



PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE



Bâtiment à
Énergie Positive
& **Réduction Carbone**

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

DIRECTION RÉGIONALE
Pays de la Loire

Résultats et enseignements régionaux des études E+C-

Mardi 13 novembre 2018
de 9h00 à 12h30 - Nantes





PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE



Bâtiment à
Énergie Positive
& **Réduction Carbone**

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

DIRECTION RÉGIONALE
Pays de la Loire

Ouverture

Franck Dumaitre
Directeur régional de l'ADEME Pays de la Loire





PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE



Bâtiment à
Énergie Positive
& **Réduction Carbone**

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

DIRECTION RÉGIONALE
Pays de la Loire

Rappels et actualités E+C-

Benoît ROCHER
DREAL Pays de la Loire



Rappels des grands principes de l'expérimentation

L'expérimentation E+C-

- **1^{ère} étape (avril 2015 – octobre 2016) : Définition d'une nouvelle méthode d'évaluation** des performances environnementale et énergétique des constructions neuves.
- **2^{ème} étape (depuis octobre 2016) : Expérimentation**
Objectifs : tester sur le terrain la nouvelle méthode de calcul, tester des niveaux d'ambition des coûts de sortie des projets
- **3^{ème} étape (à partir de fin 2018) : Analyse des retours d'expériences** pour faire évoluer la méthode et les niveaux E-C

RT 2012 → Référentiel E+C- : les nouveautés

Le bâtiment à énergie positive

Nouvel indicateur Bilan BEPOS

- Toutes les consommations d'énergie du bâtiment sont prises en compte même les **usages électriques spécifiques**
- On fixe un niveau maximum à la **consommation d'énergie non renouvelable** du bâtiment
- Les **énergies renouvelables** sont davantage valorisées

Le bâtiment à faible empreinte carbone

Nouveaux indicateurs CARBONE

- On **réduit les émissions de Gaz à Effet de Serre** sur l'ensemble du cycle de vie
- On demande un effort bas-carbone sur la **construction et la consommation d'énergie** du bâtiment

Principe de calcul d'un impact carbone

Quantité

du composant/service

Donnée

environnementale

du composant/service

Métre,
volume...



- Émissions_GES
- Destruction_couche_ozone
- Acidification

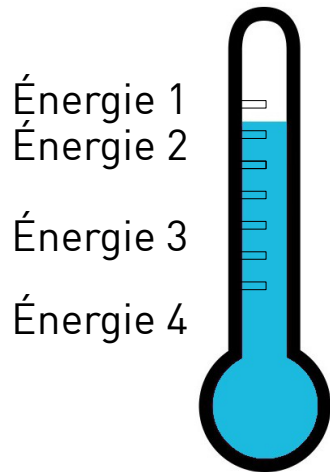


- Indicateur_n

= IMPACT

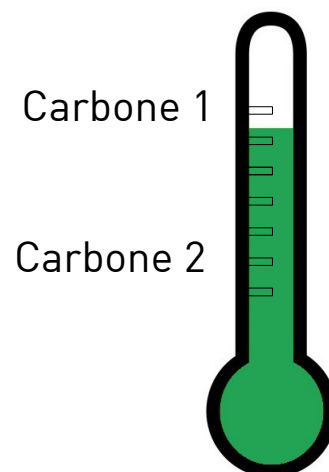
4 niveaux Énergie, 2 niveaux Carbone

KWh_{ep}/m²/an



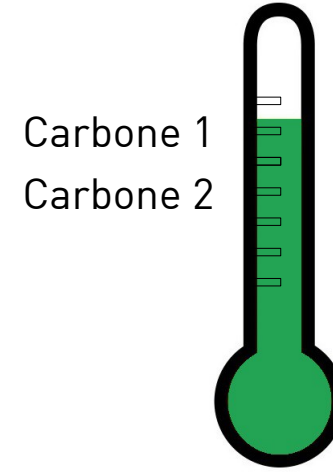
**Bilan
BEPOS**

Kg eq CO₂/m²/an



**CO₂
du bâtiment**

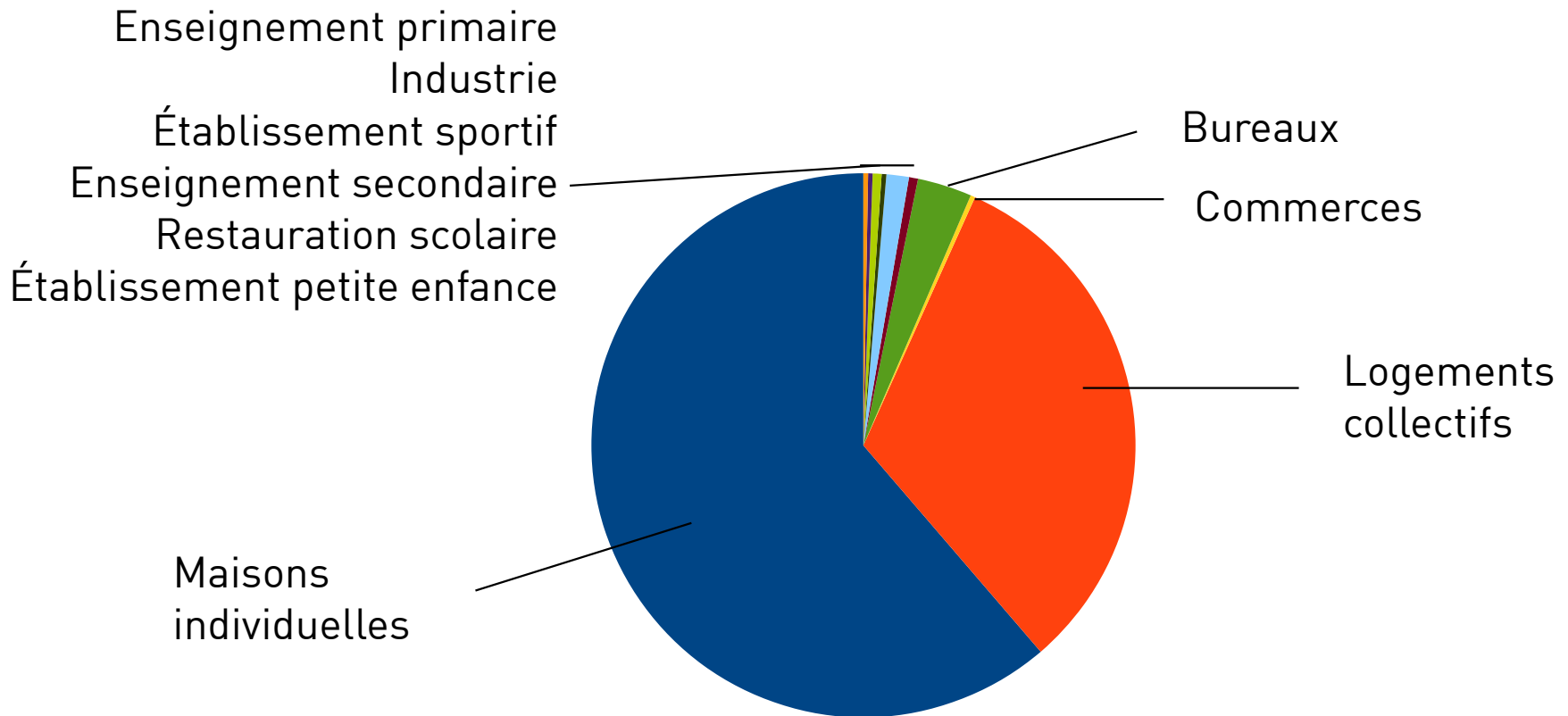
Kg eq CO₂/m²/an



**CO₂
produits &
équipements**

L'observatoire E+C-

Panel national des opérations enregistrées dans l'observatoire : 372 bâtiments (10 % sont ligériens)



Accompagnement régional

Les actions engagées pour vous accompagner

L'ADEME en partenariat avec la DREAL a missionné 2 bureaux d'études référents en région : Cerema et Tribu Énergie.

1. Rédaction d'un guide à destination de la maîtrise d'ouvrage

Le support est disponible sur le site de la DREAL et de l'ADEME

Objectif : ce guide vise à accompagner le conducteur d'opération en lui indiquant les différents jalons et leviers permettant de suivre et anticiper les performances du projet au regard de l'analyse en cycle de vie.

2. Appels à projets pour réaliser 20 études ACV et accompagner 10 projets en conception

Les rapports d'études des 20 opérations livrées seront mis sur les sites internet DREAL et ADEME

3. Sessions de formation des bureaux d'études et assistants à maîtrise d'ouvrage

Les supports sont disponibles sur le site de la DREAL

Un cas d'école permet de comprendre la méthode

Actualités

Actualités - Loi ELAN

La loi ELAN a été adoptée définitivement le 16 octobre dernier.

Elle fixe à 2020 l'entrée en vigueur de la réglementation environnementale des bâtiments neufs (RE 2020).

La vision du bâtiment neuf de demain :

« Les performances énergétiques, environnementales et sanitaires des bâtiments et parties de bâtiments neufs répondent à des objectifs :

- d'**économies d'énergie**,
- de limitation de l'empreinte carbone par le **stockage du carbone** de l'atmosphère durant la vie du bâtiment,
- de **recours à des matériaux issus de ressources renouvelables**,
- d'**incorporation de matériaux issus du recyclage**,
- de recours aux **énergies renouvelables** et
- d'**amélioration de la qualité de l'air intérieur**. »

Actualités - Méthode pour préparer la RE 2020

Déc / Mars 2019	15 groupes d'expertise Retour d'expérience de l'expérimentation
Mars / Août 2019	Groupes de concertation + CSCEE → proposition méthode et seuils
Avril / Mai 2019	Arbitrages de l'État sur la méthode
Septembre 2019	Arbitrages de l'État sur les seuils
2019 / 2020	Consultation obligatoires
1 ^{er} semestre 2020	Publication des textes

Actualités - Sujets 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

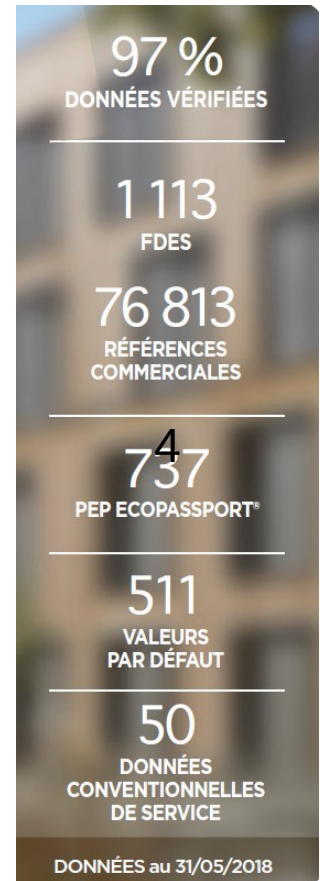
GE13 – Expression des exigences

GE14 – Modalités de prise en compte des innovations

GE15* - Obligation de recours à la chaleur renouvelable, ou plus globalement d'ENR

Actualités – Données environnementales

- La base INIES rassemble 76 813 références commerciales pour les produits de construction et 737 PEP pour les équipements
- Principale difficulté rencontrée aujourd'hui par les participants à l'expérimentation : le **manque de données environnementales** pour certaines catégories de produits ou d'équipements.
- Les **configurateurs de données**, en permettant d'adapter la fiche FDES collective au produit adapté au projet, répondent à une partie de ces manques.



pour le béton



pour le bois



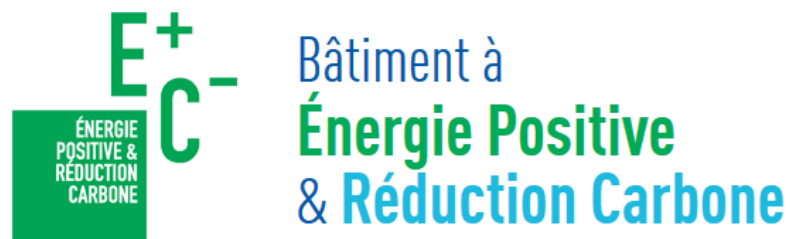
pour l'acier



béton préfabriqué



pour le biosourcé



OBEC: Objectif Bâtiment Energie Carbone

Résultats E+C- en Pays de la Loire

Tristan LE MENAHEZE
Tribu Energie

Louis BOURRU
Cerema

13 novembre 2018, Nantes

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

kWh_{ep}: kWh d'énergie primaire

kWh_{ef}: 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

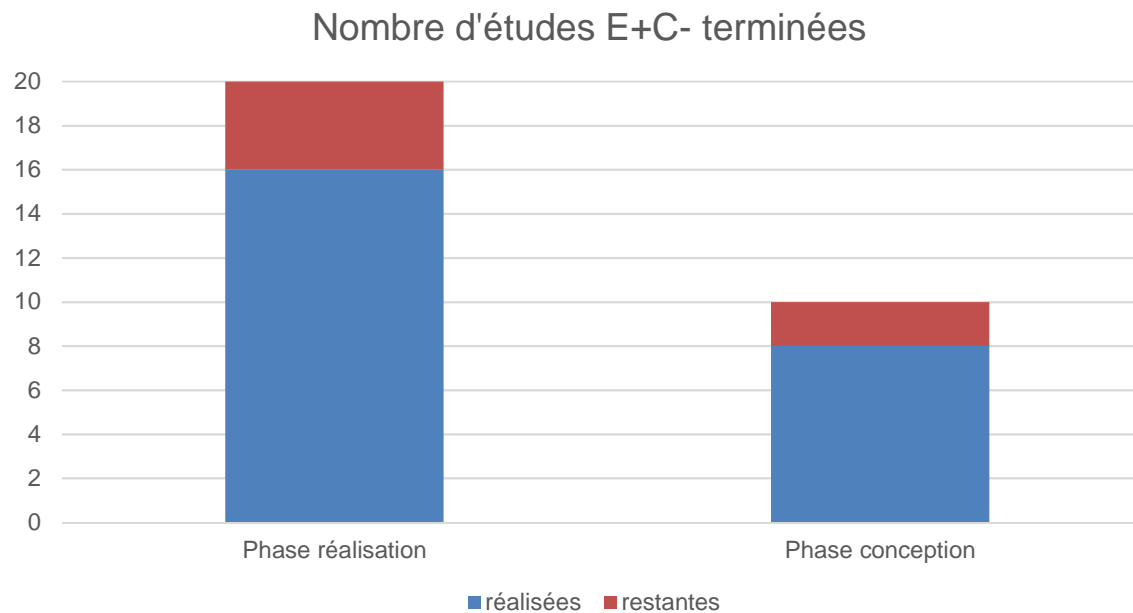
Plan de la présentation

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

Avancement des études

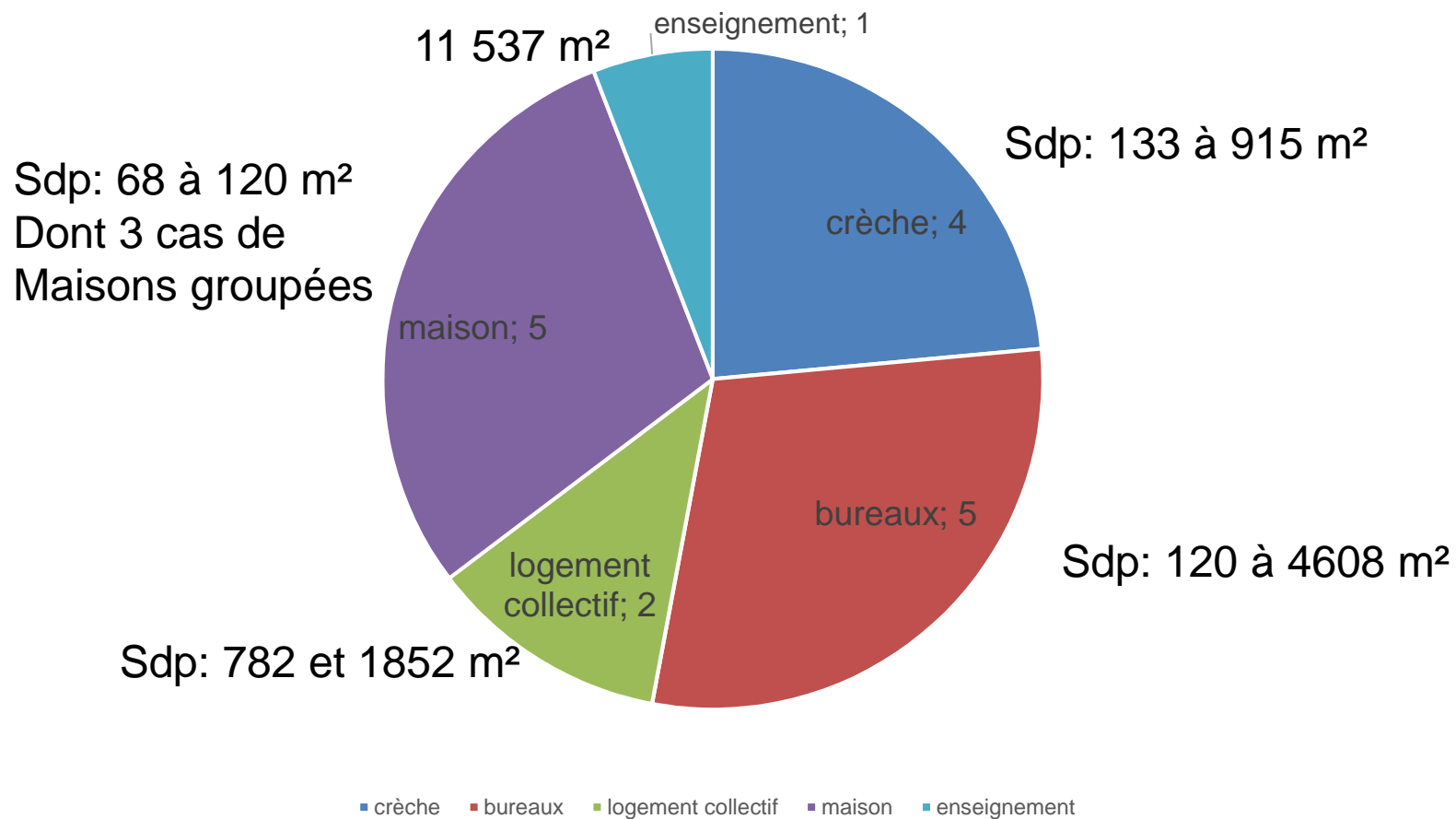
Avancement des études énergie carbone accompagnées par OBEC en Pays de la Loire:

- 16 études terminées sur des projets achevés (Tribu Energie et Cerema)
- 8 études menées sur des projets en conception (bureaux d'études accompagnés)



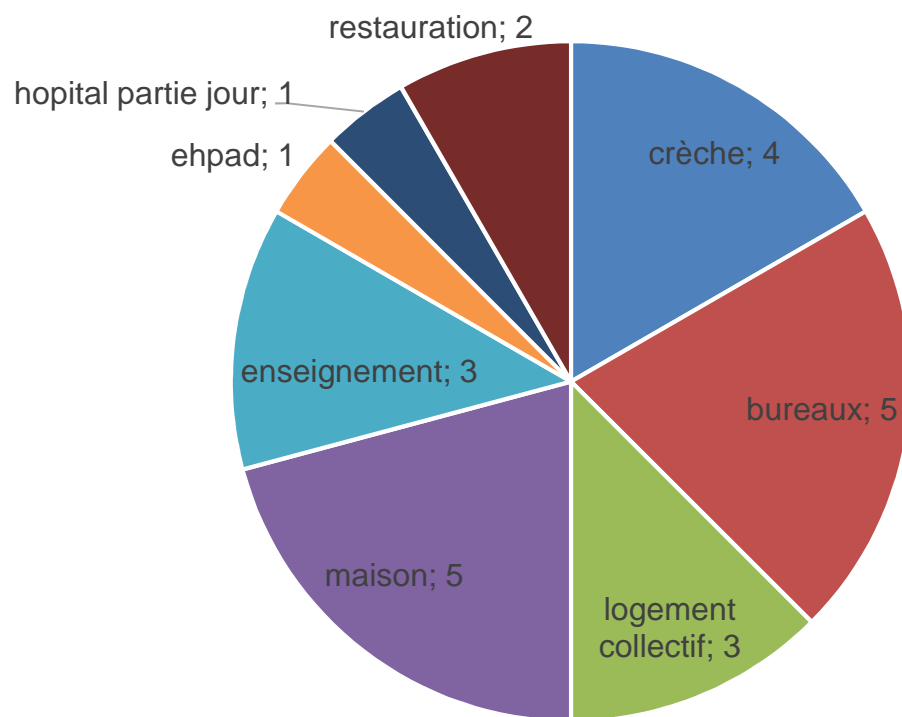
Typologie des 16 projets simulés (18 bâtiments)

Typologie des projets déjà simulés



Typologie des 20 projets au final (24 bâtiments)

Typologie du panel final



Restent:

- 1 EHPAD
- 1 Immeuble
- 1 IME (hopital+resto+école)
- 1 collège

■ crèche ■ bureaux ■ logement collectif ■ maison ■ enseignement ■ ehpad ■ hopital partie jour ■ restauration

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).
- 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

Les résultats sur ces autres indicateurs environnementaux seront listés dans le rapport final.

Les résultats du volet énergie

Sur ce panel de 18 bâtiments achevés avant 2017:

- Quels sont les niveaux BEPOS atteints ?
- Le bilan BEPOS est-il proportionnel au Cep RT2012 ?
- Comment sont positionnés les vecteurs énergies dans le BEPOS ?
- BEPOS ambitieux + carbone performant = Incompatibilité ?

Rappel des niveaux d'exigence : Volet BEPOS

Les niveaux de performance

« Énergie »

Énergie 1
Énergie 2



Énergie 3



Énergie 4

Sobriété et Efficacité
énergétique et/ou recours aux
ENR notamment la chaleur
renouvelable

Sobriété et Efficacité
énergétique + recours aux ENR
pour les besoins du bâtiment

Bâtiment producteur

Production ENR équivalente
aux consommations NR sur
tous les usages du bâtiment

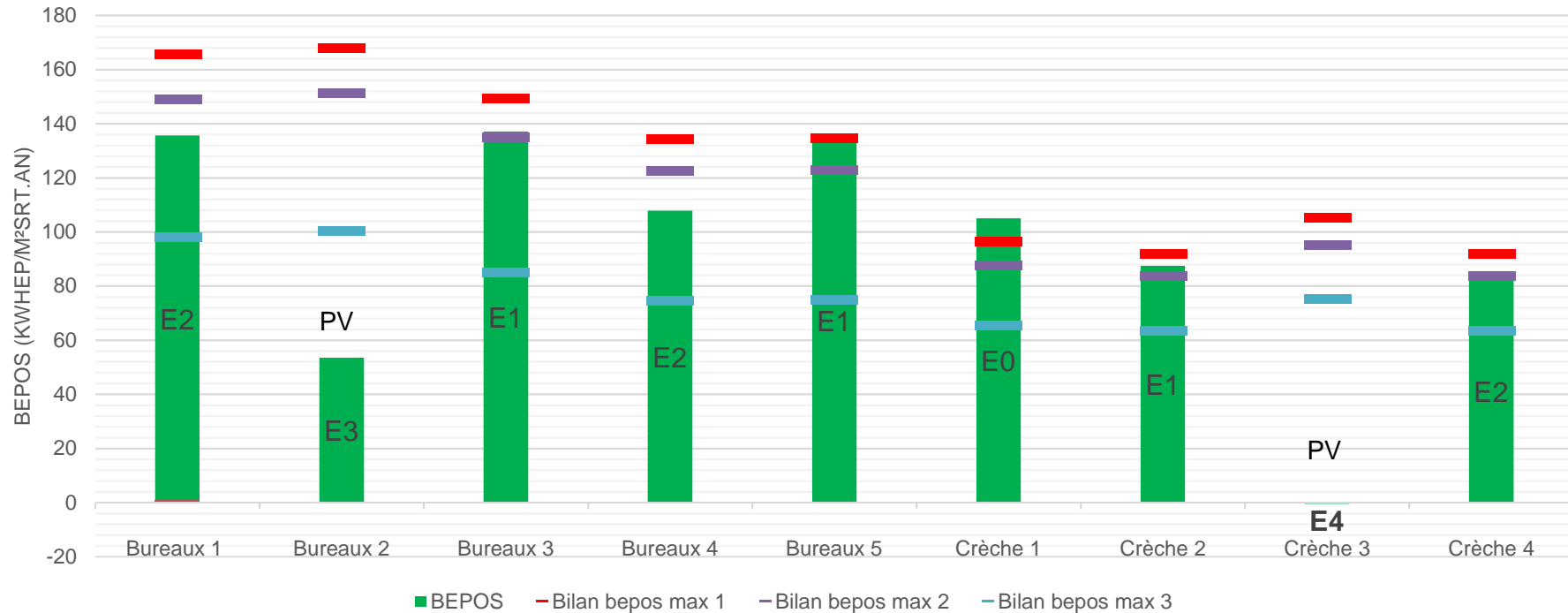
Le bonus de constructibilité est octroyé sur la base des niveaux 3 et 4



Quels sont les niveaux BEPOS atteints

Les niveaux BEPOS atteints en tertiaires

NIVEAUX BEPOS - BATIMENTS TERTIAIRES



PV = présence de panneaux photovoltaïques

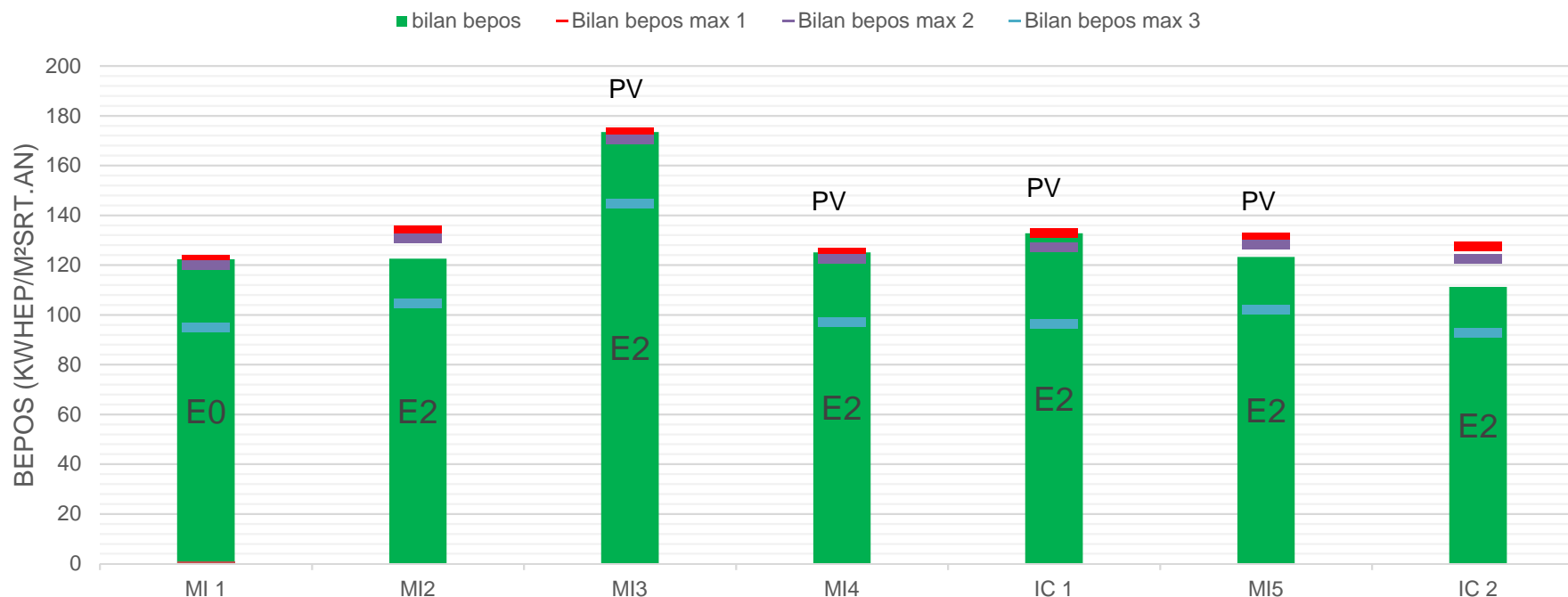
- ✓ 1 bâtiment E3, 3 E2 et 3 E1.
- ✓ Un bâtiment E0 mais pas loin du E1 (quelques %)
- ✓ De nombreux bâtiments sont E2 et E1 (6 => 64 % du total)

niveau bepos 1 moyen	126,3	Niveau E2 => Moyenne des niveaux atteints, en accord avec la philosophie du référentiel
niveau bepos 2 moyen	114,4	
moyenne niveau projet	97,1	

- ✓ L'atteinte des niveaux E3 et E4 a nécessité le recours à une production photovoltaïque

Les niveaux BEPOS atteints en logements

NIVEAUX BEPOS - LOGEMENTS



✓ Niveau E2 atteint par 6 des 7 opérations

PV = présence de panneaux photovoltaïques

✓ Constat : le niveau E2 correspond aux standard des constructions réalisées ces dernières années

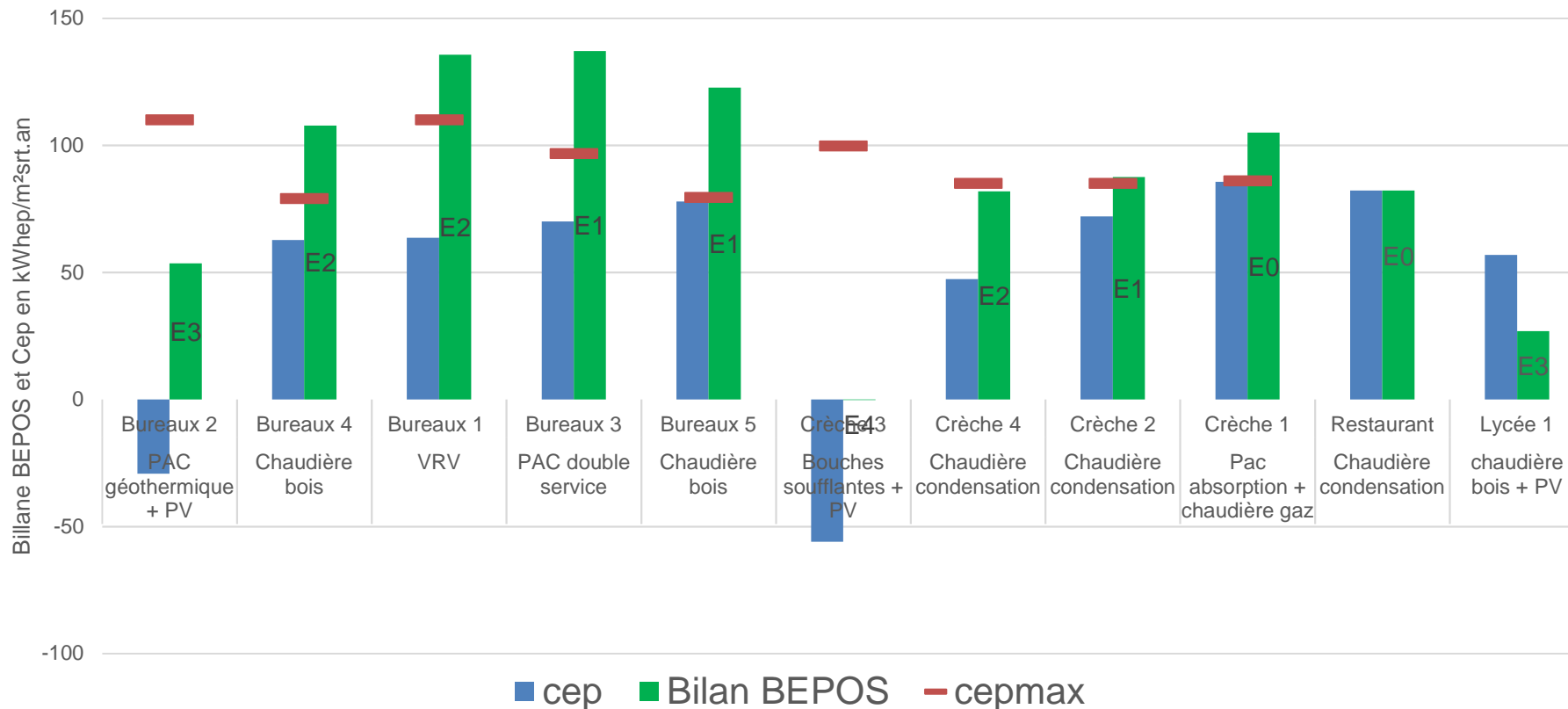
✓ La marche vers le E3 est assez conséquente, les surfaces de PV des projets présents dans l'OBEC ne permettent pas d'atteindre ce niveau (PV sur 3 MI et sur 1 IC)



Le bilan BEPOS est-il proportionnel au Cep RT2012

Comparaison Cep VS BEPOS en tertiaire

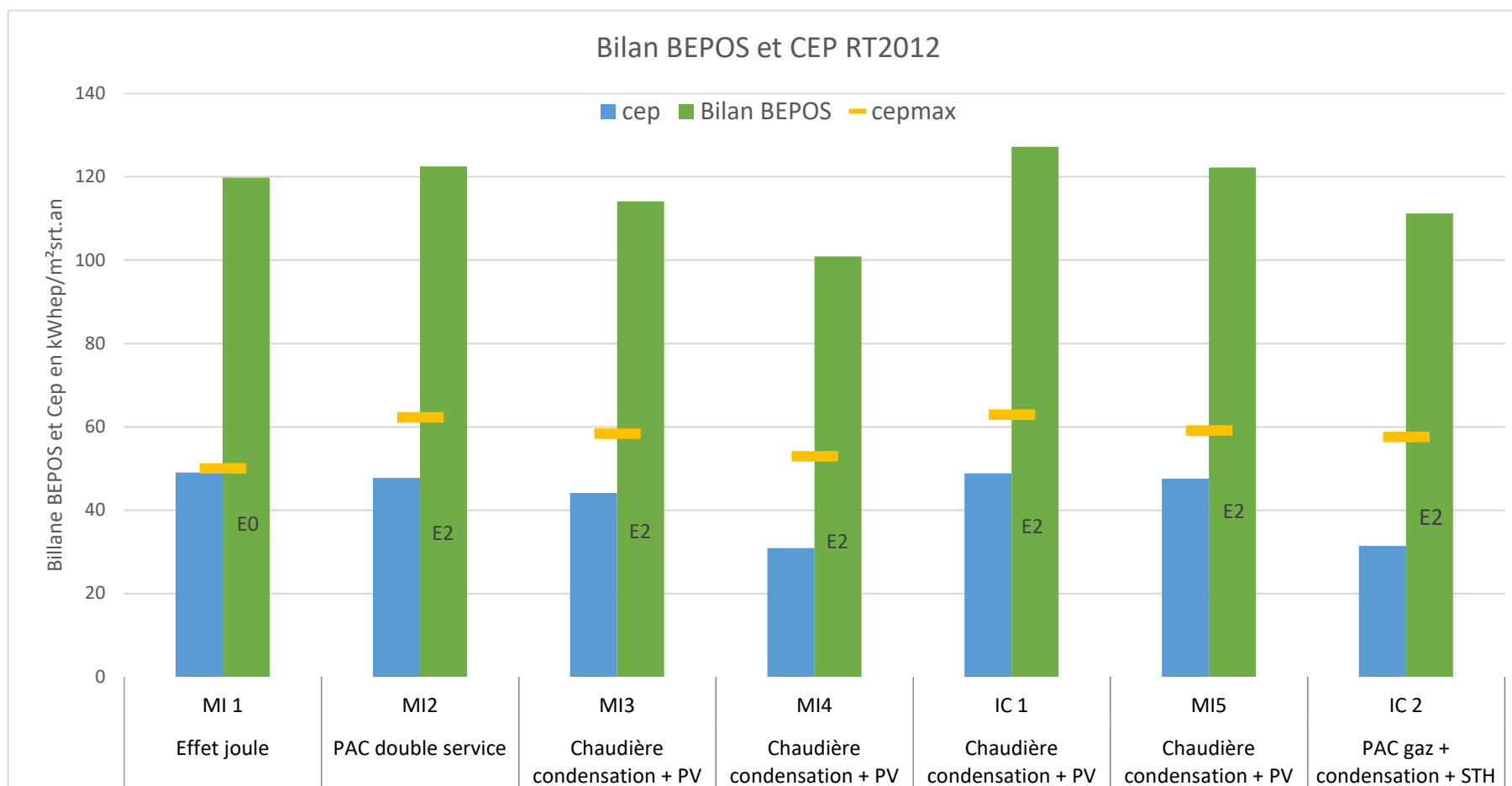
Bilan BEPOS et CEP RT2012 : tertiaire



Finalement, le bilan BEPOS n'est pas exactement proportionnel au Cep RT2012 car:

- ✓ Les valeurs prises pour les « autres usages » sont forfaitaires (usages mobiliers, parking, ascenseur...)
- ✓ Prise en compte différente des ENR (dont PV)
- ✓ Facteur de conversion énergie primaire/énergie finale

Comparaison Cep VS BEPOS en logement

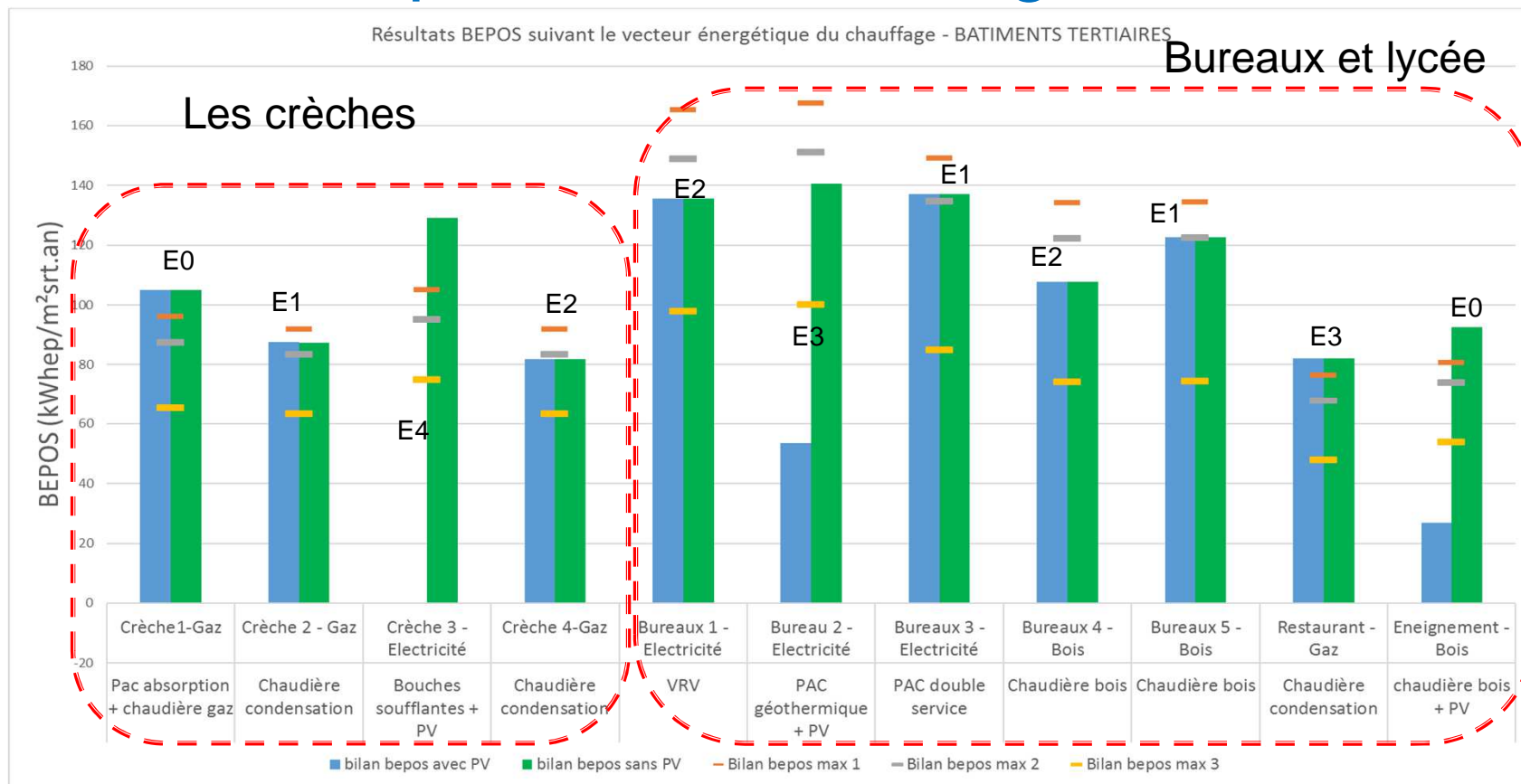


✓ Constat : impact des autres usages plus important que les usages RT
=> **E4 difficilement atteignable.**



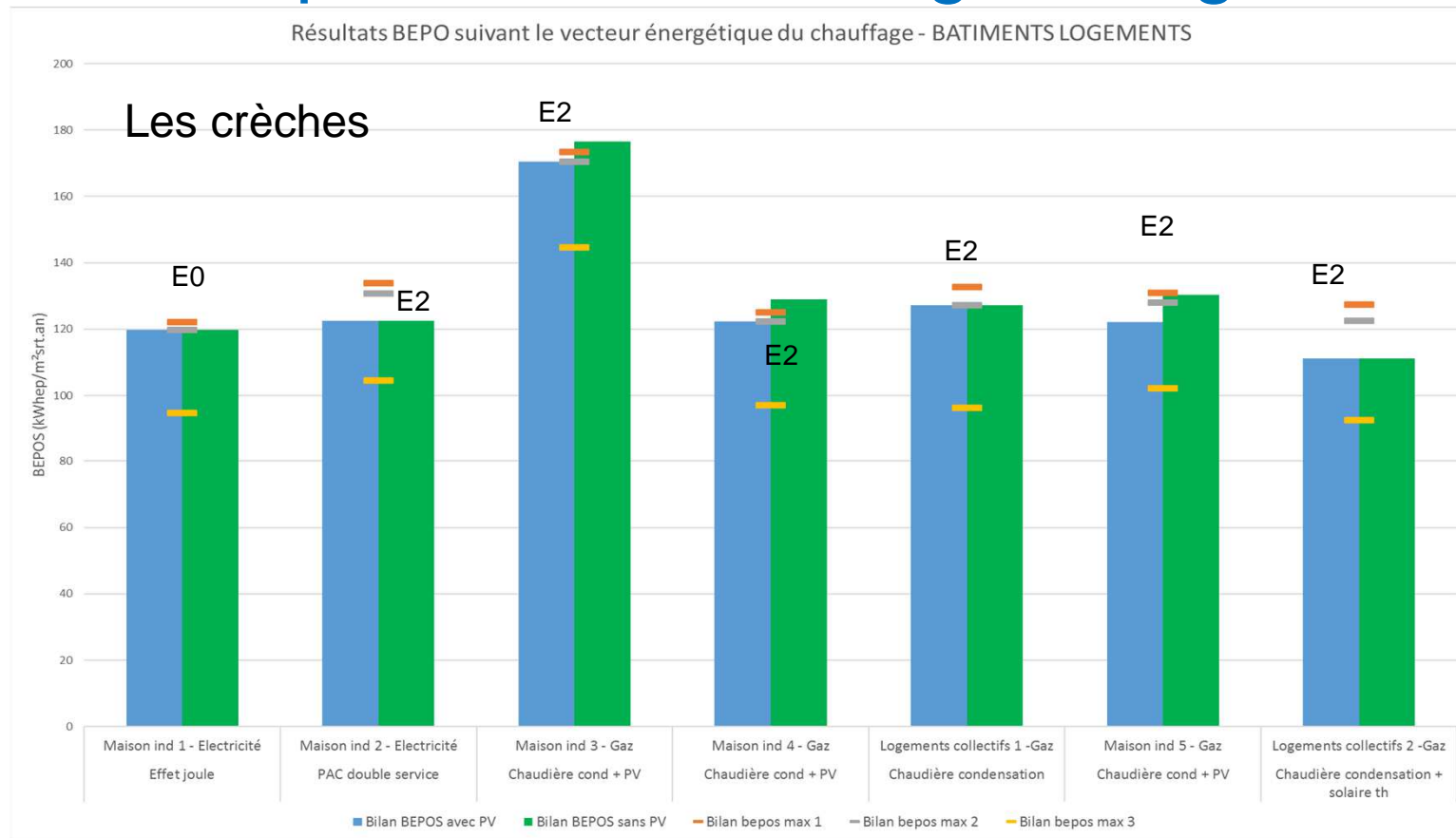
Comment sont positionnés les vecteurs énergies dans le BEPOS

Résultats par vecteurs énergies-tertiaire



- ✓ 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

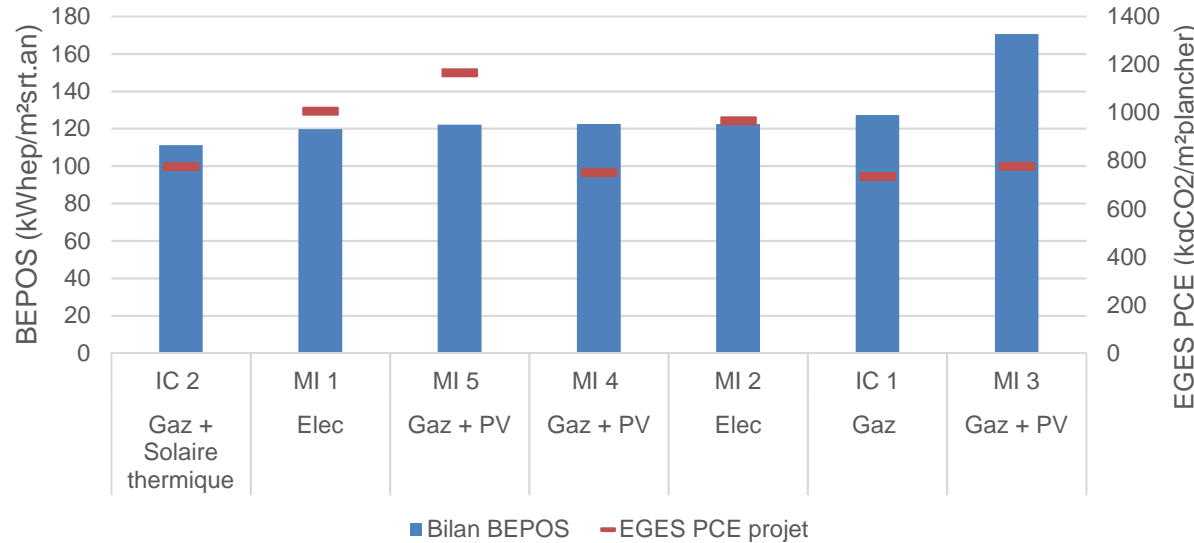


- ✓ Pas de discrimination sur les vecteurs énergies => Pratiquement tous les bâtiments sont E2....Mais loin du E3
- ✓ Pour les cas présentés=> Faible influence du PV. Le niveau E3 ne peut être atteint sans recours au bois ou réseau de chaleur (à bon taux de renouvelable et récupération) pour le poste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

BEPOS ambitieux
+
Carbone performant
=
Incompatibilité

Comparaison BEPOS / EGES / EGES PCE

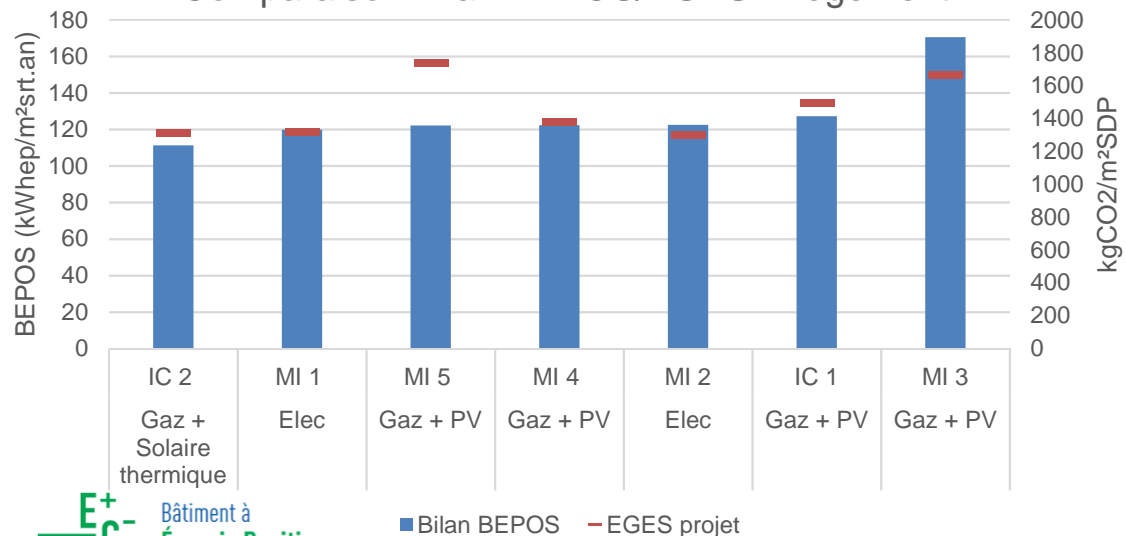
Comparaison Bilan BEPOS/EGES PCE- Logement



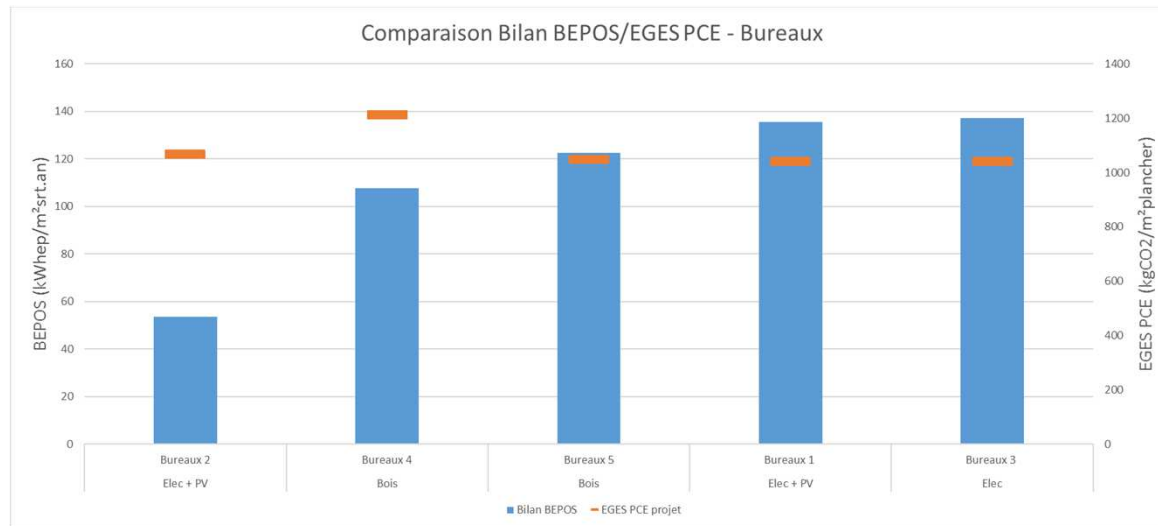
- ✓ Les niveaux BEPOS sont assez équivalents
- ✓ Les bilan EGES PCE varient énormément
- ✓ Le PV ne semble pas pénaliser beaucoup le EGES PCE

✓ Pas de corrélation claire entre le niveau BEPOS et le EGES (à part le fait qu'un bon niveau bepos implique moins d'émissions carbone)
=> il est donc possible d'être performant à la fois sur Energie et Carbone

Comparaison Bilan BEPOS/EGES - Logement



Comparaison BEPOS / EGES / EGES PCE

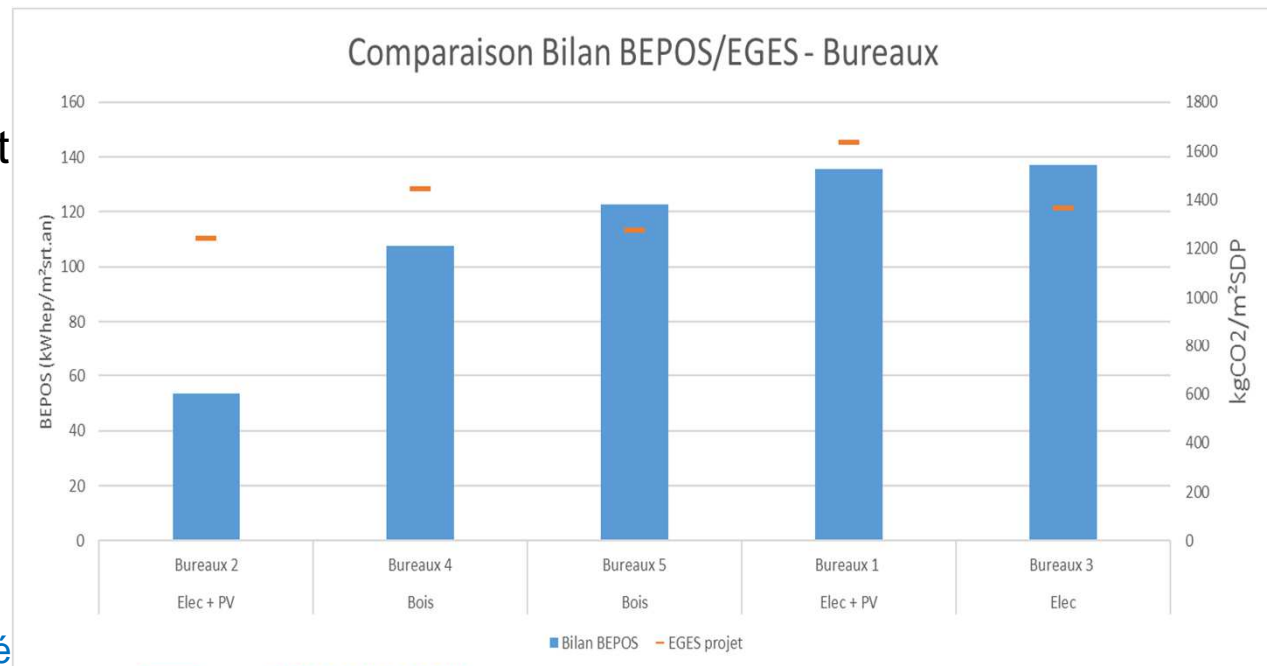


✓ La tendance est similaire à l'usage logement....

✓ Pas de corrélation claire entre le niveau BEPOS et le EGES (à part le fait qu'un bon niveau bepos implique moins d'émissions carbone)

=> il est donc possible d'être performant à la fois sur Energie et Carbone

Colloque OBEC-présentation des ré



Principaux enseignements à ce stade

Bâtiments tertiaires

- Le niveau moyen atteint sur ce panel pour les bureaux et crèches est le niveau E2 => Adéquation avec la volonté des pouvoirs publics.
- Le niveau E3 nécessite la mise en place d'une installation PV
- Pour l'usage « crèche », le niveau E2 peut être atteint en gaz mais nécessite un effort sur la conception.
- 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 faibles besoins de chauffage liés à ces usages (par rapport aux logements).
- Pas de discrimination sur les vecteurs énergies => Pratiquement tous les bâtiments sont E2....Mais loin du E3.

Principaux enseignements à ce stade

Logements

- Le niveau moyen atteint pour les logements du panel est le niveau E2 => Adéquation avec la volonté des pouvoirs publics.
- Certaines opérations du panel constituaient cependant des références (en performance énergétique) pour leurs maîtres d'ouvrage.
- La marche vers le E3 est assez conséquente, les surfaces de panneaux photovoltaïques des projets présents dans l'OBEC ne permettent pas d'atteindre ce niveau (3 maisons et un immeuble étaient équipés de PV). En effet, les panneaux des maisons étaient dimensionnés plutôt pour répondre à l'exigence de moyens imposée par la RT 2012.
- L'impact des « autres usages de l'électricité » est plus important que celui des usages RT
- **E4 difficilement atteignable**
- Le niveau E3 ne peut être atteint sans recours au bois ou à un réseau de chaleur (à bon taux d'ENR ou récupération) pour le poste chauffage et ECS.
- Pas de corrélation évidente entre le niveau BEPOS et le EGES, si ce n'est qu'un bon niveau bepos implique de plus faibles émissions de carbone en phase utilisation.
- il est possible d'être performant à la fois sur Energie et Carbone

Les résultats du volet carbone

Sur ce panel de 18 bâtiments achevés avant 2017:

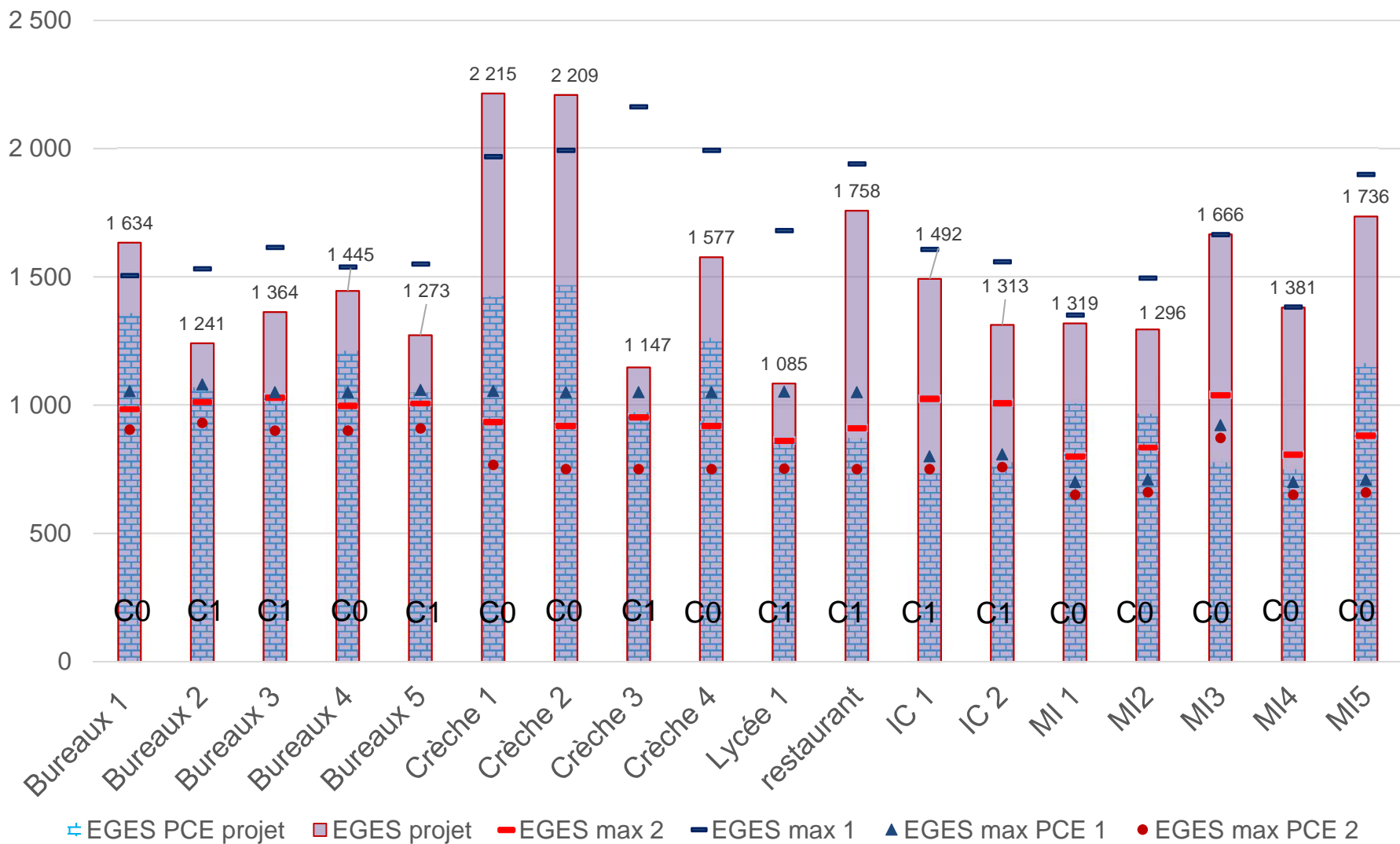
- Quels niveaux carbone sont atteints?
- Comment se répartit l'impact carbone entre produits de construction, énergie, chantier ...?
- Le type d'énergie utilisé a-t-il un impact visible?
- Le système constructif a-t-il un impact visible?
- Quels sont les lots constructifs les plus impactant pour chaque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



Quels sont les niveaux carbone atteints

kgCO2/m²SDP

Résultats niveau carbone EGES et EGES PCE



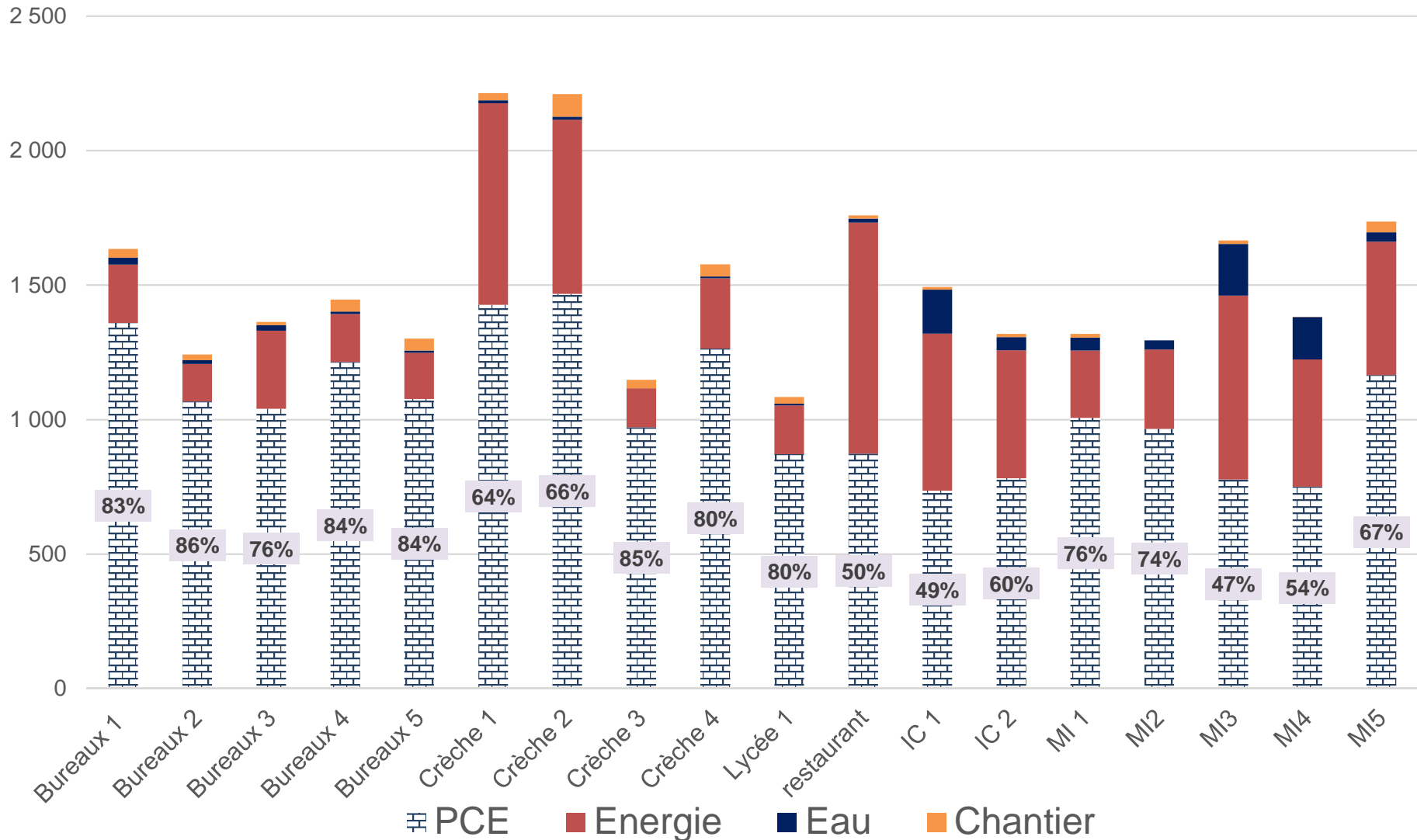
Le niveau C1 actuel n'est pas facile à atteindre, et c'est souvent le sous-seuil PCE qui bloque en premier.



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

kgCO2/m²SDP

Répartition des 4 contributeurs dans les émissions de GES

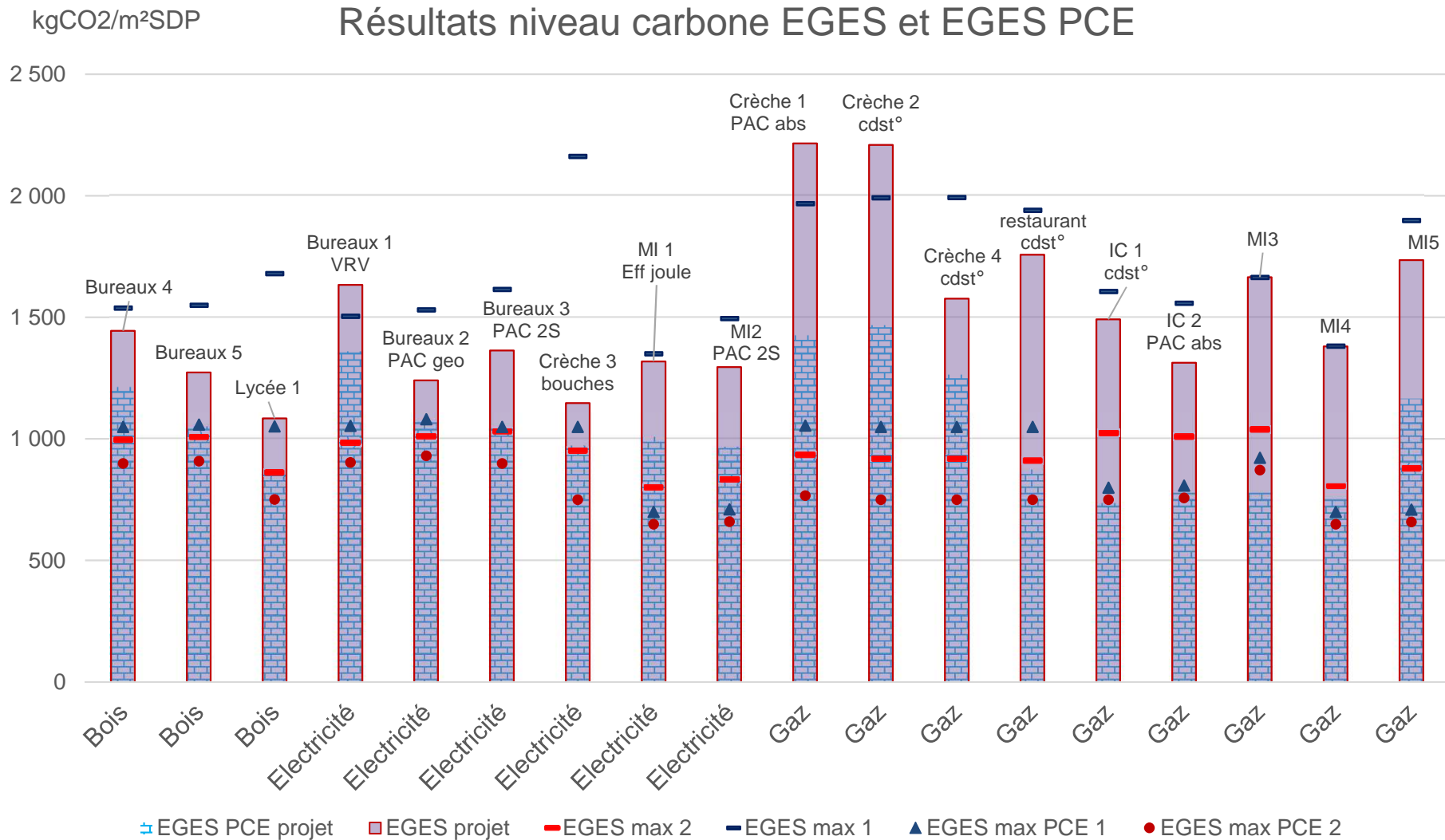


Le contributeur « produits de construction et équipements » (PCE) est prépondérant dans tous les cas → importance de la réflexion sur le choix des produits.



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

Impact de l'énergie de chauffage



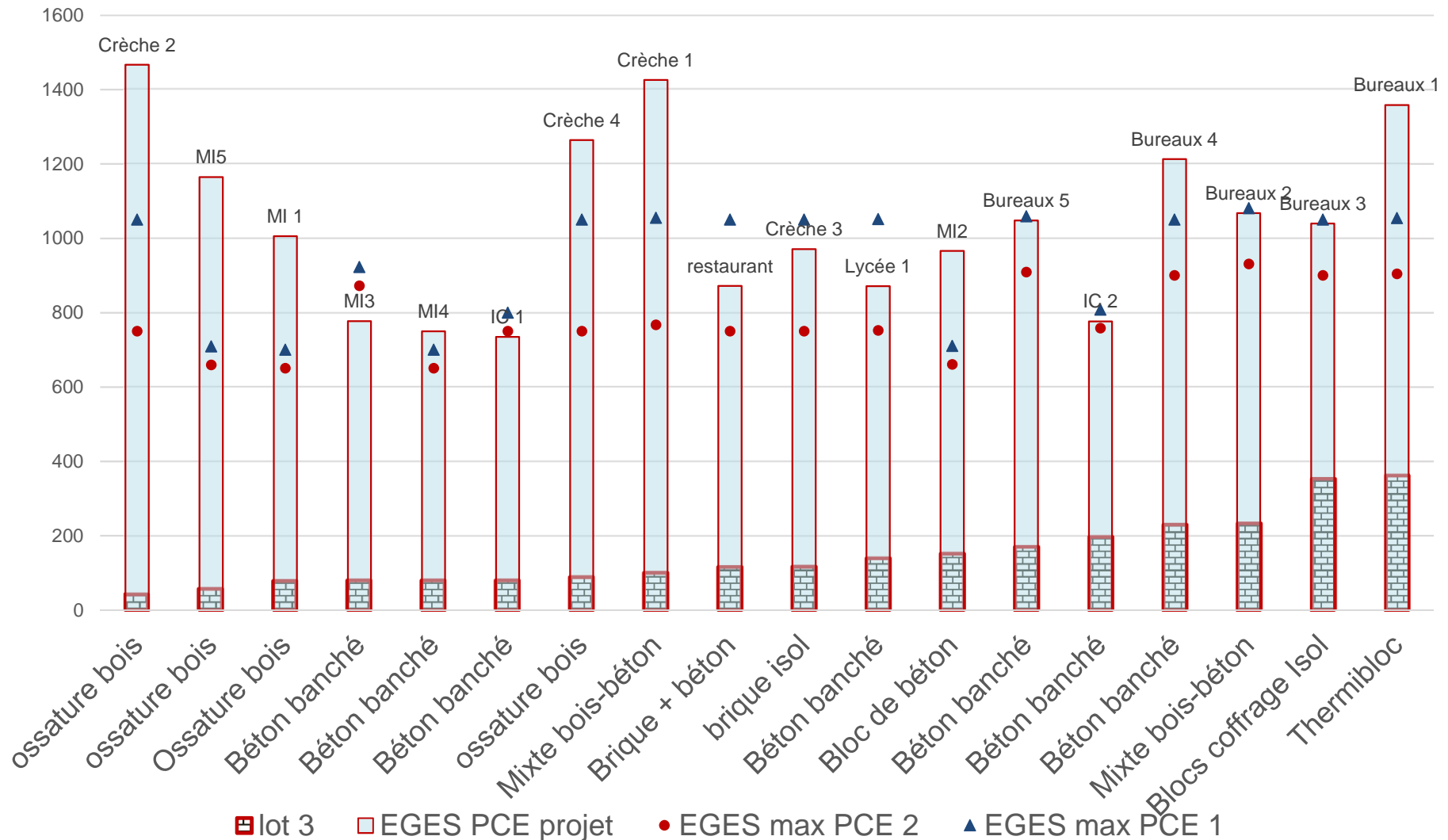
De bons résultats pour les chaudières bois et pour le vecteur électrique.



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

kg/m²SDP

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?**

Rappel des différents lots définis dans le référentiel

- Contributeur Produits de Construction et Equipements :

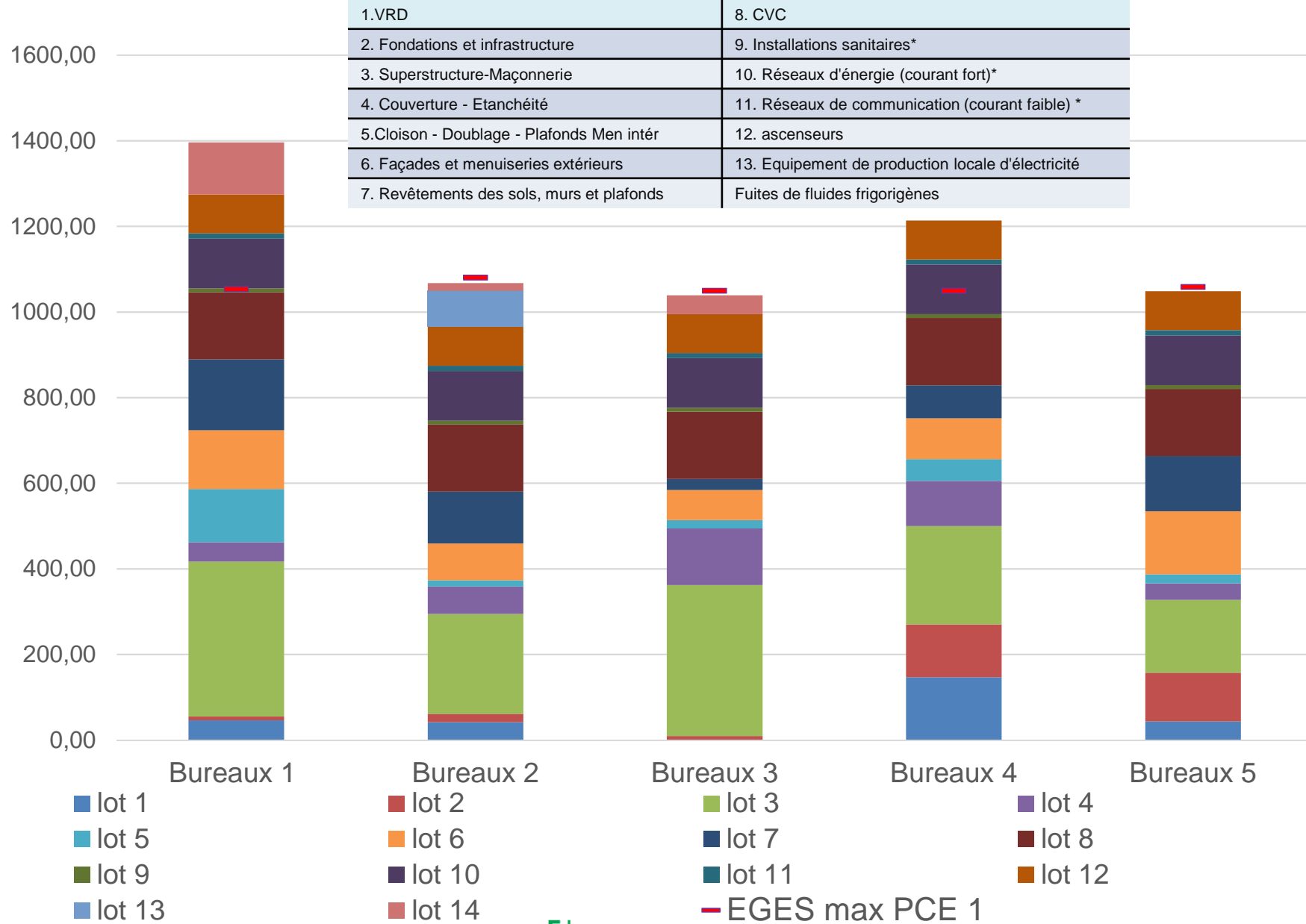
Les lots :

** 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	Fuites de fluides frigorigènes

kgO2/m²SDP

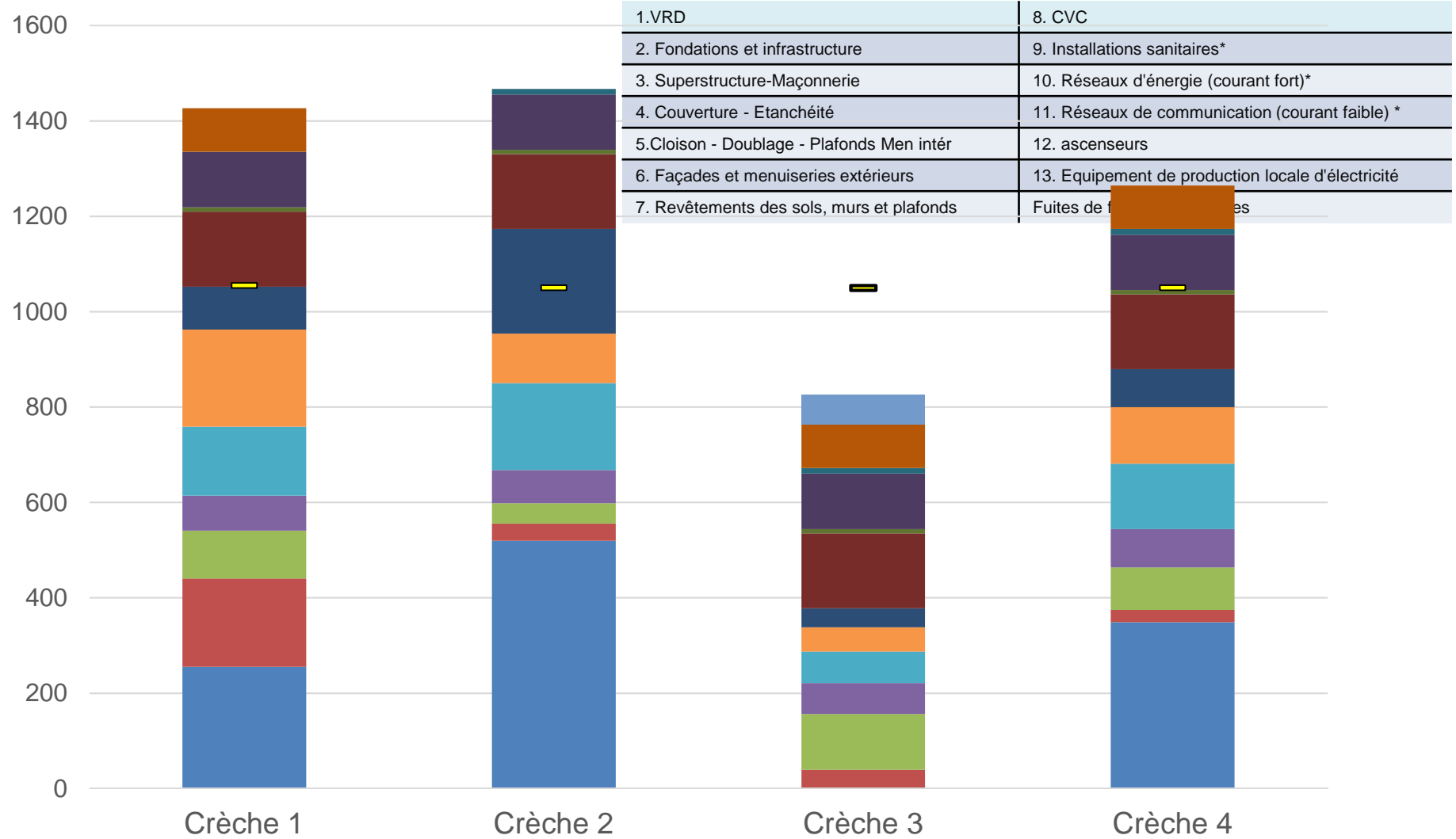
Bureaux: Répartition des 14 lots dans les émissions PCE



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

kgO2/m²SDP

Crèches: répartition des 14 lots dans les émissions PCE



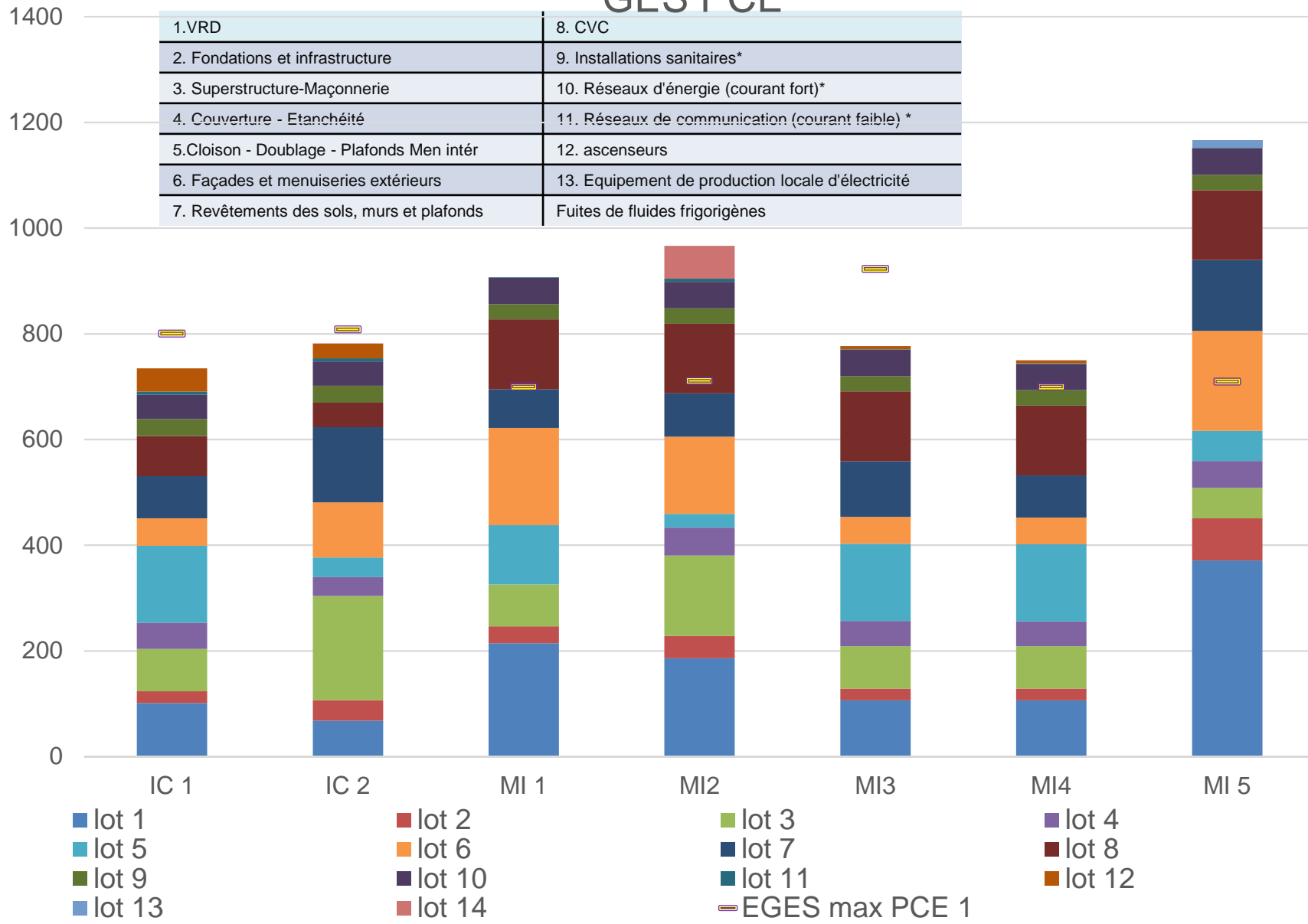
- lot 1
- lot 2
- lot 3
- lot 4
- lot 5
- lot 6
- lot 7
- lot 8
- lot 9
- lot 10
- lot 11
- lot 12
- lot 13
- lot 14

EGES max PCE 1

Fort impact: lot 1 VRD, lot 5 cloisons doublage, 6 façades menuiseries

Rappel: crèches 1 2 4 en bois

kgO2/m²SDP Logements : Répartition des 14 lots dans les émissions de GES PCE



Fort impact: lot 1 VRD, 3 structure, 5 cloisons doublage, 6 façade men, 7 revêtements

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.

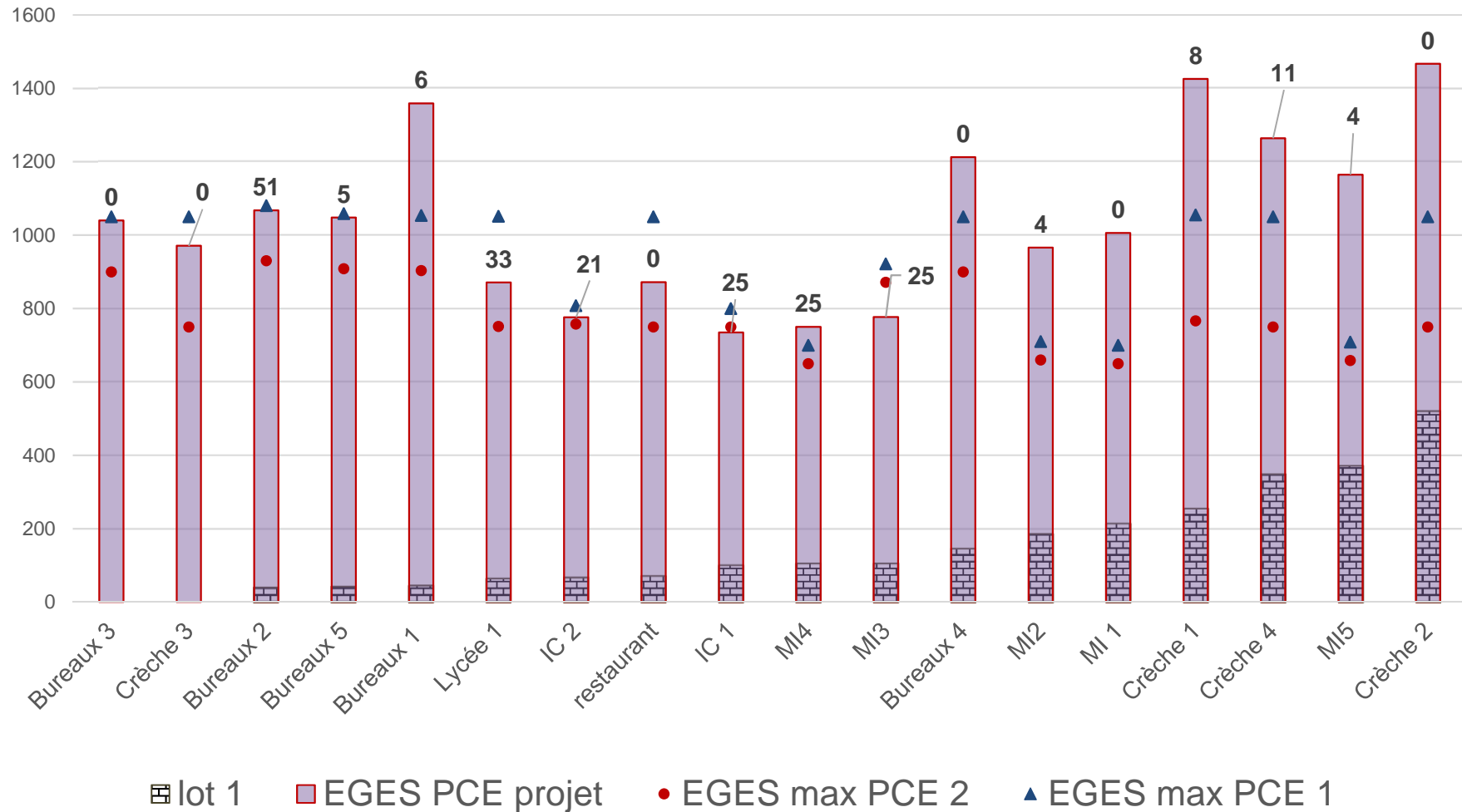
Seul le lot 6 façades et menuiseries est cité 3 fois. Le lot 6 est composé de:

- 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.

kg/m²SDP

impact du nombre de places de parkings sur le lot 1 et EGES PCE



Impact des places de parking seules pas si évident. Parfois c'est la voirie + les circulations et parvis qui pèsent beaucoup. Le bureau 2 a un parking sous-terrain, crèche 2 a des espaces enrobés importants +dallages béton + clôture très impactante

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.



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE



Bâtiment à
Énergie Positive
& **Réduction Carbone**

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

DIRECTION RÉGIONALE
Pays de la Loire



Retour d'expériences d'une opération de logements collectifs à Saint-Nazaire



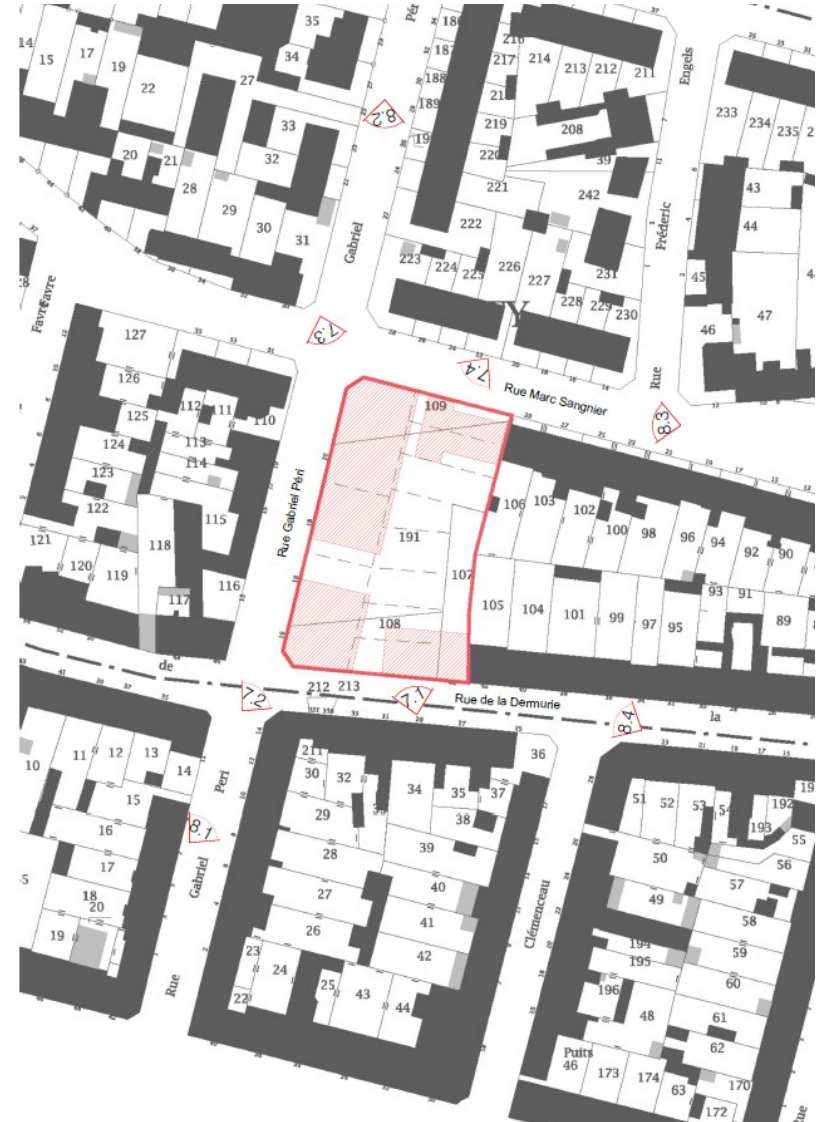
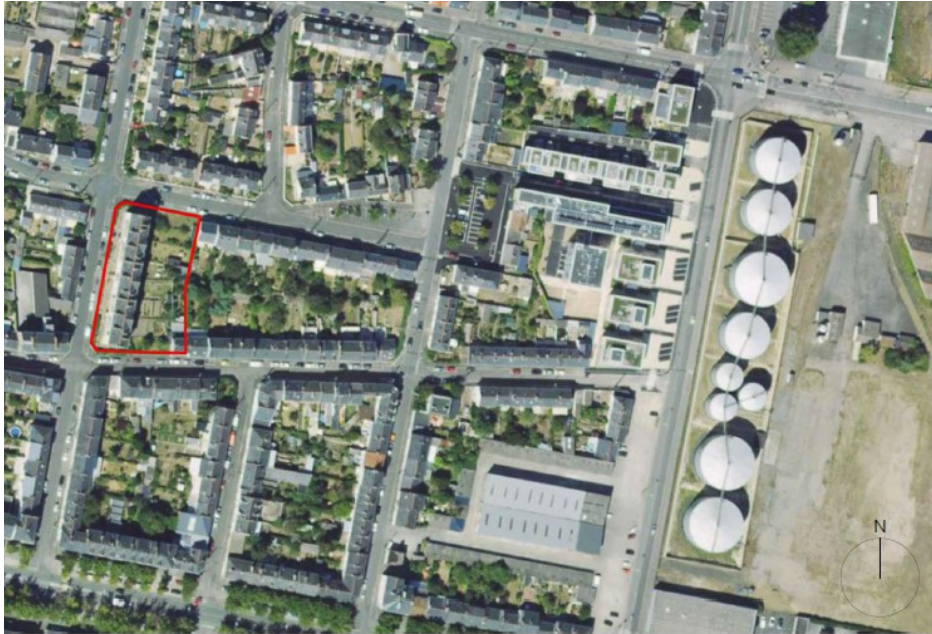
Franck Gourdel, Espace Domicile
Téo Saal, Wigwam



L'Armorique à SAINT-NAZAIRE

- Maître d'ouvrage : Espace Domicile
- Architecte : Agence Bohuon - Bertic
- BET TCE : BETOM Ingénierie
- Economiste - OPC : ECMS
- BE Environnement : Wigwam Conseil






situation:
16, 18 et 20 rue Gabriel Péri
44600 Saint Nazaire

références cadastrales:
feuille 000 TY 01
parcelles n° 107 / 108 / 109 / 191

 point de vue des photographies proches et lointaines

 emprise du projet

- Un projet de renouvellement urbain avec le souhait de densifier le foncier.
- Des contraintes liées à l'insertion dans le quartier et au traitement des vis-à-vis.
- 54 logements du T2 au T5 :
 - 49 collectifs
 - 5 individuels
- Répartis dans 5 bâtiments du R+1 au R+5.
- Une emprise au sol importante.
- Une forte densité imposant un parking souterrain de 54 places.



Les principales étapes du projet :

- Inscription dans le programme OBEC : novembre 2017
- Concours d'architecture : déc 2017 à mars 2018
- Choix des variantes OBEC : mai 2018
- APS : juin-juillet 2018
- Dépôt du PC : début novembre 2018
- AO : février-avril 2019
- Démarrage des travaux : 3^{ème} trimestre 2019
- Livraison : 1^{er} trimestre 2021

Réunion de Présentation de l'APS



Intégrer au plus tôt l'équipe projet



Prendre connaissance du projet



Présenter la démarche à la MOE



Fixer les variantes à étudier

Projet en Base :

- Murs extérieurs Brique
- ITI : Doublage LdV
- Refends intérieurs en béton
- Planchers intermédiaires béton
- Plancher haut béton avec isolation thermique extérieure en polyuréthane sous étanchéité et couverture acier
- Doublages et cloisons intérieures en plaque de plâtre sur ossature métallique
- Revêtements de sols PVC pour les logements et circulations communes
- Revêtement carrelage pour le hall des bâtiments collectifs
- Chaudière gaz individuelle à condensation pour le chauffage et l'ECS
- Micro PV en toiture des maisons accolées



Les Variantes :

Variante 1 : Façades non porteuses en ossature bois +
Charpente bois

Variante 2 : V1 + Bardage Bois

Variante 3 : Revêtements de sol en carrelage

Variante 4 : Revêtements de sol en parquet contre-collé

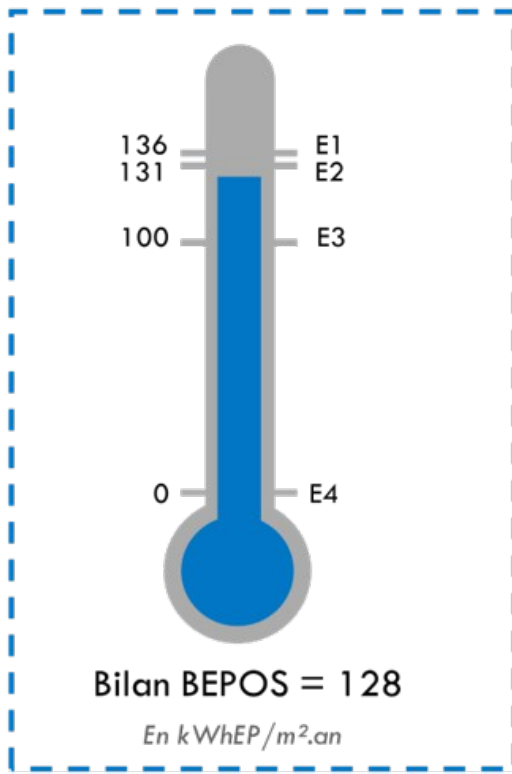
Variante 5 : Chaufferie Gaz collective

Variante 6 : Chaufferie Bois collective

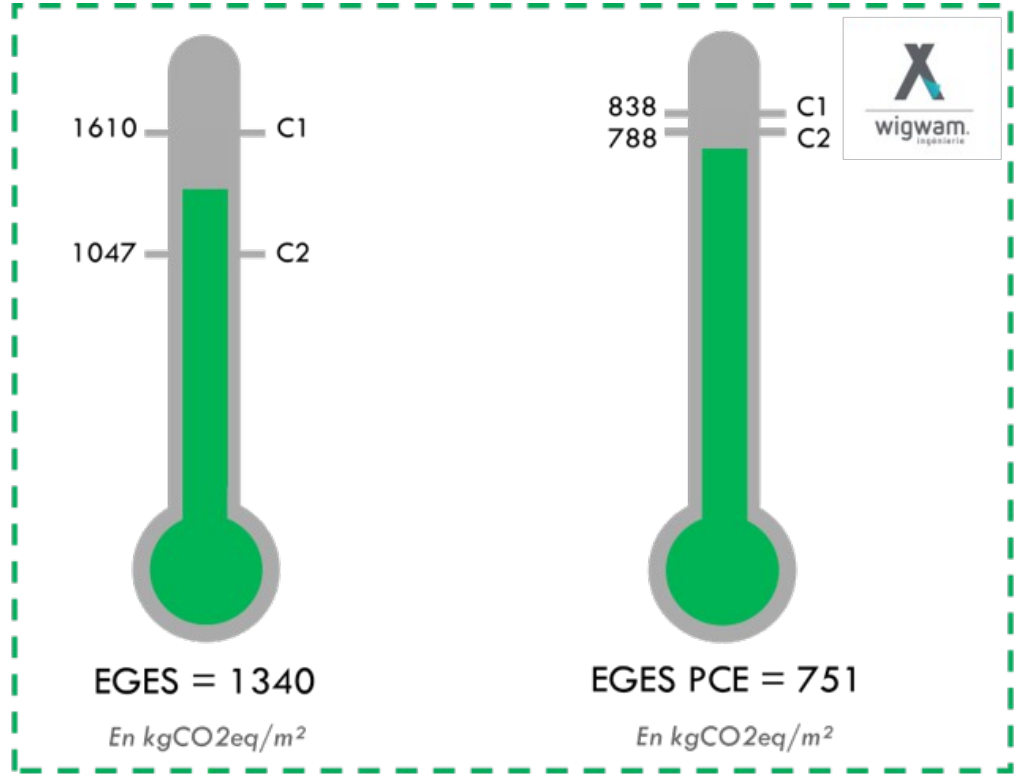
Variante 7 : V2 + V4 + V6



COLLECTIF



Energie

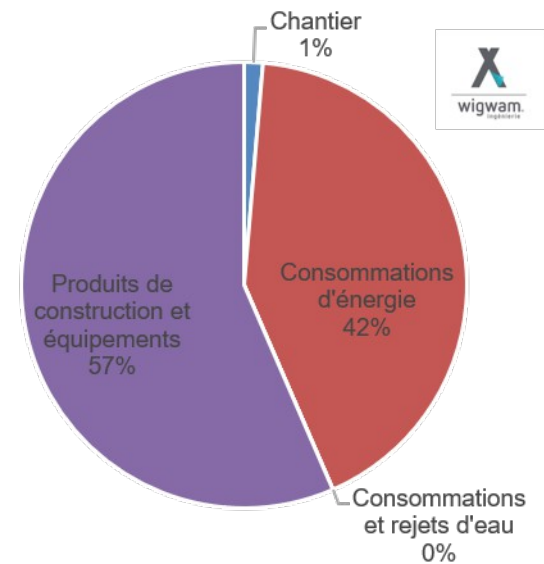
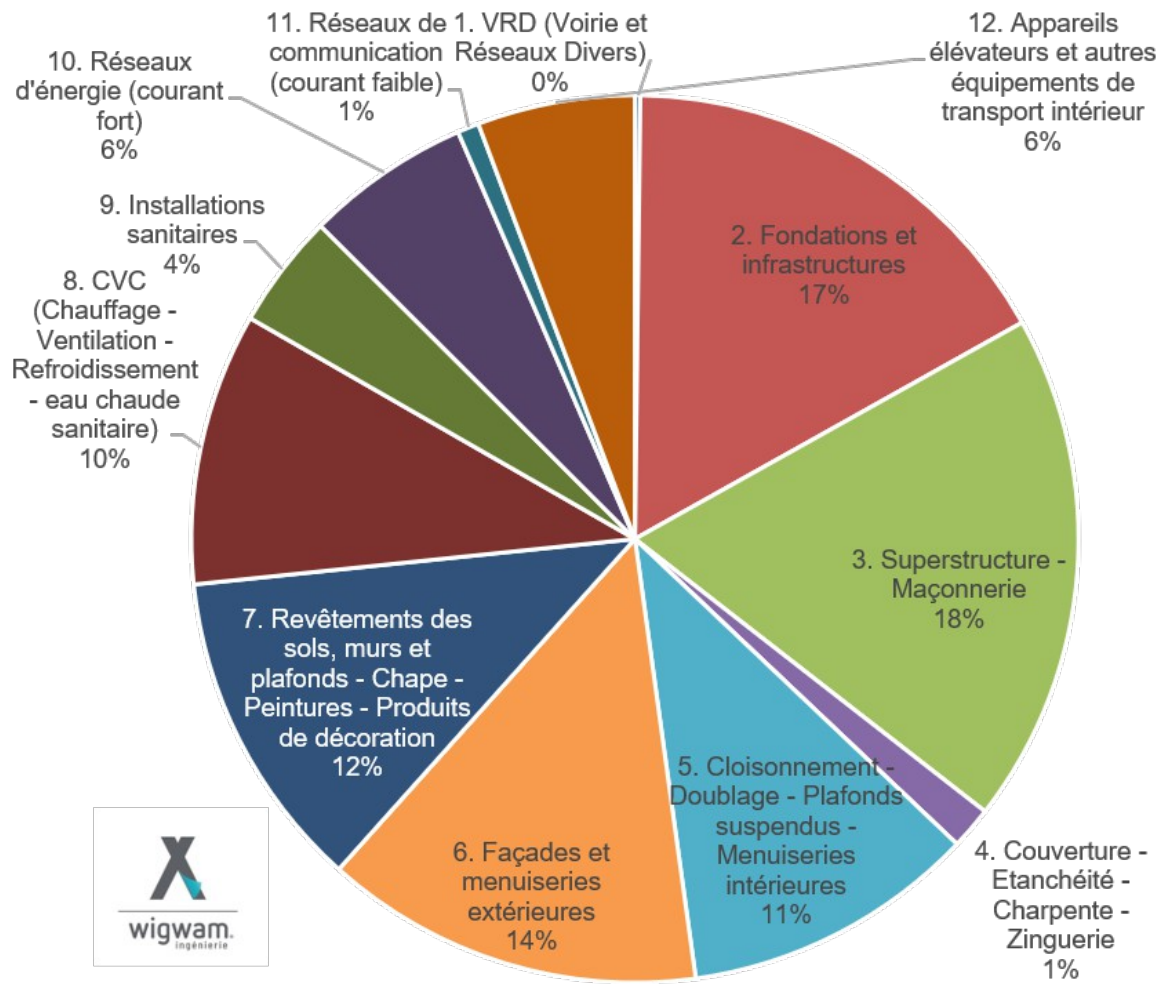


Carbone

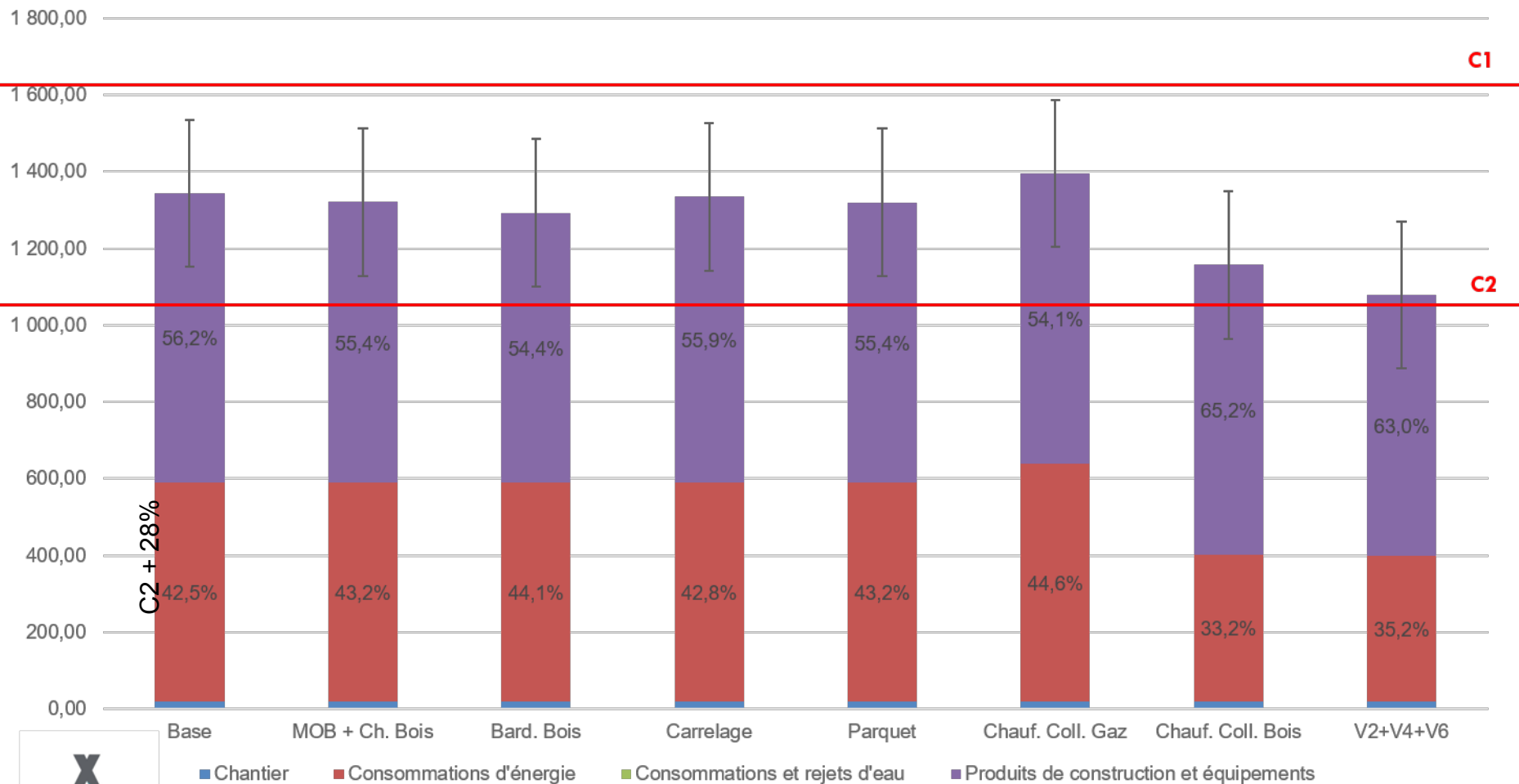
Label



niveau **Energie 2** **Carbone 1**

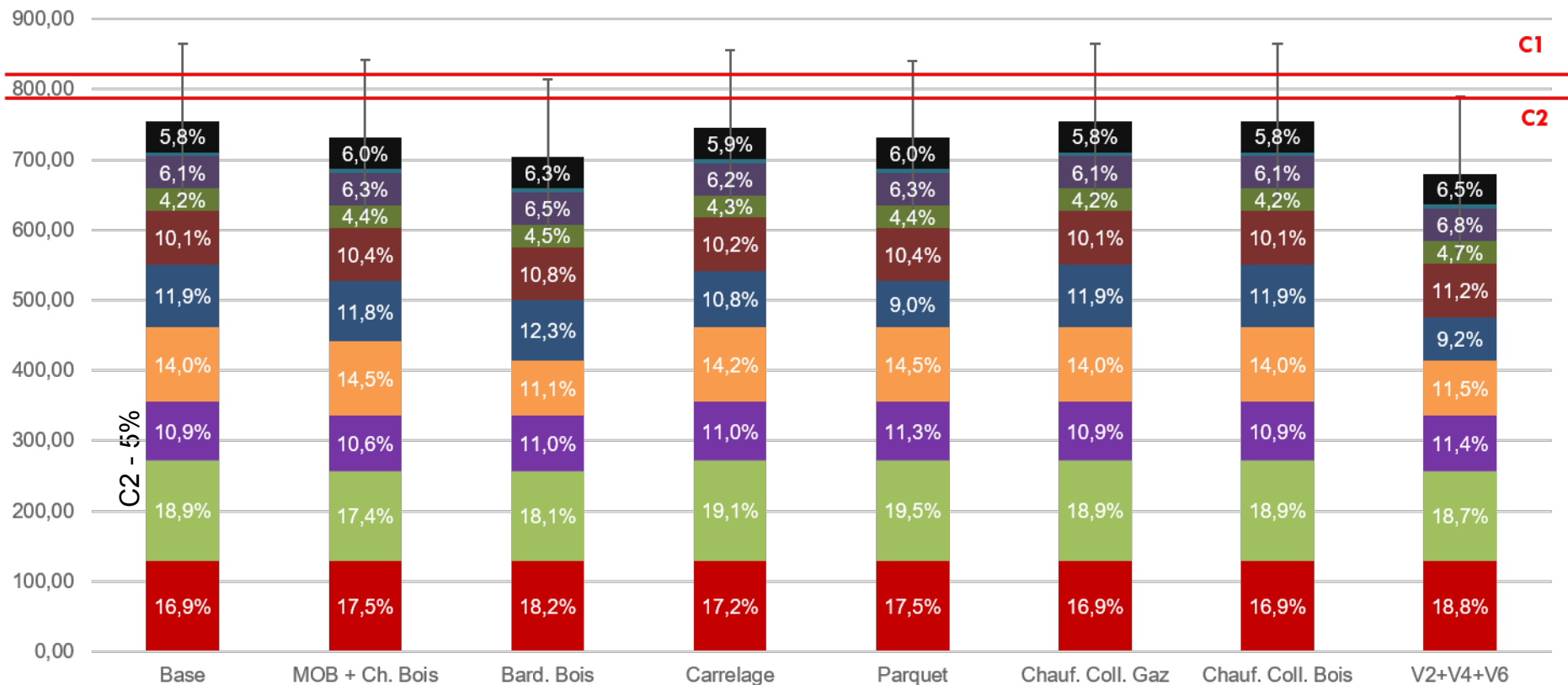


E_{ges}



■ Chantier ■ Consommations d'énergie ■ Consommations et rejets d'eau ■ Produits de construction et équipements

E_{ges,PCE}

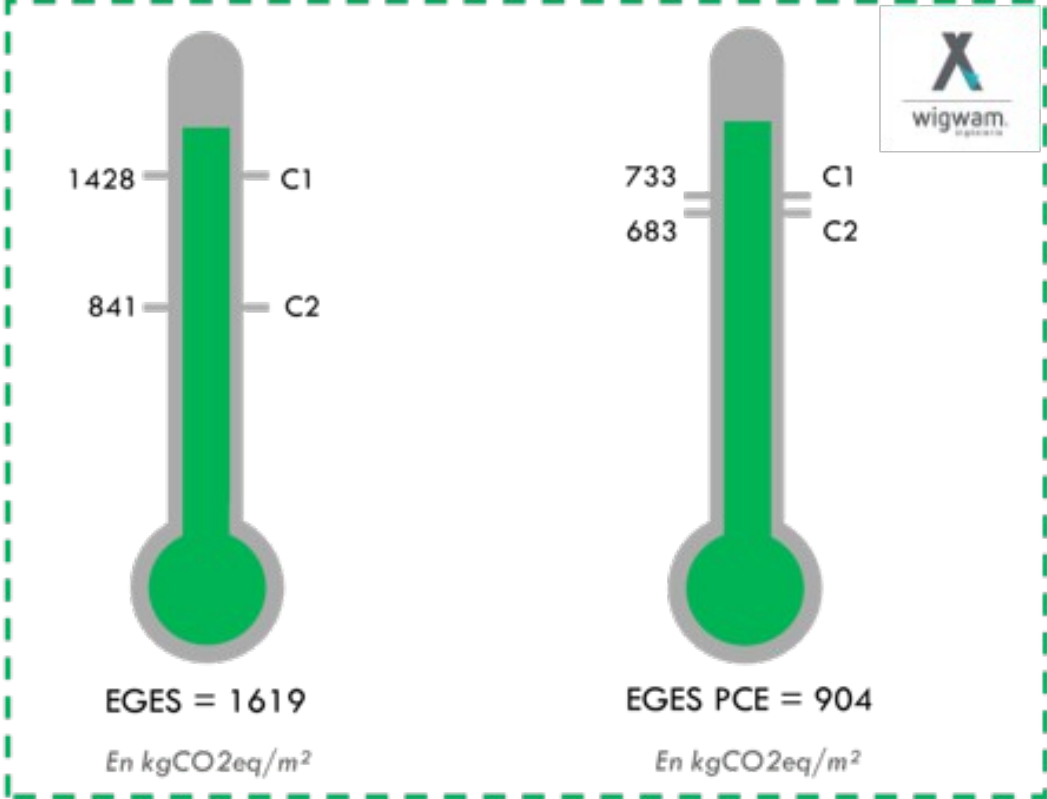
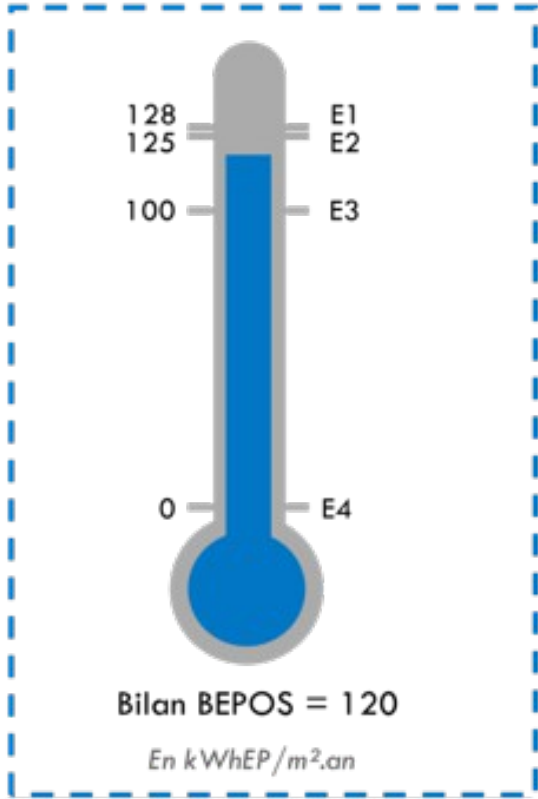


- 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
- 10. Réseaux d'énergie (courant fort)
- 8. CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- 6. Façades et menuiseries extérieures
- 4. Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie
- 2. Fondations et infrastructures



- 11. Réseaux de communication (courant faible)
- 9. Installations sanitaires
- 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration
- 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
- 1. VRD (Voirie et Réseaux Divers)

INDIVIDUEL



Energie

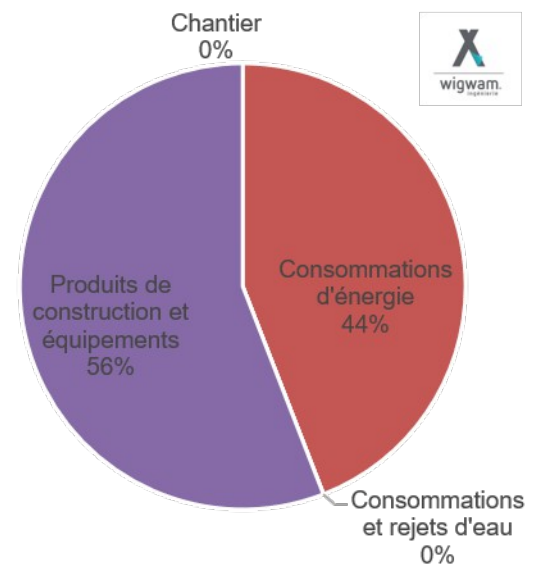
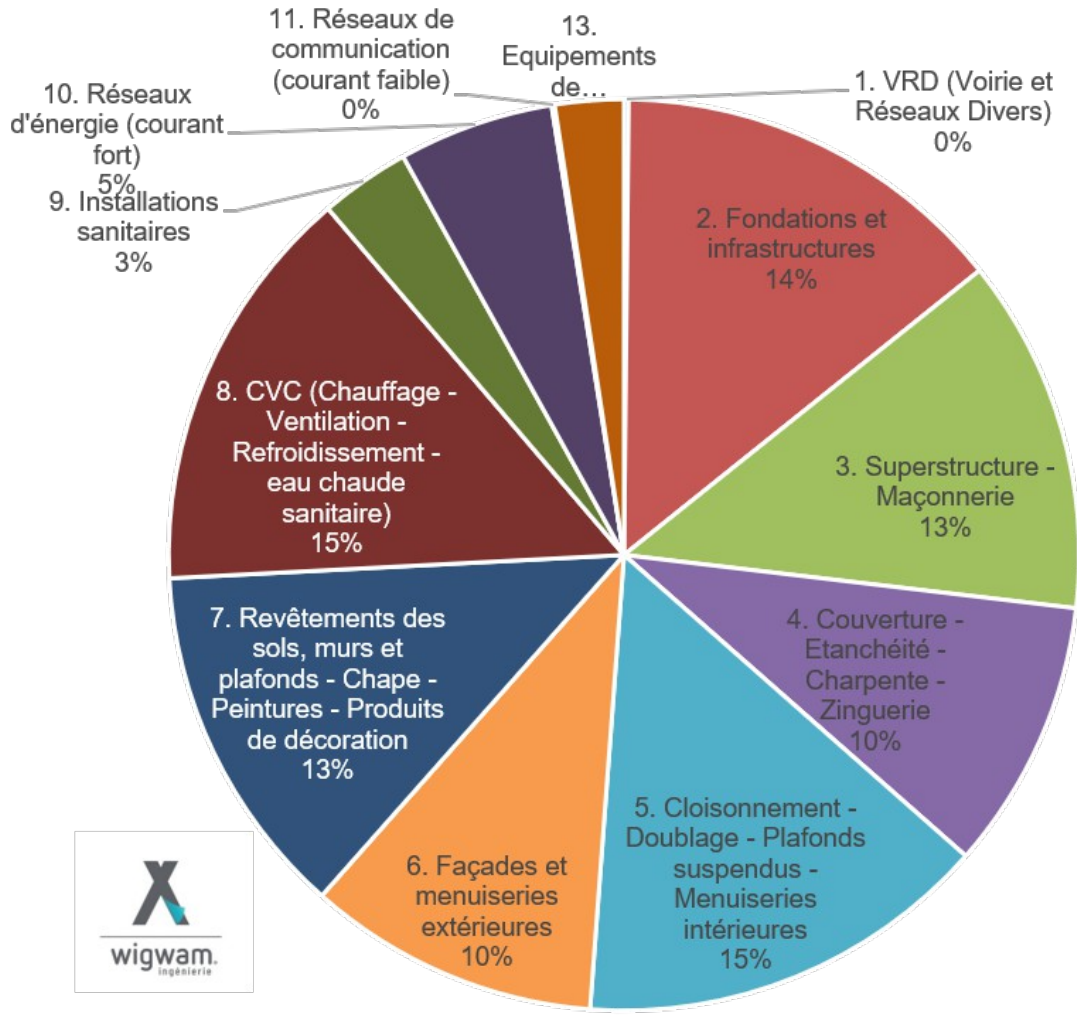
Carbone

Label

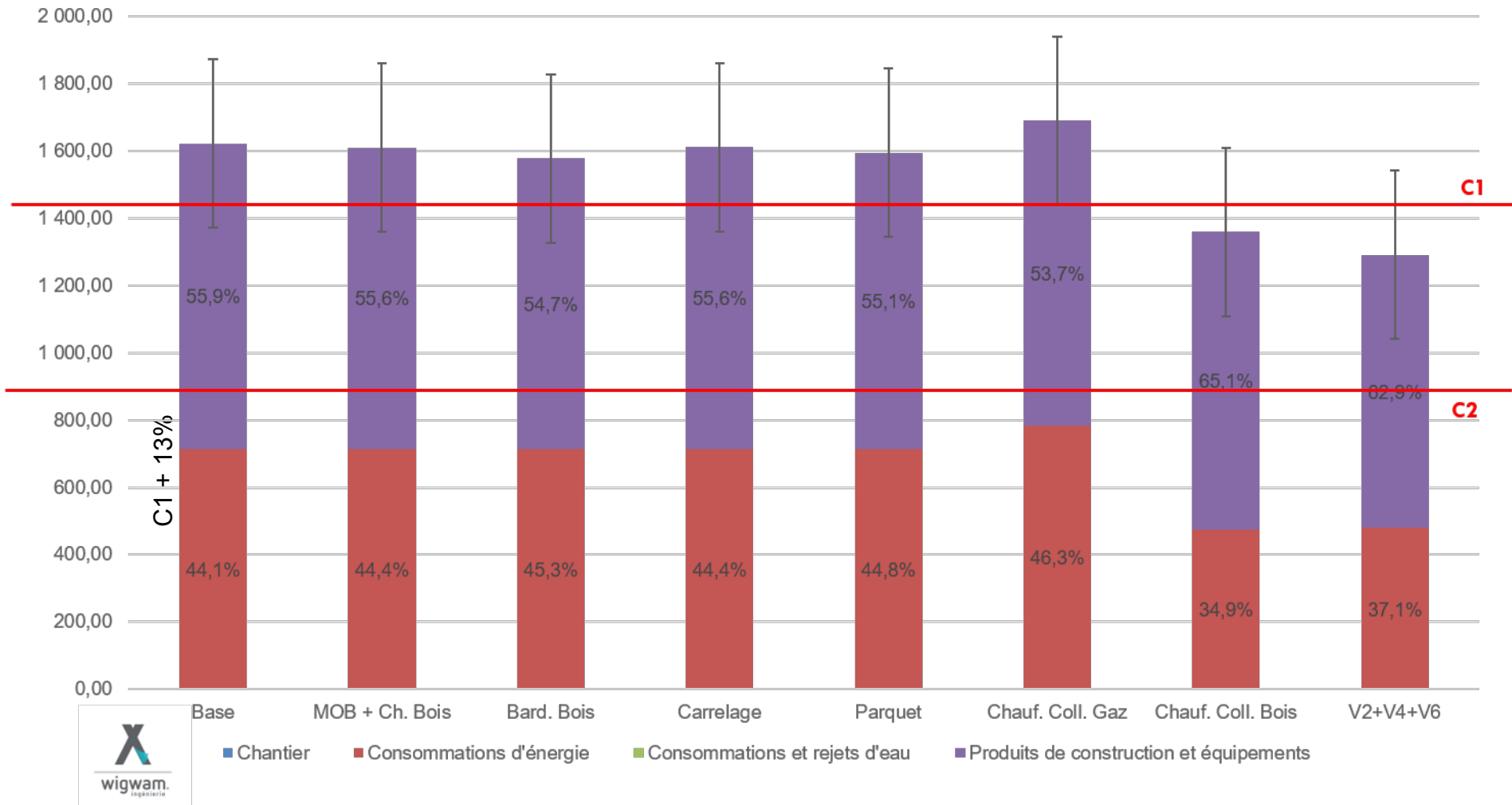


E⁺
C⁻

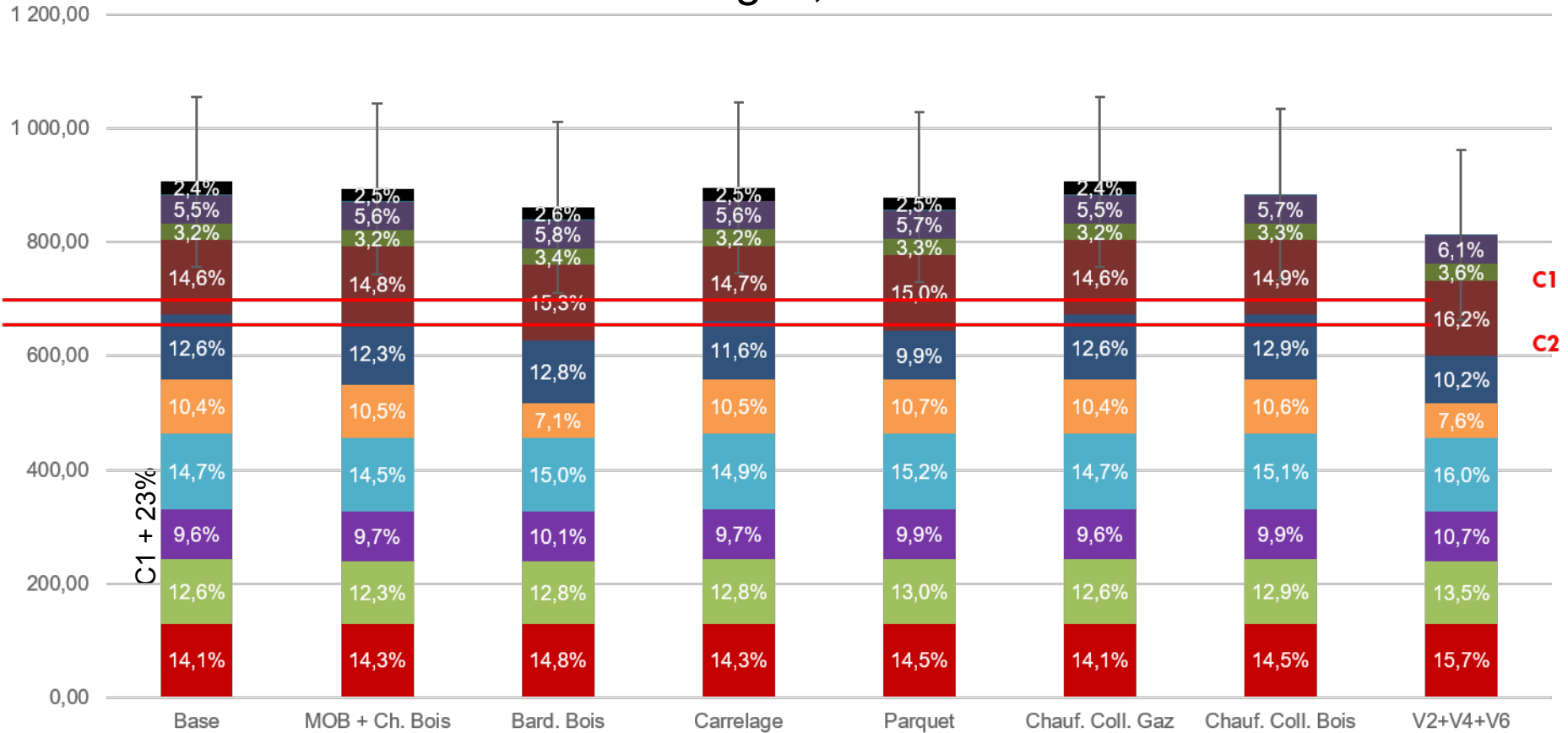
niveau **Energie 2** **Carbone 0**



E_{ges}



E_{ges,PCE}



- 13. Equipements de production locale d'électricité
- 10. Réseaux d'énergie (courant fort)
- 8. CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- 6. Façades et menuiseries extérieures
- 4. Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie
- 2. Fondations et infrastructures



- 11. Réseaux de communication (courant faible)
- 9. Installations sanitaires
- 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration
- 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
- 3. Superstructure - Maçonnerie
- 1. VRD (Voirie et Réseaux Divers)

4 Enseignements techniques :

- Niveaux très difficiles à atteindre pour les maisons individuelles
- Intérêt du bois pas mis en valeur par la démarche
- Bois Energie bon vecteur de diminution des impacts
- Réflexion double indispensable pour une bonne performance carbone

Les points clés pour mener à bien une opération de construction à faible empreinte carbone

Jean-Michel Morisseau, Angers Loire Habitat
Romain Marten, Ad'hoc Architecture
Vincent Braire, Pouget Consultants

3 visuels pour appréhender E+C-

- Le guide de conduite d'une opération à faible empreinte carbone a été présenté le 12 juin. Les acteurs régionaux ont exprimé le besoin d'un document de synthèse.
- Un groupe de travail animé par le Cerema et Tribu Énergie a permis d'aboutir à la formalisation de 3 visuels :

Nom Prénom	Structure	Positionnement
Anaïg Lebeau	Région Pays de la Loire	MOA lycées
Vincent Braire	Pouget Consultants	Bureaux d'études
Romain Marten	Ad'hoc Architecture	Architecte ingénieur
Vianney Molle	La Nantaise Habitation	MOA bailleur social
Jean-Michel Morisseau	Angers Loire Habitat	MOA bailleur social
Samuel Rialland	Atlanbois	Prescripteur bois
Blandine Jagoudel	Ville de Couëron	Service Energie
Tristan Le Menaheze	Tribu Energie	BET référent OBEC
Louis Bourru	Cerema	BET référent OBEC
Benoit Rocher	DREAL	Ministère de l'écologie

3 visuels pour appréhender E+C-

- 3 visuels :

1. La conduite d'une opération à faible empreinte carbone
présenté par Jean-Michel Morisseau, Angers Loire Habitat

2. Les points d'attention majeurs pour réduire le poids carbone d'un bâtiment neuf
présenté par Romain Marten, Ad'hoc Architecture

3. Les points d'attention pour optimiser le poids carbone d'un bâtiment neuf
présenté par Vincent Braire, Pouget Consultants

Les clés pour réussir la conduite d'un projet de bâtiment à faible empreinte carbone

La réussite d'une opération de bâtiment « à faible impact carbone » passe en premier lieu par une conduite de projet maîtrisée et organisée. Cette conduite de projet se doit d'intégrer les exigences bas carbone à chacune des phases de projet, du montage de l'opération à la mise en service du bâtiment.



1 . Programme Partie 2 du guide

S'organiser, identifier les compétences nécessaires, et se former aux grands principes du référentiel E+C-

Optimiser les besoins fonctionnels du programme (surfaces, parkings) et le choix de la parcelle (recours aux énergies renouvelables).

Définir la performance recherchée dans le programme au travers d'objectifs E+C- clairs et réalistes, en tenir compte dans le planning et le budget de l'opération.



2 . Candidatures Partie 3 du guide

Sélectionner une maîtrise d'œuvre qualifiée E+C- ou sensibilisée à la conception environnementale.



3 . Choix du projet Partie 3 du guide

A partir d'une note argumentée et des plans, évaluer l'intention bas carbone des candidats (compacité et sobriété constructive, système constructif, matériaux)

« Une part importante du poids carbone du bâtiment est figée dès le début de l'opération »



4 . Esquisse et Avant Projet Sommaire (APS)

Partie 4 du guide

Réaliser une première évaluation simplifiée de la performance E+C- et identifier les variantes techniquement et économiquement réalisables sur les principaux lots (structure, énergie, gros œuvre)



L'étude E+C- reste utile à ces étapes pour comparer des variantes, malgré le niveau d'incertitude associé aux études



5 . Avant Projet Définitif (APD) et Projet (PRO)

Partie 4 et 5 du guide

Identifier les améliorations possibles sur le second œuvre et affiner les plans



6 . Choix des entreprises

Partie 5 du guide

Dans les documents de consultation des entreprises (DCE), demander une équivalence des caractéristiques techniques et environnementales des produits et équipements pour atteindre la performance E+C- visée



7 . Réception

Partie 6 du guide

Produire l'étude E+C- finale avec les marques des produits posés et le déposer sur l'observatoire national

« Les données environnementales des produits et équipements sont publiques sur la base INIES, issues d'un calcul normé et vérifié »

« Le gestionnaire et les occupants doivent être sensibilisés : ils sont les garants du maintien dans le temps du niveau de performance énergétique et de qualité environnementale du bâtiment »

Les points d'attention majeurs pour réduire le poids carbone d'un bâtiment neuf

Certains aspects de la construction ont un poids carbone prépondérant. Ils sont généralement fixés dès le début du projet. Il est donc important pour un maître d'ouvrage et son équipe d'y porter une attention particulière dès l'esquisse.

Structure et façade

- Structure principale (maçonnerie, poteaux-poutres, ossature bois ou métal, voile porteur, quantité de matériaux)
- Fondations (béton classique ou bas carbone, quantité de béton)
- Balcons (balcon filant ou rapporté, nombre et taille)
- Revêtement extérieur des façades (nature de l'enduit, matériau du bardage)

Partie 4 du guide

Compacité du bâtiment

- Optimisation et rationalisation des surfaces
- Mutualisation des espaces de même usage

Partie 2 du guide

Énergie

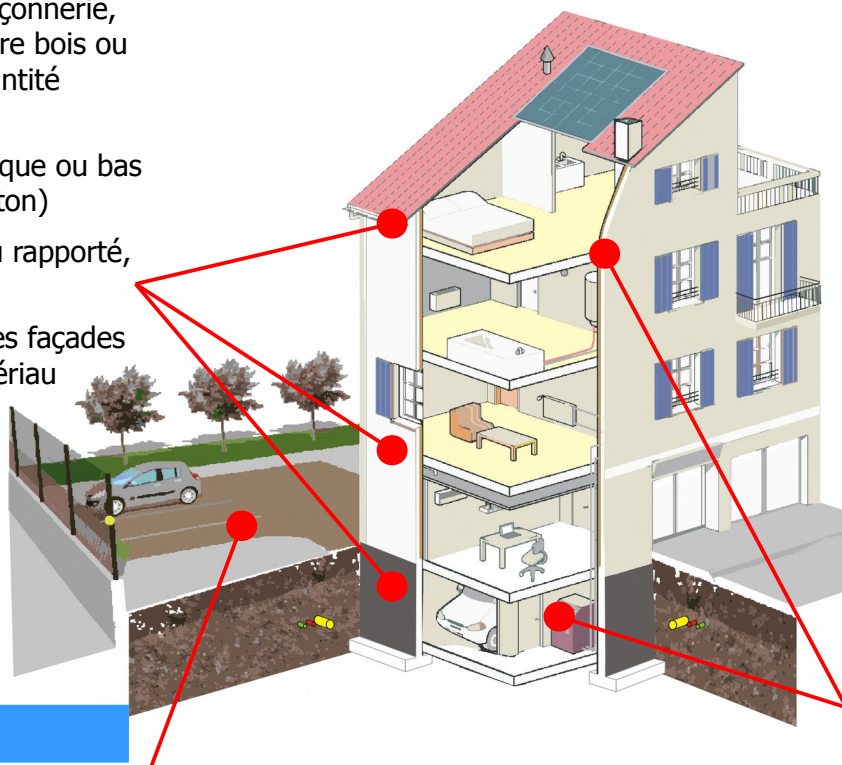
- Vecteur énergétique principal (bois, réseau de chaleur, électricité, gaz naturel)
- Système énergétique (chaudière, échangeur, pompe à chaleur, convecteur)
- Recours aux énergies renouvelables et de récupération

Partie 4 du guide

Voirie et réseaux

- Parkings (aérien ou souterrain) et nombre de places
- Clôtures et aménagements extérieurs

Partie 4 du guide



Les points d'attention pour optimiser le poids carbone d'un bâtiment neuf

Ce n'est qu'une fois qu'on a mené une réflexion sur les points d'attention majeurs qu'on peut se focaliser sur d'autres aspects de la construction. On s'y intéresse généralement lorsque le projet est déjà assez avancé, en phase APD, PRO ou DCE.

Cloisons/doublages

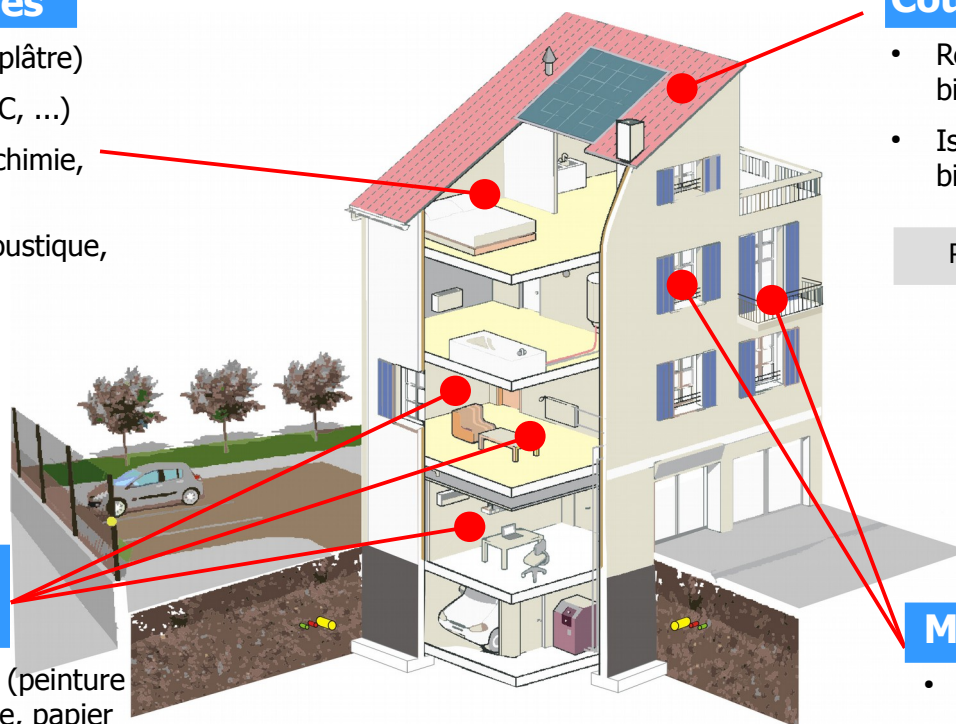
- Ossature (bois, métal, plâtre)
- Portes (bois, métal, PVC, ...)
- Isolant (minéral, pétrochimie, biosourcés)
- Plafond (suspendu, acoustique, apparent)

Partie 4 du guide

Revêtements de sols et murs

- Revêtement des murs (peinture eau ou solvant, faïence, papier peint)
- Revêtement de sols (parquet moquette, PVC, ou carrelage, durée de vie du produit)

Partie 4 du guide



Couverture et étanchéité

- Revêtements (membrane PVC, bitumineuse, tuiles, ardoises, ...)
- Isolant (minéral, pétrochimie, biosourcés)

Partie 4 du guide

Menuiseries extérieures

- Menuiseries (bois, PVC, aluminium, mixte)
- Occultations (volets, brises soleil, stores)
- Gardes-corps

Partie 4 du guide



PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE



Bâtiment à
Énergie Positive
& **Réduction Carbone**

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

DIRECTION RÉGIONALE
Pays de la Loire

Conclusion

Manuelle Seigneur
DREAL Pays de la Loire

