



# Décryptage de la RE2020

## Ce qui change en 2025, enseignements issus de 3 ans d'application, REX

14 février 2025



# Sommaire

10H : **Mot d'introduction**, par Claire Vilasi - Ville & Aménagement Durable

10H10 : **Contexte et actualités de la RE2020**, par Cyril Pouvesle - DREAL AURA  
et Yannick Abrillet - EODD

10H30 : **Enseignements issus de 3 ans d'application de la RE2020 et retours d'expérience**, par Vianney Charmette - Vurpas Architectes, Viviane Estenne -  
Inddigo, Marion Dupré - Inspire, Solène Liscouët - Etamine, Yannick Abrillet - EODD

11H15 : **Messages clés**, par Inddigo, Inspire, Vurpas Architectes, Etamine

11H45 : Questions-réponses



# 1. Mot d'introduction





# Ville & Aménagement Durable

**Les membres du réseau, au cœur de l'activité !**

## Vision

Des temps forts pour fixer les grandes orientations



## Lab

Des retours terrain pour observer et capitaliser

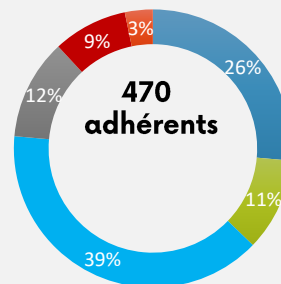
## Initiatives

Construire ensemble les territoires de demain



## Diffusion

Des données pour comprendre et avancer



- Bureaux études et conseils
- Entreprises
- Architectes, Urbanistes, Paysagistes, Programmistes
- MOA
- Association, institut, fédération
- Tarifs réduits

**+ de 2300 participants pour 42 évènements**



**203 professionnels formés en 2024**



**Actions collectives**

**Publications**

**Partenariats**

**Formations**

**Evènements**

**Retours d'expérience**



**730 professionnels** contribuant directement à l'activité

**Soit 306 000 € (408 jours) 1,84 ETP**



# Les actions collectives en 2025

**+600**  
participants



## Groupe de travail / communauté

- Bâtiment & santé
- Communauté Aménagement des territoires
- Communauté RE2020
- La CO-Lab'
- Réemploi
- Réhabilitation

## Cycle thématique

- Cycle Agriculture urbaine
- Cycle écomatériaux

## Démarche

- Démarche ECRAINS®



# Communauté RE2020 - VAD



## Feuille de route

- Veille réglementaire et technique
- Prise en main de la RE2020
- Partage et analyse d'expériences de projets RE2020
- Identification de solutions adaptées
- Prise de position
- Accompagnement et formation des acteurs

## En 2024

- >> **Exploitation tableau de collecte de projets (213 op.)+ focus projet**
- >> **Données environnementales** (aKacia, PEP Ecopassport, Uniclimate...)
- >> **Impact métier/missions** (ex : programmiste)
- >> **Webinaires évolution des filières** (pompe à chaleur)
- >> **Suivi / contribution CAP2030**

### 2 formations

- RE2020 : optimiser l'empreinte carbone par l'ACV
- RE2020 : comment intégrer la nouvelle réglementation dans une démarche éco-responsable de projet ?
- >> **Prochaine session le 17 AVRIL à LYON ±**

**140 professionnels impliqués**  
**5 plénières annuelles**  
**Liste de discussion :**  
[gt\\_energiecarbone\\_vad@framalistes.org](mailto:gt_energiecarbone_vad@framalistes.org)



**Intégration de la RE2020  
dans une démarche  
éco-responsable de projet**



GS Samuel Paty — Photo Pierre Descubes



# Communauté RE2020



## De nombreuses ressources

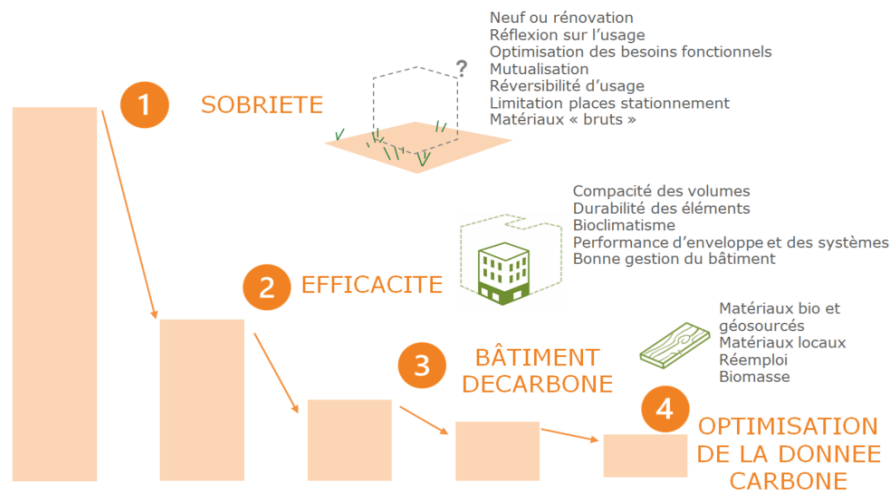


(R)éveillons nos pratiques



### SYNTHESE EN 6 POINTS

1. Appliquer une démarche Négawatt à l'énergie comme à la matière
2. Comprendre le rôle clé des données environnementales des produits
3. Valoriser les solutions passives pour traiter le confort d'été
4. Construire de nouvelles pratiques pour l'évaluation carbone
5. Poursuivre l'accompagnement et la formation des acteurs
6. Ne pas perdre de vue l'essentiel





## 2. Contexte et actualités de la RE2020





# RE2020 - contextes et objectifs



## De l'expérimentation E+C- à la RE2020

### RT2012

- Préservation des ressources énergétiques
- Effet mécanique : moins de rejet CO2

### RE2020

- Préservation des ressources énergétiques
- Lutte contre le changement climatique

### 3 objectifs structurants

- **Donner la priorité à la sobriété énergétique et à la décarbonation de l'énergie.**
- **Diminuer l'impact carbone de la construction des bâtiments.**
- **Garantir la fraîcheur en cas de forte chaleur.**



# RE2020 : principales évolutions par rapport à la RT12

## Energie



**Bbio** < Bbio\_max  
(besoin bioclimatique avec  
besoin en climatisation)

**Cep** < Cep\_max  
(consommation d'énergie  
primaire, y compris  
parking, ascenseur,  
éclairage des parties  
communes)

**Cep, nr** < **Cep, nr\_max**  
(consommations d'énergie  
primaire non renouvelable)

## Confort d'été



~~Tic~~ < ~~Tic\_max~~  
(température intérieure  
conventionnelle)

**DH** < DH\_max  
(degré heure, confort  
adaptatif)

## Carbone

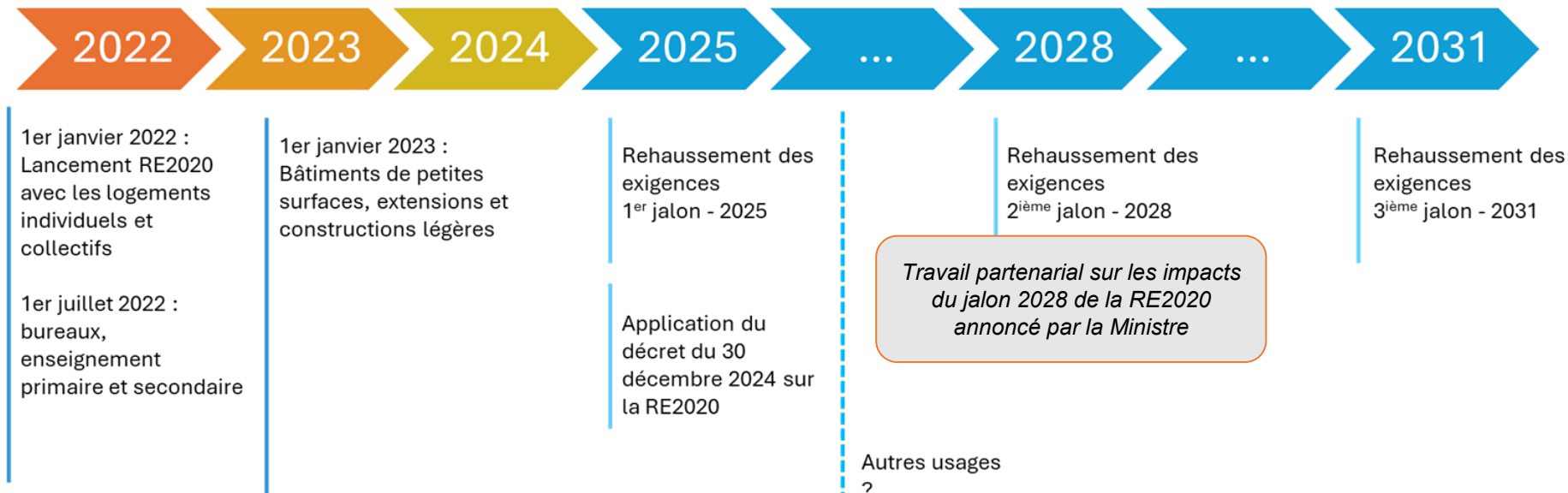


**Ic\_énergie** < Ic\_énergie\_max  
(impact carbone des  
consommations d'énergie)

**Ic\_construction** < Ic\_construction\_max  
(impact carbone des matériaux,  
équipements et chantier)



# RE2020 : ambitions et planning





## RE2020 : ambitions et planning - Tertiaires spécifique

- 02 - Hôtels
- 03 - Restaurants
- 04 - Commerces
- 05 - Établissements d'accueil de la petite enfance  
(haltes-garderies, crèches, etc.)
- 06 - Bâtiments universitaires d'enseignement et de recherche  
et bâtiments d'enseignements atypiques type privé (conservatoire, ...)
- 07 - Établissements de santé et EHPAD
- 08 - Gymnases et salles de sports, y compris  
vestiaires
- 09 - Bâtiments à usage industriel ou artisanal
- 10 - Aéroports
- 11 - Médiathèques et bibliothèques

Concertations dématérialisées  
réalisées

Un décret commun relatif à l'extension du  
périmètre de la RE2020 devrait faire  
l'objet d'une consultation publique  
prochainement

Date d'application fera l'objet de  
discussions (1er Juillet 2025? 1er janvier  
2026?, autres)



# RE2020 : des ressources nationales



Des ressources disponibles directement via ce site

De nombreuses réponses aux questions dans la FAQ ou dans les documents d'applications

## Un lien vers un observatoire de la RE2020

*Base statistique quantitative sur la base des DAACT (et des PC)*

Traitement par typologie  
et par indicateurs de la RE

Analyse par zone climatique  
des indicateurs

Textes réglementaires	Titre V
Accompagnement des acteurs +	Vérification des systèmes de ventilation
Documents d'application	Etanchéité à l'air
FAQ	Définition des exigences RE2020 applicables à de nouvelles typologies de bâtiments
Logiciels	Observatoire de la RE2020

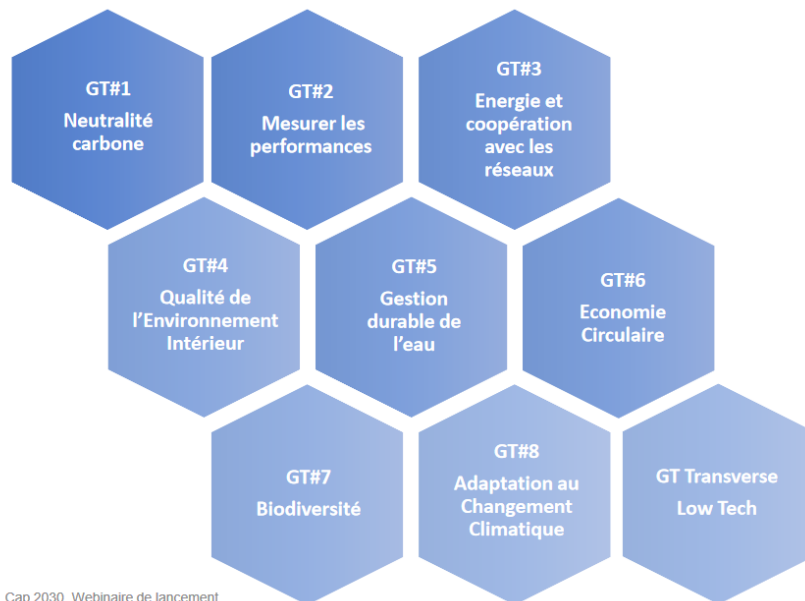




# CAP 2030: Une démarche pour un cadre commun de référence transversal et ambitieux



Avec le soutien de :



Objectifs : Créer un cadre commun de référence méthodologique

Différents niveaux de maturité selon les GT

➔ Les premiers livrables des GT sont en ligne [ici](#)

Premier cadre commun de référence : 1er trimestre 2025

Un cadre méthodologique qui se veut **non contraignant**



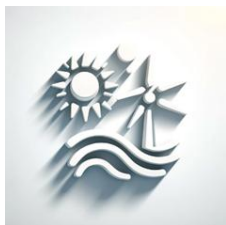
# Changement en 2025

## Énergie



### Bbio

**Besoins bioclimatiques**  
Exigences renforcées pour les bureaux



### CEP

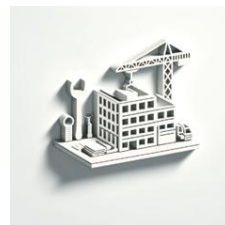
Consommation en Énergie Primaire



### CEPnr

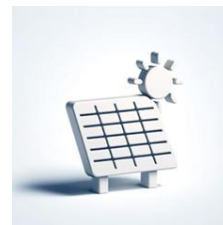
Consommation en Énergie Primaire Non Renouvelable

## Carbone



### ICconstruction

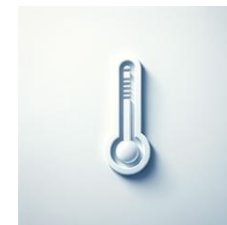
Impact carbone matériaux, équipements et chantier



### ICénergie

Impact carbone des consommations d'énergie

## Confort d'été



### DH

**Degrés Heures**  
Indicateur du confort d'été (nombre d'heures d'inconfort)

△ Exigences renforcées depuis le 1er janvier 2025



# RE 2020 : Les seuils progressifs

## Abaissement des seuils IC<sub>énergie\_max</sub>

### Evolution des seuils

Réduction progressive des seuils carbone (hors réseaux de chaleur).

#### Impact

✗ **Fin des systèmes 100% gaz.**

📉 **Seuils plus bas** : forte réduction des émissions carbone autorisées.

**Décret applicable aux permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2025 :**

✅ **Création d'un seuil IC<sub>énergie</sub> spécifique** pour les maisons raccordées à un réseau de chaleur.

🟢 **Dérogation pour les réseaux de chaleur classés** : les anciens seuils (2022) restent valables jusqu'en 2027.

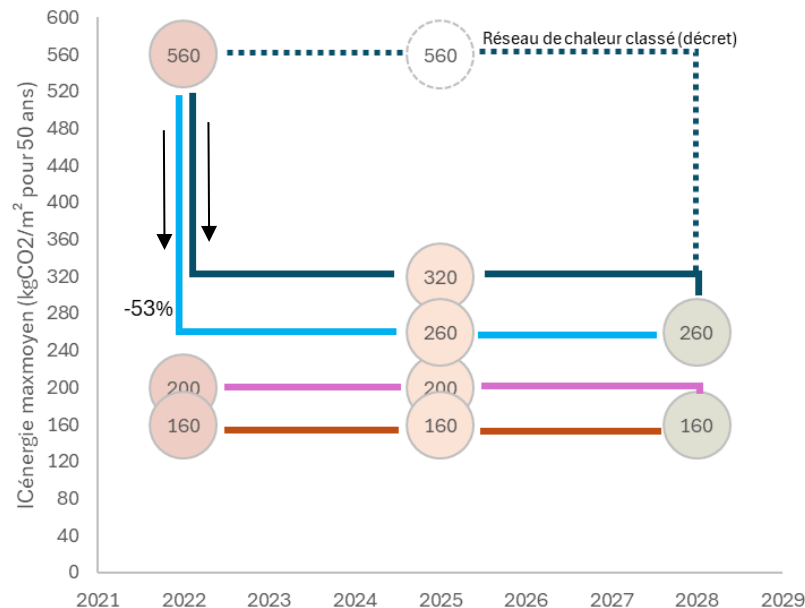
*Exemples concrets :*

**Logements collectifs NON raccordés** à un RCU classé :

→ Seuil IC<sub>énergie\_max</sub> passe de **560 à 320** kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> (-43%)

**Logements collectifs raccordés** à un RCU classé :

→ Seuil IC<sub>énergie\_max</sub> **reste à 560** kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> jusqu'à fin 2027



- ..... Réseau de chaleur classé soumis au décret (dérogation)
- Maisons individuelles ou accolées raccordés à un réseau de chaleur
- Maisons individuelles ou accolées - autres cas
- Logements collectifs raccordés à un réseau de chaleur
- Logements collectifs ou accolées - autres cas



# RE 2020 : Les seuils progressifs

## ICconstruction : Seuil en baisse et suppression MiDED

### Évolution des seuils carbone

Réduction moyenne de entre 10 et 20%

Objectif : Encourager l'utilisation de **matériaux bas carbone et bâtiments plus compacts**.

### Impact

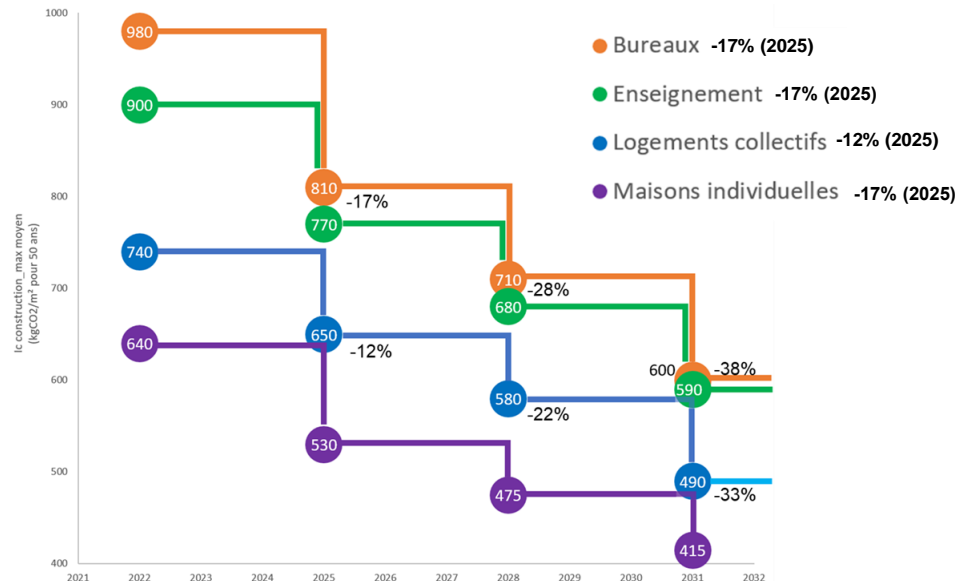
- Seuils plus stricts imposant des choix techniques plus sobres en carbone.

**Décret applicable aux permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2025 :**

- Ajustement des seuils ICconstruction pour les logements de petites surfaces et les petits bâtiments.

### Impact

- Seuils légèrement rehaussés pour ces typologies.



### MiDED: Modulation liée à l'usage des fiches par défaut (DED)

**2022 :** Compensation de 20 à 30 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> pour assouplir le seuil si usage important de DED.

**2025 :** Fin de la compensation (valeur neutre).

**2028 :** Introduction d'un **malus** pour l'usage des fiches génériques.

### Impact :

Pousser à utiliser des fiches FDES fabricants pour éviter les pénalités

	Type de Bâtiment	Seuil (kg éq. CO2/m²)	Calcul	Impact si dépassement du Seuil
2022-2024	Maison	370	$0,3 * (Ic_{ded} - 370)$	Compensation
	Logement Collectif	250	$0,3 * (Ic_{ded} - 250)$	Compensation
	Bureau	275	$0,3 * (Ic_{ded} - 275)$	Compensation
	Enseignement	350	$0,3 * (Ic_{ded} - 350)$	Compensation
ACTUELLEMENT : 2025 - 2027		Aucun Seuil	L'Ic_{ded} n'est pas pris en compte dans le calcul.	Aucun Impact
2028 - ...	Maison	370	$-0,3 * (Ic_{ded} - 370)$	Malus
	Logement Collectif	250	$-0,3 * (Ic_{ded} - 250)$	Malus
	Bureau	275	$-0,3 * (Ic_{ded} - 275)$	Malus
	Enseignement	350	$-0,3 * (Ic_{ded} - 350)$	Malus



# RE 2020 : Les seuils progressifs

## ICconstruction : Intégration du photovoltaïque dans le bilan carbone

**Ajout de la modulation MiPV pour toutes les typologies** (Décret applicable aux permis de construire déposés au 1er janvier 2025)

**Objectif** : Valorisation de l'installation de panneaux photovoltaïques dans le calcul du bilan carbone des bâtiments.

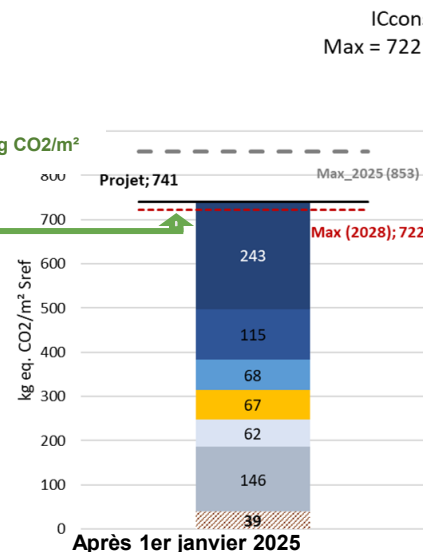
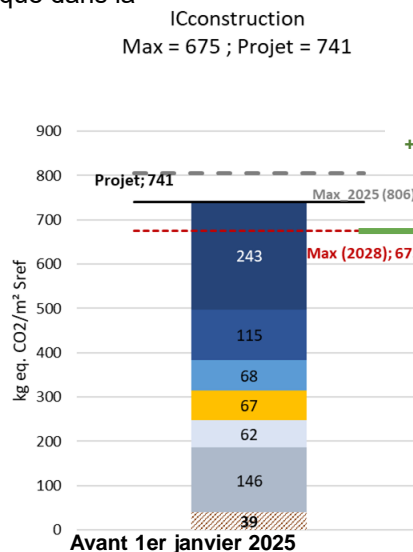
### Impact

- ✓ Réduction de l'empreinte carbone des projets équipés de panneaux PV
- ✓ Meilleure valorisation du photovoltaïque dans la RE2020

Exemple :

Bâtiment de logements (15 kWc) :

Seuil IC construction max relevé de 675 à 722 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>



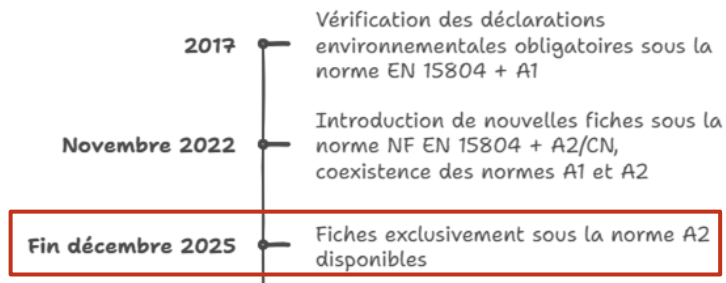
### Modulation photovoltaïque MiPV

$$ICconstruction\_max = ICcconstruction\_maxmoyen \times (1 + Micombles + Misurf\_moy + Misurf\_tot) + Migéo + Miinfra + Mivrd + Mipv + Mided$$

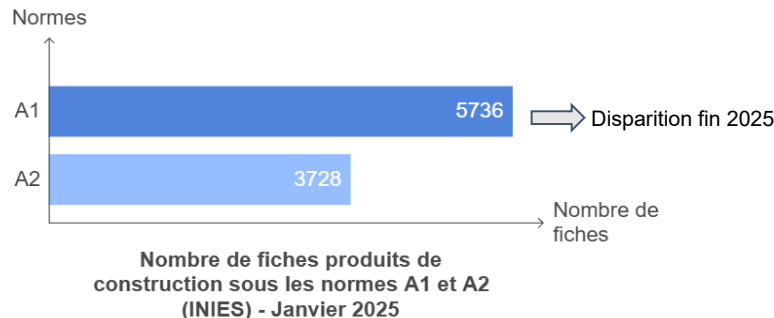


# RE 2020 : Les seuils progressifs

## ICconstruction : Passage à la norme A2 uniquement



🔔 **Point clé à retenir : Suppression des fiches A1 en décembre 2025 !**



Les fiches en norme A1 représentent encore la majorité des données disponibles, un défi ajeur à relever pour 2025.

### Évolution des normes : suppression des fiches A1

#### Norme A2

- ✓ Carbone stocké considéré réémis à 100%
- ✓ Calcul obligatoire du module D...

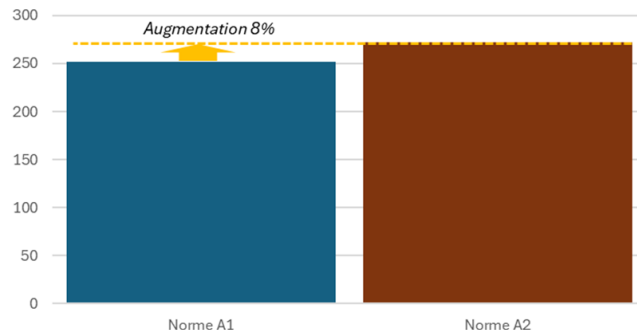
#### Impact :

- **Moins de références disponibles en fin 2025** : les choix de matériaux seront plus limités.
- **Augmentation de l'empreinte carbone des matériaux** en raison de la suppression des avantages liés aux fiches A1.

#### 🔔 Bon à savoir

Possible de garder la fiche utilisée tout au long du projet

#### Poids carbone béton (kgCO2/m3)



Extrait décret - Chapitre 5, article 16, alinéa IV

IV. – Les données pouvant être utilisées conformément au I du présent article sont les données disponibles à la date de réalisation du calcul des indicateurs  $IC_{construction}$ ,  $IC_{dcd}$  et  $IC_{climat}$ . Toutefois, si des données ont été utilisées lors d'un calcul antérieur de ces indicateurs, puis mises à jour ou supprimées, elles restent utilisables dans les conditions prévues au I du présent article.




# RE 2020 : Les seuils progressifs

## Quelques évolutions supplémentaires

### Bbio pour les bureaux


Bbio plus exigeant de 3 à 6% en fonction de la surface

 **Impact attendu** : Meilleure conception bioclimatique (optimiser l'enveloppe, la quantité de vitrage...)

### Modification de Mbsurf pour les maisons

(Décret applicable aux permis de construire déposés au 1er janvier 2025)


Mise à jour des Mbsurf pour les maisons

 **Impact attendu** : Donner plus de flexibilité sur le Bbio pour les logements individuels (de 1 à 3%).

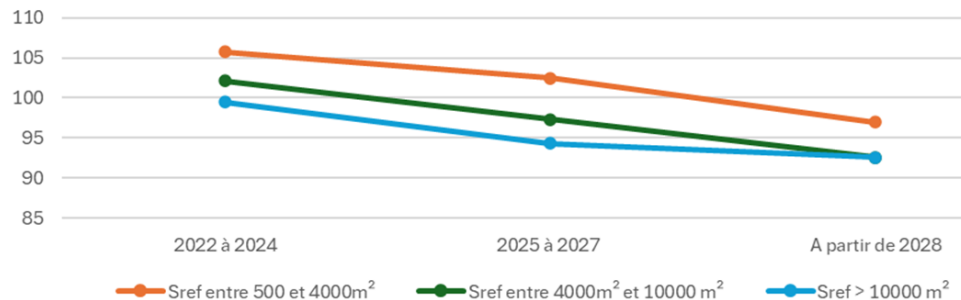
### Modification de Mcgéo en zones chaudes pour les maisons

(Décret applicable aux permis de construire déposés au 1er janvier 2025)

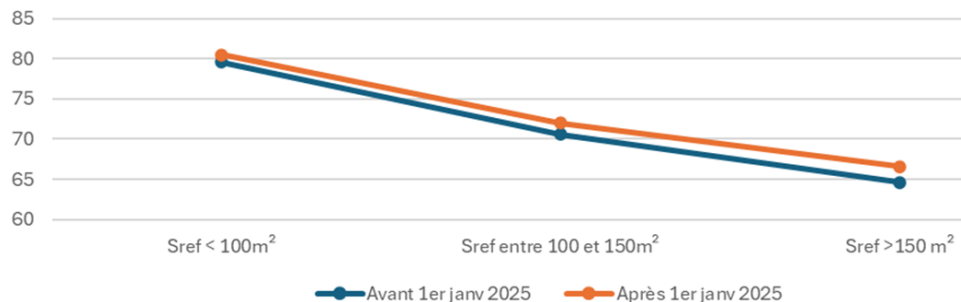
Mise à jour des Mcgéo pour les zones H2D et H3, à moins de 400 m d'altitude.

 **Impact attendu** : Exigences allégées pour les Cep\_max et CEPnr\_max dans ces zones.

Evolution Bbio pour usage bureaux



Bbio\_max pour maisons





# 3. Enseignements issus de 3 ans d'application de la RE2020





# Base de données de la communauté RE2020

## 213 Opérations

**Dont :**

- **111 bâtiments à usage d'habitation**
- **57 bâtiments à usage bureaux**
- **43 bâtiments d'enseignement**
- **2 bâtiments à usage industriel**

**2 périodes d'analyse : sept 2023, été 2024**

ID	Project	Project Data										Risk Data										Control Data										Status				
		Project ID	Project Name	Manager	Start Date	End Date	Duration	Priority	Impact	Severity	Frequency	Risk ID	Risk Name	Risk Category	Risk Level	Risk Score	Risk Type	Risk Status	Risk Owner	Risk Assigned To	Risk Assigned Date	Risk Assigned To Date	Control ID	Control Name	Control Category	Control Level	Control Score	Control Type	Control Status	Control Owner	Control Assigned To	Control Assigned Date	Control Assigned To Date	Overall Status	Overall Score	Overall Type
0001	Project A	0001	Project A	Manager A	2023-01-01	2023-03-31	90	High	High	High	High	0001	Risk A	Risk Category A	Risk Level A	100	Risk Type A	Risk Status A	Risk Owner A	Risk Assigned To A	Risk Assigned Date A	Risk Assigned To Date A	0001	Control A	Control Category A	Control Level A	100	Control Type A	Control Status A	Control Owner A	Control Assigned To A	Control Assigned Date A	Control Assigned To Date A	Overall Status A	Overall Score A	Overall Type A
	Project B	0002	Project B	Manager B	2023-04-01	2023-06-30	90	Medium	Medium	Medium	Medium	0002	Risk B	Risk Category B	Risk Level B	50	Risk Type B	Risk Status B	Risk Owner B	Risk Assigned To B	Risk Assigned Date B	Risk Assigned To Date B	0002	Control B	Control Category B	Control Level B	50	Control Type B	Control Status B	Control Owner B	Control Assigned To B	Control Assigned Date B	Control Assigned To Date B	Overall Status B	Overall Score B	Overall Type B
0002	Project C	0003	Project C	Manager C	2023-07-01	2023-09-30	90	Low	Low	Low	Low	0003	Risk C	Risk Category C	Risk Level C	20	Risk Type C	Risk Status C	Risk Owner C	Risk Assigned To C	Risk Assigned Date C	Risk Assigned To Date C	0003	Control C	Control Category C	Control Level C	20	Control Type C	Control Status C	Control Owner C	Control Assigned To C	Control Assigned Date C	Control Assigned To Date C	Overall Status C	Overall Score C	Overall Type C
	Project D	0004	Project D	Manager D	2023-10-01	2023-12-31	90	Medium	Medium	Medium	Medium	0004	Risk D	Risk Category D	Risk Level D	50	Risk Type D	Risk Status D	Risk Owner D	Risk Assigned To D	Risk Assigned Date D	Risk Assigned To Date D	0004	Control D	Control Category D	Control Level D	50	Control Type D	Control Status D	Control Owner D	Control Assigned To D	Control Assigned Date D	Control Assigned To Date D	Overall Status D	Overall Score D	Overall Type D
0003	Project E	0005	Project E	Manager E	2024-01-01	2024-03-31	90	High	High	High	High	0005	Risk E	Risk Category E	Risk Level E	100	Risk Type E	Risk Status E	Risk Owner E	Risk Assigned To E	Risk Assigned Date E	Risk Assigned To Date E	0005	Control E	Control Category E	Control Level E	100	Control Type E	Control Status E	Control Owner E	Control Assigned To E	Control Assigned Date E	Control Assigned To Date E	Overall Status E	Overall Score E	Overall Type E
	Project F	0006	Project F	Manager F	2024-04-01	2024-06-30	90	Medium	Medium	Medium	Medium	0006	Risk F	Risk Category F	Risk Level F	50	Risk Type F	Risk Status F	Risk Owner F	Risk Assigned To F	Risk Assigned Date F	Risk Assigned To Date F	0006	Control F	Control Category F	Control Level F	50	Control Type F	Control Status F	Control Owner F	Control Assigned To F	Control Assigned Date F	Control Assigned To Date F	Overall Status F	Overall Score F	Overall Type F
0004	Project G	0007	Project G	Manager G	2024-07-01	2024-09-30	90	Low	Low	Low	Low	0007	Risk G	Risk Category G	Risk Level G	20	Risk Type G	Risk Status G	Risk Owner G	Risk Assigned To G	Risk Assigned Date G	Risk Assigned To Date G	0007	Control G	Control Category G	Control Level G	20	Control Type G	Control Status G	Control Owner G	Control Assigned To G	Control Assigned Date G	Control Assigned To Date G	Overall Status G	Overall Score G	Overall Type G
	Project H	0008	Project H	Manager H	2024-10-01	2024-12-31	90	Medium	Medium	Medium	Medium	0008	Risk H	Risk Category H	Risk Level H	50	Risk Type H	Risk Status H	Risk Owner H	Risk Assigned To H	Risk Assigned Date H	Risk Assigned To Date H	0008	Control H	Control Category H	Control Level H	50	Control Type H	Control Status H	Control Owner H	Control Assigned To H	Control Assigned Date H	Control Assigned To Date H	Overall Status H	Overall Score H	Overall Type H
0005	Project I	0009	Project I	Manager I	2025-01-01	2025-03-31	90	High	High	High	High	0009	Risk I	Risk Category I	Risk Level I	100	Risk Type I	Risk Status I	Risk Owner I	Risk Assigned To I	Risk Assigned Date I	Risk Assigned To Date I	0009	Control I	Control Category I	Control Level I	100	Control Type I	Control Status I	Control Owner I	Control Assigned To I	Control Assigned Date I	Control Assigned To Date I	Overall Status I	Overall Score I	Overall Type I
	Project J	0010	Project J	Manager J	2025-04-01	2025-06-30	90	Medium	Medium	Medium	Medium	0010	Risk J	Risk Category J	Risk Level J	50	Risk Type J	Risk Status J	Risk Owner J	Risk Assigned To J	Risk Assigned Date J	Risk Assigned To Date J	0010	Control J	Control Category J	Control Level J	50	Control Type J	Control Status J	Control Owner J	Control Assigned To J	Control Assigned Date J	Control Assigned To Date J	Overall Status J	Overall Score J	Overall Type J
0006	Project K	0011	Project K	Manager K	2025-07-01	2025-09-30	90	Low	Low	Low	Low	0011	Risk K	Risk Category K	Risk Level K	20	Risk Type K	Risk Status K	Risk Owner K	Risk Assigned To K	Risk Assigned Date K	Risk Assigned To Date K	0011	Control K	Control Category K	Control Level K	20	Control Type K	Control Status K	Control Owner K	Control Assigned To K	Control Assigned Date K	Control Assigned To Date K	Overall Status K	Overall Score K	Overall Type K
	Project L	0012	Project L	Manager L	2025-10-01	2025-12-31	90	Medium	Medium	Medium	Medium	0012	Risk L	Risk Category L	Risk Level L	50	Risk Type L	Risk Status L	Risk Owner L	Risk Assigned To L	Risk Assigned Date L	Risk Assigned To Date L	0012	Control L	Control Category L	Control Level L	50	Control Type L	Control Status L	Control Owner L	Control Assigned To L	Control Assigned Date L	Control Assigned To Date L	Overall Status L	Overall Score L	Overall Type L





## 3.1. Logements collectifs





# Enseignements transversaux – *logements collectifs*



## Approche bioclimatique

- Favoriser la ventilation naturelle, protections solaires extérieures, accès à l'inertie...
- Optimiser les surfaces vitrées ( $0.16 < S_{baies}/S_{hab} < 0.2$ )
- **Compacité = clé de performance thermique et énergétique**
- **Bbio -20% atteignable avec enveloppe performante** (objectif souvent demandé dans les programmes)
- Sur les 73 projets renseignés par le GT RE2020 :  
Bbio moy = Bbio max -16%

## Approvisionnement en énergie

- Gaz = **vecteur énergétique principal proscrit à partir de 2025**
- Recours à un **réseau de chaleur** ( $< 100\text{g/kWh}_{EF}$ ) fortement valorisé. **Quelque soit l'avancement du projet, toujours pousser cette solution.**  
NB : Pour les réseaux de chaleur avec un contenu carbone supérieur, une latitude est laissée jusqu'en **2027** sur le **Ic énergie**.
- **PAC et biomasse** en alternative au réseau de chaleur

## Confort d'été

- Le confort d'été est conforme globalement au DHmax mais très peu de projets en dessous des 350 DHmin
- Ne se substitue pas à une étude de confort type STD

## Consommations

- Logement traversant ou bi-orienté
- Favoriser les brasseurs d'air et les protections solaires
- Sur les 45 projets renseignés par le GT RE2020 :  
**Cep moy = Cep max -17 %**
- **Cep,nr facilement atteignable** si production de chaleur sans chaudière gaz

## Mode constructif

- **Icc Seuil 2022** - Sur les 68 projets renseignés par le GT RE2020 :  
Icc = Icc max - 8%  
Pas de changement de conception nécessaire pour atteindre ce seuil (l'optimisation de fiches suffit)
- **Icc Seuil 2025** - **Tout béton = Plus possible, même bas carbone.**  
**Changement de conception nécessaire** : Leviers à activer parmi : Frugalité ; Planchers, façades, toitures bas carbone ; Biosourcé ; Réemploi ; Optimisations des lots techniques
- **Icc Seuil 2028** - Évolution simultanée des **modes constructifs (bois majoritaire)**, approvisionnement **énergétique** et **lots techniques** faibles impact carbone  
Seuil qui commence à être demandé aujourd'hui
- **Logements de petite surface (étudiant) & petits bâtiments de logement** : pénalisés jusqu'à présent (circulations), le décret du 1er janvier 2025 vise à corriger ce biais



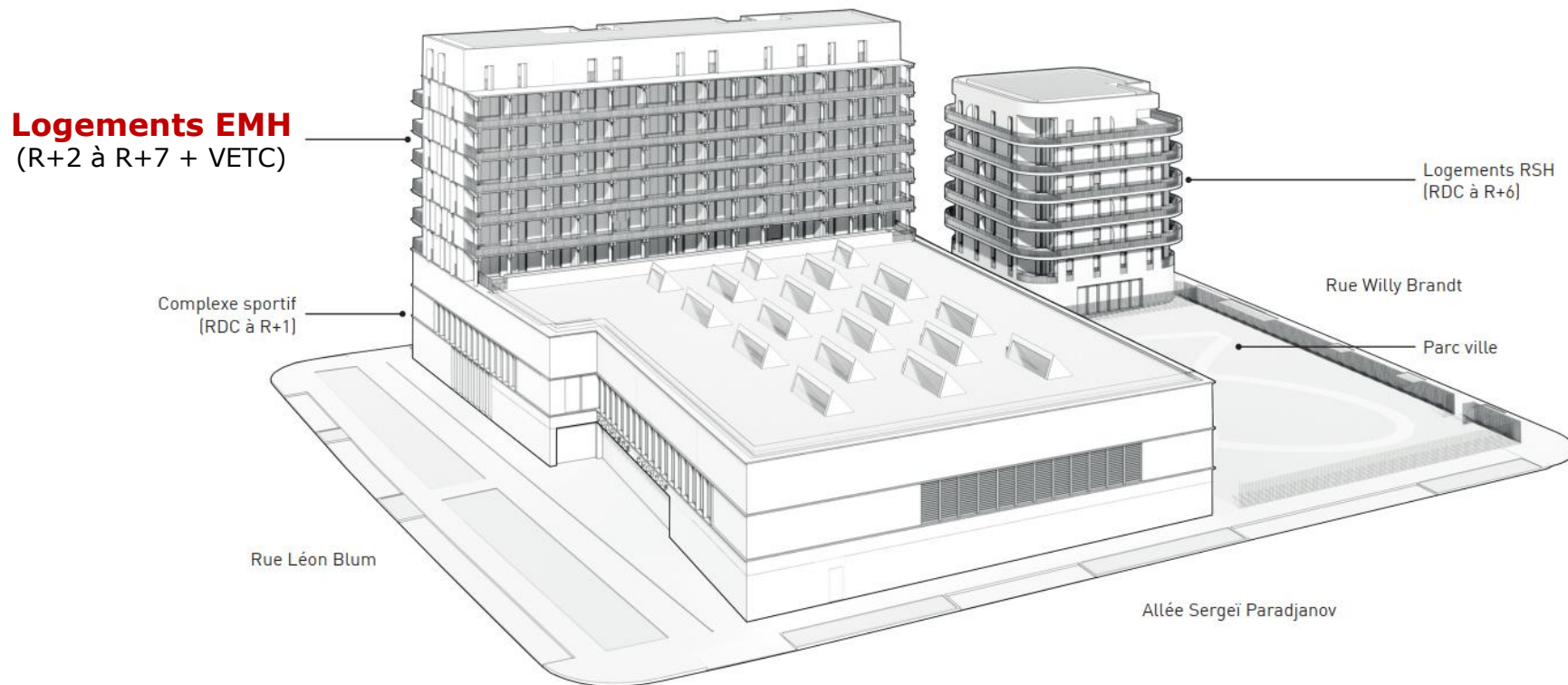
# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin



*Perspective sur l'entrée du complexe sportif et sur les logements EMH, Atelier Véra & Associés Architectes*



# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin





# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin



## Fiche d'identité

- 41 logements sociaux
- MOA : EST METROPOLE HABITAT
- Co-Maîtrises d'Ouvrage : Ville de Villeurbanne, Rhône Saône Habitat
- MOE : Vera & Associés Architecte, Le Ciel Par Dessus Les Toits, Scoping, Génie Acoustique, Etamine
- SHAB Logements EMH : 2 700 m<sup>2</sup>

**Printemps  
2024**

Démarrage des  
travaux

**Printemps  
2021**

Démarrage de la  
conception du Lot B

**Printemps  
2026**

Livraison des  
bâtiments du Lot B



*Logements EMH, Atelier Véra & Associés Architectes*



# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin

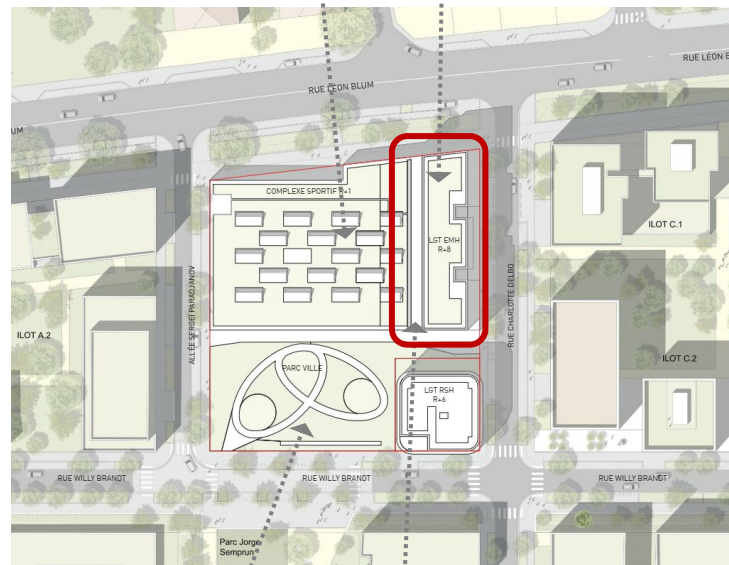
Vue sur la **toiture végétalisée** du gymnase



Majorité de **logements traversants ou bi-orientés**  
(bonne ventilation naturelle)

## Caractéristiques distinctives

- Construction **au-dessus** d'une partie du **complexe sportif**
- Volume relativement compact, orienté **Est – Ouest**, avec balcons filants à l'ouest
- **Mutualisation du parking** en sous-sol entre EMH et RSH
- **Mutualisation de la production de chaleur** (1 chaufferie commune pour les logements, 1 chaufferie indépendante pour le complexe sportif)
- Référentiel **Habitat Durable du Grand Lyon** et certification NF Habitat HQE



**Parc sportif** en pied d'immeuble



Gestion collective paysagère  
des eaux pluviales



**Balcons généreux**,  
protégés du soleil en été

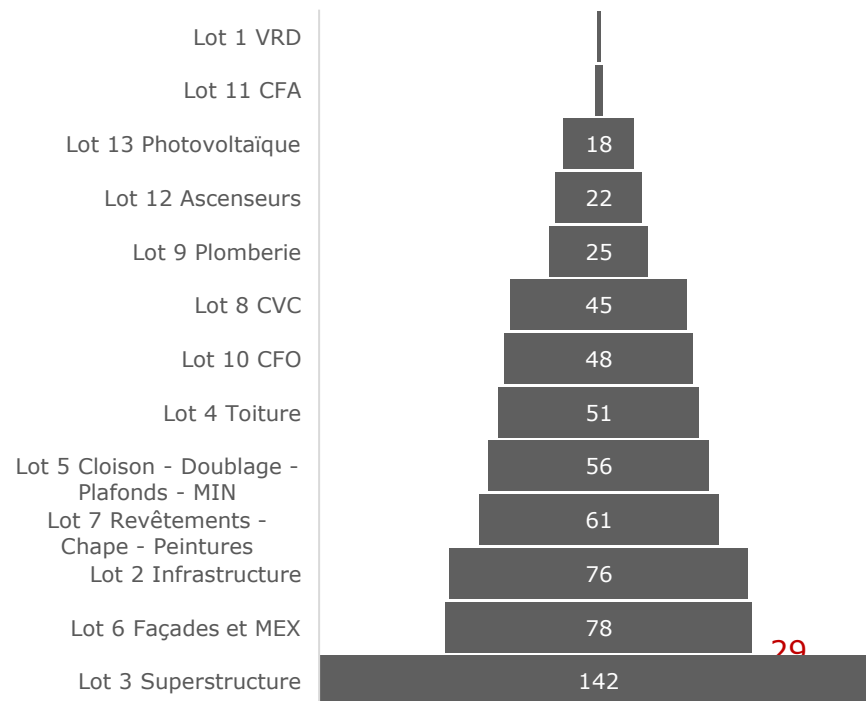


# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin

**Ic Construction** = Ic C seuil 2022 - **14 %** et Ic C seuil 2025 - **2 %**

**Ic Construction** = Ic C seuil 2028 + **9 %**

- Volume relativement compact, surfaces hors SHAB réduites
- **Enduit** sur ITE
- **Absence de doublage** des voiles béton
- Pose des panneaux photovoltaïques initialement prévue sur une structure métallique finalement posés à plat sur plots + Réduction de surface
- Recours pédagogique à des matériaux de **réemploi** (seconde vie) dans les locaux de service

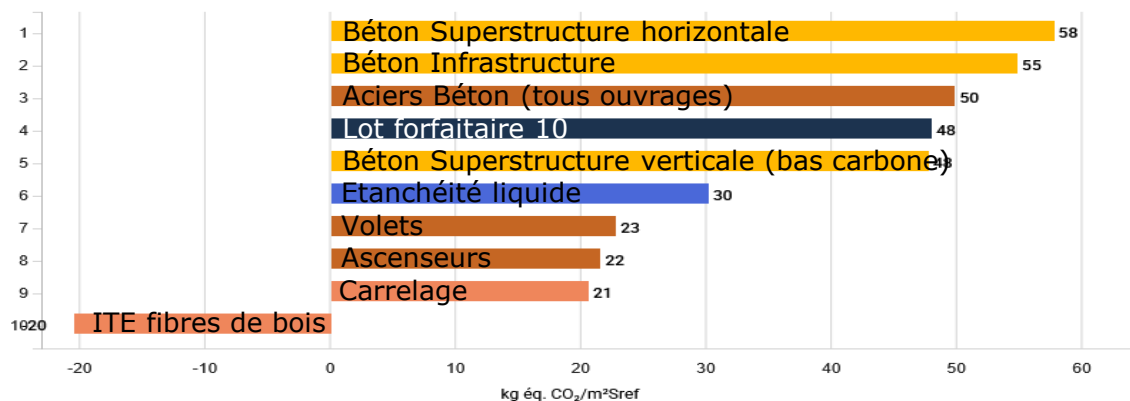




# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin

**Ic Construction** = Ic C seuil 2022 - **14 %** et Ic C seuil 2025 - **2 %**

- **Béton bas carbone** en superstructure (voiles de façade, voiles intérieurs = 150 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> hors acier et dalles hors dalle de reprise = 180 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> hors acier)
- Isolation extérieure en **fibres de bois denses** (115 kg bois/m<sup>3</sup>) et isolation biosourcée dans les cloisons (fibres végétales souples)
- **Structure bois des balcons** ouest (poteaux poutres)
- Peinture biosourcée (murs et plafonds) y compris primaire et Mortier bas carbone



10 fiches les plus impactantes  
= 54 % de l'impact total

- Données individuelles
- Lots forfaitaires
- Données collectives
- Données par défaut
- Données configurées



# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin

**Bbio** = Bbiomax - **42 %**

**DH** = DHmin + **22 %**

- Volume relativement compact (intégration des cages d'escalier dans le volume chauffé)
- Près de 90 % des logements bi-orientés dont 40 % traversants
- Taux de vitrage en façade optimisé (environ 20 %) avec protections solaires extérieures persiennées
- Enveloppe performante :  $R_{faç} = 6.15$  ;  $U_w = 1.4$  ;  $Q_4 \leq 0.7$
- Accès à l'inertie lourde (pas de doublages)
- 1 brasseur d'air par séjour

**Cep** = Cepmax - **18 %**

**Cep,nr** = Cep,nrmax - **84 %**

**Ic Energie** = Ic E seuil 2022 - **82 %** et Ic E seuil 2025/2028 - **62 %**

- Production chauffage et ECS 100 % biomasse (absence de secours gaz) mutualisée EMH + RSH, Subvention Fonds Chaleur intéressante
- Panneaux photovoltaïques : 25 kWc, 63 modules en toiture



# REX : Ilot B ZAC La Soie à Vaulx-en-Velin

## Points positifs

- **MOA très impliquée** (avec des financements en jeu)
- Equipe MOE aussi
- Adaptation d'un bâtiment conçu avant l'entrée en vigueur de la RE2020 au seuil 2025, notamment grâce à une **conception sobre**
- **Bon compromis** trouvé entre les différents enjeux pour un bon **confort d'usage** : confort d'été, carbone, éclairage naturel, performance énergétique, espace extérieur

## Problématiques

- **Conception sans REX** sur les seuils 2022 – 10 % (référentiel Grand Lyon) puis 2025, avec réalisation d'une étude partielle en APD pour s'assurer que le projet est dans la bonne direction
- ITE fibres de bois sous enduit et sur béton : **seulement 2 produits** sur le marché, **dont 1 sans FDES** (!), adaptations en cours de conception nécessaires pour respect du C+D
- Choix de panneaux photovoltaïques français initialement mais abandonnés en fin DCE pour les panneaux les plus performants à date (fabriqués au Mexique) car pas de produits français assez performants avec PEP > **incompatibilité RE-T / RE-ACV**
- Mission Quantitatifs du BE fluides pour le DCE uniquement : **poids carbone des lots techniques** difficile à évaluer



## 3.2. Bureaux







## Approche bioclimatique

- Limiter les surfaces vitrées et proscrire les murs rideaux
- Systématiser les protections solaires
- **Optimiser l'éclairage naturel et éviter les pièces profondes**
- **Au mieux Bbio-10% en 2022 et tendance Bbio-5% en 2025**
- **Compacité = clé de performance thermique et énergétique.**

## Approvisionnement en énergie

- **Fin des systèmes 100% gaz** → Priorité aux réseaux de chaleur, biomasse, PAC.
- **Réseaux de chaleur** (<100g/kWhEF) favorisés ; tolérance pour les autres **jusqu'en 2027**.
- ⚠ **Dès 2025 : Pas de dérogation hors RCU classés.**
- **Production PV** : utilisée **majoritairement pour les usages mobiliers** (hors CEP RE2020).

## Consommations points d'attention

- Réduction des besoins et donc consommation de froid : brasseurs d'air, protections solaires, ventilation adiabatique.
- Ventilation et éclairage des parties communes : à maîtriser via régulations (détection de présence).
- **CEP 15-20% possible**

## Mode constructif

- **Béton seul = Plus possible ! Même bas carbone**
- **Priorité : façade légères, solutions mixtes, meilleure compacité**
- **2025 - Principaux leviers : Planchers, façades, toitures bas carbone ; Réemploi**
- **Optimisations des lots techniques** : représente près de 35 à 50% du bilan et donc travail sur le choix des équipements
- **2028 - Évolution simultanée des modes constructifs (bois), approvisionnement énergétique et lots techniques faibles impact carbone**



# REX : Bureaux Hydroscand/Pathel en pierre à Genas





# REX : Bureaux Hydroscand/Pathel en pierre à Genas



Crédit photo : Entourage Communication

SERL (aménageur), SCI DAMAVAND (maître d'ouvrage), Hydroscand/Pathel (utilisateur), Archigroup (architecte et paysagiste), Ingegroup/Inspire (BET thermique et environnement), CMC Promotion Construction (contractant général), Richard Construction (lot gros oeuvre-pierre massive)



Plan masse Archigroup



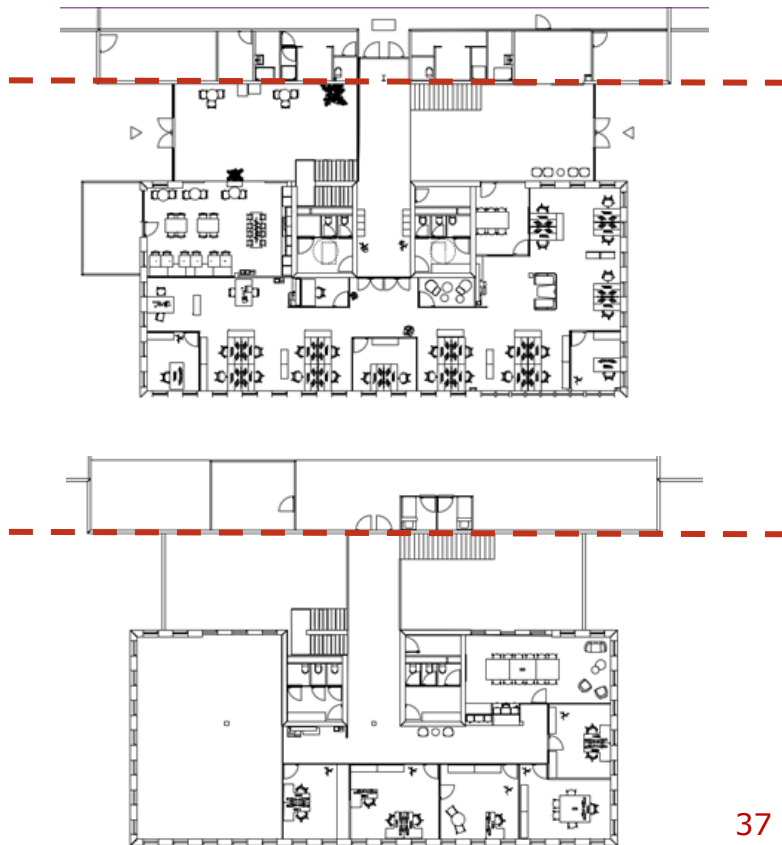
# REX : Bureaux Hydroscand/Pathel en pierre à Genas

## Fiche d'identité

- Bâtiment d'activité avec zone entrepôt et zone bureaux
- 3697 m<sup>2</sup> dont 857 m<sup>2</sup> SDP de bureaux
- Coût travaux : 3,8 M€HT
- Livraison 1er semestre 2024

## Caractéristiques distinctives

- PC déposé en juillet 2022
- Zone bureaux avec **murs en pierre massive** (pierre de Vers Pont du Gard)
- Bureaux forme rectangulaire, **adaptée à la pierre**
- Zone entrepôt RT2012, zone bureaux RE2020





## REX : Bureaux Hydroscand/Pathel en pierre à Genas

**Bbio** = Bbiomax - 1 %

- Forme compacte mais seulement R+1

**Cep** = Cepmax - 20 %

**Cep,nr** = Cep,nrmax - 9 %

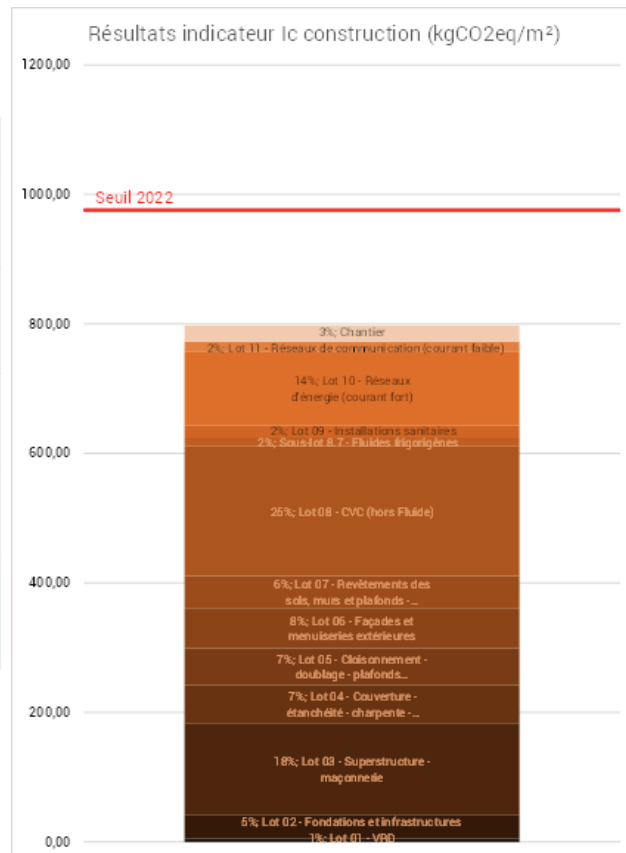
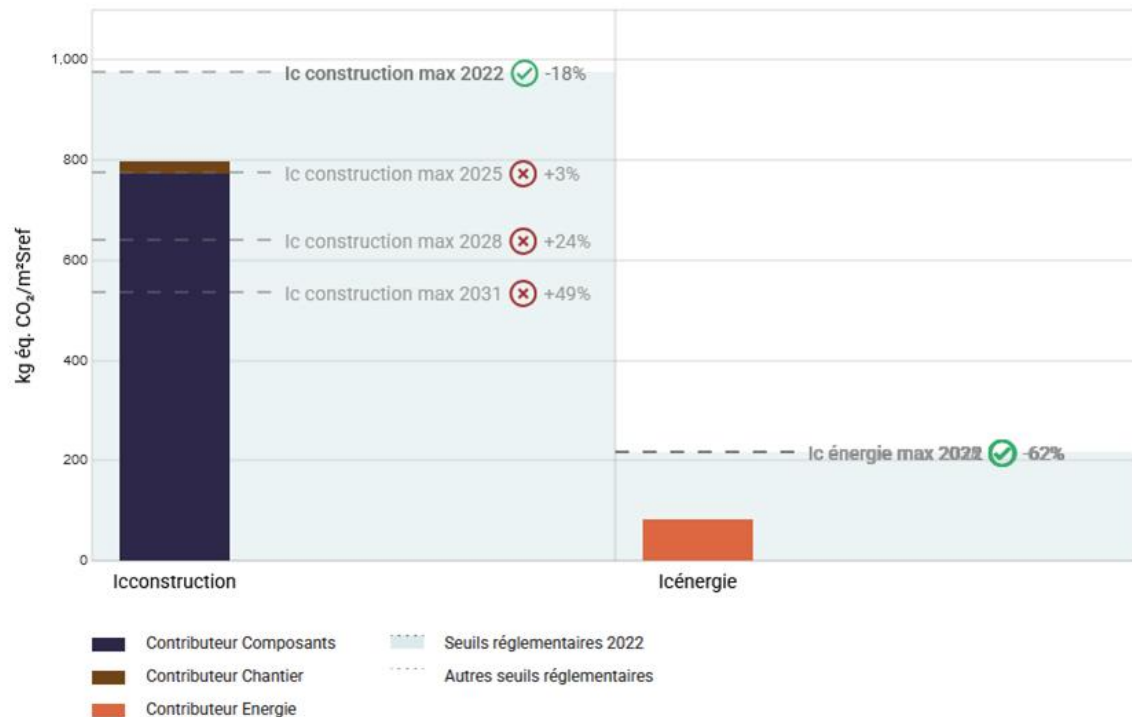
- DRV réversible au R32 + double flux
- ECS ballon électrique

**DH** = DHmax - 22 %

- Inertie planchers bétons (pas de faux plancher)
- Stores toiles intérieurs

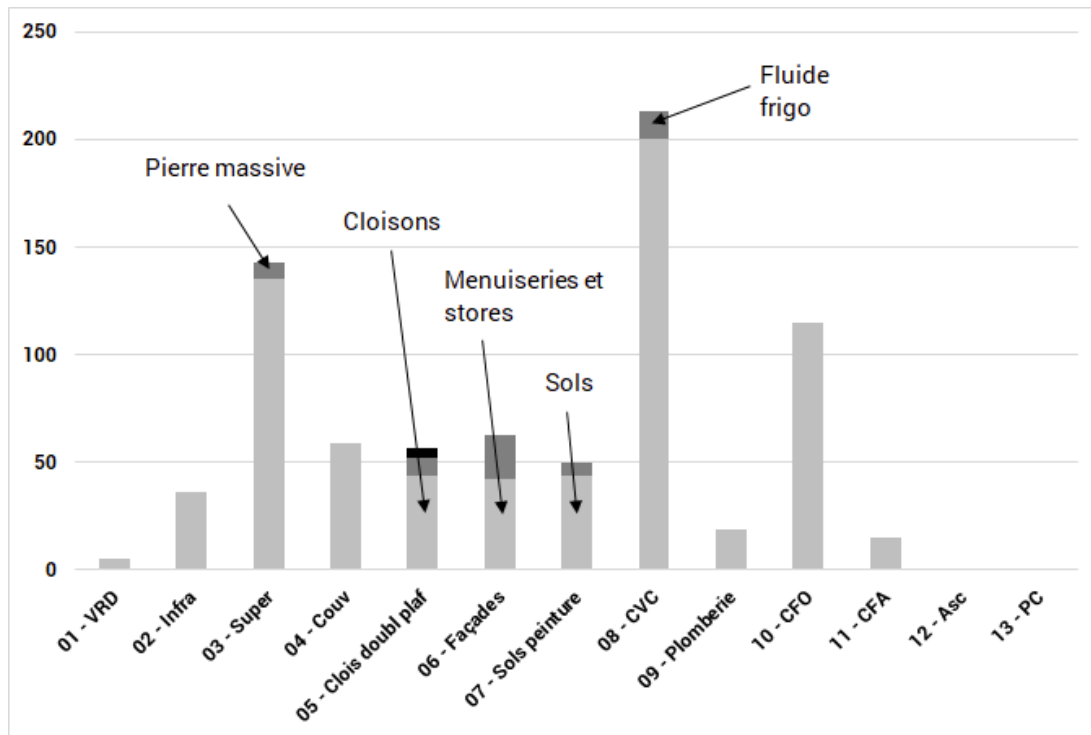


# REX : Bureaux Hydroscand/Pathel en pierre à Genas

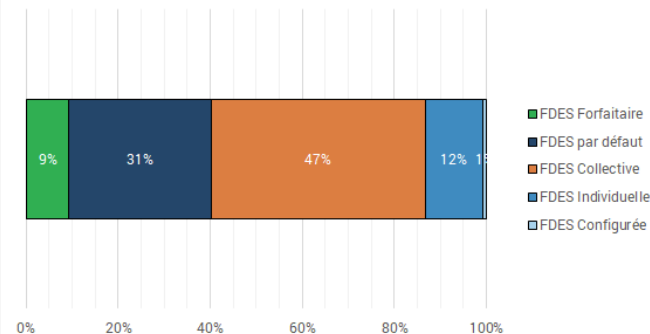




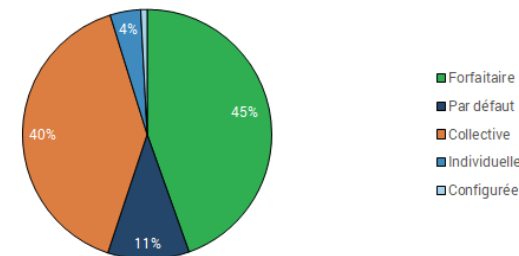
# REX : Bureaux Hydroscand/Pathel en pierre à Genas



Nature des FDES associées aux composants



Récapitulatif de l'impact des composants par type de FDES





# REX : Bureaux Hydros cand/Pathel en pierre à Genas



## Points positifs

- **MOA** intéressée et motrice, avec vision long terme
- Pierre massive, une ressource permettant de **remplir plusieurs fonctions** : structurelle, parement extérieur (éviter l'accumulation de couches)
- Adaptation de la forme du bâtiment/calepinage, en fonction de la pierre
- Réemploi ultérieur

## Problématiques

- Impact carbone des lots techniques
- Pour aller plus loin : planchers, choix des références
- Enjeu de **suivi en phase chantier** pour la partie carbone

+ *Fiche REX Plateforme des acteurs du BTP - Métropole de Lyon : <https://transition-btp.grandlyon.com/de-nouvelles-fiches-rex-materiaux-bio-geosources/>*



## 3.3. Enseignement





# Enseignements transversaux - *enseignement*



## Approche bioclimatique

- Le Bbio est plus exigeant que par rapport à la RT 2012 notamment car **prise en compte systématique des besoins de froid** □ nécessité d'avoir une approche sur le confort d'été passif : protections solaires, ventilation naturelle...
- Attention **Bbio éclairage = 45% en moyenne** du Bbio projet !
- **Bbio reste atteignable aisément** (-15% en moyenne)
- L'indicateur **DHmax est aussi aisément atteignable** (mais contradictoire avec retours usagers et STD)

## Approvisionnement en énergie

- **Cep moy = Cep max - 22%** → globalement pas de problème sur cet indicateur, même avec de la clim
- **Cep,nr moy = Cep,nr max - 25%** → idem, peu de soucis
- **Non renouvelables (hors gaz) encore bien présents** : 50% des projets en chauffage source élec + 18% en RCU avec part modérée de renouvelables(=> dernières évolutions RE2025 : modulation prévue si raccordement à RCU obligatoire)
- Quelques projets en **chauffage biomasse** ! Mais attention si installation mixte gaz...

## Consommations points d'attention

- **Chauffage** reste le principal poste contributeur
- Rappel : coeff EP électricité passé de 2.58 à 2.30 → RE2020 arbitrairement très **favorable au chauffage élec**
- **Auxiliaires de ventilation** à ne pas sous-estimer (~ 1/3 des consos en moy) et **ascenseurs** (nouveau) représentent près de 10% !
- **Consommation mobilières** (électroménager, informatique, etc.) finalement non prises en compte mais importantes

## Mode constructif

- Sur 39 projets étudiés :
  - tous valident 2022
  - 29 respectent 2025
  - mais **seulement 6 atteignent 2028...**
- Pour 2028 : la **construction bio/géosourcée** deviendra **indispensable**, car le béton seul ce ne sera plus possible
- **Lots techniques** forfaitaires (notamment CVC et élec) : ils représentent aujourd'hui 35% du bilan carbone construction → travail d'optimisation (saisie détaillée avec vrai choix de PEP) = **prochain gros travail de sensibilisation ?**



# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune



Perspective depuis l'avenue Général Brosset



# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune





# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune

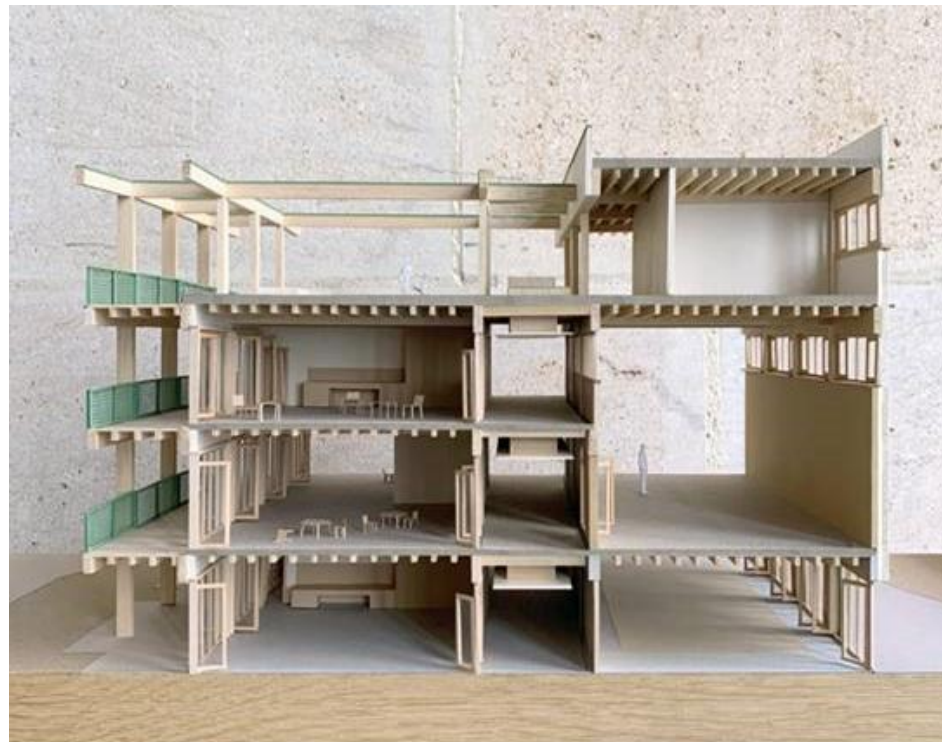


## Fiche d'identité

- Groupe scolaire 15 classes + parc public
- AMO = JP Marielle => ambitions QEB fortes
- SDP : 3 700 m<sup>2</sup> / SU : 2 700 m<sup>2</sup>
- Coût travaux : 11,9 M€HT
- Livraison : rentrée 2026

## Caractéristiques distinctives

- Construction hybride **bois + béton** (fondations + cages circulations)
- Intégration de **terre crue** (mur pignon pisé + cloisons BTC)
- Volume compact pour **emprise au sol réduite**
- **Coursives** en façade Ouest sur parc
- **Toiture habitée** avec cour de récréation
- **Rénovation du pavillon en pisé** de la Noria pour accueillir du public





# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune





# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune

**Bbio** = Bbiomax - **12 %**

- Volume compact + espaces interclimatiques
- Eclairage naturel abondant
- Enveloppe performante :  $R_{faç} > 5.7$  ;  $U_w < 1.3$  ;  $Q_4 < 1$

**Cep** = Cepmax - **20 %**

**Cep,nr** = Cep,nrmax - **9 %**

- PAC sur sondes géothermiques + chauffage au sol + double-flux
- Production PV
- Pas de clim
- ECS : récupération sur groupe froid des cuisines

**DH** = DHmax - **5 %**

- Protections solaires performantes (coursive + stores façade Ouest / BSO façade Est)
- Vnat traversante grâce à transfert via circulations + brasseurs d'air systématiques
- Inertie des cloisons en terre crue et des chapes béton (sur plancher bois)

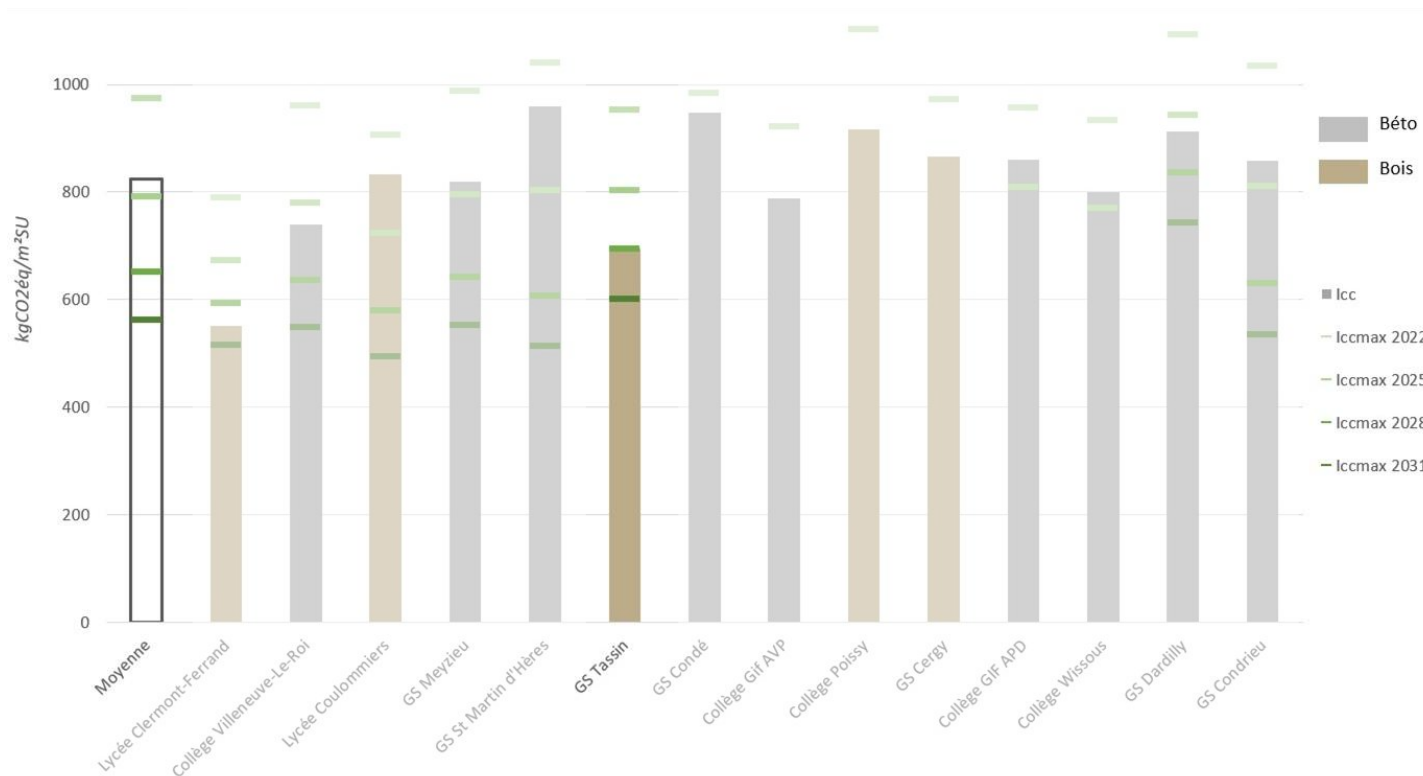


# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune





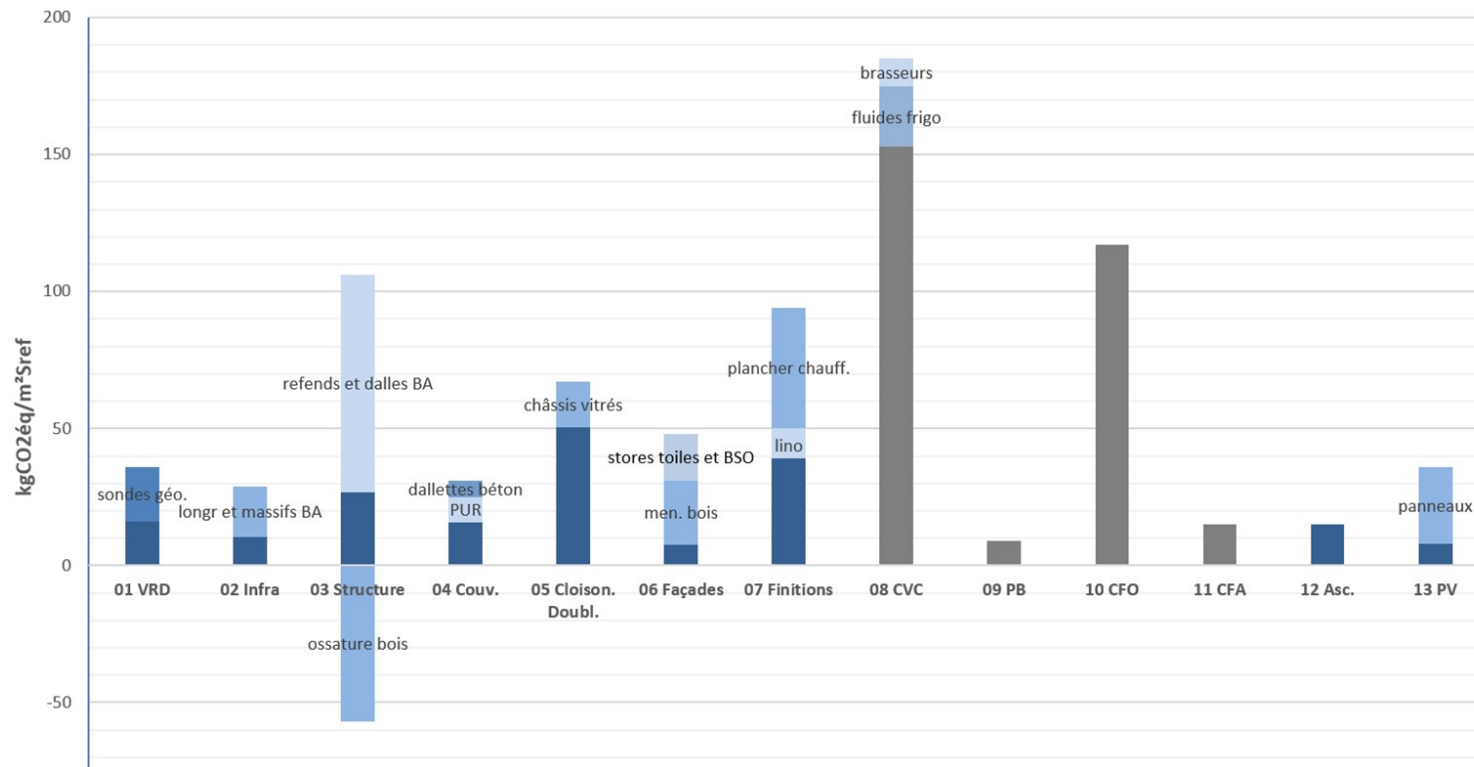
# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune



Comparaison de l'Icc du GS Tassin avec les autres projets REX du GT VAD RE2020 (enseignement)



# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune





# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune

## Doctrine des pompiers de Paris

- Un document édité **par la Préfecture de Police de Paris en 2021** dans le contexte de la construction du village olympique
- Non réglementaire mais **sert de base de décisions** aux services instructeurs, avec **risque de changement d'avis** en cours !
- Durcit drastiquement les règles de la construction bois > 8 mht :**
  - Obligation de protection passive (encapsulage) ou active (sprinklers et/ou brouillards d'eau)
  - Application du C+D en bureaux
  - Etc.

PROTECTION	$h \leq 8 \text{ m}$	$8 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 28 \text{ m}$	$28 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$	$h > 50 \text{ m}$
Circulations verticales	//	Matériau incombustible	Matériau incombustible	Matériau incombustible	Matériau incombustible
Circulations horizontales	//	soit protection passive soit protection active (SEAE)	protection passive	protection passive	protection passive
Parois, planchers, poutres et poteaux	//	soit protection passive partielle soit protection active (SEAE)	soit protection passive généralisée soit protection active (SEAE)	protection passive partielle et protection active (SEAE)	protection passive généralisée et protection active (SEAE)
INTERVENTION DES SECOURS	$h \leq 8 \text{ m}$	$8 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 28 \text{ m}$	$28 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$	$h > 50 \text{ m}$
DECI		180 m <sup>3</sup> /h (2h)	180 m <sup>3</sup> /h (2h)	180 m <sup>3</sup> /h (2h)	180 m <sup>3</sup> /h (2h)
Moyens de secours	extincteurs par niveau	extincteurs par niveau	1 CS par escalier	1 CS par escalier	1 CH par escalier

Récapitulatif par Tribu, ICEB Café 2022



# REX : GS Samuel Paty à Tassin-la-Demi-Lune

## Points positifs

- Il est **possible d'atteindre 2028** sans renier sur la qualité architecturale, constructive, d'usage...
- **La construction bois progresse** de plus en plus
- **Pas de problème sur les indicateurs énergie** et **confort d'été** de la RE 2020 en typologie enseignement
- **MOA** ambitieuse et investie

## Problématiques

- ... mais ça a un **coût** (4 400 € du m<sup>2</sup> utile sur ce projet)
- La **terre crue reste complexe** à mettre en oeuvre : manque de savoir-faire et de normes constructives
- La construction bois est encore limitée par l'**acoustique** et l'**incendie** (doctrine des pompiers de Paris)
- Prochaine bataille pour atteindre Icc 2031 : le **poids carbone des lots techniques** !
- La **végétalisation n'est pas valorisée** en tant que stock carbone



## 4. Messages clés





# Message 1 : Programmation, une phase essentielle

## La phase de programmation est essentielle :

- Le programme définit les **besoins** des usagers qui sont déterminants pour fixer les ambitions du projet, c'est une étape souvent sous-estimée (importance du programmiste)
- Adéquation économie de projet / contexte / ambitions QEB (importance de l'AMO)
- L'engagement environnemental est un équilibre fragile entre des exigences parfois opposées !

## La RE2020 n'est qu'un outil :

- Elle ne doit pas nous faire perdre l'importance des autres sujets : confort, qualité de vie, etc.

Exemple 1 : Ambitions sur les matériaux  
(Ic construction - 30%) mais budget non cohérent

### Exemple 2 : Panneaux solaires photovoltaïques

- Réduction des charges
- Mais impacte le contenu carbone du projet

### Exemple 3 : Épaisseur de terre des toitures végétalisées

- Favorise la biodiversité, la maîtrise de l'îlot de chaleur urbain
- Impacte le carbone de la construction



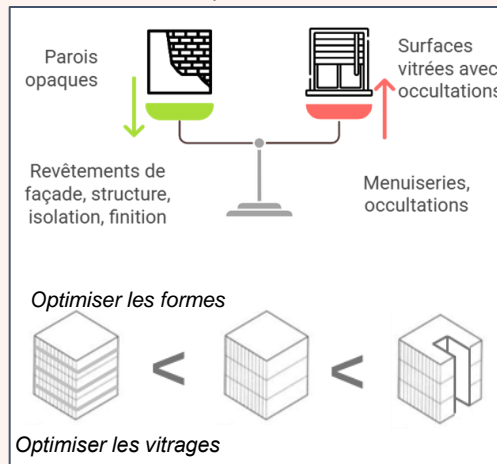
# Message 2 : Les 3 principes d'une conception frugale



Vitrage et compacité

## Sobriété architecturale

- ✓ Réduire le vitrage inutile, limiter les murs rideaux
- ✓ Un bâtiment compact consomme moins de matériaux.



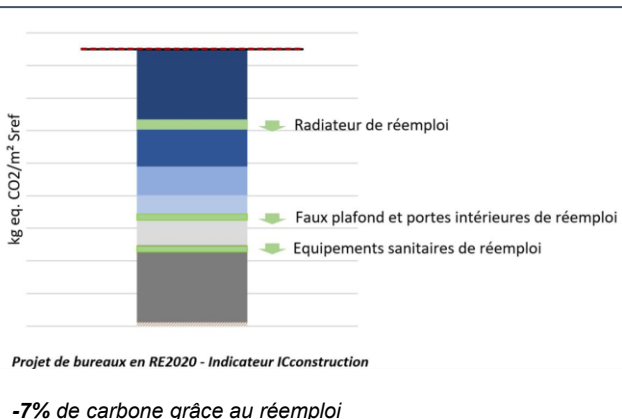
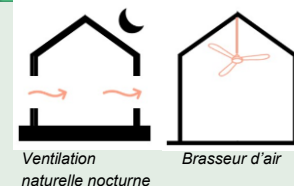
**Conception frugale**  
*Construire mieux avec moins : une approche durable et frugale*

Matériaux et réemploi

Systèmes techniques

## Choisir des systèmes passifs plutôt que des équipements énergivores

- ✓ Brasseurs d'air, CTA adiabatique.



Projet de bureaux en RE2020 - Indicateur ICconstruction

-7% de carbone grâce au réemploi

## Privilégier les matériaux bas carbone et le réemploi

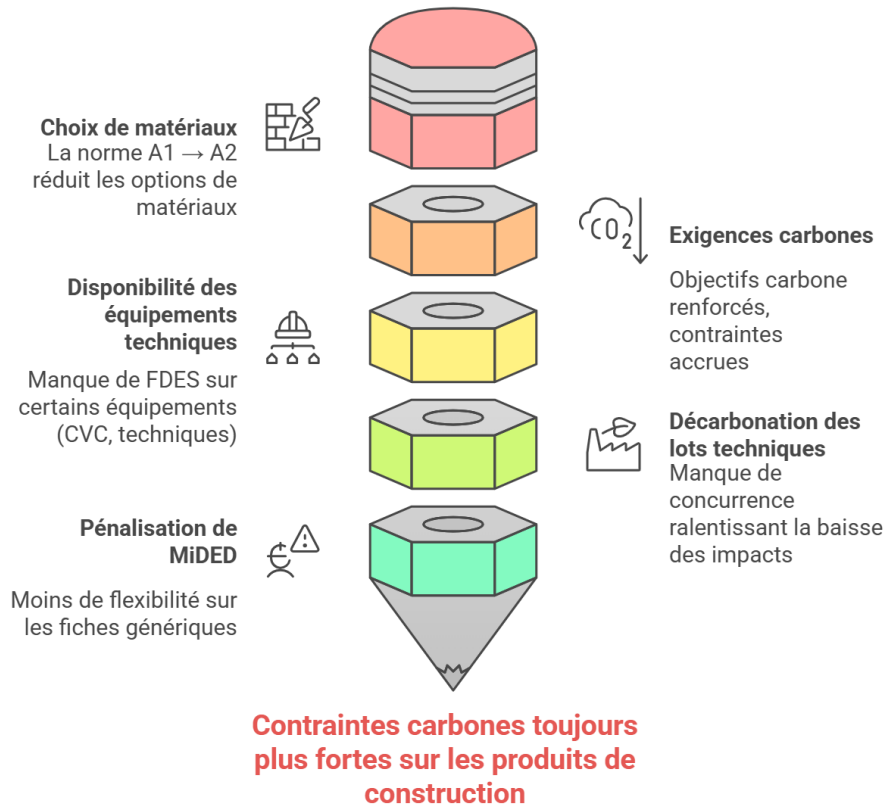
- ✓ Privilégier les matériaux biosourcés / géosourcés avec FDES
- ✓ Intégrer le réemploi (fortement valorisé en RE 2020).



# Message 3 : Défis et solutions - Comment lever les freins à la décarbonation ?

*Des normes plus strictes et un manque de données produits freinent la transition bas carbone*

De plus en plus de contraintes sur les produits de construction



- ✓ Encourager les fabricants à accélérer la transition vers les fiches A2
- ✓ Anticiper la fin des fiches A1 et adopter les solutions A2 dès maintenant
- ✓ Inciter les industriels à documenter leurs équipements avec des FDES
- ✓ Privilégier les matériaux avec FDES et intégrer une logique de sélection bas carbone

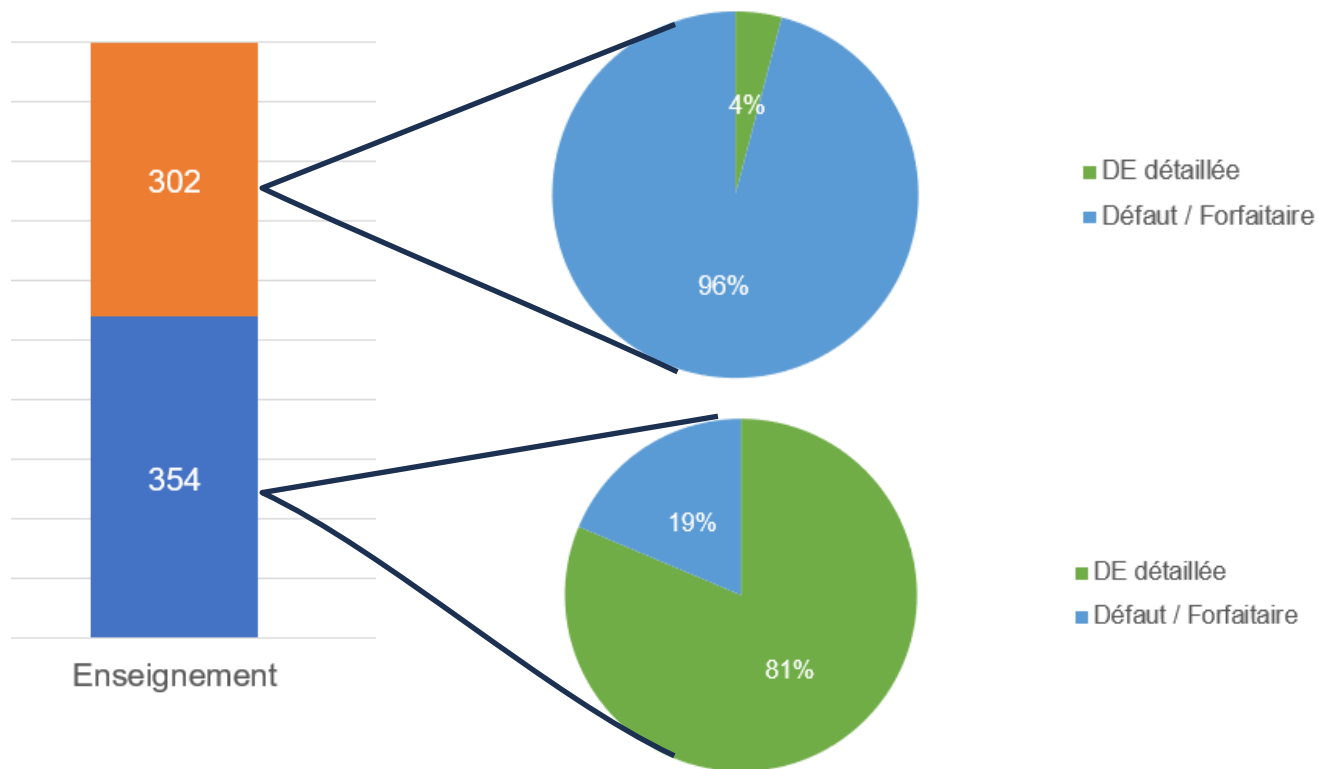
Défis

Solutions



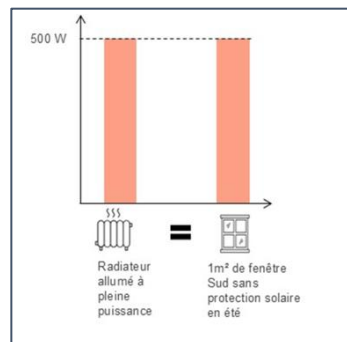
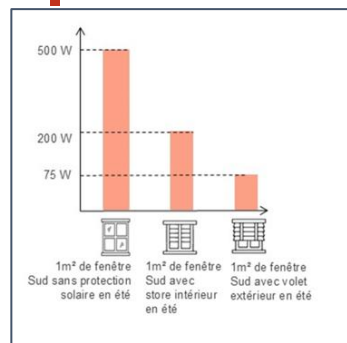


## Message 4 : Après la structure, le combat des lots techniques !





# Message 5 : Confort d'été et Réduction carbone, une synergie efficace



Limiter les surfaces inutilisées  
Favoriser les formes compactes

Compacité du Bâtiment

Optimisation de la Surface de Vitrage

Réduction de l'inconfort  
Réduction des besoins de froid  
Protections solaires efficaces

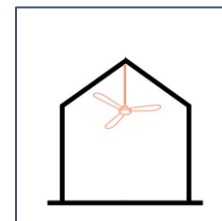
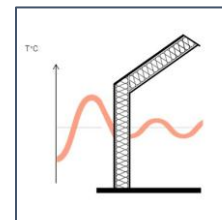
Confort d'été  
et  
performance  
carbone

Étanchéité à l'Air  
Isolation des Murs

Enveloppe Thermique

Stratégie Passive et  
peu énergivore

Brasseur d'air  
Ventilation Naturelle



## Confort d'été et bilan carbone : un même défi !

Le manifeste, **rédigé par des experts**, propose des pistes concrètes pour améliorer le confort thermique des bâtiments tout en réduisant leur impact carbone.

<https://www.manifeste-batiment-durable.fr/?adaptation-vagues-chaueur>



## Message 6 : Composer avec toutes les exigences



VS



Etudes en plus  
+ écomatériaux  
=> surcoûts



Végétalisation,  
écomatériaux,  
optimisation des  
ascenseurs...  
VS accessibilité



Matériaux  
biosourcés VS  
doctrine des  
pompiers



Règles de la  
construction non  
adaptées aux  
matériaux et usages  
non conventionnels



Optimisation des  
vitrages favorable  
au confort  
thermique mais pas  
la perte d'inertie



Le béton reste le  
plus simple pour  
résoudre les  
questions  
acoustiques



Moins de vitrage  
=> impact sur  
confort visuel



Attention à ne pas  
oublier la  
biodiversité et les  
autres indicateurs  
écologiques !



## Message 7 : Des impacts sur les missions/le planning

- **Adéquation ambitions QEB et enjeux** : coût de construction, plan masse et volumétrie, disponibilité en énergie, planning
- **Enjeux planning**
  - Lancer les études dès l'ESQ avec l'ensemble de la MOE (architecte, économiste, BET)
  - Valider un PC qui fixe une image, une forme // objectifs RE2020 et QEB. Déposer les PC sur APD pour limiter les incertitudes et permettre les optimisations carbone ?
  - ACV réalisées sur la base des métrés, décalage temporel par rapport à leur production
- **Impacts missions ACV** (mission ACV hors loi MOP)
  - Métrés nécessaires pour réaliser l'ACV (économie, structure, fluides, VRD), à chaque phase
  - Mises à jour ACV à chaque phase, à chaque variante/modification
  - Suivi en chantier - visa du contenu carbone des matériaux nécessaire
- **Quid de la complétude de l'ACV ?** Variabilité des missions proposées. Vérification en fin d'opération seulement. Mission de vérification par le bureau de contrôle nécessaire lorsqu'il n'y a pas de label ou certification spécifique



## Les suites ?

Rejoignez le réseau et participez aux travaux de la **communauté RE2020** !



**Prochain atelier le 26 mars de 12H à 12H45** sur le Salon BePOSITIVE : "Construction : dépasser le cadre réglementaire actuel", co-organisé avec Effinergie, avec le témoignage d'Inddigo sur le collège de Saint-Jeoire en Faucigny (74)

**Prochaine formation le 17 avril 2025 à Lyon**  
(formateurs : EODD-AIA Environnement)

Un **manifeste** en préparation



RE2020

Comment intégrer la nouvelle réglementation dans une démarche éco-responsable de projet ?







# Le OFF Osez Faire Frugal

## 8<sup>e</sup> édition **Candidatez sur [leoffdd.fr](http://leoffdd.fr)**

Valorisez vos réalisations frugales, low tech et participatives



A vos projets  
d'ici le 16 mars



### Les typologies de projets attendues :

- un bâtiment réhabilité
- un projet d'aménagement
- un aménagement paysager
- une démarche de territoire (structuration de filière, stratégie alimentaire, énergie etc.)
- une démarche / un mode de faire innovant

Le OFF est co-organisé avec :







# BÂTIFRAIS

Colloque confort d'été dans  
les bâtiments et les quartiers 2025

Appel à contributions de retours d'expérience et  
d'études, axés sur des solutions, conceptions et  
savoir-faire de confort d'été

Candidatez > 31 mars 2025

RETROUVER LES ACTES ET LES PRÉSENTATIONS DU COLLOQUE



Organisateurs :

envirobat **bdm**

envirôbât  
OCCITANIE

ville &   
aménagement  
durable



# MERCI



## Aux intervenants :

- Cyril POUVESLE, Chargé de mission filières vertes, QAI, RE2020, DREAL AuRA
- Yannick ABRILLET, Ingénieur – Référent technique, EODD
- Viviane ESTENNE, Ingénieure, INDDIGO
- Marion DUPRÉ, Directrice générale, INSPIRE ENVIRONNEMENT
- Solène LISCOUËT, Cheffe de projets – Associée, ETAMINE
- Vianney CHARMETTE, Architecte, Ingénieur qualité environnementale, VURPAS ARCHITECTES



**Et à tous les membres de la communauté RE2020 de VAD !**



# Questions-réponses





# Merci !



## Ville & Aménagement Durable

203 rue Duguesclin 69003 Lyon

69003 Lyon

—

[contact@ville-amenagement-durable.org](mailto:contact@ville-amenagement-durable.org)

Tél. : 04 72 70 85 59

—

[ville-amenagement-durable.org](http://ville-amenagement-durable.org)



Abonnez-vous à notre page LinkedIn !