

# OBEC: Objectif Bâtiment Energie Carbone

## Résultats E+C- en Pays de la Loire

---

Tristan LE MENAHEZE  
Tribu Energie

Louis BOURRU  
Cerema

4 avril 2019, Nantes

# Présentation de TRIBU ENERGIE



## **BET Energie Fluides Environnement**

### Principales missions:

- Programmation Energie et Environnement (Bâtiments et zones urbaines)
- MOE neuf/Réno (Logements, Tertiaires, industriels,...)
- AMO neuf/Réno Energie, environnement (H&E, HQE,...)
- Formation
- Conseil (Stratégie énergétique parc immo, suivi et élaboration RT, études industrielles...)

# Présentation du Cerema



Établissement public à caractère administratif, sous tutelle des ministères chargés de la transition écologique, des transports, de l'aménagement des territoires

Cerema Ouest implanté à Nantes, Angers et Saint-Brieuc.



## Principales missions:

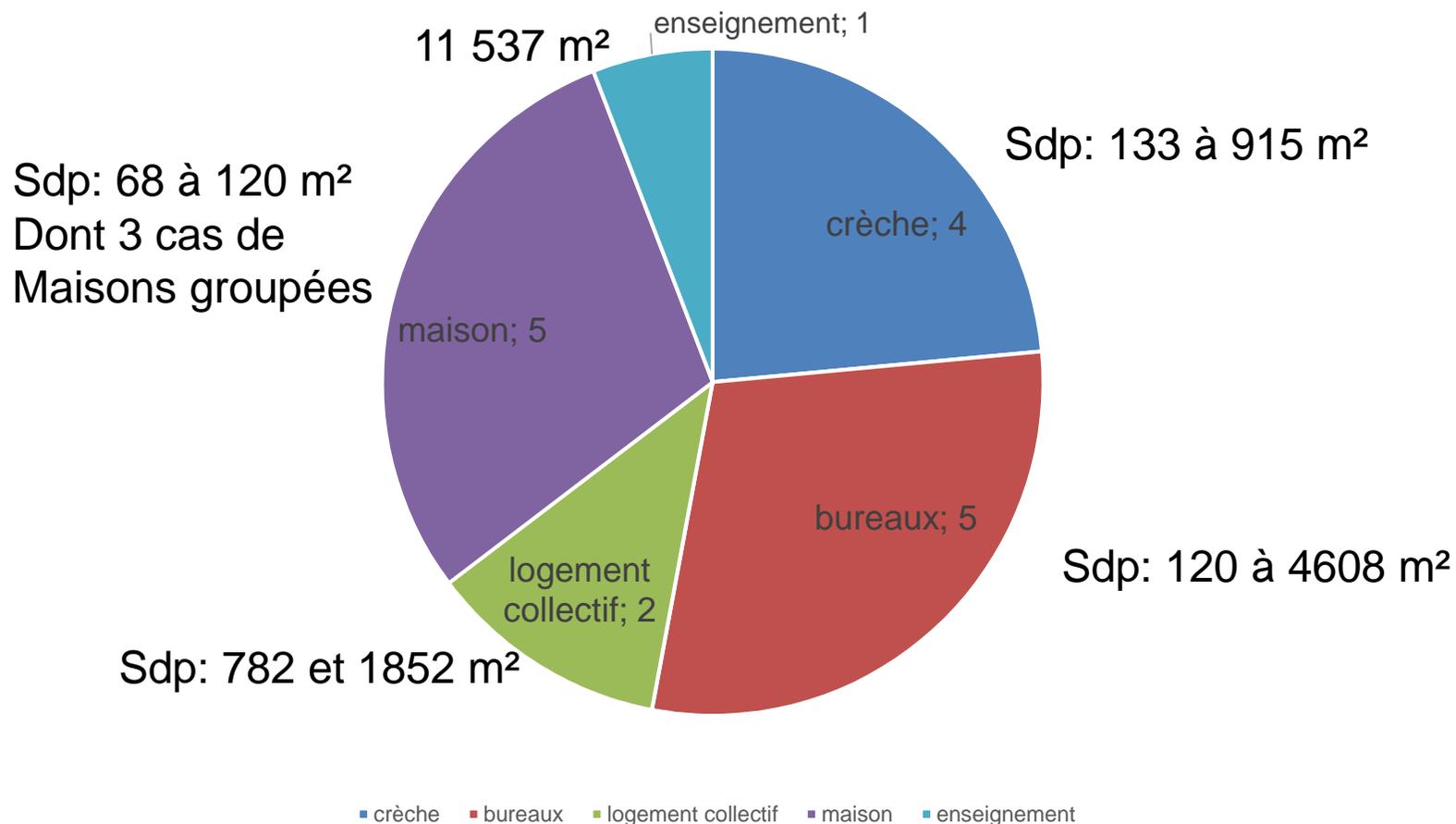
- accompagne les acteurs publics et privés dans la transition écologique de leur patrimoine, activité ou territoires
- Participe à l'élaboration, mise en œuvre et évaluation des politiques publiques
- Organisme de recherche (modélisation des quartiers et bâtiments)
- Formation (énergie, HQE, biosourcés, bâtiment et santé...)
- AMO HQE E+C- auprès des Ministère de la Défense, de l'aviation civile, collectivités...
- Assistance à la gestion de patrimoine immobilier
- Réalise le contrôle des règles de construction

# Plan de la présentation

- 1) Présentation du panel étudié
- 2) Résultats sur le volet performance énergétique
- 3) Résultats sur le volet émissions de gaz à effet de serre

# Typologie des 16 projets simulés (18 bâtiments)

Typologie des projets déjà simulés



# Préambule aux résultats

- Les projets étaient achevés ou conçus avant la parution du référentiel énergie carbone, donc ils n'avaient pas de démarche carbone particulière: c'était le panel qui était visé. Cependant, certains projets du panel sont des projets performants du point de vue de l'énergie.
- Les niveaux carbone ont été fixés fin 2016 avec les données disponibles et ont vocation à évoluer grâce au retour d'expérience E+C-.
- La base INIES des données environnementales ne comprend pas encore tous les produits (mais s'améliore chaque jour).
- La méthode de saisie ACV est complexe et demande de la rigueur dans son exécution.
- Les modélisations se sont faites sur la base des éléments fournis.
- Les enseignements issus de ce panel régional et limité ne doivent pas être pris comme définitifs ou sortis de leur contexte (les méthodes et connaissances sont encore mouvantes).

# Rappel de la définition de l'indicateur bilan BEPOS

**Bilan BEPOS =**

**Consos RT2012 (coefficients de conversions EF/EP du ref E+C-)**

**+**

**Consommations autres usages (mobiliers, parking, Ascenseurs, parties communes)**

**-**

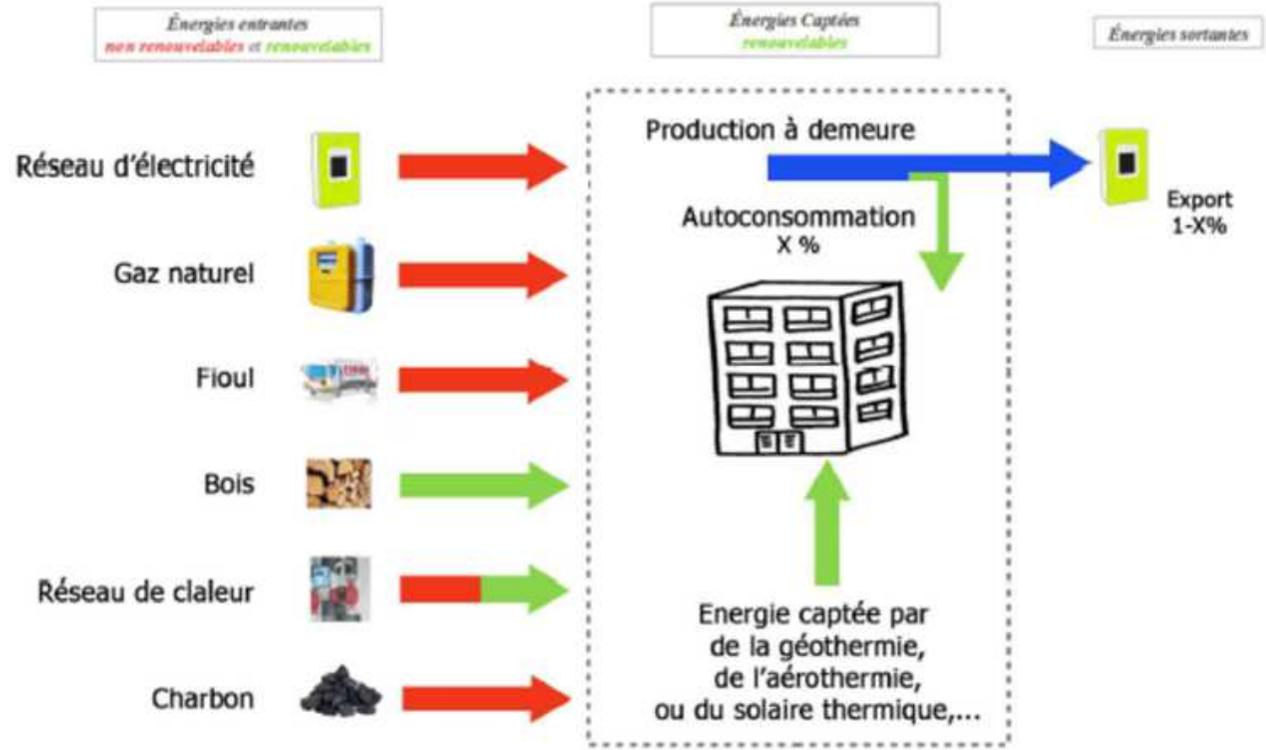
**production PV (auto consommée et exportée)**

**-**

**Production cogénération (auto consommée et exportée)**

# L'indicateur BEPOS

Bilan BEPOS =  $\sum$  **Consommation non renouvelable** -  $\sum$  **Exportée**



## Facteurs de conversion en énergie primaire non renouvelable des énergies utilisées dans le bâtiment pour le calcul du BilanBEPOS

Electricité du réseau national	2,58
Gaz, charbon, produits pétroliers	1
Chaleur et froid d'un réseau local	1-taux ENR*
Biomasse	0

\*ENR : Energie Renouvelable ou de récupération

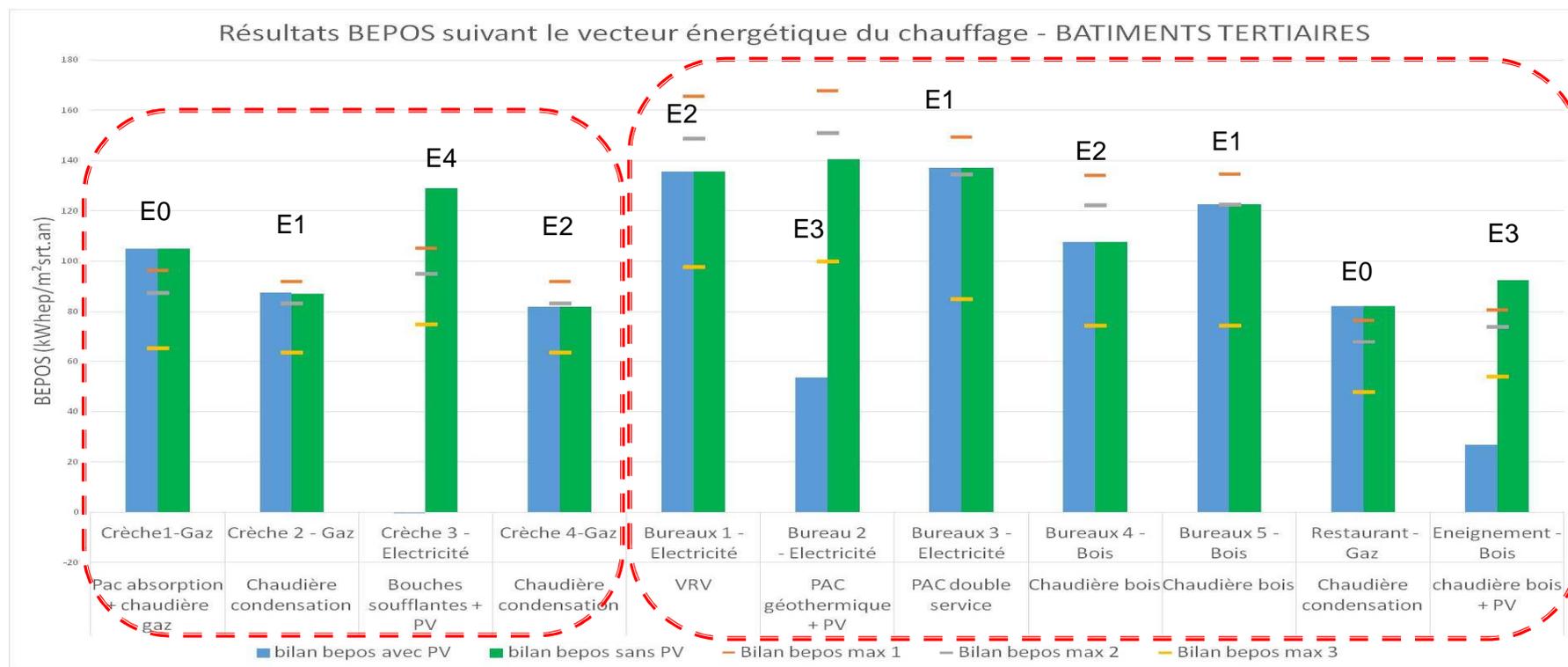


**Quels sont les niveaux  
BEPOS atteints  
Selon le vecteur  
énergétique**

# Résultats par vecteurs énergies-tertiaire

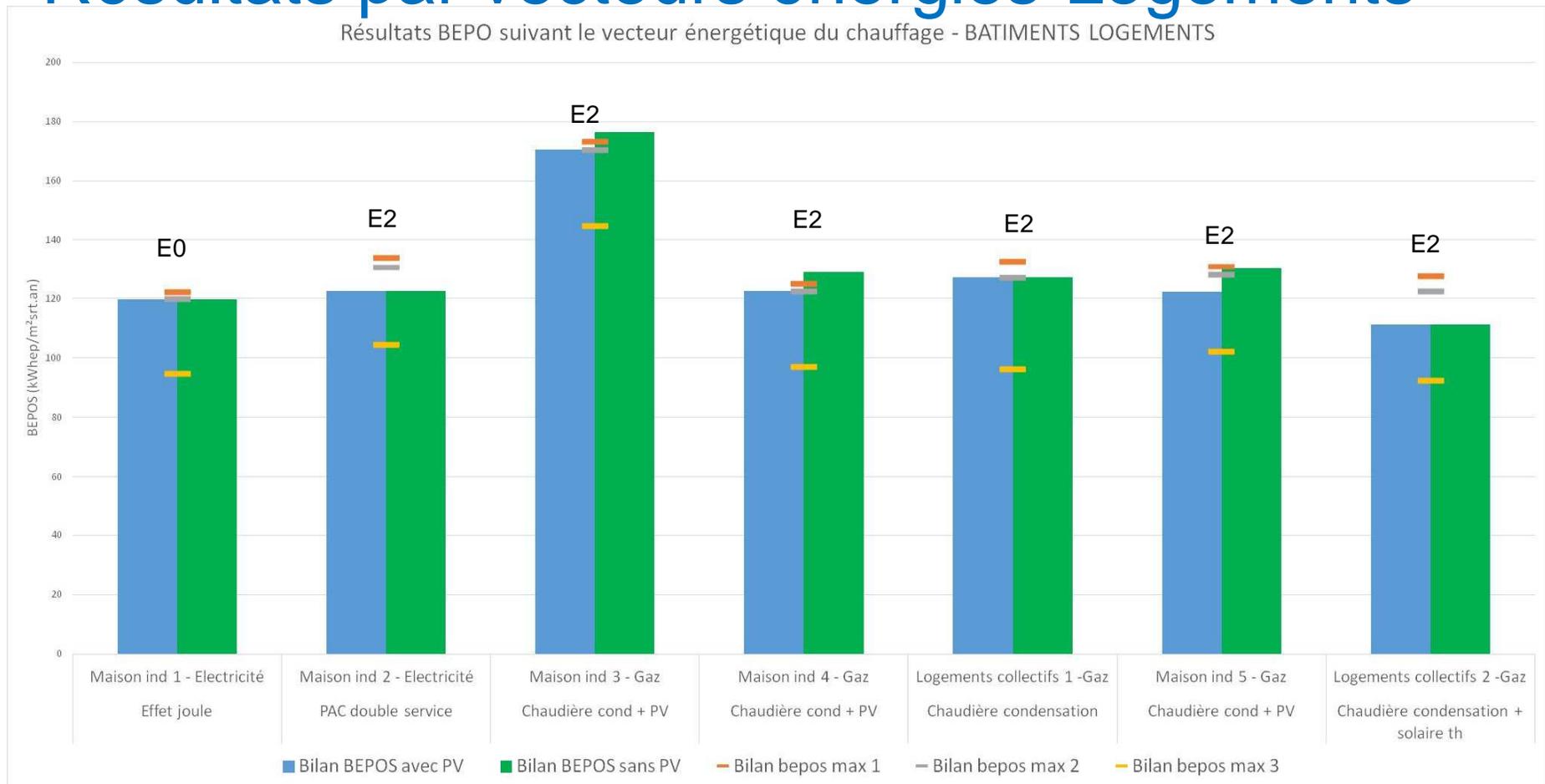
Les crèches

Bureaux et lycée



- ✓ Pour l'usage « crèche », le niveau E2 peut être atteint en gaz mais nécessite un effort sur la conception. En l'absence de PV, le niveau E3 est difficilement atteignable pour cet usage en gaz et en élec.
- ✓ En bureaux et en enseignement, le recours au PV est indispensable pour atteindre le E3. Pour ces usages, le recours au chauffage bois n'engendre pas un gain significatif du fait des besoins de chauffage et ECS faibles.

# Résultats par vecteurs énergies-Logements



- ✓ Pas de discrimination sur les vecteurs énergies => Pratiquement tous les bâtiments sont E2....Mais loin du E3
- ✓ Pour les cas présentés=> Faible influence du PV. Le niveau E3 ne peut être atteint sans recours au bois ou réseau de chaleur (à bon taux de renouvelable et récupération) pour le poste chauffage

# Les résultats du volet carbone

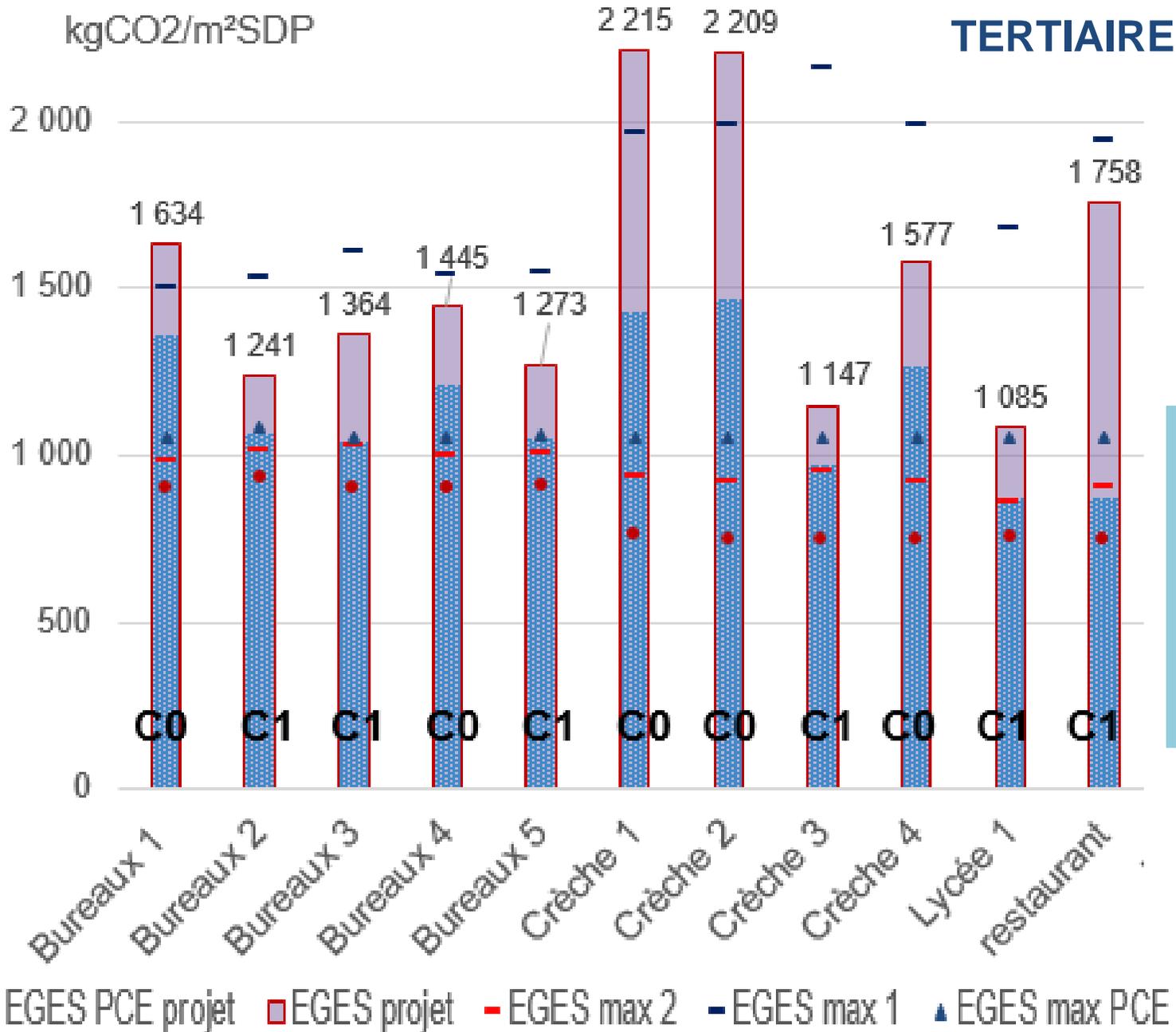
Sur ce panel de 18 bâtiments achevés avant 2017:

- Quels niveaux carbone sont atteints?
- Comment se répartit l'impact carbone entre produits de construction, énergie, chantier ...?
- Le type d'énergie utilisé a-t-il un impact visible?
- Le système constructif a-t-il un impact visible?
- Quels sont les lots constructifs les plus impactant pour chaque catégorie de bâtiment?



# Quels sont les niveaux carbone atteints

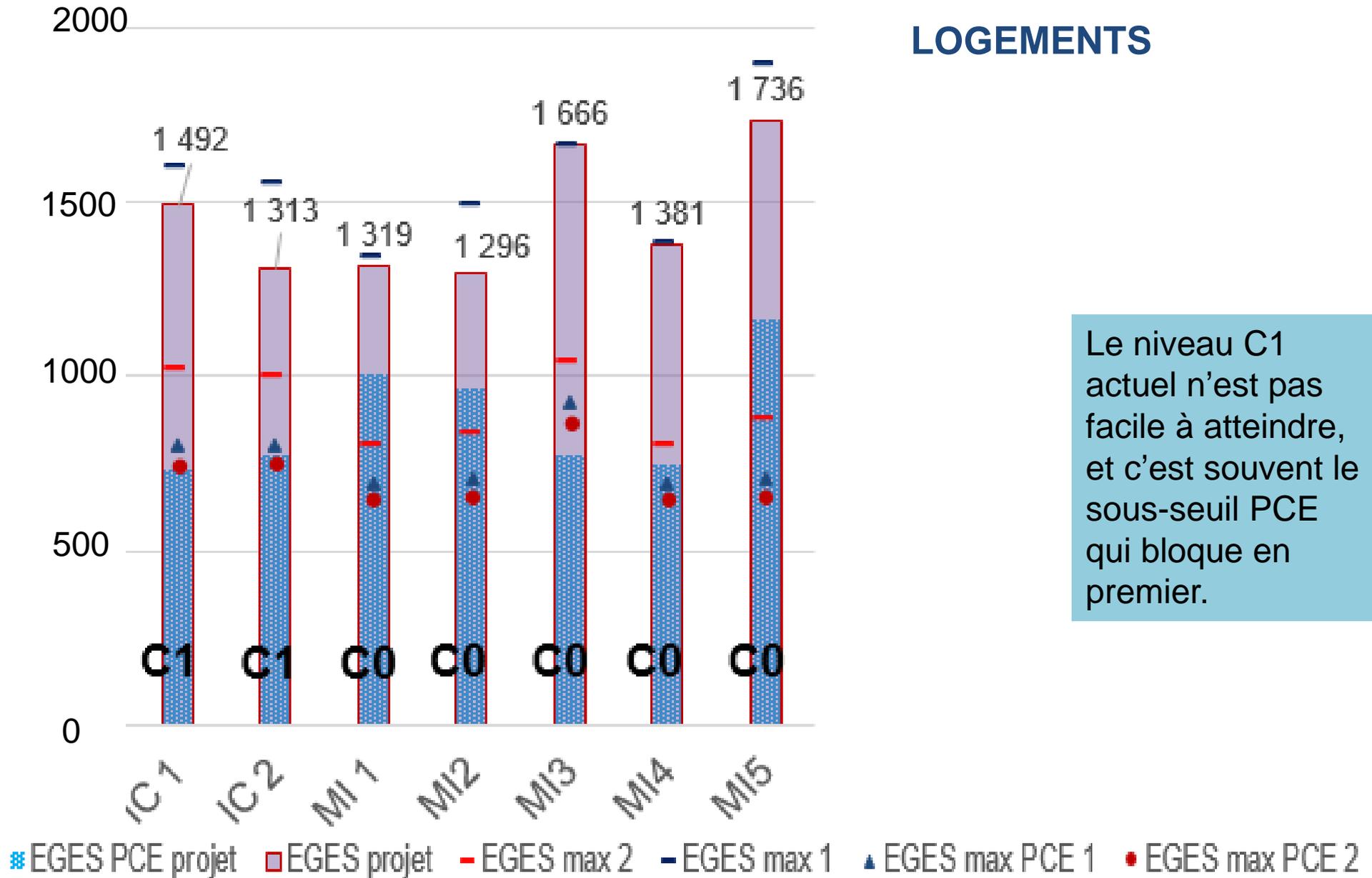
# Résultats niveau carbone EGES et EGES PCE



Le niveau C1 actuel n'est pas facile à atteindre, et c'est souvent le sous-seuil PCE qui bloque en premier.

# kgCO2/m<sup>2</sup>SDP Résultats niveau carbone EGES et EGES PCE

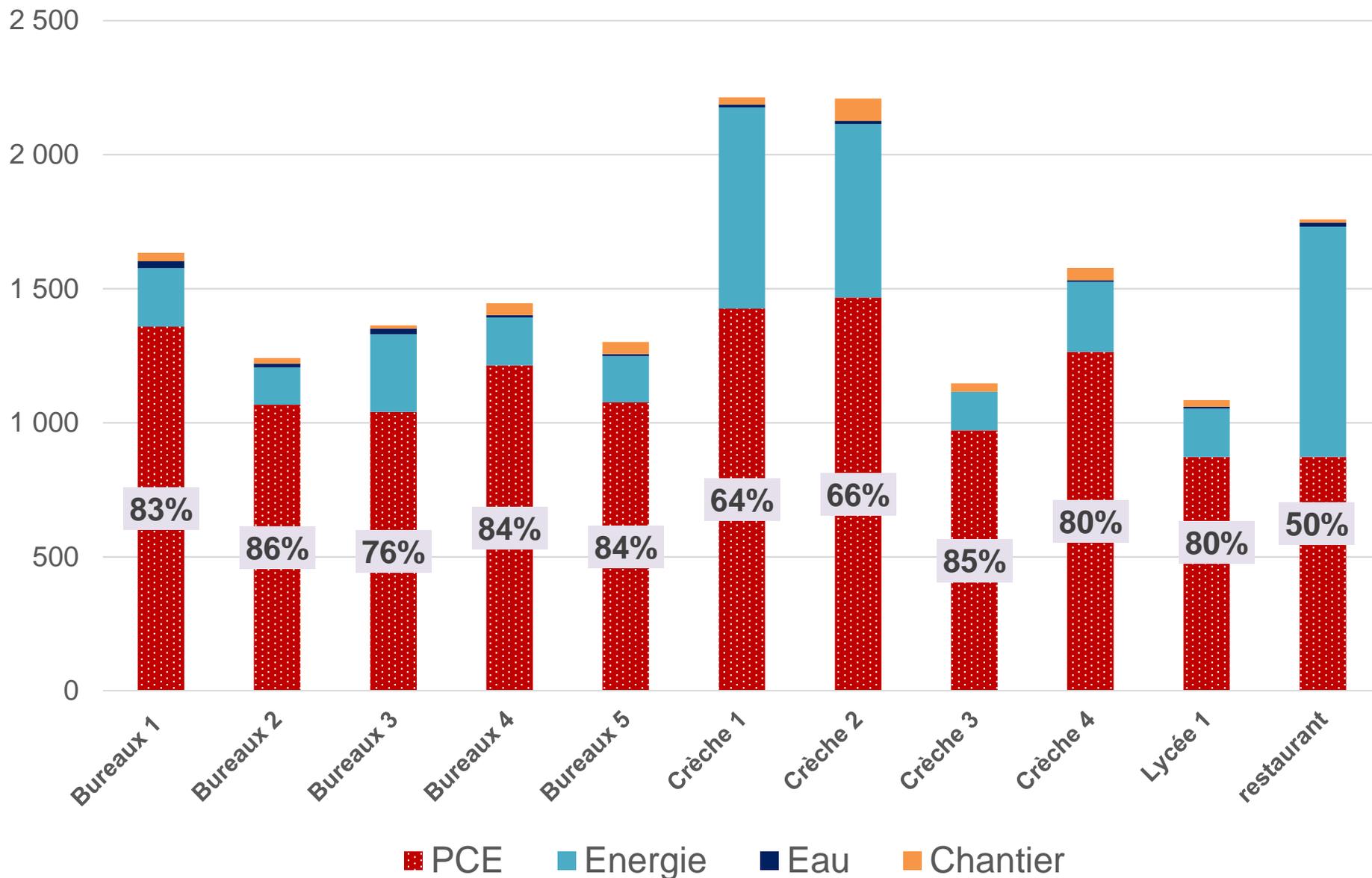
## LOGEMENTS





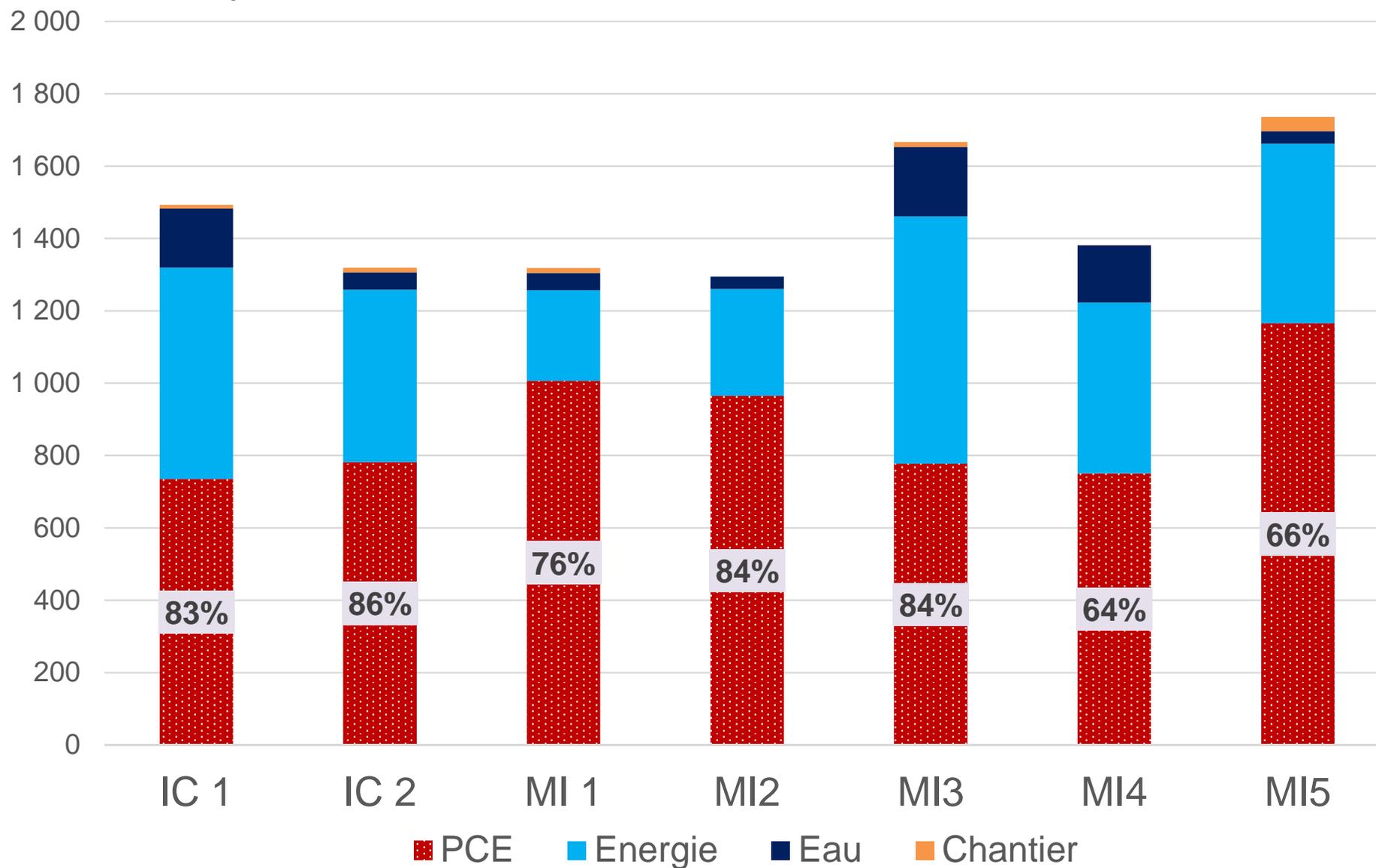
**Comment se répartissent les impacts carbone entre produits de construction, chantier, eau...?**

# kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>SDP Répartition des 4 contributeurs dans les émissions de GES



Le contributeur « produits de construction et équipements » (PCE) est prépondérant dans tous les cas → importance de la réflexion sur le choix des produits.

## kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>SDP Répartition des 4 contributeurs dans les émissions de GES

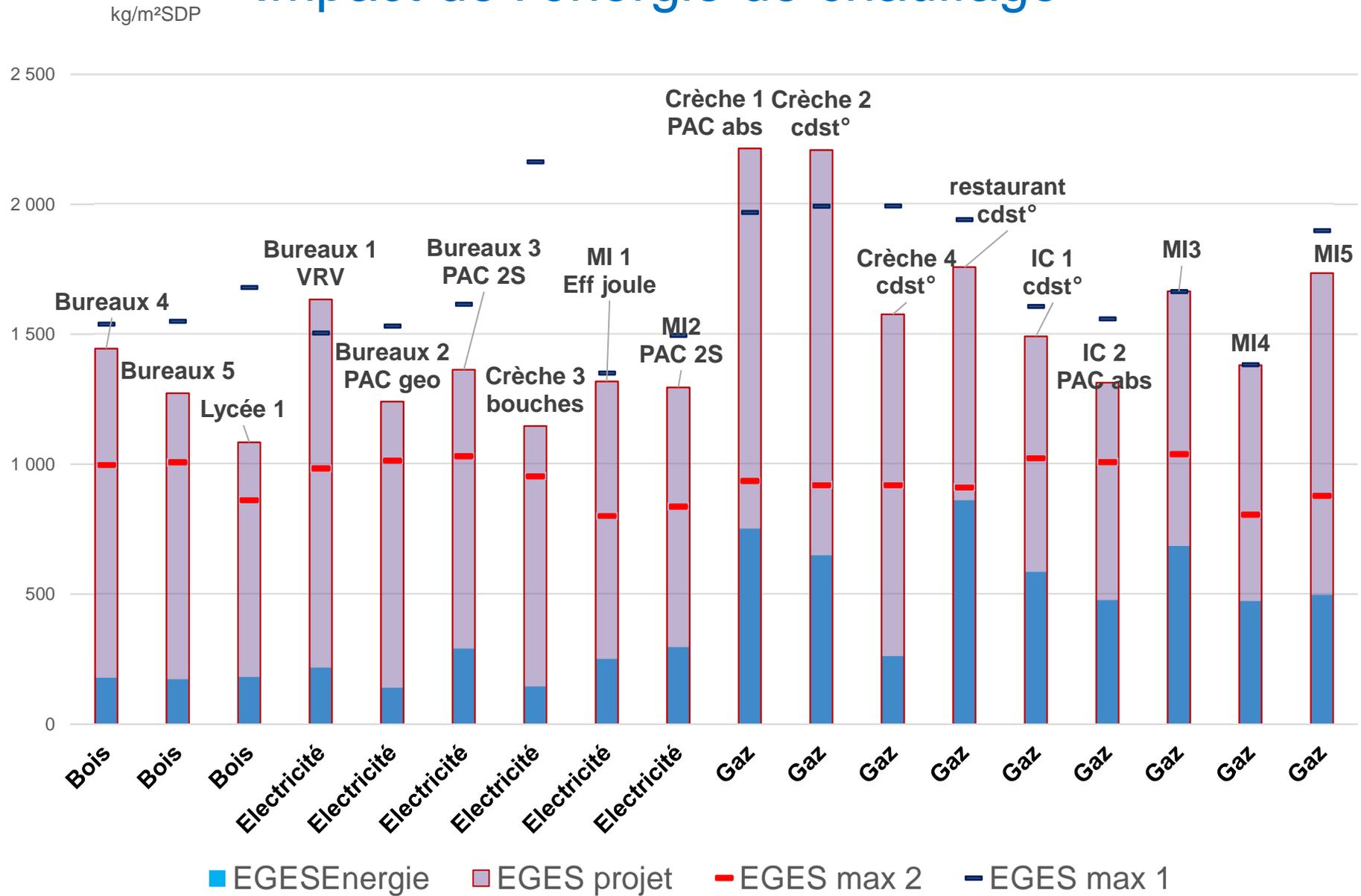


Le contributeur « produits de construction et équipements » (PCE) est prépondérant dans tous les cas → importance de la réflexion sur le choix des produits.



**Le type d'énergie utilisé a-t-il un impact visible?**

# Impact de l'énergie de chauffage



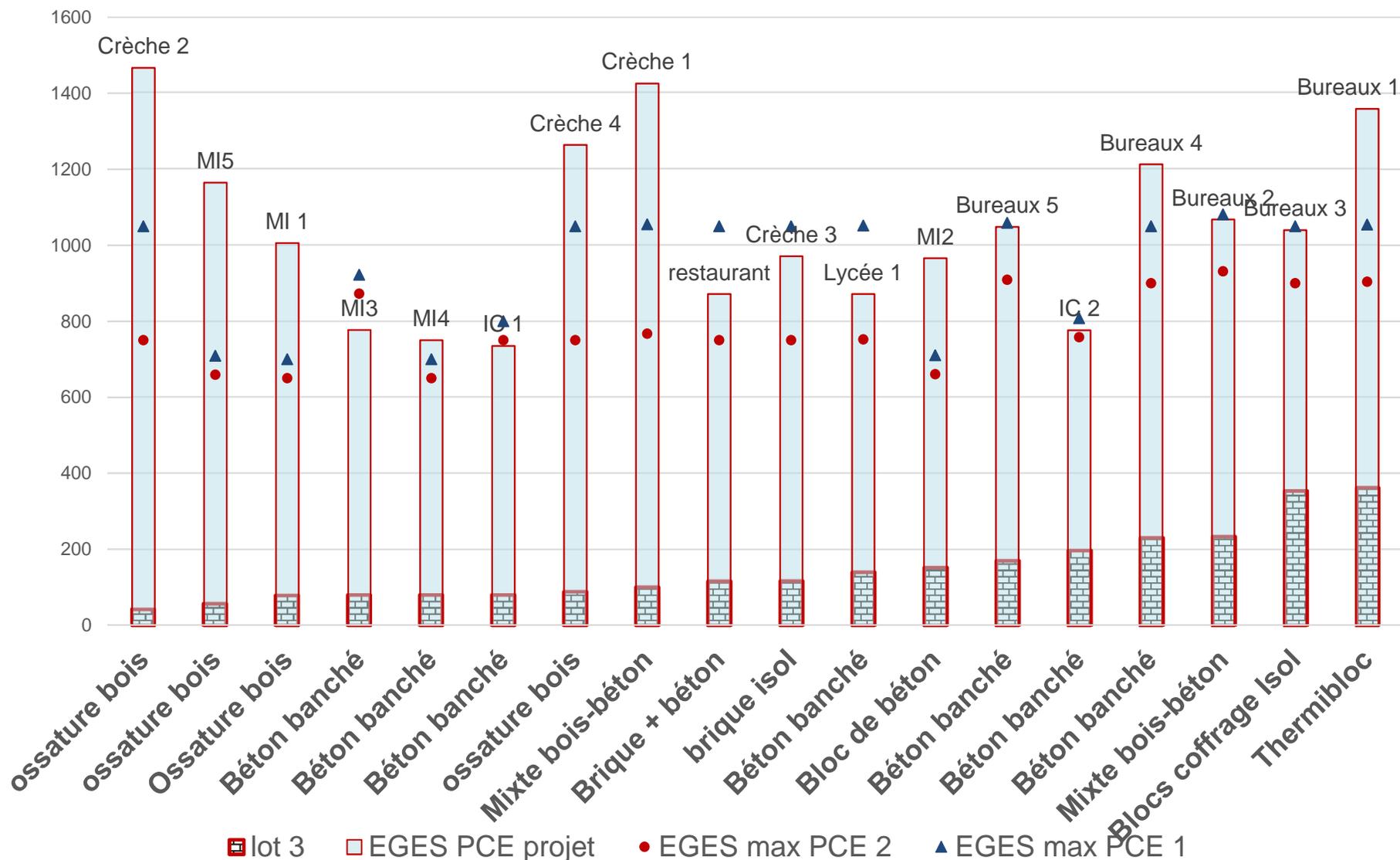
De bons résultats pour les chaudières bois et pour le vecteur électrique.



# Le système constructif a-t-il un impact visible?

kg/m<sup>2</sup>SDP

# Résultats EGES PCE selon le système constructif



De bons résultats pour l'ossature bois, mais la structure seule n'est finalement pas prépondérante dans le contributeur produits de construction et équipements



**Quels sont les lots constructifs  
les plus impactants pour chaque  
catégorie de bâtiment?**

# Rapide bilan sur les lots constructifs

**Les lots les plus impactant sur nos cas d'étude:**

**Bureaux:** lot 3 structure, lot 6 façade menuiseries, lot 7 sols, plafond et peintures

**Crèches:** lot 1 VRD, lot 5 cloisons doublage, 6 façades menuiseries

**Logements:** lot 1 VRD, 3 structure, 5 cloisons doublage, 6 façade menuiseries, 7 revêtements sols murs plafonds

Tous ces lots reviennent au moins 2 fois.

Seul le lot 6 façades et menuiseries est cité 3 fois. Le lot 6 est composé de:

- 6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur
- 6.2 Portes, fenêtres, fermetures, protections solaires
- 6.3 Habillages et ossatures

Le lot 8 CVC a régulièrement été saisi en « forfaitaire ». A l'avenir, la méthode « détaillée » sera de plus en plus utilisée, l'évolution future de l'impact de ce lot reste donc une inconnue.

# Principaux enseignements à ce stade

## Amélioration de la précision des données et donc du résultat:

- S'organiser lors de la réception pour récupérer les fiches de tous les produits et équipements posés → ACV au plus proche de la réalité.
- De même pour la formulation des bétons, les dimensions des poutres (bois, métal, béton), les consommations d'énergie et eau du chantier...
- Transmettre les informations par fiche navette (tableurs) avec des unités communes entre BET et entreprises (ml de longrines, kg de graviers...)

## Diminution de l'impact carbone:

- On ne le dit jamais assez: chaque projet est différent, et donc investir dans l'intelligence collective à défaut de recette toute prête, et dans la prise en compte des études et récupération de données dans les délais.
- Ce sont des choix de produits mis bout à bout qui pèsent au final.
- Attention à la durée de vie des produits: le remplacement durant 50 ans est une donnée prise en compte dans le calcul ACV. Exemple: les sols souples par rapport aux sols durs.

# Merci de votre attention

- Louis BOURRU Cerema – [louis.bourru@cerema.fr](mailto:louis.bourru@cerema.fr)
- Tristan Le MENAHEZE Tribu Energie - [tristan.lemenaeze@tribu-energie.fr](mailto:tristan.lemenaeze@tribu-energie.fr)

# Le calcul des impacts environnementaux

49



- **Les impacts environnementaux du bâtiment** sont obtenus en sommant les impacts des contributeurs
- **Les données environnementales** sont issues des déclarations environnementales sur les produits de construction, les équipements techniques et les services (mise à disposition de l'énergie, de l'eau, ...)
- **Différents niveaux de détail des données** : FDES/PEP, données génériques (pénalisées +), forfaits (pénalisées ++)
- **Une méthode détaillée et une méthode simplifiée (forfaits)**

# Les données environnementales

➤ **FDES** : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire : peut être individuelle (1 marque d'un fabricant) ou collective (couvre un produit pour plusieurs marques, exemple : moquette)

Déclaration libre  
des fabricants ou  
des syndicats  
professionnels

➤ **PEP** : Profil Environnemental Produit : concerne les équipements : chaudières, ventilation, électricité...

➤ **Configurateur** : outil internet d'une filière permettant de générer des FDES adaptées aux dimensions du projet

➤ **MDEGD** (Modules de Données Environnementales Génériques par Défaut ) : données produites par le Ministère pour permettre de modéliser un élément en l'absence de FDES et PEP

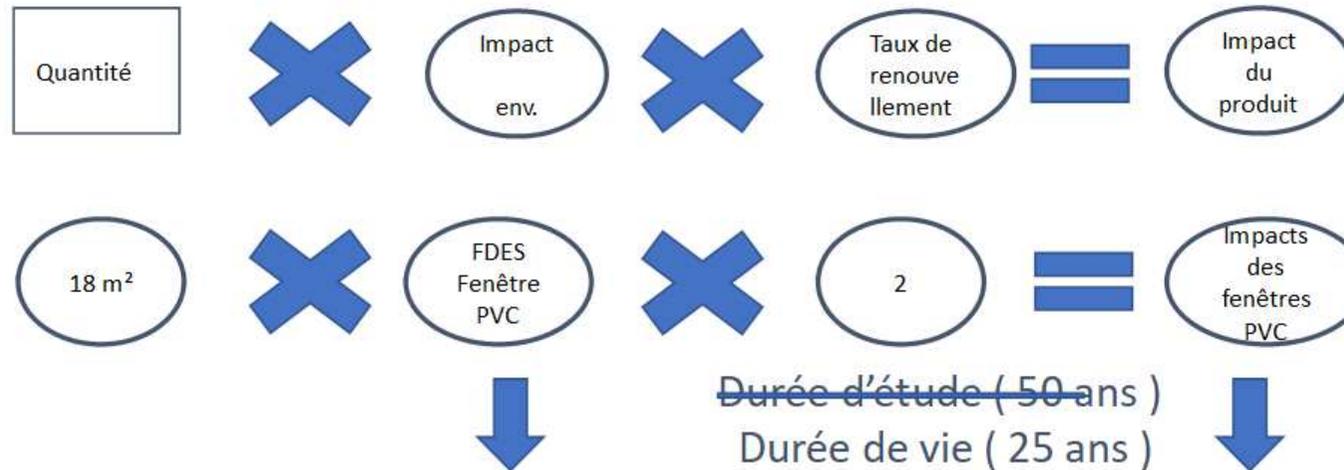
Ministère

➤ **Donnée conventionnelle** (service) : impact d'un kWh, d'un m<sup>3</sup> d'eau consommé...

# PCE: Calcul de l'impact des éléments des lots

51

Calcul des impacts environnementaux d'un produit de construction ou d'un équipement



Indicateur d'impact	m <sup>2</sup>
Potentiel de réchauffement climatique	54.6 kg eq CO2
Utilisation totale d'énergie non renouvelable	1600 MJ
Déchets non dangereux éliminés	54.1 kg

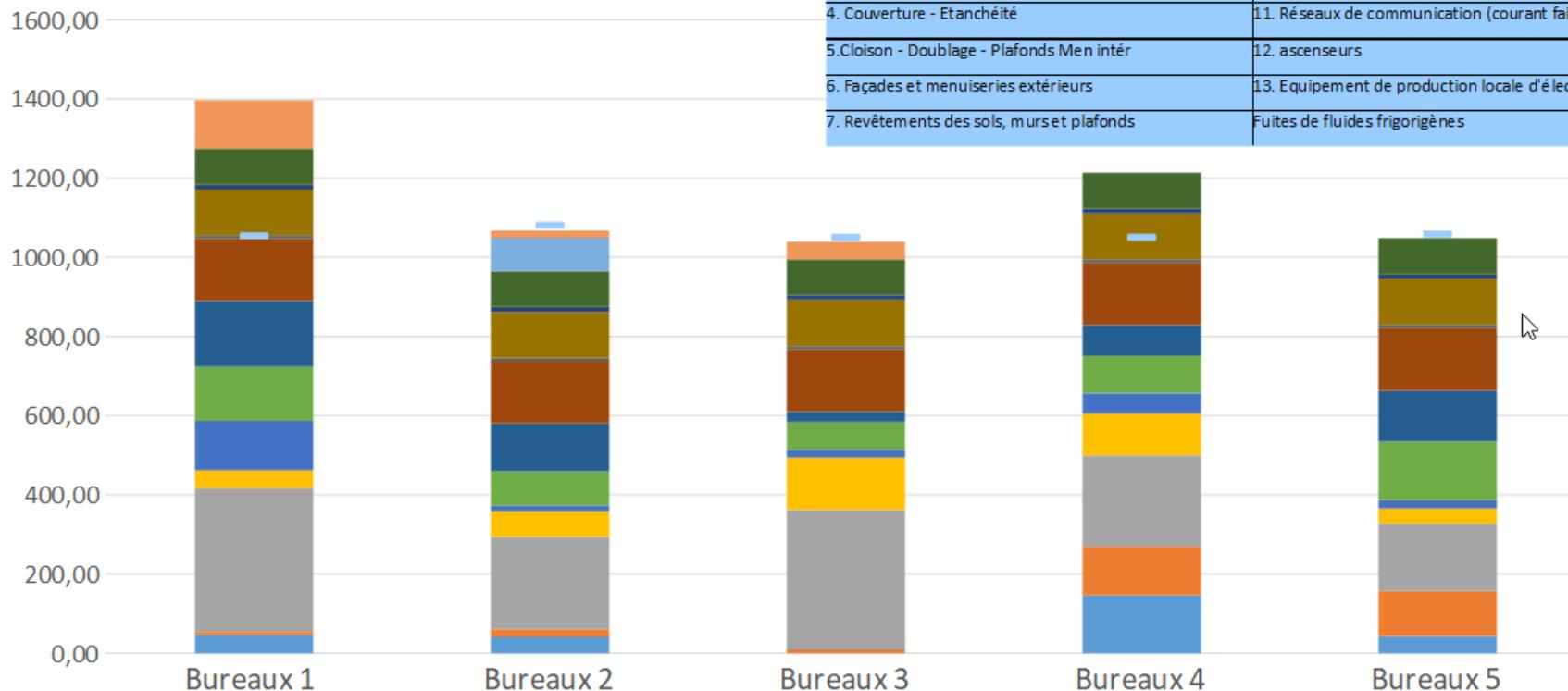
Fenêtre PVC
1965.6 kg eq CO2
57600 MJ
1947.6 kg



kgO2/m<sup>2</sup>SDP

## Bureaux: Répartition des 14 lots dans

1. VRD	8. CVC
2. Fondations et infrastructure	9. Installations sanitaires*
3. Superstructure-Maçonnerie	10. Réseaux d'énergie (courant fort)*
4. Couverture - Etanchéité	11. Réseaux de communication (courant faible) *
5. Cloison - Doublage - Plafonds Men intér	12. ascenseurs
6. Façades et menuiseries extérieurs	13. Equipement de production locale d'électricité
7. Revêtements des sols, murs et plafonds	Fuites de fluides frigorigènes



lot 14 lot 13 lot 12 lot 11 lot 10 lot 9 lot 8 lot 7 lot 6 lot 5 lot 4 lot 3 lot 2 lot 1 — EGES max PCE 1

Fort impact: lot 3 structure, lot 6 façade et fenêtres, lot 7 sols, plafond et peintures