



Les fenêtres aluminium sont compatibles avec les maisons individuelles et logements collectifs qui s'inscrivent dans l'expérimentation E+C-

Contexte :

La France a décidé d'engager l'ensemble des acteurs de l'acte de construire dans une démarche collective d'expérimentation visant à réduire la consommation énergétique globale tout en réduisant l'empreinte environnementale des bâtiments.

Cette expérimentation est matérialisée par le label volontaire E+C-.

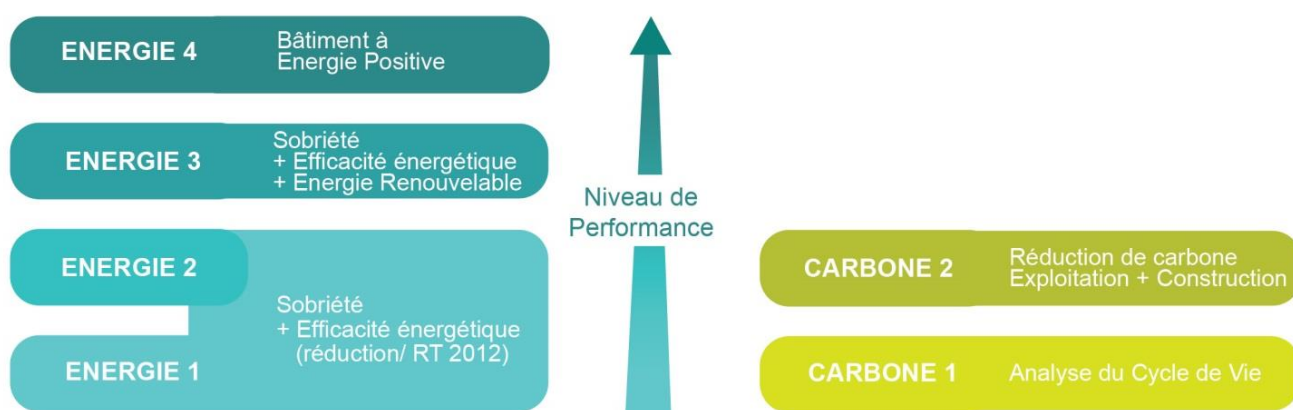
Ce document explique la contribution des fenêtres en aluminium sur le volet énergie et environnemental.

jeudi 22 mars 2018

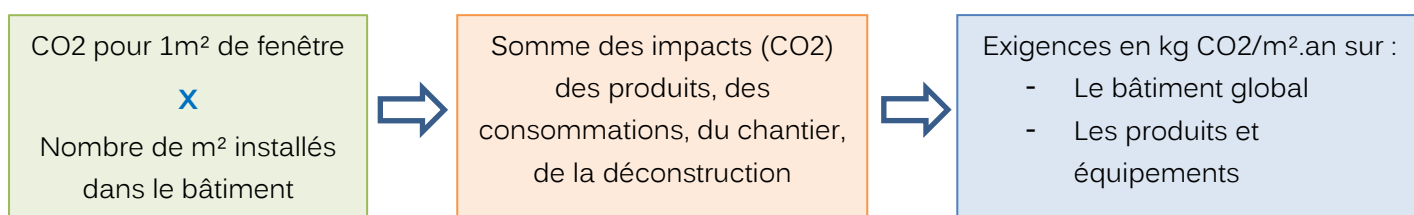
## Rappel des exigences énergie et carbone

- ✓ Indicateur **BEPOS** pour caractériser la performance énergétique : les 5 usages et les indicateurs Cep, Bbio et Tic de la RT 2012 sont conservés. S'ajoutent les consommations des usages non réglementés et le calcul de l'autoconsommation. Il existe 4 niveaux de performance ; le niveau 4 correspond à un bâtiment avec un bilan énergétique nul.
- ✓ Indicateur **Carbone** pour caractériser la performance environnementale : basé sur la méthode de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), l'empreinte carbone du bâtiment sur son cycle de vie - fixé à 50 ans - est obtenue en sommant les impacts liés aux produits de construction et équipements, au chantier de construction et aux consommations d'énergie et d'eau. Il existe 2 niveaux de performance ; chacun obtenu par l'atteinte de seuils carbone/m<sup>2</sup> de surface à la fois sur le bâtiment et sur les produits de construction et équipements utilisés.

Le label E+C- est composé conjointement d'un niveau énergie et d'un niveau carbone :



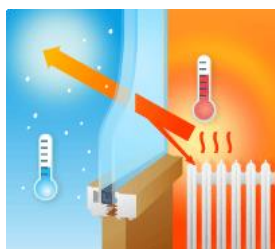
Le calcul à l'échelle du bâtiment est possible grâce aux fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) des produits de construction. Elles sont fournies par les industriels, fédérations, syndicats et constituent une des données d'entrée du calcul.



## La contribution de la fenêtre aluminium

### ✓ La fenêtre aluminium contribue efficacement à la réduction des consommations d'énergie :

Les profilés aluminium à rupture de pont thermique associés à des vitrages à isolation renforcée permettent de réaliser des fenêtres dont le coefficient d'isolation  $U_w$  est très performant.



La rigidité des profilés aluminium permet des fenêtres avec des montants très fins ce qui optimise la surface vitrée et génère des apports solaires et lumineux qui réduisent les consommations de chauffage et d'éclairage.



### ✓ La fenêtre aluminium a une empreinte carbone compatible avec les seuils E+C- :

La production primaire d'aluminium nécessite une grande quantité d'énergie ce qui impacte l'empreinte carbone du profilé aluminium. Mais l'aluminium une fois produit est indéfiniment recyclable sans pertes de propriétés, ce recyclage ne consomme que 5% de l'énergie nécessaire à sa production primaire. L'aluminium recyclé représente d'ores et déjà 40 % de la consommation européenne d'aluminium ce qui diminue sensiblement l'impact carbone des profilés utilisés pour les fenêtres.

En fin de vie, les profilés sont intégralement collectés et recyclés. Ces opérations sont autofinancées par la valeur économique des profilés ce qui garantit la faisabilité et la pérennité du recyclage en boucle fermée.



Les 3 exemples ci-après présentent des maisons individuelles largement vitrées avec des fenêtres en aluminium. Les 3 constructions présentées respectent les niveaux énergie et carbone. Cette tendance est similaire pour les logements collectifs.

## Exemple 1 : maison individuelle labellisée E+C- : énergie 1 - carbone 1

Zone climatique = H1c

Système constructif = parpaing d'une surface de plancher de 179 m<sup>2</sup>

Surface vitrée = 19 %, fenêtres en aluminium + volets roulants

Chauffage et ECS = PAC Air/Eau 2 services

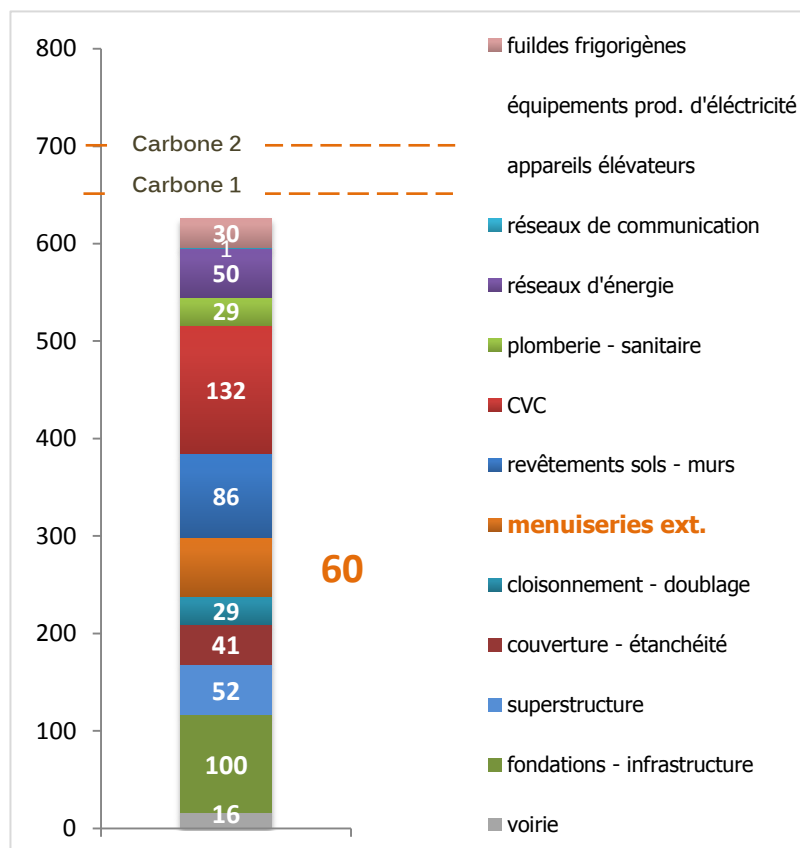
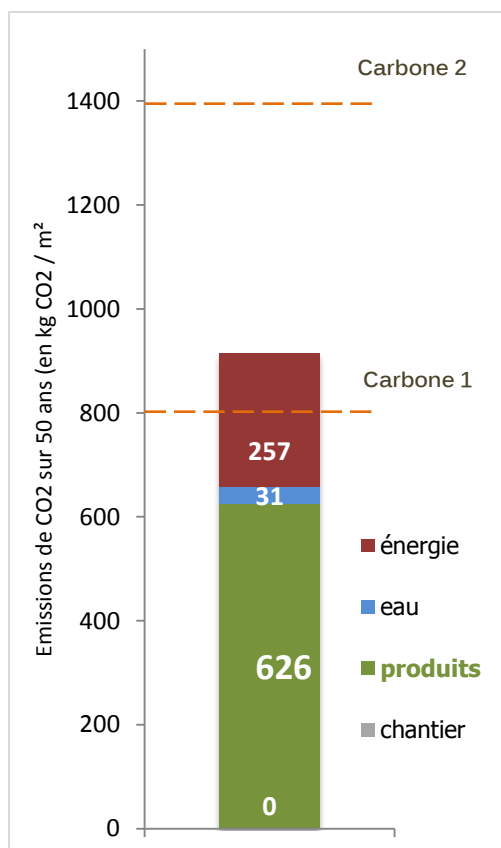
Bbio = 62,9 points

Cep = 51,2 kWh/m<sup>2</sup>.an

BEPOS = 126 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

**CO<sub>2</sub> bâtiment total = 914 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.an**

**CO<sub>2</sub> produits = 626 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.an**



	Exigences carbone (en kg CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> .an)	Exigences BEPOS (en kWh <sub>ep</sub> / m <sup>2</sup> .an)
Seuil bâtiment	Carbone 1 = 1395 Carbone 2 = 808	Énergie 1 = 126 Énergie 2 = 124
Seuil produits	Carbone 1 = 700 Carbone 2 = 650	Énergie 3 = 98 Énergie 4 = 0

## Exemple 2 : maison individuelle labellisée E+C- : énergie 3 - carbone 1

Zone climatique = H2b

Système constructif = bloc béton d'une surface de 163 m<sup>2</sup>

Surface vitrée = 23,7 %, fenêtres en aluminium + volets roulants

Chauffage = puit canadien hydraulique + VMC double flux

ECS = ballon thermodynamique sur PAC air/eau

Bbio = 30,6 points

Cep = 2,4 kWh/m<sup>2</sup>.an

Avec production photovoltaïque = 43,5 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

BEPOS = 77 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

CO<sub>2</sub> bâtiment total = 1042 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.an

CO<sub>2</sub> produits et équipements = 708 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.an



	Exigences carbone (en kg CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> .an)	Exigences BEPOS (en kWh <sub>ep</sub> / m <sup>2</sup> .an)
Seuil bâtiment	<b>Carbone 1 = 1318</b> Carbone 2 = 803	Energie 1 = 119 Energie 2 = 116
Seuil produits	<b>Carbone 1 = 710</b> Carbone 2 = 660	<b>Energie 3 = 92</b> Energie 4 = 0

## Exemple 3 : maison individuelle labellisée E+C- : énergie 3 - carbone 2

Zone climatique = H2c

Système constructif = briques d'une surface de 220 m<sup>2</sup>

Surface vitrée = 22,4 %, fenêtres en aluminium + stores automatiques

Chauffage et ECS = PAC 2 services

Bbio = 31,1 points

Cep = - 8,5 kWh/m<sup>2</sup>.an

Avec production photovoltaïque = 34,5 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

BEPOS = 66 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

CO<sub>2</sub> bâtiment total = 759 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.an

CO<sub>2</sub> produits et équipements = 487 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.an



	Exigences carbone (en kg CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> .an)	Exigences BEPOS (en kWh <sub>ep</sub> / m <sup>2</sup> .an)
Seuil bâtiment	Carbone 1 = 1185 <b>Carbone 2 = 770</b>	Energie 1 = 108 Energie 2 = 106
Seuil produits	Carbone 1 = 700 <b>Carbone 2 = 650</b>	<b>Energie 3 = 83</b> Energie 4 = 0

## Conclusion

---

La finesse des profilés à rupture de pont thermique des fenêtres aluminium, associée à un vitrage à isolation renforcée, permettent des niveaux énergie très performants.

L'impact carbone d'une fenêtre est principalement réparti entre :

- d'une part le cadre aluminium, bois, acier ou pvc,
- et d'autre part les composants tels que le vitrage, la quincaillerie, les joints, les fixations.

A dimensions et typologie équivalentes, ces composants sont identiques quel que soit le matériau de la fenêtre et contribuent à près de la moitié de l'impact total du produit.

L'empreinte carbone des fenêtres aluminium ne représente que **4 à 6 % de l'empreinte totale du bâtiment et moins de 10 % de la totalité des produits et équipements**. De ce fait, même si une fenêtre avait pour ses cadres un impact carbone très limité, la différence à l'échelle de la maison ne représenterait qu'une très faible part de l'empreinte carbone totale.

*Note* : si une comparaison entre différents matériaux de fenêtres est envisagée, elle ne doit **en aucun cas être effectuée à l'échelle du produit mais bien à l'échelle du bâtiment dans sa globalité**. En effet, les produits de construction sont des semi produits dont la finalité est de permettre la réalisation d'un ouvrage. C'est à cette échelle que sont mobilisées leurs performances environnementales mais aussi et surtout leurs caractéristiques techniques.