

ENER MEETING PARIS 2024



JOURNÉE DE L'EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE ET
ENVIRONNEMENTALE
DU BÂTIMENT

La PAC Hybride collective, une solution pertinente pour l'habitat social collectif en RE2025

Intervenants



Gaëtan MAHE

Ingénieur—Chef de projets
EPDC

David MAGALHAES

Directeur du patrimoine et de la maîtrise d'ouvrage
FSM



Alexandre FOUQUERANT

Ingénieur Efficacité Energétique
GRDF

FSM – Acteur historique de l’habitat social en Seine-et-Marne

9 059

Logements

92,5%

Des logements
en habitat
collectif

731

attributions

33 ans

Âge moyen du
patrimoine

67%

Des logements
+30 ans
réhabilités

57,4%

des logements
classés A,B ou
C

1 348

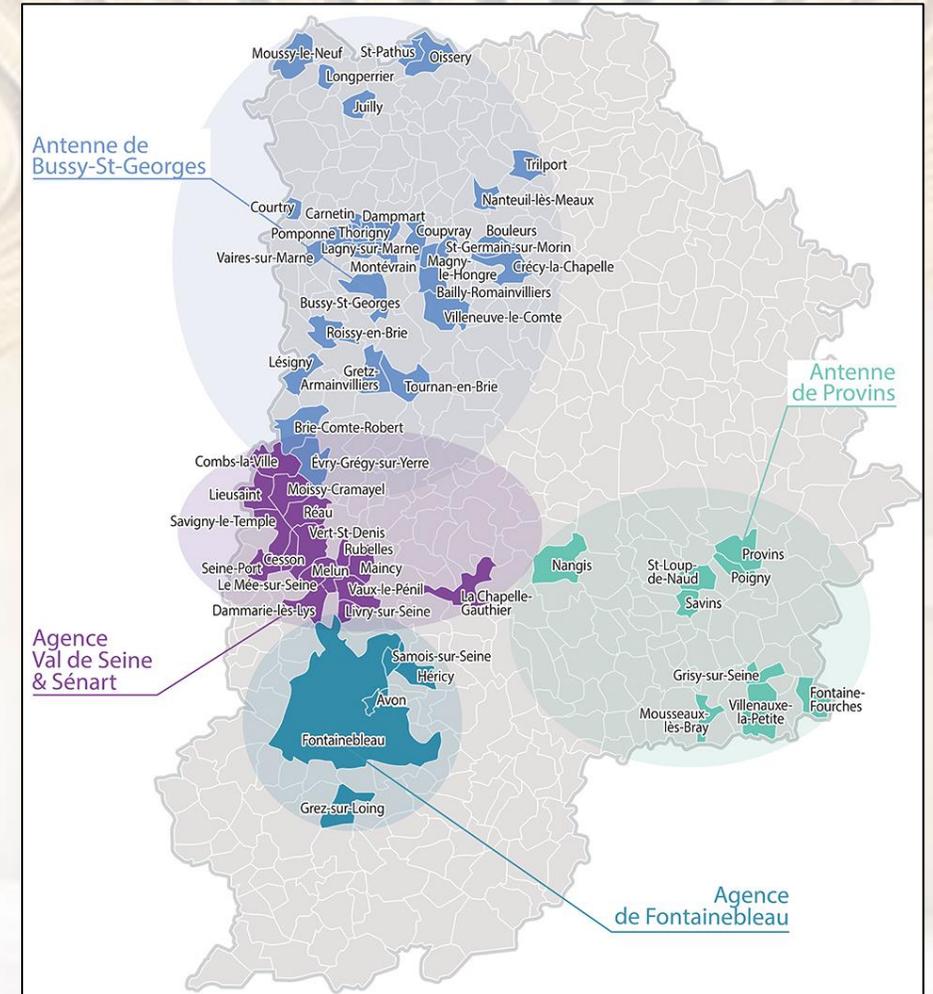
Logements en cours
Dont 48% en chantier
et 44% en financement

326

Logements neufs

15

Chantiers en 2023



Données rapport d'activités 2021

FSM – Entreprise social pour l’habitat responsable

2004
engagement
démarche RSE

2020
Réalisation
Bilan Carbone

Conception de l'opération

- Référentiel produit FSM pour assurer une gamme de produits de haute qualité
- Intégration paysagère de l'opération et respect de l'éco-système proche
- Application systématique des principes de l'architecture bioclimatique
- Mixité sociale et intergénérationnelle
- Consommation moyenne de 50 kWh EP/m²/an pour toute opération neuve
- Labels nationaux pour chacune de nos opérations



Conduite de Chantiers

- Charte Chantier Propre et suivi environnemental
- Désignation d'un Conducteur de travaux FSM dédié à l'opération
- Communication et transparence avec nos parties prenantes
- Réalisation systématique du test d'étanchéité à l'air pour assurer la performance du bâti et des réseaux de ventilation
- Respect des riverains
- Visite chantier pour les accidentés à la propriété

Gestion du Patrimoine

- Entretien du parc et adaptation à l'évolution des besoins et techniques
- Amélioration de la performance énergétique du parc
- Monitoring des prestataires (équipements de chaufferies, ascenseurs, VMC...) et programme de maintenance
- Programmation de réhabilitation, sécurisation et résidentialisation des logements de + 30 ans

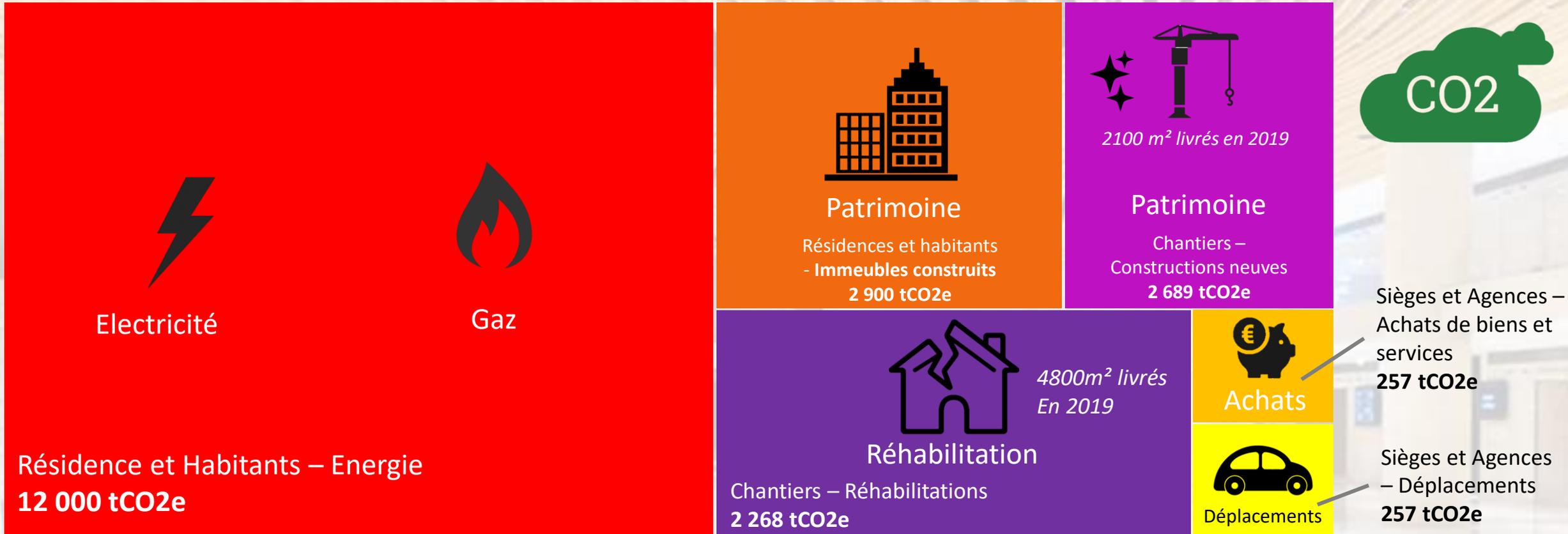
Qualité de service

- Service de proximité pour assurer le bien vivre des locataires FSM
- étroite collaboration avec nos parties prenantes et partenariats locaux
- Traitement des demandes clients sous 21 jours
- Accompagnement du locataire dans son parcours résidentiel
- Adaptation des logements des personnes seniors
- Communication locataires : livret d'accueil, dépliants éco-gestes, SMS informatifs, site internet, etc.
- Permanence téléphonique 7j/7, 24h/24 avec FSM Urgence
- Organisation de conseils de concertation locative
- Comptage individuel, en télérelève, pour la maîtrise et la répartition équilibrée des charges

Responsabilité Sociétale

- Approche sociétale, économique et environnementale dans l'élaboration de notre projet d'entreprise FSM
- Démarche d'amélioration continue : ISO 9001 et 14001
- Reporting RSE annuel structuré en 5 thématiques :
- promouvoir l'équilibre social des territoires – préserver l'environnement – contribuer à une économie durable – valoriser les ressources humaines – animer la gouvernance & la relation avec nos parties prenantes
- Communication et transparence avec nos instances de gouvernance

Principaux postes d'émissions de CO2 des activités de FSM en 2019



AMBITION 1 Sobriété énergétique de notre parc immobilier

Agir sur le parc existant, principal gisement d'économie d'énergie

Maîtriser le confort d'été des logements

Mettre en place des systèmes performants pour réduire la quantité d'énergie nécessaire à la satisfaction du besoin.

Poursuivre l'intégration des énergies renouvelables dans les parties communes de nos opérations

AMBITION 2 Démarche bas-carbone de nos chantiers à nos réalisations

Être conforme à la RE 2020

Participer à l'économie circulaire

AMBITION 3 Création de synergies avec les acteurs du territoire seine-et-marnais

Faire participer nos clients locataires

Mobiliser nos collaborateurs

Avancer conjointement avec les collectivités territoriales

Dialoguer avec les associations environnementales

AMBITION 4 Empreinte environnementale réduite de nos activités de gestion.

Poursuivre notre politique d'achats responsables

Réduire nos consommables

Optimiser le volet numérique

Poursuivre notre politique d'achats responsables

AMBITION 5 Harmonie avec la nature

Gérer de façon "durable" les espaces verts de notre patrimoine

Prendre conscience de notre impact

Mieux cohabiter

Répondre à la problématique de l'eau pour chaque opération neuve

AMBITION 1 Sobriété énergétique de notre parc immobilier

Agir sur le parc existant,
principal gisement
d'économie d'énergie

Maîtriser le confort
d'été des logements

Mettre en place des systèmes
performants pour réduire la
quantité d'énergie nécessaire à
la satisfaction du besoin.

Poursuivre l'intégration des énergies
renouvelables dans les parties
communes de nos opérations

AMBITION 2 Démarche bas-carbone de nos chantiers à nos réalisations

Être conforme à
la RE 2020

Participer à
l'économie circulaire

« Les Mésanges » - Fontainebleau (77)

Construction de 102 logements

- Opération de requalification d'un îlot de quartier
- Démolition d'un ensemble immobilier datant des années 1930
- Reconstruction de 102 logements neufs répartis sur 4 bâtiments s'élevant en R+4 sur un niveau de sous-sol.



Maître d'œuvre : Atelier BW
Bureau d'études : EPDC
AMO : Eco-Synthèse

Fabricant solution : Vaillant Group

Bâtiments 1 et 3
SHAB = 1566 m²
25 logements
R+4
Bâtiment 2 et 4
SHAB = 1635 m²
26 logements
R+4

Enjeux et objectifs de l'opération



limiter l'étalement urbain



Créer un ensemble en cohérence avec son contexte



Créer des logements confortables et déterminant de santé



Réaliser un projet innovant à coût maîtrisé



Réaliser une opération vertueuse dans le cadre de la stratégie de décarbonation des activités de FSM

Etudes des solutions constructives, de solutions techniques et de matériaux permettant d'anticiper l'atteinte du niveau 2025 de la RE2020 tout en maîtrisant les charges des futurs locataires et la pérennité du patrimoine

Réponses techniques

Type	Structure	Isolation	Risolant [m².K/W]	Uparoi [W/m².K]
Mur donnant sur	Extérieur	Voile béton Isolation intérieure <u>Type</u> : Laine minérale <u>Epaisseur</u> : 150 mm d'isolant (170 mm fini)	5.00	0.19
	Local non chauffé	Voile béton Isolation intérieure/extérieure <u>Type</u> : Polystyrène expansé <u>Epaisseur</u> : 100 mm d'isolant (120 mm fini)	3.40	0.27
	Ascenseur / Escaliers	Voile béton Isolation intérieure/extérieure <u>Type</u> : Laine minérale <u>Epaisseur</u> : 100 mm d'isolant (120 mm fini)	2.90	0.32
Plancher bas donnant sur	Parking (PB RDC)	Dalle mixte bois/béton Isolation sous chape <u>Type</u> : Polyuréthane <u>Epaisseur</u> : 80 mm d'isolant Isolation sous face de dalle <u>Type</u> : Flocage <u>Epaisseur</u> : 150 mm d'isolant	3.70 + 3.75	0,13
	Local non chauffé / Extérieur	Dalle mixte bois/béton Isolation sous face de dalle <u>Type</u> : Polystyrène expansé <u>Epaisseur</u> : 175 mm d'isolant	5.40	0.17
Plancher haut donnant sur	Toiture terrasse accessible	Dalle béton Isolation sur dalle <u>Type</u> : Polyuréthane <u>Epaisseur</u> : 80 mm d'isolant	3,60	0,26
	Toiture terrasse inaccessible	Dalle béton Isolation sur dalle <u>Type</u> : Polyuréthane <u>Epaisseur</u> : 160 mm d'isolant	7.25	0,13

Une enveloppe thermique renforcée

- Perméabilité (Q4) = 0,7 m³/h.m²
- Menuiseries extérieures : PVC (U_w = 1,3 W/m².K)
- Volets roulants
- Ponts thermiques :

	Ratio moyen ponts thermiques [W/m²SRT.K]	Ψ moyen L9 [W/ml.K]
	≤ 0,33	≤ 0,6
Bâtiment 1,4	0,29	0,50
Bâtiment 2,3	0,26	0,47

Réponses techniques

Matériaux : une approche technique traditionnelle et innovante

Matériau de structure principal	Béton ordinaire
Type de structure	Béton ordinaire
Type de fondation	Profonde : Semelles isolées/filantes
Type de plancher	Dalle bois-béton
Matériau principal de remplissage de la façade	Béton ordinaire
Type de toiture	Terrasse(indéterminée)

Bardage
métallique

G.C. aluminium
micro-perforé

Enduit minéral



Nota : variante technique non retenue : béton bas carbone CEM III-A

Réponses techniques

Hybridation des systèmes de production de chaleur

Productions Chauffage et ECS centralisée pour 2 bâtiments :

- 4 PAC aérothermiques au R290 en cascade (VAILLANT aroTHERM – 4x15 kW)
- 1 chaudière gaz murale à condensation (VAILLANT ecoTEC plus systèmes – 100 kW)
- 1 volume de stockage primaire (VAILLANT allSTOR plus – 3 ballons 1500 L)
- 1 module de production ECS instantanée (VAILLANT aguaFLOW plus -180 l/min – 440 kW)
- 1 régulation cascade et hybridation (VAILLANT sensoCOMFORT)

- 1 local chaufferie en sous-sol
- 1 zone technique en toiture terrasse

Fonctionnement de la régulation :

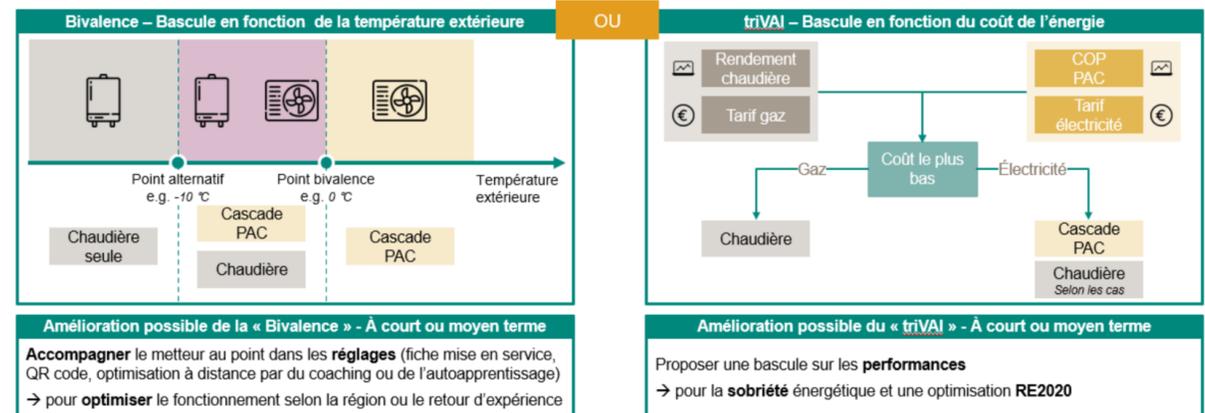
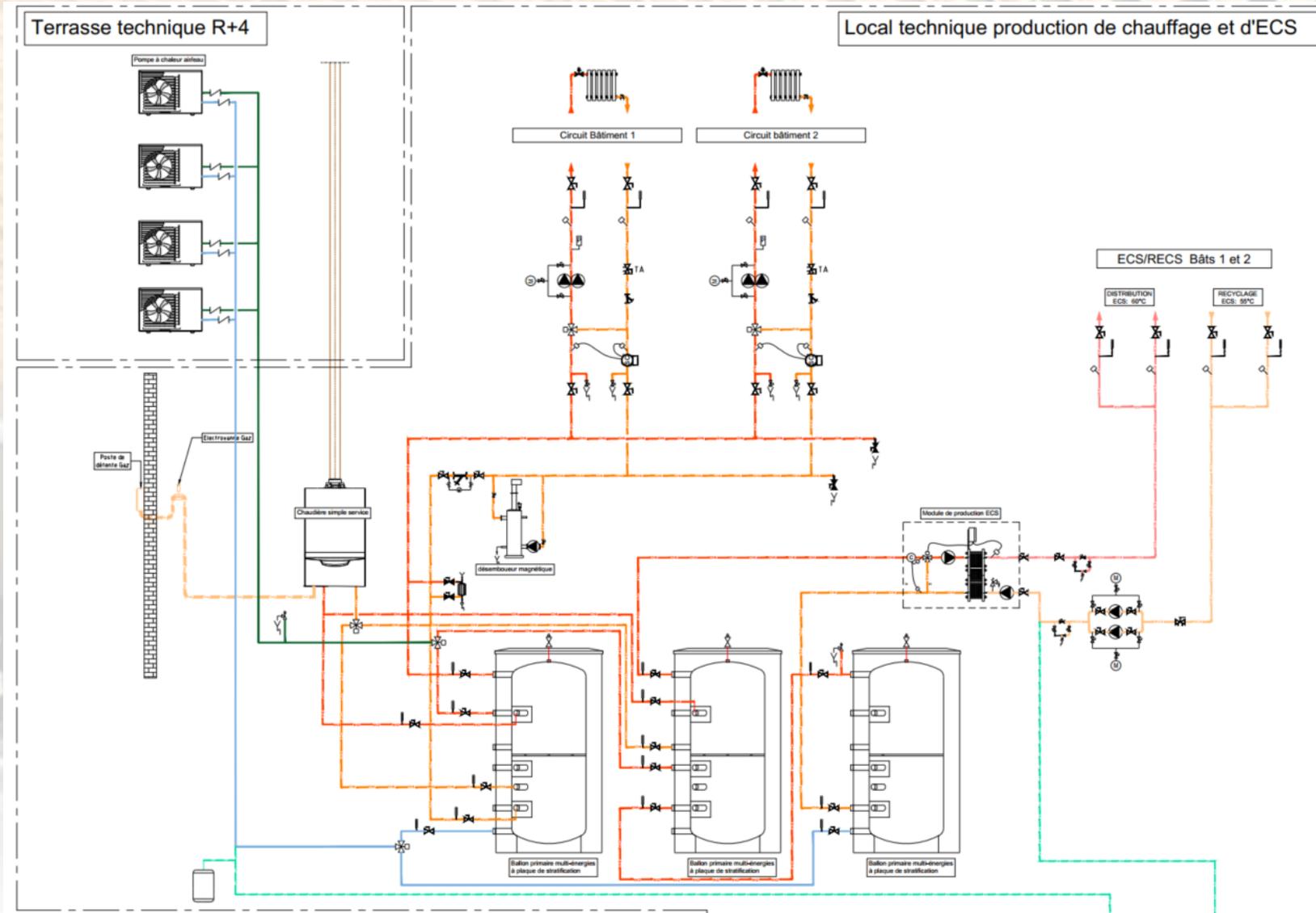
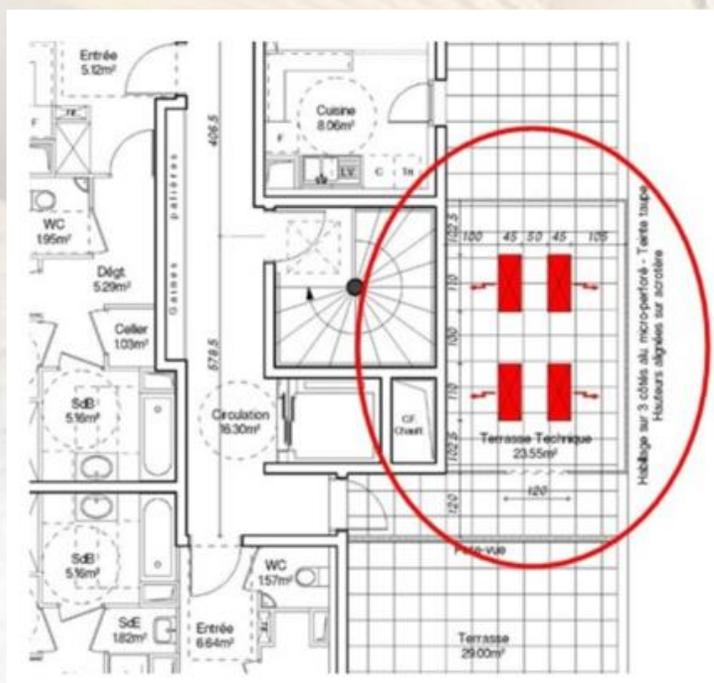


Schéma de principe

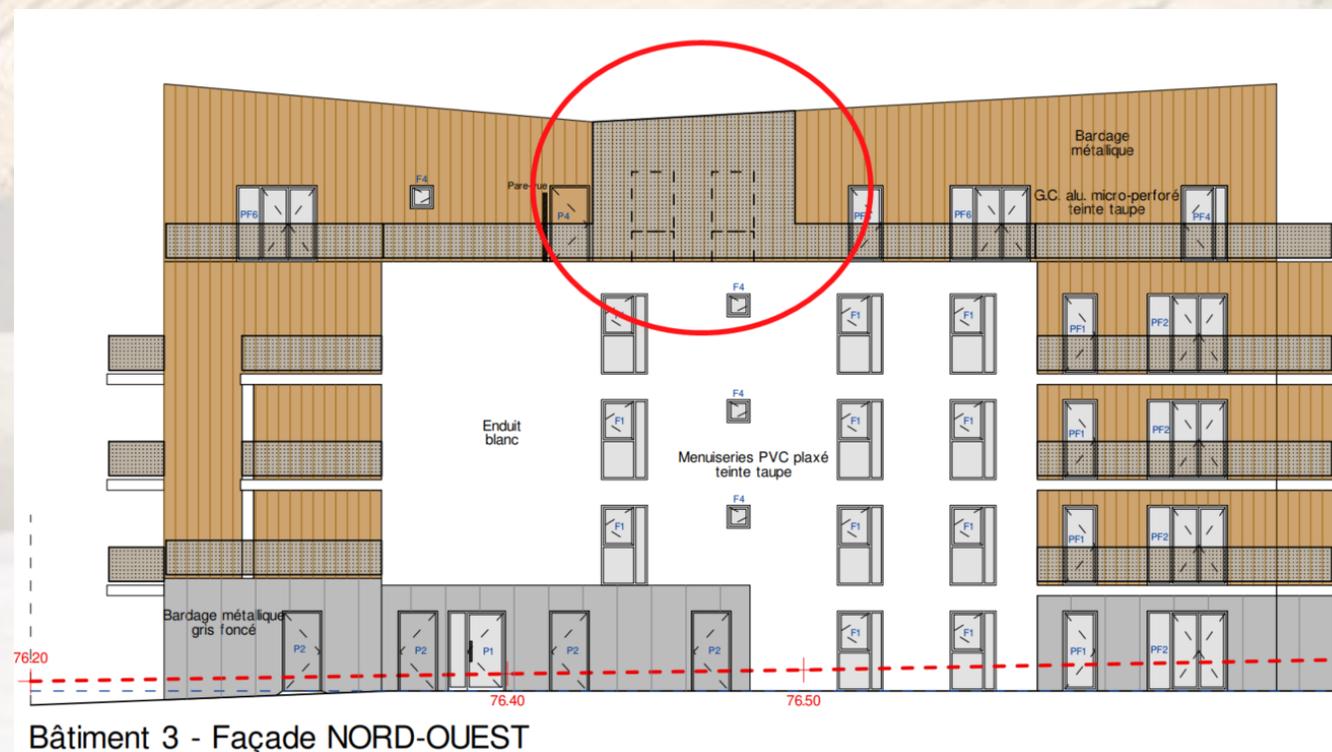


Réponses techniques

Toiture technique

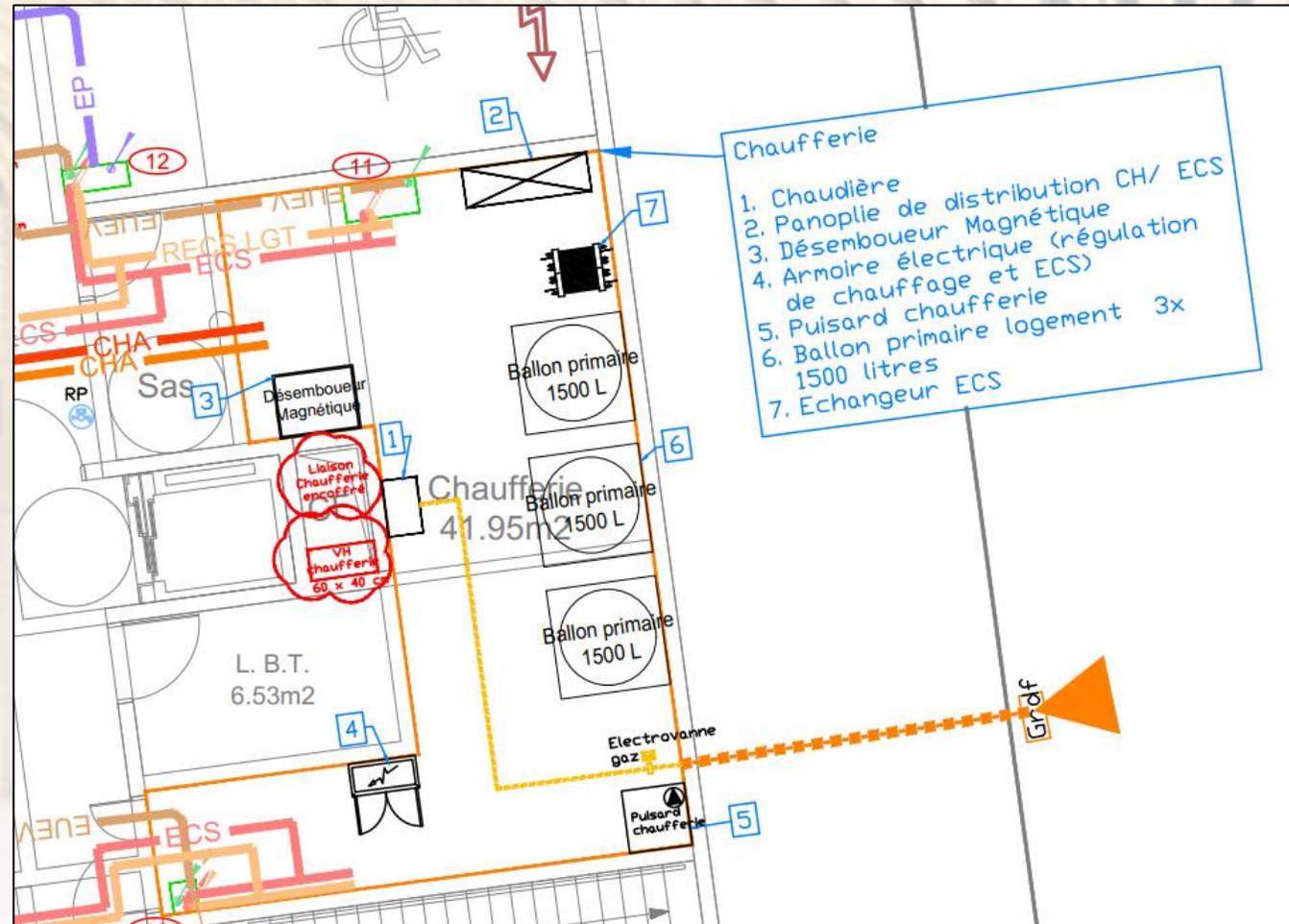


2,5 x 5,0 m

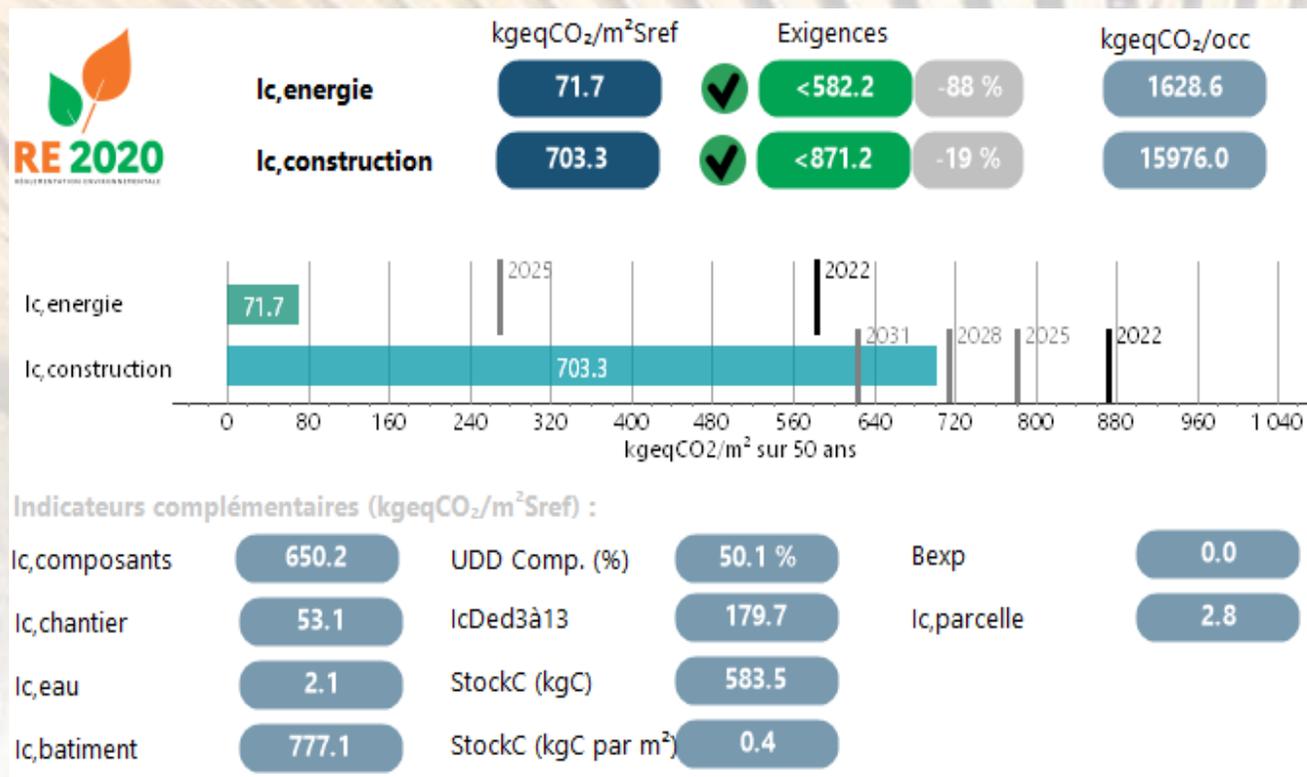


Réponses techniques

Chaufferie



Conforme à la RE2020 niveau 2025



Etude comparative des coûts des systèmes

Grille d'analyse Multicritères

Critère	SCENARIO N°1 - BASE : GAZ COLLECTIF	SCENARIO N°2 – RETENU : HYBRIDE PAC-GAZ VAILLANT	SCENARIO N°3 - PAC COLLECTIVE	SCENARIO N°4 - BOIS COLLECTIF
CRITERES ECONOMIQUES				
Coût d'investissement (Euros TTC)	112 560,00	186 120,00	228 672,00	252 792,00
Coût annuel d'exploitation (Euros TTC / an)	38 455	27 901	23 384	31 270
Valeur Actuelle Nette sur 20 ans (Euros TTC)	1 037 642,91	840 746,11	765 385,40	880 041,03
Temps de Retour sur Investissement (Années)	//	7	8	12
CRITERES ENVIRONNEMENTAUX				
Recours à une ENR pour le chauffage	NON	OUI	OUI	OUI
Recours à une ENR pour l'ECS	NON	OUI	OUI	OUI
Emissions de CO2-Equi liées sur 20 ans (Tonnes Equ-CO2)	1 804,93	707,87	387,02	246,64
Impact sur le voisinage	Faible	Moyen à Faible Impact visuel et acoustique des UE des PAC à traiter	Moyen à Faible Impact visuel et acoustique des UE des PAC à traiter	Fort : trafic lié aux livraisons
CRITERES TECHNIQUES				
Sujétions spécifiques de mise en œuvre	2 chaufferies indépendantes	2 chaufferies indépendantes + Aires en toiture	2 LT indépendants + Aires en toiture	1 chaufferie centrale + Sous-station + Silo
Facilité d'intégration au projet	++ (Aisée)	+ (Usuelle)	+ (Usuelle)	- (Chaufferie à intégrer)
Facilité d'utilisation	+ (Usuelle)	+ (Usuelle)	+ (Usuelle)	+ (Usuelle)

Coûts de la construction



Coût global des travaux: 16,1M € HT

Démolition incluse

Coût maîtrisé
+5%

2 177€HT/m²SHAB



3,1M€ Infrastructure



11,2M€ Bâtiment superstructure



1,8M€ VRD-Espaces verts

COMMENT VALORISER LES BIODÉCHETS FACE AUX ENJEUX DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Expérimentation sur la valorisation des déchets alimentaires

 Normandie - Seine Maritime (76)



Expérience sur les collectifs

Barentin



4 immeubles: 104 logements



3 immeubles: 71 logements

Pavilly

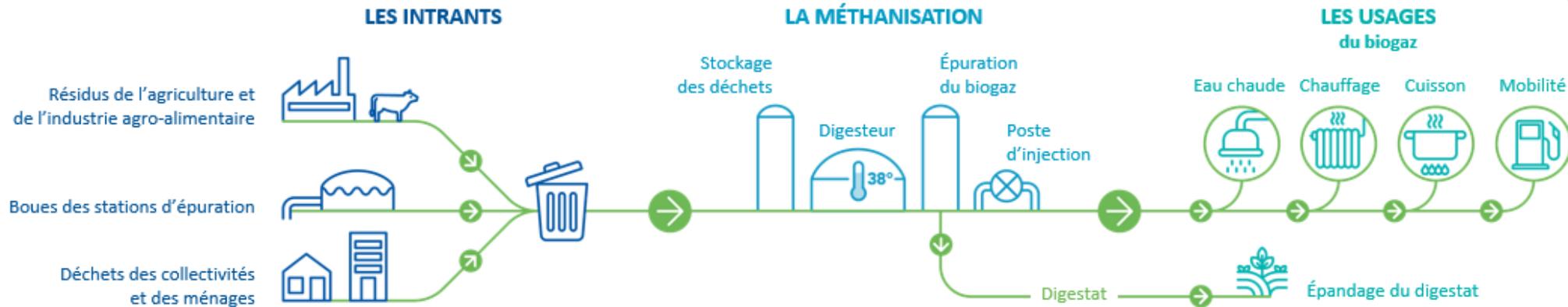


2 immeubles: 62 logements

Résultats

- 1,5 tonnes de déchets
- Près de 850 dépôts des locataires
- 40 % des locataires sont équipés d'une carte de déchetterie

La méthanisation , Kézako ?



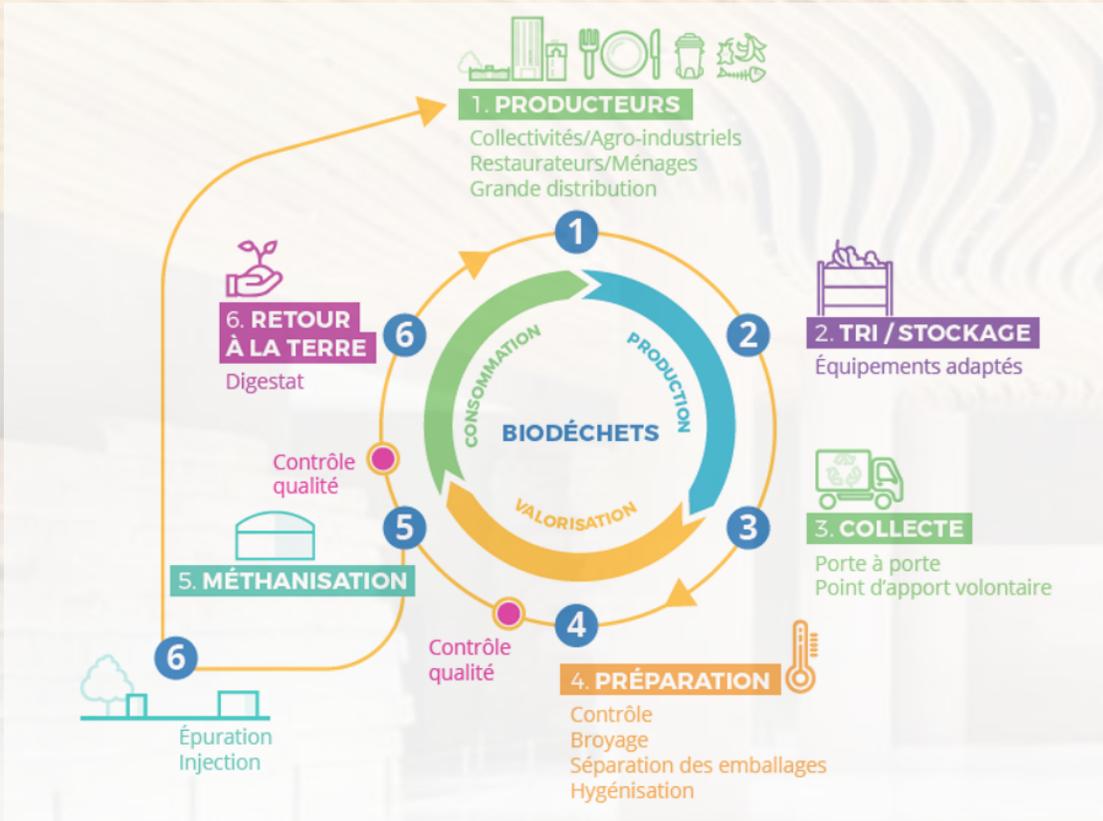
1 Déchets alimentaires des cantines scolaires, les tontes de pelouse d'une collectivité, le fumier des terrains agricoles, les déchets ménagers des habitants, les boues des stations d'épuration... sont collectés pour servir d'intrants pour alimenter le méthaniseur.

2 Le méthaniseur reproduit le procédé naturel de dégradation des matières organiques par des bactéries : les déchets sont privés d'oxygène, chauffés et brassés pendant plusieurs jours. On obtient d'un côté le digestat et de l'autre le biogaz. Après épuration (désulfuration, déshydratation et décarbonation), le biogaz devient du biométhane.

3 Ce gaz vert sera alors odorisé pour des raisons de sécurité puis injecté dans le réseau de distribution de gaz.

4 Le biométhane est notamment valorisé en carburant et distribué dans les stations d'avitaillement.

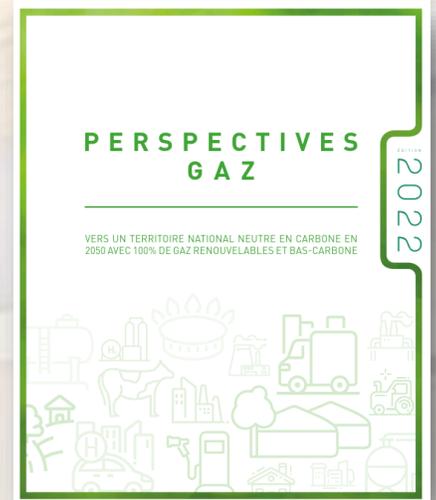
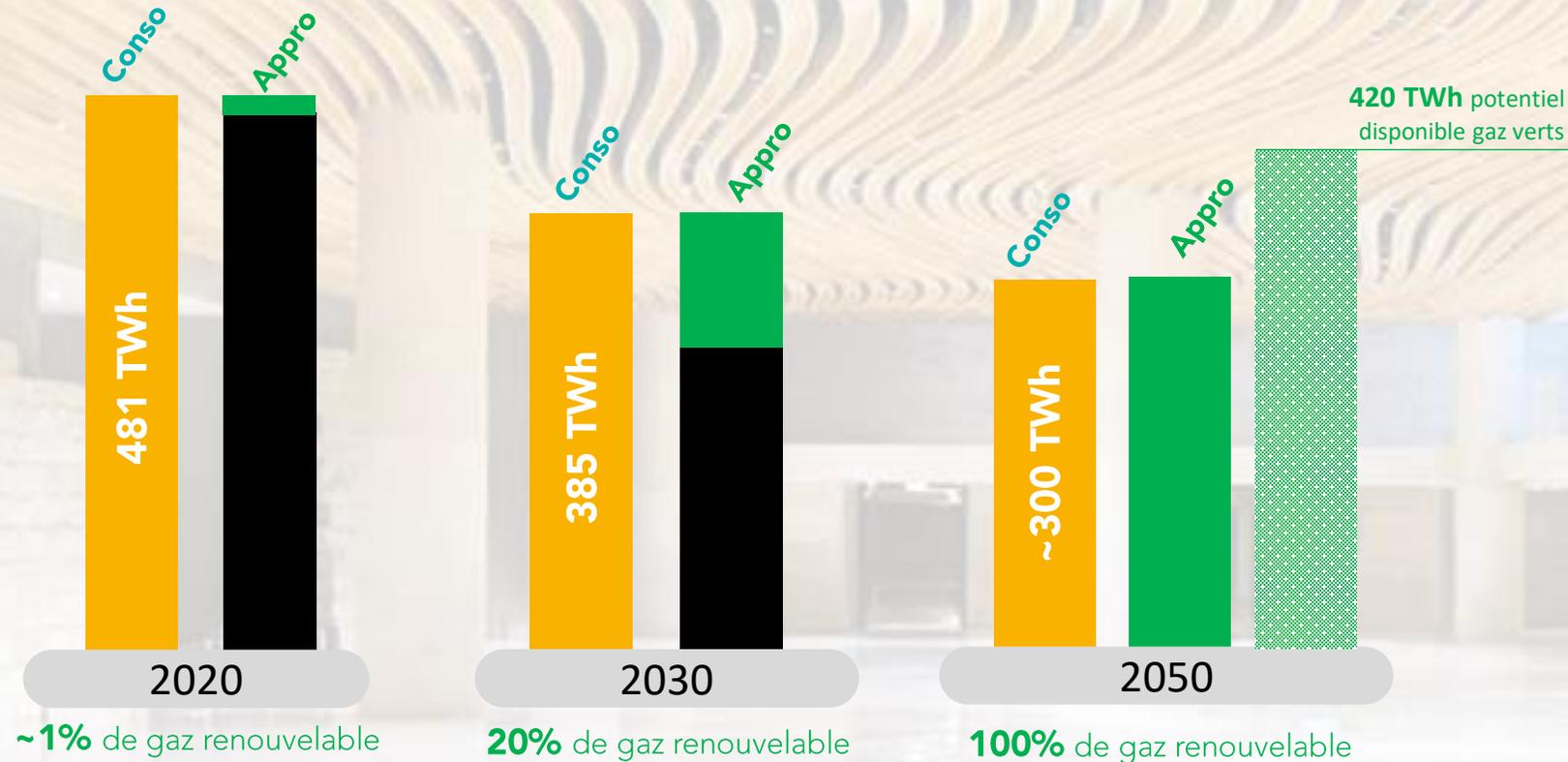
Pourquoi valoriser les biodéchets en méthanisation ?



Tri à la source des biodéchets et collecte séparée



La fin programmée du gaz fossile pour laisser la place aux gaz verts qui pourront couvrir 100% des usages en 2050



Source : Perspectives gaz 2022

652 sites injectent aujourd'hui

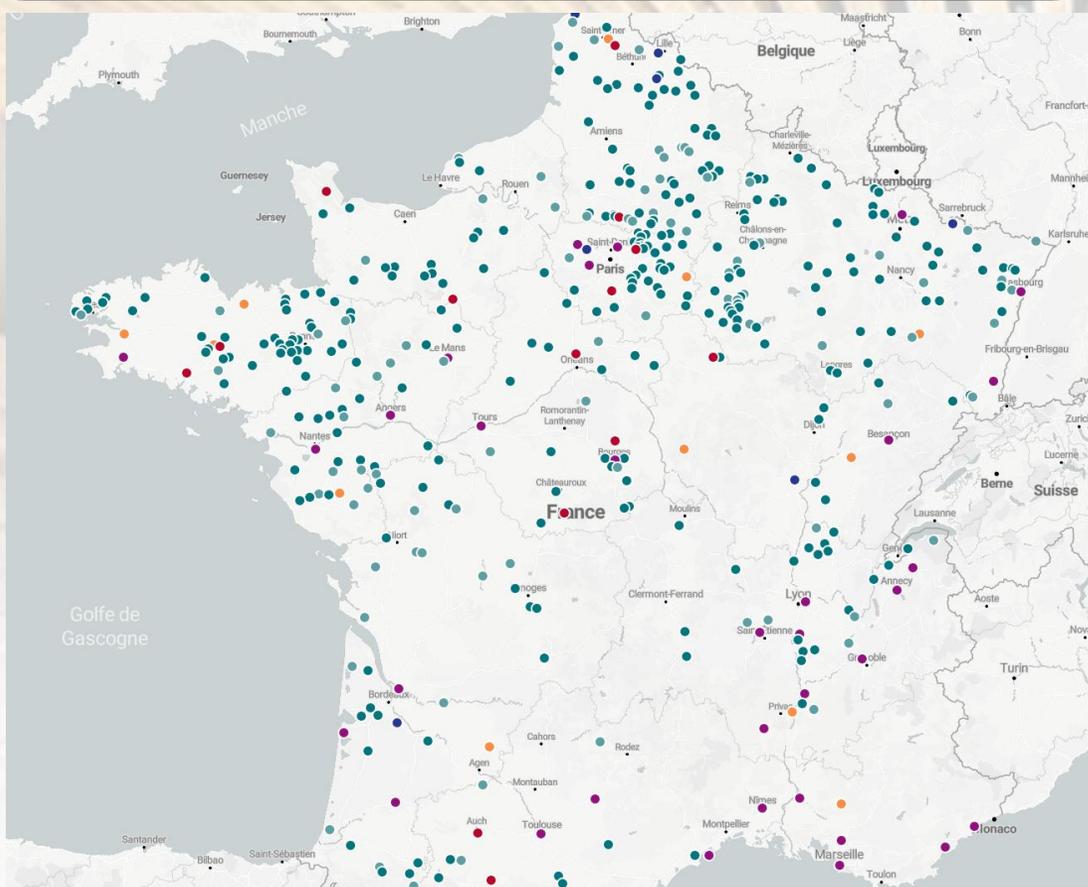
* Tous opérateurs dont 541 sites sur réseau GRDF

11,8 TWh de capacité raccordée

* Tous opérateurs dont 9,8 TWh sur réseau GRDF

La production de biométhane sur notre territoire

Janvier 2024



2 950 000 de logements neufs chauffés



47 200 bus ou bennes à ordures ménagères capables de rouler au bioGNV

GES

2, 64 millions de tonnes de GES évitées

Points d'injection de biométhane en France

Type de site (Compte)

- Industriel territorial
- ISDND
- Station d'épuration
- Agricole territorial
- Déchets ménagers
- Agricole autonome

Hypothèses : 8200 heures de fonctionnement en année pleine. Consommation moyenne annuelle d'un logement neuf = 4 MWh/an ; d'un bus roulant au bioGNV = 250 MWh/an

QUESTIONS / RÉPONSES

Retrouvez-nous sur le stand n°