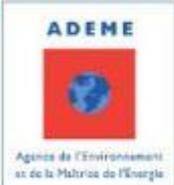


OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Retour sur l'expérimentation E+C- & en route pour la RE2020

Carcassonne - 03/12/2019



Eduardo SERODIO

Laetitia EXBRAYAT

Caroline CATALAN

Auréli
DEUDON

Nathalie
GONTHIEZ

Au programme

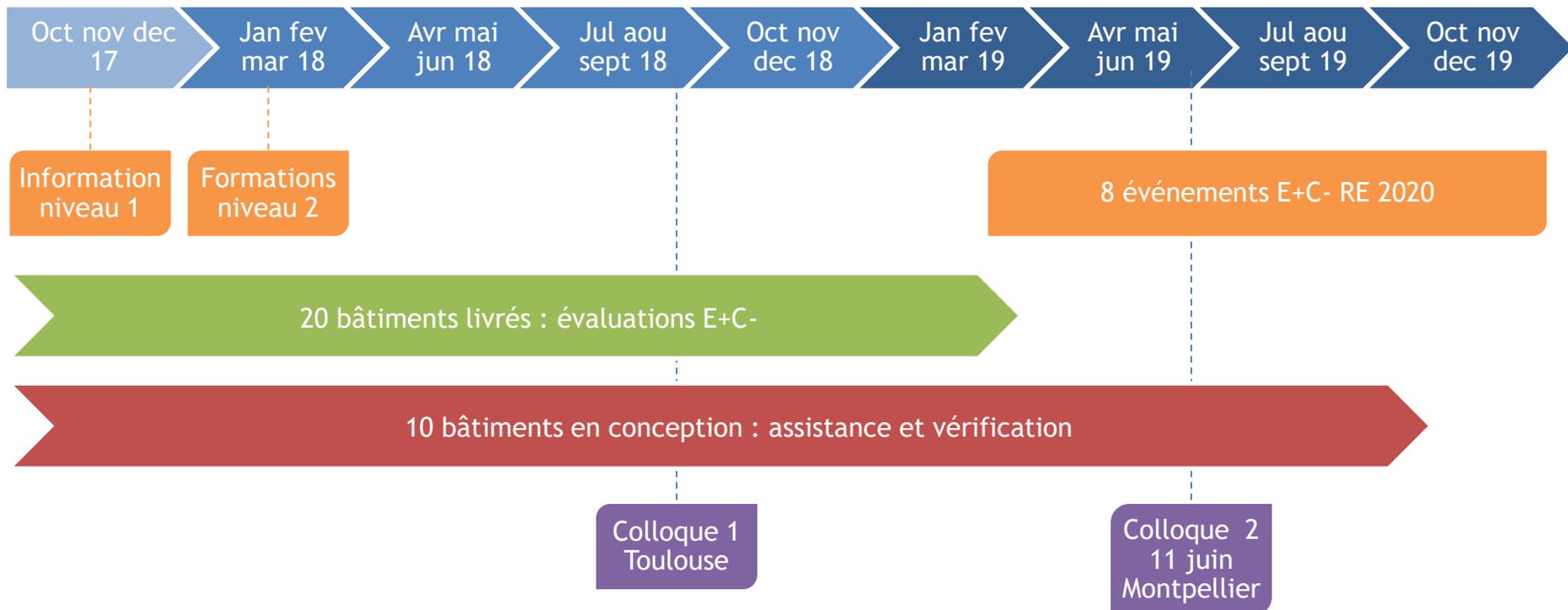
- Le référentiel E+C-
- Introduction à l'ACV
- Focus méthodologique
- Résultats OBEC
- Préparation de la RE2020





OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Mission lancée par l'ADEME en 2017 pour accompagner l'expérimentation E+C-



Les concepts abordés ce matin



Que signifient les acronymes suivants ?

- E+C- Énergie positive Bas Carbone
- ACV Analyse du cycle de vie
- PEP Profil Environnemental Produit
- FDES Fiche de Déclaration
 Environnementale et Sanitaire
- DVR Durée de Vie de Référence



Le contexte actuel

Vidéo

- Le changement climatique c'est maintenant :
➔ <https://www.youtube.com/watch?v=OQBcrKqyHJI>

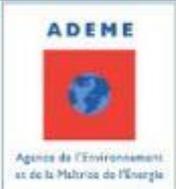


OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Rappel des enjeux de l'expérimentation E+C-



Aurélie
DEUDON



Nathalie
GONTHIEZ



Eduardo SERODIO

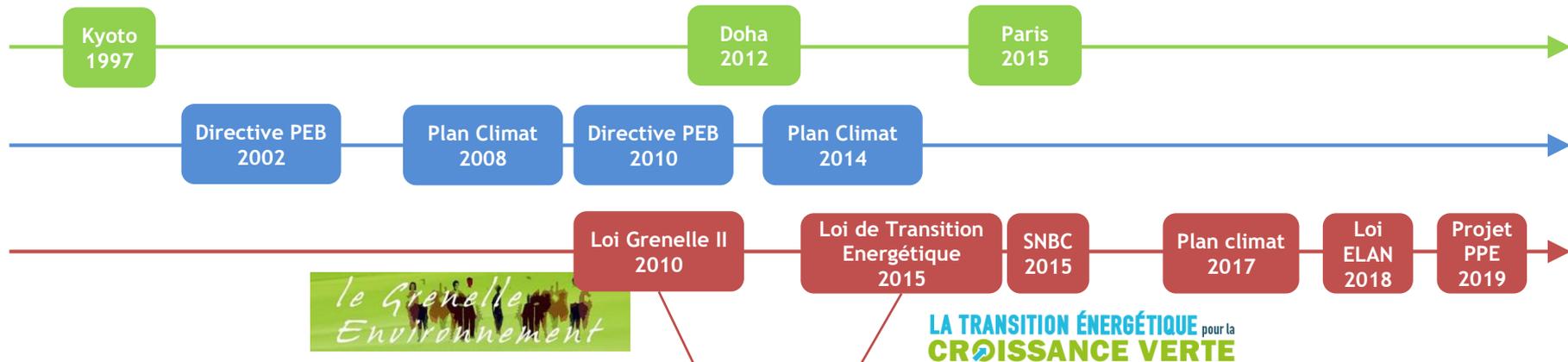


Laetitia EXBRAYAT



Caroline CATALAN

Contexte législatif



Nouveaux bâtiments :

- Basse consommation à partir de 2013
- Bâtiments à énergie positive en 2020
- Exigences multicritères, prise en compte des GES sur le cycle de vie en 2020





L'expérimentation E+C-

Objectifs

Analyser collectivement la faisabilité et co-construire la réglementation sur une base partagée et pragmatique



Objectifs

- ➔ Tester, affiner
- ➔ Faisabilité technique et économique
- ➔ Identifier les leviers
- ➔ Courbe d'apprentissage



Comment ?

- ➔ Associer la filière
- ➔ Capitaliser collectivement et de manière transparente



L'expérimentation E+C-

Les outils

Référentiel
« énergie -
carbone »



Méthode



Niveaux

Evaluer sur une
même base

Label
(facultatif)



Valoriser les
projets pilotes

Observatoire



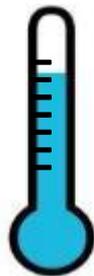
Capitaliser et
accompagner les acteurs
www.batiment-energiecarbone.fr

Les indicateurs

Référentiel E+C-

Indicateur énergétique
(phase utilisation)

Bilan_{BEPOS}



Indicateurs environnementaux
(tout le cycle de vie)

E_{GES}

$E_{GES,PCE}$



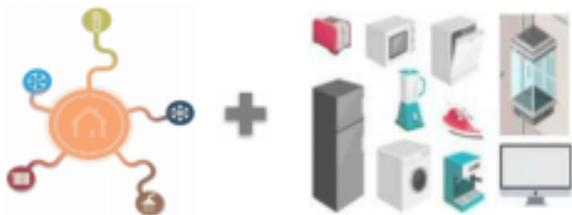
Principes de l'évaluation énergétique

● Respect de la RT2012 :

- ➔ Cep < Cepmax
- ➔ Bbio < Bbiomax
- ➔ Tic < Ticref
- ➔ Garde-fous



● Nouveau : bilan tous usages :



● Nouvelle exigence : Bilan BEPOS

- ➔ Bilan global énergie primaire

$$= \sum \text{Consommation d'énergie non renouvelable} - \sum \text{Exportation d'énergie renouvelable}$$

● Indicateurs complémentaires

- ➔ Consommations en énergie primaire non renouvelables
- ➔ Production d'électricité exportée
- ➔ Taux de recours aux énergies renouvelables et de récupération
- ➔ Indicateur de confort d'été (degré-heures)

Les niveaux de performance énergie



Énergie 1 Énergie 2

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

Résidentiel

entre -5% et -10% des consommations NR par rapport à la RT 2012

Bureau

entre -15% et -30% par rapport à la RT 2012



Énergie 3

Sobriété **et** Efficacité énergétique **et** recours aux ENR

Résidentiel

20% de réduction des consommations et recours à 20 kWh/m².an mini d'ENR

Bureau

40% de réduction des consommations et recours à 40 kWh/m².an d'ENR



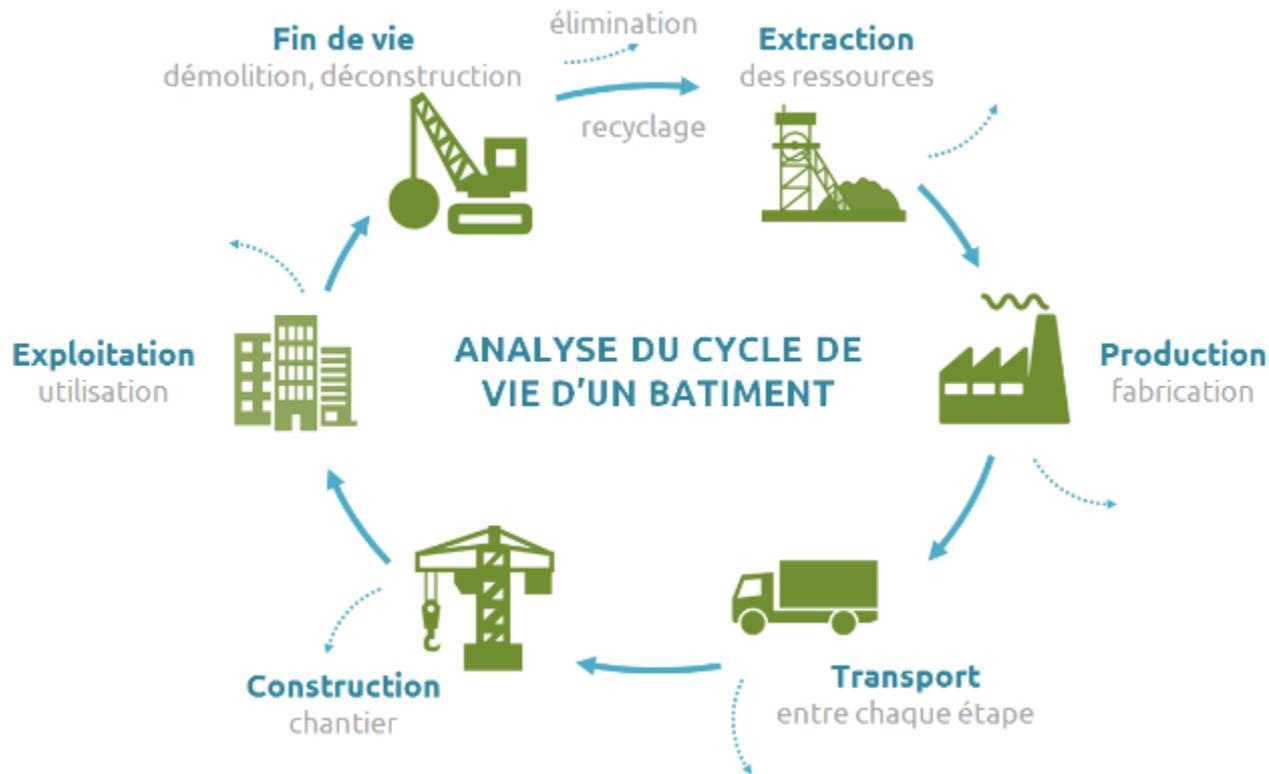
Énergie 4

Bâtiment producteur

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

L'expérimentation E+C- : le référentiel

Principes de l'évaluation environnementale





Carbone 1

Les leviers de réduction de l'empreinte carbone sont à répartir entre les consommations énergétiques et le choix des matériaux

Aucun mode constructif ni vecteur énergétique n'est théoriquement exclu

Valeur exprimée en kg eq. CO₂/m²SDP

Seuils niveau 1 : MI 700kg - LC 800 kg
Bureaux et autres tertiaires 1050kg



Carbone 2

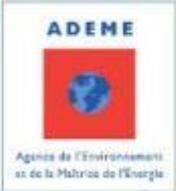
Ambition renforcée sur le CO₂ avec le respect a minima du socle Energie

Travail important à réaliser à la fois sur les consommations énergétiques et le choix des matériaux.

Seuils niveau 2 : MI 650kg - LC 750 kg
Bureaux 900kg et autres tertiaires 750kg

OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Introduction à l'analyse du cycle de vie



Eduardo SERODIO

Laetitia EXBRAYAT

Caroline CATALAN

Auréli
DEUDON

Nathalie
GONTHIEZ



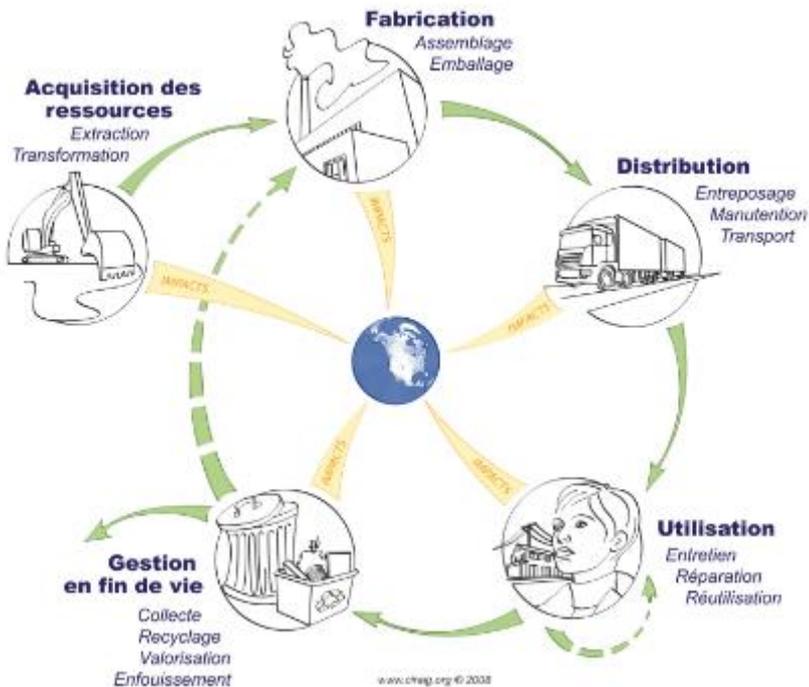
Introduction à l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)

Les textes de référence



- Méthode standardisée : ISO 14040-44
- « Évaluer les impacts environnementaux d'un système sur un périmètre donné »
 - Toutes les étapes du cycle de vie du produit, du berceau à la tombe (from cradle-to-grave)
 - Toutes les formes de pollution (méthode multicritères quantitative)
- Méthodologie ACV bâtiment : norme NF EN 15978

Le concept de cycle de vie



www.creaq.org © 2008

- Le cycle de vie correspond à l'ensemble des étapes de la vie d'un produit ou d'un service:

- ➔ Extraction de matières premières
- ➔ Fabrication
- ➔ Distribution
- ➔ Utilisation
- ➔ Fin de vie

Le concept d'unité fonctionnelle

Il faut raisonner par rapport à un « **service rendu** » : on n'étudie pas un produit mais le service qu'il rend à son utilisateur



on ne fait pas l'ACV d'une ampoule mais du fait de pouvoir « **éclairer une pièce avec une luminosité de 40W pendant 1 000h** », ce qui permet de tenir compte des consommations d'énergie de l'ampoule

L'approche multicritères

- Une ACV se fonde sur plusieurs critères d'analyse des flux entrants et sortants:

➔ « flux » : tout ce qui entre dans la fabrication du produit et tout ce qui sort en matière de pollution.

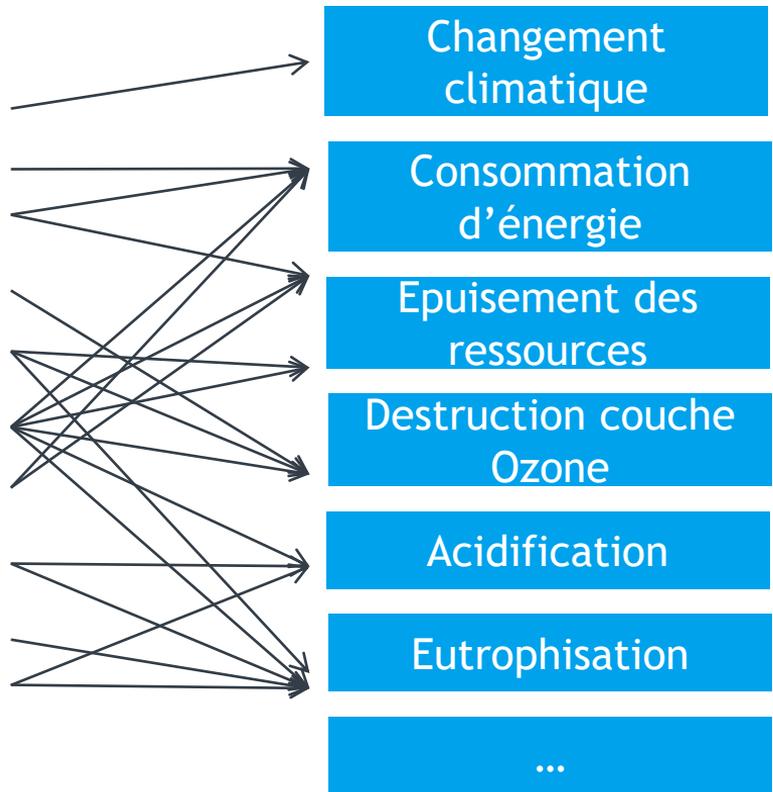


L'approche multicritères

Processus



- Σ ressources naturelles et matières premières
- Σ utilisation terres
- Σ CO₂
- Σ HFE
- Σ P
- Σ SO₂
- Σ NO_x
- Σ CFC
- Σ Cd
- Σ HAP
- Σ DDT
- ...



L'empreinte carbone

- Quantité de Gaz à Effet de Serre émis par un pays, une organisation, une entreprise, une personne, un produit et qui a un impact potentiel sur le changement climatique
Unité : kg CO₂-eq



Hausse des températures moyennes en France : +1°C depuis 1880, hausse qui s'accélère particulièrement depuis 1990.

Objectif maximum fixé par le GIEC : + 2°C

Dites bonjour au changement climatique, car il est déjà là...

Référence

● Exemple d'empreinte carbone :



50 km



2 cafés



1 salade tomates-mozza
 1 portion de lentilles-saucisse
 1 part de tarte aux pommes
 1 verre de jus d'orange

13 kg CO₂-eq

+

0,1 kg CO₂-eq

+

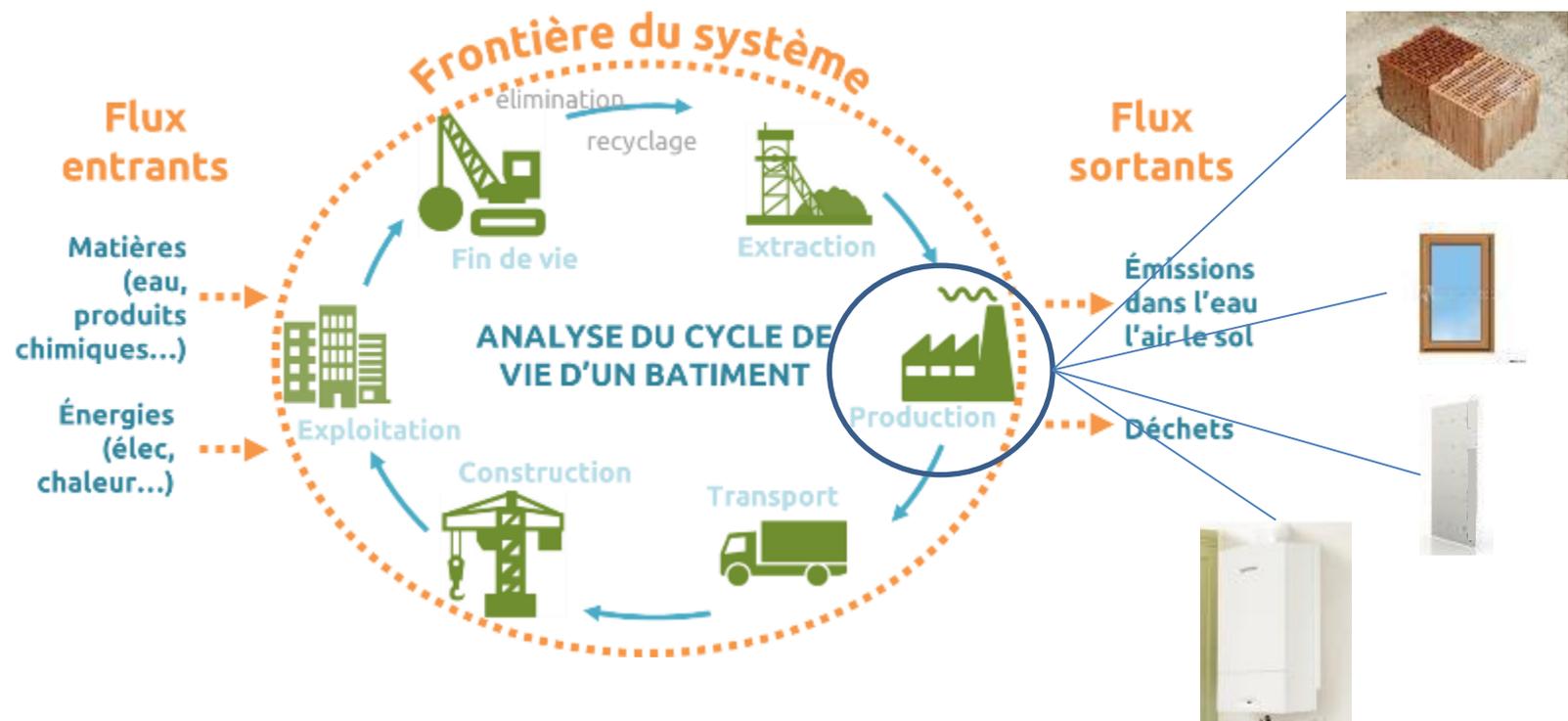
1,5 kg CO₂-eq

=

14,6 kg CO₂-eq

Introduction à l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)

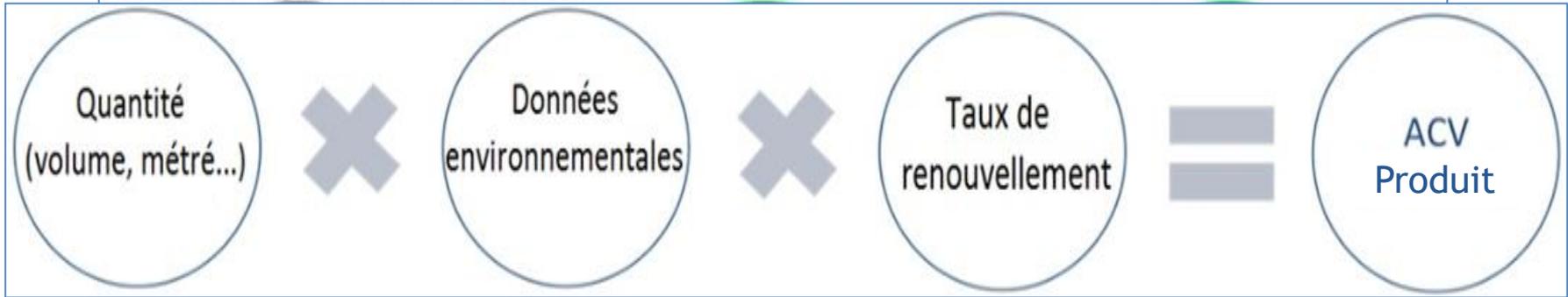
L'ACV du bâtiment et de sa parcelle



Introduction à l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)

Comment calculer l'impact environnemental d'un bâtiment ?

Pour chaque contributeur :



Les impacts de chaque contributeur (IPCE, ICE, ICH, ICRE) sont ensuite sommés pour obtenir ceux du bâtiment (IBât) :



Les données environnementales

- Déclaration environnementale: document présentant les résultats d'une ACV conforme aux normes 14040-44



FDES: Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire
→ Produits de construction



PEP: Profil Environnemental Produit
→ Equipements du bâtiment



Introduction à l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)

Les données environnementales

- **Déclaration environnementale :**
 - ➔ Durée de validité de 5 ans
 - ➔ Vérification par une tierce partie indépendante
 - ➔ Pré-requis: Réalisation d'une ACV conforme ISO 14040 et 14044
 - ➔ Qui : tout fabricant, industriel ou organisation professionnelle



Les données environnementales



Base de données INIES: la base de données commune aux FDES et aux PEP (www.inies.fr/accueil/)

➔ Base de données encadrée par un conseil de surveillance et un comité technique



The screenshot shows the INIES website homepage. At the top left is the INIES logo. To its right are navigation links: 'Qui sommes-nous?', 'Espace presse', 'Liens utiles', and 'Contact'. Below these is a search bar with the text 'Rechercher sur le site...'. A green navigation bar contains five menu items: 'PRODUITS DE CONSTRUCTION', 'ÉQUIPEMENTS DU BÂTIMENT', 'INVENTAIRES DE CYCLE DE VIE', 'SERVICES AU BÂTIMENT', and 'FOIRE AUX QUESTIONS'. The main content area features a large image of a modern building with a green overlay that reads 'DES DONNÉES CONSULTABLES GRATUITEMENT et disponibles grâce à un webservice pour les outils numériques'. Below this image are statistics: 'Des données consultables gratuitement', '679 FDES représentent 25 497 références commerciales', and 'Des données pour le bâtiment'. On the right side, there are two yellow buttons: 'CONSULTER' (highlighted with a blue arrow) and 'DÉCLARER'. The 'CONSULTER' button is labeled 'Accédez à l'espace consultation de la base INIES' and the 'DÉCLARER' button is labeled 'Accédez à l'espace déclaration de la base INIES'.

La réalisation d'ACV dans l'expérimentation E+C-

4 (+1) étapes :



4 contributeurs

- ➔ Produits de construction et équipement (PCE)
- ➔ Consommation d'énergie
- ➔ Consommation et rejets d'eau
- ➔ Chantier

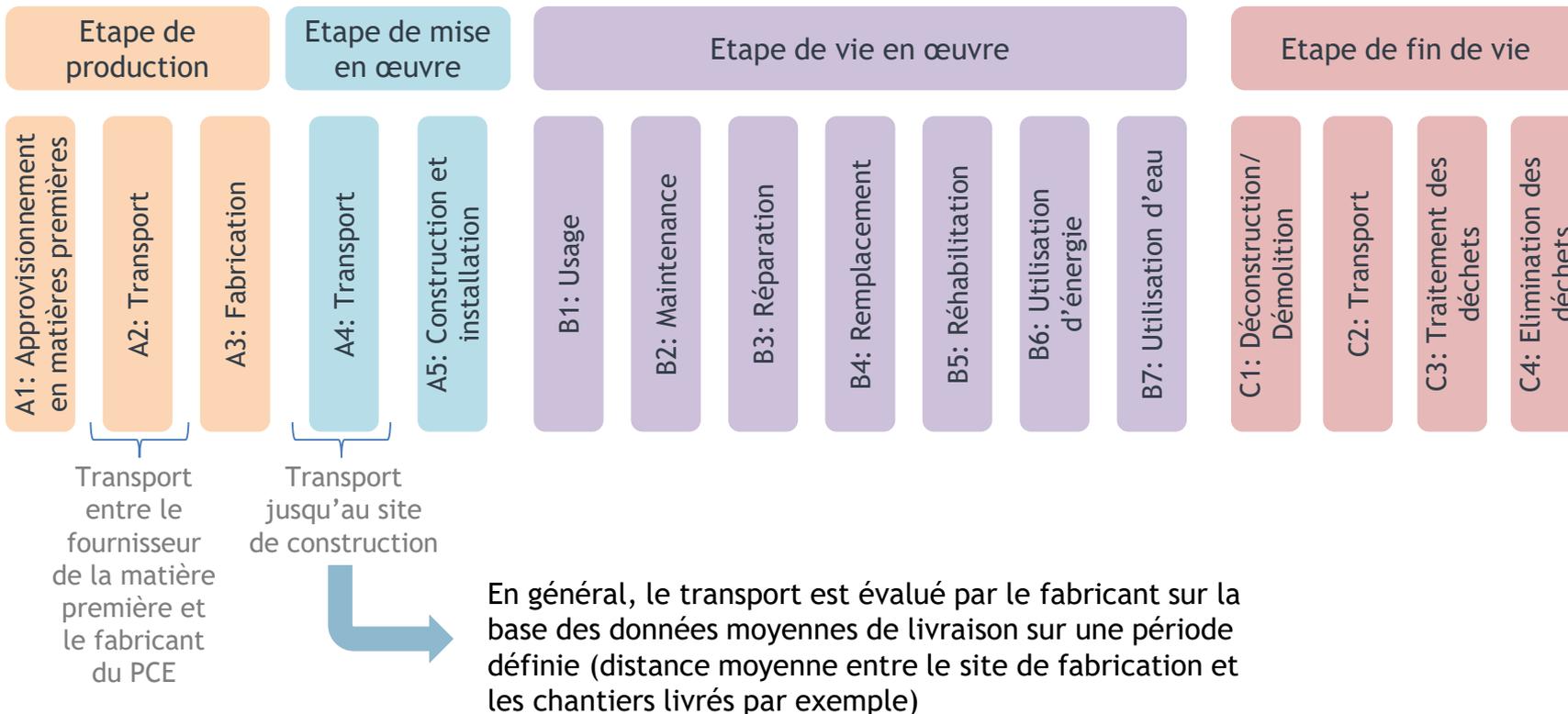
Les indicateurs de l'expérimentation E+C-

- 7 à 18 indicateurs sont calculés et capitalisés dans chaque FDES ou PEP
- Exigence uniquement sur le réchauffement climatique : E_{GES} et $E_{GES, PCE}$
- Autres indicateurs destinés à une sensibilisation au fil de l'eau : interprétation à développer

N°	Indicateur	Unité	Valeurs		
			Valeur	Valeur/m ² SDP	Valeur/(m ² SDP.an)
1	Potentiel de réchauffement climatique (GWP)	kg eq. CO ²	665 468,59	1 182,21459	23,64429
2	Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)	kg eq. CFC 11	0,15263	0,00027	0,00001
3	Potentiel d'acidification du sol et de l'eau (AP)	kg eq. SO ²	888,13	1,57778	0,03156
4	Potentiel d'eutrophisation (EP)	kg eq. (PO ₄) ³	621,27	1,10369	0,02207
5	Potentiel de formation d'oxydants photochimiques de l'ozone troposphérique (POCP)	kg eq. éthylène	49,06	0,08715	0,00174
6	Potentiel de dégradation abiotique des ressources pour les éléments (ADP_éléments)	kg eq. Sb	1,08	0,00192	0,00004
7	Potentiel de dégradation abiotique des combustibles fossiles (ADP_combustibles fossiles)	MJ, valeur calorifique nette	2 602 978,99	4 624,22987	92,4846
8	Pollution de l'air	m ³	81 745 907,82	145 222,7888	2 904,45578
9	Pollution de l'eau	m ³	352 560,22	626,32833	12,52657
10	Consommation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie employées en tant que matière première	MJ, pouvoir calorifique inférieur	1 528 981,03	2 716,25693	54,32514
12	Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire employées en tant que matières premières)	MJ, pouvoir calorifique inférieur	3 916 124,75	6 957,05232	139,14105
13	Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire employées en tant que matière première	MJ, pouvoir calorifique inférieur	20 903 165,92	37 134,77691	742,69554
15	Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire employées en tant que matières premières)	MJ, pouvoir calorifique inférieur	29 919 110,14	53 151,73235	1 063,03465
16	Utilisation totale des ressources d'énergie primaire (énergie primaire et ressources d'énergie primaire employées en tant que matières premières)	MJ, pouvoir calorifique inférieur	33 842 459,6	60 121,61947	1 202,43239
20	Utilisation nette d'eau douce	m ³	59,301,07	105,34921	2,10698
21	Déchets dangereux éliminés	kg	7 511,64	13,34453	0,26689
22	Déchets non dangereux éliminés	kg	112 275,54	199,45913	3,98918

Les questions qui reviennent

Focus sur la prise en compte des transports dans les FDES et les PEP

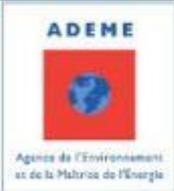


OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Focus méthodologique sur le calcul ACV



Aurélie
DEUDON



Nathalie
GONTHIEZ



Eduardo SERODIO



Laetitia EXBRAYAT



Caroline CATALAN

Les données d'entrée de l'ACV

Quantitatifs détaillés essentiels

→ les quantités exprimées doivent correspondre aux unités fonctionnelles

Béton poteaux en infra	dimensions		M3	17.1
Armatures poteaux en infra		✗	Kg	2 736
Acrotère en BA section	0.20*1.14		Ml	217.5
Béton pour relevés		✓	M3	3.7
Armatures pour relevés			Kg	259

Fourreau pour distribution services généraux		✗	ens	1
Fourreau pour distribution FT preneurs			ens	16
Fourreau pour distribution VDI preneurs			ens	16
Chemin de câble	150x50 dans gaine SG CFO	✓	ml	36
Chemin de câble	150x50 dans parking		ml	15

- forfaits non exploitables : attention aux ventes en VEFA
- pistes d'automatisation via le BIM

Les données d'entrée de l'ACV

Répartition par lots propre au référentiel

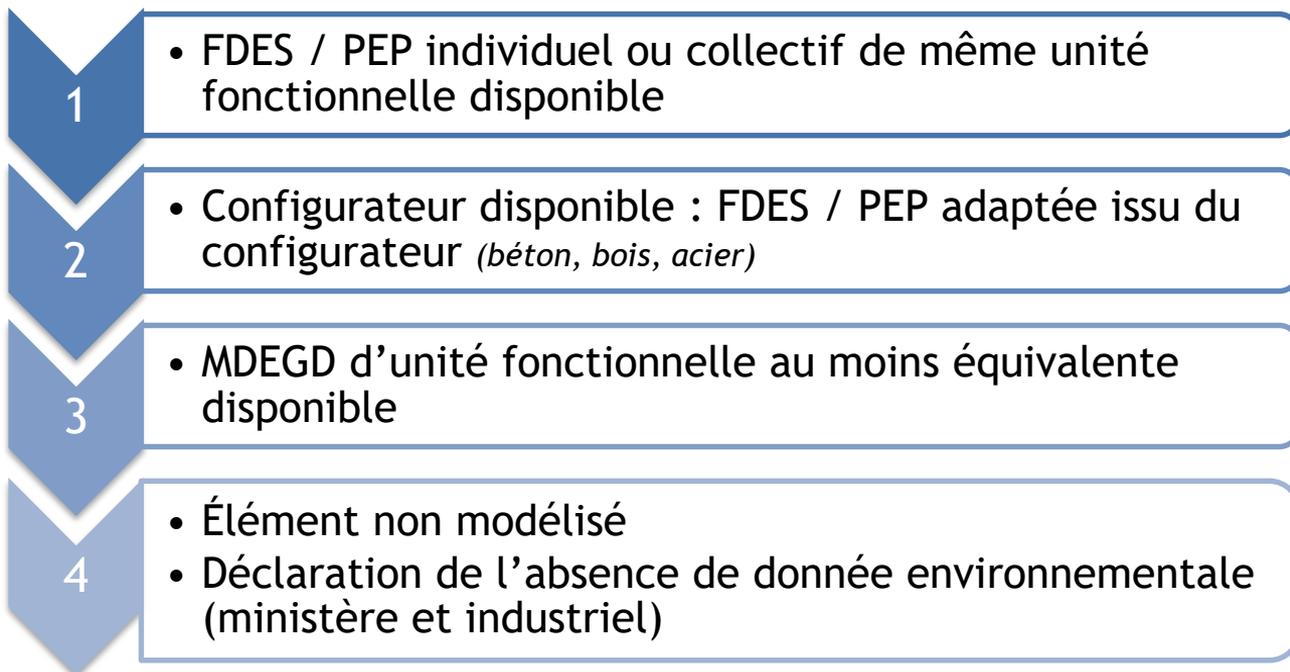
- ➔ fondations à répartir entre chantier, VRD et gros œuvre
- ➔ clôture béton : etps de gros œuvre mais à évaluer dans le lot VRD
- ➔ éléments de serrurerie à répartir entre lots façades, VRD, cloisonnement...

2. Fondations et infrastructure	2.1 Fondations	Fondations des bâtiments	y compris béton de propreté, soubassement, longrines, hérisson, imperméabilisation, traitement anti-termite, drainage périphérique, étanchéité, semelles, pieux, micropieux, puits, murs de soutènement, palplanches, autres fondations spéciales, radiers, couvelages, fosses, sondes et puits géothermiques, etc.) Seront comptabilisés dans le contributeur Chantier les volumes de terre excavés pour l'adaptation au sol, Terrassement - Fouilles
	2.2 Murs et structures enterrées (escalier de cave, parking...)	Structure porteuse pour parkings et locaux souterrains	y compris poteaux, poutres, dalles, etc.
		Murs de soubassement, murs des sous-sols	

6. Façades et menuiseries extérieures	6.1 Revêtement, isolation et doublage extérieur	Isolation des murs extérieurs par l'extérieur (ITE)	y.c. protections, renforts et des enduits de façade qui vont avec
		Enduit extérieur	y compris crépis, enduits, etc.
		Façades légères (non porteuses)	y compris fixations, colles et mastics
		Bardages, parements de façade, résilles	y compris fixations, colles et mastics
	Pare-pluie		
		Peintures, lasures et vernis des revêtements	peinture d'éléments de façade (sous-face des balcons par ex)
	6.2 Portes, fenêtres, termetures	Fenêtres, portes-fenêtres, fenêtres de toit, bales vitrées fixes	y compris les vitrages associés

Choix de la donnée environnementale

- En fonction des informations collectées, sélection de la donnée environnementale disponible :

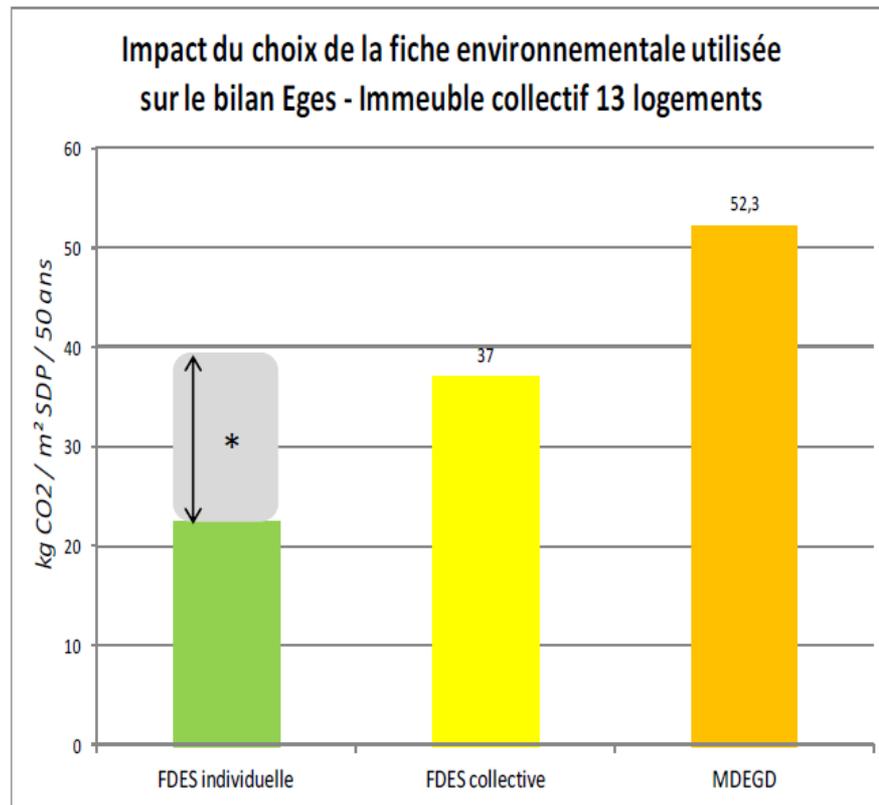


Choix de la donnée environnementale

- Impact du type de donnée
 - ➔ Exemple fenêtre aluminium

Concepts à retenir

- Donnée environnementale spécifique : individuelle ou collective -> FDES, PEP ou configurateur
- MDEGD : module de données environnementales génériques par défaut



Impact sur la conduite du projet

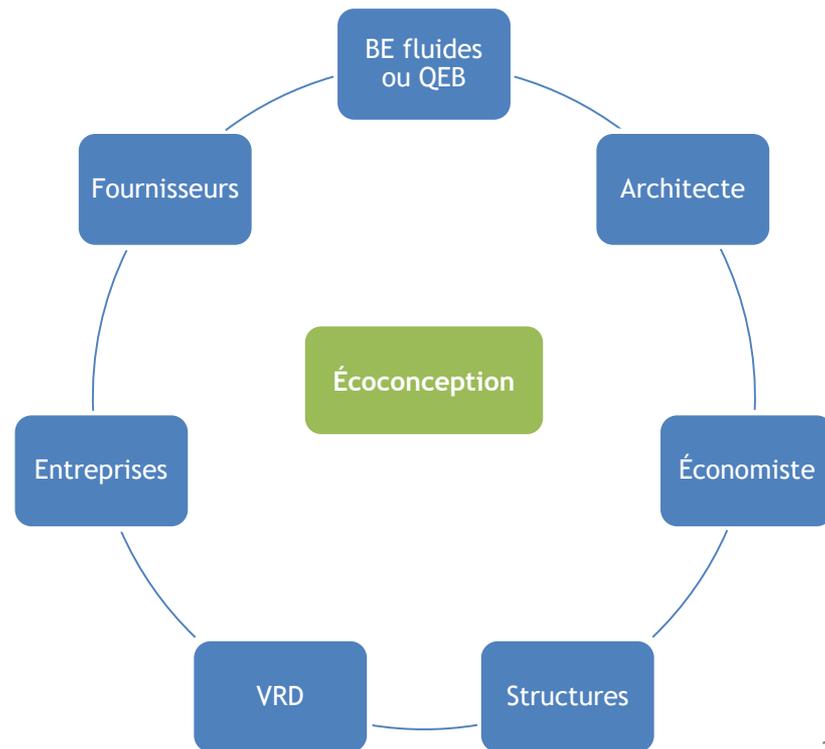
● L'impact carbone est un nouveau paramètre de conception

➔ Un paramètre parmi les autres : « le bon matériau au bon endroit »

● Renforcer la coopération entre tous les acteurs du projet :

➔ Tout le monde est concerné, pas seulement le BE

➔ Compétences multiples à mobiliser



Bonnes pratiques lors du montage d'opération

Organisation MOA

- Recenser les compétences en interne : projet, ACV, label
- Identifier les besoins en AMO externe
- Sensibiliser les acteurs aux enjeux énergie carbone

Faisabilité

- Choix du site : transports, réseaux énergétiques, contraintes techniques
- Dimensionnement de la parcelle
- Analyse environnementale de site

Programmation

- Optimisation des besoins : concertation usagers, dimensionnement juste
- Fixation des enjeux énergie carbone
- Détermination des phases d'études et des rendus attendus par la MOE

Bonnes pratiques par phase en conception

ESQ

- Pré-calcul ACV par ratios (Eges PCE)
- Estimation niveau par approche parcelle
- Définition du système constructif
- Analyse des enjeux

APS

- Approche des qtés sur plans
- Produits et matériaux types
- Calcul ACV si données suffisantes
- Analyse sensibilité choix techniques
- Approche du seuil visé

APD

- Calcul ACV selon évolution projet (plans, prestations, mètres)
- Sensibilités aux paramètres (optimisations) avant validation budget
- RSEE conception

PRO DCE

- MAJ ACV
- Performances environnementales des produits et équipements libellées dans les CCTP

Bonnes pratiques par phase en réalisation

ACT

- Cohérence entre les offres des entreprises et les objectifs visés

VISA

- Suivi bordereaux d'acceptation de produits pour vérification de cohérence
- Validation des variantes au regard de la performance visée

DET

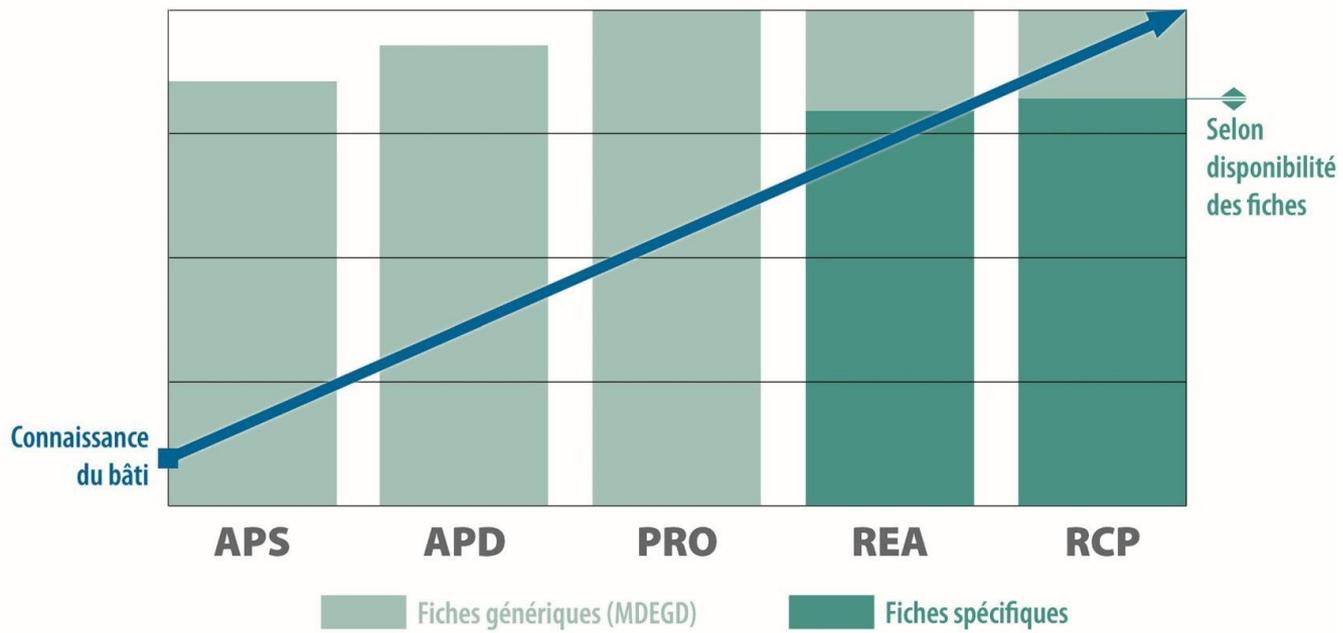
- Récupération des bons de livraison de l'ensemble des produits
- Comptages et suivi des consos du chantier

AOR

- MAJ ACV / DOE et quantités entreprise
- Calcul ACV final
- RSEE réception

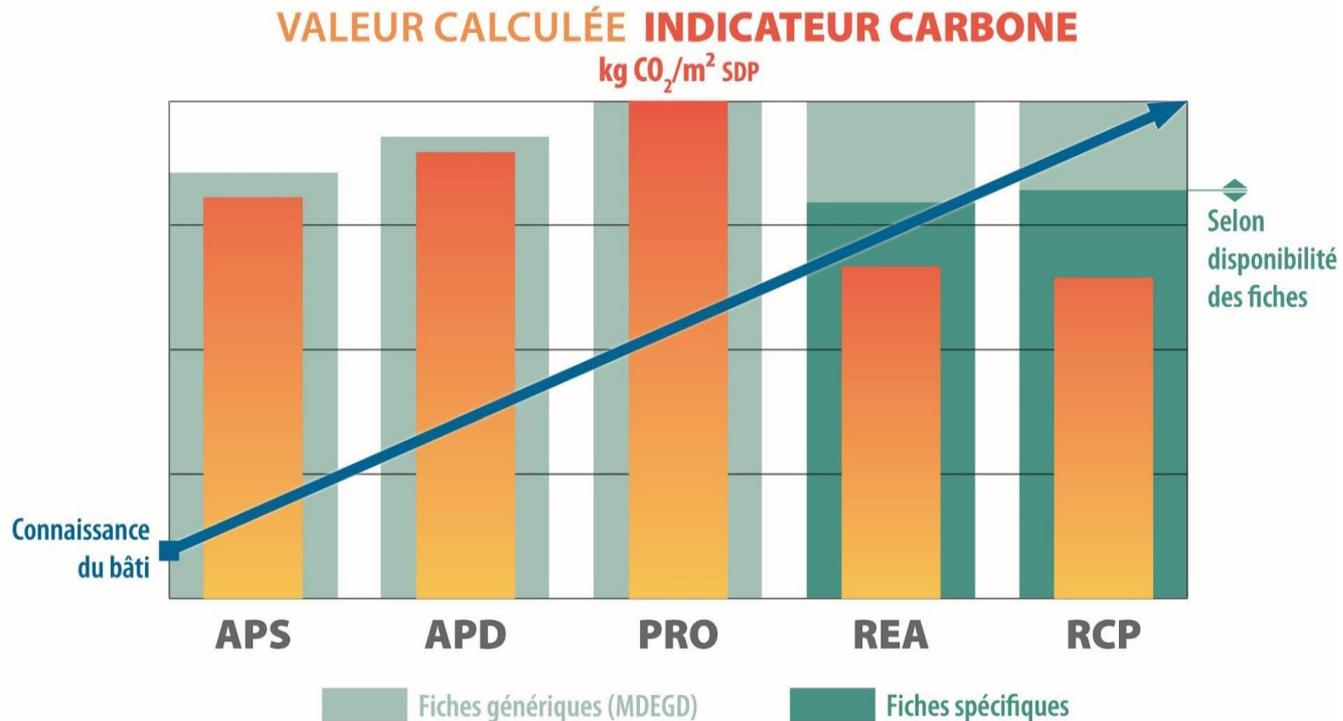
L'ACV en conception : évolution de la complétude

SOURCES DE DONNÉES ENVIRONNEMENTALES



Focus méthodologique

L'ACV en conception : évolution du résultat

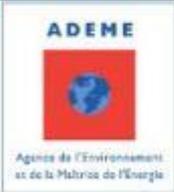


Temps passé en études

Phase	Temps d'étude	Commentaires	Incertitude sur le résultat
ESQUISSE	Métrés + ratios : 6 jours	Etude des variantes sur le GO, le vecteur énergétique et les parkings	30%
APS	Mise à jour : 2 jours	Approfondissement des variantes ci-dessus	30%
APD/PRO	Mise à jour : 3 jours	Etude de variantes sur le second œuvre	20%
DCE	Mise à jour avec données DPGF : 2 jours	Prise en compte des quantitatifs DPGF	10%
EXE	Mise à jour sur base DOE : 3 jours	Prise en compte des données environnementales de chaque produit	?

OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Résultats des études menées en région Occitanie



Eduardo SERODIO

Laetitia EXBRAYAT

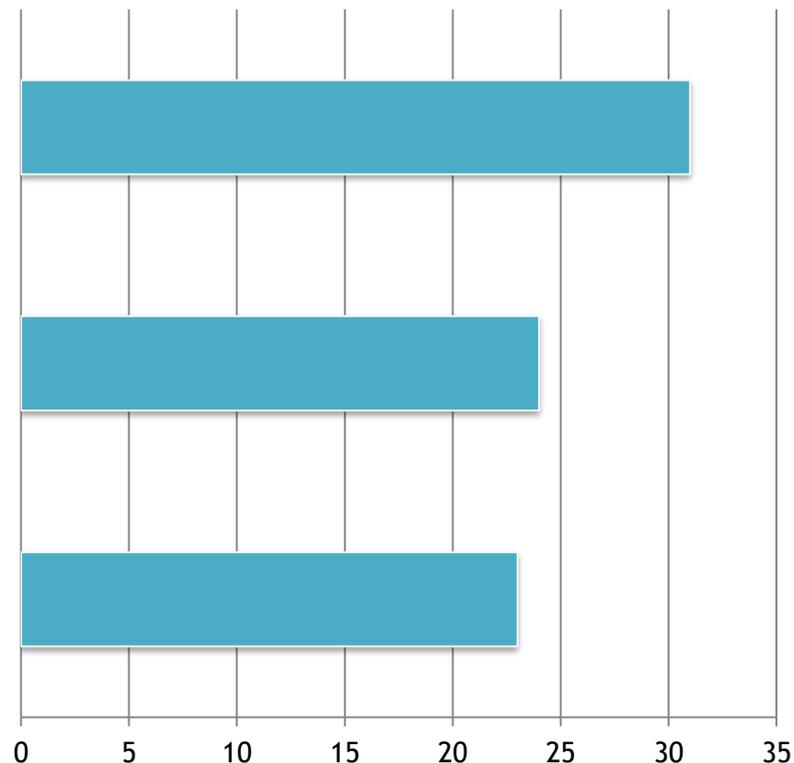
Caroline CATALAN

Auréli
DEUDON

Nathalie
GONTHIEZ

Avancement ACV opérations - livrées et en conception

- Opérations identifiées : 31
- Etudes E+C- réalisées : 24
- Dépôts sur l'observatoire : 23

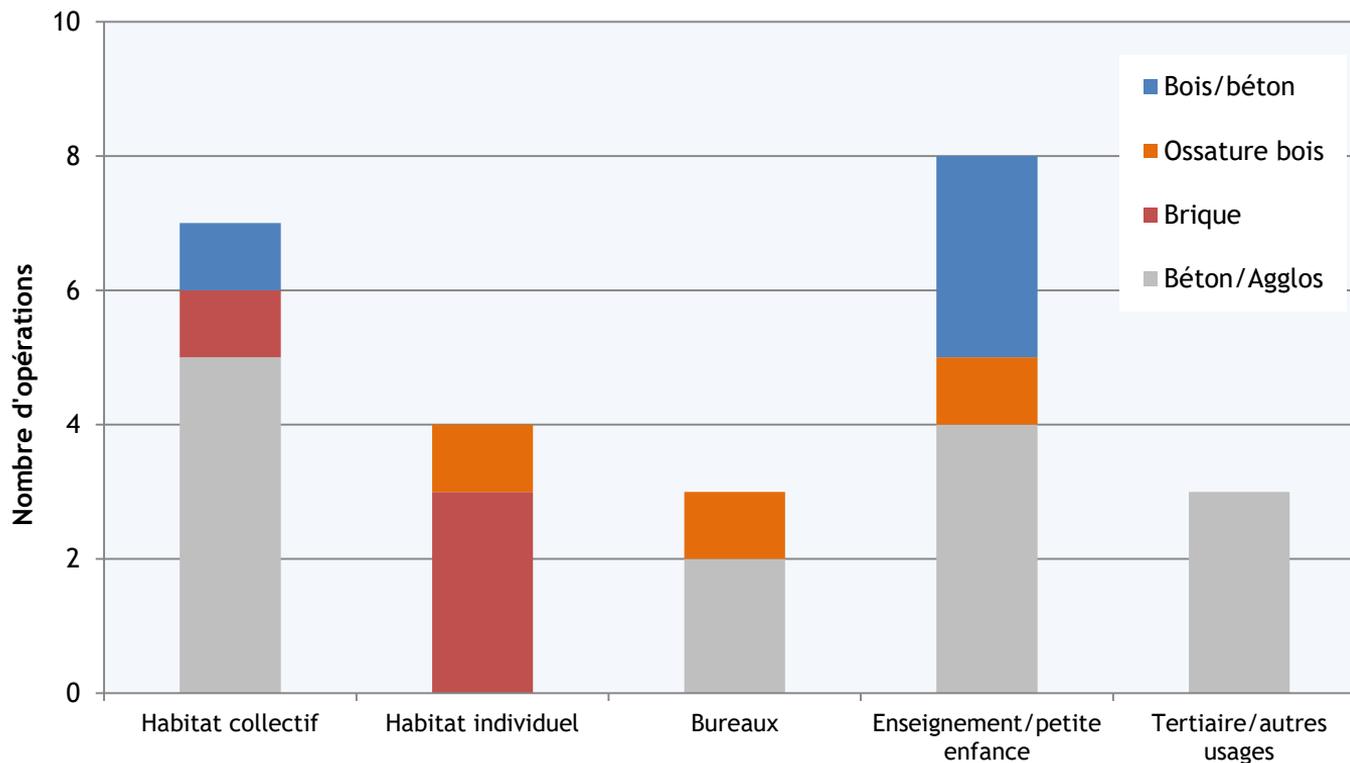


Synthèse des résultats régionaux : cartographie



Synthèse des résultats régionaux

Typologie des opérations





Synthèse des résultats régionaux

Rappel indicateur énergie

Indicateur énergétique
(phase utilisation)

Bilan_{BEPOS}

Energie 4

$$\text{Bilan}_{\text{BEPOS}} < 0$$

Energie 3

$$\text{Bilan}_{\text{BEPOS}} < \text{Bilan}_{\text{BEPOS MAX3}}$$

Energie 2

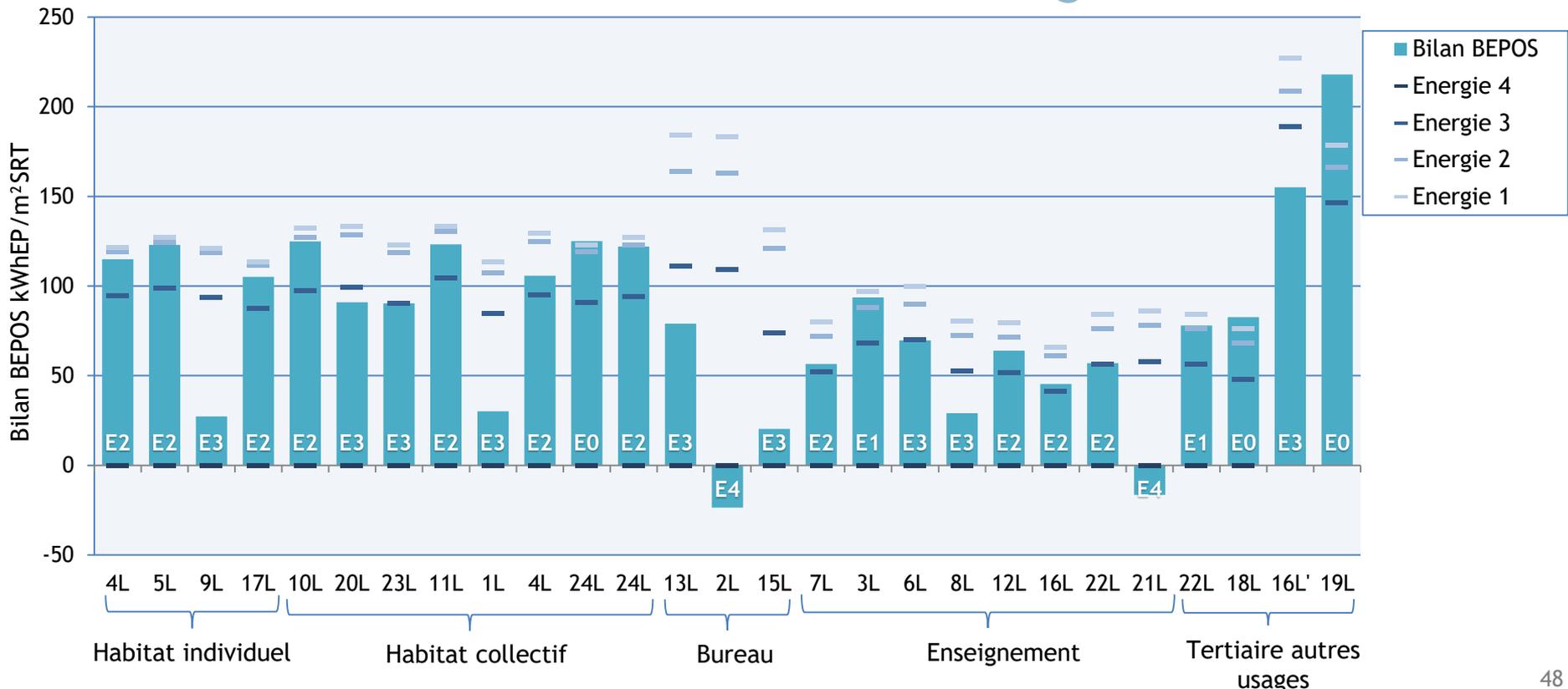
$$\text{Bilan}_{\text{BEPOS}} < \text{Bilan}_{\text{BEPOS MAX2}}$$

Energie 1

$$\text{Bilan}_{\text{BEPOS}} < \text{Bilan}_{\text{BEPOS MAX1}}$$

Synthèse des résultats régionaux

Détail des résultats énergie

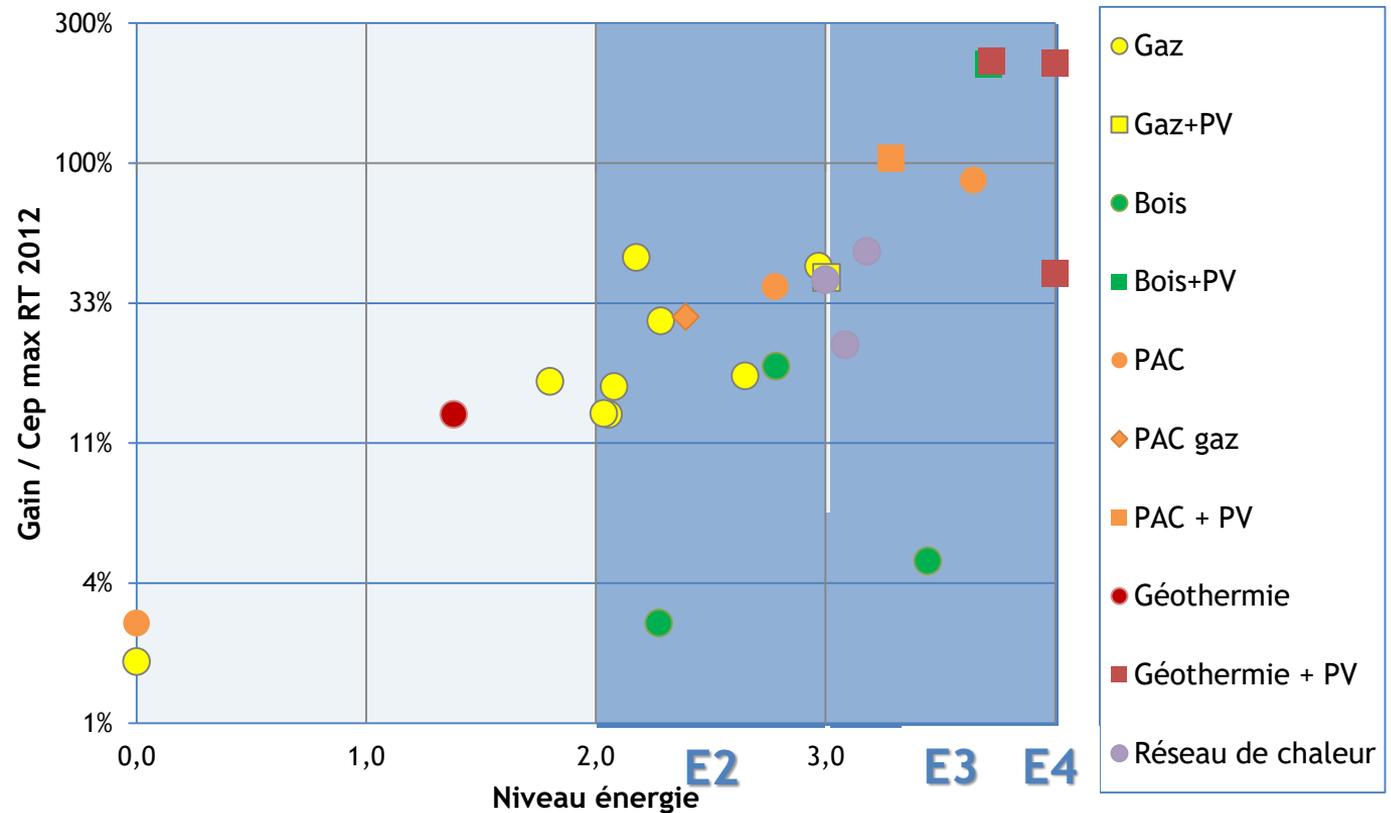


Détail des résultats énergie

- 
Rq préalable : projets très majoritairement étudiés sous contrainte RT2012, avant le début de l'expérimentation E+C-.
Constat :
 - ➔ Deux E4 (2L : Bureaux Izuba et 21L : Pole petite enfance Roquemaure)
 - ➔ 4 projets qui tendent vers E4 : 9L (Habitat Audois), 15L (Maison de la solidarité CD65), 8L (Ecole Monoblet), 1L (Résidence JT de Pérols)
 - ➔ Une très grande majorité de E2 E3 : des opérations qui allaient déjà au-delà du simple respect de la RT2012 (maîtres d'ouvrage « motivés » ont répondu à l'appel d'offre)
 - ➔ Trois opérations sont E0 : 18L BO Garden (1 bâtiment sur les 2), 19 L le palais de justice de Béziers, 18L La cantine La Viscose Albi. (Le PJ n'est même pas RT2012 et la cantine tout juste niveau RT).

Synthèse des résultats régionaux

Niveau énergie : influence du vecteur énergétique



Niveau énergie : influence du vecteur énergétique



Rqs préliminaires :

- ➔ le vecteur énergie ne fait pas tout dans le niveau énergie atteint : les efforts sur le bâtiment sont un préalable indispensable !
- ➔ Pas de projet en chauffage électrique dans l'échantillon OBEC Occitanie



Analyse du graphique :

- ➔ le niveau 2 n'est fermé à aucun vecteur énergie (gaz, PAC air, bois, géothermie)
- ➔ Par contre pour aller vers le niveau 3 et logiquement vers le 4 :
 - Produire localement : avec PV
 - Bois énergie
 - Réseau de chaleur (part d'EnR du réseau non comptée dans le bilan)
- ➔ Cas particulier des projets bois énergie : faible gain / RT 2012 mais bien classés



Synthèse des résultats régionaux

Rappel indicateurs carbone

Indicateurs environnementaux

(tout le cycle de vie)

E_{GES}

$E_{GES,PCE}$

Carbone 1

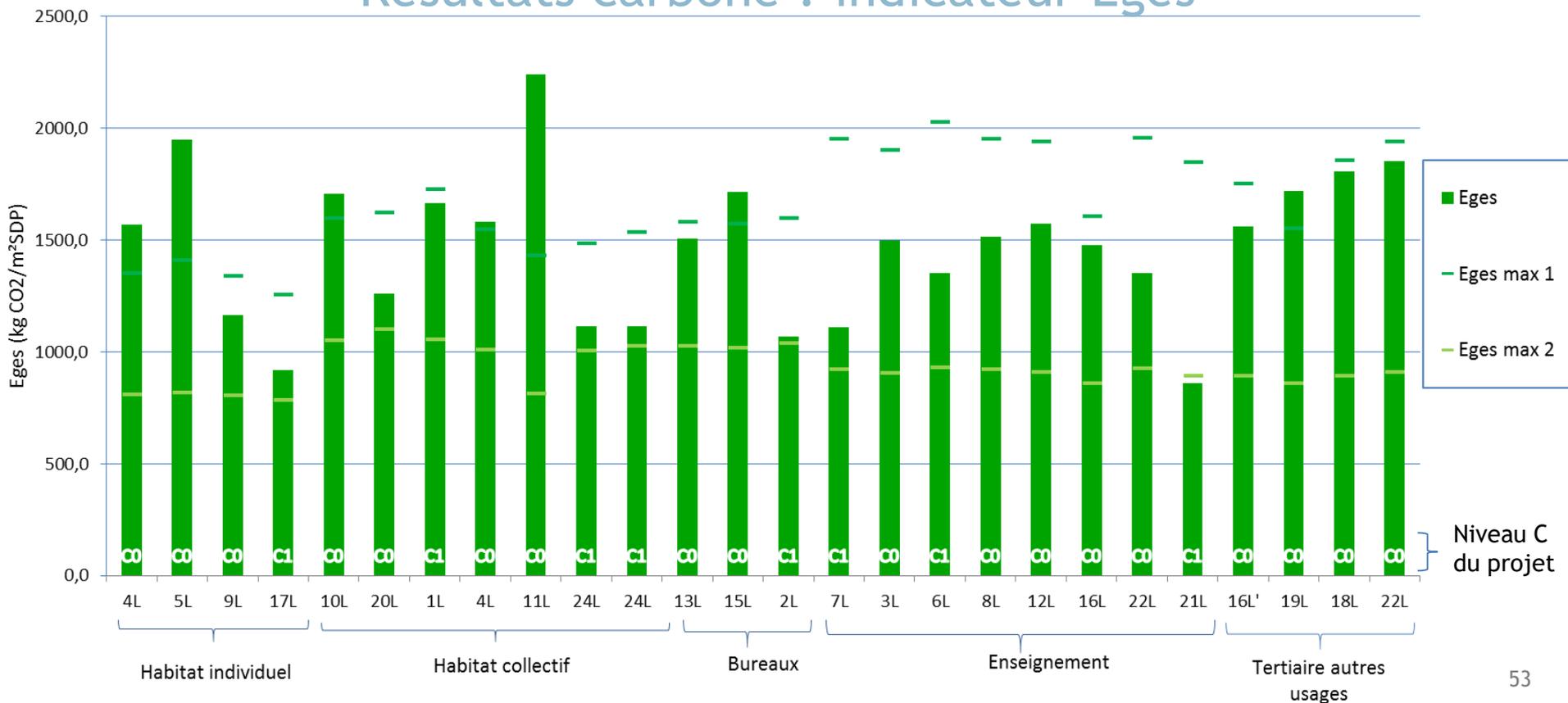
Carbone 2

$$E_{GES} < E_{GES\ MAX1} \quad \text{ET} \quad E_{GES,PCE} < E_{GES,PCE\ MAX1}$$

$$E_{GES} < E_{GES\ MAX2} \quad \text{ET} \quad E_{GES,PCE} < E_{GES,PCE\ MAX2}$$

Synthèse des résultats régionaux

Résultats carbone : indicateur Eges



Synthèse des résultats régionaux

Exemple de rapport

Abricoop
 ▶ *Opération livrée*
 Toulouse (31)
 Zone climatique : H2c
 Nbr d'occupants : 28
 SRT: 1 325 m² - SDP: 1 156 m² - Parcelle: 3 000 m²

Système constructif :

- Ossature béton
- Remplissage en panneaux ossature bois
- Laine minérale et PU
- Menuiseries Alu et Bois

Equipements :

- Réseau de chaleur
- Radiateurs à eau chaude
- VMC simple flux hygro B

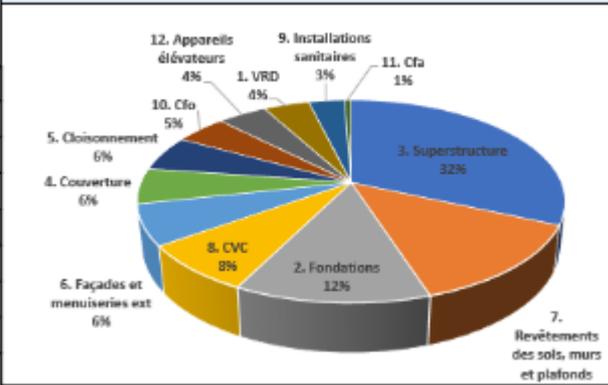
Complétude de l'étude ACV :	
Modélisé	64%
Informations insuffisantes	20%
Inexistant Inies	16%
Type de donnée environnementale	
Individuelles	3%
Collectives	30%
Configurateur	0%
MDEGD	67%

Performance énergie : **ENERGIE 3**

Performance carbone : **CARBONE 0**

E_{GES} : 1 259 kg eq. CO₂/m²SDP

E_{GES} PCE : 988 kg eq. CO₂/m²SDP



En variante, les deux produits les plus impactants ont été remplacés par des données individuelles équivalentes :

- Les prédalles (présentes dans les lots 2 et 3)
- La peinture sur béton (lot 7)

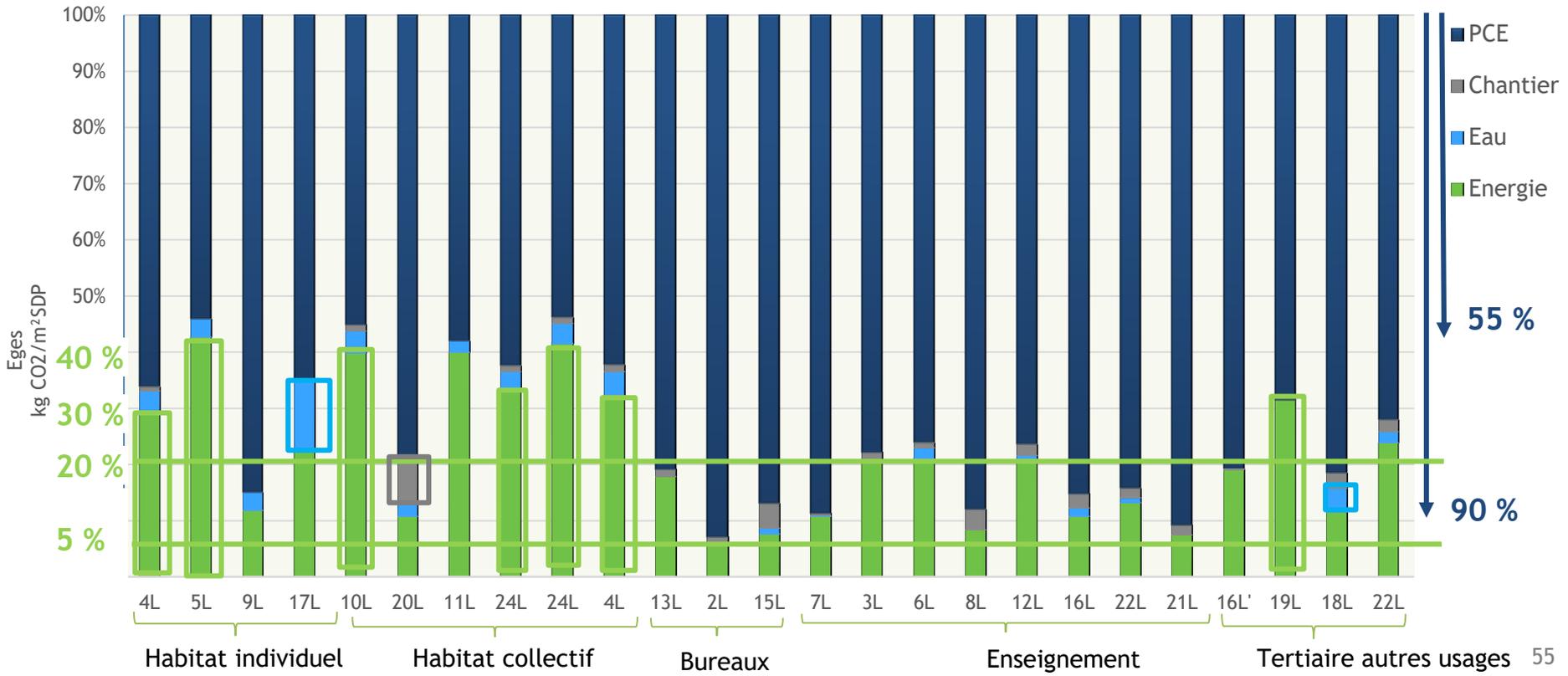
Résultats obtenus en variante

Eges : 1 108 kg eq.CO2/m².sdp (C1)

Eges PCE : 837 kg eq.CO2/m².sdp (C2)

Synthèse des résultats régionaux

Impact carbone par contributeur



Impact carbone par contributeur

- **Contributeur chantier très faible (qqs %)**
- **Contributeur eau :**
 - ➔ Très faible en bureaux et enseignement ($\leq 1\%$)
 - ➔ Un peu plus en logement et 18L (restaurant scolaire) (qqs %)
 - ➔ Cas particulier de l'opération 17L car elle est en assainissement non collectif (12%)
- **Contributeur énergie :**
 - ➔ Opérations vecteur gaz : logements 4L, 5L, 10L, 18L (Clos de Théo, Domaine St Simon, Cosmpolitain, BO Garden (30 à 40 %) et 19L Palais de Justice de Béziers)



Synthèse des résultats régionaux

Rappel indicateurs carbone

Indicateurs environnementaux

(tout le cycle de vie)

E_{GES}

$E_{GES,PCE}$

Carbone 1

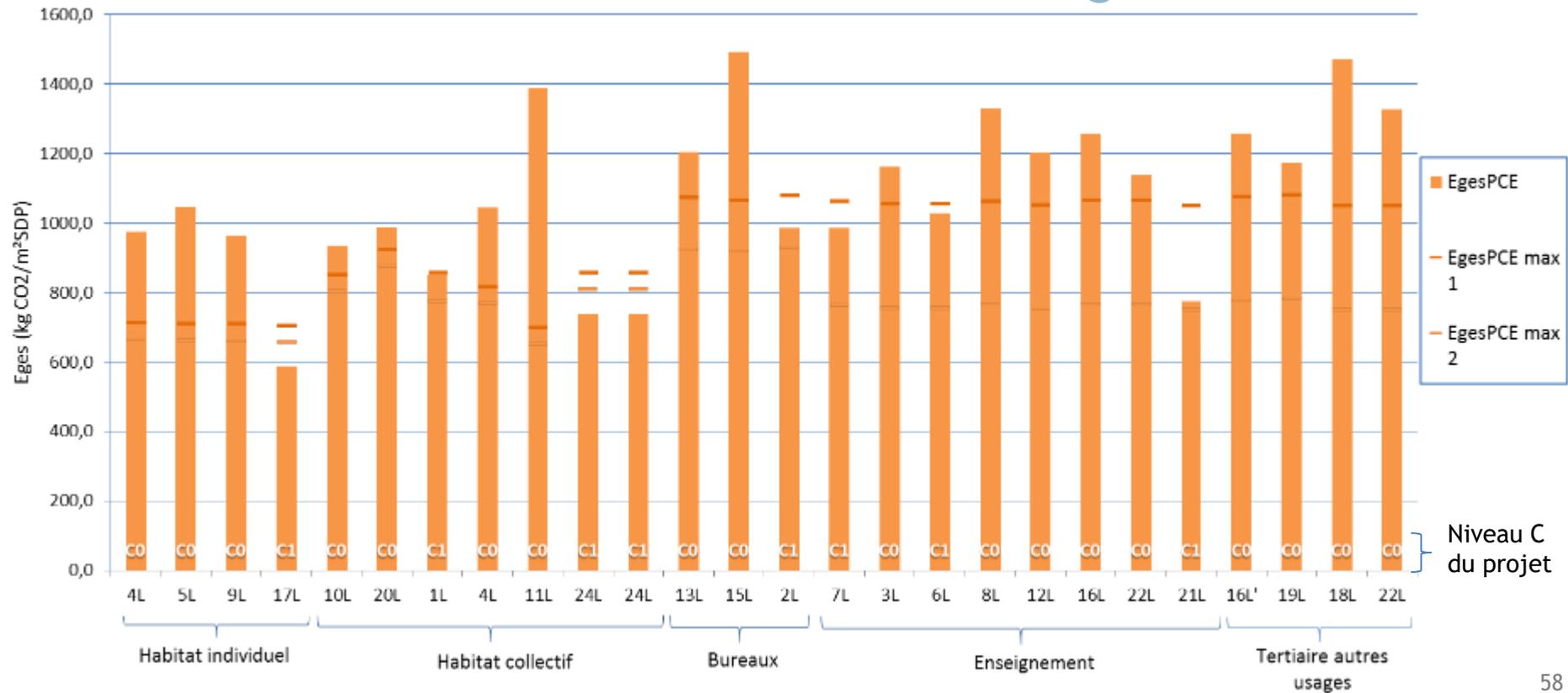
Carbone 2

$$E_{GES} < E_{GES\ MAX1} \quad \text{ET} \quad E_{GES,PCE} < E_{GES,PCE\ MAX1}$$

$$E_{GES} < E_{GES\ MAX2} \quad \text{ET} \quad E_{GES,PCE} < E_{GES,PCE\ MAX2}$$

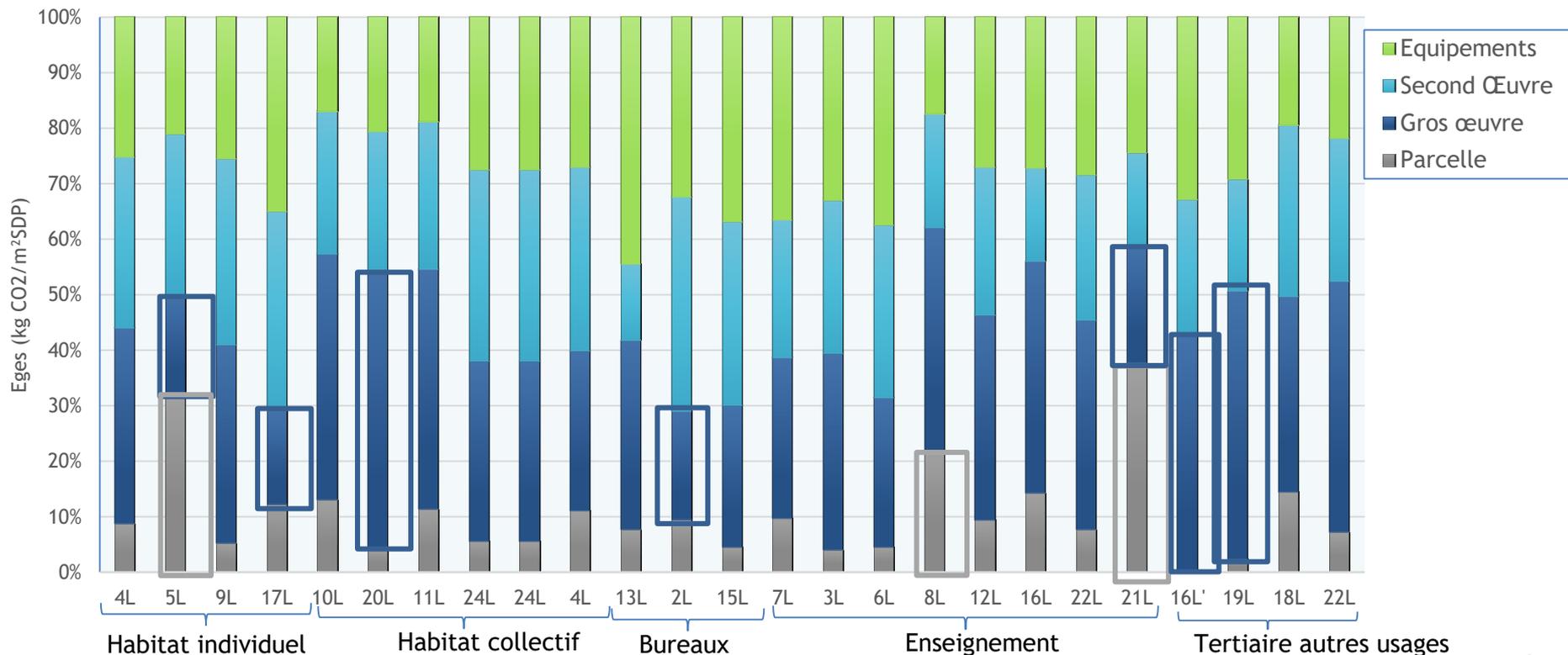
Synthèse des résultats régionaux

Résultats carbone : indicateur Eges PCE



Synthèse des résultats régionaux

Impact carbone par macro-lot



Impact carbone par macro-lot

Impact parcelle : 5 à 12 %

- ➔ Cas particulier : 8L Ecole La Davalade Monoblet : beaucoup de voiries, définition de la parcelle discutable
- ➔ et 5L Domaine Saint Simon: C'est un lotissement entier qui a été construit donc beaucoup de réseaux et de voiries.
- ➔ et 21L Petite enfance Roquemaure car il y a une surface de voirie importante saisie en MDEGD

Impact gros œuvre : 30 à 40 %

- ➔ Cas particuliers : 5L : Domaine Saint Simon 18% (terre cuite), 17L : Maison Carla, 17% (ossature bois), 2L : bureaux Izuba (20%), 21L Pole enfance Roquemaure, 22% (Bois/Béton)
- ➔ 20L: Abricoop (50%) (Bois/Béton)
- ➔ 16 et 19L qui sont les palais de justice les quantités de béton utilisées sont plus importantes par la nature du bâtiment

Impact du second œuvre : moyenne environ 25%

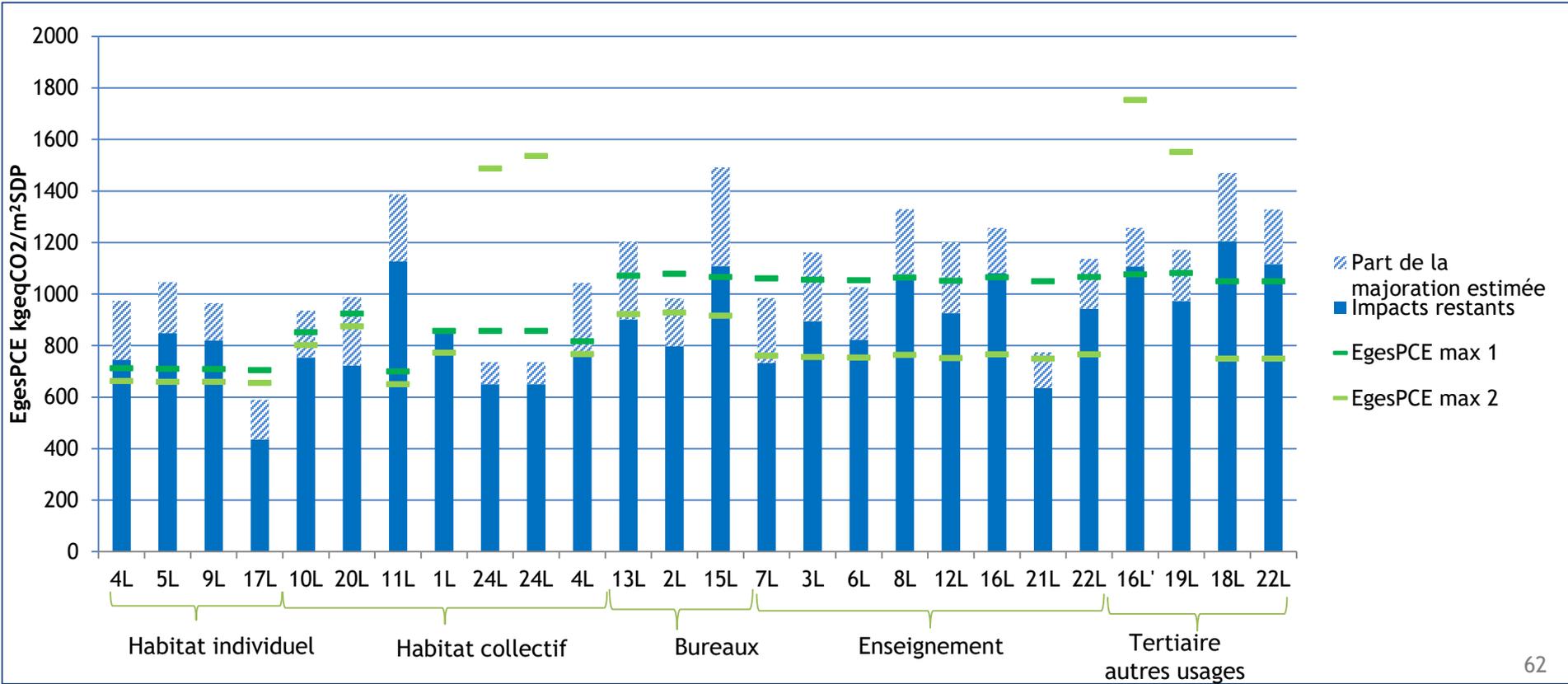
Equipements : moyenne environ 20 % en habitat collectif, 25 % en MI, 30 à 35 % en tertiaire avec cas particuliers

Quelles tendances ?

- **Contributeurs eau, chantier**
 - ➔ Impact très faible
- **Contributeur énergie**
 - ➔ Prime à la performance énergie
 - ➔ Attention au vecteur gaz
 - ➔ E4 C2 ?
- **Contributeur PCE**
 - ➔ Construction bois intéressante
 - ➔ Isolants biosourcés non favorisés
 - ➔ Fort impact du choix des données environnementales
 - Données individuelles
 - Données collectives
 - Données par défaut

Projets livrés : Résultats

Part de la majoration sur le niveau Eges PCE





Projets livrés : Résultats

Part de la majoration sur le niveau Eges PCE

- En partant de l'hypothèse que toutes les MDEGD sont majorées à 30%, nous avons estimé la part que prenaient les 30% de majoration sur les résultats Eges PCE.
- Nous avons déterminé que la part de majoration se trouvait entre 14% et 27%, avec une moyenne à 19%. Il n'y a pas de lien direct entre le choix de structure et la part des majorations.
- En effet, certains projets ont une grande part de produits définis et détaillés, dont les FDES ont été publiées sur INIES.
- On remarque alors qu'en l'absence de cette majoration, la quasi-totalité des projets se retrouvent au niveau carbone 1.
- 5 projets atteignent le niveau C2 (hors 17L maison terre paille déjà C2): 10L (la couleur des mots), 20L (Abricoop), 13L (BanYan), 2L (Bureaux Izuba), 7L (Ecole de Juvignac)

Quelles limites ?

- Comparatifs entre projets difficiles
 - ➔ Résultats variables pour conception similaires
- Manque de données environnementales
 - ➔ INIES en forte évolution
 - ➔ Données par défaut très impactantes
- Quelle fiabilité des évaluations ?
 - ➔ Complétude
 - ➔ Source des quantités
 - ➔ Choix des données environnementales
 - ➔ ...

Évolution de la méthodologie E+C- pour aboutir à la RE2020

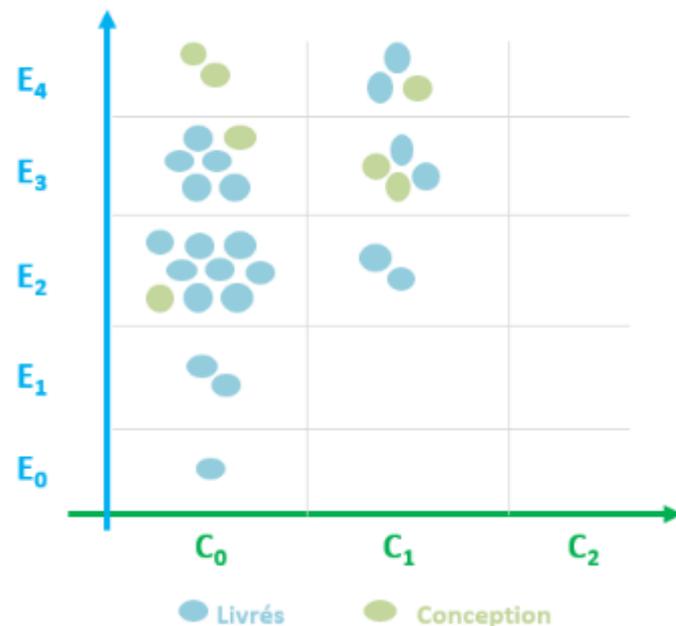
Niveaux atteints

Échantillon Occitanie

➔ Livrés et conception

	C ₀	C ₁	C ₂	
E ₀	1	-	-	3%
E ₁	2	-	-	7%
E ₂	9	2	-	38%
E ₃	6	4	-	34%
E ₄	2	3	-	17%
	69%	31%	0%	

Répartition des niveaux de performance sur



Synthèse des résultats régionaux

Niveaux atteints

● Échantillon Méditerranée

➔ Livrés et conception

	C ₀	C ₁	C ₂	
E ₀	4	1	-	8%
E ₁	6	2	-	13%
E ₂	18	10	2	48%
E ₃	8	5	-	21%
E ₄	4	3	-	11%
	63%	33%	3%	

● Opérations OBEC : C₀ majoritaires

● Échantillon national

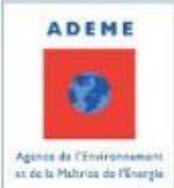
➔ Observatoire E+C- (nov. 19)

	C ₀	C ₁	C ₂	
E ₀	54	51	-	10%
E ₁	55	64	4	12%
E ₂	172	364	43	56%
E ₃	40	114	58	21%
E ₄	5	2	1	1%
	32%	58%	10%	

● 1 opération E4C1 en conception en Occitanie non encore intégrée

OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Résultats nationaux observatoire E+C-



Eduardo SERODIO

Laetitia EXBRAYAT

Caroline CATALAN

Aurélie
DEUDON

Nathalie
GONTHIEZ

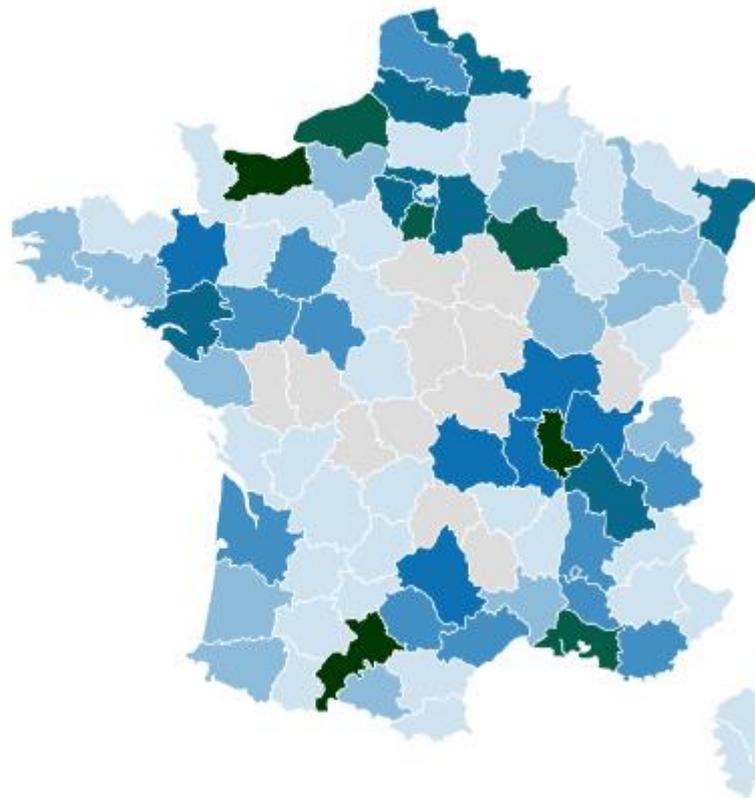
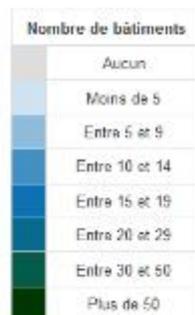
Les opérations déposées : répartition géographique (nov. 2019)

Contexte statistique

Opérations	745
Bâtiments	1027
Logements	5407
SDP total tertiaire	437 243 m ²

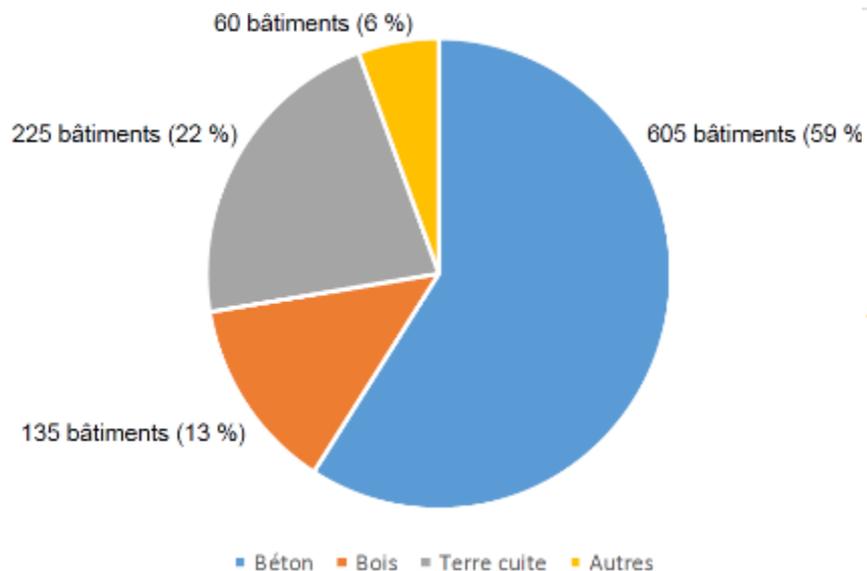
Répartition des bâtiments

Bâtiments Tertiaire	148
Bâtiments de logements collectifs	262
Maisons individuelles ou accolées	617

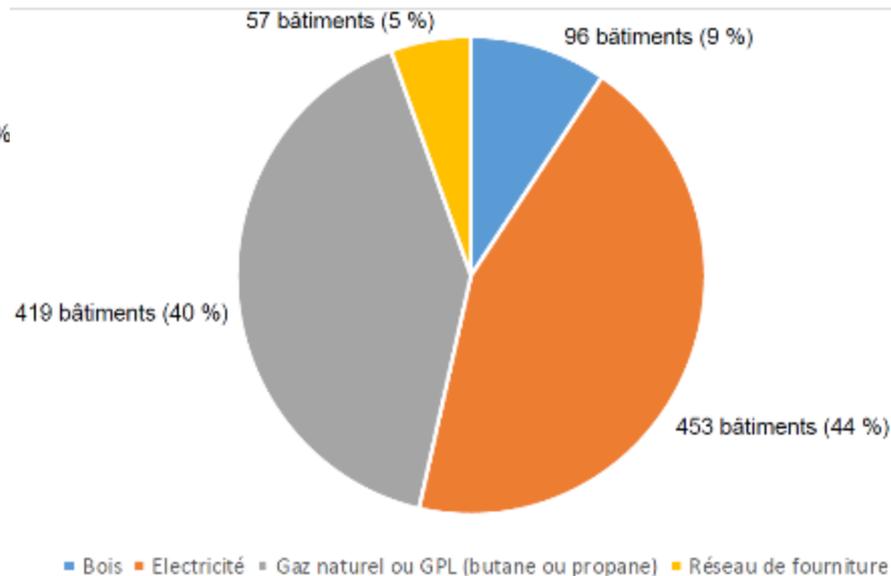


Caractéristiques des opérations déposées (nov. 2019)

Typologie de la structure



Energie de chauffage

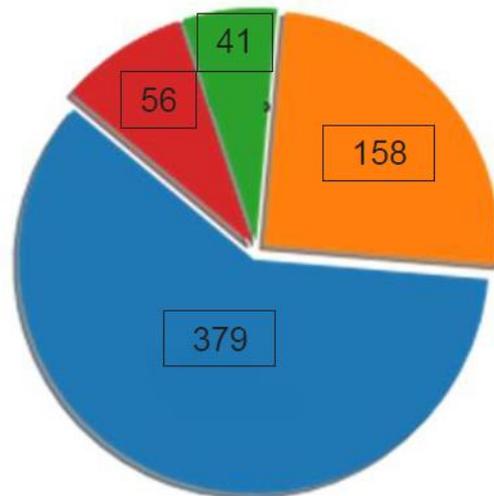


Les opérations déposées : usages (printemps 2019)

⇒ **445 opérations**

⇒ **634 bâtiments**

- 379 maisons individuelles
- 158 logements collectifs
- 41 bureaux
- 22 bâtiments d'enseignement (primaire + secondaire + université)
- 9 bâtiments industriels
- 7 crèches
- 4 hôtels
- 4 bâtiments de restauration
- 5 établissements sportifs
- 3 hôpitaux
- 1 commerce
- 1 établissement sanitaire avec hébergement

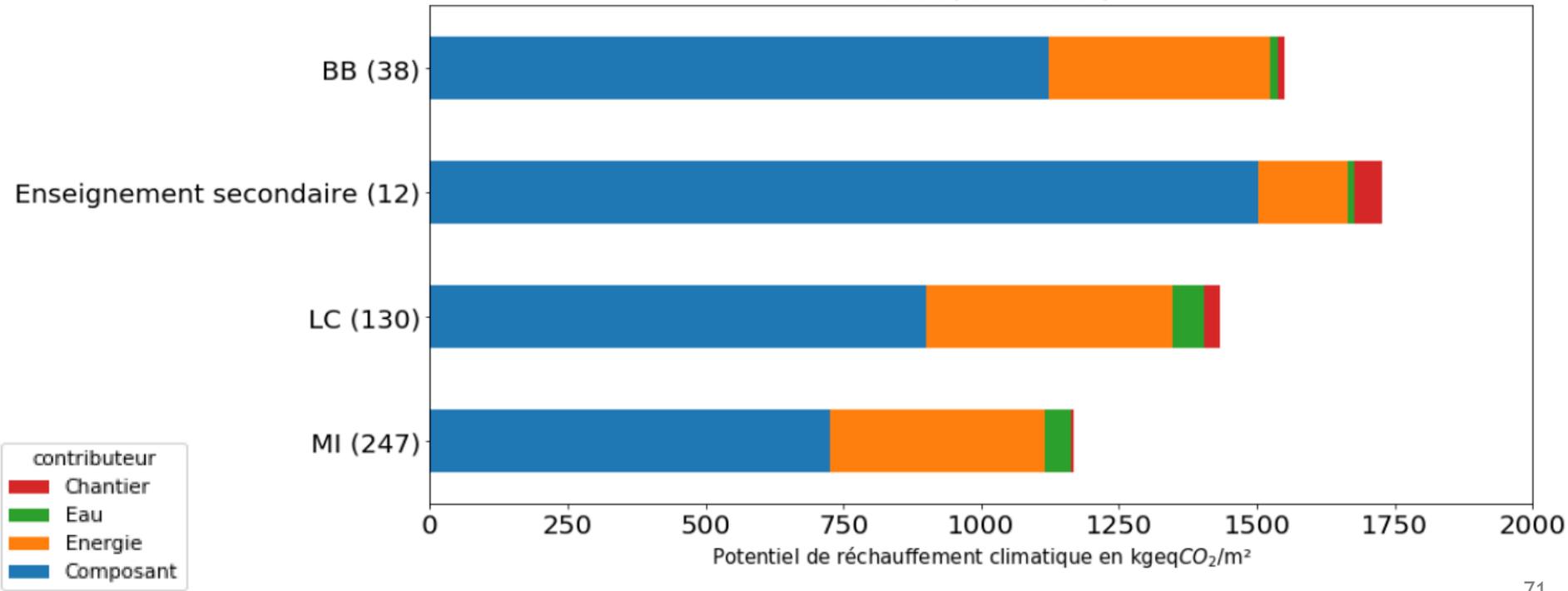


Source : CSTB
- Travaux en cours
(printemps 2019)

Source CSTB

Part des contributeurs par usage

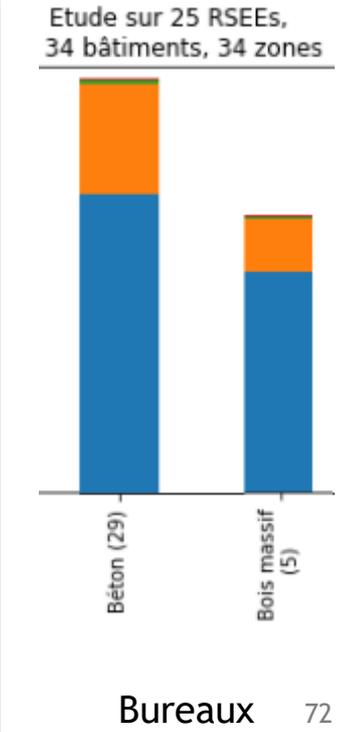
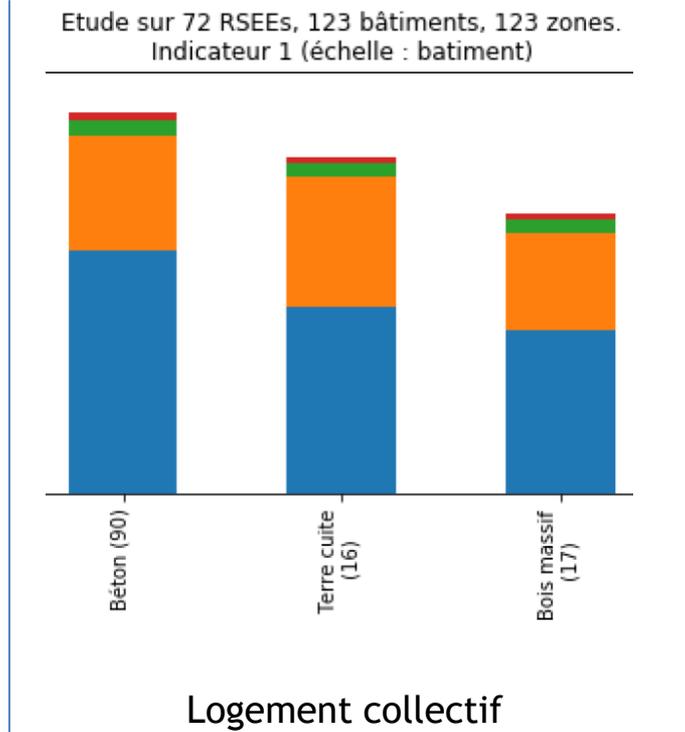
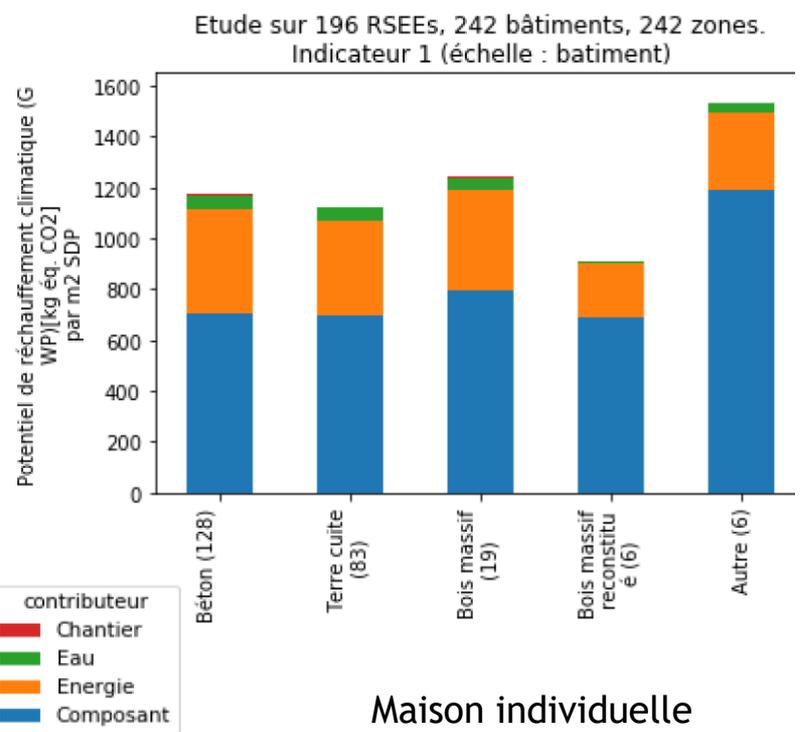
Etude sur 300 RSEEs, 427 bâtiments, 427 zones.
Indicateur 1 (échelle : bâtiment)



Résultats nationaux observatoire E+C-

Source CSTB

Influence du matériau principal



Source CSTB

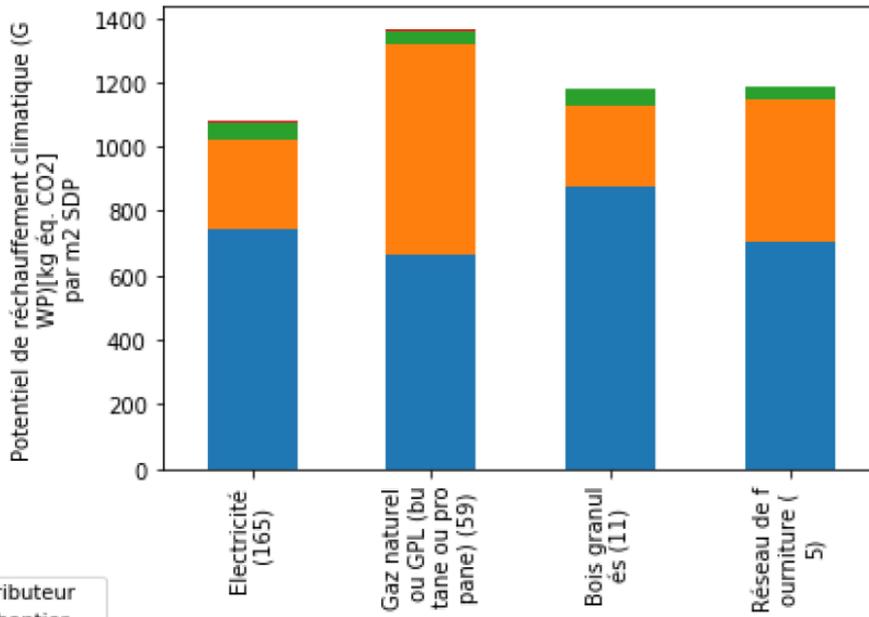
Influence du matériau principal

- Tendances différentes selon usage du bâtiment.
 - ➔ La «nature» des données a un rôle fort dans les résultats (Données par défaut ou spécifiques).
 - ➔ Attention : pour les bâtiments de bureaux, nous n'avons que des tendances (échantillon statistique faible).
 - ➔ Le béton est le matériau le plus représenté
- Pas de matériaux discriminant pour l'atteinte du niveau C2

Source CSTB

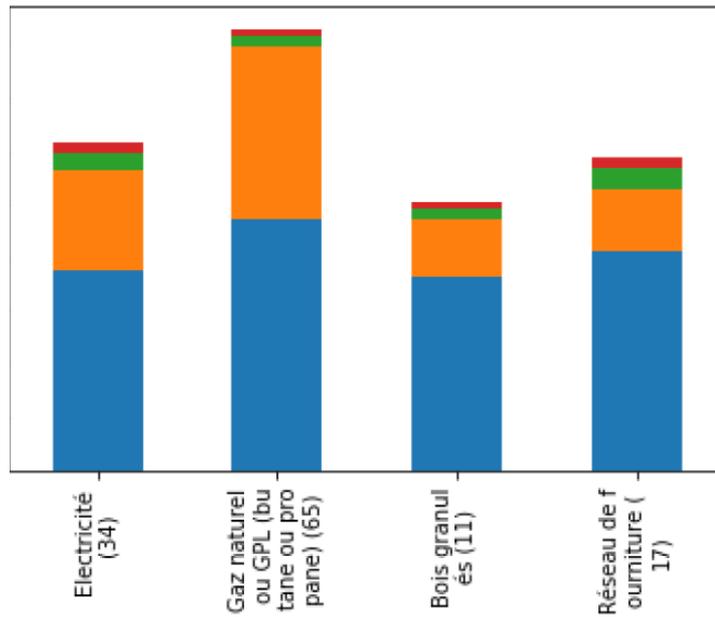
Influence du vecteur énergétique

Etude sur 196 RSEEs, 240 bâtiments, 240 zones.
Indicateur 1 (échelle : bâtiment)



Maison individuelle

Etude sur 77 RSEEs, 127 bâtiments, 127 zones.
Indicateur 1 (échelle : bâtiment)



Logement collectif

- Chantier
- Eau
- Energie
- Composant



Source CSTB

Influence du vecteur énergétique

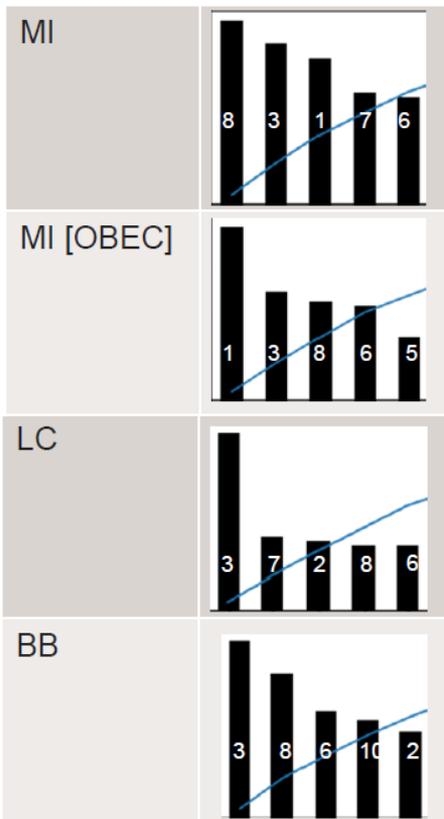


Sur le contributeur Energie : les solutions type bois énergie semblent limiter l'impact sur le contributeur Réchauffement climatique.

- ➔ Peu de visibilité sur les solutions type bois-plaquette et réseaux de fourniture.
- ➔ L'atteinte de niveaux élevés (C2etE3/E4) peut être réalisée par l'utilisation de plusieurs vecteurs énergétiques (mais clairement plus délicat pour le gaz)
- ➔ Attention : échantillon peu représenté pour les bâtiments de bureaux.

Source CSTB

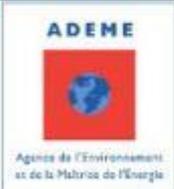
Part des lots dans le contributeur PCE



- Lots superstructure (3), CVC (8) & façades et menuiseries (6) prépondérants quelque soit l'usage du bâtiment.
- Lot VRD (1) plus impactant dans programmes OBEC
➤ (complétude de l'ACV et utilisation des MDEGD)
- Lot 3 très important dans les logements collectifs, les autres lots ont un impact homogène.
- Lot fondations (2) important dans les bureaux.

OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

Préparation de la RE 2020



Eduardo SERODIO

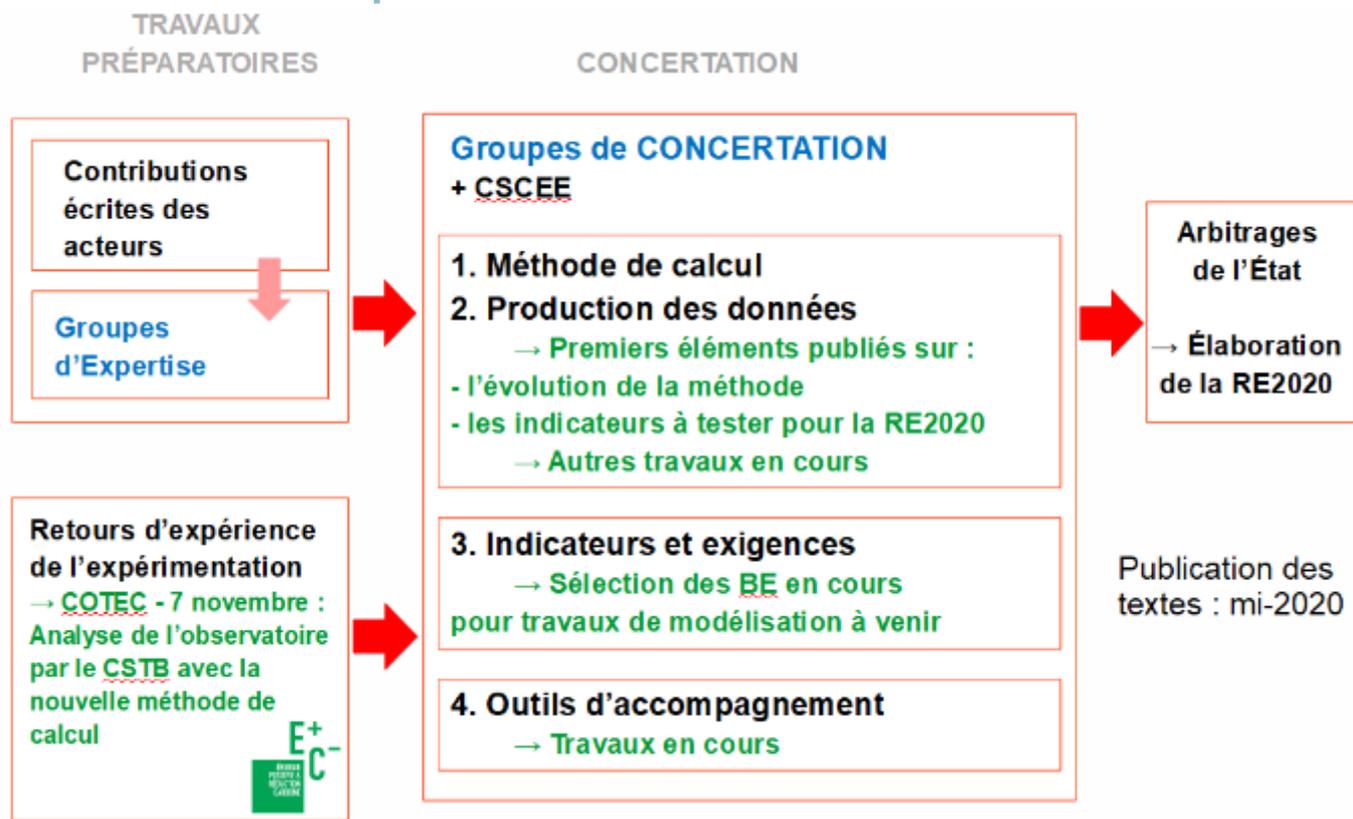
Laetitia EXBRAYAT

Caroline CATALAN

Aurélie
DEUDON

Nathalie
GONTHIEZ

Le processus d'élaboration



Les groupes d'expertise étude ACV et étude énergétique

GE1 : Périmètre de l'ACV 

GE2 : Complétude et qualité de l'étude ACV et énergétique

GE3 : Stockage temporaire du carbone 

GE4 : Fin de vie des bâtiments 

GE5 : Données environnementales par défaut 

GE6 : Conventions d'utilisation du bâtiment 

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

GE8 : Confort d'été 

GE9 : Autres usages mobiliers et immobiliers de l'énergie 

Travaux en cours

Les 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



GE16 : Vérification de la conformité réglementaire

Calendrier



GC1 Méthode
GC 2 Données



GC 3 Exigences



GC 4 Accompagnement

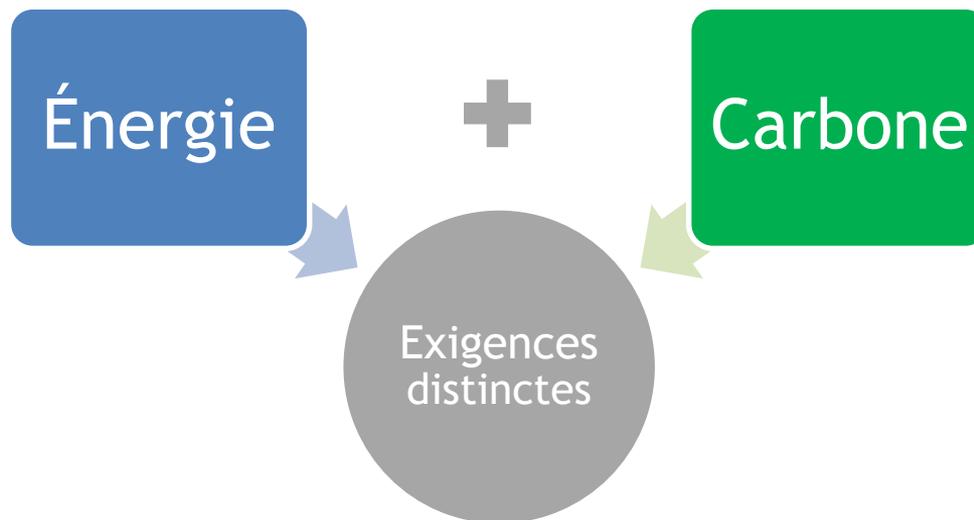


Note DHUP évolutions méthode et indicateurs à tester

Publication des textes

Retenu suite aux groupes de concertation

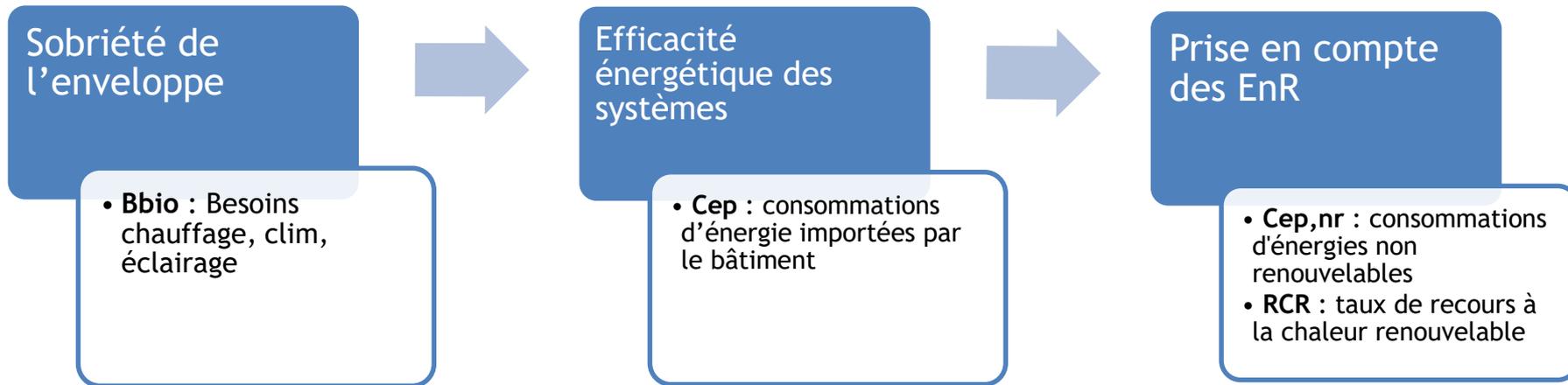
● Expression des exigences :



➔ Système socle + points non recommandé

Evolutions et tests en cours

● Indicateurs énergie :



- Bbio : besoins de froid systématiques
- Production PV autoconsommée seulement (export non valorisé - ~~Bilan BEPOS~~)
- Usages immobiliers, ~~usages mobiliers~~
- Indicateur ~~RER~~

Evolution et tests en cours

● Indicateurs carbone :

Impact des PCE

- EgesPCE sans module D
- EgesPCE avec module D
- Impact à horizon de 100 ans « dynamique »
- Carbone biogénique stocké



Impact des consos d'énergie

- Eges énergie



Impact total

- Eges sans module D
- Eges avec module D
- Impact à horizon de 100 ans « dynamique »

- Pas de prise en compte de la parcelle
- Pas de prise en compte de l'export d'énergie
- Indicateur « dynamique » : émissions des différentes phases pondérées en fonction du moment de l'émission, plus elle est éloignée dans le temps, moins elle est impactante. Modules D compris.

Évolutions méthodologiques

- **Usages non réglementaires :**
 - ➔ Usages mobiliers non pris en compte (*sauf pour calcul autoconso*)
 - ➔ Usages immobiliers pris en compte
- **Parcelle :**
 - ➔ Impact carbone parcelle : indicateur dédié
- **Unité de référence :**
 - ➔ Surface SHAB pour résidentiel et SU pour tertiaire
 - ➔ + pour information nombre d'occupants

Évolutions méthodologiques



Confort d'été :

- ➔ Nouvel indicateur « degrés-heures » DH (T_{ic}, DIES)
- ➔ Prise en compte systématique des besoins de froid
- ➔ Système de climatisation fictif se déclenchant à partir d'un seuil d'inconfort
- ➔ Impact sur les consos de ce système en cas de dépassement d'un seuil max

Quelles orientations ?

- Répondre aux limites identifiées en RT2012 et dans E+C-
- Points de vigilance :
 - ➔ Garder continuité par rapport à la méthodologie E+C-
 - ➔ Faisabilité technique : disponibilité des données environnementales
 - ➔ Soutenabilité économique : ne pas engendrer de coûts disproportionnés
 - ➔ Accompagnement : veiller à la formation des acteurs lors de l'entrée en vigueur (notamment volet carbone)
- Quel niveau d'ambition face à l'urgence climatique ?
 - ➔ Sur l'énergie : intégrer l'apprentissage => renforcement des exigences
 - ➔ Sur le carbone : premier pas ou signal fort ?



RE 2020

Rester informé

<http://www.batiment-energiecarbone.fr/>



E+C-

- Forum
- FAQ
- Fiche d'application
- Outils pédagogiques



RE2020

- Rapports des GE et synthèses des GC

The screenshot shows the website interface for 'Bâtiment à Énergie Positive & Réduction Carbone'. It features a search bar with the text 'RECHERCHER' and a dropdown menu showing 'A A A'. Below the search bar is a navigation menu with the following items: 'L'Expérimentation en bref', 'S'informer', 'Méthode d'évaluation', 'Niveaux de performance et label', 'Les bâtiments exemplaires', 'Je participe à l'expérimentation', and 'Préparons la RE2020'. The 'Je participe à l'expérimentation' item is highlighted in green. The website also displays the logos of the French Republic and ADEME.

OBEC - Objectif Bâtiment Energie Carbone

**Merci de votre
attention !**



Aurélie
DEUDON



Nathalie
GONTHIEZ



Eduardo SERODIO



Laetitia EXBRAYAT



Caroline CATALAN