

# ENERj MEETING PARIS 2024

JOURNÉE DE L'EFFICACITÉ  
ÉNERGÉTIQUE ET  
ENVIRONNEMENTALE  
DU BÂTIMENT

15h30

# Conférence 1 : Sortir des fossiles dans l'immobilier, mode d'emploi

# Sortir des fossiles dans l'immobilier : mode d'emploi



**Christophe Rodriguez**

Directeur Général  
Institut Français pour la Performance du  
Bâtiment (IFPEB)



**Benjamin Haas**

Directeur Régulation France  
ENGIE



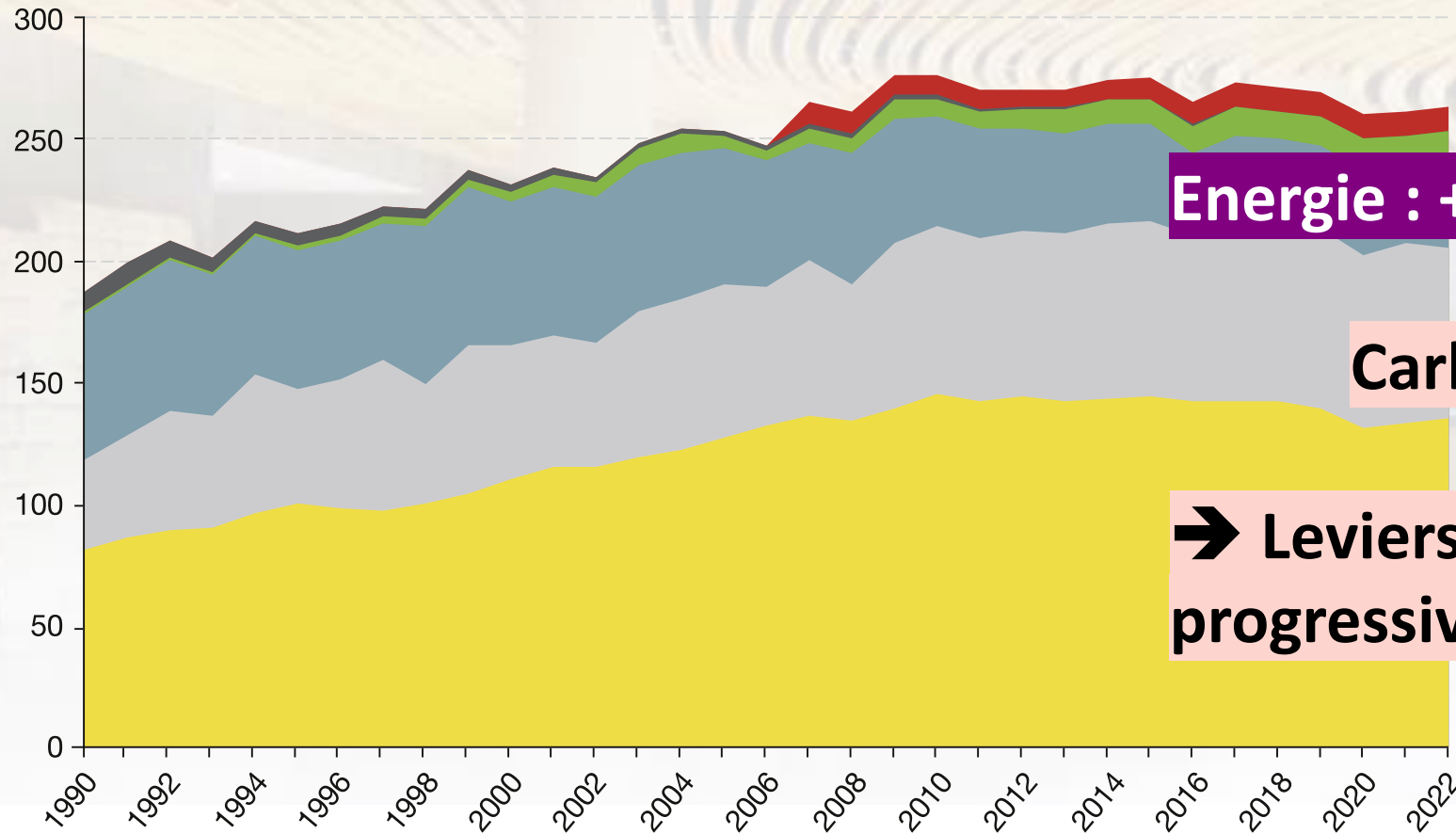
**Frédéric Fontan**

Responsable de la Régulation  
EDF

# Secteur Tertiaire : 265 TWh en 2022

(Donnée corrigée des variations climatiques)

En TWh (données corrigées des variations climatiques)



**Energie : +41% depuis 1990**

**Carbone : -24% depuis 1990**

**→ Leviers de décarbonation : sortie progressive charbon & fioul**

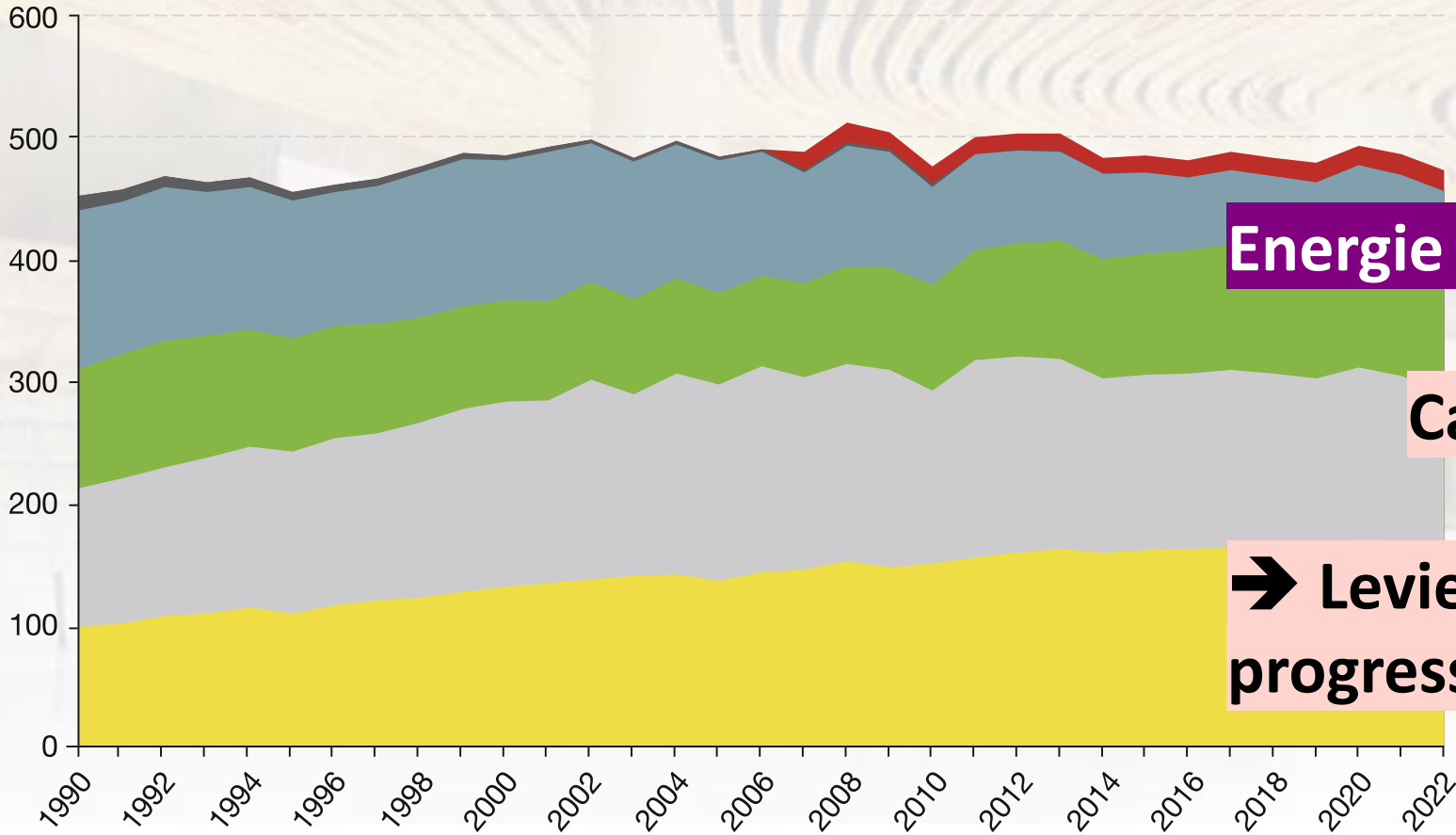
- Électricité
- Gaz naturel
- Produits pétroliers
- EnR\* et déchets
- Charbon
- Chaleur commercialisée\*\*

Sources :  
SDES chiffres clés de l'énergie 2023  
SDES chiffres clés du climat 2023 remaniés par IFPEB

# Secteur Résidentiel : 473 TWh en 2022

(donnée corrigée des variations climatiques)

En TWh (données corrigées des variations climatiques)



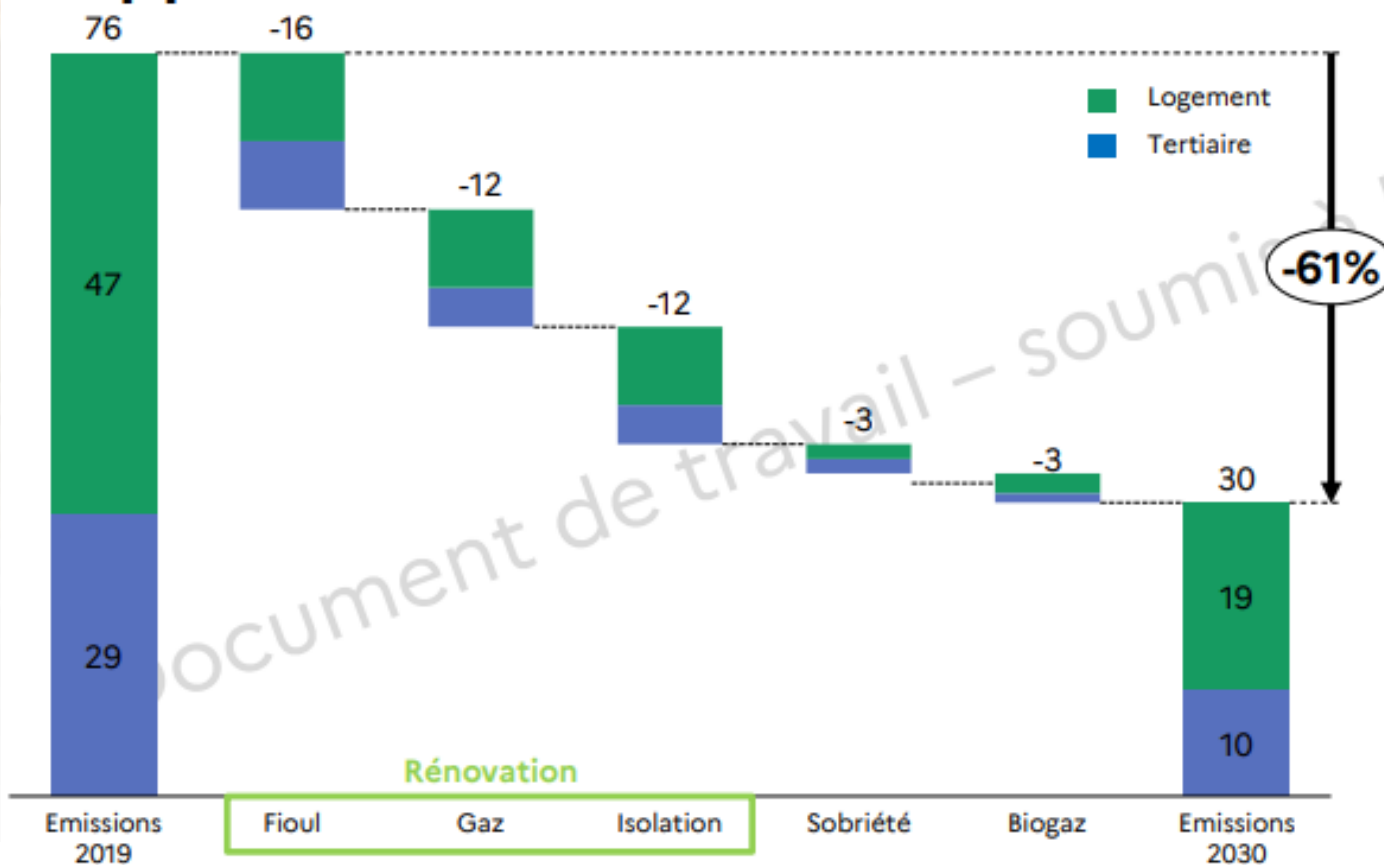
Energie : +4,4% depuis 1990

Carbone : -35% depuis 1990

→ Leviers de décarbonation : sortie progressive charbon & fioul

Électricité Gaz naturel EnR\* et déchets Pétrole Charbon Chaleur commercialisée

# Cible globale pour les émissions directes : -46MtCO<sub>2</sub> par rapport à 2019



### Hypothèses globales :

- Suppression de 75% des chaudières fioul d'ici 2030
- Suppression d'environ 20% des chaudières gaz, remplacées notamment par des PAC (yc hybrides), des réseaux de chaleur urbain ou dans une moindre mesure de la biomasse
- Isolation ambitieuse des bâtiments, notamment les moins efficaces. Le graphique correspond aux baisses de consommations fossiles associées
- Poursuite des efforts de sobriété équivalents à ceux constatés cet hiver
- 15% de biogaz dans le réseau, qui correspond à un volume de biogaz produit (tous usages) de l'ordre de 50 TWh en 2030.

# Bâtiment : la nécessité d'une pluralité de solutions

## Ménages français | Solutions de chauffage

Millions

40

35

30

25

20

15

10

5

0

2023

2025

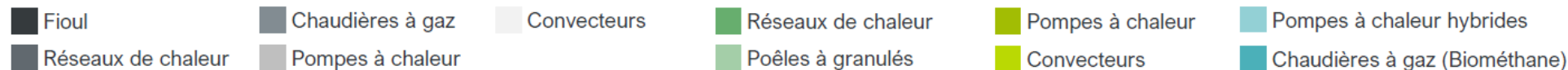
2030

2035

2040

2045

2050



**RÉNOVATION EFFICACE D'ICI 2050 :**

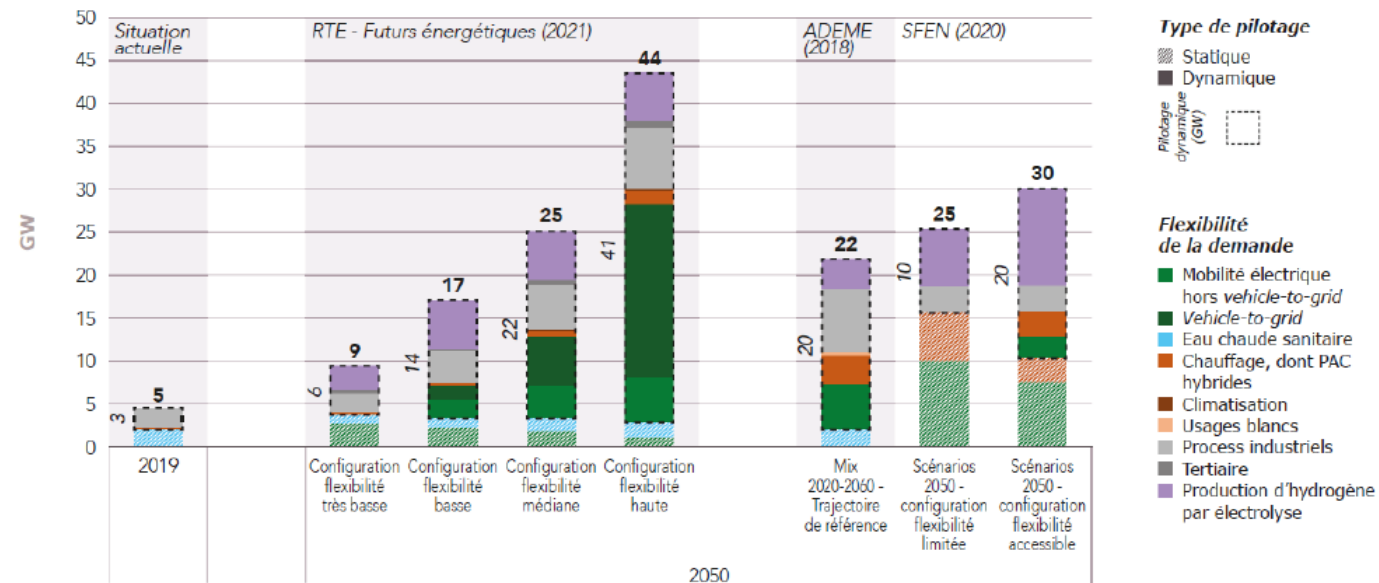
**0,3 à 1,5 % / an**  
Accélération très forte du taux de rénovation globale

**50%**  
Bâtiments entièrement rénovés

# La flexibilité de la demande : un gisement important pour contribuer à l'équilibre offre-demande

Des possibilités de flexibilité dans différents secteurs et sur différents usages, dont le développement à long terme dépendra des enjeux économiques mais aussi de l'appétence des consommateurs et du déploiement d'innovations

**Figure 7.22** Puissances moyennes éffaçables de la demande d'électricité et nature du pilotage (statique ou dynamique) à l'horizon 2050 dans les différentes configurations considérées et dans les études externes<sup>17</sup>





# ECHANGE AVEC LA SALLE

16h

# Conférence 2 :

## Futur énergétique : le bâtiment maîtrise sa puissance électrique

# Futur énergétique : le bâtiment maîtrise sa puissance électrique



**Yannick Jacquemart**

Directeur de Nouvelles Flexibilités  
pour le système électrique  
RTE



**Delphine Eyraud**

Déléguée Bâtiments  
GIMELEC



**Jean-Benoît Lafond**

Consultant Transformation de Marché  
Institut Français pour la Performance du Bâtiment  
(IFPEB)



**Elisabeth Trofimoff**

Responsable programme Cube Flex'  
A4MT



**Regis Martin**

Energy Manager, The Hive  
SCHNEIDER ELECTRIC



**Marguerite Beucler**

Chef de projet innovation  
OCTOPUS ENERGY



**Benjamin Bailly**

Head of Markets & Innovation  
VOLTALIS

# Passage à l'échelle des flexibilités pour les bâtiments



**Yannick Jacquemart**  
Directeur de Nouvelles Flexibilités  
pour le système électrique



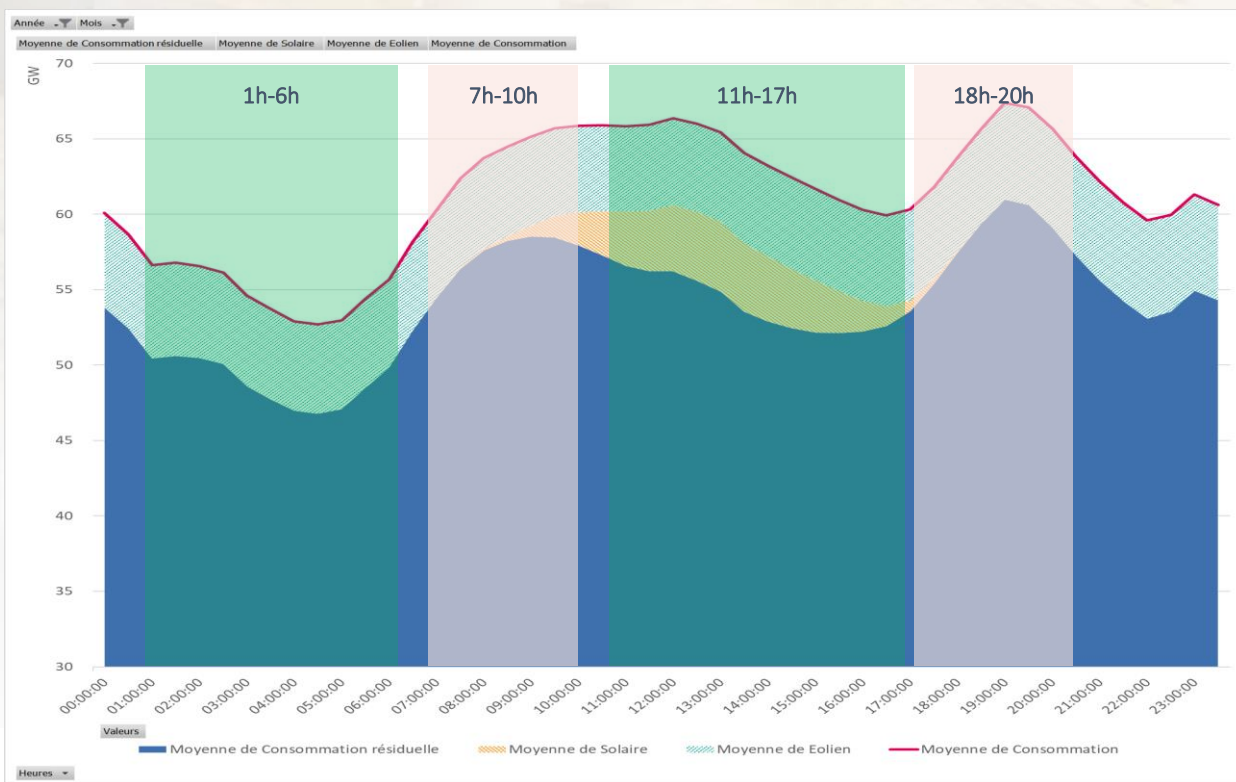
# Passage à l'échelle des flexibilités pour les bâtiments

1. Le passage à l'échelle des flexibilités pour les bâtiments
2. Les différents types de flexibilités :  
structurelle, dynamique et de sauvegarde
3. Du potentiel technique au modèle économique :  
quel est le plan ?

# Développer la flexibilité de la demande, un axe prioritaire qui doit s'appuyer sur un plan dédié de passage à l'échelle



L'objectif : mesurer l'efficacité de la flexibilité



Matérialisé au travers d'indicateurs sur l'évolution de la courbe de charge résiduelle

- ▶ Limiter les pointes du matin (7h-10h) et du soir (18h-20h)
- ▶ Augmenter la consommation pendant les moments où l'énergie bas-carbone est la plus disponible, l'après-midi (11h-17h) et la nuit (1h-6h)

# Pour mesurer l'efficacité des flexibilités un suivi des moyens techniques et des incitations économiques doivent se mettre en place



## Techniques

Solutions techniques et équipements permettant aux consommateurs de **programmer et de piloter leurs usages**

- ▶ **Industrie :**
  - GW d'effacement certifiés et conditions d'utilisation associées
- ▶ **Tertiaire :**
  - Nombre de bâtiments équipés de systèmes de gestion technique (GTB)
- ▶ **Résidentiel :**
  - Nombre de thermostats connectés
  - Nombre de box domotiques
  - Nombre de bornes de recharge VE pilotées
  - Nombre d'apps de pilotage installées



## Economiques

Offres de fourniture et de modulation de consommation permettant aux consommateurs de **tirer un bénéfice de leur flexibilité**

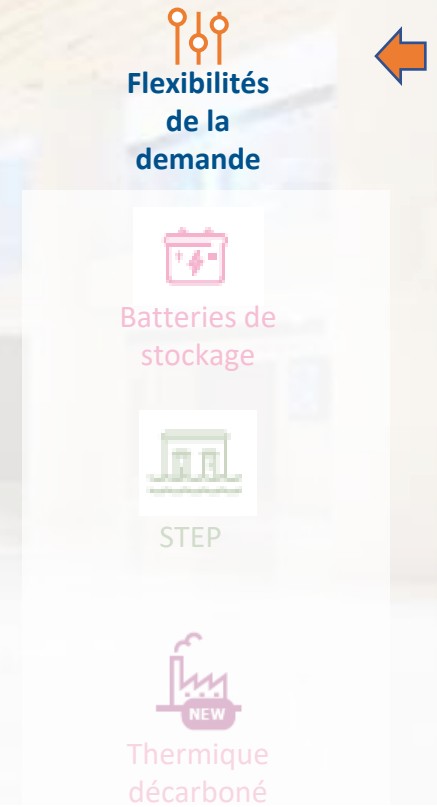
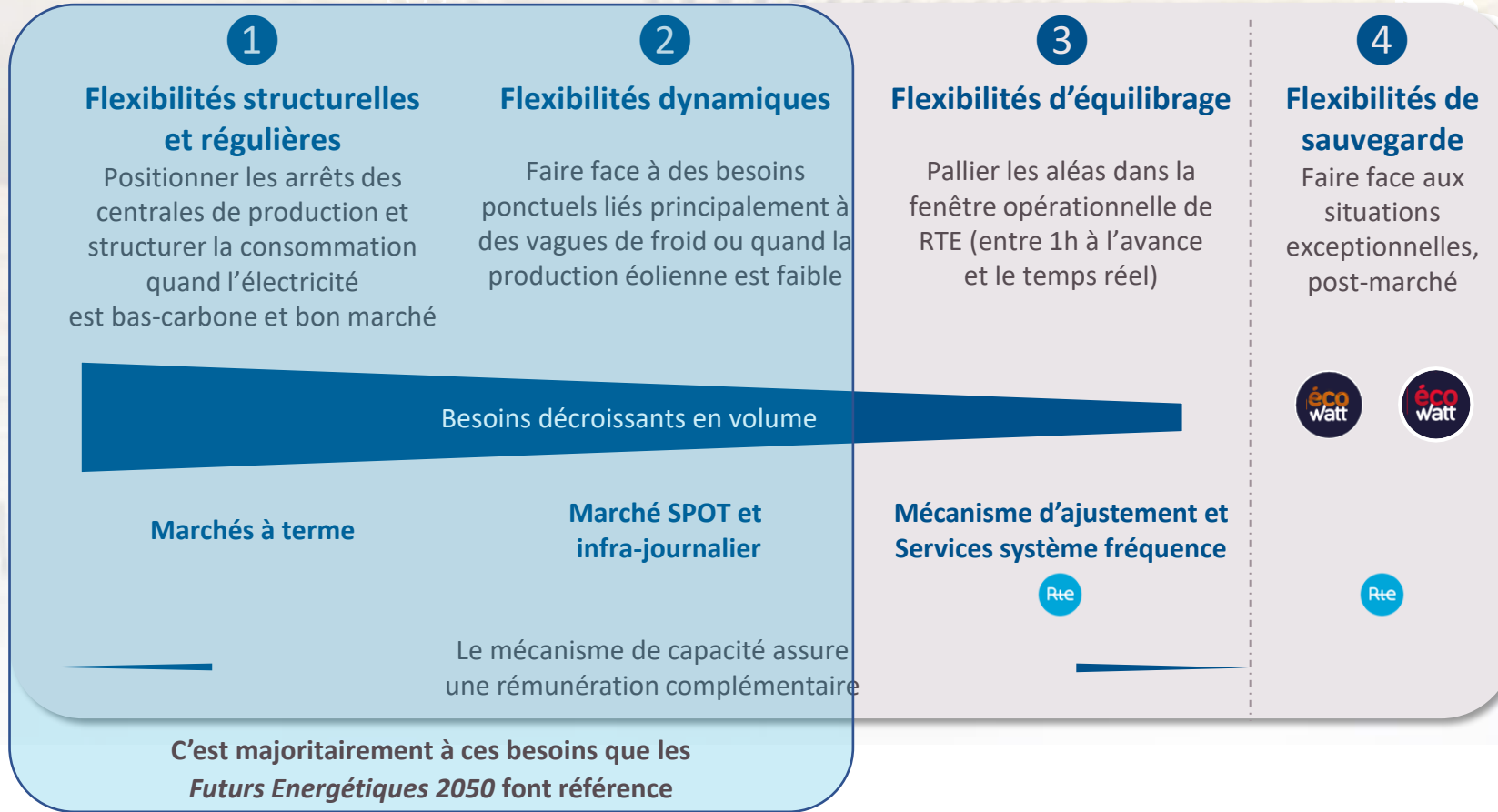
- ▶ **Industrie :**
  - Nombre et % d'offres à tarifs dynamiques
  - Nombre et % d'offres à différenciation temporelle
- ▶ **Tertiaire :**
  - Nombre et % d'offres type HP/HC
  - Nombre et % d'offres d'effacement (implicites, explicites)
- ▶ **Résidentiel :**
  - Nombre et % d'offres type HP/HC
  - Nombre et % d'offres d'effacement (implicites, explicites)

# Les besoins de flexibilités sont dus à des variations de production ou de consommation anticipables en majeure partie

## Différents types de besoins de flexibilités

Power system flexibility needs, for now and for the future

## Différents types de solutions





# Rapprocher la gestion technique du bâtiment et les caractéristiques des offres incitant à la flexibilité

Les flexibilités de la demande :  
un axe à développer plus décarboné, plus sûr et moins cher



Continuer à accroître le potentiel de la gestion technique des bâtiments



Valoriser et inciter économiquement les efforts de flexibilités via les offres des fournisseurs et agrégateurs

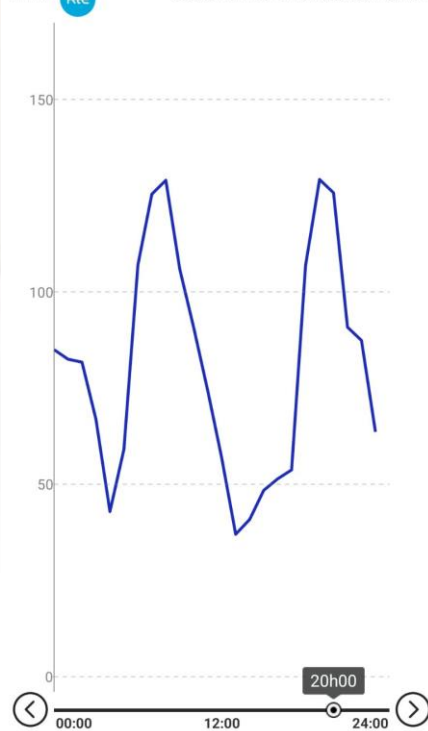


Positionner la consommation lorsque la production renouvelable et nucléaire est la plus disponible, de façon à la couvrir par une électricité bas-carbone et bon marché

 18 septembre 2023

 22 janvier 2024

€/MWh Rte source : ENTSO-E Transparency Platform



€/MWh Rte source : ENTSO-E Transparency Platform



# Lancement officiel plateforme GOFLEX



**Delphine Eyraud**  
Déléguée Bâtiments

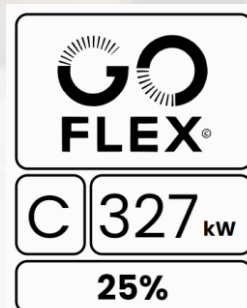


**Jean-Benoît Lafond**  
Consultant Energie et transformation de Marché



# Connaitre son gisement d'effacement

- Un gisement méconnu de plusieurs GW sur le parc tertiaire
- Un besoin de pédagogie
- Un outil simple pour évaluer rapidement son « potentiel de flex' »



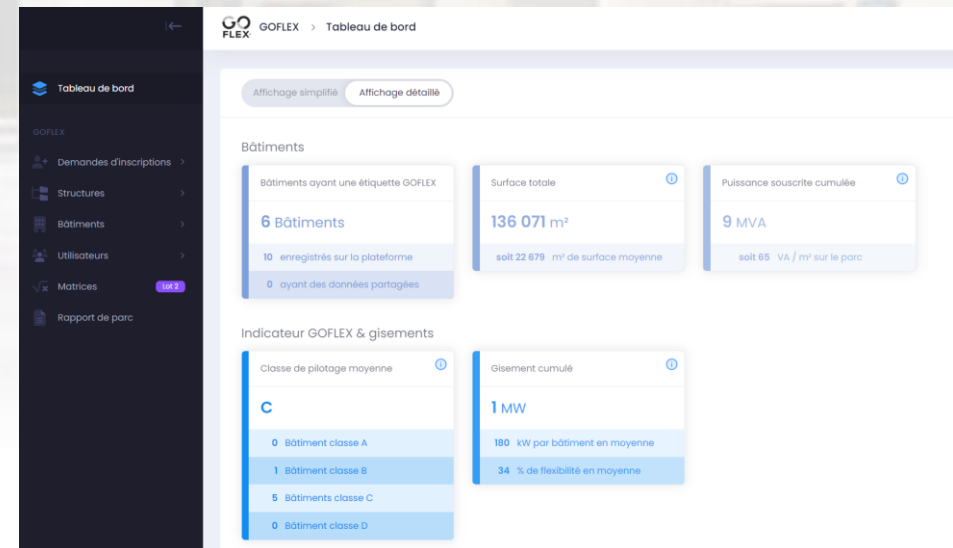
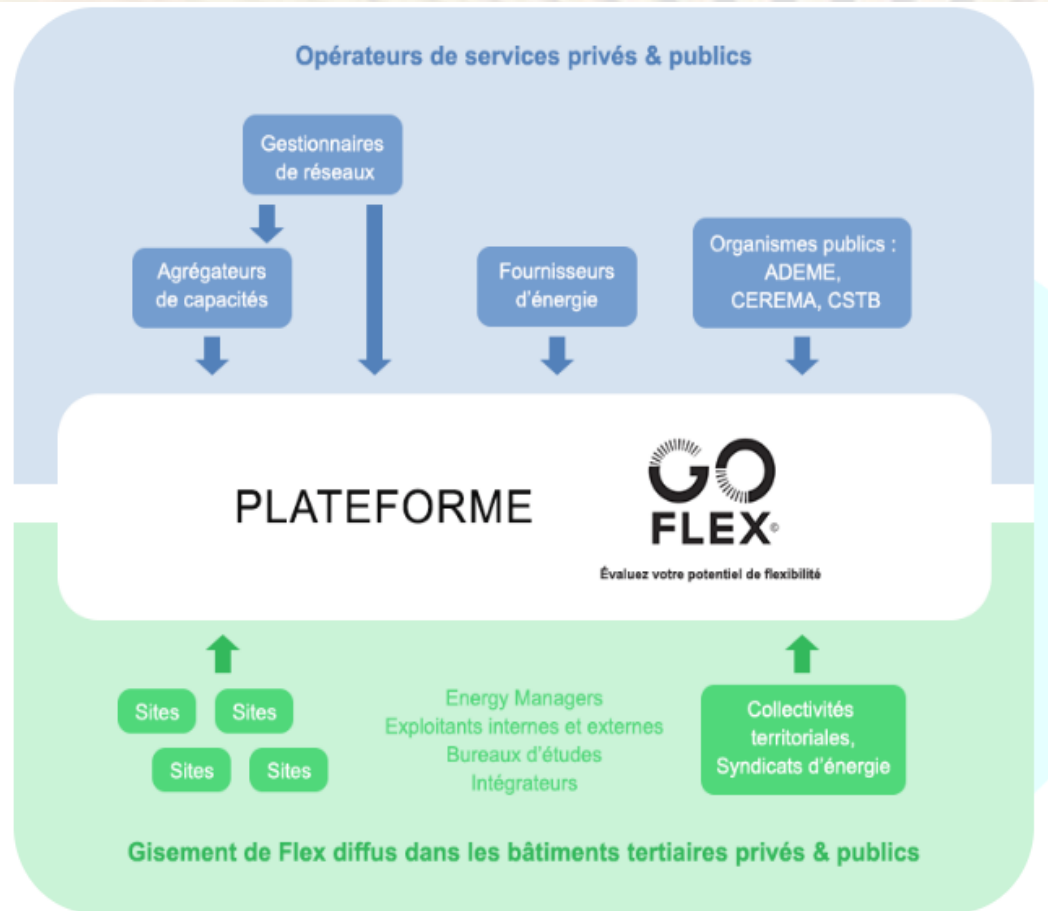
Recourir aux flexibilités dans une stratégie patrimoniale

# Le « Bon coin » de la Flex

Une plateforme de mise en relation de l'offre et de la demande en flexibilité pour les bâtiments du secteur tertiaire

Publics et privés

Gratuit pour tous pendant deux ans



# Plateforme GOFLEX® : un accélérateur du marché

**Accélérer** la valorisation des gisements de flexibilité sur les marchés de capacités, en apportant **un repère simple** à toute la profession

**Faire se rencontrer l'offre et la demande** sur le marché de l'effacement

**Faciliter** la mise en œuvre des **contrats de flexibilité**

**Attester les moyens** en vue d'une normalisation de flexibilité



<https://goflex.fr>

# CUBE Flex



**Elisabeth Trofimoff**  
Responsable programme Cube Flex'



# Cube flex - Un concours de bâtiments : pour passer à l'action

1

Identifier les meilleurs pratiques en termes d'usage et tester

- Identifier et mettre en œuvre des initiatives de terrain concrètes et immédiates
- Brainstormer collectivement
- Planifier les prochaines étapes

Bottom-Up

2

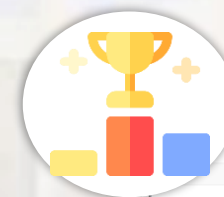
Communiquer, Sensibiliser, mobiliser tous les collaborateurs ! Et partager !



Par des échanges entre candidats

3

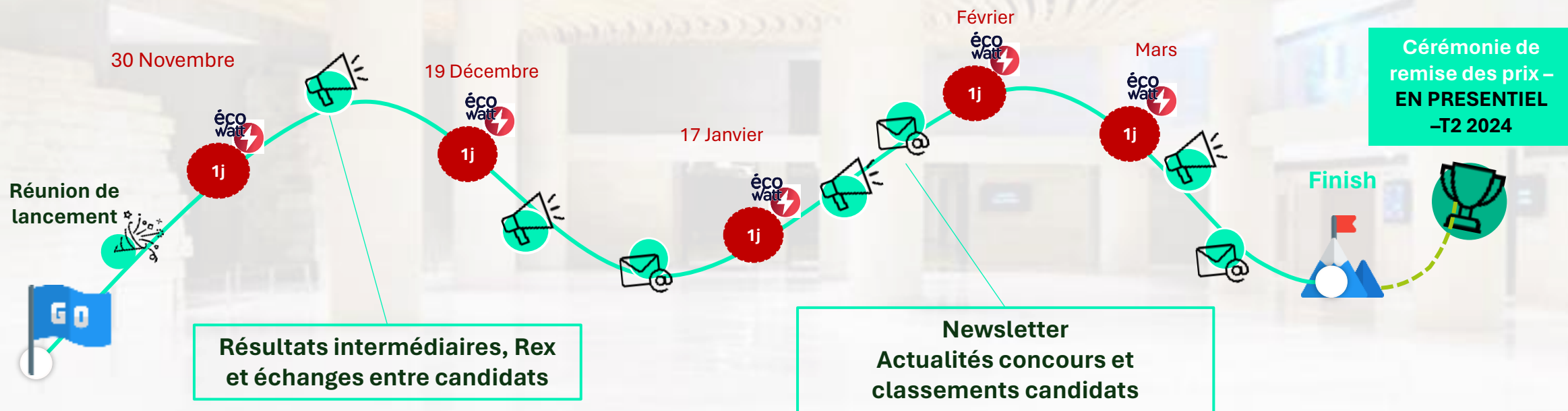
Mesurer ses progrès et faire partie du classement



Plateforme cube-flex

# Programme d'animation

1 semaine à l'avance



15 Nov-2023

15 Novembre 2023 – 31 Mars 2024

31 Mars 2024

T2 - 2024



# Résultat saison 1

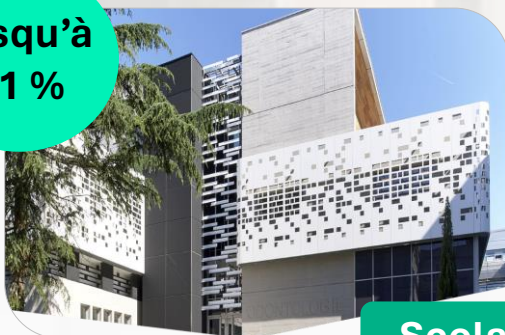
20 %

C'est le gisement de flexibilité électrique révélé dans CUBE FLEX pour le tertiaire en saison 1.

## Résultats des 3 journées tests Ecowatt rouge



Jusqu'à  
21 %



Scolaire

Jusqu'à  
42%



Bureaux

Jusqu'à  
60 %



Commerce

# Saison 2 : quels sont les gisements ?

## Zoom sur un test Ecowatt sur 50 bâtiments

### Enseignements

Pas de surconsommation constatée sur la journée complète : **21%**  
d'économie au global

Moyenne des maximums de baisse de puissance : **8W/m<sup>2</sup>**

Moyenne des maximums de baisse de puissance  
(avec chauffage élec) : **10,0 W/m<sup>2</sup>**

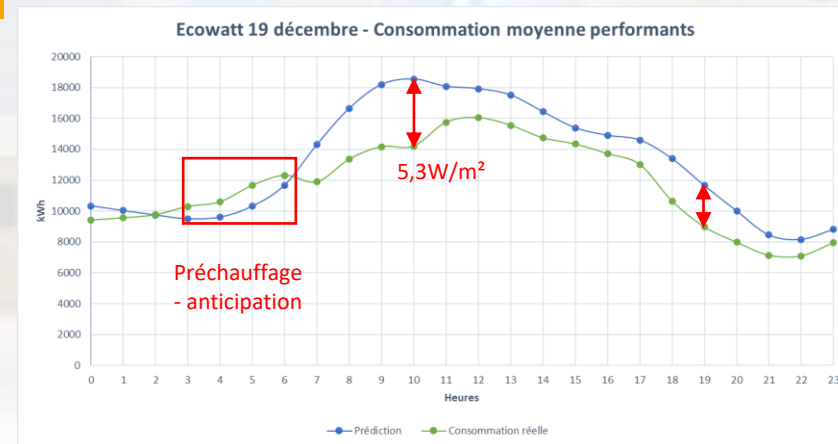
Moyenne des maximums de baisse de puissance  
(sans chauffage élec) : **6 W/m<sup>2</sup>**

Maximum de baisse de puissance cumulée : **5 W/m<sup>2</sup>**  
sur 50 bâtiments à 10H  
(0,8 millions de m<sup>2</sup> à consolider)

**PAS DE SURCONSOMMATION  
CONSTATEE Y COMPRIS AVEC  
LES BATIMENTS SANS PERF**

**GISEMENT QUASI \*2 FOIS  
AVEC CHAUFFAGE  
ELECTRIQUE**

**FOISONNEMENT  
DU GISEMENT**



appliqué à 1Milliards de m<sup>2</sup> de tertiaire (dont 40% bureaux + commerces) : un gisement **de 4 à 6 GW** soit entre **5 et 10%** lors des pointes

# Table ronde : Comment le bâtiment peut-il faire de la flexibilité électrique ?

*(chiffres clés, exemples d'actions, comment s'organise-t-on ?)*

## Quelles pistes de réflexion pour la soutenir économiquement et réaliser le passage à l'échelle ?



**Regis Martin**  
Energy Manager, The Hive



**Benjamin Bailly**  
Head of Markets & Innovation



**Marguerite Beucler**  
Chef de projet innovation



# Le HIVE



C 327 kW

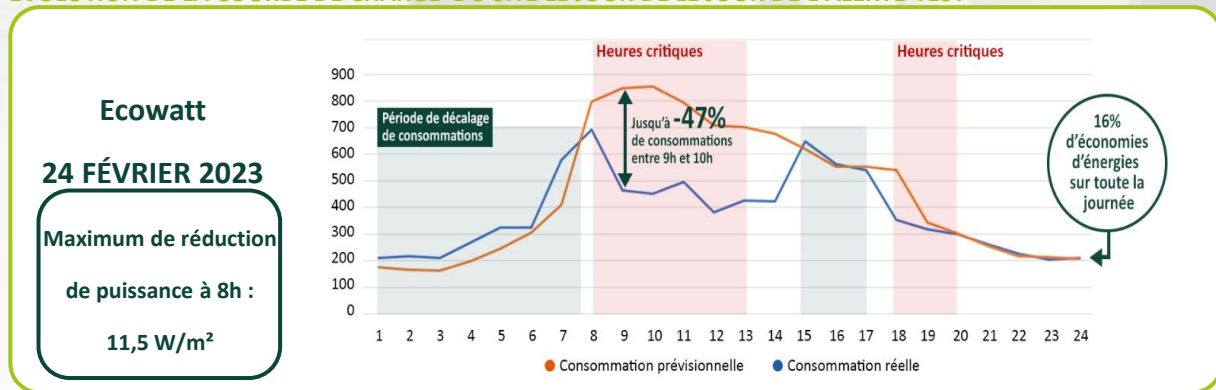
25%

**-35%** 2<sup>ème</sup> de la Mention Ecowatt Bureaux, le HIVE a réduit de 35% ses consommations électriques sur les tranches horaires critiques lors des simulations Ecowatt Rouge.

Équipements électriques

- Chauffage
- Climatisation
- ECS
- Éclairage
- IRVE

## ÉVOLUTION DE LA COURBE DE CHARGE DU SITE LE JOUR DE LE JOUR DE L'ALERTE-TEST



## > CLASSEMENT DES ACTIONS PAR ORDRE D'EFFICACITÉ

### ACTIONS DE SENSIBILISATION

- Communication interne auprès des occupants via le service communication interne **YAMMER** et par mail (IRVE 2 jours avant)
- Communication sur les résultats au concours
- Information vers les principaux prestataires (Facility Management, Restauration, Sureté/Sécurité)
- Affiche dans les zones de passage
- Encourager les gens à utiliser leur PC sur batterie

### ACTIONS TECHNIQUES

- Arrêt de la ventilation avec suivi qualité air et température **TOP ACTION**
- Préchauffage du bâtiment **TOP ACTION**
- Coupure Alimentation IRVE (51 Places) **TOP ACTION**
- Programmation d'un bouton Ecowatt dans la GTB pour automatiser ce plan de sauvegarde
- Menu basse consommation : Arrêt Friteuses, four pizza, etc

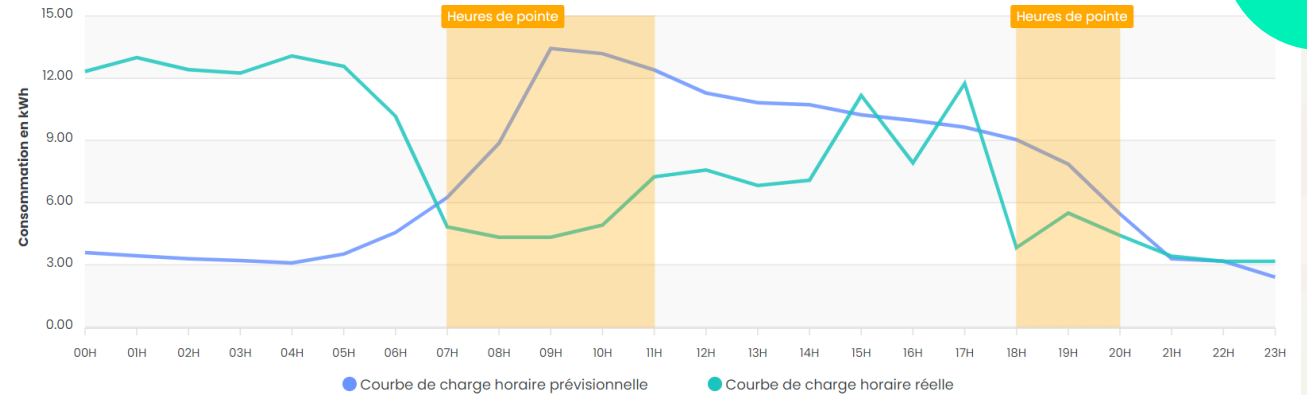
# REX Voltalis

52-54 quai de Dion Bouton  
Puteaux (92 800)

800 m<sup>2</sup> / locataire



19/12/2023 Journée Rouge



53 %

## ACTIONS PRINCIPALES

- **Organiser le décalage des heures de travail**
- **Couper les usages entre 7h et 10H**
- Demander à ceux qui devaient se rendre sur place de travailler sur batterie
- Chauffage remis en route à 10H30

# Un exemple de rémunération

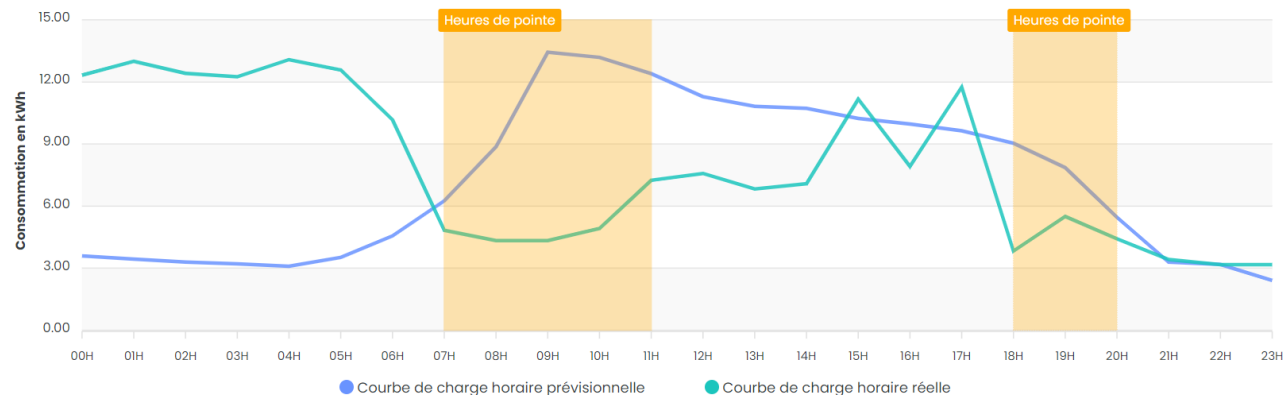
52-54 quai de Dion Bouton  
Puteaux (92 800)

800 m<sup>2</sup> / locataire



**VISTA - Voltalis**  
Bureaux

19/12/2023 Journée Rouge



## HYPOTHESES

4 kW environ de capacité de baisse de puissance sur toute l'année  
Site chauffé non électriquement –facture annuelle de 2100€

## REMUNERATION

- Part énergie : 0
- Part capacitaire : 240€ / an **soit 10% de la facture**



# ECHANGE AVEC LA SALLE

17h

# Conférence 3 : Après les fossiles, les ENR&R



# Après les fossiles, les ENR&R



**Ludovic Mouly**  
Directeur Général



**Florian Remond**  
Responsable Booster des ENR&R



**Jean-Benoît Lafond**  
Consultant Energie et transformation de Marché



# Cadre énergie climat



2019

2020 Green Deal

Objectifs neutralité  
carbone en 2050

2020

2022 Fit for 55

Objectifs en 2030

18.10.2023

Renewable Energy  
Directive III (RED III)

Objectif ENR 2030

12.2023

Energy Performance  
of Building Directive  
(EPBD)

Objectif Zero  
Emission Building

-55 % GES par rapport à 1990  
(-23% en 2022)



42,5 % de la part d'ENR  
(20,7% en 2022)

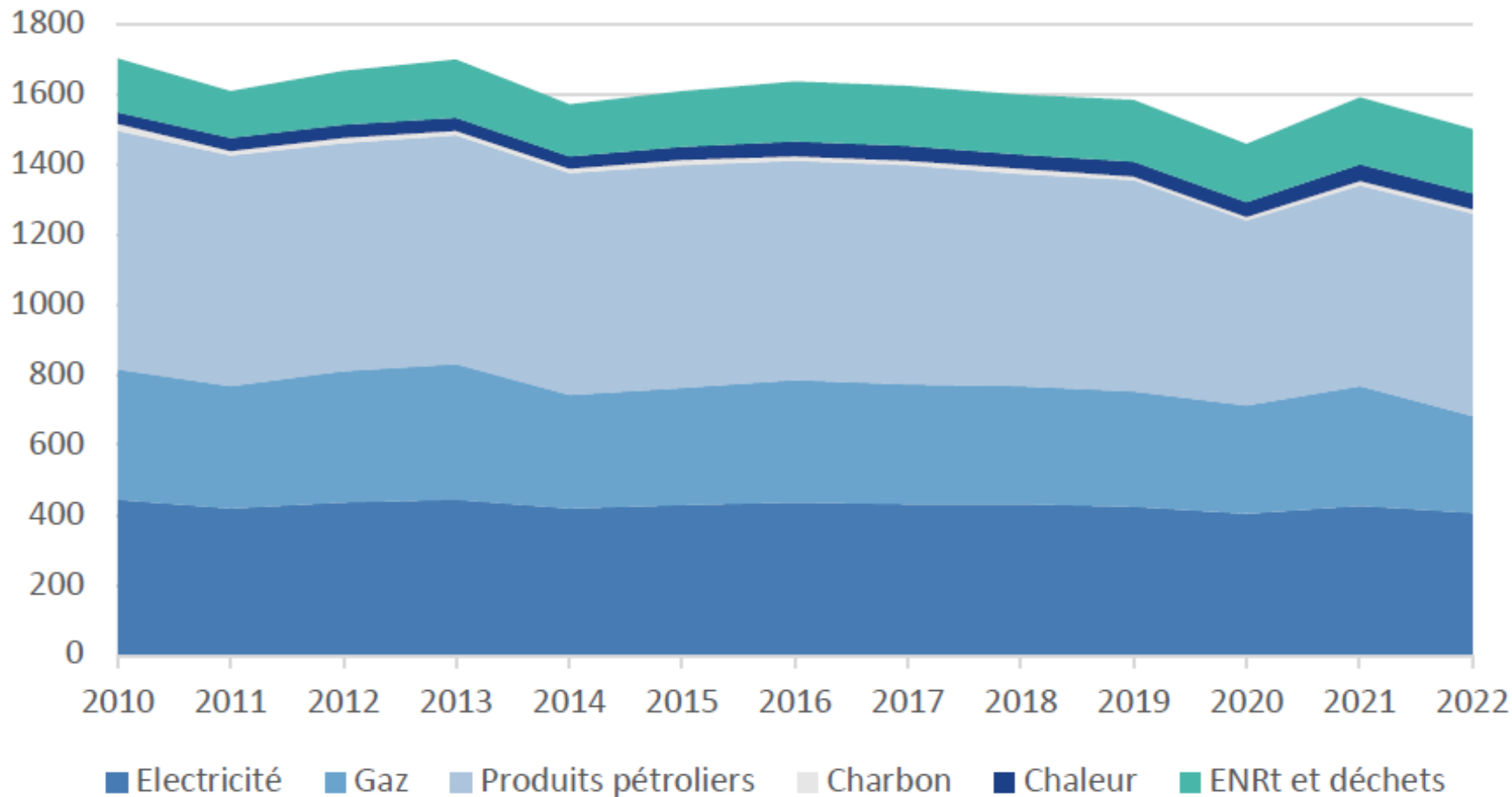


49 % d'ENR dans le secteur du bâtiment

Parc existant : sortie des fossiles en 2040

Bâtiment neuf : Zero Emission Building  
devient la norme à horizon 2030

# Trajectoire ENR



**FIGURE 6.**  
Evolution du mix énergétique constatée (2010-2022) – Données définitives (2010-2021) et provisoires (2022) – Source : SDES

La consommation d'énergie constatée sur la période 2018-2022 est inférieure aux projections sur cette même période. Le « creux » de 2020 correspond à l'impact de la crise sanitaire (COVID19)

# Rénovation du Campus Challenger – Bouygues Construction



« La passation vers l'exploitation est la clé de la réussite d'un projet d'intégration d'ENRR »

<b>MOA</b>	Bouygues Construction (SNC Challenger)
<b>MOE</b>	Architecte : SRA Architectes AMO Certification : Elan AMO ENR : Amstein et Walthert BE Fluides : Ferro Ingénierie

## Nom et localisation

Challenger à Guyancourt (zone péri-urbaine - 78)

## Surface

67 000 m<sup>2</sup> SHON, parking en sous-sol, RIE

## Date de livraison

2014

## Typologie/Usages

Bureaux

## Ambitions énergétiques

Passer de 310 à 31kWh/m<sup>2</sup>.an + HQE/LEED/BREEAM

## Type de marché

Marché global de performance

## ENR&R

Solaire Thermique et PV/Géothermie

# Le projet

## Descriptif des solutions ENR&R + caractéristiques

Solaire Thermique – 30 kW  
Solaire photovoltaïque – 4 MW  
PAC géothermique sur sonde – 400 kW chaud et froid  
PAC géothermique sur nappe – 400 kW chaud

€€€

## Coûts

Surcoût de la solution ENR difficile à définir à posteriori

Coût total de la rénovation (façades + CVC) : 150 M€  
(2240€/m<sup>2</sup>)



## Impact planning ?

Pas de décalage planning car les études géothermie ont été menées de front avec les études de rénovation énergétique

La présence d'un puit existant pour l'arrosage assurait une bonne connaissance du comportement de la nappe



## Quelle performance ?

Année de référence : 2015

Consommations réelles du bâtiment  
102.5 kWhEP/m<sup>2</sup>SUBL = 2GWh environ

Dont :

- Traitement d'ambiance intérieure = 15,10 kWhEP/m<sup>2</sup>
- Chauffage boucle = 2,61 kWhEP/m<sup>2</sup>
- Refroidissement boucle = 2,78 kWhEP/m<sup>2</sup>
- Auxiliaires (boucle + ventilation) = 45,12 kWhEP/m<sup>2</sup>
- Eclairage = 36,89 kWhEP/m<sup>2</sup>

Consommation avant travaux : 310,00 kWhEP/m<sup>2</sup>.an

Production totale ENR&R locale mesurée

ENR 1 (PV) = 4.5 GWh/an

ENR 2 (Géothermie) = 42% du besoin chauffage et climatisation

ENR 3 (Solaire Thermique) = 50% du besoin RIE

# Après les fossiles, quels gisements ENR&R ?

« Quel potentiel d'énergies renouvelables locales dans le bâtiment, sur la parcelle voire avec mes voisins »

Energies  
de récupération



Solaire



Biomasse  
locale

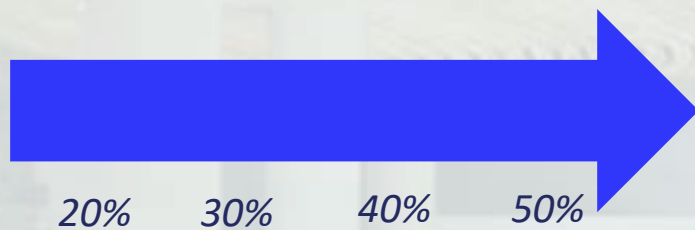


Géo énergie



# ENRScore

**EnR**  
**Score**





# ECHANGE AVEC LA SALLE