





[POUSSER UNE ACTIVITÉ, LUI DONNER DE L'ÉLAN, FAVORISER SON EXPANSION. AMENER UN GROUPE À AGIR DANS UNE CERTAINE DIRECTION.]

#énergies positives

ATTÉNUER L'IMPACT DE VOS ACTIVITÉS SUR LE MONDE

Mesurer, comprendre les causes et les enjeux, agir pour améliorer



ATTÉNUER L'IMPACT DU MONDE SUR VOS ACTIVITÉS

Anticiper, maîtriser, s'adapter aux changements, devenir sobre



Laetitia EXBRAYAT
Responsable d'agence Méditerranée
laetitia.exbrayat@impulse.green
T. +33 (0)6 35 03 01 52



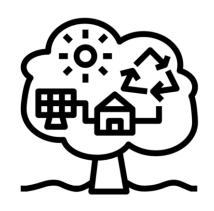
Quiz idées reçues

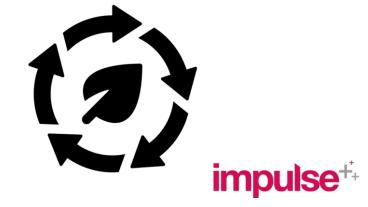
1. En RE 2020, il faudra être à énergie positive pour être conforme



2. En RE 2020, il faut faire une évaluation carbone des bâtiments.







RE2020: 3 objectifs

De la
Réglementation
Thermique 2012
vers la
Réglementation
Environnementale
2020

Poursuivre l'amélioration de la performance énergétique

Diminuer l'impact carbone des constructions neuves en prenant en compte l'ensemble des émissions dès la construction

Garantir aux usagers que leur bâtiment sera adapté aux conditions climatiques futures en intégrant un objectif confort d'été



Grandes évolutions RT/RE

Exigences énergie



Bbio, Cep, Cep nr

Evolutions depuis la RT2012

Usages conservés

Les 5 usages RT2012:

- Chauffage,
- Refroidissement,
- Production d'eau chaude sanitaire.
- Éclairage,
- Auxiliaires et ventilation

Usages ajoutés

- Éclairage des communs (logements collectifs);
- Usages immobiliers: ascenseurs, escalators, ventilation et éclairage des parkings
- Usages mobiliers pris en compte pour le calcul de l'autoconsommation

Conventions modifiées

- Surface de référence SU/SHAB
- Coefficient de conversion de l'électricité: 2,3
- Facteur d'émission de CO2 de l'électricité pour le chauffage : 79 kg éq.CO2
- Scénarios d'occupation modifiés
- Fichiers météo modifiés (années de référence 2000 à 2018 et séquence caniculaire en été)

Le confort d'été



Nombre de degrés-heures d'inconfort estival, DH exprime la durée et l'intensité des périodes d'inconfort dans le bâtiment sur une année, lorsque la température intérieure est supposée engendrer de l'inconfort



DH > DH max Non-respect de la

Exigences Carbone



Ic_{énergie} (kgeqCO2/m²)

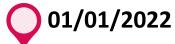
Impact changement sur associé climatique aux d'énergie consommations primaire, traduites par l'indicateur Cep.

Ic_{construction} (kgeqCO2/m²)

Impact sur le changement climatique associé aux composants du bâtiment y compris le chantier de construction, évalué sur l'ensemble de son cycle de vie, tenant compte du stockage de carbone issu de l'atmosphère pendant la vie du bâtiment.



Planning d'application



APPLICATION

- Logements individuels
- Logements collectifs



01/07/2022

APPLICATION

- Bureaux
- •Enseignement primaire/secondaire



01/01/2023

APPLICATION

- Extensions des logements, bureau et enseignement primaire/ secondaire
- Autres bâtiments

Validation des niveaux d'exigences pour les bureaux et enseignement

Mars 2022

Definition d'un Label réglementaire "Haute Performance Energétique et Environnementale"

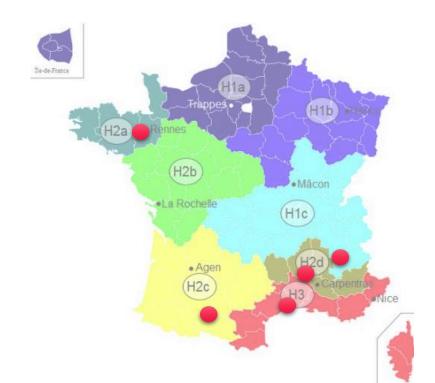
Définition des seuils d'exigences pour les autres bâtiments





REX RE2020 Logements

	Galoubet (Avignon) H2d	Abricoop (Toulouse) H2c	Habrico (Alpes) H1c	Résidence séniors (Bretagne) H2a	Mas Cobado (Montpellier) H3
Vecteur énergétique	Gaz	RCU 100% ENR	Poêle à granulés + ECS solaire	Gaz	RCU ENR>50%
Logement traversant	Non	Oui	Oui	Non	Oui

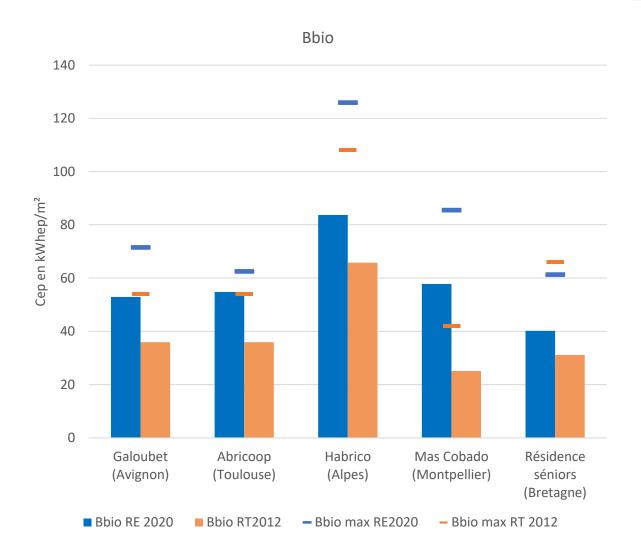




Bbio

$$Bbio_{\text{maxRE2020}} = Bbio_{\text{maxmoyen}} \times (1 + Mb_{\text{g\'eo}} + Mb_{\text{combles}} + Mb_{\text{surf_moy}} + Mb_{\text{surf_tot}} + Mb_{\text{bruit}})$$

$$Bbio_{\text{maxRT2012}} = Bbio_{\text{maxmoyen}} \times (Mb_{\text{g\'eo}} + Mb_{\text{alt}} + Mb_{\text{surf}})$$



→ Seuil max Bbio plus élevé (65) qu'en RT2012 (60) pour intégrer :

- les nouveaux usages (éclairage et ventilation des parties communes et des parkings, ascenseur et escalators)
- les nouvelles modulations (surf moy lgt, expo bruits, aménagement combles)

→ Exception pour le projet en Bretagne (nouvelles modulations

en cause)

/!\ difficile de comparer le Bbio tel quel car:

- → la surface de référence différente SHAB en RE2020 au lieu de SRT
- → Evolution des rigueurs climatiques en fonction des zones géographiques

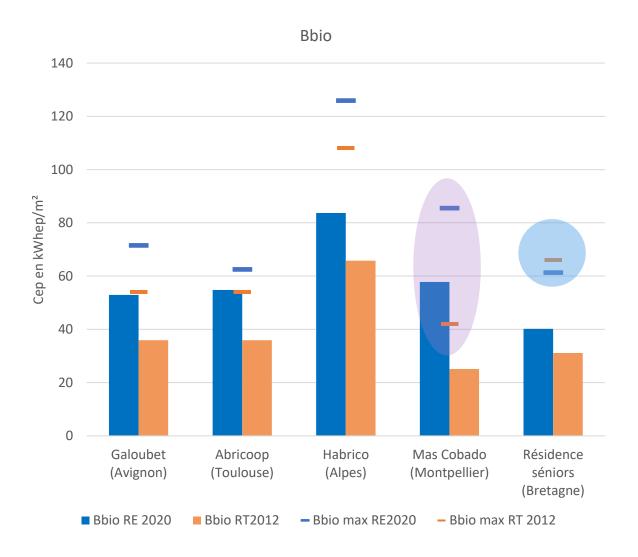
	Gain sur Bbio		
	RT 2012	RE2020	
Galoubet (Avignon)	-34%	-26%	
Abricoop (Toulouse)	-34%	-12%	
Habrico (Alpes)	-39%	-34%	
Mas Cobado (Montpellier)	-40%	-32%	
Résidence séniors (Bretagne)	-53%	-34%	



Bbio: Focus sur les modulations

$$Bbio_{\text{maxRE2020}} = Bbio_{\text{maxmoyen}} \times (1 + Mb_{\text{g\'eo}} + Mb_{\text{combles}} + Mb_{\text{surf_moy}} + Mb_{\text{surf_tot}} + Mb_{\text{bruit}})$$

$$Bbio_{\text{maxRT2012}} = Bbio_{\text{maxmoyen}} \times (Mb_{\text{g\'eo}} + Mb_{\text{alt}} + Mb_{\text{surf}})$$



Ecart entre Bbiomax RT2012 et Bbiomax RE2020 important entre autre à cause :

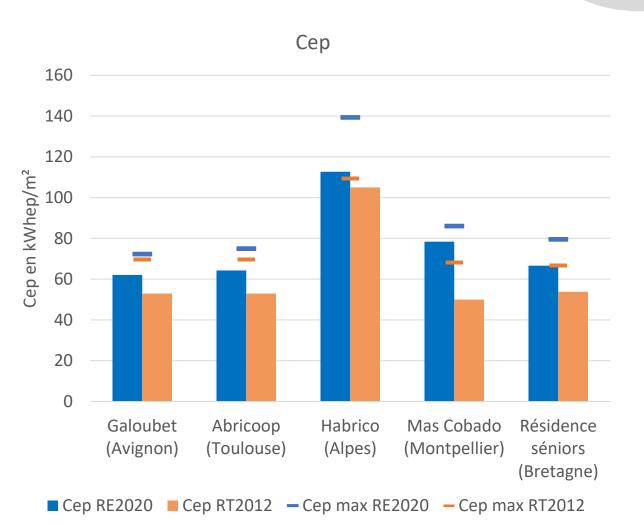
- de la modulation Mb geo qui passe de -0,3 à -0,1
- de la modulation Mb surf moy+Mb surf qui passe de 0 à 0,22

Bbiomax RT2012 plus élevé que le Bbiomax RE2020 à cause de

- de la modulation Mb geo qui passe de 0,1 à -0,1
- Alors que la modulation Mb surf moy+Mb surf passe de 0 à 0,04
- Coefficient Mbgeo+Mbalt modifiés depuis RT2012
- ➤ Mbsurf=0 en RT2012 pour les logements collectifs alors qu'en RE2020 Mb surf peut aller jusqu'à 0,25

Cep

$$\begin{aligned} & \text{Cep}_{\text{maxRE2020}} = \text{Cep}_{\text{maxmoyen}} \times (1 + \text{Mc}_{\text{g\'eo}} + \text{Mc}_{\text{combles}} + \text{Mc}_{\text{surf}_\text{moy}} + \text{Mc}_{\text{surf}_\text{tot}} + \text{Mc}_{\text{cat}}) \\ & \text{Cep}_{\text{maxRT2012}} = \text{Cep}_{\text{maxmoyen}} \times \text{Mc}_{\text{type}} \times (\text{Mc}_{\text{g\'eo}} + \text{Mc}_{\text{alt}} + \text{Mc}_{\text{surf}} + \text{Mc}_{\text{GES}}) \end{aligned}$$



- → Seuil max Cep plus élevé qu'en RT2012 pour intégrer
- les nouveaux usages (éclairage et ventilation des parties communes et des parkings, ascenseur et escalators)
- les nouvelles modulations (surf moy lgt, expo bruits, aménagement combles)

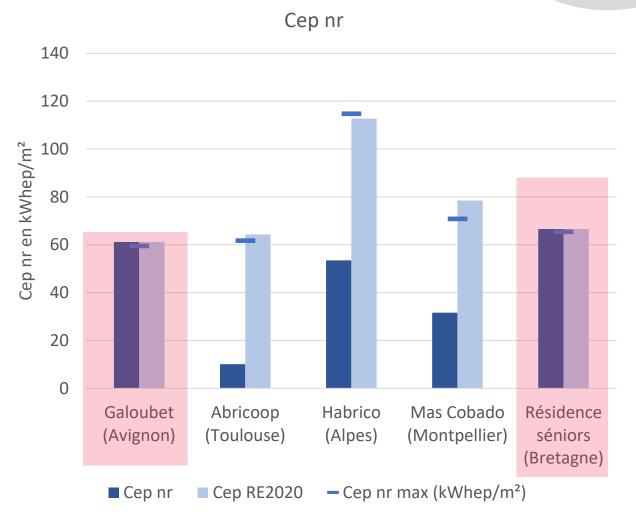
/!\ difficile de comparer le Cep tel quel car:

- → la surface de référence différente SHAB en RE2020 au lieu de SRT
- → Evolution des rigueurs climatiques en fonction des zones géographiques

	Gain sur Cep			
	RT 2012	RE2020		
Galoubet (Avignon)	-24%	-14%		
Abricoop (Toulouse)	-24%	-14%		
Habrico (Alpes)	-4%	-19%		
Mas Cobado (Montpellier)	-27%	-9%		
Résidence séniors (Bretagne)	-19%	-16%		



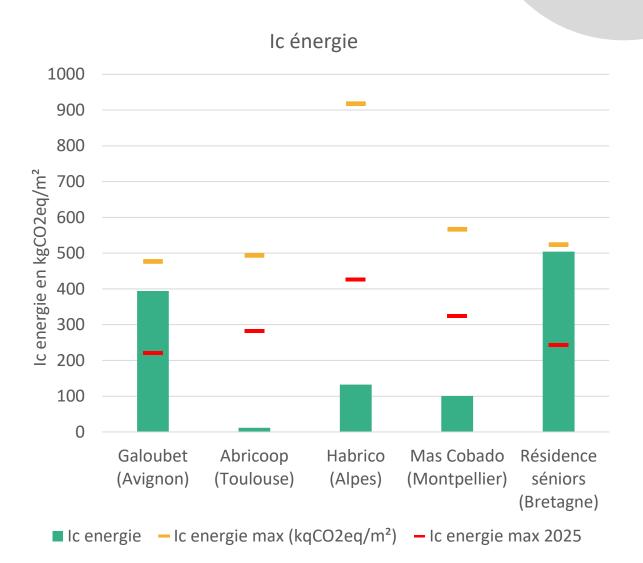
Cep nr



- → Les deux projets chaudières individuelles au gaz ne passent pas le seuil Cep nr à 2,6 (Galoubet) et 1,2 (Résidence Seniors) kWhnr/m² près.
- → Les bâtiments ayant recours à un RCU avec taux d'ENR élevé et la biomasse sont largement favorisés



Ic énergie



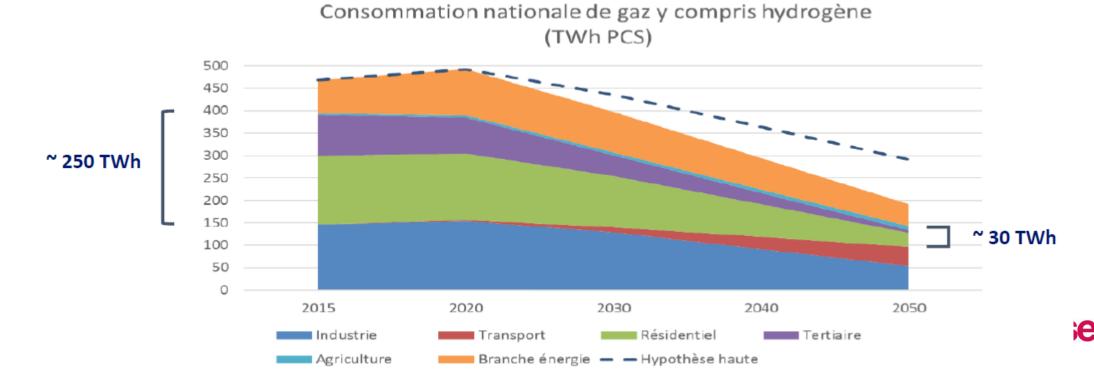
- → Tous les bâtiments passent le seuil Icmax énergie 2022.
 - En revanche dès 2025 les bâtiments ayant recours au gaz ne passent plus le seuil.
- → Les bâtiments ayant recours à un RCU avec taux d'ENR élevé et la biomasse sont largement favorisés



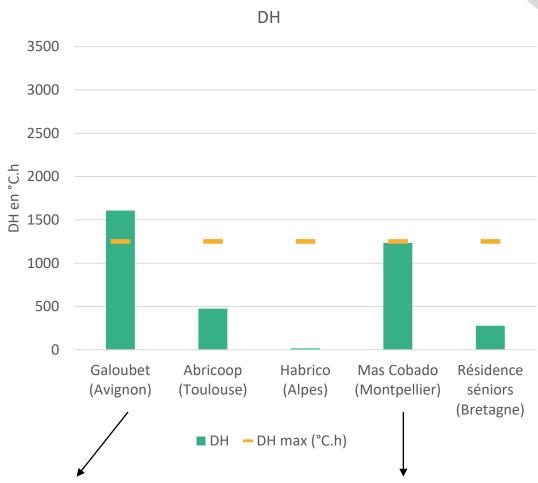
Pourquoi l'Etat ne favorise pas le biogaz ?

La réponse d'EDF (graphique SNBC)

La ressource biogaz étant restreinte, son usage doit être affecté prioritairement à l'industrie, au transport lourd et à la production thermique résiduelle d'électricité. Le volume résiduel de biogaz alloué au bâtiment (30 TWh) sera prioritairement utile aux situations difficiles de rénovation de logements gaz.



DH



Zone H2d

Logements non traversants ITI R=4,2 R toiture ~ 11 Bbio RE2020 -16%

Zone H3

Logements traversants
Brique monomur + ITE R~5
R toiture ~ 8
Bbio RE2020 -23%

Zone climatique	DJU de réfrigération RT2012	DJU de réfrigération RE2020	DJU de réfrigération scénario caniculaire RE2020
H1a	18	22	64
H1b	36	41	95
H1c	59	61	97
H2a	32	22	49
H2b	27	34	82
H2c	54	65	114
H2d	128	166	230
НЗ	34	120	176

Zones H2d et H3 les plus exposées à un DH élevé

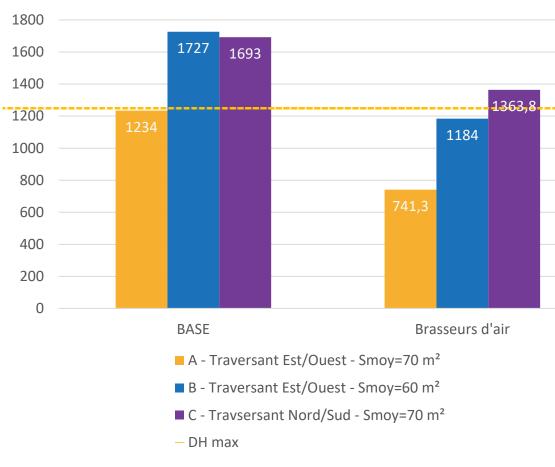




Zone H3

Logements traversants
Brique monomur + ITE R~5
R toiture ~ 8
Bbio RE2020 -23%

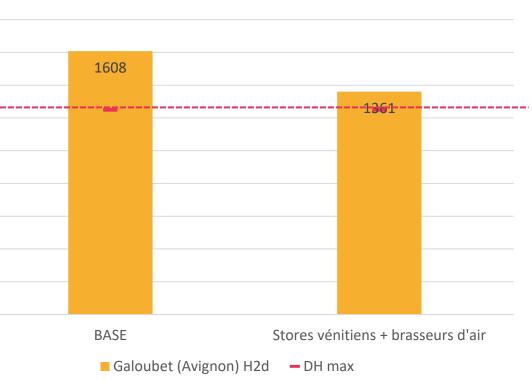




Zone H2d

Logements non traversants ITI R=4,2 R toiture ~ 11 Bbio RE2020 -16%

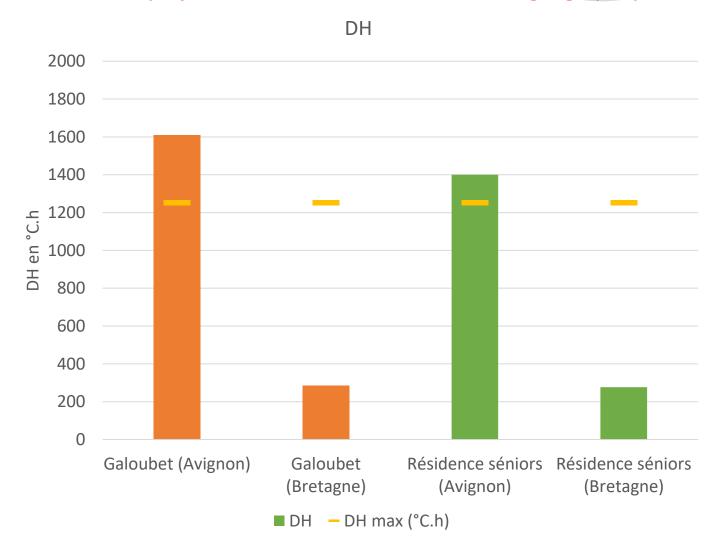
DH - Galoubet (H2d)





DH

Etude de deux projets transférés dans une autre zone géographique



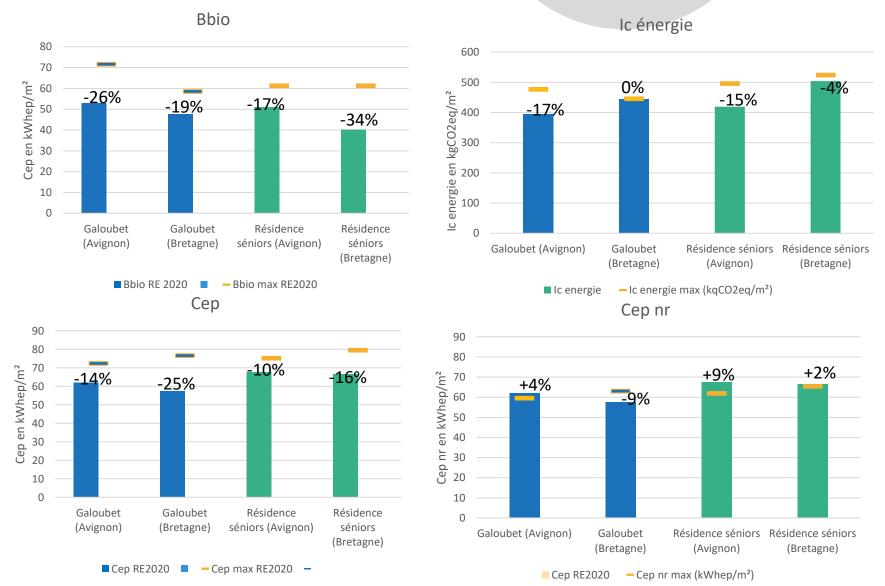
La RE2020 tient bien en compte du climat local

- → Les modèles de construction ne sont pas transposables d'une région climatique à une autre!
- → Valable aussi sur les autres indicateurs que le DH!



Autres indicateurs: Bbio, Cep, CepNR, Ic energie

Etude de deux projets transférés dans une autre zone géographique





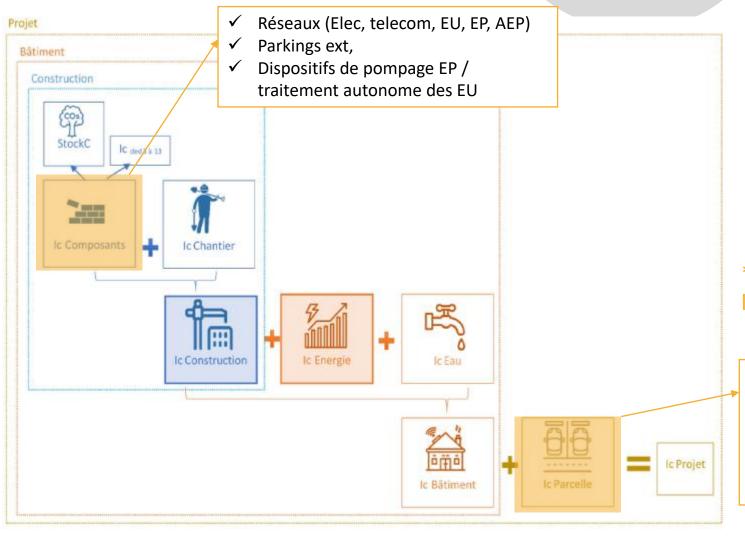
Remarque: Hors fondation et sous sol

biosourcé

	Galoubet (Avignon) H2d	Abricoop (Toulouse) H2c	Habrico (Alpes) H1c	Résidence séniors (Bretagne) H2a
Superstructure	Béton	Béton	Bois	Bois
Planchers	Béton	Prédalles	Mixte bois-béton	Mixte bois-béton
Remplissage façade	Parpaings	Béton et MOB	МОВ	MOB
Finition façade	Enduit	Béton brut et Bardage bois	Enduit et bardage bois	Bardage bois, terre cuite
Isolant	ITI PSE	Laine minérale	Laine de bois	Terre paille
Toiture	Charpente bois	Terrasse	Charpente bois	Charpente bois
Couverture	Tuiles	Végétalisation	Bac acier	Ardoise
Menuiseries ext	PVC	Mixte bois-alu	Bois	Alu
Volets roulants	Alu et PVC	Alu	Alu	Alu



Périmètre lc construction



Ic construction =
Impact des composants de construction
(lots concernés : VRD*, GO, SO, lots techniques)

+

Impact du chantier de construction (consommation énergétique des engins de chantier, évacuation et traitement des déblais...)

*Tous les éléments du lot VRD n'entrent pas dans le périmètre du lc Composants!

- ✓ Clôtures,
- ✓ Aménagements paysagers,
- Eclairage ext,
- ✓ Voies d'accès (VL et piéton),
- √ Récupération des EP,
- Prétraitement des EU,...

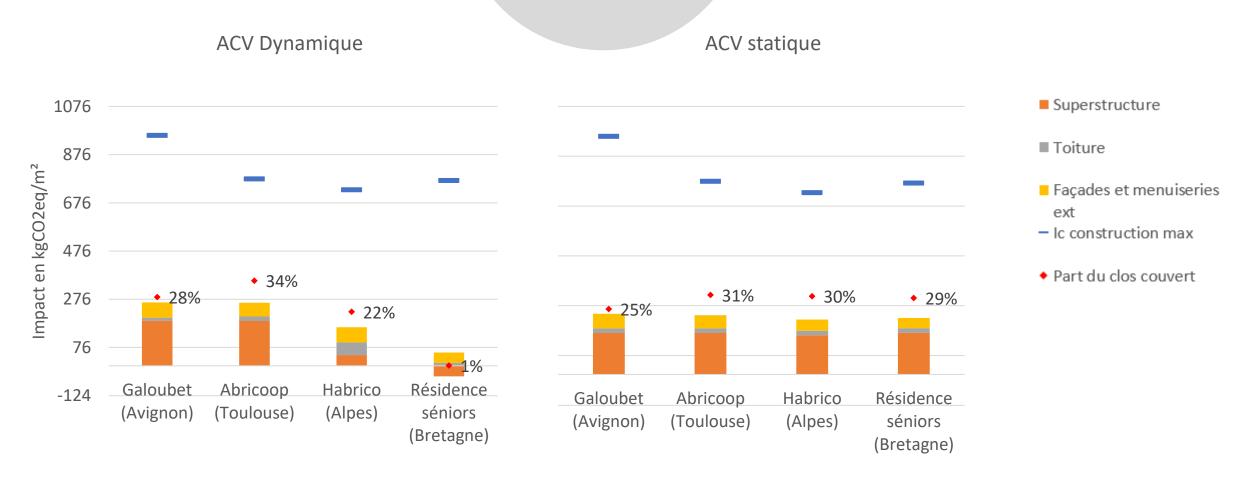


Modulations spécifiques au lc construction

 $Ic_{construction} = Ic_{construction}$ maxmoyen \times (1 + Micombles + Misurf) + Migéo + Miinfra + Mivrd + Mided + Mipv

Modulati on	Définition	Objectif	Conditions de modulation
Mi Infra	Modulation selon l'impact des fondations, des sous-sols et parkings enterrés	Ne pas pénaliser les projets ayant un volume de fondation important et des sous-sols	Si Ic lot infra > 40 kgCO2eq/m² (lgts coll & bureaux) > 60 kgCO2eq/m² (enseignement)
Mi VRD	Modulation selon l'impact des VRD qui entrent en compte dans le Ic composant	Ne pas pénaliser les projets ayant de fortes contraintes d'aménagement VRD (longueur de réseaux, parkings ext, traitement spécifique des EU)	Si Ic lot VRD > 10 kgCO2eq/m² (Igts coll & bureaux) > 20 kgCO2eq/m² (enseignement)
Mi DED	Modulation selon l'impact lié à l'emploi des DED dans l'étude ACV	Ajuster le seuil en fonction du taux de saisie du projet via des DED	Si Ic DED des lots 3 à 1 > 250 kgCO2eq/m² (lgts coll) > 275 kgCO2eq/m² (bureaux) > 300 kgCO2eq/m² (enseignement) /!\ A partir de 2025 : MiDED = 0 /!\ Après 2028 : Mi DED < 0 (pénalisante)
Mi PV	Modulation selon l'impact du photovoltaïque	Ne pas pénaliser les projets avec de grandes surfaces d'installation PV	Uniquement bât de bureaux > 1000 m² Si Ic lot PV > 20

ACV dynamique vs ACV statique



- → La part du clos couvert varie fortement en fonction de la nature des matériaux : biosourcé ou non
- → La part du clos couvert dans l'impact de la construction est d'environ 30% quelle que soit la nature des matériaux



Focus sur les données environnementales : béton Statique vs Dynamique

<u>Ic composants</u>

DALLAGE EN BÉTON ARME SUR TERRE PLEIN D'ÉPAISSEUR 0,13 m (v.1.2)



StockC

DALLAGE EN BÉTON ARME SUR TERRE PLEIN D'ÉPAISSEUR 0,13 m (v.1.2)

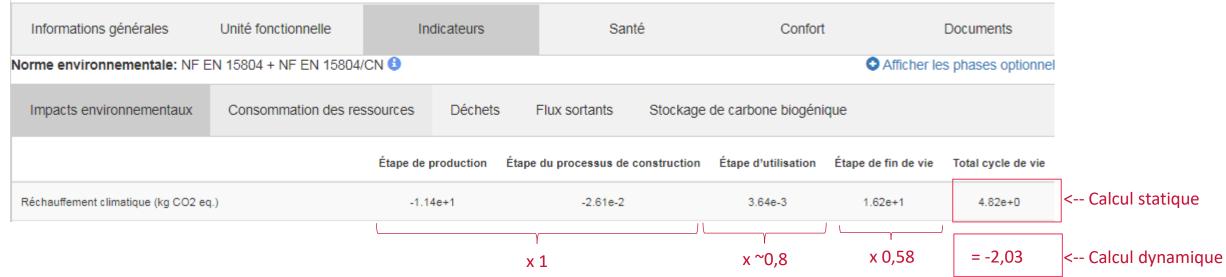
Informations générales	Unité fonctionnelle	Indic	ateurs	San	té Confort	Documents
Norme environnementale: N	NF EN 15804 + NF EN 15804	/CN 🐧				• Afficher les phases optionnelles
Impacts environnementau	x Consommation des re	essources	Déchets	Flux sortants	Stockage de carbone biogénique	
Carbone biogénique st	ocké	0 kgC	/!\ St	ockage de ca	rbone oui, mais pas de carbor	ne biogénique !



Focus sur les données environnementales : bois Statique vs Dynamique

Ic composants

Bardage, multiples essences, avec et sans finition, fabriqué en France. (v.1.4)



StockC

Bardage, multiples essences, avec et sans finition, fabriqué en France. (v.1.4)

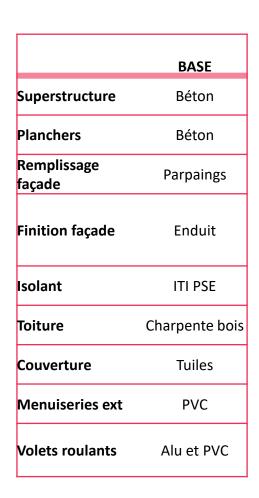
Informations générales	Unité fonctionnelle	Indicat	teurs	San	té Confort	Documents
Norme environnementale: NF E	N 15804 + NF EN 15804/	CN 😉				 Afficher les phases optionnelles
Impacts environnementaux	Consommation des res	ssources E	Déchets I	Flux sortants	Stockage de carbone biogénique	
Carbone biogénique stocké		4.8 kgC	(en ca	as d'utilisatio	n de DED le stockage biogéni	que n'est pas comptabilisé)

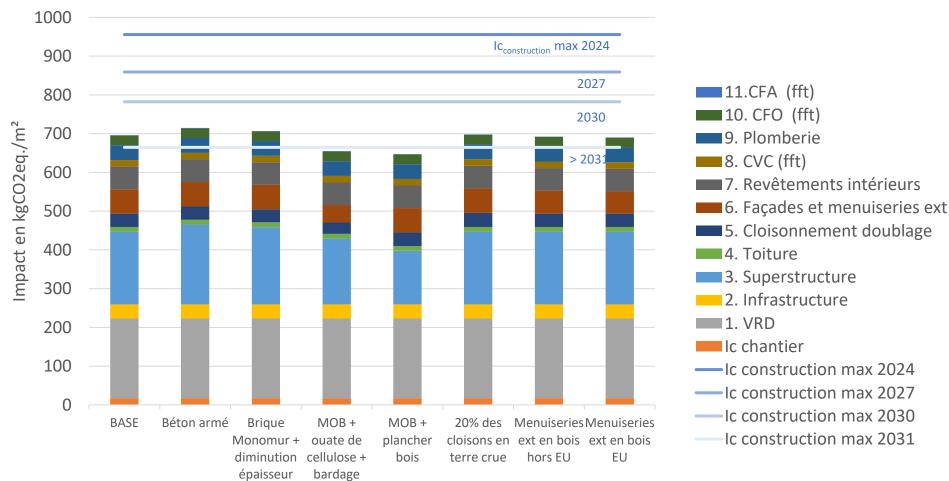
Etude de variantes constructives vis-à-vis des objectifs carbone (Ic construction) à différents horizons

isolant

bois

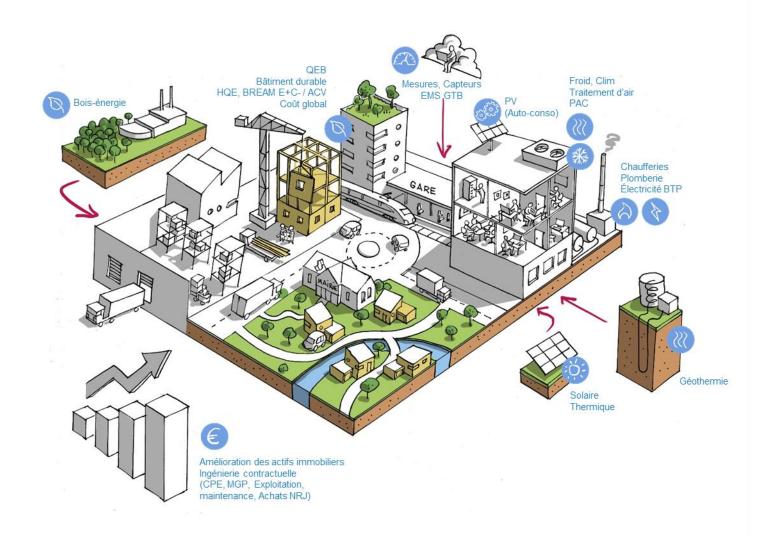
Répartition des impacts environnementaux par lot







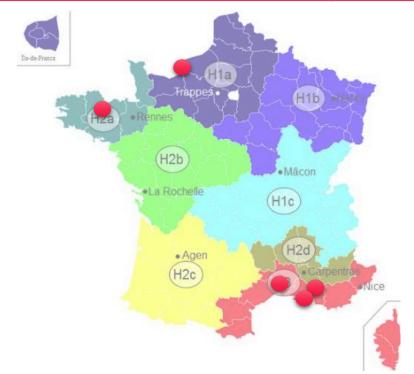
REX tous indicateurs bureaux et enseignement





Cas étudiés

		ENSEIGNEMENT		BUREAUX		
	NIMES	MARSEILLE	TREGUEUX	Le Havre	Marseille	Pertuis
Zone climatique	Н3	Н3	H2a	H1a	Н3	Н3
Vecteur énergétique	PAC air/eau	RCU 70% ENR	PAC Géothermie	PAC air/eau	RCU 70% ENR	PAC air/eau



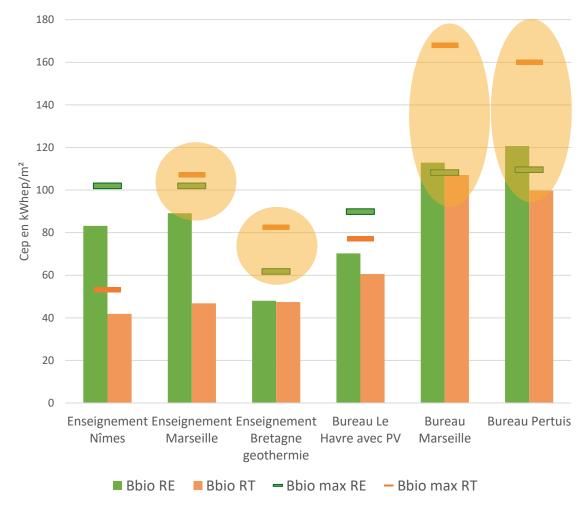


Bbio

$$Bbio_{\text{maxRE2020}} = Bbio_{\text{maxmoyen}} \times (1 + Mb_{\text{g\'eo}} + Mb_{\text{combles}} + Mb_{\text{surf_moy}} + Mb_{\text{surf_tot}} + Mb_{\text{bruit}})$$

$$Bbio_{\text{maxRT2012}} = Bbio_{\text{maxmoyen}} \times (Mb_{\text{g\'eo}} + Mb_{\text{alt}} + Mb_{\text{surf}})$$

Bbio



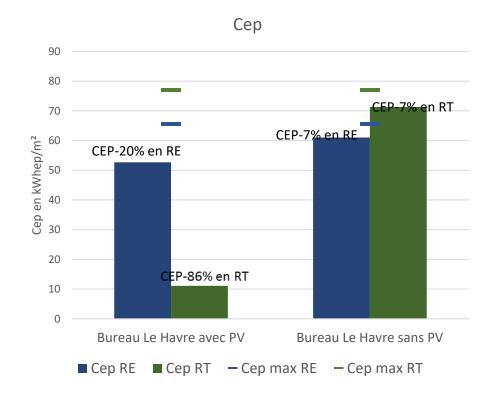
- → Seuil Bbio RT plus élevé qu'en RE sur les projets
 - → en catégorie 2 (BR 2 ou 3 climatisé)
 - → en Bretagne Catégorie 1 (nouvelles modulations en cause)

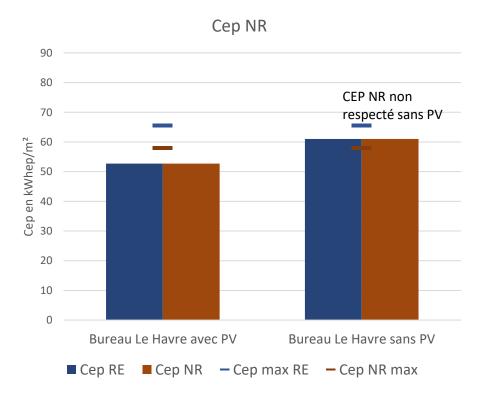
		Gain sur Bbio		
		RT 2012	RE2020	
nent	Nîmes	21%	18%	
Enseignement	Marseille	56%	13%	
Ense	Bretagne	43%	22%	
×	Le Havre	21%	22%	
Bureaux	Marseille	36%	<mark>-4%</mark>	
<u> </u>	Pertuis	38%	<mark>-10%</mark>	



Cep et Cep NR Bureaux Le Havre avec et sans PV

- > CEP identique au CEP NR puisque les deux indicateurs prennent en compte l'énergie importée sur site.
- ➤ En RE2020, l'installation de PV est considérée en autoconsommation en partie et permet seulement de réduire la quantité d'énergie importée sur site. La part exportée (réinjectée au réseau) n'est pas valorisée dans les CEP.

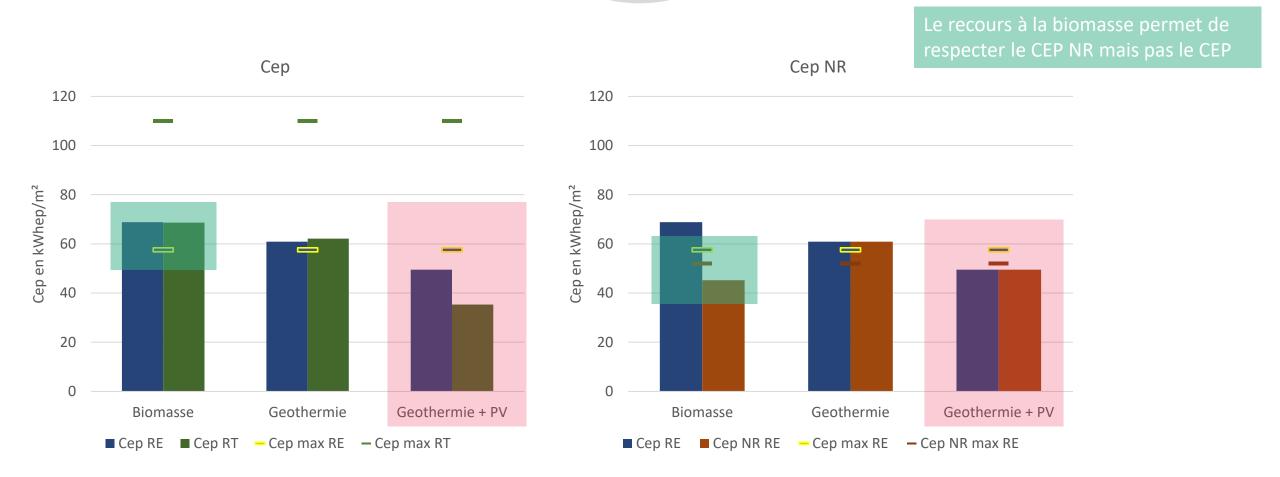






Cep et Cep NR

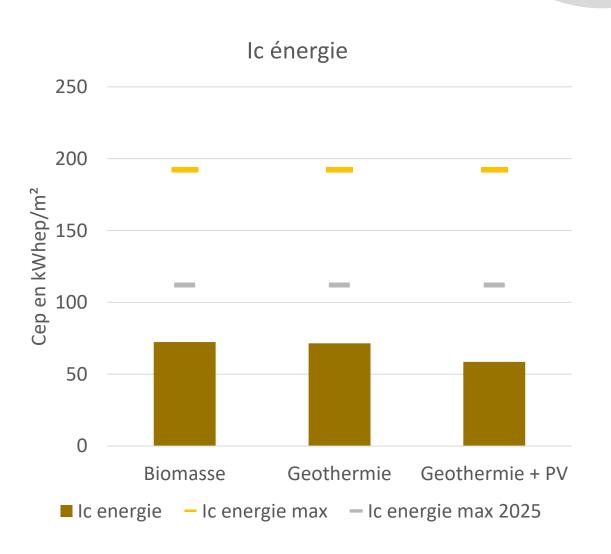
Enseignement Bretagne variantes biomasse, géothermie avec et sans PV





Ic énergie

Enseignement Bretagne variantes biomasse, géothermie avec et sans PV

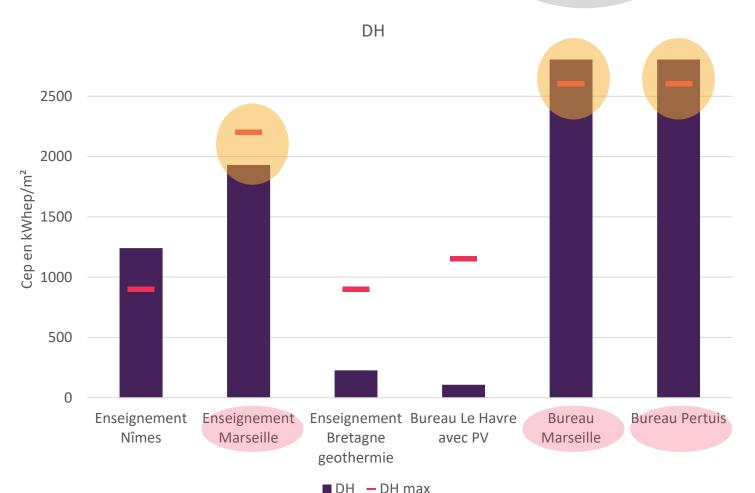


Type d'énergie	kg équivalent CO2 par kilowattheure d'énergie finale en PCI
Bois, biomasse – plaquettes forestiere	0,024
Bois, biomasse – Granules (pellets) ou briquettes	0,03
Bois, biomasse – Buche	0,03
Electricite chauffage	0,079
Electricite refroidissement	0,064
Electricite ECS	0,065
Electricite eclairage tertiaire	0,064
Electricite eclairage habitation	0,069
Electricite autres usages	0,064

→ La biomasse est moins impactante que l'électricité mais le rendement de la PAC rend l'impact des deux systèmes équivalent



DH



→ Seuil max hauts pour les bâtiments en zone H3 et en catégorie 2

- → Les deux projets hors zone H3 n'ont aucune difficulté pour respecter le seuil DH
- → les deux bâtiments de bureaux en zone H3 ne respectent pas l'indicateur DH
- → Le bâtiment d'enseignement en catégorie
 1 ne respecte pas l'indicateur DH

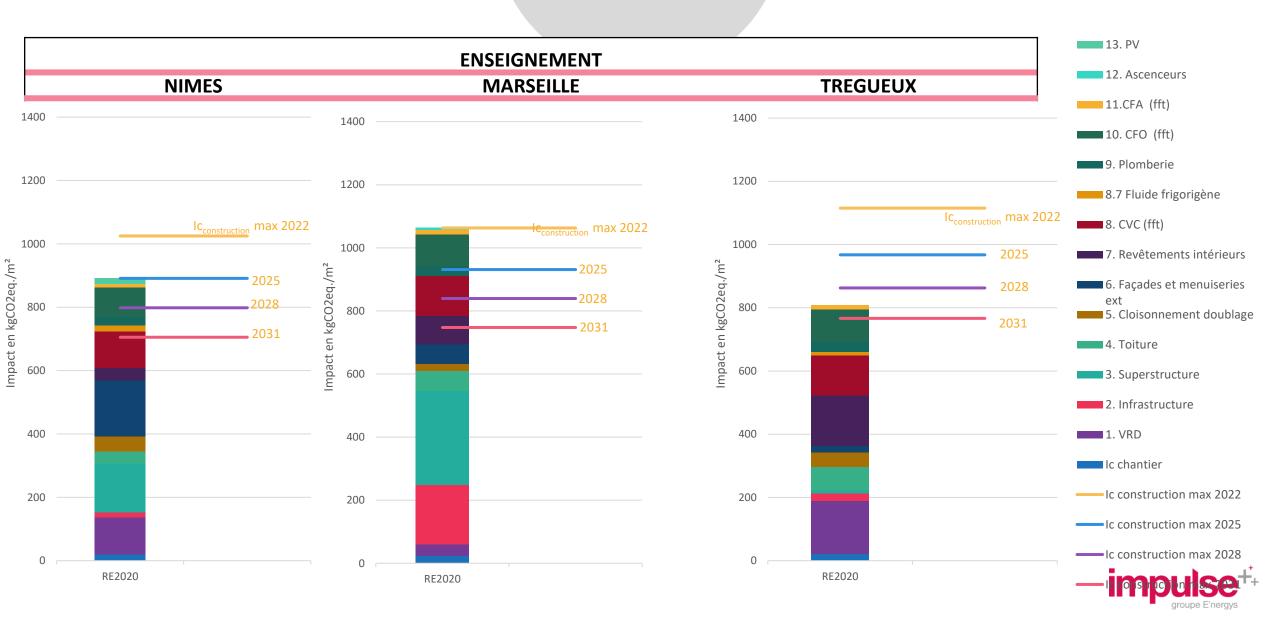


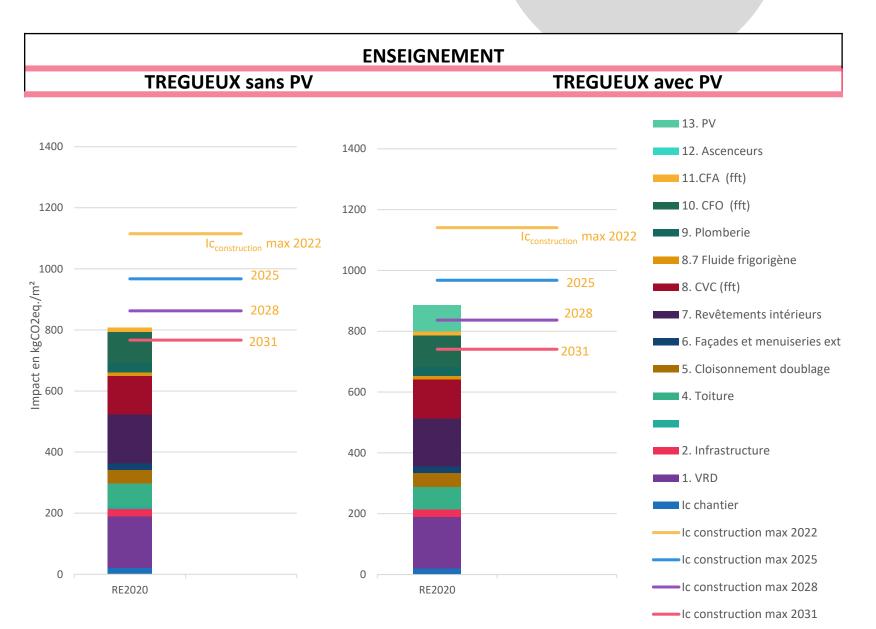
Remarque: Hors fondation et sous sol

biosourcé

		ENSEIGNEMENT	BURI	EAUX	
	NIMES	MARSEILLE	TREGUEUX	Le Havre	Pertuis
Superstructure	Béton	Béton	Béton	Béton	Béton
Remplissage façade	МОВ	Béton	МОВ	Béton	Béton
Finition façade	Bardage bois et enduits	Béton brut	Bardage bois	Bardage en Corian	Bardages bois, acier + enduit
Isolant vertical	Laine de bois	PSE	Ouate de cellulose	Laine minérale	Laine minérale
Toiture	Terrasse gravillons	Terrasse végétalisée	Terrasse végétalisée + charpente bois couverture zinc (LDB)	Terrasse dalles ciment	Terrasse végétalisée
Menuiseries ext	Bois-Alu	Alu	Alu	Alu	Bois-Alu

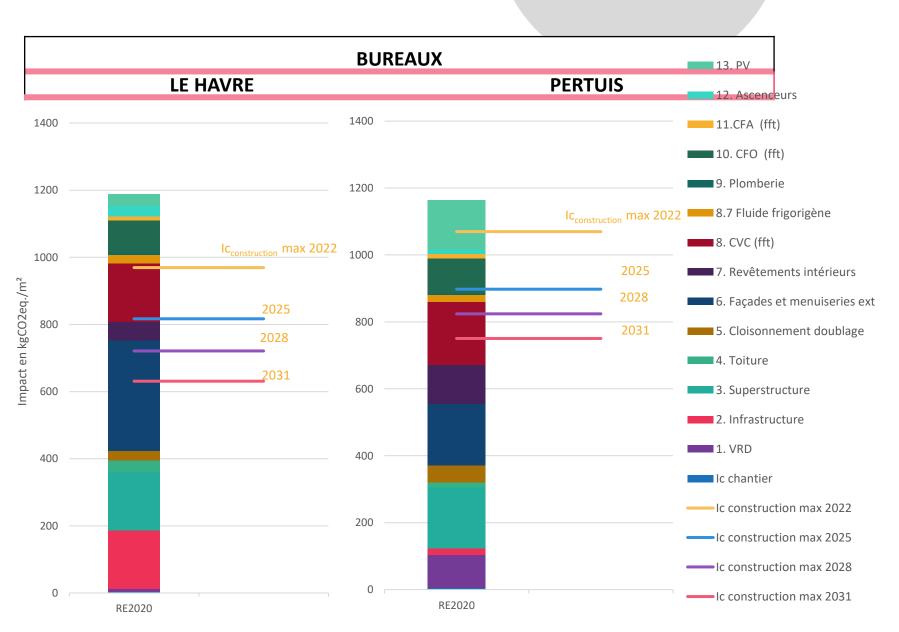






- → Beaucoup de fiches saisies par défaut (DED) donc les seuils 2028 et 2031 sont pénalisés
- → Le bâtiment sans PV, avec moins de données par défaut passerait le seuil de 2031.
- → L'impact du photovoltaïque est important sur ce bâtiment et le seuil n'est pas modulé pour absorber cela (modulation uniquement en bureaux)



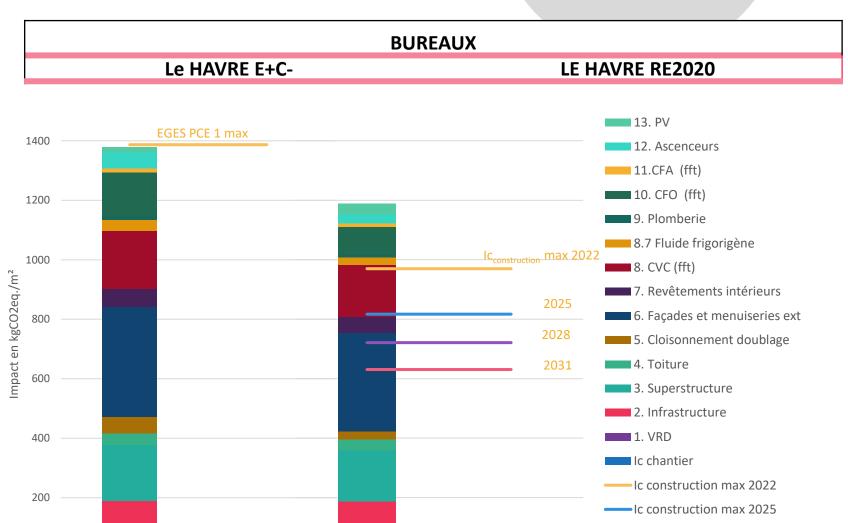


Les deux bâtiments de bureaux de construction « classique » ne respectent pas l'indicateur Ic construction



Ic construction max 2028

Ic construction max 2031



RE2020

0

E+C-

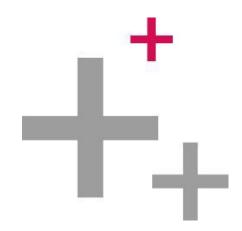
/!\ aux zones de bâtiment non chauffées

Bâtiment avec un hall intérieur non chauffé :

- Surface du hall non compris dans la SU
- Mais compris dans la SDP
- → Dans E+C- les impacts carbone sont ramenés à la SDP
- → Dans la RE2020 les impacts carbone sont ramenés à la SU







[Merci pour votre attention]

énergies positives