

Conférence RE2020

"Quelles solutions pour 2025 ?"

Mardi 13 juin 2023

Accueil Café à 9h



**Château de
Montchat**

51 rue Charles Richard,
Pl. du Château,
69003 Lyon



Déroulé de la matinée

Introduction par Jean-Philippe BANZE - Délégué Marché d'Affaires GRDF

1- Regards Croisés Architectes / Ingénieurs sur la RE2020 - Marine MORAIN Adminima Architecture

2- Les Solutions Hybrides sont la clé pour atteindre les seuils - Maxime BABIN - GRDF

3- Présentation des Solutions - Marc MONTESINO - ATLANTIC

4- Les Gaz Verts Définition & Ambitions - Carine SERRELI - GRDF

Cocktail Déjeunatoire - Prolongation des échanges - Business

Déroulé de la matinée

Introduction

Jean-Philippe BANZE
Délégué Régional Marché d'Affaires
GRDF



Conférence RE2020 - 13 juin 2023

1- Regard Croisés sur la RE2020

Marine MORAIN
Associée chez Adminima Architecture,
Luxuriance Conseil, Sigma Architecture
Associée chez Time for the Planet



ADMINIMA



architecture ingénieuse
du moindre impact



Conférence RE2020 - 13 juin 2023

2- Les Solutions Hybrides sont la clé pour atteindre les seuils

Maxime BABIN
Ingénieur Efficacité Energétique
GRDF



Conférence RE2020 - 13 juin 2023

3- Présentation des Solutions

Marc MONTESINO
Responsable Prescription Régionale
Solution Chauffage
ATLANTIC



atlantic

Conférence RE2020 - 13 juin 2023

4- Les Gaz Verts Définition & Ambitions

Carine SERRELI
Ingénieure Efficacité Energétique
GRDF



Conférence RE2020 - 13 juin 2023

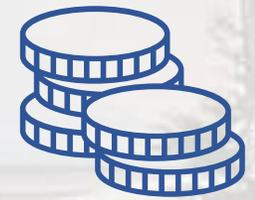
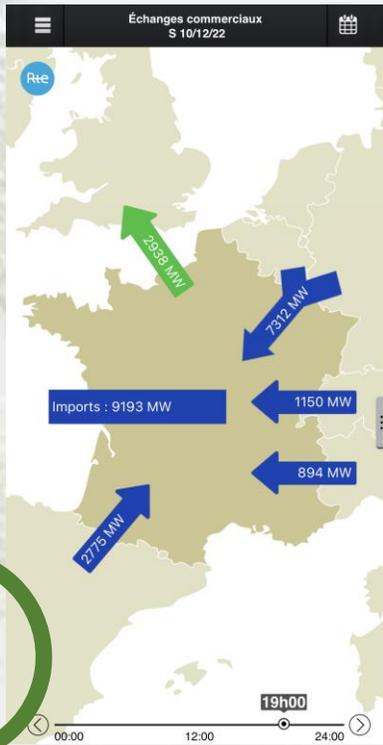
Introduction

Jean-Philippe BANZE

Délégué Régional Marché d'Affaires

GRDF





1- Regard Croisés sur la RE2020

Marine MORAIN

Associée chez Adminima Architecture,
Luxuriance Conseil, Sigma Architecture
Associée chez Time for the Planet

ADMINIMA



LUXURIANCE

architecture ingénieuse
du moindre impact



La RE2020, une histoire d'ingénieurs fluides

Les modélisations réglementaires

- Non prédictives car trop éloignés des comportements réels
- Inadaptées pour concevoir et dimensionner
- Dépendantes de plus de 600 paramètres (non-géométriques)

Des critères énergétiques

- « bioclimatiques » avec le BBIO : conception de l'enveloppe (besoin en chauffage + clim + éclairage)
- « performanciels » avec le Cep et le Cepnr : consommation après conception des systèmes et les choix d'énergies

La RE2020, seuils « énergie » en résidentiel

	Zone Climatique	Bbio MAX	Cep MAX	Cep nr MAX	
	Unité	points	kWhep/m ² SR EF	kWhep/m ² SR EF	
Lyon	H1c < 400m	76,4	84,4	69,5	
Paris	H1a < 400m	73,1	84,4	69,5	
Nantes	H2b < 400m	66,6	80,1	66	
Marseille	H3 < 400m	60,1	67,4	55,5	

La RE2020, une histoire d'ingénieurs fluides

Jusque-là, tout va bien...

Des critères de décarbonation en phase de fonctionnement

- Ice (carbone énergie)

	Zone Climatique	Bbio MAX	Cep MAX	Cep nr MAX	Ic energie MAX	Ic construction MAX	DH
	Unité	points	kWhep/m ² SREF	kWhep/m ² SREF	kg eq CO ₂ /m ² _{SREF}	kg eq CO ₂ /m ² _{SREF}	
Lyon	H1c < 400m	76,4	84,4	69,5	555,7	706,7	1250
Paris	H1a < 400m	73,1	84,4	69,5	555,7	706,7	1250
Nantes	H2b < 400m	66,6	80,1	66	527,7	706,7	1250
Marseille	H3 < 400m	60,1	67,4	55,5	443,7	706,7	1250

Seuil situé entre 443 et 555 kgeqCO₂/m²sref en RE2020

Et qui réduit de moitié en 2025

Les choix des systèmes et de l'énergie deviennent prépondérants

La RE2020, une histoire d'ingénieurs fluides ?

Viennent les critères « à qui la responsabilité ? »

- De confort d'été : DH
- De décarbonation du cycle de construction : lcc
- De décarbonation en phase de fonctionnement du bâtiment : lce

Et la RE2020 devient aussi une histoire d'architectes
Et d'économistes !

La RE2020, une histoire d'architecte Et d'économiste !

La modélisation ACV

- S'appuie sur les FDES ou les PEP dépendant des données fabricants, souvent agrégées
- Nécessite une saisie au réel, les valeurs par défaut étant très pénalisantes
- Métrés trop lourds pour être intégrés en ESQ et APS, ce qui empêche l'ACV d'être un outil d'aide à la conception

Des effets « 1 bonne et 1 mauvaise surprise »

- Vive le réemploi. Surtout pour les lots techniques !
- L'impossibilité de valoriser les filières locales « courtes »

Les croisements architecte-ingénieur

L'enveloppe

- Isolation : dedans ou dehors, type d'isolant, épaisseurs...encore un sujet ponts thermiques. Mais là, l'archi est sympa (BBIO / Cepnr / Icc / Ice / DH)
- Le ratio de baies : là ça se gâte... (BBIO / Cepnr / Icc / Ice / DH)
- Les occultations : ???!!!! (BBIO / Cepnr / Icc / Ice / DH)

Les modes constructifs

- Béton bas carbone (Icc)
- Solutions mixtes (bois-béton par exemple) (Icc/DH)
- Alternatives MOB / bois-paille / terre crue...(Icc/DH)

Les croisements architecte-ingénieur autour des systèmes

Chauffage / ECS / électricité

- Les PACs aérothermie : ça prend de la place et il y a des unités moches et qui font du bruit à positionner dehors (Cep / Cepnr / Icc / Ice)
- Les PACs géothermie : ça coute cher (Cep / Cepnr / Icc / Ice)
- Le bois, disponible en Rhône-Alpes (Cep / Cepnr / Icc / Ice)
- Les installations photovoltaïques (Cep / Cepnr / Icc / Ice)
- La cogénération... (Cep / Cepnr / Icc / Ice)

Ventilation :

- Toujours l'hygro-B en résidentiel et DF en tertiaire (Cepnr / Icc / Ice / DH)

ETUDE DE CAS

Le village vertical à Villeurbanne (RT2005) - Livraison été 2013



Installation virtuelle 100% gaz

- 38 logements à Villeurbanne (Village Vertical)
- Zone H1c
- Srt = 3438m²
- R+6

- Chauffage + ECS : chaufferie gaz collective (200kW)
- Ventilation : Hygro B
- Surisolation de l'enveloppe
- Etanchéité à l'air : 0,8

Les logements sont traversant, chaque appartement possède un balcon ou une terrasse, l'accès se fait via les coursives. Le bâtiment est équipé d'un seul ascenseur.

La façade sud permet de gérer le confort grâce à une conception simple. Les grandes baies vitrées captent la chaleur l'hiver et les balcons bloquent les rayons chauds de l'été. En complément des brises-soleil orientables sont présents sur toutes les orientations. La construction mixte bois-béton permet de bénéficier de l'inertie du sol et du plafond dans les logements. La masse thermique du béton accumule de la chaleur la journée (celle-ci n'est donc pas dans l'ambiance) et l'évacue la nuit lorsque que le logement est sur-ventilé grâce à la ventilation traversante).



RE2012 - 100% gaz



PERFORMANCE DU MODÈLE DE BASE

Étude réglementaire	PROJET	RÉFÉRENCE RT 2012	GAIN SUR RT	RÉFÉRENCE BEPOS
Bbio points	58.3	72	19.1 %	57.6
Cep kWhep/m ² .an	62.3	69	9.7 %	48
Tic °C	27	28.3	- 1.3 °C	28.3

CARACTÉRISTIQUES

UTILISÉES POUR LE CALCUL

38 logements en trois plots

2894 m² habitables

6 niveaux

Orientation des vitrages:

50 % sud, 14 % est, 18 % ouest, 18% nord

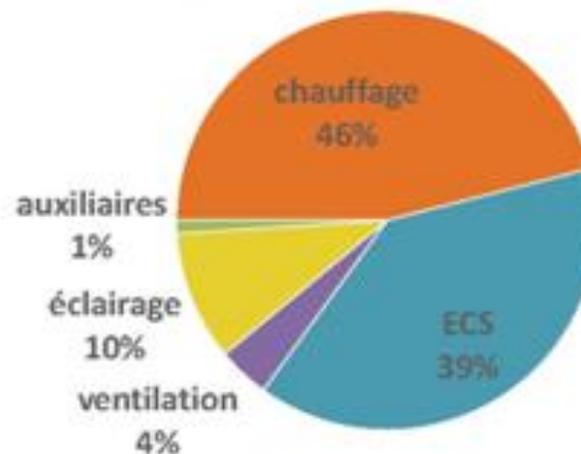
Isolation répartie de 27cm

Chaudière collective

condensation gaz 2 x 60 kW

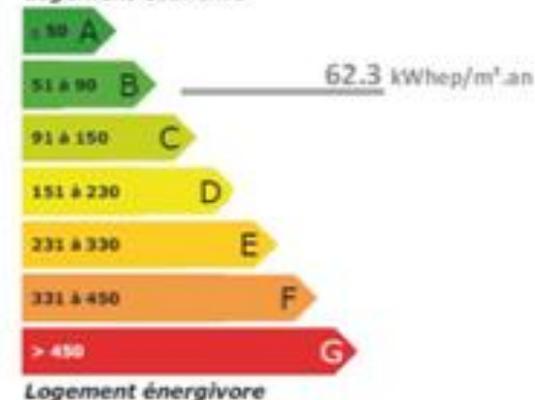
Ventilation Simple flux HygroB

DÉCOMPOSITION DU CEP



ETIQUETTE ÉNERGIE

Logement économe



RE2020 - 100% gaz

Le gaz : ça passe ou pas ? Seul ?

	Zone Climatique	Bbio MAX	Cep MAX	Cep nr MAX	Ic energie MAX	Ic construction MAX	DH
	Unité	points	kWhep/m ² SREF	kWhep/m ² SREF	kg eq CO ₂ /m ² _{SREF}	kg eq CO ₂ /m ² _{SREF}	
Lyon	H1c < 400m	76,4	84,4	69,5	555,7	706,7	1250
Paris	H1a < 400m	73,1	84,4	69,5	555,7	706,7	1250
Nantes	H2b < 400m	66,6	80,1	66	527,7	706,7	1250
Sud	H3 < 400m	60,1	67,4	55,5	443,7	706,7	1250

	Bbio	Cep	Cep nr	Ic energie	Ic construction	conformité	DH
H1c < 400m	56,4	62,7	62,7	453,1	581,2	ok	599,8
H1a < 400m	51,1	61,7	61,7	449	581,2	ok	601,2
H2b < 400m	43,1	57,4	57,4	406,4	581,2	ok	590,9
H3 < 400m	47,4	53,7	53,7	302,3	581,2	non	2265

Oui en RE2020

(sauf en zone H3 car clim fictive comptabilisée...)

Non en 2025, à cause de l'indice Ice

Et en mixte ?

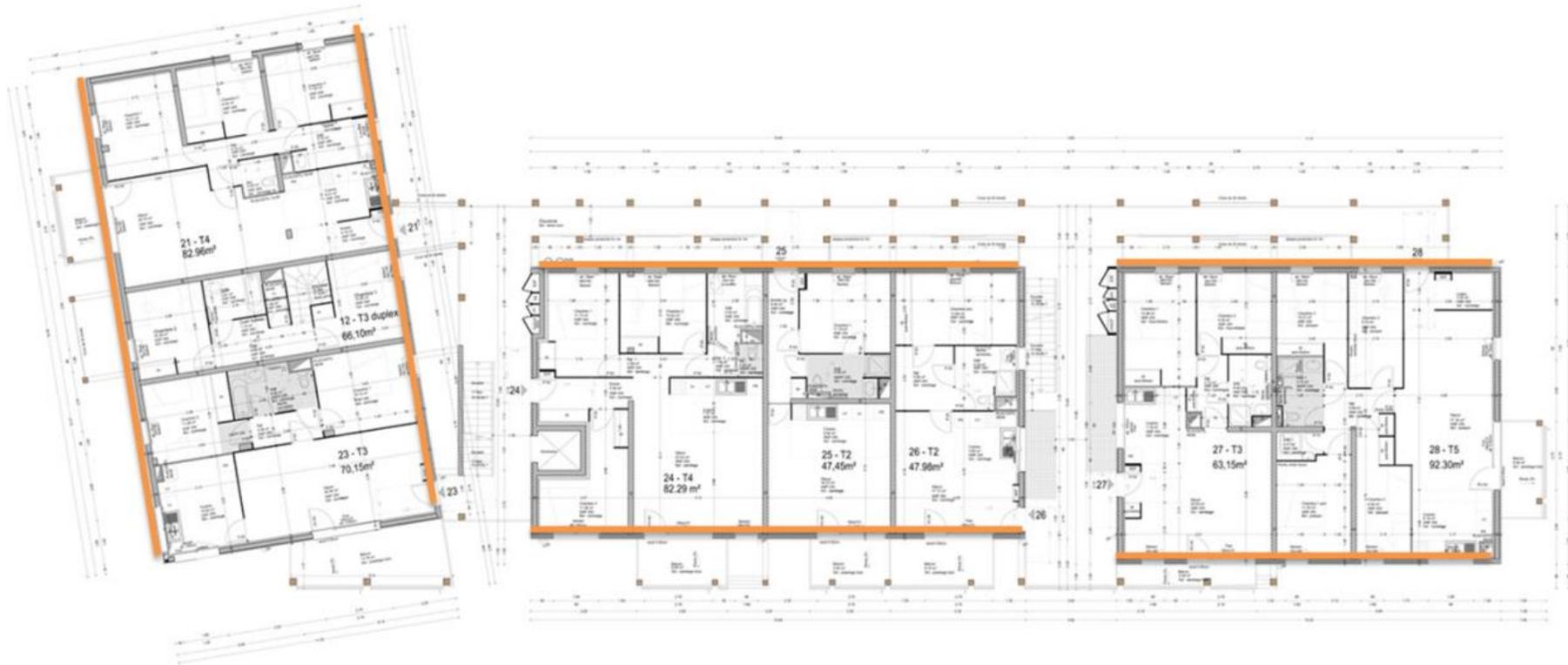
RE2025 – nécessaire hybridation des solutions gaz

- PAC hybride pour chauffage et ECS : OK
- bois+gaz en cascade pour chauffage et ECS : OK
- bois pour chauffage et gaz pour ECS : insuffisant pour étiquette A (Pinel)
- ECS solaire appoint élec et chauffage gaz : OK
- Système combiné solaire + gaz : OK
(couverture solaire mini : 30% et 40%)

mixité bois- béton et couplage bois-gaz

Structure MIXTE BOIS-BETON + menuiseries bois + attique bois

50dm³bois/m² SHON (soit 5fois plus que le décret « bois » de 2005 abrogé en 2010)



Installation réelle réalisée en 2013

Bois (granulés) avec appoint gaz

- Ventilation : préchauffage sur air extrait (ecociat)
- Chauffage + ECS : chaufferie bois + gaz collective (60+60kW)
- Surisolation de l'enveloppe
- Etanchéité à l'air : 0,6
- Installation 400m² PV en toiture



Bois dimensionné pour couvrir 80% des consos de chauffage (pas de surdimensionnement lié aux températures froides) et gaz dimensionné au pic de froid + besoin ECS (sans prise en compte du préchauffage sur air extrait)

Zone Climatique	Bbio MAX	Cep MAX	Cep nr MAX	Ic energie MAX	Ic construction MAX	DH	
Unité	points	kWh _{ep} /m ² SRE F	kWh _{ep} /m ² SRE F	kg eq CO ₂ /m ² _{SREF}	kg eq CO ₂ /m ² _{SREF}		
H1c < 400m		77,3	81,9	67,5	250,5	627,9	1250
H1a < 400m		74	81,9	67,5	250,5	627,9	1250
H2b < 400m		67,5	77,7	64	237,5	627,9	1250
H3 < 400m		61	64,9	53,5	198,5	657,9	1250

RESULTATS CHIFFRES

	Bbio [pts]	Cep [kWh _{EP} /m ²]		Ic [kgeqCO ₂ /m ²]		DH	DPE			Part de gaz
		Cep	Cep _{nr}	IC _{énergie}	IC _{construction}		Etiquette	Energie [kWh _{EP} /m ²]	Carbone [kgeqCO ₂ /m ²]	
H1b < 400m	60,7	70,3	14,9	95	586,5	568,4	A	67	2	CH: 6% ECS: 0%
H1c < 400m	73,3	75,4	17,4	113,4	586,5	656,8	A	67	2	CH: 8% ECS: 0%
H2b < 400m	48,5	64	14,9	82,9	586,5	632,7	A	61	2	CH: 5% ECS: 0%
H2c < 400m	44,3	60,4	15,4	76,7	586,5	678,4	A	57	1	CH: 5% ECS: 0%

RESULTATS RELATIFS

	Bbio	Cep	Cep _{nr}	IC _{énergie}	IC _{construction}	DH		DPE Energie	DPE Carbone	
H1b < 400m	76%	83%	21%	17%	84%	45%		96%	40%	
H1c < 400m	96%	89%	25%	20%	84%	53%		96%	40%	
H2b < 400m	73%	80%	23%	16%	84%	51%		87%	40%	
H2c < 400m	74%	90%	28%	17%	84%	54%		81%	20%	

Le bois couvre en réalité 80% des consommations. Il pèse pour 50% dans la facture énergétique de la copropriété.

Le cout de maintenance est environ deux fois celui d'une installation 100%gaz.

RESULTATS CHIFFRES											
	Bbio [pts]	Cep [kWhEP/m ²]		IC _{énergie} [kgeqCO ₂ /m ²]	DH	DPE			Part de gaz		CH+ECS projet [kWhEP/m ²]
		Cep	Cep _{nr}			Etiquette	Energie [kWhEP/m ²]	Carbone [kgeqCO ₂ /m ²]	Par usage	Totale	
H1c < 400m dégradée ++ 50/50	73,3	75,4	17,4	113,4	657,4	B	72	2	CH: 10% ECS: 0%	5%	61,2
H1c < 400m dégradée + 50/50	70,4	73,9	17,1	108,4	659,7	B	71	2	CH: 9% ECS: 0%	5%	59,6
H1c < 400m dégradée + 20/80	70,4	71,3	31,3	215,9	646,5	A	68	5	CH: 59% ECS: 7%	30%	57,2
H2c < 400m dégradée ++ 50/50	52	64,6	15,8	85,7	675	A	62	2	CH: 5% ECS: 1%	3%	50,1
H2c < 400m dégradée ++ 10/90	52	60,8	32,8	214	656	A	58	5	CH: 89% ECS: 2%	40%	46,9
RESULTATS RELATIFS											
	Bbio	Cep	Cep _{nr}	Ic _{énergie}	DH		DPE Energie	DPE Carbone			
H1c < 400m dégradée ++ 50/50	96%	89%	25%	20%	53%		103%	40%			
H1c < 400m dégradée + 50/50	92%	88%	25%	20%	53%		101%	40%			
H1c < 400m dégradée + 20/80	92%	85%	45%	39%	53%		97%	100%			
H2c < 400m dégradée ++ 50/50	87%	96%	28%	19%	54%		89%	40%			
H2c < 400m dégradée ++ 10/90	87%	90%	59%	48%	54%		83%	100%			

On peut baisser la part du bois à 20% de la puissance au lieu de 50% et rester conformes RE2020 et 2025

IL RESTERA LE CONFORT D'ÉTÉ A REGLER EN ZONE H3 (pour le moment !)

2- Les Solutions Hybrides sont la clé pour atteindre les seuils

Maxime BABIN

Ingénieur Efficacité Energétique

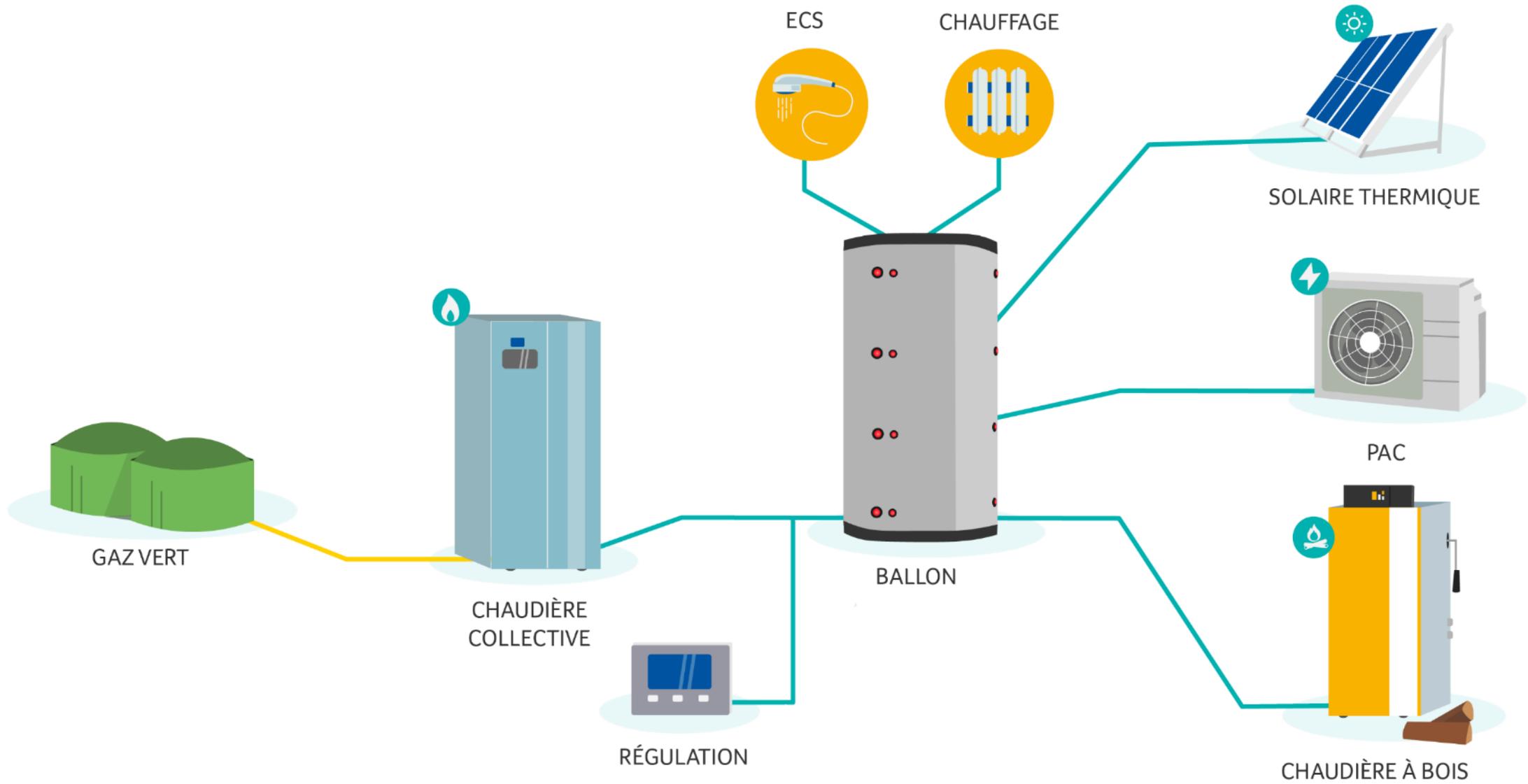
GRDF



GAZ RÉSEAU
DISTRIBUTION FRANCE



L'Hybride : principe



Focus PAC Hybride

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

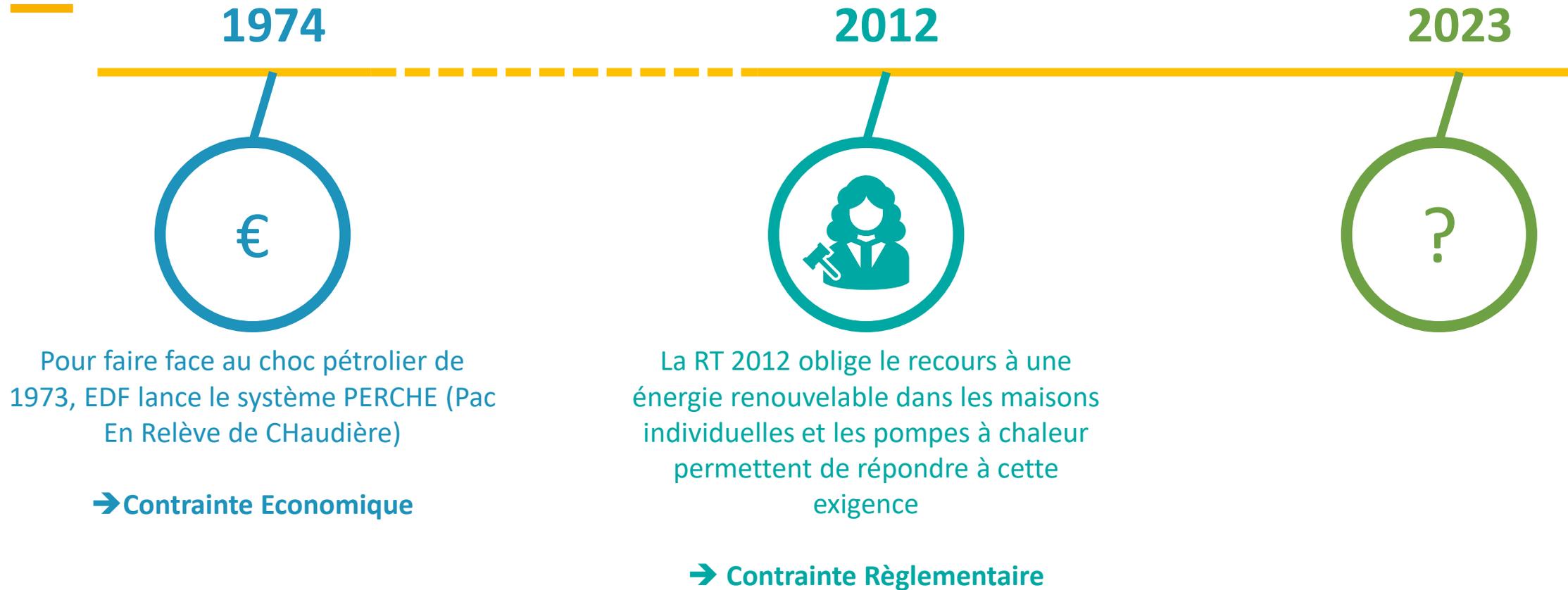
- ✓ d'une **pompe à chaleur électrique**,
- ✓ et d'une **chaudière gaz à condensation**,
- ✓ pilotées de manière optimale par un **système de régulation intelligent intégré**

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

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



L'Hybride, pourquoi on en parle maintenant ?



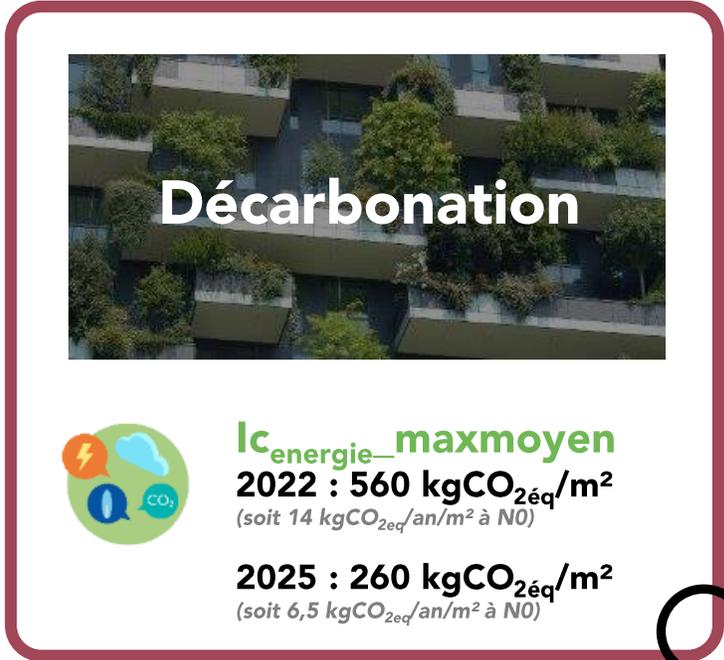
L'Hybride, une solution en RE2020 ?



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



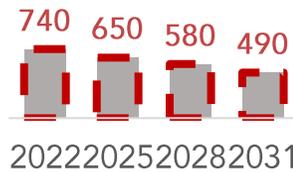
Cep_{RT2012} ≈ -20%
 • *Cep_{nr_maxmoy} = 70 kWhep/m²/an*
 • *Cep = 85 kWhep/m²/an*
 (garde-fou RCU, bois-energie)



Ic_{energie_maxmoyen}
2022 : 560 kgCO₂éq/m²
 (soit 14 kgCO₂ec/an/m² à N0)
2025 : 260 kgCO₂éq/m²
 (soit 6,5 kgCO₂ec/an/m² à N0)

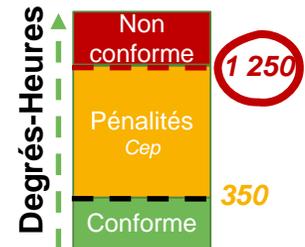


Ic_{construction_maxmoyen}



Degrés-Heures max

Cas général



+ exceptions en zones climatiques chaudes (H2d/H3)



Concentrons nous sur le seuil Ic énergie



Ic_{énergie_maxmoyen}
2022 : 560 kgCO₂éq/m²
(soit 14 kgCO₂éq/an/m² à N0)

2025 : 260 kgCO₂éq/m²
(soit 6,5 kgCO₂éq/an/m² à N0)

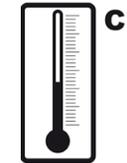
Pas de grosse révolution par rapport à la RT2012, Ok en solution
Chaudière gaz individuelle

Les chaudières gaz seules ne permettent pas de répondre au seuil 2025



Energie faiblement
carbonée et
performant en
énergie finale !

Mais...

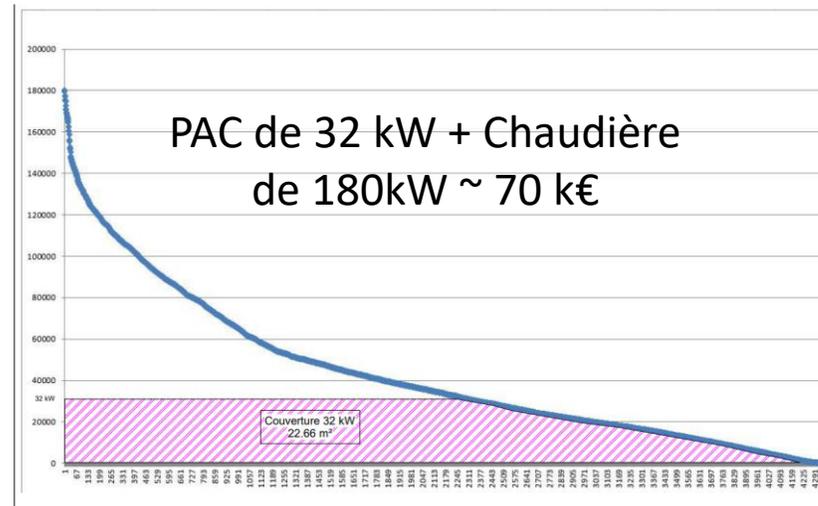
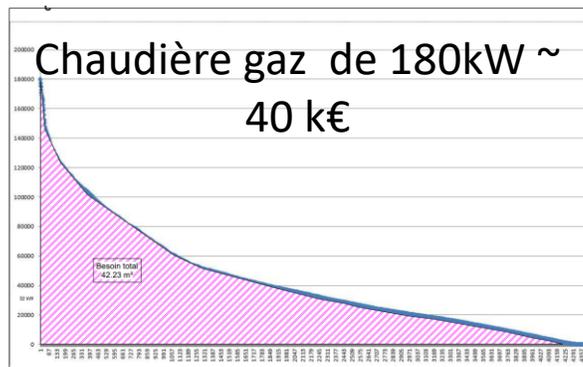
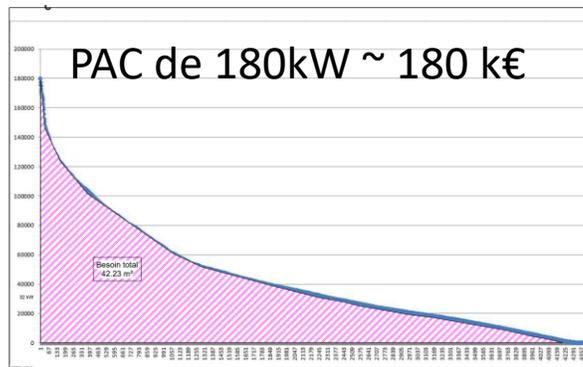


...d'où la réponse : **HYBRIDE**

L'Hybride OK mais comment on dimensionne et pourquoi ?

Contrairement aux solutions gaz, ce qui coûte cher en thermodynamique c'est le kW installé, il faut donc s'assurer que chaque kW installé fonctionne un maximum pour le rentabiliser ! (en fonction de l'objectif à atteindre)

Exemple pour un bâtiment avec une puissance de 180kW (monotone de chauffage)

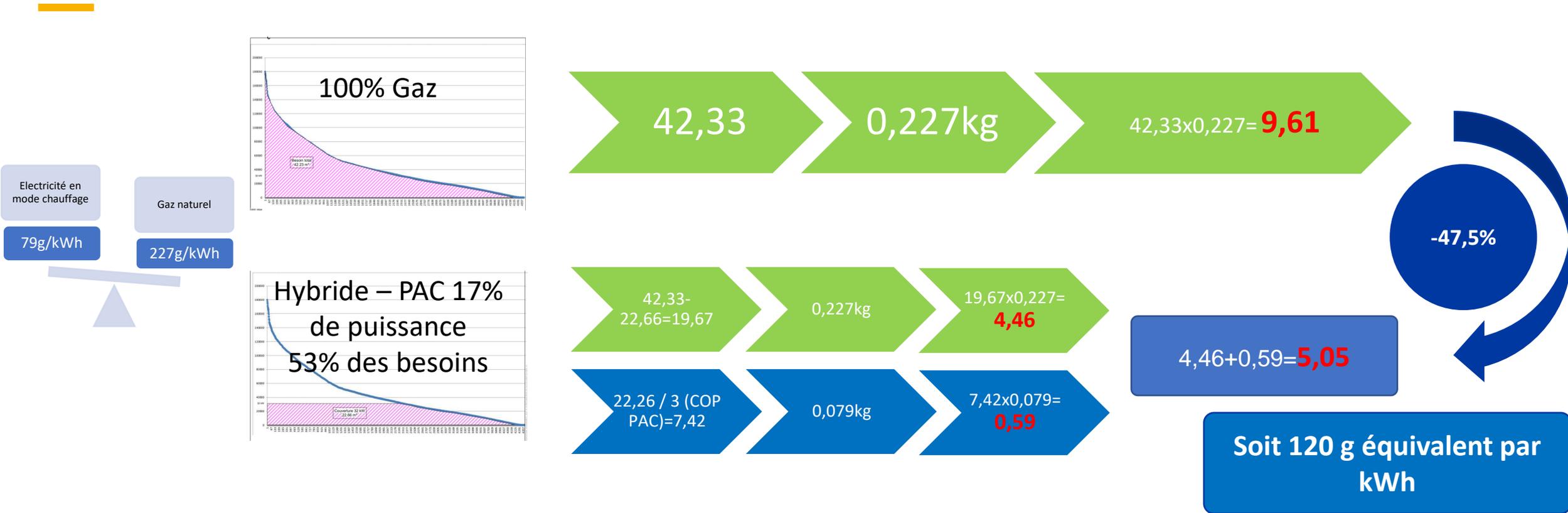


PAC de 32 kW dimensionnée à 17% de la puissance couvre 53% du besoin.

Le dimensionnement de la part PAC sera fonction de l'objectif à atteindre :

- Ic énergie
- Atteinte étiquette DPE
- Economies en énergie finale
- €
- ...

Et en CO2 ça donne quoi ? Parce qu'on consomme encore du gaz...



Sur les premiers retours d'études RE2020 un dimensionnement entre 15 et 25% en moyenne permet de répondre aux objectifs RE2020 2025 en Résidentiel collectif et Tertiaire enseignement

L'Hybride en RE, mais pas que...



- Ic énergie 2025
- Optimisation investissement et exploitation
- Solutions individuelles et collectives



- Atteinte de l'étiquette B
- Permet un gain d'étiquette en minimisant les contraintes sur l'existant
- Possibilité de maintenir un système gaz en place



- Des économies importantes en énergie finale en limitant l'investissement
- Possibilité de maintenir un système gaz en place

Et le Référentiel Habitat Durable dans tout ça ?

Quels sont les seuils qui concernent directement le choix de l'énergie et des solutions techniques mises en œuvre ?

Tout comme la version 2016 le référentiel s'appuie sur la réglementation en vigueur à savoir la RE2020 et propose d'aller au-delà sur les seuils suivants :

Calcul du contenu carbone du bâtiment

- ❖ **Niveau Performant** (valable entre le 01/01/2022 et le 31/12/2024) :
 - **I_{cc}construction : niveau 2022 -10%**
 - **I_cénergie : niveau 2022 -10%** si pas de raccordement au réseau de chaleur urbain (RCU) possible ; niveau 2022 -20% si raccordement au RCU possible
- ❖ **Niveau Très Performant :**
 - **I_{cc}construction : niveau 2025**
 - **I_cénergie : niveau 2025**

Part des énergies renouvelables

Le recours aux énergies renouvelables (EnR) ou de récupération est obligatoire pour la chaleur renouvelable sur toutes les opérations. La liste des énergies renouvelables pour le chauffage/ECS est précisée ci-après :

- Solaire thermique
- Biomasse
- Systèmes thermodynamiques collectifs (sous conditions de performance)



PV si « possible »

Consommations énergétiques

- ❖ **Niveau Performant :**
Le niveau de consommation énergétique non renouvelable doit être inférieur ou égal à :
Cep, nr max-10% modulé par les coefficients de pondération de la RE2020.
Méthode de calcul : Th-C RE 2020.
- ❖ **Niveau Très Performant :**
Le niveau de consommation énergétique non renouvelable doit être inférieur ou égal à :
Cep.nr max-20% modulé par les coefficients de pondération de la RE2020.
Méthode de calcul : Th-C RE 2020.

Les solutions hybrides permettent de répondre à l'ensemble des critères « solutions techniques » du référentiel (avec une nécessité d'ajouter une ENR pour les solutions individuelles tout comme pour les PAC)

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.

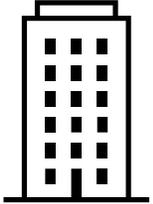
2

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

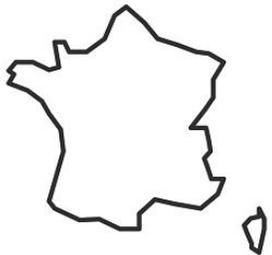


L'ADEME prévoit, dans son rapport « **Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat** », une présence du gaz dans les bâtiments à l'horizon 2050. Certains scénarios tablent sur 5 à 6 millions de **solutions hybrides** à horizon 2050.

Une solution pas uniquement impulsée par des contraintes réglementaires



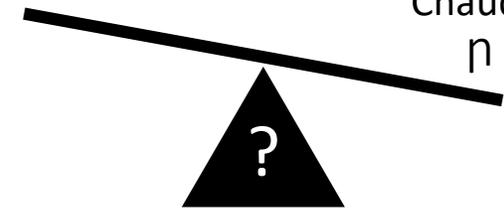
A l'échelle d'un bâtiment le recours à une solution hybride permet de limiter la puissance électrique souscrite tout en garantissant pleinement la fourniture d'énergie (exemple limite tarif B/J ou zone en « bout de ligne » BZH)



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

Centrale Gaz
η 50%

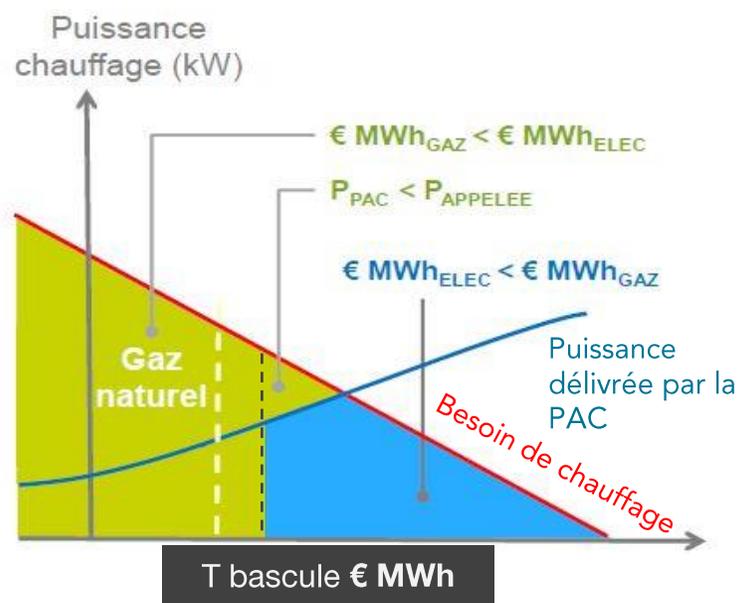
Chaudière gaz
η 100%



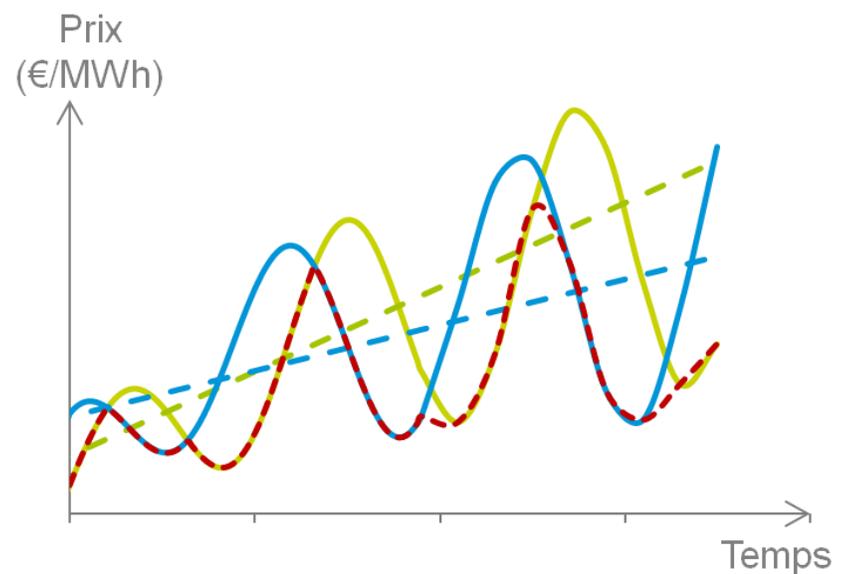
Une solution évolutive permettant d'optimiser la facture à l'instant t et sur toute la durée de vie de la machine



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



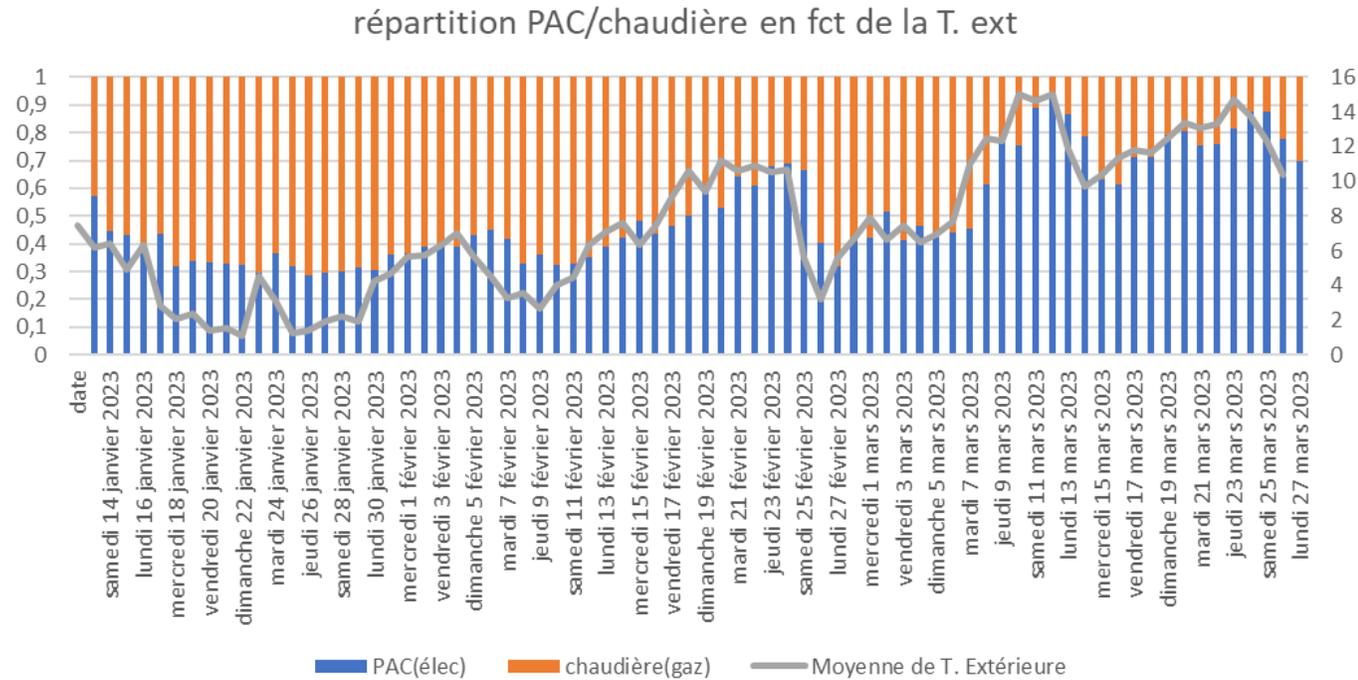
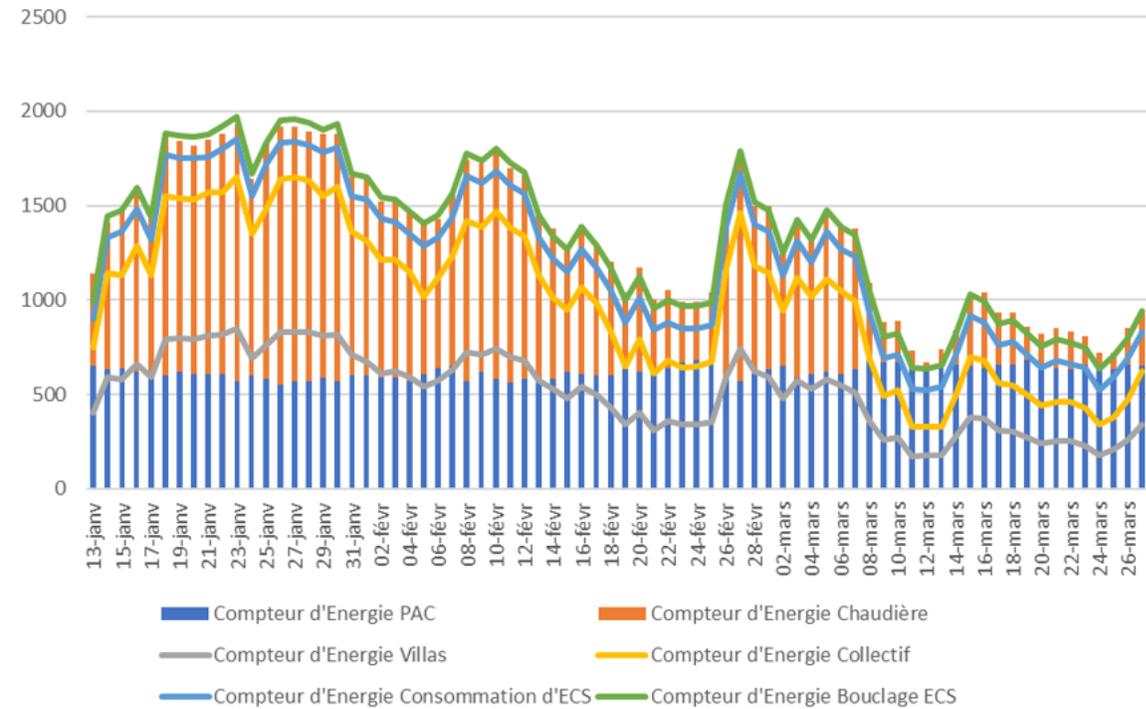
Définition d'une température de bascule en €.



- - - Tendance gaz
- - - Tendance électricité
- - - Minimum
- Prix du gaz
- Prix de l'électricité

Exemple installation monitorée sur un bâtiment de logements récent (Bâti RT2012 optimisé)

PAC dimensionnée à 16% en fonctionnement base => Objectif de décarbonation



Sur les premiers mois de fonctionnement (les plus froids) la PAC assure 53% des besoins avec un COP moyen de 2,68 et la chaudière 47% avec un rendement moyen de 90%

Solutions hybrides : Les grandes familles

—
**Systeme
individuel**

Hybridation 1 usage



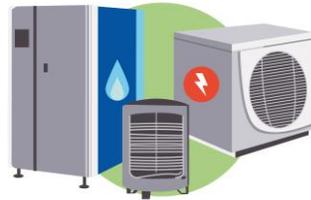
Chaudière individuelle + CETI

Hybridation 2 usages



PAC hybride individuelle

**Systeme
collectif**



Chaudière coll. + CET



Chaudière coll. + CESC



PAC hybride collective



Chaudière coll. + SCC



Chaudière collective + Bois

L'Hybride, pourquoi on en parle maintenant ?

1974



Pour faire face au choc pétrolier de 1973, EDF lance le système PERCHE (Pac En Relève de CHaudière)

→ **Contrainte Economique**

2012



La RT 2012 oblige le recours à une énergie renouvelable dans les maisons individuelle et les pompes à chaleur permettent de répondre à cette exigence

→ **Contrainte Règlementaire**

2023



La RE 2020 intègre des critères CO2, il faut donc consommer moins d'énergie carbonée avec des systèmes performants tout en limitant les tensions sur le réseau électrique et en optimisation les investissements et coûts d'exploitation

→ **Contraintes Technique / Economique / Règlementaire**

3- Présentation des Solutions

Marc MONTESINO

Responsable Prescription Régionale

Solution Chaufferie

ATLANTIC

atlantic





CLUB PERFORMANCE GRDF

RE 2020 ET 2025

ATLANTIC SYSTÈMES



SOMMAIRE

1) Le groupe Atlantic

Les perspectives à court et moyen terme

2) Obtenir la performance

Peut on imaginer proposer un logement RE 2020 consommant autant qu'un logement BBC?

Définition du COP

La puissance électrique

Les schémas hydrauliques

3) Le niveau sonore

Puissance et pression acoustique

Réglementation

4) L'hybridation, une solution optimisée

Dimensionnement optimisé

5) Simulation

Comparatif entre les différentes solutions

6) Les gammes de produits

Focus

01

LES PERSPECTIVES DU GROUPE
ATLANTIC

MADE IN FRANCE

 **Marque française depuis plus de 50 ans**

Nos produits sont fabriqués sur le territoire français dans l'un de nos 13 sites de production.



Cauroir (59)

Chaudières gaz, pressurisées, ballons de stockage primaire, sanitaire et modulaire

140 personnes sur site

8 500 m² d'ateliers



Trappes (78)

Modules hydrauliques préfabriqués

22 personnes sur site



Pont-de-Vaux (01) + Boz (01)

Chaudières gaz, accumulateurs d'ECS, récupérateur à condensation

200 personnes sur site

13 000 m² d'ateliers



Aulnay-sous-Bois (93)

Échangeurs à plaques et équipements de chaufferie

25 personnes sur site



2024, 20 000 m² dédiés au développement de Pompe à Chaleur Collective et de Chaudières Gaz Performantes

BOZ



Atlantic investit sur le développement des solutions hybrides

02

—
THERMODYNAMIQUE

A LA RECHERCHE DE LA
PERFORMANCE

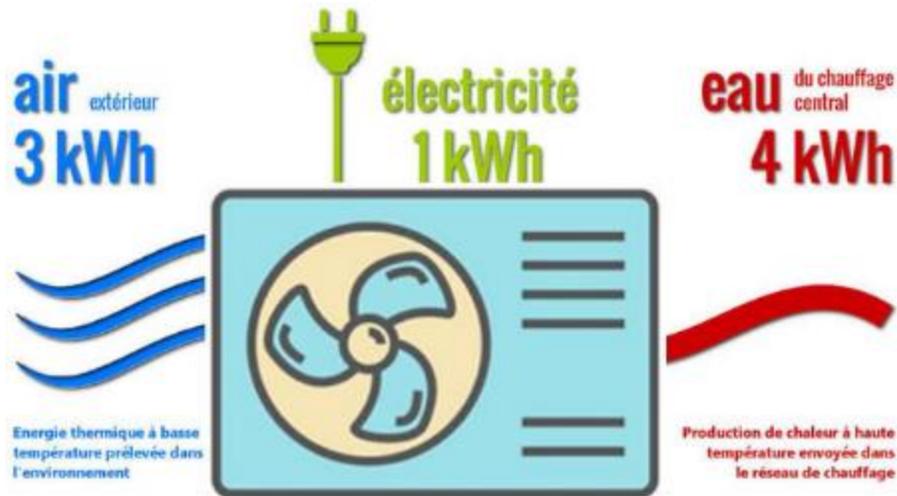
PAC: Notions & fonctionnement

/ Bilan énergétique

COP (Coefficient de Performance): Relation entre émission de chaleur et puissance absorbée

$$\text{COP} = \frac{\text{Puissance restituée}}{\text{Puissance absorbée}}$$

/ Exemple



$$\text{COP} = \frac{\text{Puissance restituée}}{\text{Puissance absorbée}} = \frac{4}{1} = 4$$

/ Autres notions essentielles

Coefficient de performance (COP)

/ COP PAC

C'est le COP de la pompe à chaleur exclusivement, selon l'EN14511 généralement (air 7°C, eau 35°C). Il n'inclue pas les consommations permanentes (veille, etc...). Il caractérise la performance du cycle thermodynamique uniquement.

/ COP mi saison

Le COP mi saison est un COP à une température d'air plus favorable, et plus proche de la moyenne des températures au printemps et en automne (généralement 15°C environ)

/ COP système

Le COP système reprend le COP PAC, en y ajoutant toutes les autres consommations : auxiliaires permanents, appoints

/ COP saisonnier

Issu de la réglementation ERP, le COP saisonnier est un COP sur l'ensemble d'une saison de chauffe (année), prenant en compte les variations de température au fur et à mesure de l'année

PAC: Notions & fonctionnement

Coefficient de performance (COP)

/ Une PAC ayant un COP de 4 engendre un rendement pouvant aller de 1 à 4 (écart de 400%)

/ Si un COP donné de 3,5 n'est en réalité que de 3

L'écart de consommation est de 14%

/ Si un COP donné de 3,5 n'est en réalité que de 2,5

L'écart de consommation est de 29%

PAC: Notions & fonctionnement

Coefficient de performance (COP)

Rappel

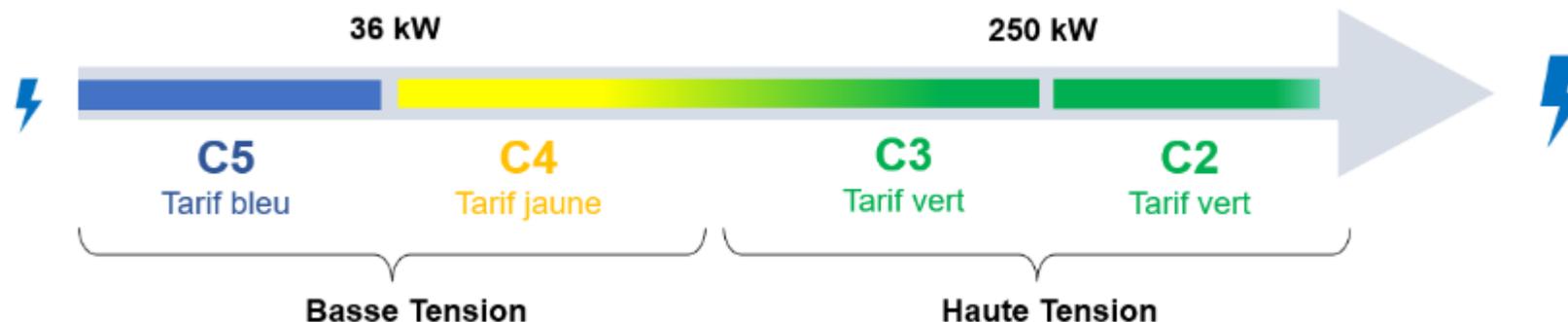
/ Rappel : Dimensionnement PAC chauffage appoint électrique selon le DTU 65.16 (100% PAC)

Puissance PAC : $70 \% \times \text{Déperd à } T_{base} \leq \text{PPAC} \leq 100 \% \times \text{Déperd à } T_{base}$

Puissance Appoint : $120 \% \times \text{Déperd à } T_{base} = \text{PPAC} + \text{Appoint}$

Installation électrique EFFIPAC

/ Segmentation des contrats d'électricité EDF



/ Besoins de puissance

HYDRAGREEN PAC CO2
Courant maxi 21 A

Composant EFFIPAC	Puissance élec max (kW)	Intensité max (A)
EFFIPAC 14	6,7	9,7
EFFIPAC 18	8,5	12,2
EFFIPAC 26	12,5	23,3
EFFIPAC 32	14,8	27,1
EFFIPAC 50	34,0	54,0
EFFIPAC 70	43,0	70,0
Résistance 6kW	6,0	8,7
Résistance 15kW	15,0	21,7
Résistance 30kW	30,0	43,3

PAC: Notions & fonctionnement

Coefficient de performance (COP)

Une solution hybride c'est

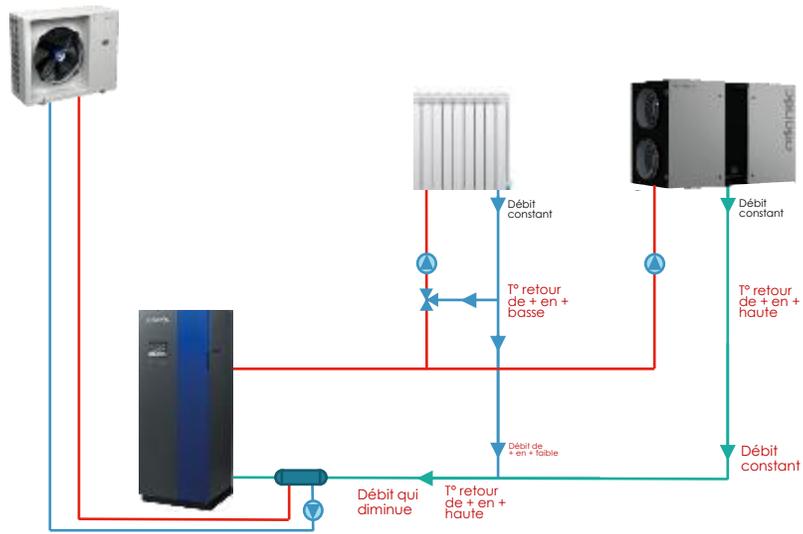
/ Un dimensionnement ajusté aux justes besoins

- Pas de surpuissance donc limitation du nombre de cycles (durée de vie du compresseur)
- Un COP optimisé pour plus de performance
- Pas de surinvestissement : à l'achat 1 kW PAC coûte 4 fois plus cher que 1 kW chaudière

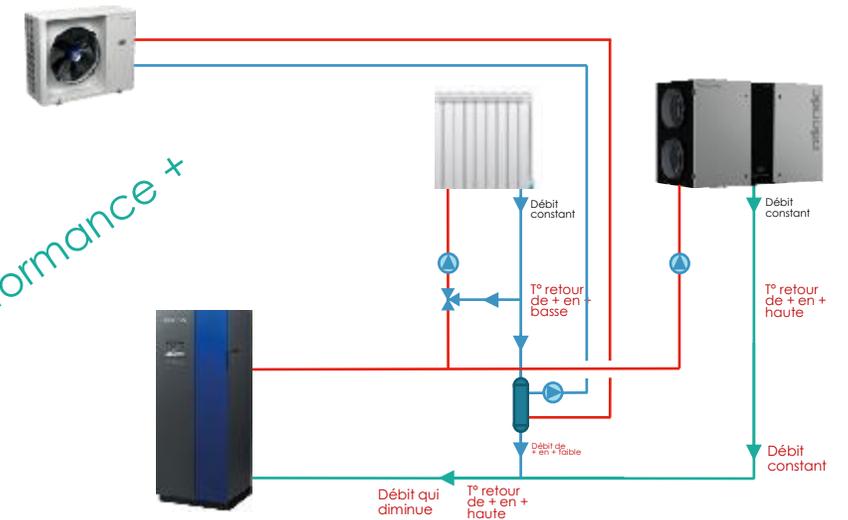
/ Vigilance sur la qualité d'eau

- Etude du SYNASAV estimant des pertes de rendements non négligeables

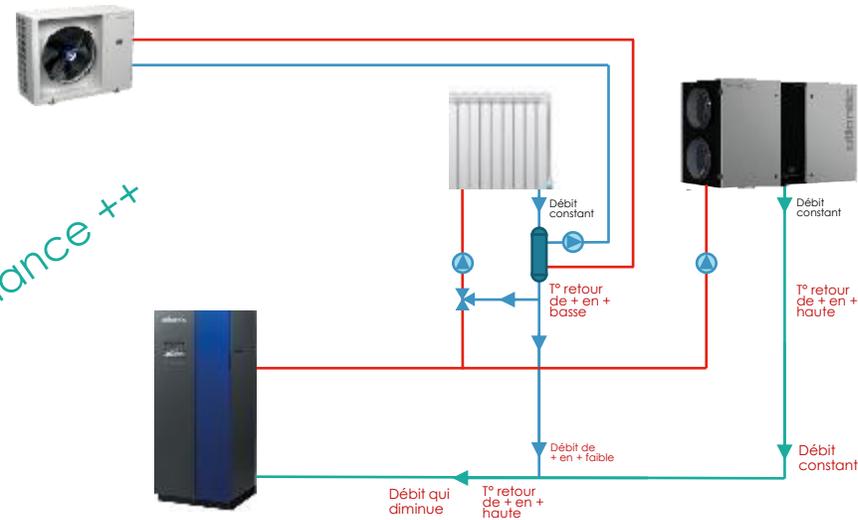
Des schémas adaptés



Performance +



Performance ++



03

THERMODYNAMIQUE

LE NIVEAU SONORE

ACOUSTIQUE

Additionner plusieurs sources sonores ?

$$L = 10 \log \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots \right)$$

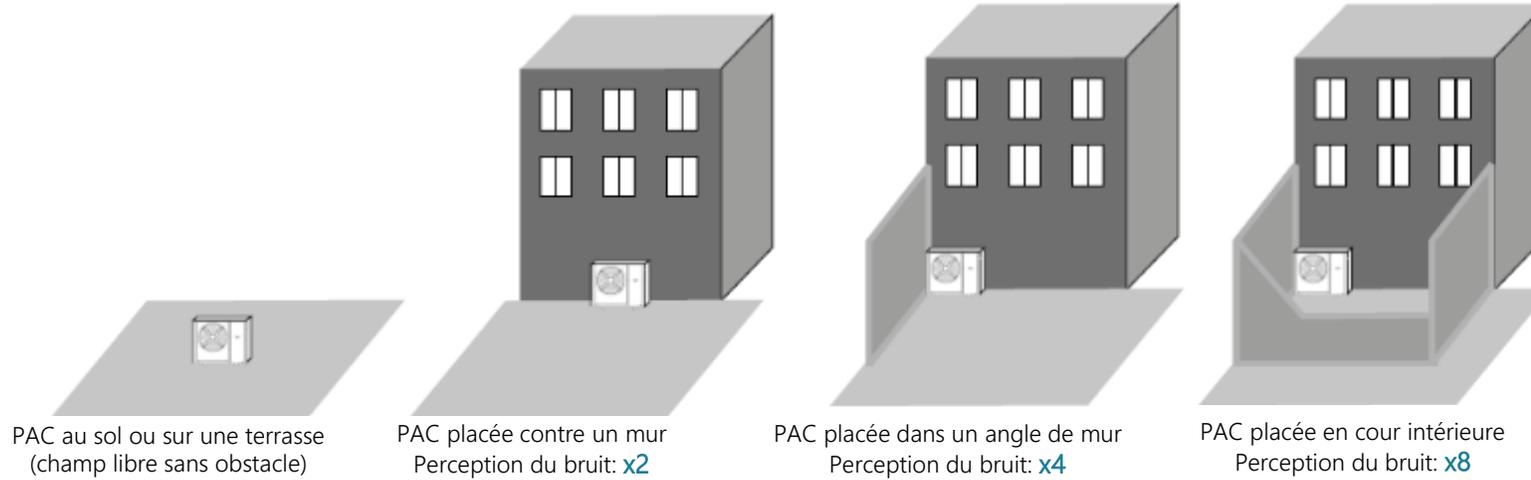


Ambiance = 55dB(A)



ACOUSTIQUE

Principe de réflexion du bruit émis



PAC: l'acoustique

Une solution hybride c'est :

✓ Un nombre de PAC moins important et une puissance installée plus faible

✓ Rappel sur la réglementation du bruit de voisinage

Décret du 31 août 2006 et norme NF S 31-010

La nuisance est définie par la différence entre le niveau de pression acoustique à l'arrêt comparé au niveau mesuré lorsque l'appareil est en fonctionnement au même endroit.

La réglementation différencie l'émergence entre le jour et la nuit.

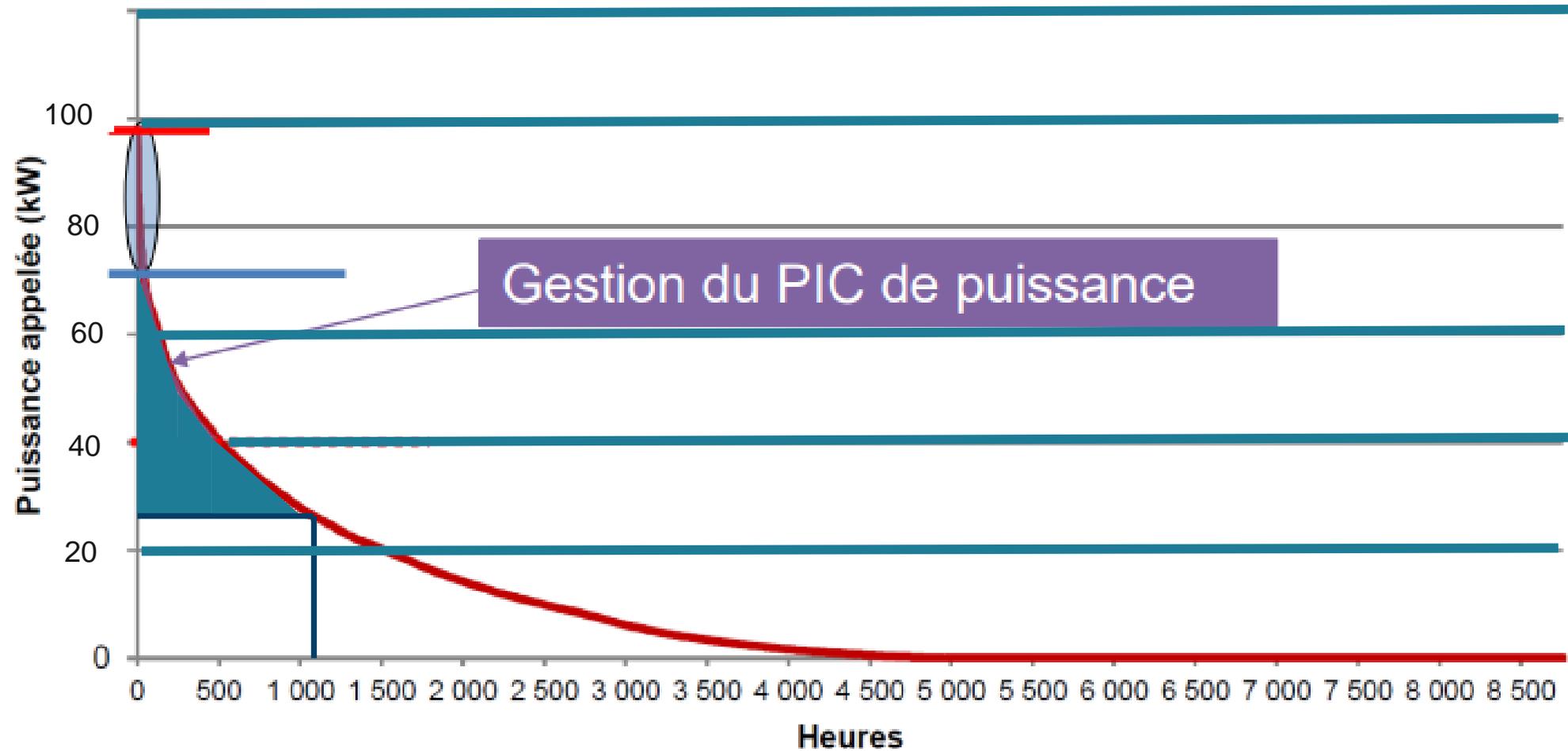
Le jour 7h – 22h = écart maximum autorisé : 5dB(A)

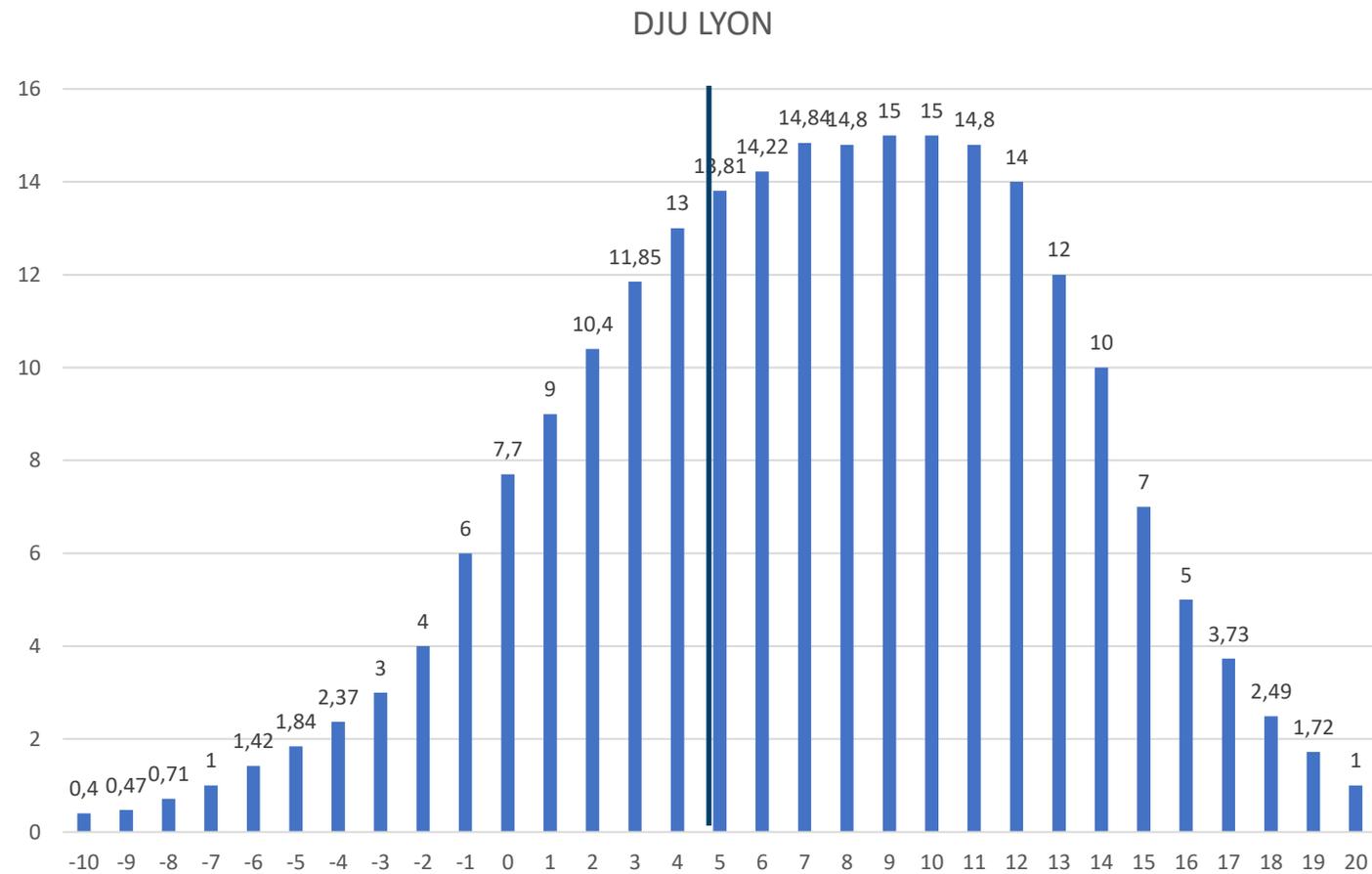
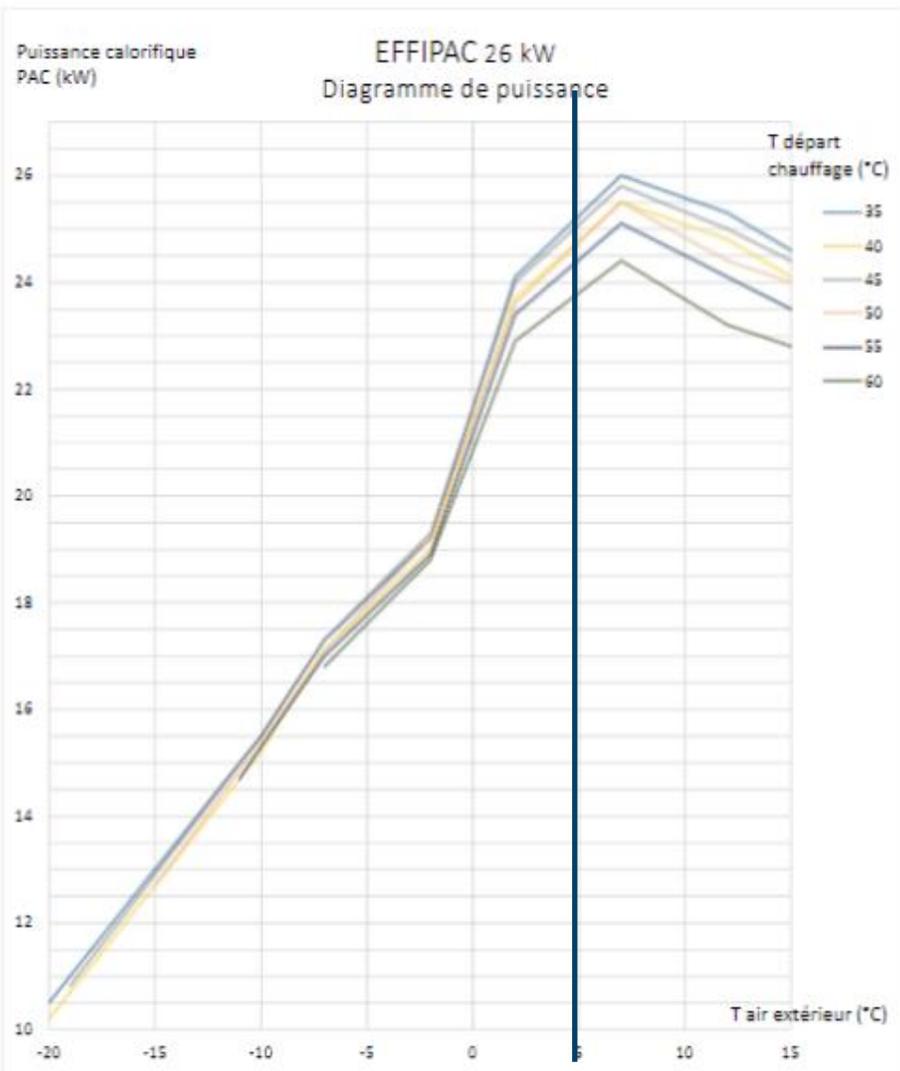
La nuit 22h – 7h = écart maximum autorisé : 3 dB(A)

04

L'HYBRIDATION, UNE SOLUTION
OPTIMISÉE

Monotone des besoins de chaud (hors ECS)





173 jours couverts par la PAC (75%)
60 jours avec appoints chaudière

05

SIMULATION ET COMPARAISON

RAPPEL



LES SOLUTIONS AVEC PAC

Solution 100% décarbonée



Solutions hybrides sur un usage

Hybride sur ECS



Hybride sur ECS + Chauffage



Hybride sur chauffage



Solution hybride sur les deux usages



COMPARATIF

SUR 30 LOGEMENTS NEUFS

(SOLUTIONS CONFORMES À LA RE2020 SEUIL 2025)

HYBRIDATION
ECS : 42 % PAC
+
CH : 100 % GAZ



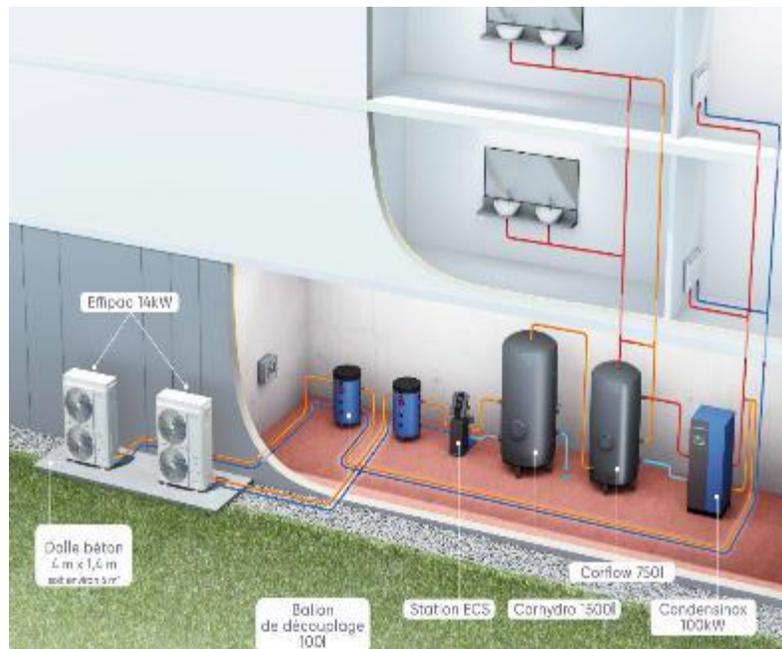
45 k€ (PPHT)
OK RE2020 > 2025 avec BATI +
Assimilé par la filière

HYBRIDATION
ECS : 42 % PAC
+
CH : 100 % GAZ



45 k€ (PPHT)
 OK RE2020 > 2025 avec BATI +
Assimilé par la filière

HYBRIDATION
ECS : 42 % PAC
+
CH : 20 % PAC



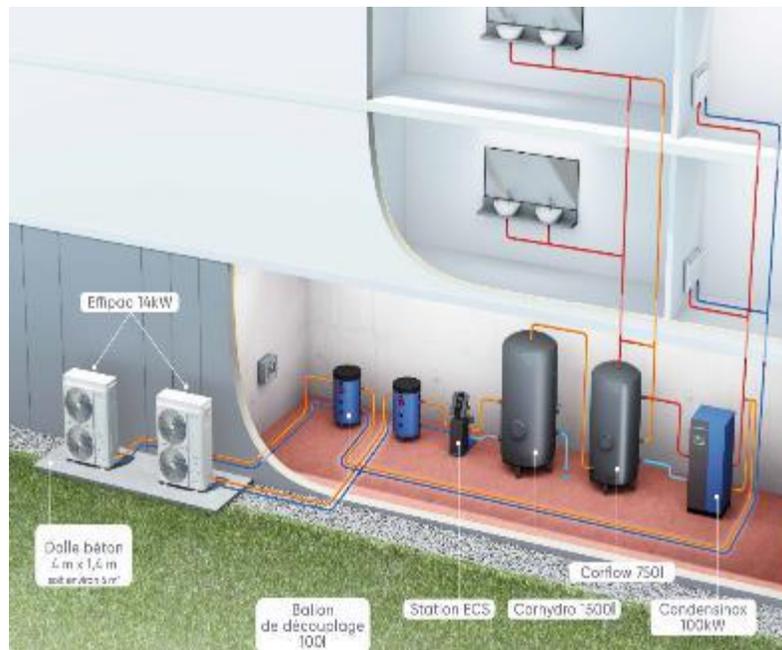
60 k€ (PPHT)
 OK RE2020 > 2025 avec BATI STANDARD
Assimilé par la filière

HYBRIDATION
ECS : 42 % PAC
+ CH : 100 % GAZ



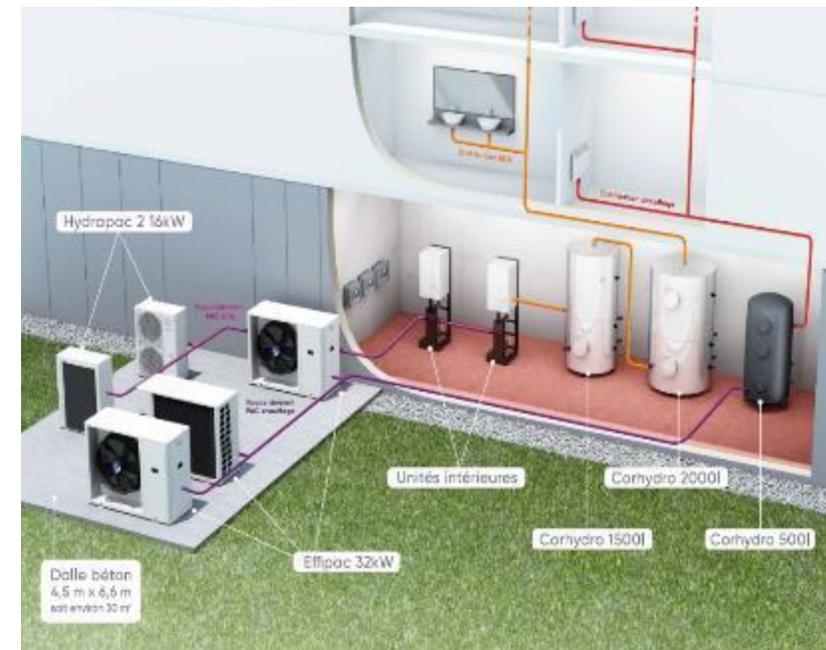
45 k€ (PPHT)
 OK RE2020 > 2025 avec BATI +
Assimilé par la filière

HYBRIDATION
ECS : 42 % PAC
+ CH : 20 % PAC



60 k€ (PPHT)
 OK RE2020 > 2025 avec BATI STANDARD
Assimilé par la filière

100% THERMO



100 k€ (PPHT)
 OK RE2020 > 2025 avec BATI STANDARD
Nécessitant apprentissage de la filière

PAC: Les points de vigilance

COP (optimisation)

Niveau sonore

Puissance électrique (acceptabilité)

Poids

Esthétique (implantation, intégration, réglementation,...)

Qualité d'eau

Les solutions hybrides PAC + chaudières

répondent à ces points de vigilance

06

LES GAMMES PRODUITS

Solutions individuelles



2025 ⁽²⁾

BATI +

- Cep,nr
- DH
- Ic énergie
- Ic construction⁽³⁾

Conso **A** CO₂ **A** DPE **A**

Solutions pour production ECS



Jusqu'à 2000 L/jour à 60°C
Modèle 11, 14 et 16 kW



Jusqu'à 8000 L/jour à 60°C (sans appoint)
PAC CO2 30 kW

Solutions pour chauffage et/ou production ECS



14kW – 18kW*



26kW - 32kW*



50kW - 70kW*





MERCI

DE VOTRE ATTENTION

4- Les Gaz Verts Définition & Ambitions

Carine SERRELI

Ingénieure Efficacité Energétique

GRDF



GAZ RÉSEAU
DISTRIBUTION FRANCE

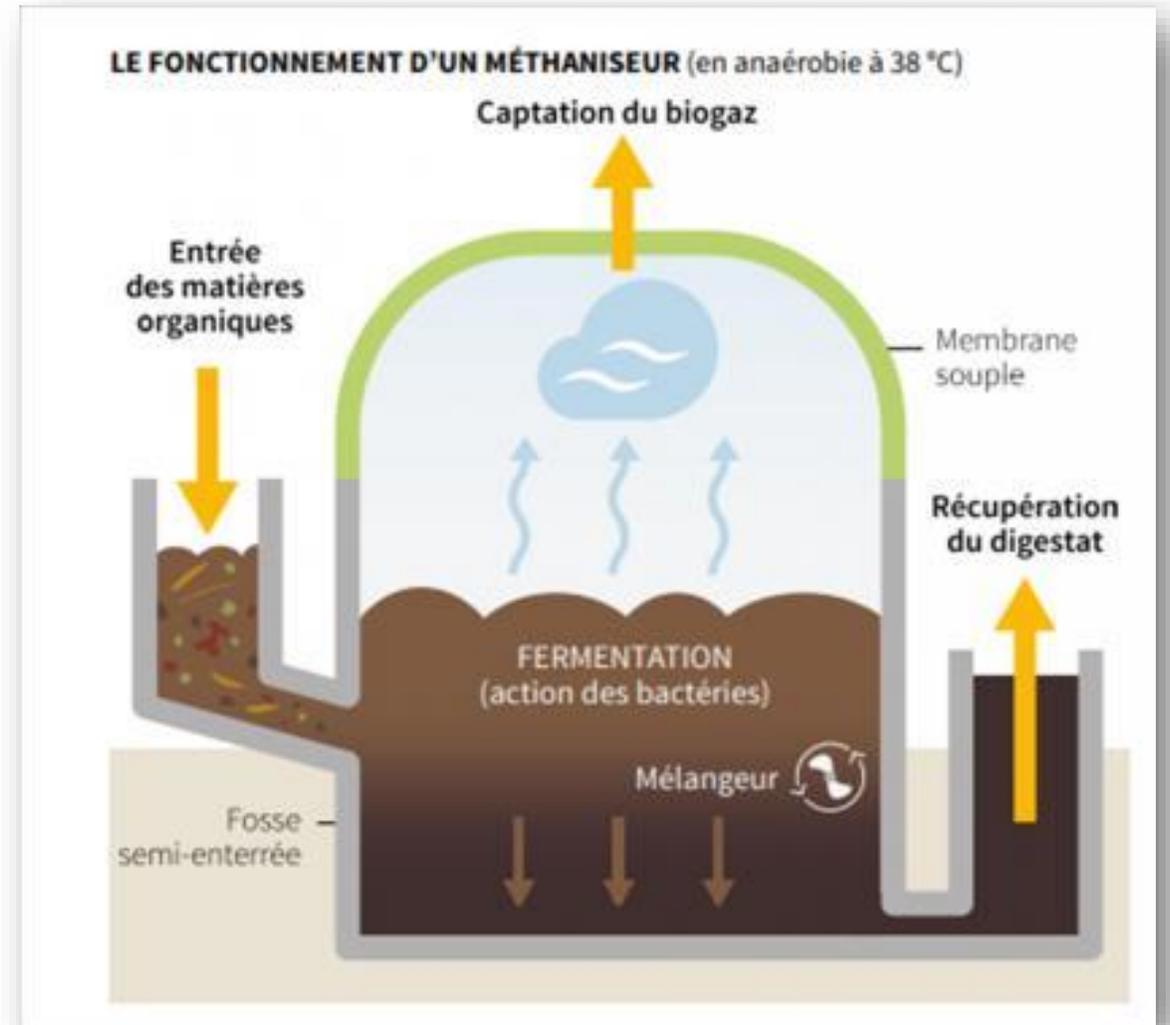


Le Biométhane, Gaz Vert, Renouvelable ou Bas Carbone ? De quoi parle-t-on ?

Méthanisation = Processus
Biologique Anaérobique

Matière organique bactéries →
[Biogaz + Digestat]

Biométhane = Biogaz après
épuration

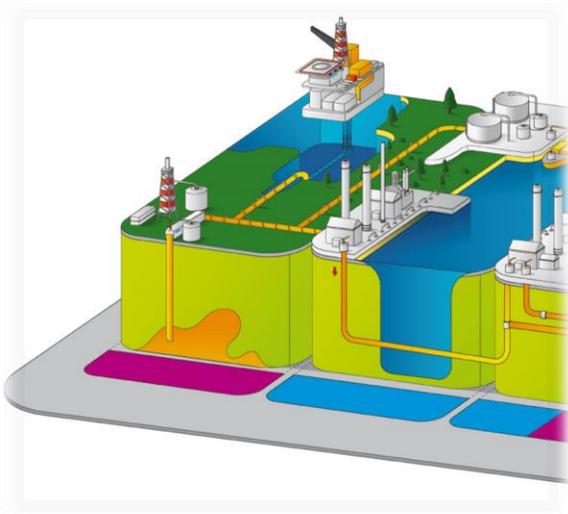


Le Biométhane, Gaz Vert, Renouvelable ou Bas Carbone ? De quoi parle-t-on ?

Gaz naturel

Ressources finies

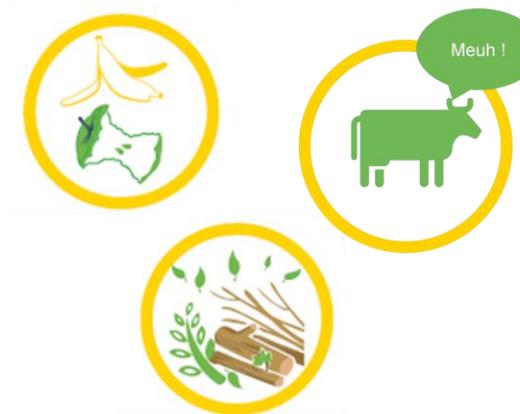
Gaz fossile = contribue au réchauffement climatique



Gaz vert = Biométhane = Gaz renouvelable

Ressources renouvelables

Produites à partir d'intrants inépuisables à l'échelle humaine



**Gaz Naturel / Fossile =
Méthane = CH₄**

**Gaz Renouvelable =
Méthane = CH₄**



Gaz Naturel / Fossile ou Gaz Renouvelable / Biométhane ? On fait le point

Les points communs :

Composition CH₄ Méthane

Usages (Chauffage, Cuisson, ECS, process, Mobilité)

Le réseau (transport / distribution) & les infrastructures

Les différences :

Provenance & durée de fabrication (quelques semaines vs plusieurs millions d'années)

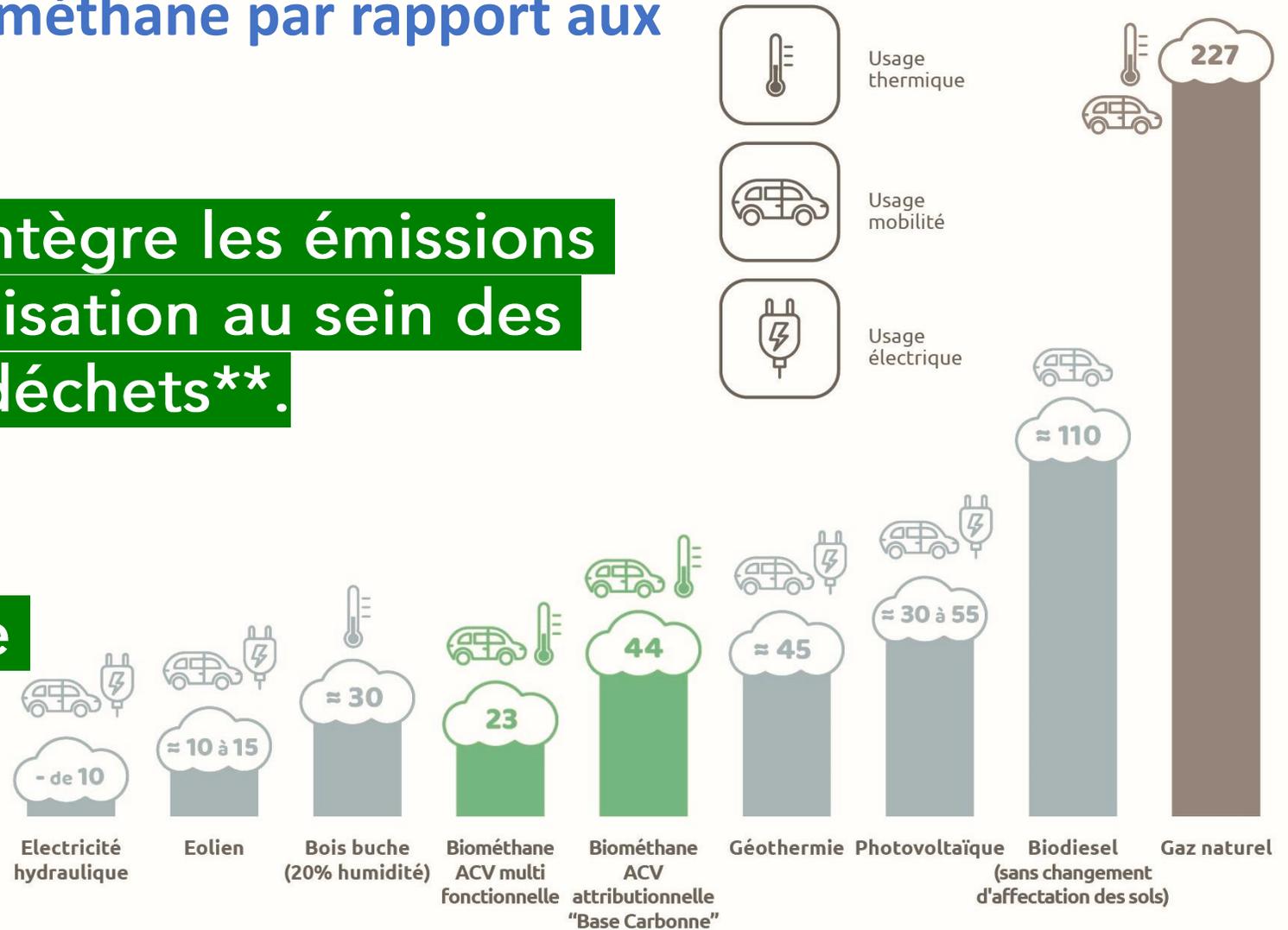
Son impact carbone (44 vs 227 g/KWh)

Sa quantité & son évolution à venir

Comment se positionne le biométhane par rapport aux autres énergies ?

23,4* g CO₂eq. / kWh = intègre les émissions GES évitées par la méthanisation au sein des secteurs agricoles et des déchets**.

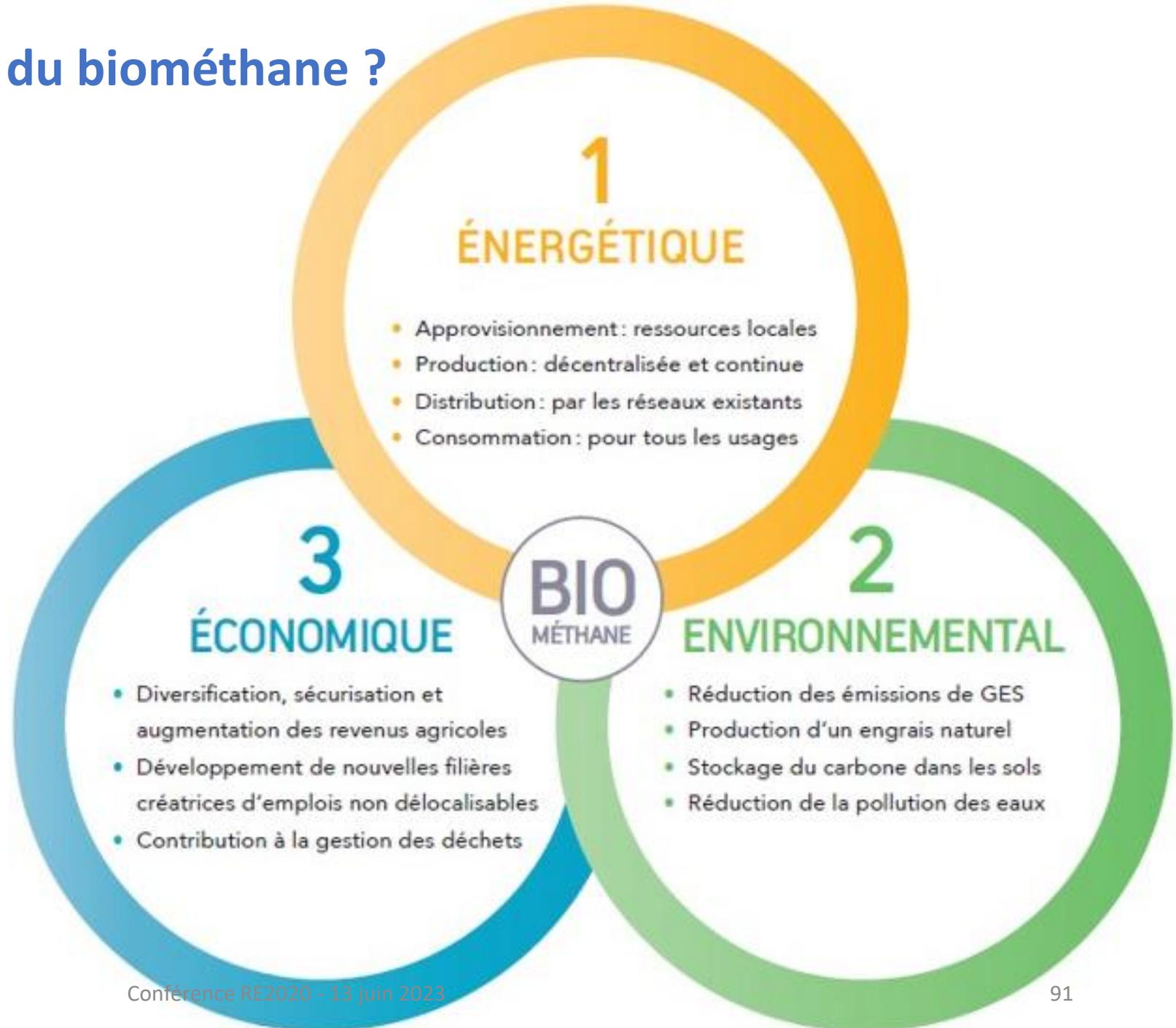
44,4 g CO₂eq./ kWh = méthodologie ACV prévue pour une utilisation dans le cadre spécifique de la Base Empreinte



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

**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

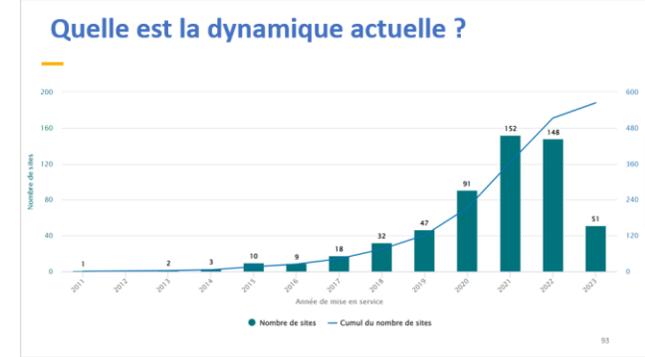
Quels sont les avantages du biométhane ?



Y en a-t-il assez ? Le point sur la production



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



564 sites injectent du biométhane au 30/05/2023

Ce qui représente un peu plus de 10 TWh/an de capacité totale installée

Soit l'équivalent de l'alimentation en usage chauffage 1 an de

2 500 000 logements RT2012¹

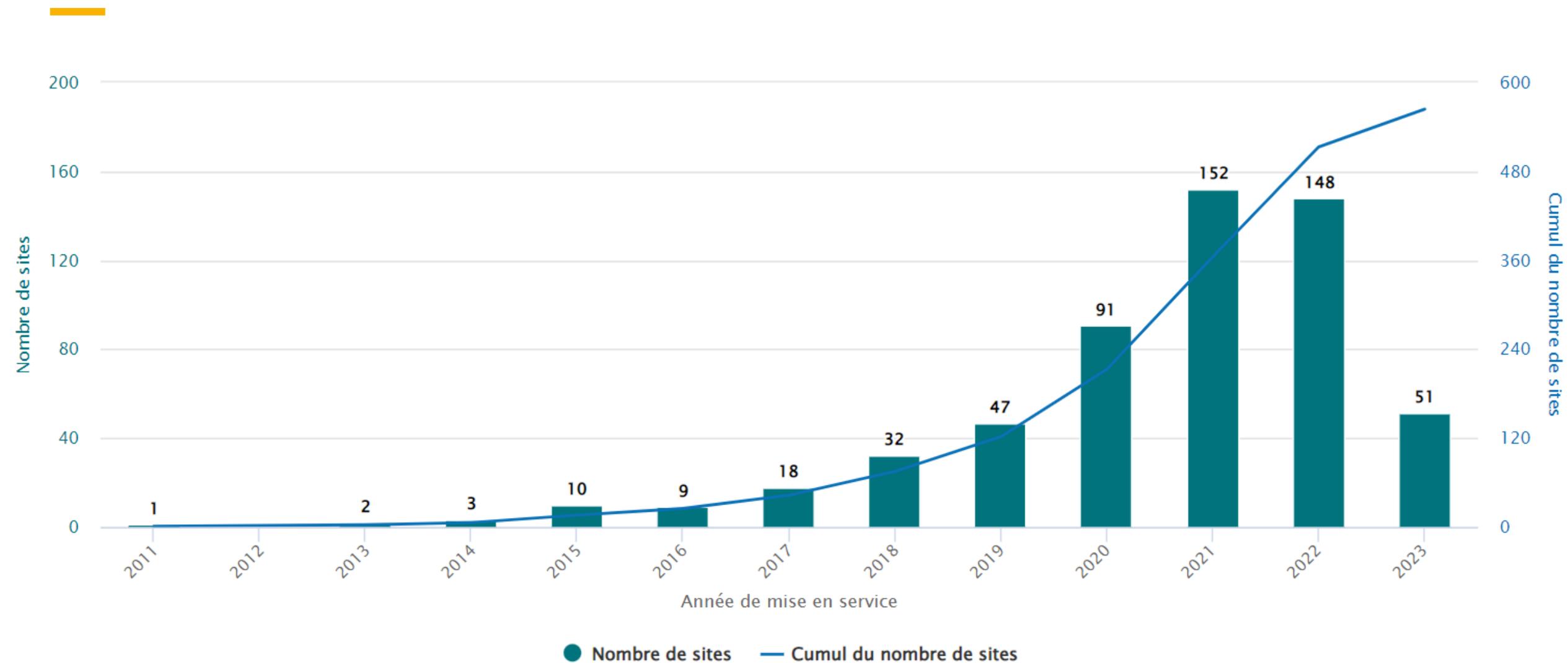
ou

3 500 000 logements RE2020⁰

⁰Sur la base de 2,8 MWh/an soit 2800 kWh/an

¹Sur la base de 4 MWh/an soit 4000 kWh/an

Quelle est la dynamique actuelle ?

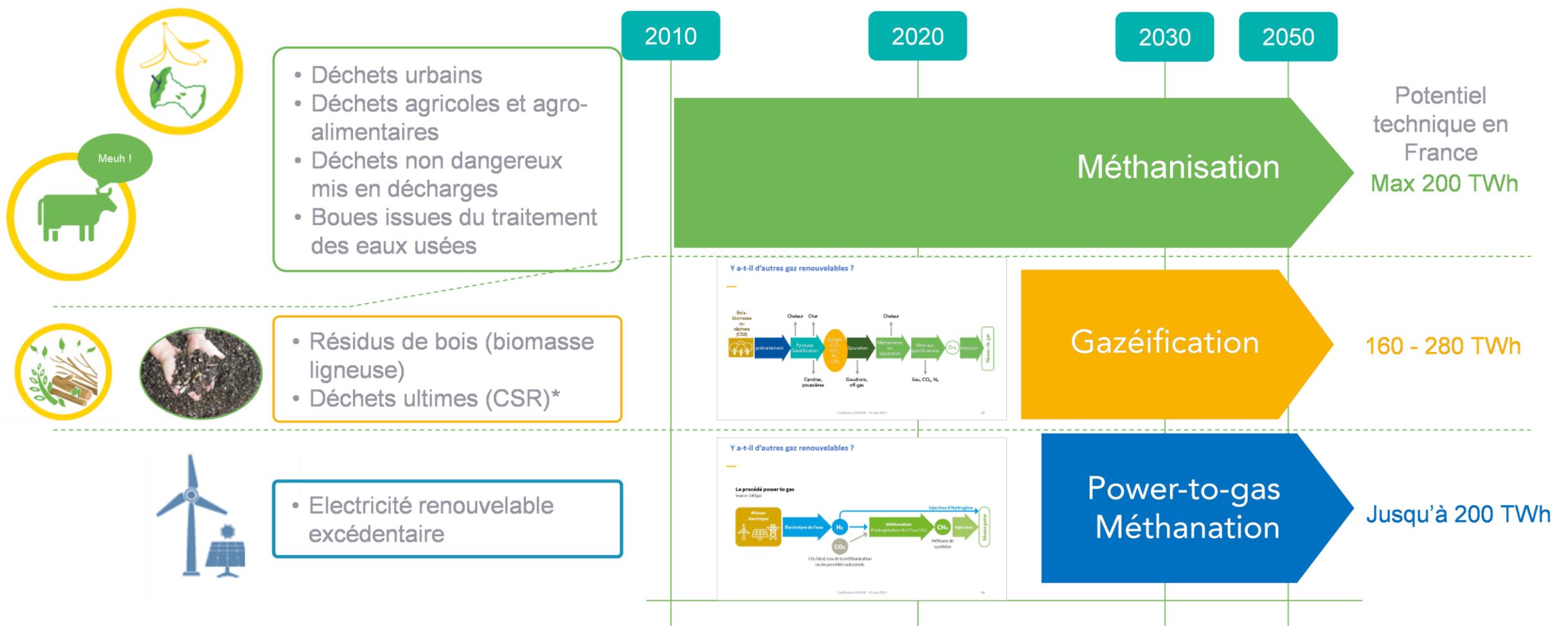


Y a-t-il d'autres gaz renouvelables ?

3 GRANDES FILIÈRES DE GAZ VERT SONT AMENÉES À SE DÉVELOPPER

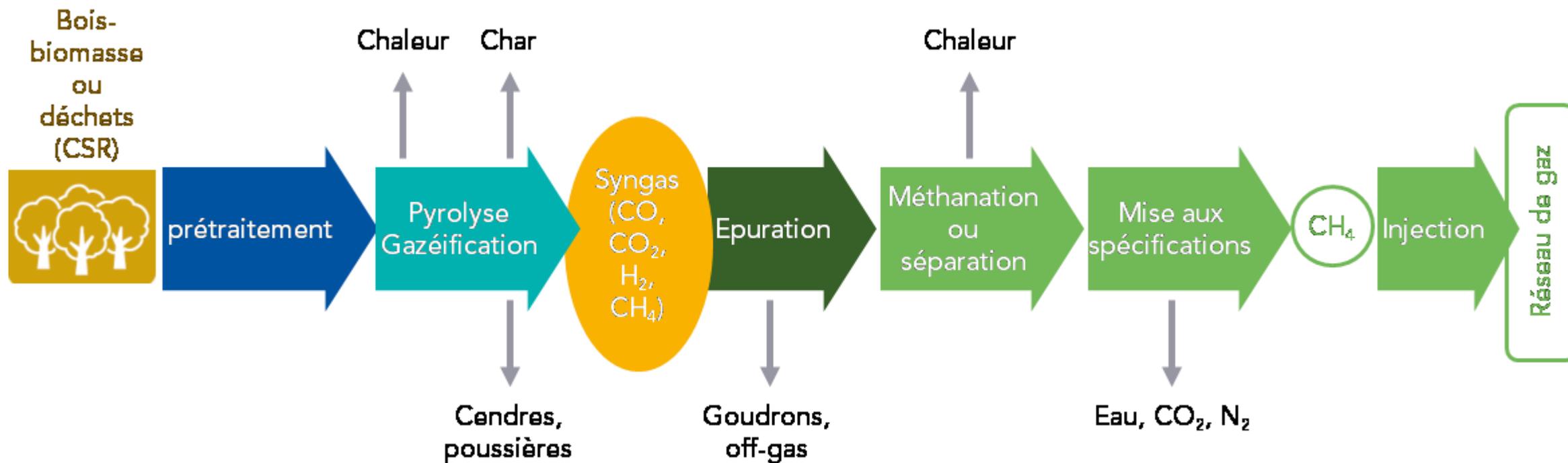
Intrants valorisés :

Maturité technologique :



* Combustible solide de récupération - Produits à partir de déchets non dangereux* qui ne peuvent être triés ou recyclés

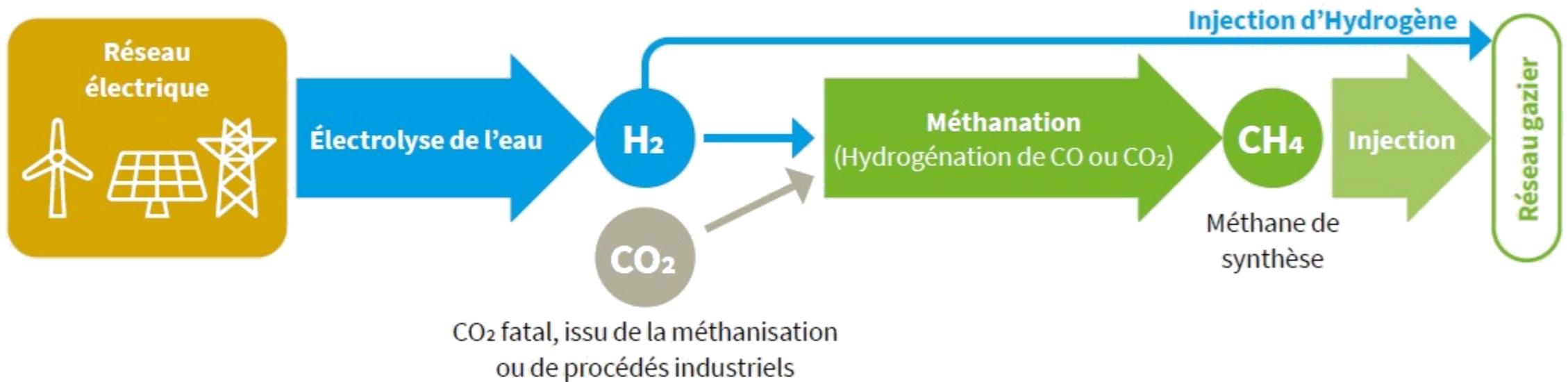
Y a-t-il d'autres gaz renouvelables ?



Y a-t-il d'autres gaz renouvelables ?

Le procédé power to gas

Source : GRTgaz



Liens utiles pour aller plus loin

[Infometha](#)



[\(1\) Le biogaz, une solution pour remplacer les énergies fossiles ? - YouTube](#)



[Portail national de la Méthanisation \(methafrance.fr\)](#)

MéthaFrance

Portail National de la Méthanisation

[Le gaz vert, une alternative réelle et concrète pour assurer la transition écologique - GRDF.FR](#)



[Le biométhane, c'est quoi ? Définitions, principe de fonctionnement et chiffres clés | GRDF Cegibat](#)



[Métha Radio : le podcast qui diffuse du gaz vert dans votre territoire](#)



[PODCAST ILEK - Vert Demain | Episode #1 - Méthanisation](#)



Merci de votre écoute

Place au buffet



Activité « Selfie » sur BEEKAST → à vos téléphones !



Pour participer, allez sur <https://www.beekast.live>
et entrez le code session : **241359**

Prenez RDV « pour aller plus loin » avec nos professionnels disponibles

