



DVD Commana « Des hameaux légers pour des territoires plus sobres résilients et inclusifs »

Retour sur les travaux du Cerema

23/06/2023

Focus sur le bilan carbone

Une évaluation carbone encore partielle

- Un seul prototype évalué,
 - Dans l'attente de la réalisation des aménagements,
 - Dans l'attente du projet et de la réalisation du bâtiment commun,
 - Dans l'attente du suivi des consommations énergétiques au cours de la vie du projet (phase réalisation)
-

Titre de la fiche: Modalités d'application de la RE 2020 aux résidences démontables à vocation d'habitat permanent

La RE 2020 est la nouvelle réglementation pour les bâtiments neufs concernant « l'énergie » + « les émissions de gaz à effet de serre ». Elle vient en remplacement de la RT 2012 (Réglementation Thermique 2012) qui ne portait que sur la partie « énergie », et s'appliquait depuis 2013.








Plan de la fiche:

Partie 1: pourquoi le domaine d'application ne change pas entre RT 2012 et RE 2020. Avec un zoom sur les extraits pertinents des décrets et arrêtés de ces 2 réglementations.

Partie 2: la nature des exigences de performance environnementale fixées par la RE 2020 pour le cas de la construction d'une seule résidence.

FICHE « QUELLE APPLICATION DE LA RE 2020 AUX HAMEAUX LÉGERS? »

Tableau encore en cours de finalisation

Procédure	Déclaration préalable d'aménagement R421-23 I	Permis d'aménager R 421-19 m	Déclaration préalable (rural)	Déclaration préalable (urbain)	Permis de construire (rural)	Permis de construire (urbain)	Permis de construire
Illustration	 < 40 m ²	 > 40 m ²	 < 20 m ² (DP rural)	 < 40 m ² (DP urbain)	 20<S<50 m ² (PC rural)	 40<S<50 m ² (PC urbain)	 > 50 m ²
Description du cas	Au moins 2 résidences dont Scumulée <40 m ²	Au moins 2 résidences dont Scumulée >40 m ²	1 seule résidence < 20 m ² Milieu rural	1 seule résidence < 40 m ² Milieu urbain	1 seule résidence Entre 20 et 50 m ² Milieu rural	1 seule résidence Entre 40 et 50 m ² Milieu urbain	1 seule résidence > 50m ²
Soumis à RE 2020 ?	Non soumise	Non soumise	Soumise à RE 2020 exigences alternatives				Soumise à RE 2020 courante
Date d'entrée en vigueur	Non soumise	Non soumise	Depuis le 1 ^{er} janvier 2023				Depuis le 1 ^{er} janvier 2022
N° Cerfa	13404 - 10	13409 - 11	?	?	13406-11	13406-11	13406-11
Titre du Cerfa	Déclaration préalable Constr ^o , travaux, installat ^o et amgts non soumis à permis	Permis d'aménager comprenant ou non des constructions et/ou des démolitions	?	?	Demande de permis de construire pour une maison individuelle	Demande de permis de construire pour une maison individuelle	Demande de PC pour une maison individuelle

Explication des règles à respecter pour le cas d'une seule résidence démontable de moins de 50 m²: Exigences alternatives RE 2020

Exigences performance énergétique et environnementale des constructions de petite surface				
				Constructions de Surface de référence < 50 m ²
Article R172-4 du CCH	Les 6 indicateurs de la RE2020			
1°)	Respect du Bbio			pas concerné
2°)	Respect du Cep,nr			
3°)	Respect du Cep			
4°)	Respect Ic _{construction}			
5°)	Respect des DH <i>(Pour les surélévations climatisées situées en zone H2d ou H3, la valeur DH_{maxcat} = 1400 DH)</i>			
6°)	Respect de l'IC _{énergie}			
Arrêté du 22/12/2022	Les exigences de moyens			
III. Chapitre XVI	Coefficient de transmission thermique	<i>Ne s'appliquent qu'aux parois des locaux chauffés ou refroidis donnant sur l'extérieur ou en contact du sol ou sur volume non chauffé</i>	Plancher bas	$\leq 0,33 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
			porte non vitrées	$\leq 1,7 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
			Verrières	$< 2,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
			Vérandas	$< 2,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ à compter du 01/01/2023
				$< 1,8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ à compter du 01/01/2025
			Lanternaux d'éclairage ponctuels fixes	$\leq 2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Lanternaux ponctuels ouvrants et continus fixes et ouvrants	$\leq 2,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$			



Analyse du Cycle de Vie (ACV): test sur la Maison en A de l'atelier Toboggan

Cerema – juin 2023

ACV SUR LE PROTOTYPE MAISON A:

- Les données ont été fournies par l'atelier Toboggan selon la nomenclature obligatoire pour les ACV RE 2020
- Et selon la grille de recueil fournie par le Cerema

	Élément constructif	Unité à fournir pour évaluer la quantité	précisions à fournir sur le produit	commentaires Louis 7 juin
FONDATIONS	Fondations réversibles	16 U	Pieds métalliques - 25cm - (via la plateforme de réemploi l'ECROUVIS) - acheté à prix libre	réemploi = 0
PLANCHER	Plancher bois	57 ml	Longrines 75/225 traitées cl3.	FDES 30452
	OSB sous-dalle	20 m ²	OSB 3 en 9 mm - 2.80 x 1.196 m. sans formaldéhyde	fdes 28969 codifab 12 mm
	Isolant dalle	20 m ²	Laine de bois STEICO flex 036 - 200mm R5.55 - 1220*565	FDES pour 10 cm donc 2 couches
OSSATURE	Charpente	156 ml	Epicea 45/220 traité cl2 si c'est du bois: préciser la provenance, gestion durable ou non	fdes 29096 bois résineux
PAROIS (MURS & CAISSONS)	Structure murs d'ossature	102 ml	Epicea 45/95 traité cl2	FDES 30452
	Structure caissons	48,8 m ²	Contreplaqué Okoumé ep.18mm - 2.5x1.22m	fdes 26797
	Revêtement intérieur mur+sol+cloison	102 m ²	Contreplaqué JOUBERT Poply Peuplier ep.10mm - 2.5x1.22m	sol 26 m ² ; cloison 5 m ² ; murs 71 m ²
	Isolant pignons	22,5 m ²	Laine de bois STEICO flex 036 - 100mm R2.75 - 1220*575 marque, référence du produit, gamme, épaisseur+lambda ou Rth	meme FDES que dalle
	Isolant caissons	~48 m ²	Laine de verre ISOVER ep.200mm R5 - Provient de la dépose d'une école à moins de 2km (via la plateforme de réemploi l'ECROUVIS)	réemploi = 0
	Panneaux extérieur - Pare-pluie rigide (type Agepan)	81,8 m ²	Dalles RWH TG R/L 16x610x2440	FDES pour produit français, alors que le produit est belge à priori donc pas totalement satisfaisant
	Feuillure assemblage	192 ml	Liteaux traité cl2 - 38/14 en 2.40m	FDES 29 096
	Litonnage et contre-litonnage	310 ml	Tasseaux douglas traité cl2 - 25/45	FDES 29 096
	Attache pour murs et caissons	132 ml	Tasseaux épicea - 30/30	FDES 29 096

ACV SUR LE PROTOTYPE MAISON A: LES HYPOTHÈSES

- Conformément au référentiel réglementaire RE 2020, les produits issus du réemploi ont été comptés avec un impact nul en émissions de GES

	Élément constructif	Unité à fournir pour évaluer la quantité	précisions à fournir sur le produit	commentaires Louis 7 juin
FONDATIONS	Fondations réversibles	16 U	Pieds métalliques - 25cm - (via la plateforme de réemploi l'ECROUVIS) - acheté à prix libre	réemploi = 0
	Isolant caissons	~48 m ²	Laine de verre ISOVER ep.200mm R5 - Provient de la dépose d'une école à moins de 2km (via la plateforme de réemploi l'ECROUVIS)	réemploi = 0
	Bacacier	75 m ²	Tôles de bacacier finition galva - 7.5x1m - Provient de la dépose d'une école à moins de 2km (via la plateforme de réemploi l'ECROUVIS)	reemploi =0
MENUISERIES	Porte extérieure	1 U	Porte-fenêtre double vitrage en PVC blanc 775x2230 (acheté chez MASTOCK, plateforme de matériaux déclassés)	reemploi =0
	Fenêtres (grandes)	3 U	Fenêtre double vitrage 1 ventail oscillo-battant en PVC blanc 863x1483 mm (acheté chez MASTOCK, plateforme de matériaux déclassés)	reemploi =0
	Fenêtres (petites)	2 U	Fenêtre double vitrage 1 ventail oscillo-battant en PVC blanc 790x1040 mm (acheté chez MASTOCK, plateforme de matériaux déclassés)	reemploi =0
	Peinture pour le massif intérieur	5L	Peinture bois glycero satinée microporeuse de chez ADDICT - (achete chez MAT'LOTS, plateforme de matériaux et peintures déclassées)	reemploi =0

ACV SUR LE PROTOTYPE MAISON A: LES HYPOTHÈSES

Ce qui n'a pas été modélisé:

- Ce sont tous les services situés à l'extérieur de la Maison A:
- Toilettes, assainissement, douches, ... + le lot VRD
- Aucune production photovoltaïque n'a été modélisée pour l'instant, mais cela pourra être ajouté facilement.
- La partie « contributeur énergie » = les émissions de GES dues aux consommations d'énergie. Car la modélisation thermique de la maison n'a pas encore été réalisée.

Ont été modélisés sur la base d'hypothèses prises par le Cerema:

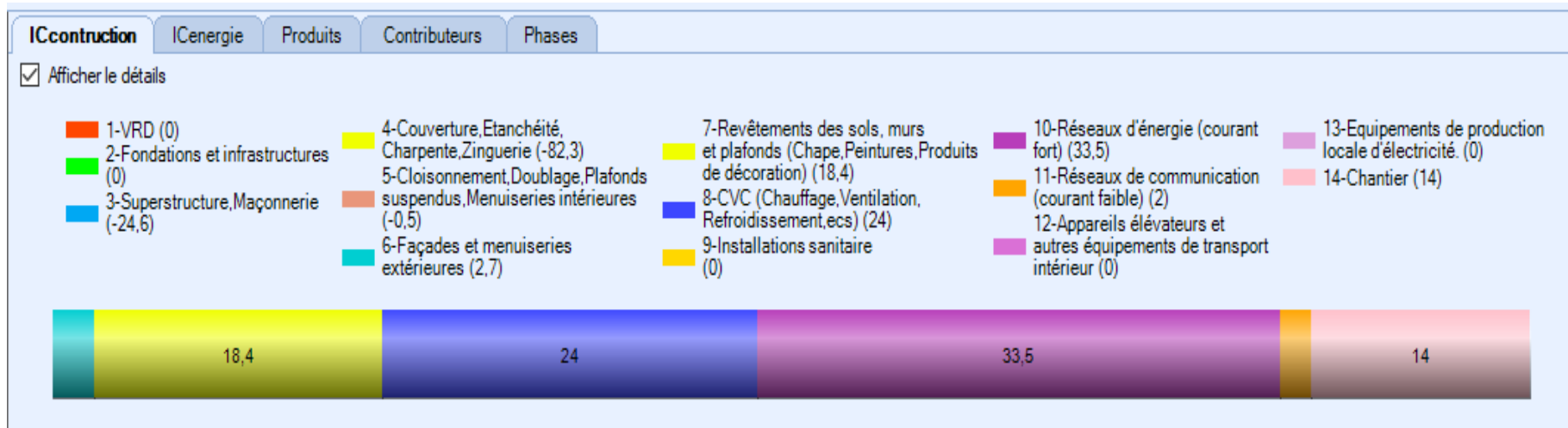
- La distribution électrique intérieure
- Un poêle à bois buche et son conduit de fumée double paroi

ACV SUR LE PROTOTYPE MAISON A: LES RÉSULTATS

- L'indicateur RE 2020 calculé est le Ic construction
- = émissions de GES associées aux produits de construction et équipements mis en œuvre, y compris leurs remplacement durant 50 années de durée de vie du bâtiment
- + émissions de GES de la phase chantier (assez faibles ici).

ACV SUR LE PROTOTYPE MAISON A: LES RÉSULTATS

- Selon la méthode ACV dynamique, la maison en A « stocke » plus de carbone qu'elle n'en émet sur 50 ans :
- la structure bois (planchers, poteaux) stocke 24 kgCO₂/m² SHAB
- La charpente bois stocke 82 kgCO₂/m² SHAB
- Les résultats ci-dessous sont exprimés en kgCO₂/m²SHAB émis sur 50 ans (chiffres entre parenthèses)



ACV SUR LE PROTOTYPE MAISON A: LES RÉSULTATS

- La maison en A stocke plus de carbone qu'elle n'en émet sur 50 ans, (selon la démarche ACV dynamique):
- Ic construction = -12,8 kgCO₂ / m² SHAB
- Soit un stockage de 15 m² * 12,8 = 192 kgCO₂ sur 50 ans
- Pour rappel, l'objectif Ic construction pour une maison neuve en 2023 est d'être < 835 kg/m²
- La Maison A atteint déjà les objectifs fixés pour les maisons en 2031:

	Années 2022 à 2024	Années 2025 à 2027	Années 2028 à 2030	À partir de l'année 2031
Icconstruction_max unité:kg CO ₂ éq/m ²	835,84	692,18	620,35	541,99

RE2020 ACV

Généralités Résultats Ind. compl. Calcul DH Comparateur Consommations **Requis Ebro** Historique Etiquettes 2013 Etiquettes 2021

● Bbio = 0,0 (pts) <= Bbio Max = 0,0
● Cep = 0,0 kWhEP/m² SRef <= Cep_max = 0,0 (Gain = NaN%)
● Cep,nr = 0,0 kWhEP/m² SRef <= Cep,nr_max = 0,0

● **ICconstruction = -12,8 kg eq.CO₂/m²SRef < ICconstruction_max = 835,8 (Gain = 101,5%)**
● **ICenergie = 0,0 kg eq.CO₂/m²SRef < ICenergie_max = 272,0 (Gain = 100,0%)**

Garde-fous

● Garde-fous non contrôlés
● Ratio moyen ponts th. = 0,000 - 0,33 W/m² SRef
● PSI Moyen L9 = 0,000 <= 0,6 W/m.K
● Ratio Surface vitrée = 0 = 0

● Bbio non calculé
● Cep non calculé
● Cep,nr non calculé
● DH non calculée
● **ICconstruction Conforme**
● ICenergie non calculé
● **Calculs non effectués**

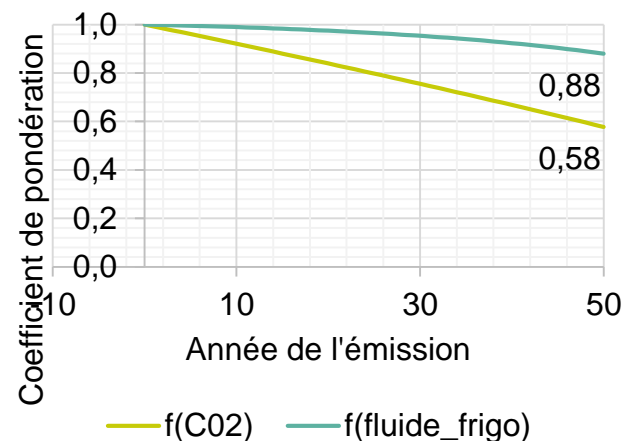
Rappel: La RE 2020 utilise une ACV dynamique

Elle remplace l'ACV telle qu'elle était utilisée dans E+C-, pour le calcul de l'impact sur le réchauffement climatique

ACV utilisée dans E+C-	ACV « dynamique »
<p>Le moment de l'émission des GES n'est pas pris en compte: on fait la somme des émissions et captations des différentes phases du cycle de vie du bâtiment en faisant comme si elles avaient lieu simultanément à la construction du bâtiment.</p>	<p>Le moment de l'émission des GES (ou de la captation) est pris en compte: plus une émission a lieu tôt plus on considère que son impact est dommageable (urgence climatique et augmentation de l'impact cumulé lié à la rémanence du CO₂ dans l'atmosphère). En pratique: émissions de GES pondérées en fonction de l'année d'émission.</p>
<p>Dans l'approche « E+C- », le stockage temporaire de carbone dans le bâtiment, pendant sa durée de vie n'a pas d'impact sur le résultat du calcul. Il en est de même pour une émission temporaire.</p>	<p>Approche « dynamique », les émissions temporaires qui ont lieu après l'année 0 (fabrication) ont un impact moindre sur le résultat du calcul.</p>

22/06/2023

Coefficients de pondération utilisés en fonction de la date d'émission



RÉSULTATS DE L'ACV EN MÉTHODE STATIQUE:

Avec la méthode d'ACV statique, le résultat obtenu par la maison A pour les émissions totales de GES sur 50 ans pour les produits de construction et le chantier est de :

226 keqCO₂/m²SHAB

Ce résultat est celui obtenu sans la pondération dynamique sur les années où ont lieu les émissions. C'est la méthode qui était utilisée dans l'expérimentation E+C-.

A comparer aux exigences du référentiel E+C-:

Le niveau carbone 2, qui est un niveau assez complexe à atteindre, était fixé à environ 600 keqCO₂/m² SDP

Ici, le résultat des émissions en surface de plancher est de : **170 keqCO₂/m²SDP**

Soit -71% par rapport au seuil carbone 2 (le meilleur seuil)

COMPARAISON DE L'ACV MAISON A AVEC L'ACV D'UNE RÉNOVATION D'UN PAVILLON DE 1993 :

A - LOGEMENT INDIVIDUEL EN TISSU PAVILLONNAIRE - FICHE PROJET



RÉHABILITATION « À ÉNERGIE 0 » DE 4 LOGEMENTS EN SITE OCCUPÉ CHATEAUGIRON (35)



Maître d'ouvrage / dépositaire	VINCI-CONSTRUCTION
Date de construction	1993
Programmation	4 logements individuels
Surface par fonction	T2 : 51m ² T3 : 66m ²
Nb de niveaux et parkings	Maison de plein pied
Nature de l'intervention	Rénovation thermique
Estimation du coût	Environ 400 000 € HT hors options
Planning	Notification le 31 juillet 2018 5 mois de conception TCE Début des travaux : 04 Février 2019 Inauguration : 13 mars 2019 Livraison contractuelle : 27 mai 2019
Contrainte(s) spécifique(s)	Présence d'amiante et rénovation en site occupé
Autre(s) particularité(s)	Démarche EnergieSprong Objectif Energie =0 lissé sur l'année Engagement de performance

COMPARAISON DE L'ACV MAISON A AVEC L'ACV D'UNE RÉNOVATION D'UN PAVILLON DE 1993 :

Pour mémoire, le résultat des émissions associées aux produits de construction de la Maison A est de : 170 keqCO₂/m²SDP.

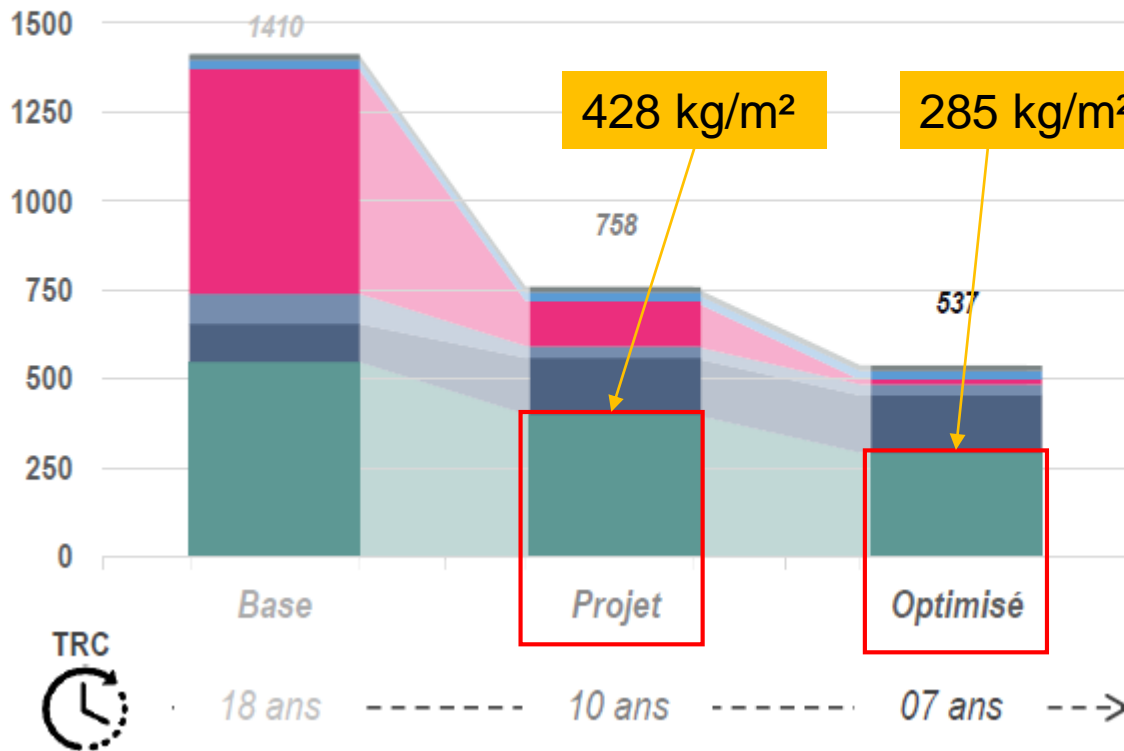
POTENTIEL DE RÉDUCTION GLOBALE DES ÉMISSIONS

-873 kg eq CO₂ / m² pour 50 ans

-62%

Colonne « projet » = rénovation performante du point de vue isolation
Colonne « optimisé » = rénovation qui a en plus choisi des matériaux bas carbone

- PCE* neufs
- PCE conservés
- PCE déposés
- Energie
- Eau
- Chantier



Résultat: la Maison A a un résultat carbone sur les matériaux meilleur de 40 % par rapport à une rénovation bas carbone (qui a fait des efforts pour optimiser les matériaux choisis). 170 kCO₂/m² SDP contre 285 kgCO₂/m²SDP.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

loic.guilbot@[Cerema.fr](mailto:loic.guilbot@Cerema.fr) – Tél : 06 63 33 70 63