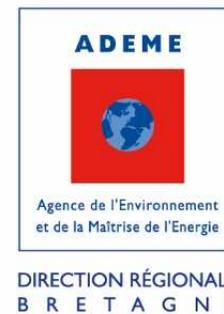




Bâtiment à
Énergie Positive
& **Réduction Carbone**



OBEC: Objectif Bâtiment Energie Carbone Résultats E+C- en Bretagne

Damien JANVIER
Tribu Energie

Didier MEAUX
Cerema

21 mai 2019, Rennes



Glossaire

ACV : analyse en cycle de vie
OBEC : Objectif bâtiment énergie carbone (programme de l'ADEME)
EHPAD : établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes
MI: Maison individuelle
IC: Immeuble collectif
SDP : surface de plancher
kWhep: kwh d'énergie primaire
kWhef: kWh d'énergie finale
GES : gaz à effet de serre
ENR: énergie renouvelable
RDC: réseau de chaleur
Eges : niveau d'émissions de gaz à effet de serre du bâtiment
EgesPCE : niveau d'émissions de gaz à effet de serre du contributeur produits de construction et équipements
PV: panneaux photovoltaïques
STH: panneaux solaires thermiques pour chauffer l'eau
PCE: produits de construction et équipements

Glossaire suite

- VRD : voirie et réseaux divers
- CVC: chauffage ventilation climatisation
- PAC: pompe à chaleur
- PAC Abs: PAC à absorption gaz
- VRV: volume de réfrigérant variable
- BEPOS : niveau énergie selon le référentiel énergie carbone (veut dire aussi bâtiment à énergie positive)
- INIES : base de données des déclarations environnementales
- RT 2012: Réglementation thermique 2012
- Bbio : besoin bioclimatique, indicateur relatif aux besoins de chauffage, de refroidissement et d'éclairage artificiel de la RT 2012
- MDEGD : module de donnée environnementale générique par défaut
- FDES : fiches de déclaration environnementale et sanitaire
- PEP : profil environnemental produits
- Cep : consommation d'énergie primaire selon la RT 2012
- RSEE : Récapitulatif Standardisé d'étude environnementale

Programme de la matinée

- Actualités avancement de la RE2020 (Clément Hallaire (DREAL, Guy Laurent(Ademe Bretagne)
- Le panel étudié
- Résultats sur le volet performance énergétique
- Présentation d'une opération de logements collectifs en promotion privée : HABIOZONE « *L'Arbor & sens du Gouédic* » (Fabienne Briéro, Marine Kechid, Julien Partard)
- Résultats sur le volet émissions de gaz à effet de serre
- Points de vigilance et sources d'amélioration
- Présentation d'une école : l'Aber Benoît (Saint-Pabu) (Loïc Guegantou, Maire de Saint-Pabu et Fred Calvez, Ener'gence)
- Cloture : Thierry Alexandre, directeur adjoint de la DREAL

La loi Elan

Objectifs nationaux



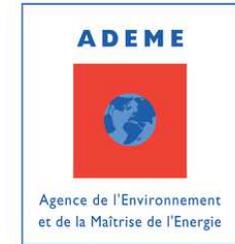
#LoiElan
Évolution du logement, de l'aménagement et du numérique

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la
CRÉISSANCE VERTE

➔ **Future réglementation environnementale** prévue à l'horizon 2020
(**RE2020**)

Pour généraliser les bâtiments à haute performance énergétique et à faible impact environnemental

Le programme OBEC (Objectif Bâtiment Énergie Carbone)



En Bretagne :

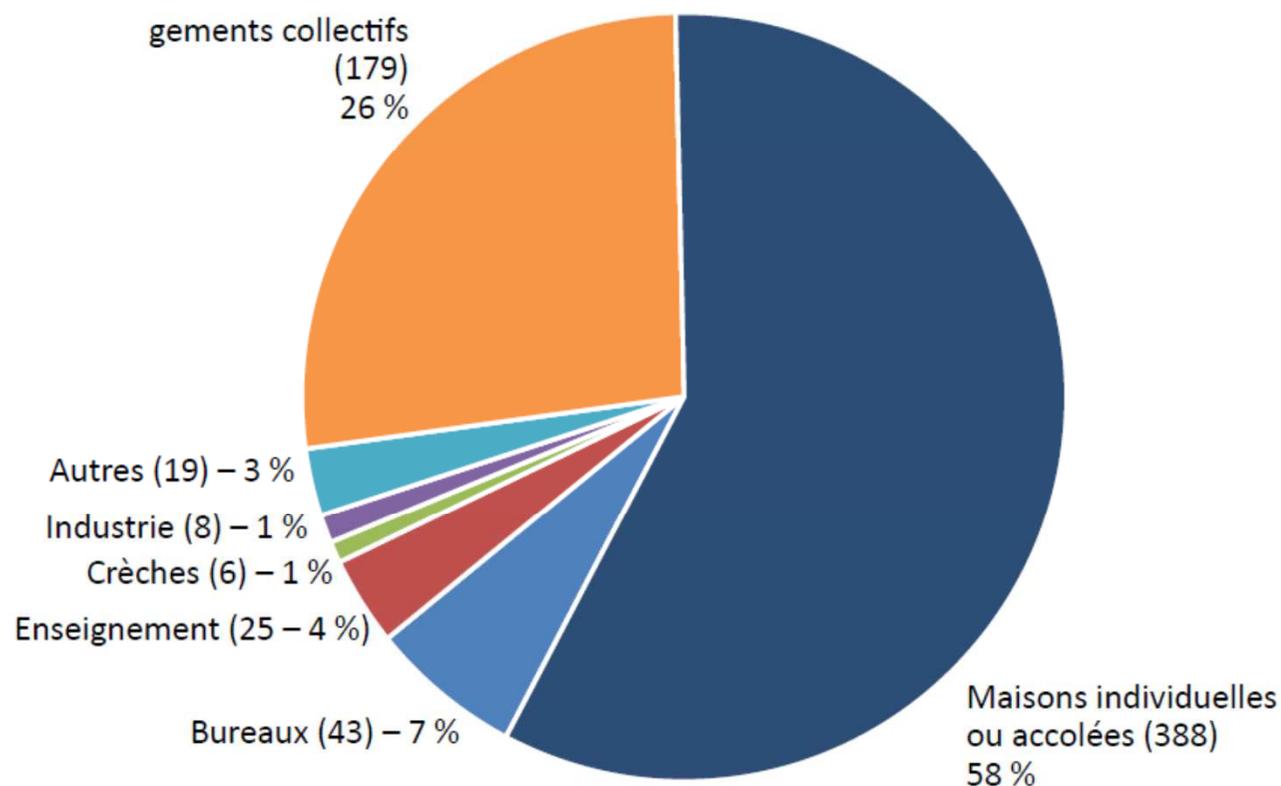
- Aout 2017: l'ADEME a choisi le groupement Tribu Energie & Cerema pour accompagner l'expérimentation en Bretagne.
- Mars 2018: réunion de lancement à Rennes avec les MOA et MOE des 30 projets.
- A partir de mars 2018: réalisation des 20 calculs ACV sur les projets déjà réceptionnés par Cerema et Tribu Energie
- Juillet – octobre 2018: programme de formation E+C- (3 modules)
- colloque de restitution des résultats à mi parcours.

Bilan de l'observatoire national

Opérations - 466

Bâtiments - 668

Mars 2019

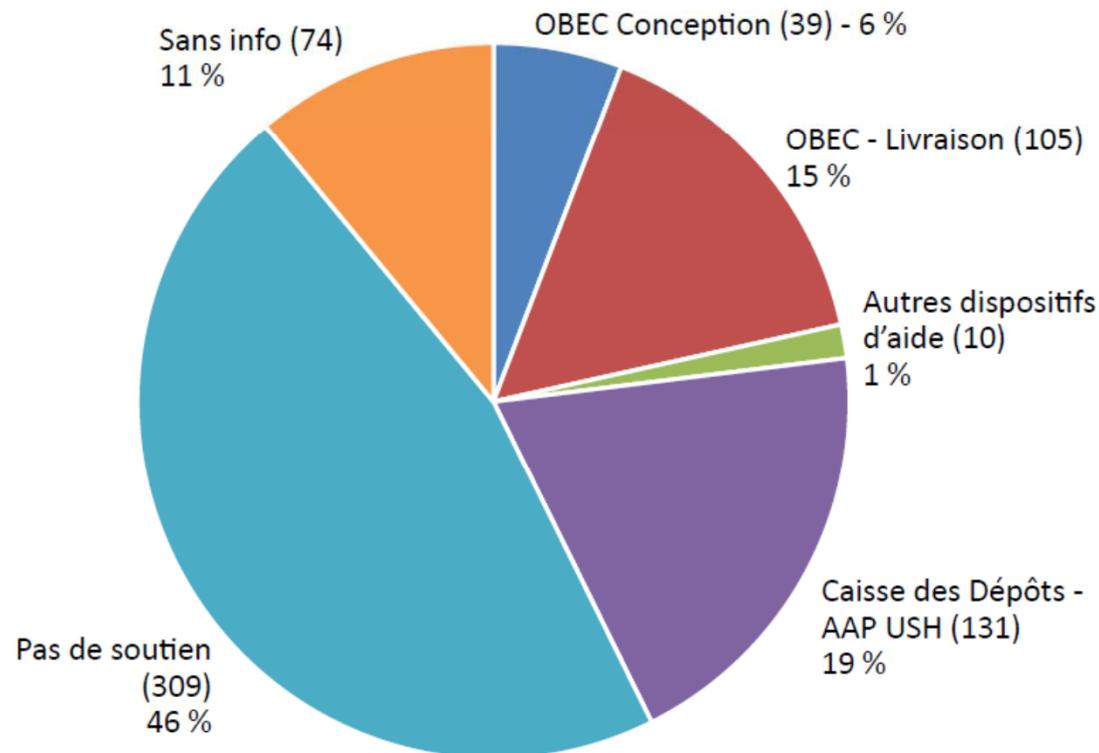


Bilan de l'observatoire national

Opérations - 466

Bâtiments - 668

Mars 2019



Bilan de l'observatoire national

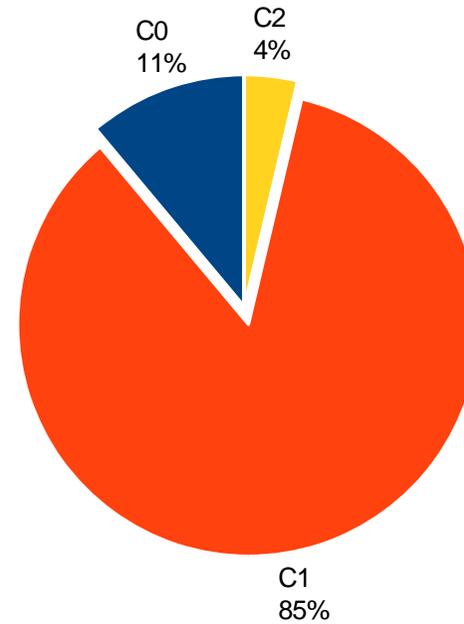
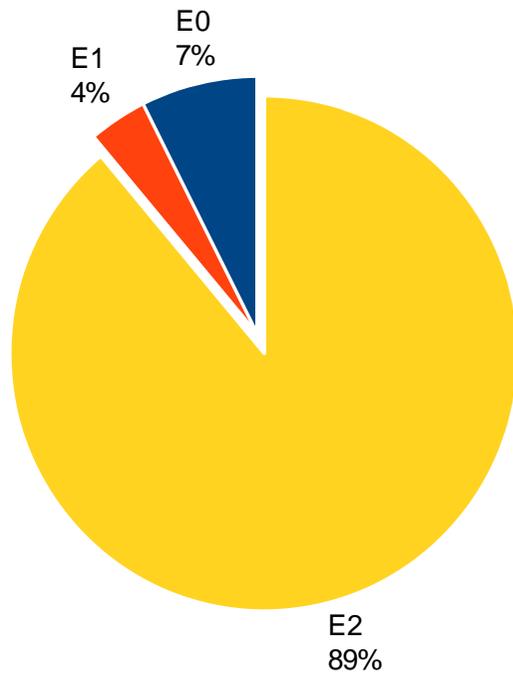
Opérations - 466

Bâtiments - 668

Mars 2019

| | C0 | C1 | C2 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| E0 | 35 | 30 | 1 |
| E1 | 26 | 43 | 5 |
| E2 | 91 | 245 | 33 |
| E3 | 31 | 77 | 41 |
| E4 | 5 | 1 | 4 |

Bilan de l'observatoire régional



Calendrier des travaux de la RE2020

TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Contributions écrites des acteurs (ayant une expertise à apporter sur les sujets techniques)

15 Groupes d'EXPERTISE
(analyse objective de sujets techniques)

Retours d'expérience de l'expérimentation

(difficultés rencontrées, analyse de l'observatoire, travaux complémentaires de modélisation)



CONCERTATION

4 Groupes de CONCERTATION

(expression des positions des acteurs)
+ CSCEE

(dès le premier trimestre 2019)

Propositions sur :

1. la méthode de calcul
2. la production des données
3. les exigences
4. les outils d'accompagnement
(pour préparer les acteurs à la mise en vigueur de la future réglementation)

Arbitrages de l'État

→ **Élaboration de la RE2020**

Calendrier :

- Printemps 2019 :
Fixation de la méthode d'évaluation
- Automne 2019 :
Fixation des exigences
- 1^{er} semestre 2020 :
Publication des textes réglementaires

Les thématiques des groupes d'expertise

Liste des 15 groupes d'expertise

Groupes d'expertise étude ACV

GE1 – Périmètre de l'ACV

GE2 – Cadrage de la complétude et exigences de qualité de l'étude ACV et énergétique

GE3 – Stockage temporaire du carbone

GE4 – Fin de vie des bâtiments

GE5 – Données environnementales par défaut

Groupes d'expertise étude énergétique

GE6 – Conventions d'utilisation du bâtiment pour le calcul énergétique

GE7 – Correction et mise à jour de la méthode de calcul énergétique

GE8 – Confort d'été : indicateur et expression de l'exigence

GE9 – Prise en compte des autres usages mobiliers et immobiliers de l'énergie

Groupes d'expertise transversaux

GE10 – Spécificités des bâtiments tertiaires

GE11 – Surfaces de référence

GE12 – Modulations des exigences

GE13 – Expression des exigences

GE14 – Modalités de prise en compte des innovations

Préambule aux résultats

- Un grand merci aux maîtres d'ouvrage et à leurs équipes pour leur collaboration. Un dernier effort demandé sur la fourniture des données économiques.
- 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 , 2773 FDES couvrant plus de 80000 références commerciales).
- La méthode de saisie ACV est complexe et demande de la rigueur dans son exécution.

Préambule aux résultats

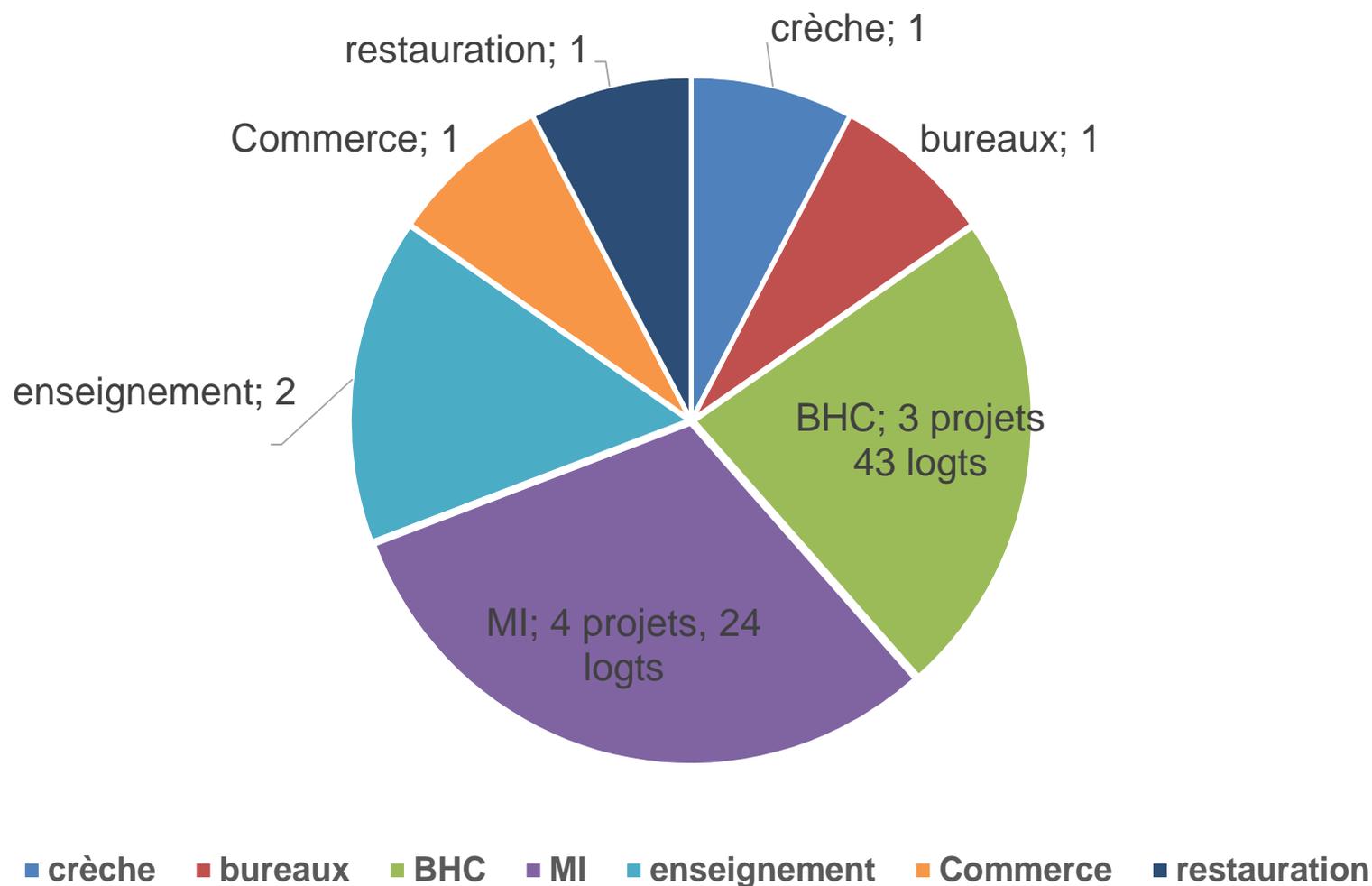
- Les modélisations se sont faites sur la base des éléments fournis.
- Les enseignements issus de ce panel régional et limité ne doivent pas être pris comme définitifs ou sortis de leur contexte (les méthodes et connaissances sont encore mouvantes).

Nous avons choisi de nous limiter à l'expression des indicateurs bilan BEPOS et changement climatique (émissions de gaz à effet de serre) pour cette fois afin de concentrer le message;

Mais il ne faut pas oublier que l'ACV calcule aussi:

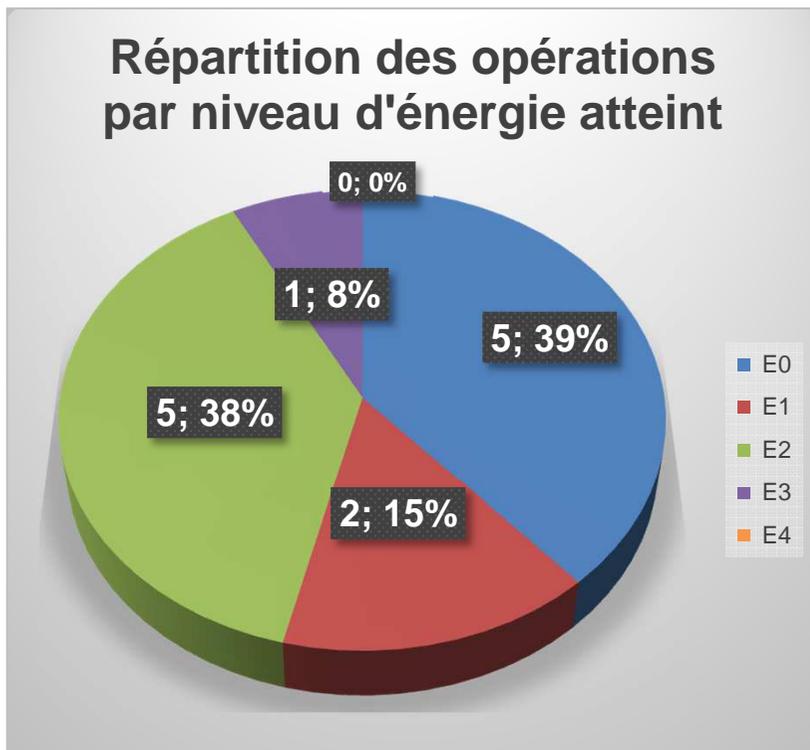
- Utilisation totale des ressources d'énergie primaire
- Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables
- Utilisation nette d'eau douce
- Déchets dangereux éliminés
- Déchets non dangereux éliminés

Typologie des 13 projets simulés (73 bâtiments)



Niveaux atteints par les projets simulés

Répartition des opérations par niveau d'énergie atteint



Répartition des opérations par niveau carbone atteint sur les deux critères



Répartition des opérations par niveau carbone atteint sur l'indicateur global uniquement



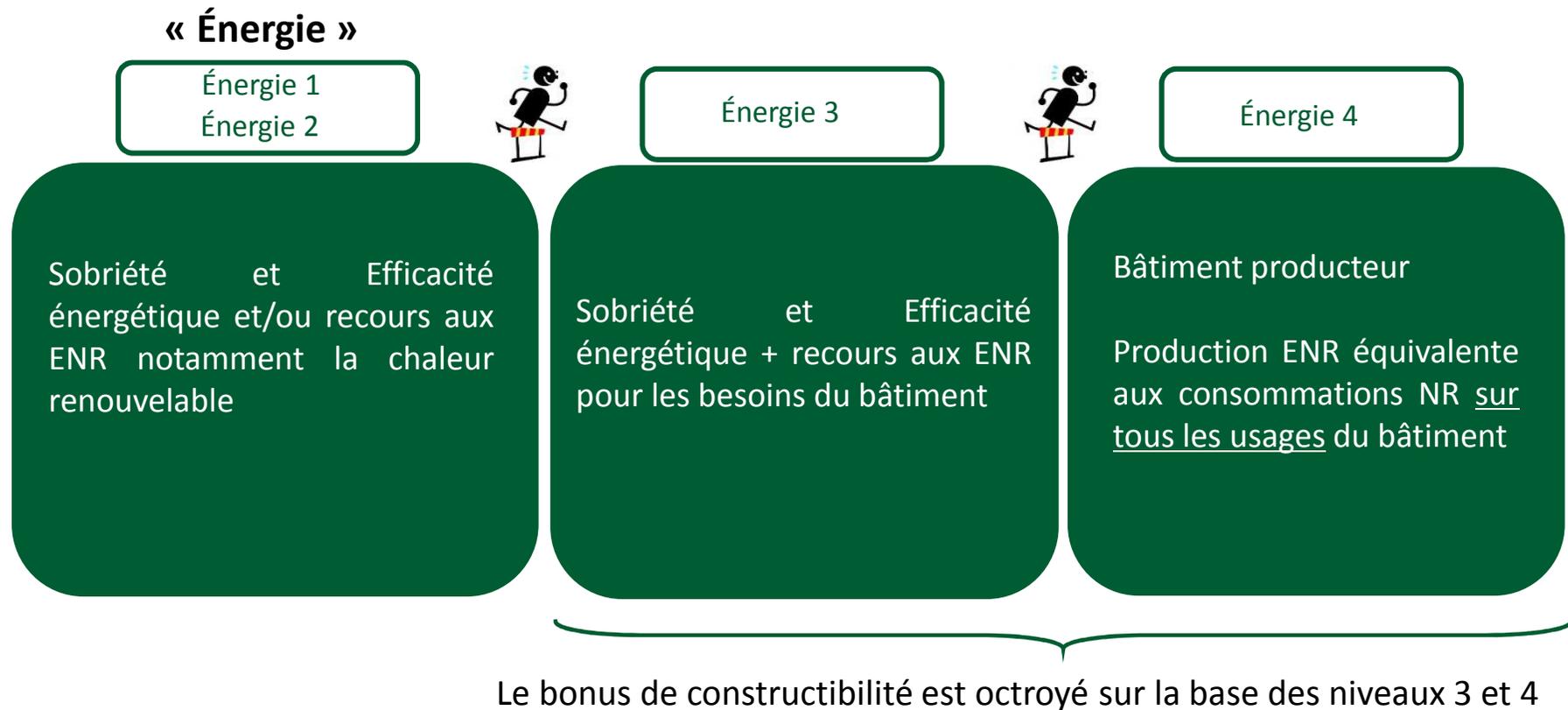
Les résultats du volet énergie

Sur ce panel de 13 projets

- Quels sont les niveaux BEPOS atteints ?
- Comment sont positionnés les vecteurs énergie dans le BEPOS ?

Rappel des niveaux d'exigence : Volet BEPOS

Les niveaux de performance

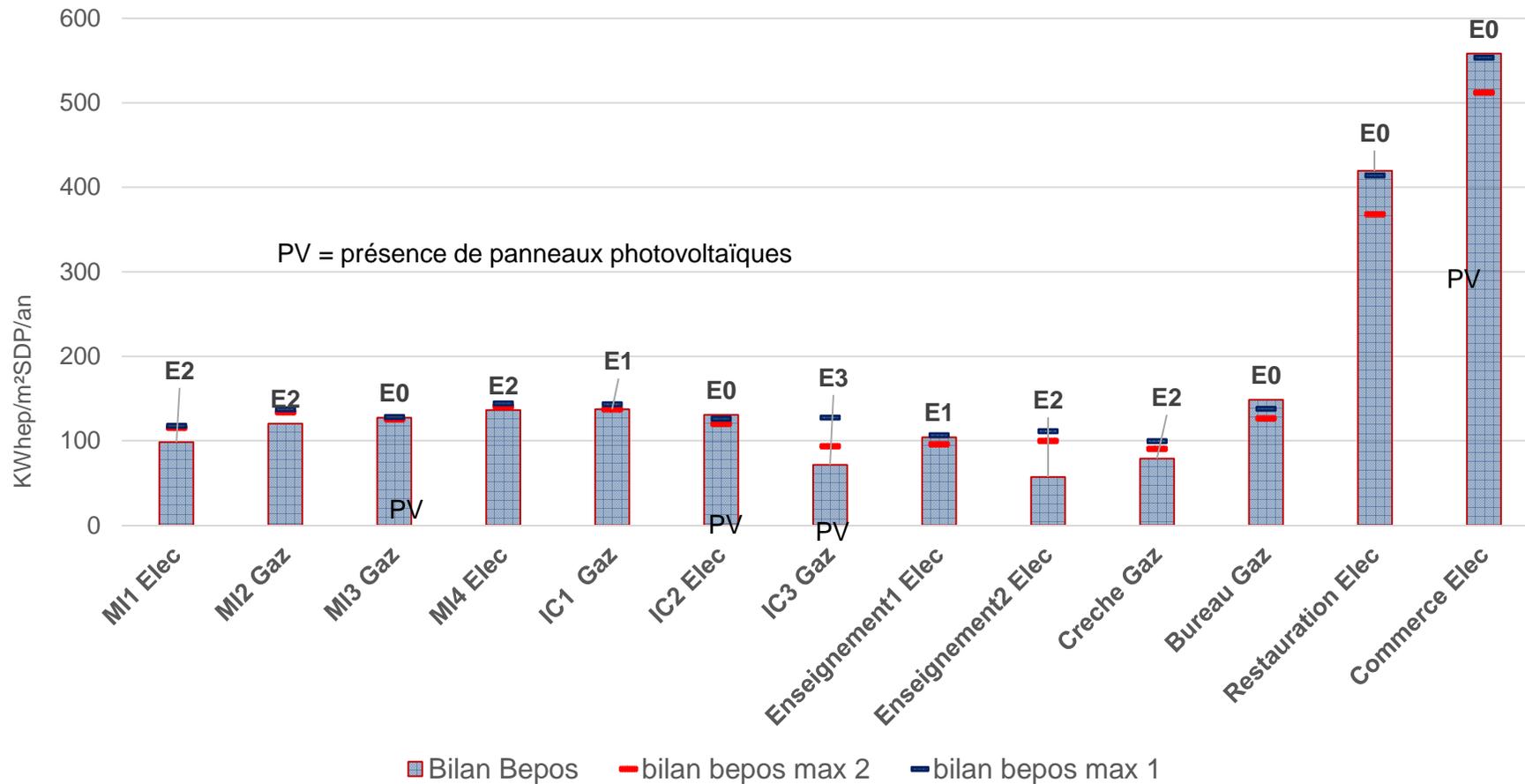




Quels sont les niveaux BEPOS atteints

Les niveaux BEPOS atteints

Résultats Bilan Bepos



Niveau E2 => Moyenne des niveaux atteints, en accord avec la philosophie du référentiel

L'atteinte des niveaux E3 et E4 nécessite le recours à une production photovoltaïque

Diapositive 20

MD1

regrouper toutes les opérations en 1 diapo pour les 13 opérations

MEAUX Didier (Chef d'unité) - CEREMA/DTerOuest/DLRB/; 16/05/2019

Présentation Opération Arbor & Sens **HABIOZONE**



Fabienne Briéro (HABIOZONE), Marine Kechid (H3C), Julien Patard (SABA architecture), Maxime Caucheteux (acoustique et environnement)

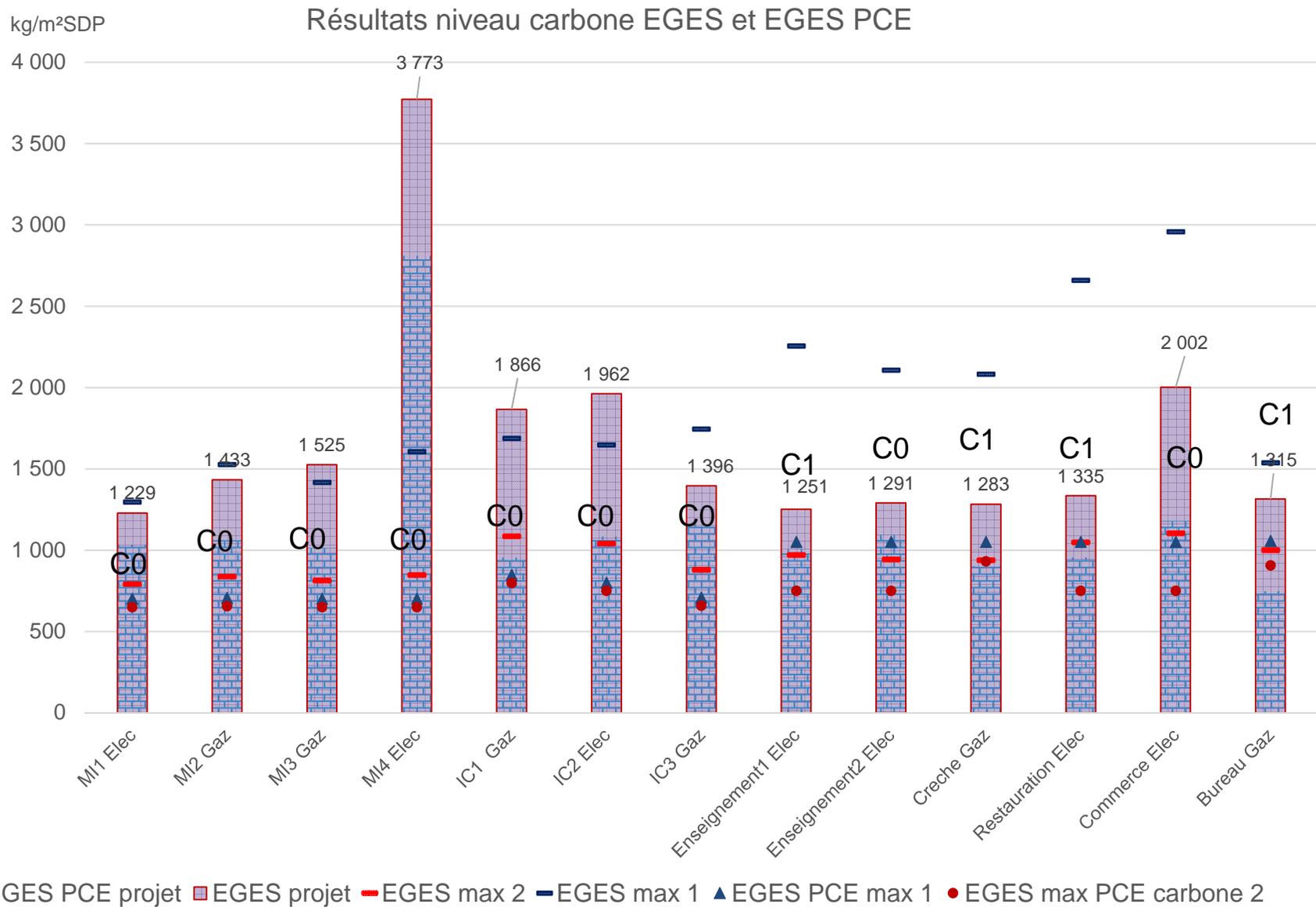
Les résultats du volet carbone

Sur ce panel de 13 projets :

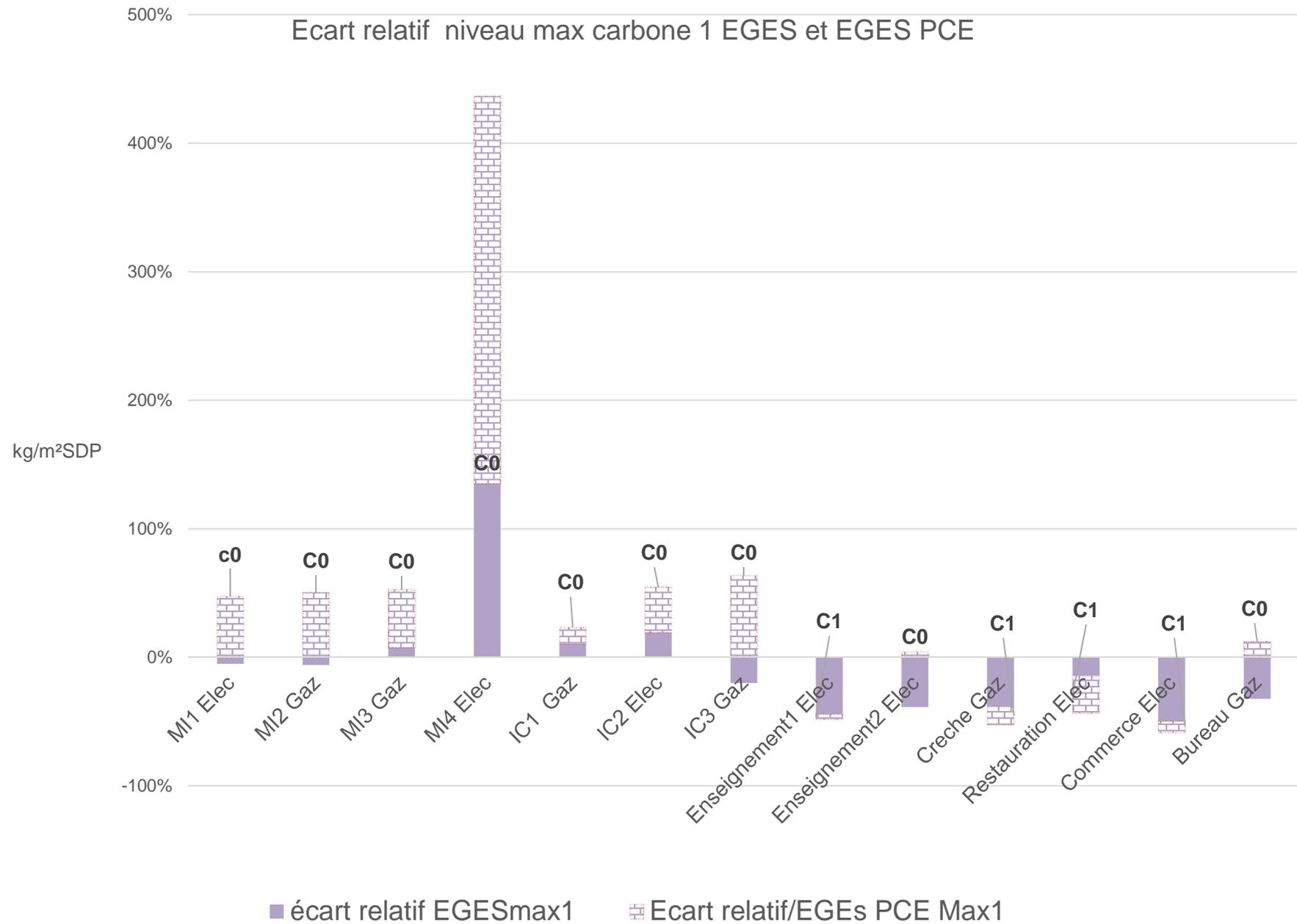
- Quels niveaux carbone sont atteints?
- Comment se répartit l'impact carbone entre produits de construction, énergie, chantier ...?
- Le type d'énergie utilisé a-t-il un impact visible?
- Quels sont les lots constructifs les plus impactant?
- Quelles sont les pistes de progrès



Quels sont les niveaux carbone atteints



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



Le sous-seuil PCE n'est pas respecté, parfois avec des écarts faibles (< 20%)

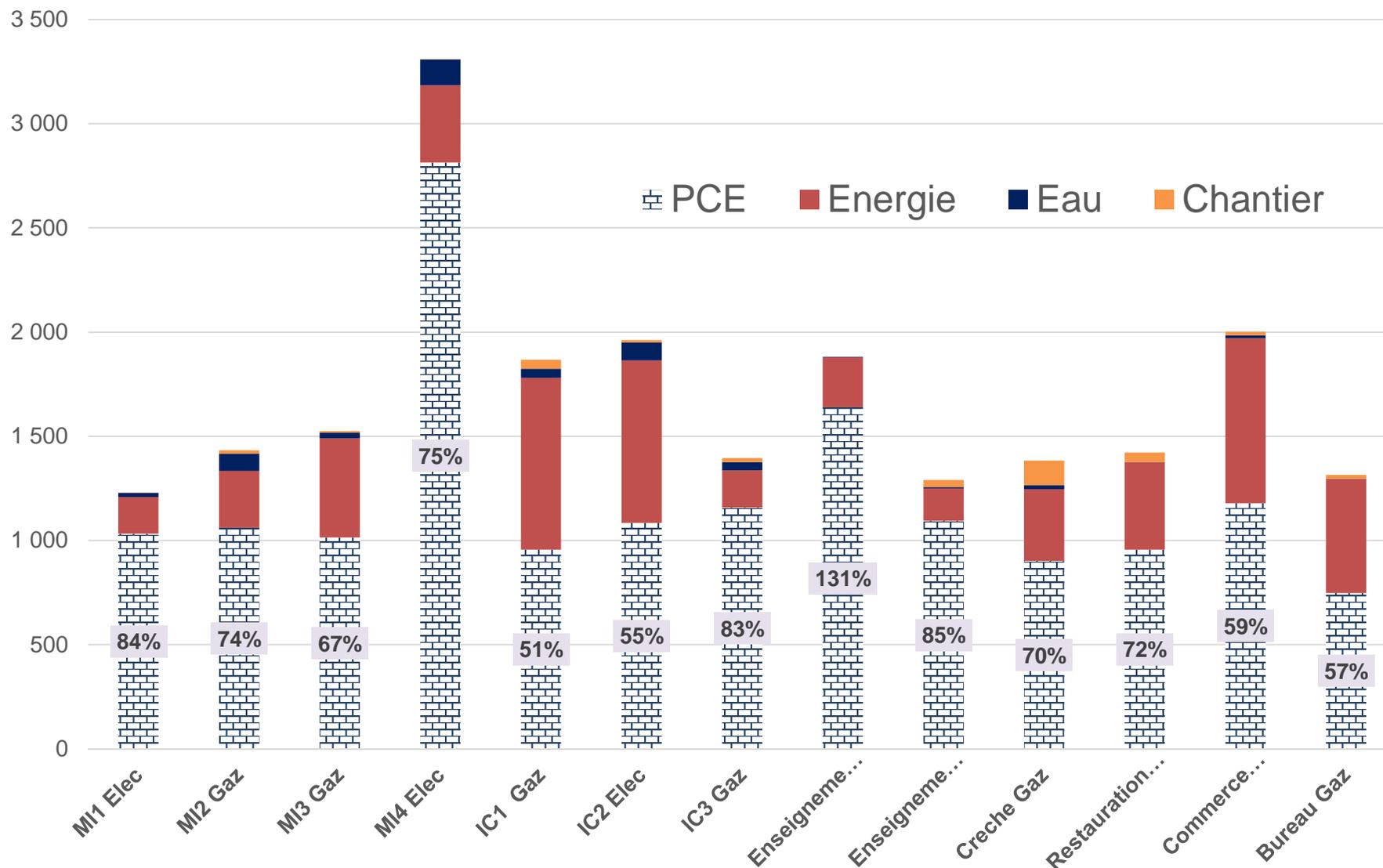


Comment se répartissent les impacts carbone entre produits de construction, chantier, eau...?

MD9

gCO₂/m²SDP

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.

Diapositive 27

MD9

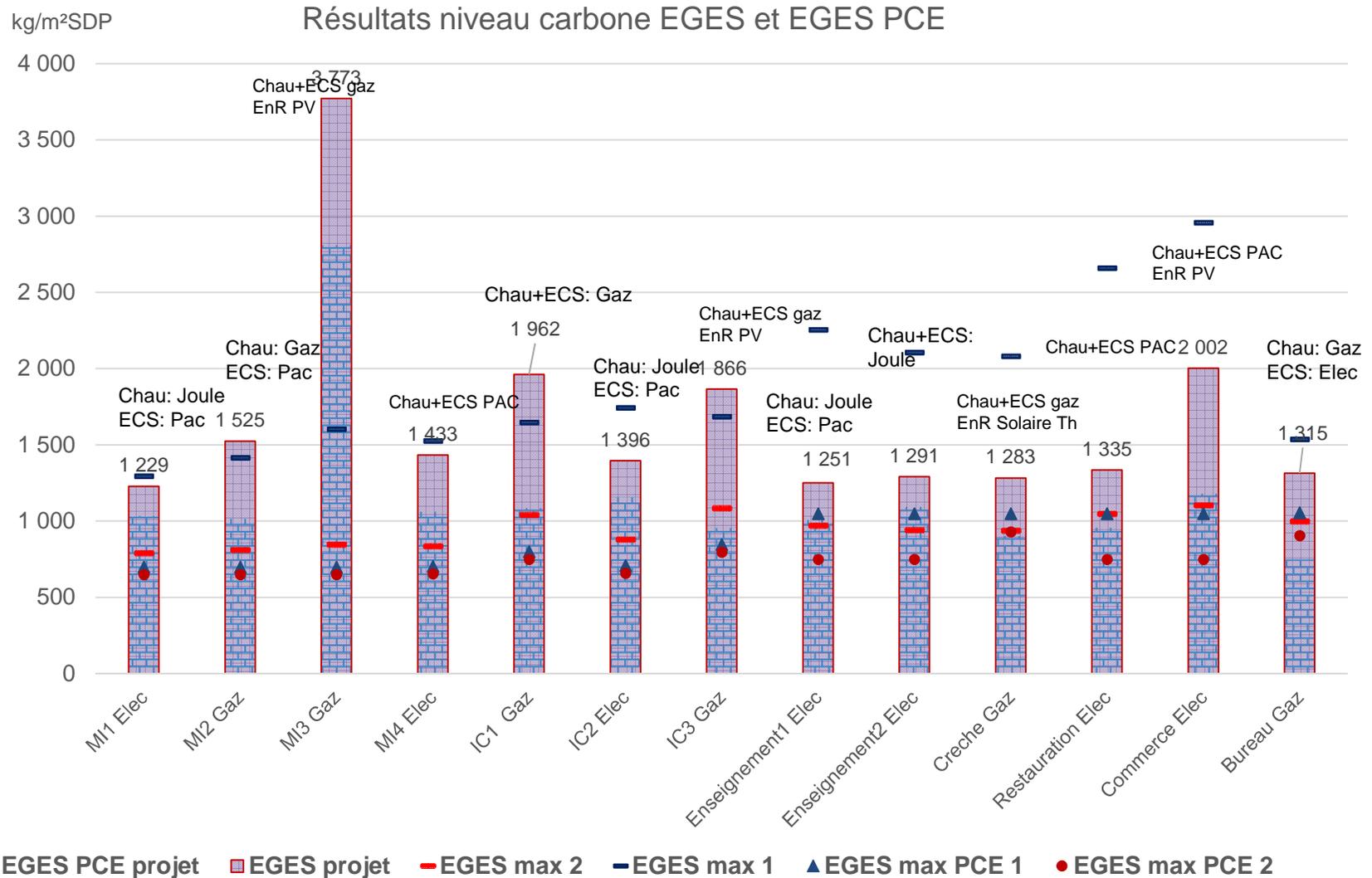
rajoute-ton l'information vecteur de l'énergie ?

MEAUX Didier (Chef d'unité) - CEREMA/DTerOuest/DLRB/; 16/05/2019



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

Impact de l'énergie de chauffage



De bons résultats avec le vecteur électricité.

Impact de l'énergie de chauffage

- Possibilité d'atteindre le niveau C quelque soit l'énergie
- Contributeur énergie le plus impactant après le PCE
- Exigence PCE plus contraignant
- Nécessité d'un effort pour réduire les consommations
- Effort de réduction des consommations d'autant plus important que l'énergie est carbonée
- Atteinte des niveaux favorisées par une enveloppe et/ou une installation performante
- Choix d'une énergie décarbonée un atout
- Recours aux EnR ou un mix énergétique encouragé pour réduire la charge carbone du kWh



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

Rappel des différents lots définis dans le référentiel

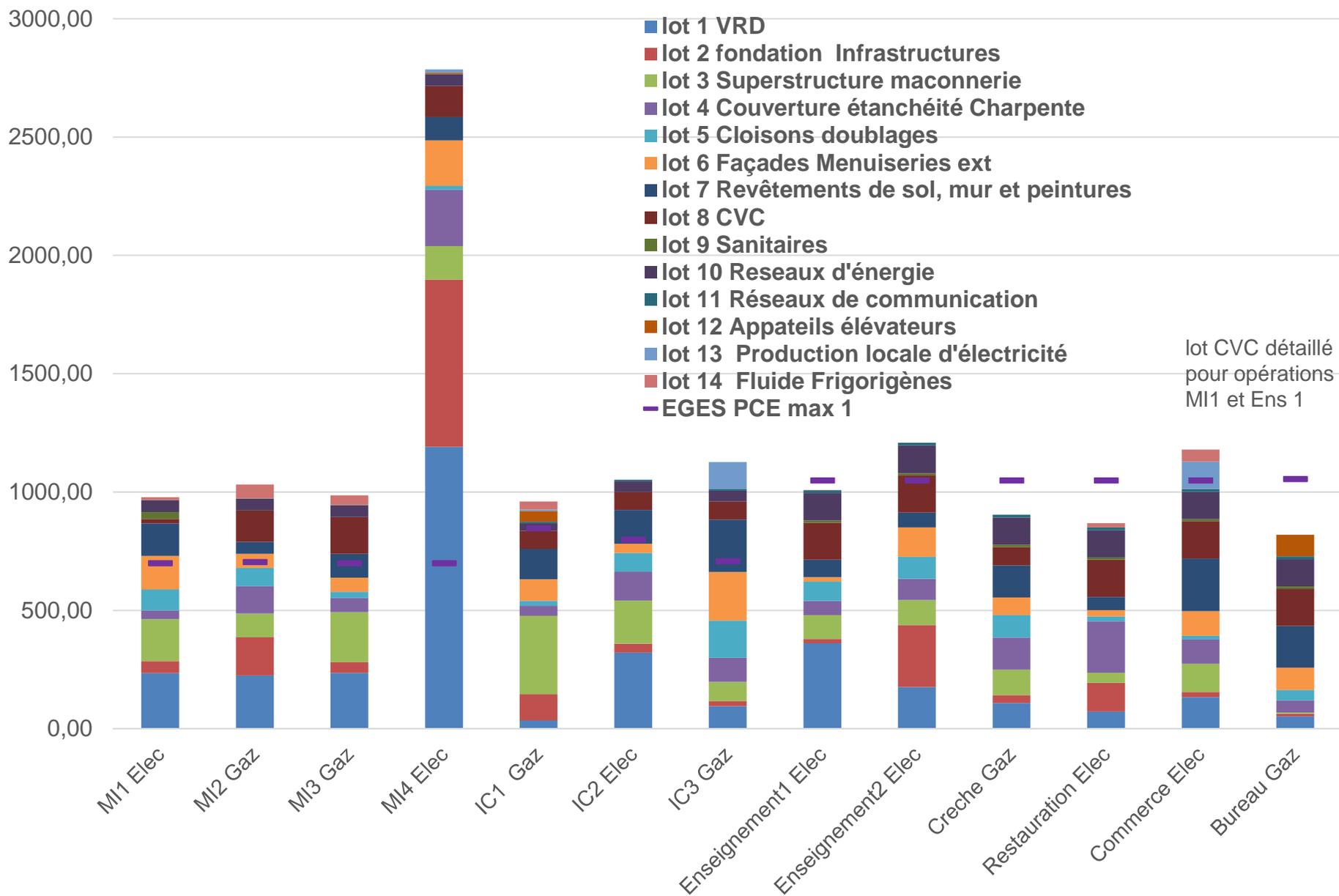
- Contributeur Produits de Construction et Equipements :

Les lots :

** Lots pouvant être saisis de manière forfaitaire*

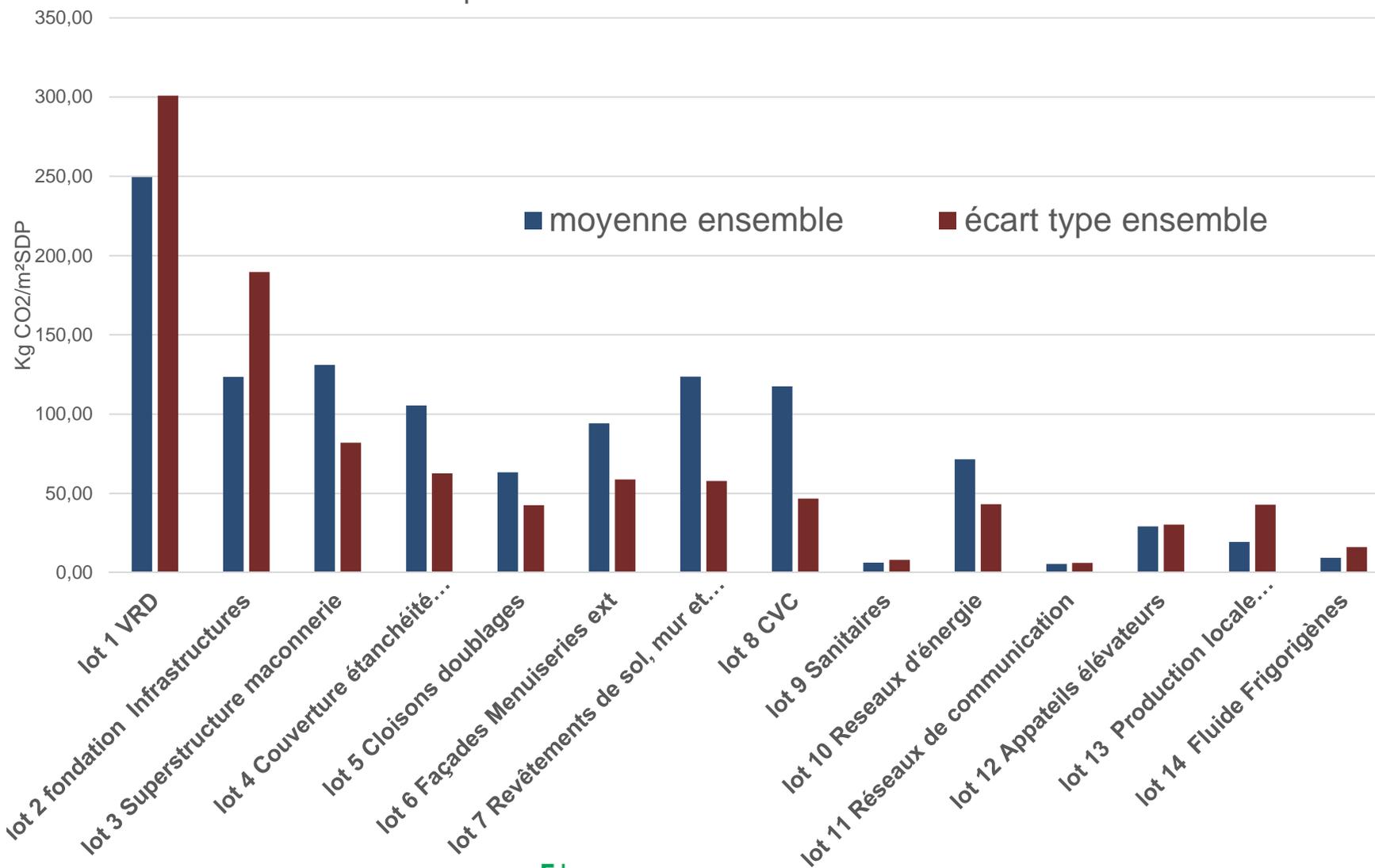
| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.VRD | 8. CVC (Chauffage- Ventilation- Refroidissement- ECS)* |
| 2. Fondations et infrastructure | 9. Installations sanitaires* |
| 3. Superstructure-Maçonnerie | 10. Réseaux d'énergie (courant fort)* |
| 4. Couverture - Etanchéité | 11. Réseaux de communication (courant faible) * |
| 5.Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus- Menuiseries intérieures | 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur* |
| 6. Façades et menuiseries extérieurs | 13. Equipement de production locale d'électricité |
| 7. Revêtements des sols, murs et plafonds | 14. Fuites de fluides frigorigènes |

KgCO2/m²SDP Répartition des 14 lots dans les émissions de GES PCE



Les lots les plus impactant

Importance et variations des différents lots



Eléments impactant les Lots

| | Paramètres impactant |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tous les lots | Selon les produits mis en œuvre Types de fiches disponibles |
| Lot 1 : VRD | Emplacement parcelle zone urbaine, péri-urbaine ou à la campagne Surface de la parcelle traitée (aménagements, clôture...) |
| Lot 2 : Fondations et infrastructure | Contraintes de sites (fondations spéciales, parking en sous-sol...) |
| Lot 3 : Superstructure-Maçonnerie | Nombre de niveaux en dalle béton et hourdis |
| Lot 6 : Façades et menuiseries extérieures | Eléments de menuiserie et de facade en aluminium |
| Lot 7 : Revêtements des sols, murs et plafonds | Revêtements PVC |

Attention: La saisie détaillée du lot 8 peut être avantageuse ou désavantageuse selon la complexité des installations. A envisager selon les cas



Quels sont les sources d'optimisation?

Quelles données choisir en priorité pour E+C- ?

Il s'agit d'utiliser les données les plus fiables et pertinentes vis-à-vis du projet.
Priorisation du choix des données environnementales:



Attention : Si l'UF et les caractéristiques d'une fiche individuelle correspondent bien au produit mais que la fiche n'a pas été éditée par cet industriel, on ne peut pas l'utiliser. Il faut utiliser une fiche collective (si le fournisseur est cité dans la fiche) ou un MDEGD !

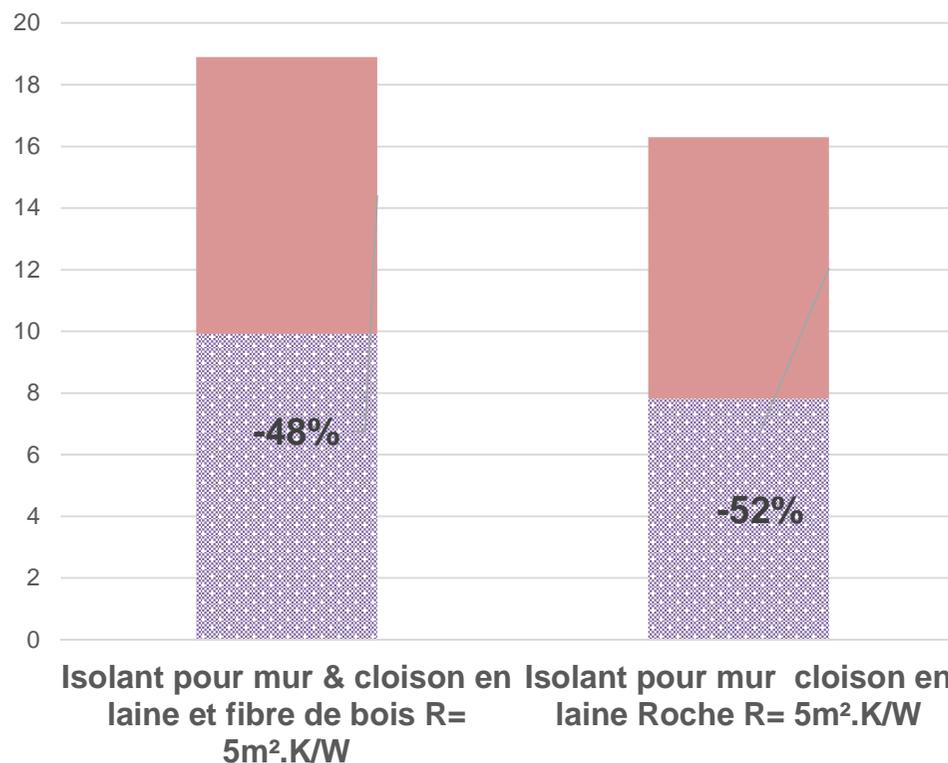
La méthode

Ecart entre FDES individuelles et les MGEDD dépassent 30%

Choisir des produits avec FDES pour les 10 produits les + impactant réduit de 20 à 30% le niveau Eges Pce
Utiliser les configurateurs Betie, Debois, SAVE... permet de réduire de 10 à 30% l'impact de cet élément

Saisir le lot 8 (CVC de manière détaillée) pour les installations simples

Comparaison entre MGEDD et FDES individuelle



BEPOS ambitieux
+
Carbone performant
=
Incompatibilité

BEPOS/ Carbone performant

La production d'énergie des PV compense la consommation d'énergie grise pour sa production.

L'impact relatif du lot PV sur l'indicateur EGES Global est favorable.

Une enveloppe performante autorise une installation CVC simple et une saisie détaillée avantageuse du lot CVC

Une installation CVC performante est toujours pertinente avec une saisie forfaitaire du lot 8.

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.

Présentation d'une école : l'Aber Benoît (Saint-Pabu)



Loïc Guegantou, Maire de Saint-Pabu, Hervé Potin Architecte (agence Guinée Potin), Xavier Bouteiller (Brest Métropole Habitat), Fred Calvez, Ener'gence),

Synthèse et perspectives

Synthèse

- L'atteinte des niveaux E2 et C1 est possible sans évolutions importante des pratiques et modes constructifs actuels

Mais une vigilance s'impose

- Le sous Seuil EGES Pce caractérisant les émissions carbonees des éléments composant le projet est le plus discriminant.
- L'influence de la méthode est très important parfois prépondérant sur les choix techniques
- Les lots1 VRD et lots 2 infrastructures sont souvent prépondérants et influencent fortement l'atteinte des résultats; une bonne analyse de site est donc indispensable (réduction des surfaces aménagées, mutualisation...)

- Pas d'avantage marqué pour un vecteur énergétique, mais les ENR sont évidemment favorisées (consommations non comptabilisées), réduction des besoins et systèmes performants sont à privilégier.
- Attention à la durée de vie des matériaux (peintures et sols)
- Identifier les éléments les plus impactant (10 à 20 éléments représentent souvent + de 60% des émissions de GES) permet de bien définir les exigences du CCTP
- **Le résultat étant fortement dépendant des données disponibles un effort de pédagogie et une prise de recul est nécessaire**

Perspectives

- Les travaux de la future RE 2020 avancent selon le calendrier prévu
- Le retour d'expérience a permis d'identifier de nombreux points à faire évoluer
- La méthode doit évoluer notamment sur le lots VRD et les seuils seront certainement revus

Rendez vous en octobre 2019 pour la restitution des opérations en cours



Merci pour votre attention et votre participation

