relai possible en cas de défaillance
- Usure réduite : de part la présence de la chaudière, la PAC est moins sollicitée → Durée de vie augmentée

PERFORMANCE - 2 équipements en 1
« Le meilleur des 2 mondes »
Régulation intelligente

→ Sollicitation de l'appareil le plus performant à chaque instant

OU

→ Sollicitation de l'appareil assurant le kWh de chauffage le moins cher

EFFACEMENT

En cas de pointe électrique basculement vers la chaudière

→ Bâtiment : pas de dépassement de seuil de puissance électrique

→ Réseau électrique : soulagement

INSTALLATION EN EXTERIEUR

Pas de chaufferie

DOUBLE ENERGIE

Les avantages du gaz naturel pour la production de chaud, et ceux de la PAC pour la production de froid et la part EnR

PAC Hybride

Des atouts identifiés valables sur l'ensemble des marchés

Segment	Type de produit	Rénovation	Neuf
Résidentiel Bâtiments tertiaires - Commerces - Culture / Loisirs - Gymnases / logistique - Bureaux	Chaudière gaz + groupe froid Rooftop hybride Rooftop gaz adiabatique	✓	✓
Chauffage	ECS	Climatisation	
✓	✓	✓	
Part ENR	Soutient du réseau électrique	Recours à l'énergie la moins chère	



DES BÉNÉFICES POUR
LE CLIMAT



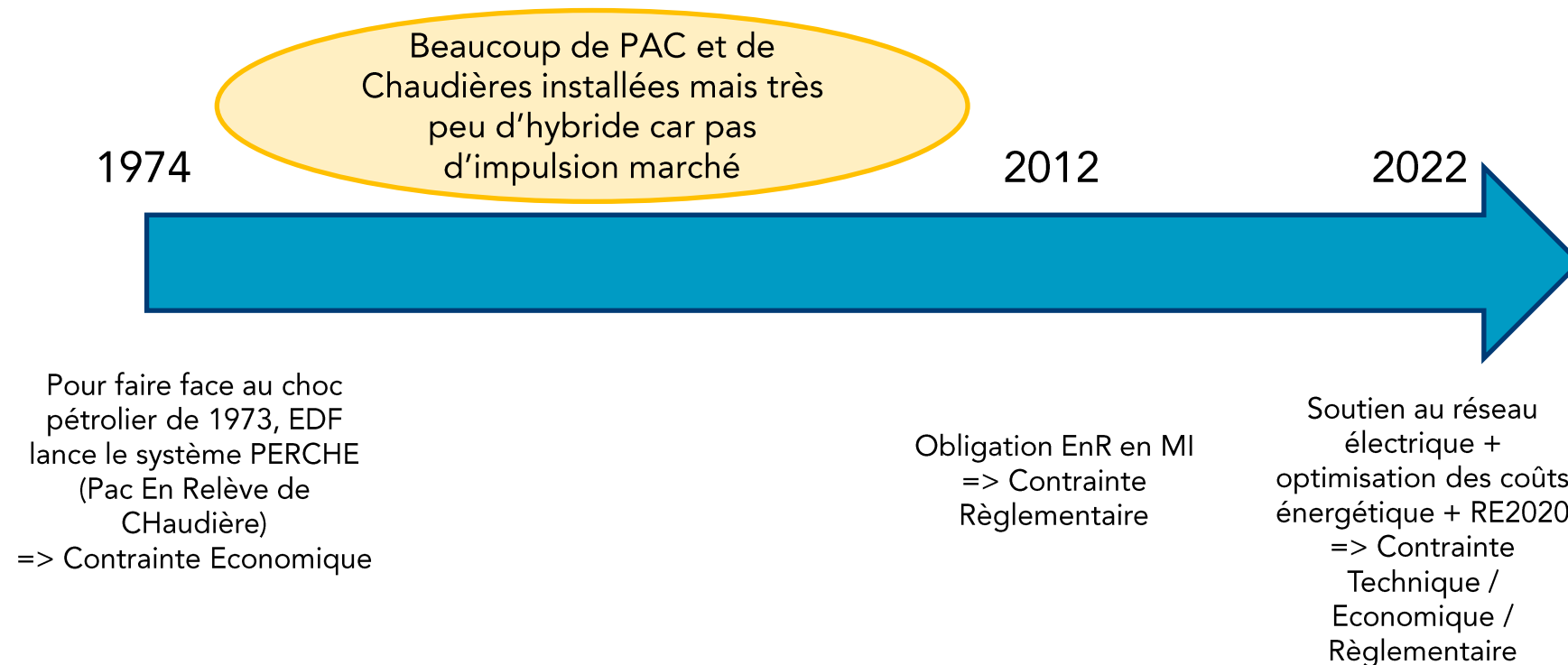
DES BÉNÉFICES POUR
LE SYSTÈME ÉNERGETIQUE



DES AVANTAGES POUR
LE CONSOMMATEUR

Un peu d'histoire...

Pourquoi faire de l'hybridation : Répondre à des enjeux réglementaires, techniques, économiques ou environnementaux en utilisant le meilleur de plusieurs technologies.



Les drivers réglementaires

Sur le neuf, la RE2020, en MI, logement collectifs et tertiaire

Dans l'existant, le DPE en résidentiel, la loi ELAN en tertiaire

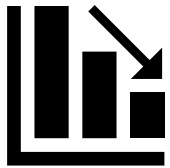


Les obligations réglementaires poussent dans certains cas à l'hybridation si l'on souhaite maintenir des solutions gaz

Les drivers environnementaux / de « décarbonation » (autres que réglementaires)

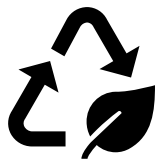
Plus de 50% des consommations finales sont des énergie carbonés, quelles sont les alternatives ?

Une décarbonation en deux temps :



Baisse des consommations grâce aux réglementations, rénovation, systèmes performants ET en sensibilisant les consommateurs (électricité spécifique), sobriété

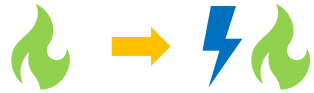
Et en //



Conversion progressive des énergies carbonées vers alternatives renouvelables ou faiblement carbonée quand les capacités de production le permettront

L'hybride répond directement à cette problématique !

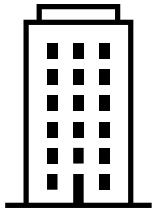
Les drivers environnementaux / de « décarbonation » (autres que réglementaires)



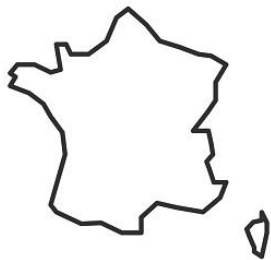
Dans l'existant une solution hybride permet de faire des économies de CO2 grâce au recours à l'électricité (réellement faiblement carbonée car utilisée principalement en mi-saison)

Avec une production nucléaire saturée (et la moitié des réacteurs à l'arrêt) + une prod ENR au maximum comment est faite l'électricité en plein hiver : Centrales thermiques à 50% de rendement max... Dans les faits utiliser du gaz directement dans les bâtiments à des rendements de 100% vs du gaz dans les centrales à 50% pour utiliser de l'élec chauffage dans les bâtiments ... ?

Les drivers techniques



A l'échelle d'un bâtiment le recours à une solution hybride permet de limiter la puissance électrique souscrite tout en garantissant pleinement la fourniture d'énergie (exemple limite tarif B/J ou zone en « bout de ligne » BZH)



L'installation de solutions hybride permet de soulager le réseau électrique français durant les périodes de pointe en faisant fonctionner la partie « combustible »

Les drivers techniques

Une solution identifiée par les pouvoirs publics et les acteurs de l'électricité

1

La France ne peut pas se passer du gaz pour équilibrer son système énergétique.



Le dernier **rapport RTE*** (octobre 2021) met en lumière que « **la transition électrique** » est claire mais fragile, et que la France ne pourra pas se passer de gaz que ce soit pour la production ou pour les usages. Quels que soient les scénarios envisagés, RTE intègre dans ses hypothèses de base un mix énergétique français comprenant 2,5 millions de **PAC hybrides** à horizon 2050.



2

Le gaz a une place reconnue dans les usages à l'horizon 2050



L'**ADEME** prévoit, dans son rapport « **Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat** », une présence du gaz dans les bâtiments à l'horizon 2050. Certains scénarios tablent sur 5 à 6 millions de **solutions hybrides** à horizon 2050.



02

HYBRIDATION EN LOGEMENT COLLECTIF

La RE2020 en bref : les seuils en logements collectifs
L'hybridation devient incontournable dès 2025

Sobriété & efficacité énergétique Bbio ₂₀₂₀ ≈ -30% E _{max} maximey = 45 points	Décarbonation E _{car} maximey 2022 : 140 kgCO ₂ e/m ² 2025 : 240 kgCO ₂ e/m ²	Confort d'été Degrés-Heures max Cas général + exceptions en zones climatiques chaudes et très chaudes
---	---	---

GRDF

RE2020
LES SOLUTIONS GAZ
CONSTRUIRE BAS CARBONE AUTREMENT

LIVRE BLANC
Positionnement des solutions gaz en RE2020

GRDF vous explique tout sur la RE2020 | [act4gaz.grdf](#)

CEGIBAT

Solutions hybrides : Les grandes familles

	Hybridation 1 usage	Hybridation 2 usages
Système individuel	Chaudière individuelle + CETI	PAC hybride individuelle
Système collectif	Chaudière coll. + CET Chaudière coll. + CESC	PAC hybride collective Chaudière collective + Bois Chaudière collective + Bds

GRDF

RE2020 - Livre Blanc - L'offre

La RE2020 en bref : les seuils en logements collectifs

L'hybridation devient incontournable dès 2025



Bbio_{RT2012} ≈ -30%
B_{bio_maxmoy} = 65 points



Cep_{RT2012} ≈ -20%
 • *Cep_{nr_maxmoy} = 70 kWhep/m²/an*
 • *Cep = 85 kWhep/m²/an*
 (garde-fou RCU, bois-energie)



Ic_{energie_maxmoyen}
2022 : 560 kgCO₂éq/m²
 (soit 14 kgCO₂éq/an/m² à N0)
2025 : 260 kgCO₂éq/m²
 (soit 6,5 kgCO₂éq/an/m² à N0)



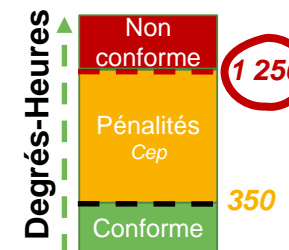
Ic_{construction_maxmoyen}

740	650	580	490
2022	2025	2028	2031



Degrés-Heures max

Cas général



+ exceptions en zones climatiques chaudes (H2d/H3)



DHmax = 1400 à 1600



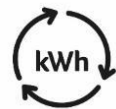
DHmax = 2100 à 2600



Cep



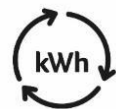
Bbio ≈ -20%
vs. RT2012



Cep ≈ -25%
vs. RT2012



Bbio ≈ -5%
vs. RT2012



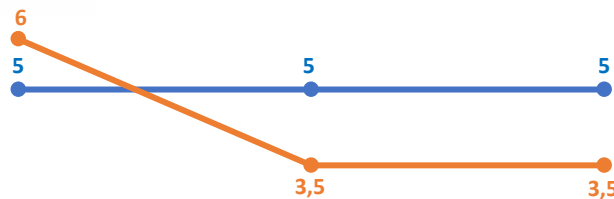
Cep ≈ -10%
vs. RT2012



Cep NR



IC énergie



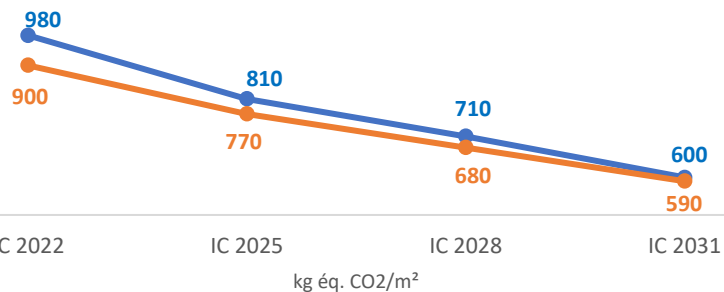
IC Energie 2022

IC énergie 2025
kg eq. CO2/m²

IC énergie 2028



IC Construction



IC 2022

IC 2025

IC 2028

IC 2031

kg eq. CO2/m²

— Bureaux — Enseignement



DH



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

1150

900

DHmax Cat 1
climatisé, en zone H2d et H3

2400

1800

DH max Cat 2

2600

2200

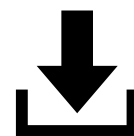


[679aa936-6bef-70b7-7ee4-471904ac7a77 \(grdf.fr\)](https://www.grdf.fr)



LIVRE BLANC

Positionnement des solutions gaz en RE2020



[GRDF vous explique tout sur la RE2020 | act4gaz.grdf](https://act4gaz.grdf)

Synthèse des solutions compatibles RE2020

2022

2025

	Chaudière individuelles	Chaudière collective	PAC Abso. Aérothermique	Chaudière coll. + CESC	CD + CET individuel	CD + CET collectif	PAC hybride individuel	PAC hybride collectif	PAC électrique Air eau collective	PAC Air Air + effet joule + CET
Type habitat Solution individuelle/collective										
RE2020	2022	2022	2022	2022 2025 en H	2025	2025	2022 en MI 2025	2025	2025	2025
Niveau d'isolation	●○○	●●○	●○○	●○○	●○○	●○○	●○○	●○○	●○○	●●●
Compétitivité en coût d'investissement	€	€	€€€	€€€	€€	€€	€€€	€€	€€€	€€€
Étiquette DPE										
Facilité d'intégration : Faible encombrement /Acoustique	●●●	●●●	●●○	●●○	●●○	●○○	●○○	●●○	●○○	○○○
Capacité d'effacement pointe électrique	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	○○○	○○○

Conclusions

Objectif ✓ 2022

- Les solutions gaz sont conformes avec un effort sur le bâti maîtrisé dans toutes les typologies et zones. **La chaudière Individuelle THPE reste l'optimum technico- économique.**

Objectif ✓ 2025

- **L'hybridation des solutions gaz est indispensable pour passer les seuils**
- Les solutions hybrides sont conformes dans toutes les configurations, performantes et bas carbone.

Les solutions hybrides : la meilleure réponse à la RE2020

Pourquoi aller vers des solutions hybrides, alors que la PAC électrique serait la solution phare ?

1. Parce que c'est bas carbone :

- L'hybride permet de décarboner les usages chauffage et ECS seuil 2025, dans certains cas jusqu'à l'étiquette A.
- L'hybride est compatible gaz vert : ce sera un futur levier de décarbonation (*non reconnu dans la RE à ce jour*).

2. Parce que c'est compétitif :

- L'équipement est moins cher à l'investissement par rapport au 100% PAC.
- Le branchement gaz est compétitif (voire gratuit) sur les projets collectifs.

3. Parce que c'est flexible et c'est moins risqué :

- Les charges ne dépendent pas du prix d'une seule énergie.
- Les prix des énergies valorisent l'effacement électrique (tempo).
- L'hybride c'est plus puissant, plus compact (pas de gros ballon dans l'appartement), plus disponible (eau chaude à volonté) et plus fiable (la chaudière est en backup).

Quelles sont les formes d'hybridation possibles ?

• Une grande diversité de solutions

• Par type d'énergie

- gaz + électricité (thermodynamique)
- gaz + bois
- gaz + solaire
















• Par usage

- hybridation 1 usage (chauffage ou ECS)
- hybridation 2 usages (chauffage et ECS)

• Par distribution

- Individuelle
- Collective
- semi-collective

Vue d'ensemble des solutions hybrides

	 CHAUDIÈRE COLLECTIVE + CESC	 CHAUDIÈRE INDIVIDUELLE + CETI	 PAC HYBRIDE INDIVIDUELLE	 PAC HYBRIDE COLLECTIVE	 PAC ÉLECTRIQUE AIR/EAU COLLECTIVE
Type habitat Solution individuelle/collective					
Etiquette DPE					
RE2020	2022 2025 en H3	2025	2022 en MI 2025 en LC	2025	2025
Performance du bâti	● ○ ○	● ○ ○	● ○ ○	● ○ ○	● ○ ○
Compétitivité en coût d'investissement	€ € €	€ €	€ € €	€ €	€ € €
Facilité d'intégration : faible encombrement/acoustique	● ● ○	● ● ○	● ○ ○	● ● ○	● ○ ○
Capacité d'effacement pointe électrique	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ○ ○

FAQ

- **Quel surcoût pour un double abonnement électricité et gaz lié à l'hybride?**

En individuel, le surcoût du double abonnement est estimé à 7 à 10 eur/mois. Cet écart diminuera avec les nouveaux tarifs électriques type EJP ou Tempo. Le réseau électrique a en effet besoin de flexibilités.

En collectif, l'abonnement revient au même.

- **Les systèmes hybrides impliquent des coûts de maintenance plus élevés?**

Une carte électronique sur une chaudière vaut 150 eur, sur une PAC 1500 eur.

Une PAC mal dimensionnée et mal entretenue va user prématurément le compresseur dont la durée de vie est limitée : la PAC pourrait être hors service à bout de 8 ans.

Les PAC monoblocs n'ont pas de liaison fluide frigorigène, mais une liaison hydraulique : la maintenance en est facilitée.

La maintenance d'un CETI en plus d'une chaudière individuelle est estimée à 15 eur/an.

- **Que se passe-t-il en cas de panne de la PAC?**

En hybride, la PAC est dimensionnée à 30 - 40% des besoins, la chaudière est dimensionnée à 100%, elle prend donc la relève.

- **Peut-on mettre de la PAC hybride individuelle en collectif?**

Oui, il faut anticiper avec le BET et déposer un titre V opérations que nous pouvons accompagner. Après 3 titres V opérations, on passera en titre V système, le solutions sera homologuée dans le moteur.

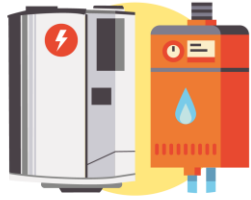
- **La PAC hybride présente-t-elle des risques de sécurité?**

En cas de liaison frigorigène dans le local chaufferie avec présence d'une chaudière, il faut que le fabricant ait un marquage CE.

Solutions hybrides : Les grandes familles

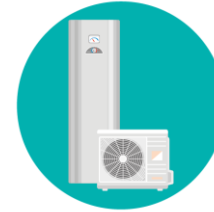
**Systeme
individuel**

Hybridation 1 usage



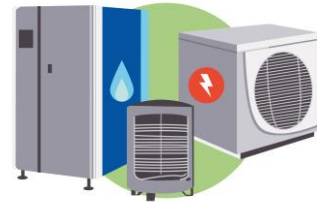
Chaudière individuelle + CETI

Hybridation 2 usages



PAC hybride individuelle

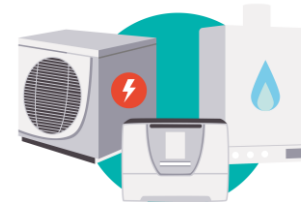
**Systeme
collectif**



Chaudière coll. + CET



Chaudière coll. + CESC



PAC hybride collective



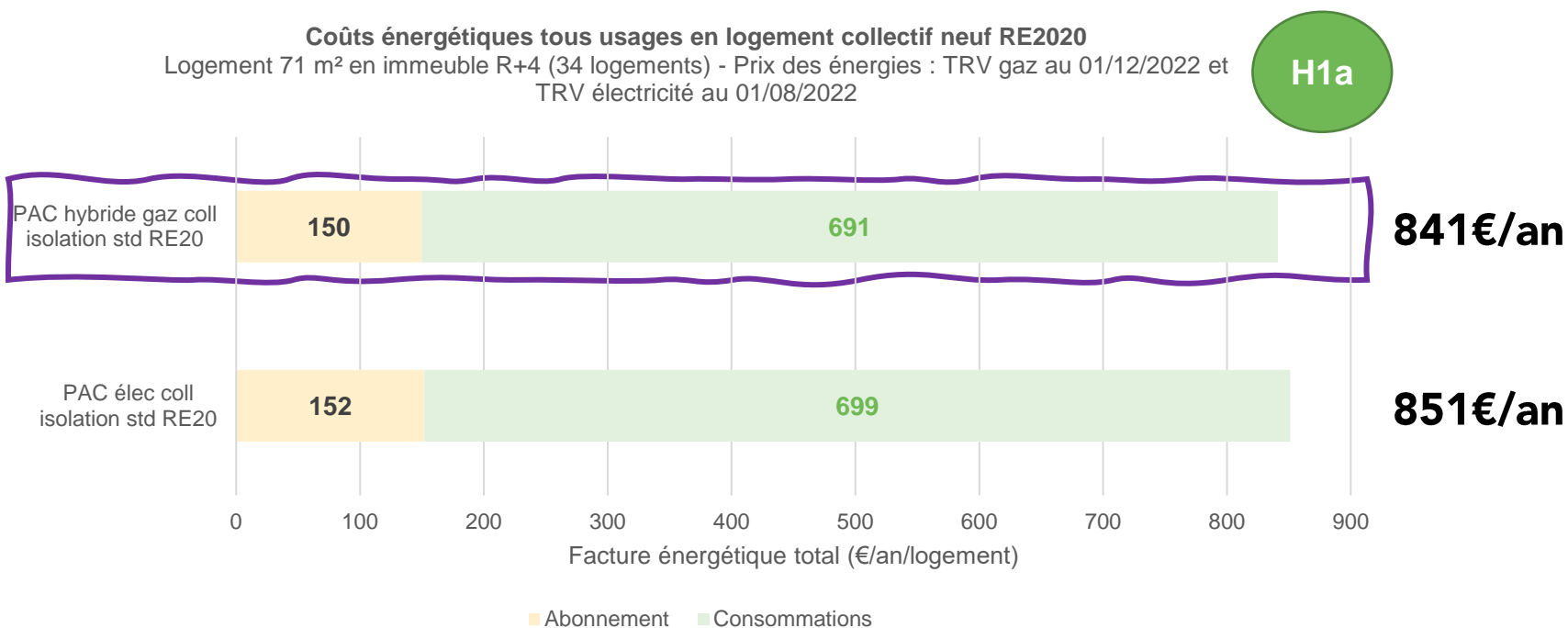
Chaudière coll. + SCC



Chaudière collective + Bois

Factures annuelles énergétiques

→ Entre PAC hybride gaz collective et PAC électrique collective, la facture est équivalente



Hypothèses :

Parties communes (pour 34 lgts)

- Abonnement gaz B1 : 249,86 € / an (TRV)
- Coût du kWh gaz B1 : 8,80 c€ / kWh (TRV)
- Abonnement élec 9 kVA : 211,9 € / an (TRV)
- Coût kWh élec 9 kVA : 17,57 c€ / kWh (TRV)

Partie individuelle (par logement)

- Abonnement élec 6 kVA : 136,3 € / an (TRV)
- Coût kWh élec 6 kVA : 17,4 c€ / kWh (TRV)

Hypothèses :

Parties communes (pour 34 lgts)

- Abonnement élec 36 kVA* : 534,88 € / an
- Coût kWh élec 36 kVA* : 17,57 c€ / kWh

Partie individuelle (par logement)

- Abonnement élec 6 kVA : 136,32 € / an (TRV)
- Coût kWh élec 6 kVA : 17,4 c€ / kWh (TRV)

*source : TRV gaz 01/12/2022 et TRV élec 01/08/2022

PAC hybride gaz :

- Puissance élec absorbée chauffage à -7/35°C : 4,8 kW (x2 pour ECS)
- abonnement élec 12 kVA
- Consommations collectives gaz (moteur RE2020) : 1,4 MWh/an/lgt
- abonnement gaz tarif B1
- Consommations électriques collectives : 1 MWh/an/lgt
- Consommations électriques individuelles tous usages : 2,3 MWh/an/lgt

PAC 100% élec :

- Puissance élec chauffage absorbée à -7/35°C : 34 kW
- abonnement élec 36 kVA
- Consommations électriques collectives : 1,75 MWh/an/lgt
- Consommations électriques individuelles tous usages : 2,3 MWh/an/lgt

03



PAC HYBRIDE en TERTIAIRE

Meilleur optimum technico-économique

Les atouts de la solution

1. UN CONFORT A TOUTE EPREUVE

- ✓ Une solution sécurisante, en cas de défaillance de l'un des deux générateurs, la production de chauffage serait toujours assurée
- ✓ Confort à basse température, ainsi que disponibilité et souplesse de production de l'ECS garantis par la chaudière
- ✓ Un confort d'été assuré pour les solutions hybrides proposant des technologies de PAC réversible

2. UN RAPPORT COÛT/CONFORT OPTIMAL

- ✓ Un coût d'investissement compétitif, car on évite le surdimensionnement de la pompe à chaleur pour les jours les plus froids

3. DES ECONOMIES... D'ENERGIE OU SUR LA FACTURE

- ✓ Un rendement global performant tout au long de l'année, la régulation intelligente permettant un basculement automatique sur le mode de fonctionnement le plus performant

ou

Une facture énergétique optimisée, la régulation intelligente permettant un basculement automatique sur le mode de fonctionnement offrant le coût du kWh le plus compétitif

Les atouts de la solution

et bien sûr...













- Une solution conforme aux exigences réglementaires, à la fois dans la construction neuve et en rénovation

mais encore...

- Une solution compacte, la puissance de la PAC étant réduite, cela permet un gain en surface et une intégration aisée
- La possibilité de s'effacer partiellement ou en totalité du réseau électrique, notamment en cas de pic de consommation électrique hivernale, via les modes de fonctionnement bivalent ou chaudière seule
- Une solution fiable, car issue de la combinaison de deux technologies matures
- Des systèmes connus et maîtrisés par les filières d'installation et d'exploitation
- Une durée de vie supérieure, car sollicitation plus faible par générateur et sur leurs plages de fonctionnement optimales
- Une solution compatible gaz vert

5. Les segments de marché cible

→ Une solution pouvant couvrir l'ensemble des segments

	Critères clés	Besoins ECS	Continuité de service	Parts de marché gaz	Déclinaison RoofTop hybride (pour locaux de grand volume)	
	Bureaux					
	Commerces				X	
	Loisirs	✓		✓	X	
	Santé	✓	✓	✓		
	CaHoRe	✓ (hôtels)	✓	✓		
	Enseignement		✓	✓		

Positionnement économique

→ A l'investissement en tertiaire

- Estimation du coût d'investissement & comparaison avec une solution 100% PAC élec :

Cas d'un bâtiment d'enseignement primaire neuf :

- 582 m2, zone H1a
- Déperditions à -7°C : 26 kW
- Chiffrage Atlantic, juillet 2022



La PAC hybride est plus compétitive à l'investissement que la PAC 100% élec

	PAC hybride		PAC 100% élec	
	Matériel	Coût	Matériel	Coût
PAC élec	EFFIPAC 14 kW*	9 576 €	EFFIPAC 32 kW**	17 632 €
Ballon			CORFLEX EFFI 500 L	1 917 €
Appoint électrique			Résistance 15 kW	471 €
Anti-vibration	Kit 14-18	165 €	Kit 26-32	210 €
MES PAC		620 €		620 €
Chaudière gaz	VARFREE 35 kW	4 321 €	-	
Adapt. cheminée	Kit D125 35-60	204 €	-	
Kit hydraulique	Kit 40-60	812 €		
Neutra. condensats gaz	Kit 50-500	666 €		
Régulateur pression gaz	300 mbar 3/4"	456 €		
MES Chaudière		229 €	-	
TOTAL		17 049 €		20 850 €
Surcoût PAC 100% élec				3 801 €



*8 kW pour loi d'eau 60/40 & T°ext -5°C

**25 kW pour loi d'eau 60/40 & T°ext -5°C

04

Le gaz renouvelable

Et autres GAZ VERTS



Définitions : Biométhane & Méthanisation

Processus de fermentation anaérobie (sans oxygène) de matières organiques « digérables »

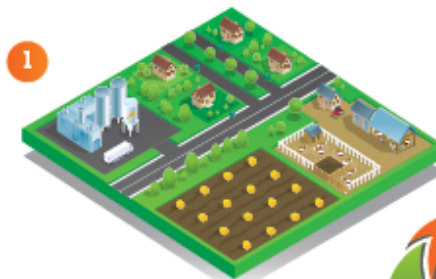
Production d'un biogaz valorisable
 ✓ en cogénération
 ✓ en injection dans le réseau de gaz après épuration

Production d'un digestat qui permet à la matière organique de retourner au sol → Fertilisant naturel

LES ÉTAPES DE LA TRANSFORMATION

COLLECTE

Les déchets sont collectés et transportés sur le site de méthanisation.



VALORISATION

Le digestat, engrais naturel, peut être épandu sur les terres agricoles. Le biométhane est injecté dans le réseau pour une utilisation similaire à celle du gaz naturel : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité, carburant...

MÉTHANISATION

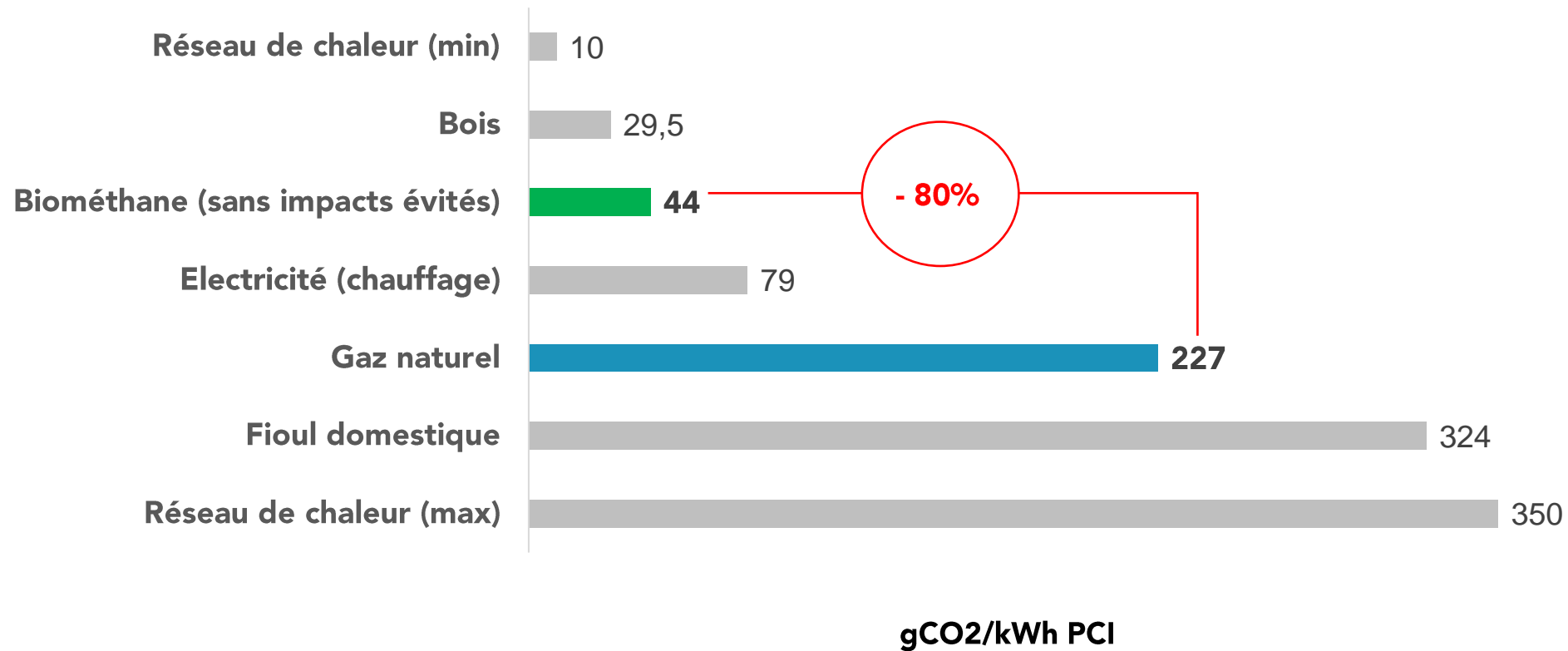
Les déchets sont triés, préparés et introduits dans le méthaniseur. Ils sont mélangés et chauffés. Les bactéries les transforment en biogaz et digestat.



INJECTION

Dans le poste d'injection, GrDF odorise et contrôle la qualité du biométhane. Sa pression est ensuite régulée avant injection dans le réseau de distribution de gaz naturel. C'est la mesure du volume injecté qui détermine votre rémunération.

Le biométhane, un levier bas carbone pour le bâtiment neuf



"Mix Moyen"

L'Analyse de Cycle de Vie réalisée par QUANTIS et ENEA Consulting pour le compte de GRDF propose un aperçu de la filière biométhane et des facteurs d'émissions associés^[143].

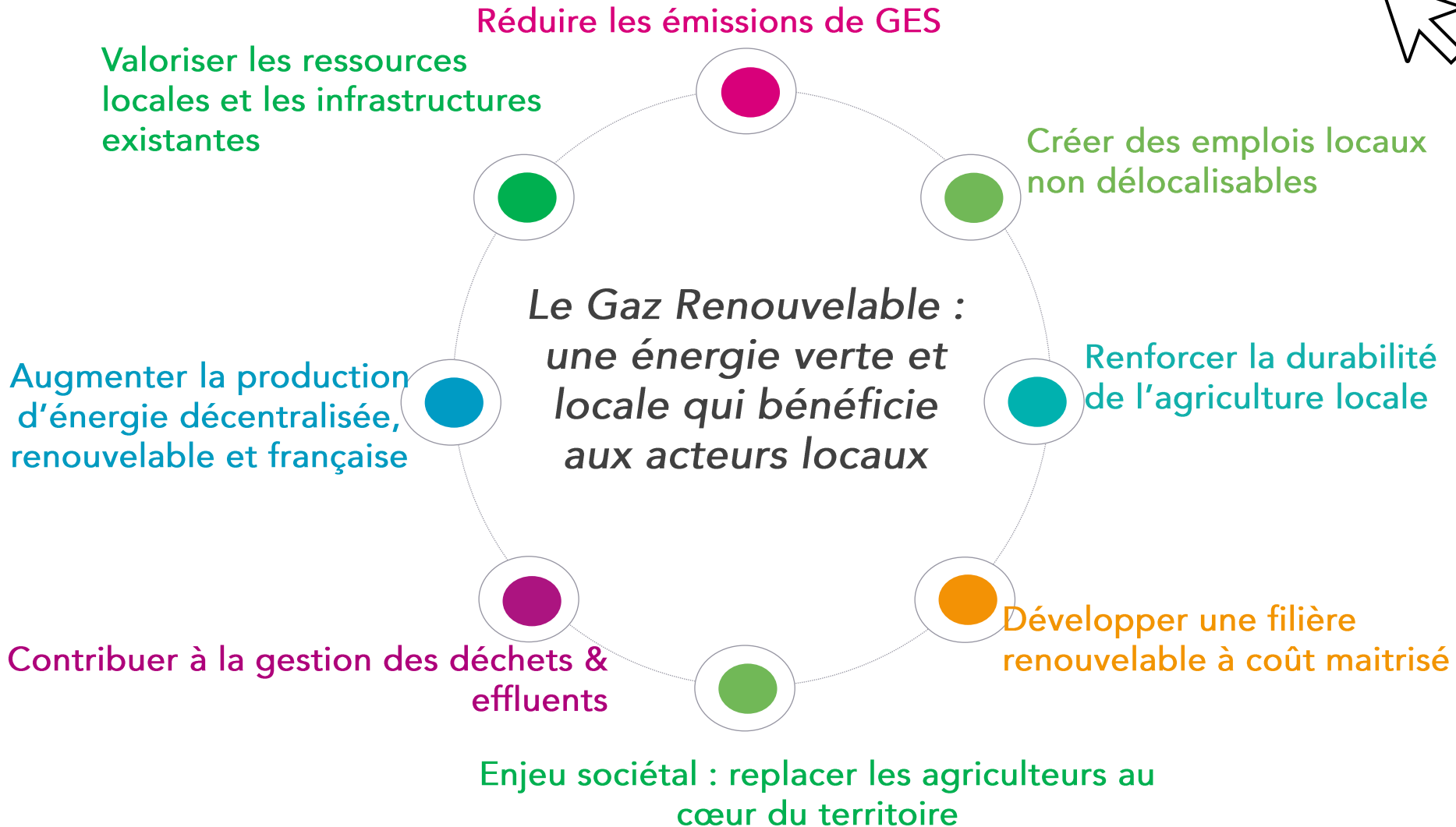
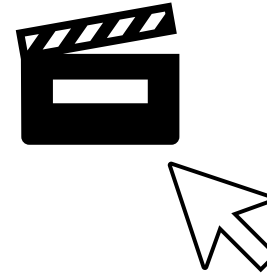
La filière d'injection de biométhane est analysée au travers de l'étude de quatre filières de production de biométhane :

- Filière Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND)
- Filière Ordures Ménagères (OM) – (sans tri à la source et avec tri à la source)
- Filière Agricole & Territoriale
- Filière STEU (Stations d'épuration)

Dans cette étude, l'approche retenue pour certaines filières de production de biométhane intègre des émissions évitées par une **extension des frontières**. Son objectif : évaluer l'impact sur le climat lié au développement de la filière de méthanisation et injection, et ainsi **quantifier la contribution de cette filière aux objectifs de réduction des émissions de GES**. Un facteur d'émission global d'une valeur de 23,4 gCO_{2e} / kWh PCI, a été obtenu, intégrant à la fois les émissions de GES liées à la production du biométhane, mais également les émissions GES évitées par la méthanisation au sein des secteurs agricoles et des déchets (par exemple, par la réduction des émissions liées au traitement des effluents d'élevages, ou par la réduction des émissions liée à l'utilisation du digestat à la place d'engrais industriels).

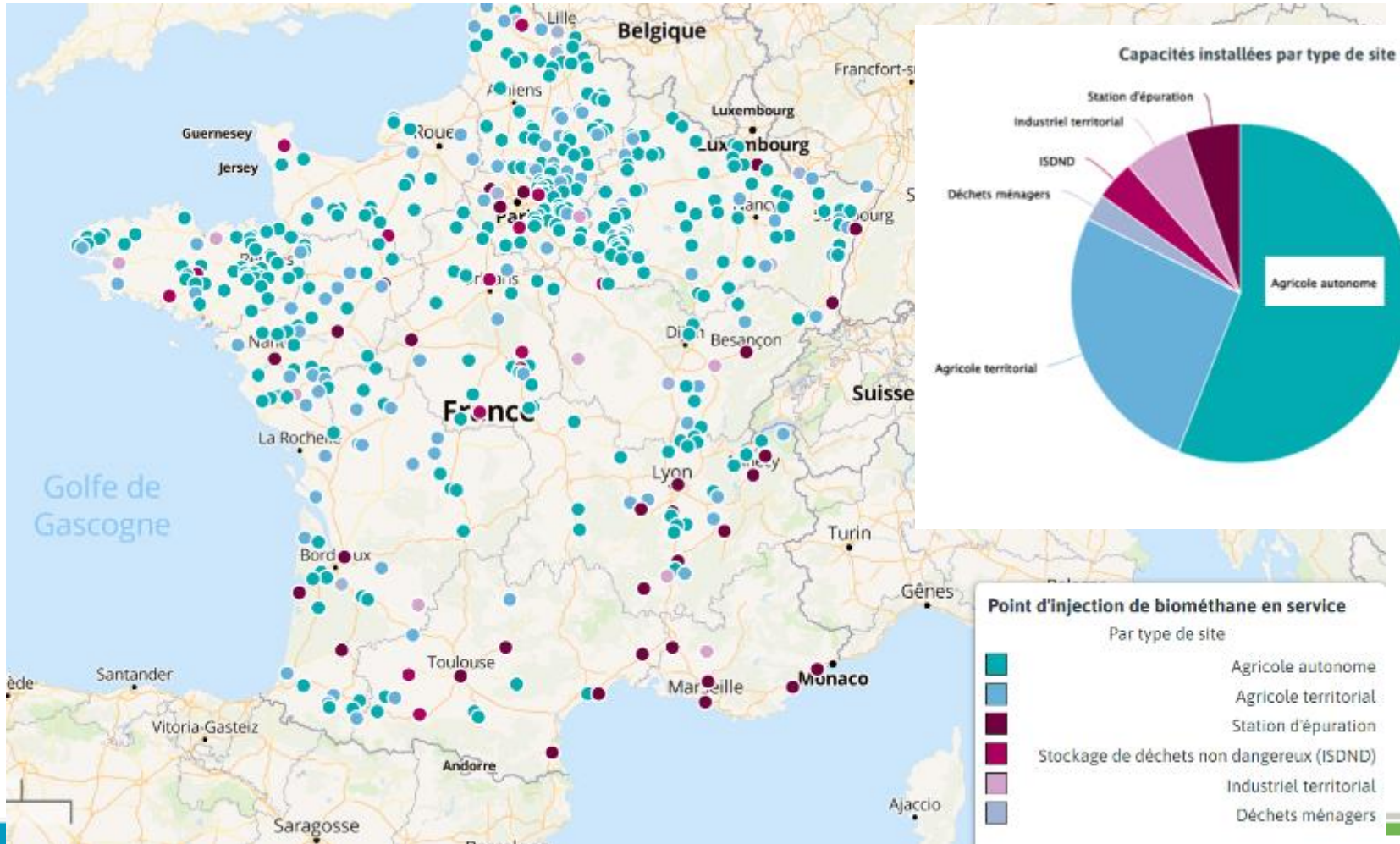
Pour des questions méthodologiques, cette approche n'est pas compatible avec la logique de construction des facteurs d'émissions de la Base Carbone® et **ne peut être utilisée pour la réalisation d'un bilan d'émissions de GES**. Ainsi, des travaux complémentaires ont été menés aboutissant à une mise à jour de l'Analyse de Cycle de Vie en 2020^[144] et à **un facteur d'émissions de 44,1 gCO_{2e} / kWh PCI**. Cette dernière valeur traduit l'impact GES induit par la production d'un kWh de biométhane, contrairement à la valeur de 23,4 gCO_{2e} / kWh PCI issue de la précédente étude, qui traduit l'impact global de la filière de méthanisation et injection, intégrant impacts induits et réductions d'émissions de GES apportés par cette filière.

Gaz vert : levier de l'économie circulaire



Gaz vert : déjà une réalité

555 sites en injection avril 2023 en France pour une capacité totale installée de **9,85 TWh**. Plus de 1100 projets enregistrés : **25 TWh** de capacité réservée



[Observatoire du biométhane - Nouvelle version](#)
 — [Open Data Réseaux Énergies \(ODRÉ\)](#)
 (opendatasoft.com)





Les TWh Késako ?!

L'équivalence en nombre de logements

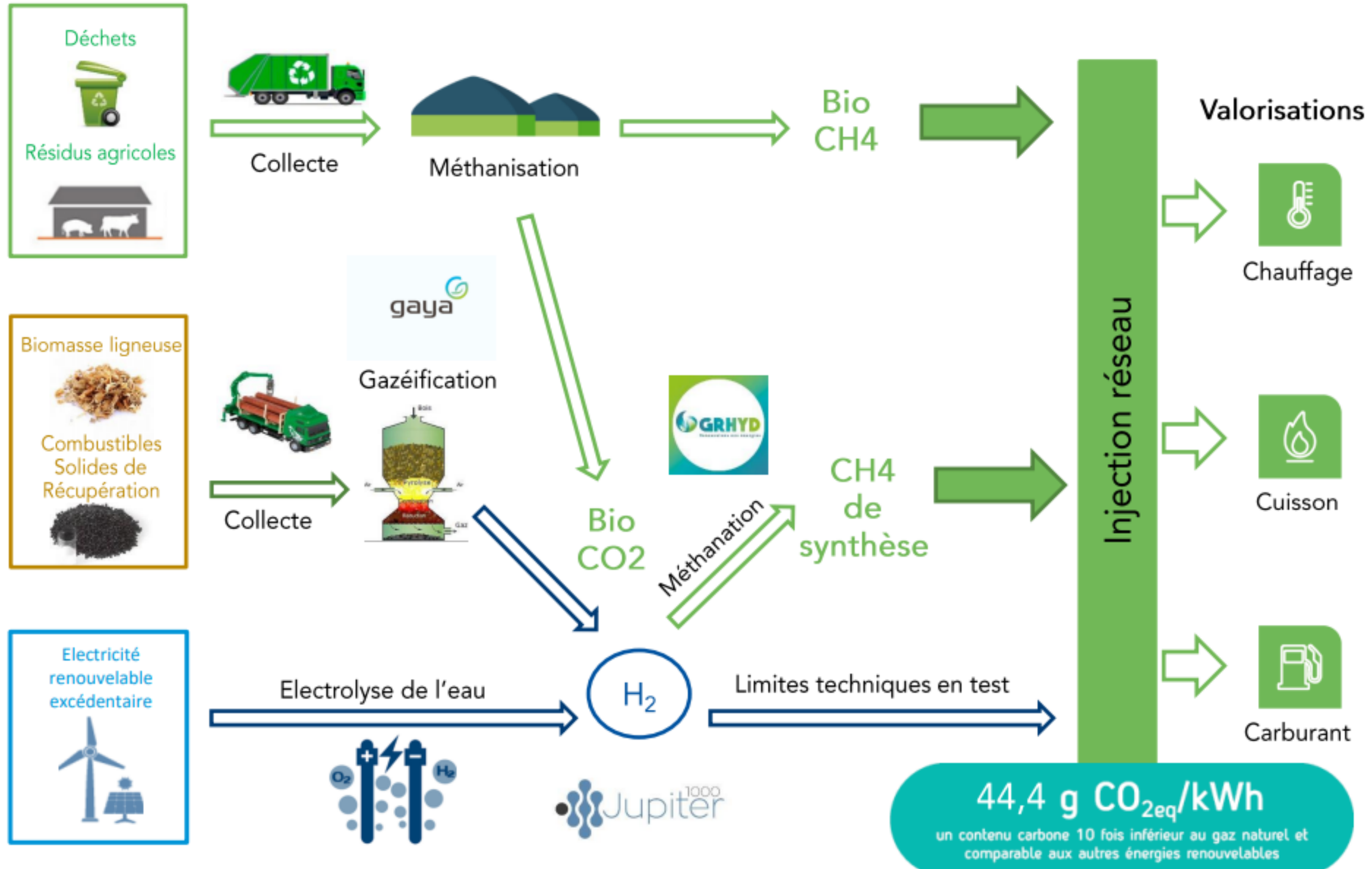
Biométhane : déjà une réalité !
La production nationale de biométhane de 9,85 TWh permet d'alimenter l'équivalent de :

ou ~ 3 517 000 logements RE2020⁰
ou ~ 2 462 000 logements RT2012¹
ou ~ 820 000 logements existants²

⁰Sur la base de 2,8 MWh/an soit 2800 kWh/an
¹Sur la base de 4 MWh/an soit 4000 kWh/an
²Moyenne de 12 MWh/an soit 12 000 kWh/an

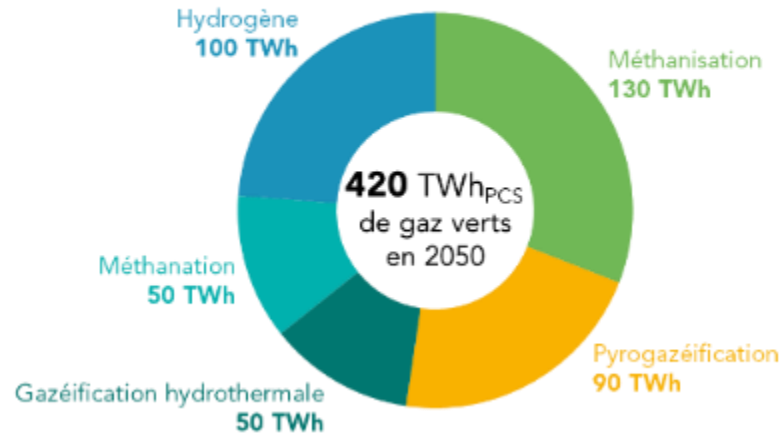
Quels sont les autres Gaz Verts ?

En résumé



Gaz renouvelables, un potentiel supérieur aux besoins de consommation prévisionnelle de long terme

Potentiel de production de gaz verts par filière en 2050



Sources : GRDF, GRTgaz

- Dès 2030, les gaz verts pourraient représenter 20 % de la consommation de gaz française.
- En 2050, la demande de gaz, estimée entre 300 et 350 TWh, pourra être satisfaite par 100 % de gaz renouvelables.



<https://youtu.be/SIJt2v-j4Yc>



En synthèse :

ce qu'il faut retenir

[Nouveauté] – Compte de Vulgarisation Scientifique sur l’Energie

Nom du Compte :
CarineEnergie

Je le découvre  (@carineenergie)



- **Le Contexte** : *l’Energie fait l’actualité (hausse du prix des énergies, crise géopolitique, tension des ressources, dérèglement climatique et sécheresse accrue...), on observe beaucoup de fausses informations communiquées dans les médias (idées reçues, tout le monde se désigne expert)*
- **L’objectif** est *d’utiliser l’outil du quotidien des jeunes, c’est à dire les réseaux sociaux, comme une opportunité pour faire passer des messages importants, les informer et leur donner ainsi les clés pour comprendre le monde dans lequel ils évolueront professionnellement.*
- **La cible** : *les Jeunes sont les futurs partenaires / décideurs / acteurs de la construction, gestionnaires, clients... de demain.*
- **Effet rebond** : *Cela nous permet, en plus de l’aspect RH/Recrutement (= leur donner envie de travailler dans des métiers – en tension - en lien avec le bâtiment / énergie), de garder le lien avec eux après les interventions réalisées dans les établissements scolaires.*

Ces interventions font partie intégrante de la mission d’animation des Ecoles de la région :
Axe fort pour GRDF Sud-Est.



The logo for GRDF (Gaz Réseau Distribution France) is displayed on a white sign. The letters 'G', 'R', 'D', and 'F' are stylized and colored in a gradient from blue to green.

GAZ RÉSEAU
DISTRIBUTION FRANCE



Merci !

