

Déclarations environnementales pour les produits Douglas

Tifenn Guennec & Fabien Fillit - FCBA



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Les FDES

- Une FDES est un document **normalisé** qui présente les résultats de l'analyse du cycle de vie (**ACV**) d'un produit ainsi que des informations **sanitaires**.
- Des termes similaires :
 - FDES : fiche de déclaration environnementale et sanitaire
 - DE : déclaration environnementale
 - DEP (*EPD*) : déclaration environnementale des produits (*environmental product declaration*)

Les FDES

- Une FDES offre des informations sur un produit donné :
 - Multicritères,
 - Objectives,
 - Quantitatives,
 - Qualitatives.
- Outil permettant d'ajouter des critères environnementaux et sanitaires aux critères de choix habituels (techniques, économiques notamment).
- Considérée comme un **outil indispensable** pour l'évaluation de la performance environnementale des bâtiments.

Les FDES

- L'ensemble des FDES sont accessibles sur la **base de données INIES** considérée comme la base de données nationale de référence sur les données environnementales et sanitaires des produits et équipements de la construction.



- L'ensemble des FDES relatives aux produits bois est également reprises dans le **catalogue construction bois**.
- Les FDES doivent également être déposées sur la base de données réglementaires (BDR).

Les FDES

- FDES **collective** : ce type de FDES porte sur un même produit type fabriqué par plusieurs industriels. Les données utilisées sont donc des moyennes provenant de plusieurs industriels. Pour s'y rattacher, le **cadre de validité** doit être respecté.
- FDES **individuelle** : ce type de FDES porte sur un produit fabriqué par un seul industriel. Les données utilisées sont donc spécifiques au(x) site(s) concerné(s).
- FDES « sur-mesure » issue d'un configurateur permettant de calculer une FDES adapté à un produit en partant d'une FDES collective. Cela correspond donc à une déclinaison individuelle d'une FDES collective. FCBA a développé le **configurateur DE-Bois** accessible sur : <http://de-bois.fr/>

Les FDES France Douglas

- Depuis 2012 existent les 8 FDES suivantes :
 - Sciage en Douglas (« écoprofil » : uniquement phase de production):
 - Brut
 - Brut séché
 - Bardage en lames de Douglas :
 - sans traitement de préservation et sans finition
 - avec traitement de préservation et sans finition
 - Platelage en lames de Douglas :
 - sans traitement de préservation
 - avec traitement de préservation
 - Charpente traditionnelle en Douglas
 - Bois d'ossature en Douglas

Les FDES France Douglas

- Travail actuel, se terminant fin 2018 :
 - Mise à jour des 8 FDES :
 - Intégration d'un cadre de validité
 - Vérification par une tierce partie
 - Création de 5 nouvelles FDES (avec cadre de validité et vérification):
 - Parquet / plancher
 - Lambris
 - Poutre en lamellé collé :
 - Hors aubier
 - Avec aubier, non traitée
 - Avec aubier, traitée

Exemple : FDES Platelage en Douglas non traité



Paramètres environnementaux issus de l'ACV

| | Production | Construction | | | Utilisation | | | | Fin de vie | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières | |
|--|---|--------------|--------------|------------|-------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|--------------|--------------------------------------|--|
| | Matériaux primaires, transport et fabrication | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et recyclage |
| | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ eq. / UF | -17,6 | 0,373 | -0,564 | -0,191 | | | | | 0,0868 | 12,1 | 6,45 | 18,6 | 0,867 | -3,99 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 eq. / UF | 4,54 E-07 | 6,87 E-08 | 8,83 E-08 | 1,57 E-07 | | | | | 1,32 E-08 | 1,48 E-08 | 1,34 E-08 | 4,05 E-08 | 6,51 E-07 | -4,28 E-07 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ eq. / UF | 0,011 | 0,00137 | 0,00879 | 0,0102 | | | | | 0,000481 | 0,00098 | 0,0009 | 0,00236 | 0,0234 | -0,00983 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ eq. / UF | 0,00222 | 0,00024 | 0,000946 | 0,00119 | | | | | 0,000108 | 0,000186 | 0,00022 | 0,000514 | 0,00392 | -0,00012 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène eq. / UF | 0,000499 | 8,04 E-05 | 0,000512 | 0,000562 | | | | | 1,39 E-05 | 2,47 E-05 | 0,000315 | 0,000353 | 0,00142 | -0,000496 |
| Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques non fossiles (ADP-éléments) | kg Sb eq. / UF | 8,91 E-07 | 2,24 E-09 | 2,73 E-05 | 2,73 E-05 | | | | | 9,12 E-08 | 1,41 E-07 | 7,94 E-08 | 3,11 E-07 | 2,85 E-05 | -4,27 E-07 |
| Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques fossiles (ADP-combustibles fossiles) | MJ / UF | 20 | 5,64 | 16,1 | 21,7 | | | | | 1,27 | 1,8 | 0,791 | 3,86 | 46,6 | -58,3 |
| Pollution de l'air | mg / UF | 280 | 29,3 | 376 | 405 | | | | | 6,26 | 14,6 | 36,9 | 57,8 | 743 | -60,7 |
| Pollution de l'eau | mg / UF | 0,589 | 0,112 | 0,452 | 0,564 | | | | | 0,0279 | 0,0547 | 0,0327 | 0,115 | 1,27 | -0,373 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 22,1 | 0,0175 | 10,2 | 10,2 | | | | | 0,00823 | -1,7 | 0,0199 | -1,68 | 30,7 | 26,8 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 192 | | 18 | 18 | | | | | | -120 | | -120 | 90,6 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables | MJ / UF | 214 | 0,0175 | 28,2 | 28,3 | | | | | 0,00823 | -122 | 0,0199 | -121 | 121 | 26,8 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 56,9 | 5,68 | 17,8 | 23,5 | | | | | 1,31 | 2,63 | 0,922 | 4,86 | 85,2 | -75,9 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 0,0387 | | 1,32 | 1,32 | | | | | | -0,775 | | -0,775 | 0,586 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables | MJ / UF | 56,9 | 5,68 | 19,1 | 24,8 | | | | | 1,31 | 1,86 | 0,922 | 4,09 | 85,8 | -75,9 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ / UF | 0,00124 | | 0,00132 | 0,00132 | | | | | 0,000187 | 0,000231 | 0,00395 | 0,00437 | 0,00692 | -0,0112 |
| Paramètres décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,011 | 2,94 E-05 | 0,94 | 0,94 | | | | | 0,000447 | 0,00024 | 0,0423 | 0,045 | 0,996 | -0,0286 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 0,185 | 0,00431 | 1,41 | 1,42 | | | | | 0,00493 | 0,00558 | 2,38 | 2,39 | 3,99 | -0,436 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,000552 | 3,90 E-05 | 6,20 E-05 | 0,000101 | | | | | 5,25 E-07 | 7,36 E-07 | 3,89 E-06 | 5,15 E-06 | 0,000658 | -0,000249 |
| Paramètres décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 2,18 | | 0,527 | 0,527 | | | | | | 8,04 | 8,86 E-05 | 8,04 | 10,7 | 0,216 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ / UF | | | 0,547 | 0,547 | | | | | | | 10,5 | 10,5 | 11,1 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh / UF | | | 0,079 | 0,079 | | | | | | | 1,52 | 1,52 | 1,6 | |

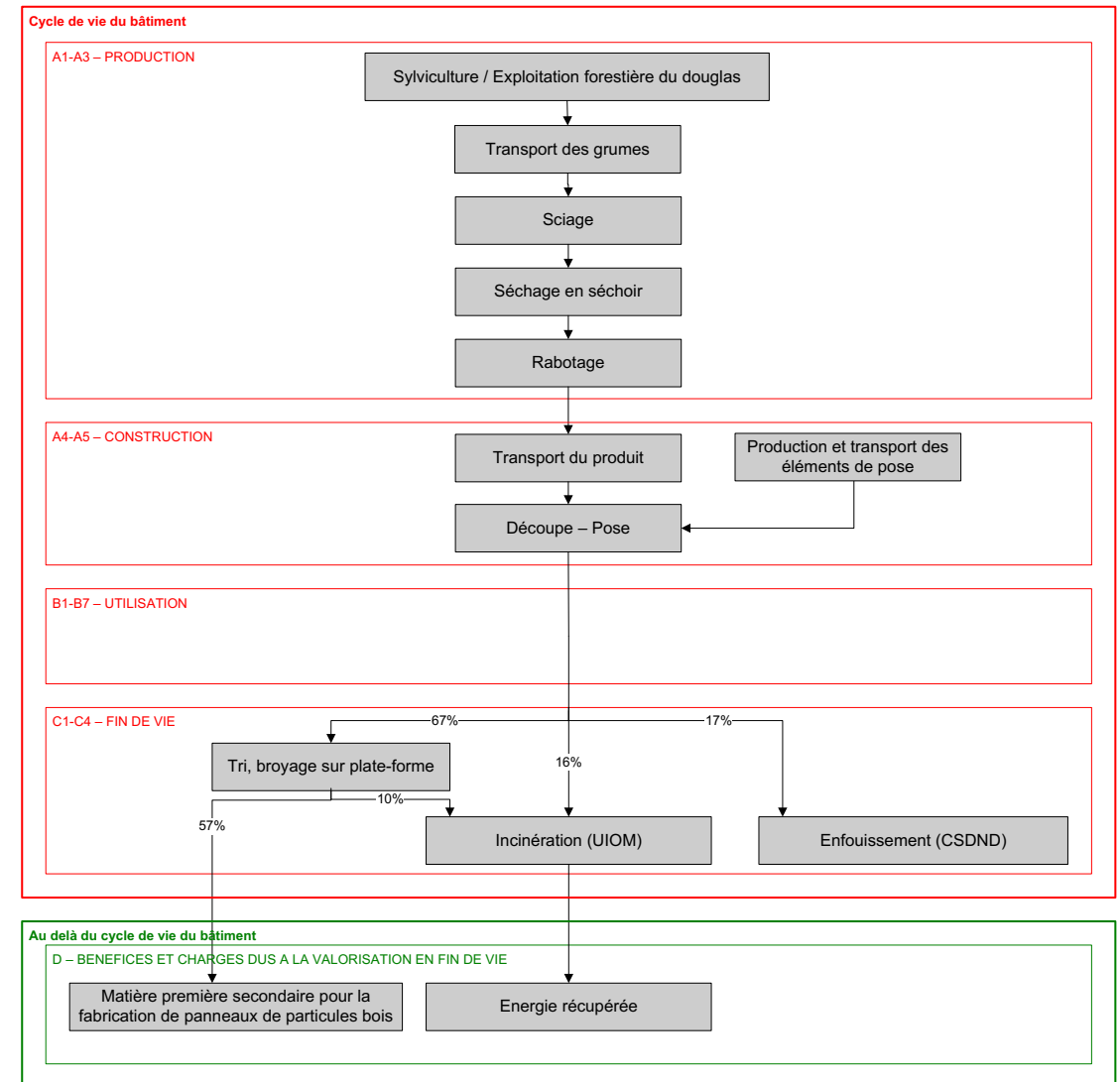
Exemple : FDES Platelage en Douglas non traité

- Produit = platelage en lames de Douglas, séchées, rabotées et profilées, sans traitement de préservation et sans finition, d'épaisseur 25 mm.
- Unité fonctionnelle = constituer une plateforme surélevée de 1 m², à l'extérieur d'un bâtiment, par un platelage en Douglas sans traitement de préservation et sans finition, pendant la durée de vie de référence de 50 ans

| Composant | Matériau | Masse (kg / UF) | Volume (m ³ / UF) |
|--------------|--------------------|-----------------|------------------------------|
| Lames | Douglas non traité | 12,25 | 0,025 |
| Lambourdes | Bois résineux | 1,47 | 0,003 |
| Fixation | Acier inoxydable | 0,17 | |
| Cale | PVC | 0,00001 | |
| TOTAL | | 13,9 | 0,028 |

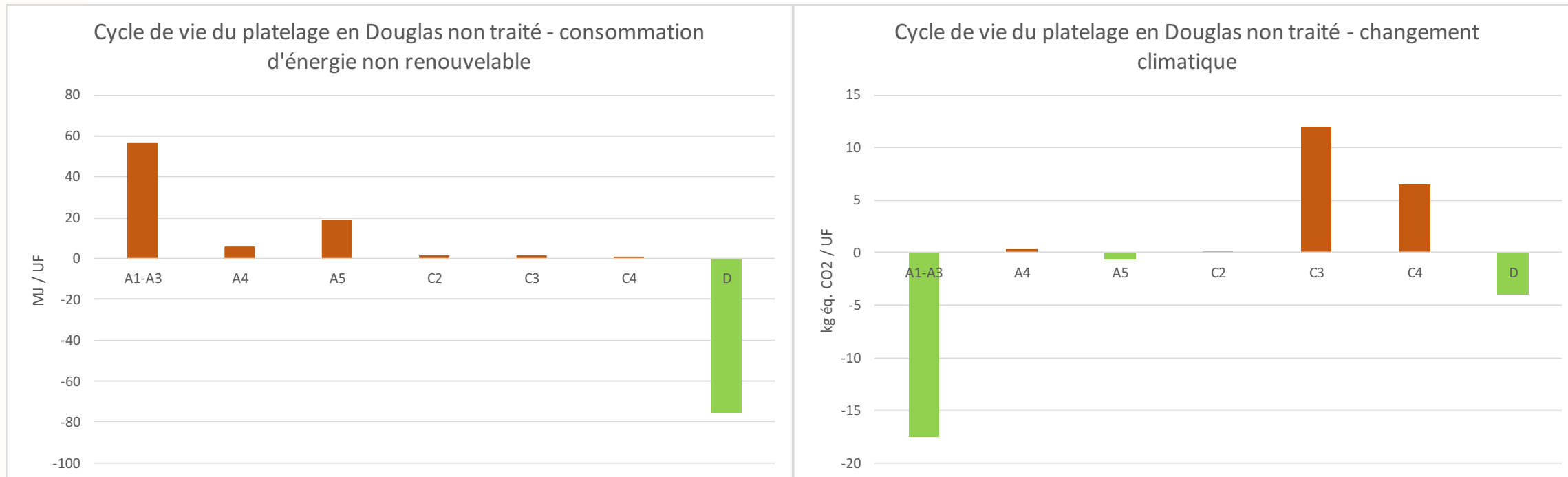
Exemple : FDES Platelage en Douglas non traité

- Cycle de vie modélisé :



Exemple : FDES Platelage en Douglas non traité

Analyse provisoire des résultats :



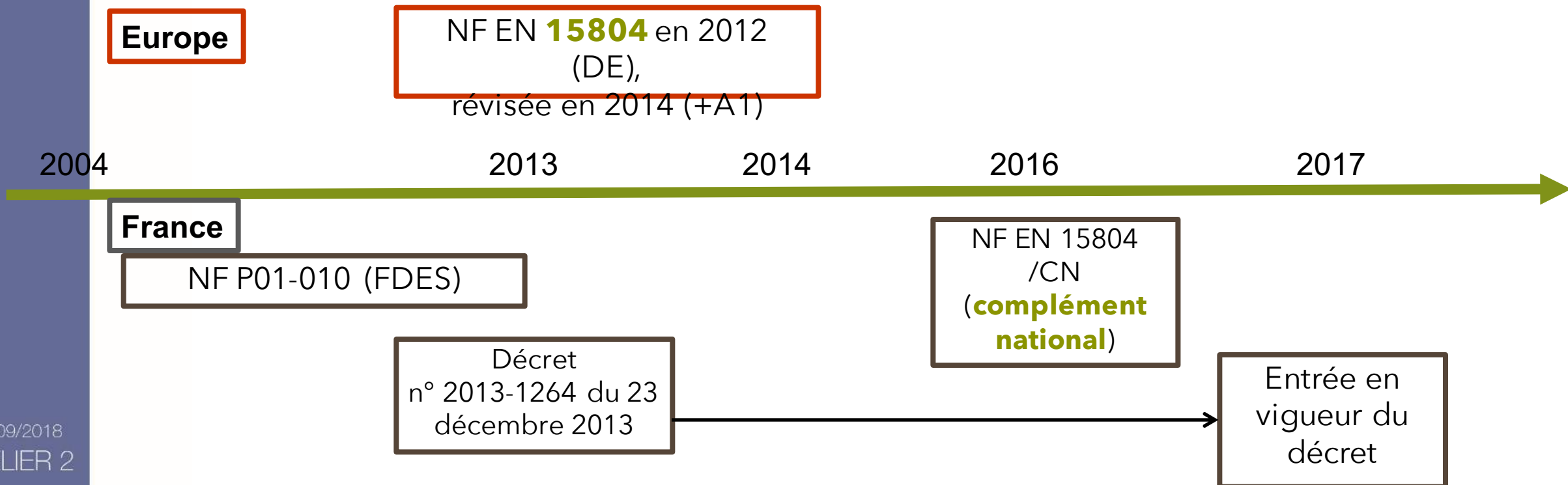
Exemple : FDES Platelage en Douglas non traité

- Le recyclage d'une partie du produit en fin de vie est valorisé d'un point de vue environnemental
- Les FDES permettent d'informer les utilisateurs sur le stockage temporaire du carbone dans le produit
- Comparaison avec les données par défaut (MDEGD) platelage bois de la base INIES : très favorable aux FDES France douglas

| Platelage bois | MDEGD | France douglas |
|---|-------|----------------|
| Changement climatique (kg CO ₂ /m ²) | 8,67 | 0,86 |
| Energie non renouvelable (MJ) | 184 | 85,2 |

Le contexte réglementaire

- La norme **ISO 14025** relative aux déclarations environnementales de type III (éco-profil) établit spécifiquement l'utilisation de la série de norme ISO 14040 (relative à l'ACV)
- Pour les produits de construction :



Décret français n°2013-1264 du 23 décembre 2013

- Décret relatif à la déclaration environnementale de certains produits de construction destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment
- Entrée en vigueur en juillet 2017 :
 - Tout fabricant souhaitant effectuer une **communication environnementale** pour son produit mis sur le marché (BtoC) doit réaliser une déclaration environnementale individuelle ou se rattacher à une collective,
 - Conforme à la norme EN 15804 et calcul sur le **cycle de vie complet**,
 - Ajout de **deux indicateurs** : pollution de l'air et de l'eau,
 - **Vérification obligatoire** et établissement d'un **cadre de validité** pour les FDES collectives (entrée en vigueur en juillet 2017).

Label E+C-, focus sur la performance environnementale, préfiguration de la future RTE 2020 (Réglementation Thermique et Environnementale)

- La promotion des bâtiments bas carbone :
 - Réduire les émissions de gaz à effet de serre tout au long du cycle de vie
 - Evaluer l'empreinte carbone dès la construction du bâtiment
 - Valoriser les matériaux recyclables et l'économie circulaire
- La méthode d'évaluation se base sur l'analyse du cycle de vie et sur la norme NF EN 15978 relative à la contribution des ouvrages de construction au développement durable
- Les indicateurs environnementaux seront calculés sur le cycle de vie du bâtiment :
 - Phase de production,
 - Phase de construction,
 - Phase d'exploitation,
 - Phase de fin de vie.

Label E+C-, focus sur la performance environnementale

- Trois types données environnementales à utiliser :

Données spécifiques

- Usage obligatoire pour les produits de construction et les équipements
- **FDES** individuelle ou collective
- PEP (profil environnemental produit) individuel ou collectif

Données génériques par défaut

- Usage obligatoire si aucune donnée spécifique pour les produits de construction et les équipements
- MDEGD mis à disposition par le Ministère en charge de la construction

Données conventionnelles

- Usage obligatoire
- Données génériques type météorologie, scénarios d'occupation, ...

Label E+C-, focus sur la performance environnementale

- Le terme MDEGD est utilisé pour le module de donnée environnementale générique par défaut (MDEGD)
- Particularités des MDEGD :
 - Valeur par défaut mise à disposition par le ministère en charge de la construction
 - Utilisable en substitution uniquement dans le cas d'absence de données spécifiques
 - Valeur **majorée** car choix de la valeur de MDEGD supérieure à celle du produit considéré

Merci de votre attention !

Contacts :

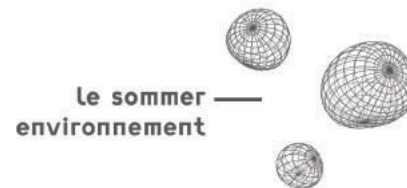
Tifenn Guennec tifenn.guennec@fcba.fr

01 72 84 97 74

Fabien Fillit fabien.fillit@fcba.fr

05 56 43 64 21

Déclarations environnementales pour les produits Douglas



E+C-

- **Carbone** : 2 niveaux de performance

- **Carbone 1** :

« le niveau « Carbone 1 » se veut accessible à tous les modes constructifs et vecteurs énergétiques ainsi qu'aux opérations qui font l'objet de multiples contraintes (zone sismique, nature du sol...) ; il vise à embarquer l'ensemble des acteurs du bâtiment dans la démarche d'évaluation des impacts du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie et de leur réduction. »

| | Total | Emissions produits de construction et équipements |
|---------------------------------|--|---|
| Maison Ind. | 1 350 kg CO ₂ /m ² SDP | 700 kg CO ₂ /m ² SDP |
| Bâtiment collectif d'habitation | 1 550 kg CO ₂ /m ² SDP | 800 kg CO ₂ /m ² SDP |
| Bureaux | 1 500 kg CO ₂ /m ² SDP | 1 050 kg CO ₂ /m ² SDP |
| Autre tertiaire | 1 625 kg CO ₂ /m ² SDP | 1 050 kg CO ₂ /m ² SDP |

Des **coefficients de modulation** sont à appliquer, en fonction du **nombre de places de parking**, de la **zone climatique**, de l'**altitude** et de la **surface des logements**.

E+C-

- **Carbone** : 2 niveaux de performance

- **Carbone 2 :**

« le niveau « Carbone 2 » vise à valoriser les opérations les plus performantes ; il nécessite un travail renforcé de réduction de l'empreinte carbone des matériaux et équipements mis en œuvre, ainsi que des consommations énergétiques du bâtiment. »

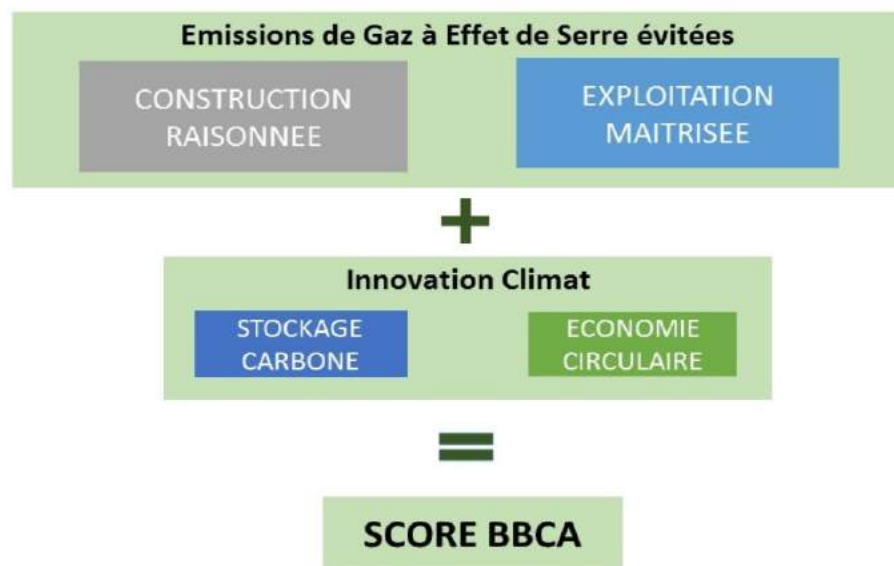
| | Total | Emissions produits de construction et équipements |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| Maison Ind. | 800 kg CO2/m ² SDP | 650 kg CO2/m ² SDP |
| Bâtiment collectif d'habitation | 1 000 kg CO2/m ² SDP | 750 kg CO2/m ² SDP |
| Bureaux | 980 kg CO2/m ² SDP | 900 kg CO2/m ² SDP |
| Autre tertiaire | 850 kg CO2/m ² SDP | 750 kg CO2/m ² SDP |

Des **coefficients de modulation** sont à **appliquer**, en fonction du **nombre de places de parking**, de la **zone climatique**, de l'**altitude** et de la **surface des logements**.

Un exemple d'évaluation carbone: Siege BNP Paribas Immobilier à Boulogne Billancourt: architecte Dominique Perrault



Présentation Label BBCA



Le score BBCA est égal à la somme des points suivants :

- Points émissions évitées
- Points innovation
 - Points stockage carbone
 - Points économie circulaire

| | FABRICATION DES MATÉRIAUX | CONSTRUCTIO N DU BÂTIMENT | EXPLOITATIO N | FIN DE VIE |
|---|---------------------------------|---------------------------------|------------------|------------|
| Produits de constructions et équipements | X | X | X | X |
| Consommations d'énergie | | | X | |
| Consommations et rejets d'eau | | | X | |
| Consommations du chantier | | X | | |

EgesPCE

Eges

EgesPCE : Emissions de gaz à effet de serre liées aux Produits de Construction et Equipements (s'exprime en kgeqCO₂/m²SDP sur une période de 50 ans)

Eges : Emissions de gaz à effet de serre liées à l'ensemble des contributeurs (s'exprime en kgeqCO₂/m²SDP sur une période de 50 ans)

Les prérequis du Label BBCA

Condition 1 : Atteindre les exigences des niveaux Energie 1 et Carbone 2 du label E+C-.

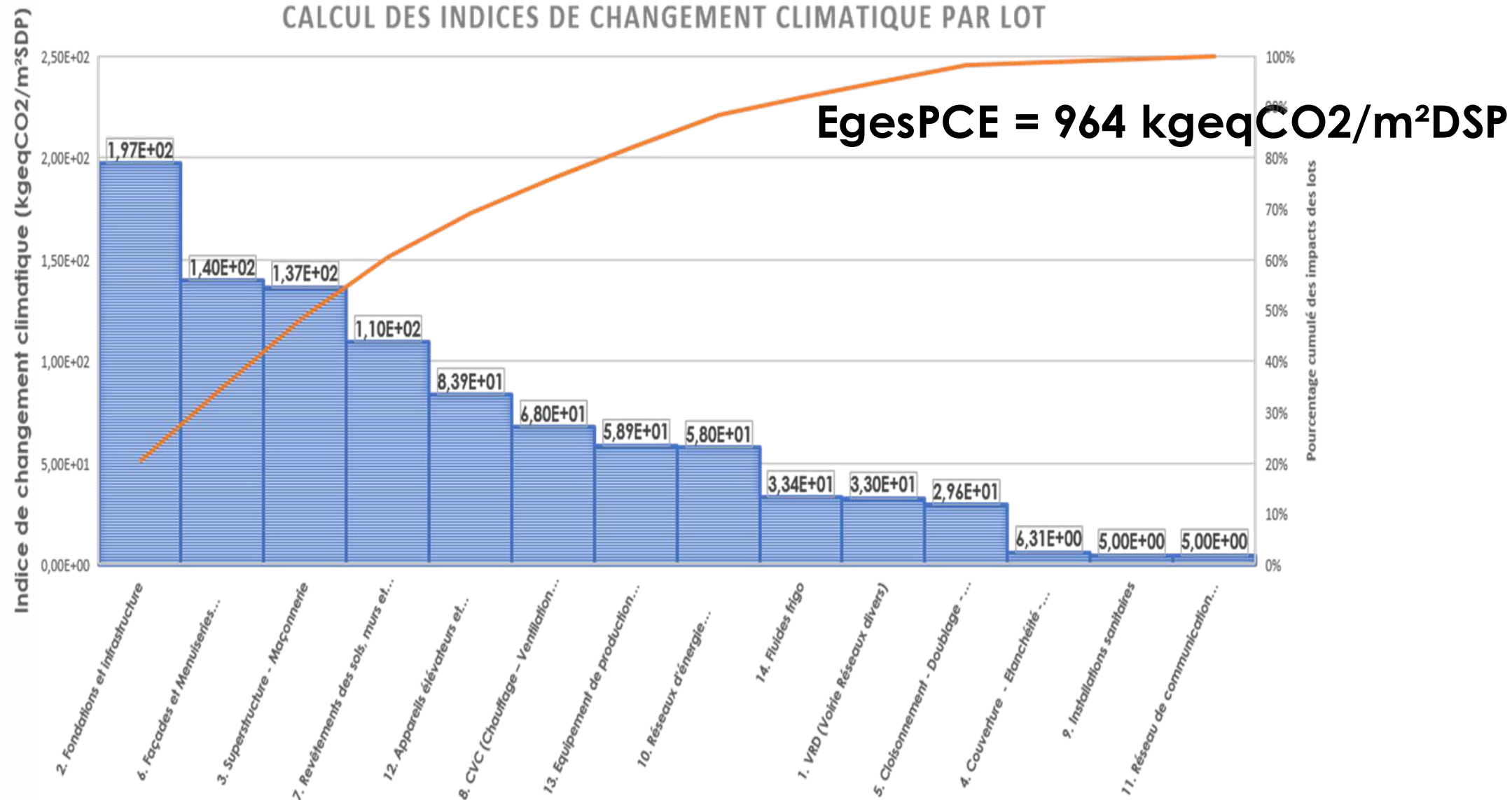
Eges max = 1 070 kgeqCO₂/m²SDP

Condition 2 : Emissions liées aux produits de construction et équipements

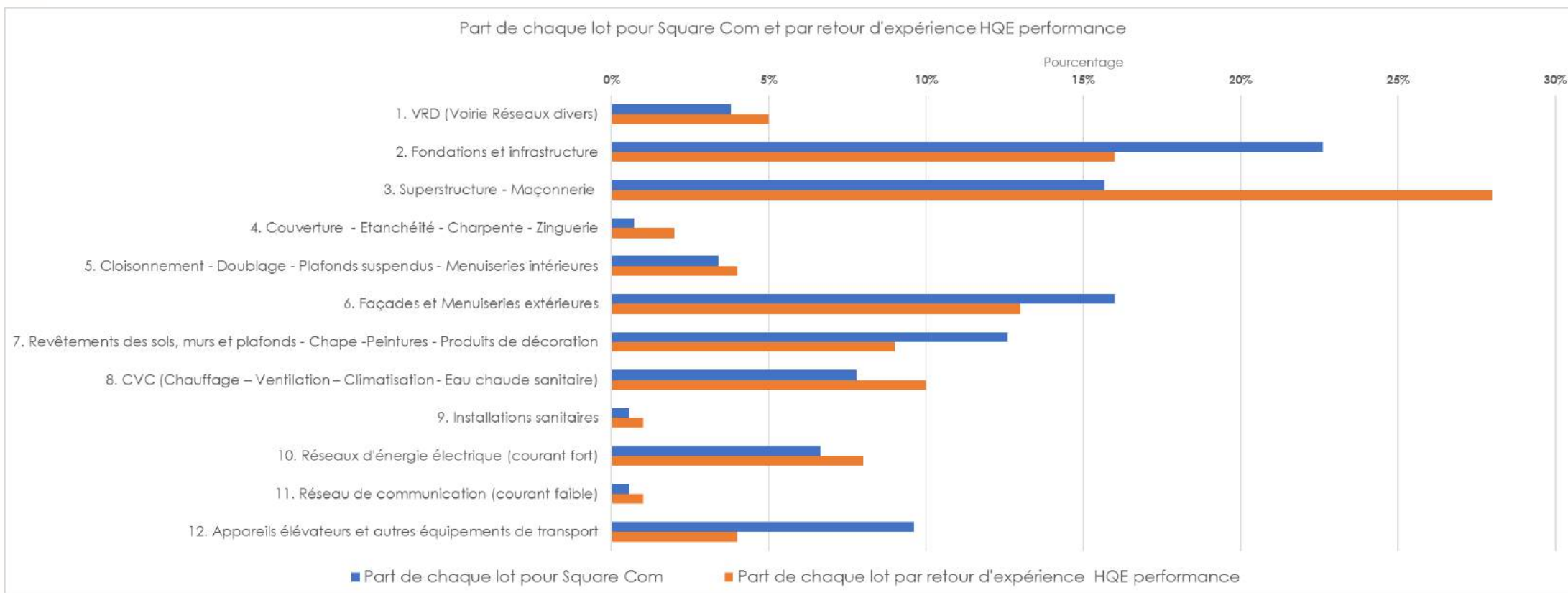
EgesPCE max = 815 kgeqCO₂/m²SDP

Contribution des produits et équipements - EgesPCE

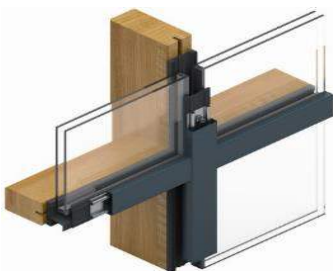
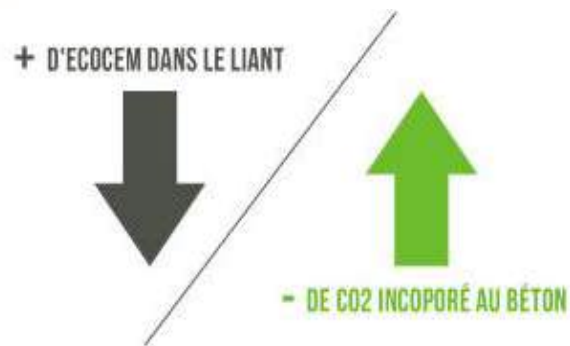
CALCUL DES INDICES DE CHANGEMENT CLIMATIQUE PAR LOT



Part de chaque lot:

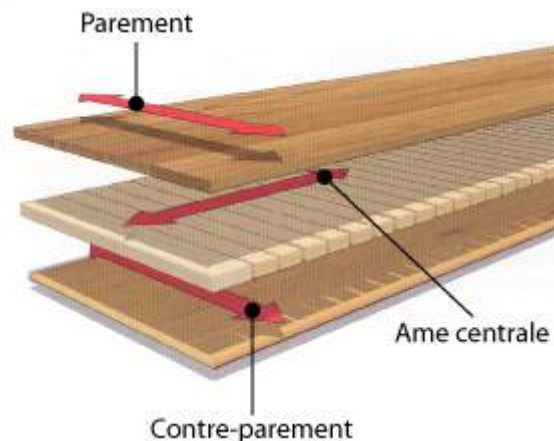


Optimisations proposées



Lot 02 et 03 infra et superstructure:
Béton bas carbone type Ecocem

Lot 05 : Façade rideau à ossature
bois en remplacement des
ossatures aluminium



Lot 07 : Sol des bureaux en
parquet bois en remplacement
de la moquette

Optimisations proposées



infra et superstructure : Béton bas carbone type Ecocem

Incorporation de l'ECOCEM dans les éléments suivants :

- Poteaux
- Poutres
- Dalles du sous-sol
- Escaliers
- Dalles alvéolaires
- Dalle BA du R+8

➤ **diminution de 34 kgeqCO₂/m²SDP**

Square Com (zone neuve)

| Impacts environnementaux | Unités | Contributeur composant | 1. VRD (Voirie Réseaux divers) | 2. Fondations et infrastructure | 3. Superstructure - Maçonnerie | 4. Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie | 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries Intérieures | 6. Façades et Menuiseries extérieures | 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration | 8. CVC (Chauffage - Ventilation - Climatisation - Eau chaude sanitaire) | 9. Installations sanitaires | 10. Réseaux d'énergie électrique (courant fort) | 11. Réseau de communication (courant faible) | 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport | 13. Equipement de production locale d'électricité | 14. Fluides frigo |
|--------------------------------------|--|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|---|--|---|---|-------------------|
| Changement climatique BASE | (kg équivalent CO ₂ / m ² SDP) | 964 | 3,30E+01 | 1,97E+02 | 1,37E+02 | 6,31E+00 | 2,96E+01 | 1,40E+02 | 1,10E+02 | 6,80E+01 | 5,00E+00 | 5,80E+01 | 5,00E+00 | 8,39E+01 | 5,89E+01 | 3,34E+01 |
| | Part (en %) | 100,0% | 3,4% | 20,4% | 14,2% | 0,7% | 3,1% | 14,5% | 11,4% | 7,1% | 0,5% | 6,0% | 0,5% | 8,7% | 6,1% | 3,5% |
| Changement climatique OPTIMISATION 1 | (kg équivalent CO ₂ / m ² SDP) | 930 | 3,30E+01 | 1,82E+02 | 1,18E+02 | 6,31E+00 | 2,96E+01 | 1,40E+02 | 1,10E+02 | 6,80E+01 | 5,00E+00 | 5,80E+01 | 5,00E+00 | 8,39E+01 | 5,89E+01 | 3,34E+01 |
| | Part (en %) | 100,0% | 3,5% | 19,6% | 12,7% | 0,7% | 3,2% | 15,0% | 11,8% | 7,3% | 0,5% | 6,2% | 0,5% | 9,0% | 6,3% | 3,6% |

Facteur limitant : Cette diminution est limitée car l'Ecocem ne peut être utilisé pour les éléments de gros œuvre les plus impactant utilisant du ciment CEM III.

Optimisations proposées



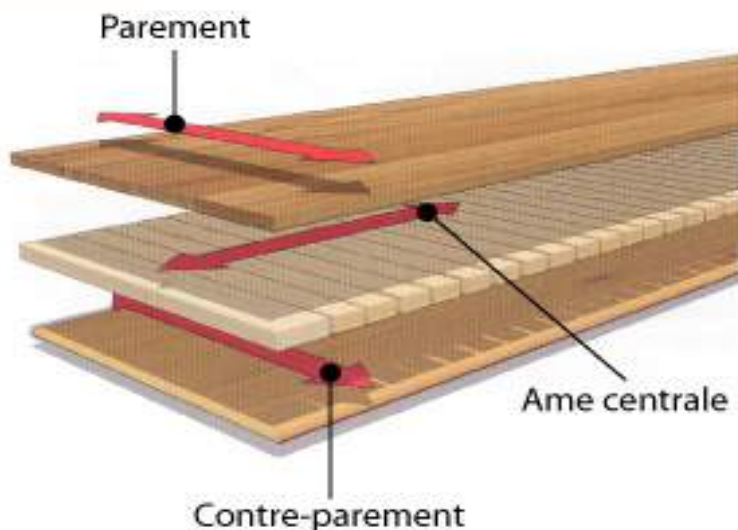
Façade rideau à ossature bois en remplacement des ossatures aluminium

diminution de 29 kgeqCO₂/m²SDP.

réduction de CO₂ de 30% par rapport à une ossature en aluminium

| Square Com (zone neuve) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|---|--|---|---|-------------------|
| Impacts environnementaux | Unités | Contributeur composant | 1. VRD (Voirie Réseaux divers) | 2. Fondations et infrastructure | 3. Superstructure - Maçonnerie | 4. Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie | 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures | 6. Façades et Menuiseries extérieures | 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration | 8. CVC (Chauffage – Ventilation – Climatisation - Eau chaude sanitaire) | 9. Installations sanitaires | 10. Réseaux d'énergie électrique (courant fort) | 11. Réseau de communication (courant faible) | 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport | 13. Equipement de production locale d'électricité | 14. Fluides frigo |
| Changement climatique BASE | (kg équivalent CO2 / m² SDP) | 964 | 3,30E+01 | 1,97E+02 | 1,37E+02 | 6,31E+00 | 2,96E+01 | 1,40E+02 | 1,10E+02 | 6,80E+01 | 5,00E+00 | 5,80E+01 | 5,00E+00 | 8,39E+01 | 5,89E+01 | 3,34E+01 |
| | Part (en %) | 100,0% | 3,4% | 20,4% | 14,2% | 0,7% | 3,1% | 14,5% | 11,4% | 7,1% | 0,5% | 6,0% | 0,5% | 8,7% | 6,1% | 3,5% |
| Changement climatique OPTIMISATION 2 | (kg équivalent CO2 / m² SDP) | 935 | 3,30E+01 | 1,97E+02 | 1,37E+02 | 6,31E+00 | 2,96E+01 | 1,10E+02 | 1,10E+02 | 6,80E+01 | 5,00E+00 | 5,80E+01 | 5,00E+00 | 8,39E+01 | 5,89E+01 | 3,34E+01 |
| | Part (en %) | 100,0% | 3,5% | 21,1% | 14,6% | 0,7% | 3,2% | 11,8% | 11,7% | 7,3% | 0,5% | 6,2% | 0,5% | 9,0% | 6,3% | 3,6% |

Optimisations proposées



Sol des bureaux en parquet bois en remplacement de la moquette

mise en œuvre d'un parquet bois contrecollé 3 plis 13-14 mm.

➤ diminution de 49 kgeqCO₂/m²SDP

Données FDES :

Moquette : 13.67 kgeqCO₂/m²/an avec une DVT de 10 ans

Parquet bois contrecollé 3 plis 13-14 mm : 7.86 kgeqCO₂/m²/an avec une DVT de 45 ans

Square Com (zone neuve)

| Impacts environnementaux | Unités | Contributeur composant | 1. VRD (Voirie Réseaux divers) | 2. Fondations et Infrastructure | 3. Superstructure - Maçonnerie | 4. Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie | 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures | 6. Façades et Menuiseries extérieures | 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration | 8. CVC (Chauffage - Ventilation - Climatisation - Eau chaude sanitaire) | 9. Installations sanitaires | 10. Réseaux d'énergie électrique (courant fort) | 11. Réseau de communication (courant faible) | 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport | 13. Equipement de production locale d'électricité | 14. Fluides frigo |
|--------------------------------------|--|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|---|-----------------------------|---|--|---|---|-------------------|
| Changement climatique BASE | (kg équivalent CO ₂ / m ² SDP) | 964 | 3,30E+01 | 1,97E+02 | 1,37E+02 | 6,31E+00 | 2,96E+01 | 1,40E+02 | 1,10E+02 | 6,80E+01 | 5,00E+00 | 5,80E+01 | 5,00E+00 | 8,39E+01 | 5,89E+01 | 3,34E+01 |
| | Part (en %) | 100,0% | 3,4% | 20,4% | 14,2% | 0,7% | 3,1% | 14,5% | 11,4% | 7,1% | 0,5% | 6,0% | 0,5% | 8,7% | 6,1% | 3,5% |
| Changement climatique OPTIMISATION 3 | (kg équivalent CO ₂ / m ² SDP) | 915 | 3,30E+01 | 1,97E+02 | 1,37E+02 | 6,31E+00 | 2,96E+01 | 1,40E+02 | 6,03E+01 | 6,80E+01 | 5,00E+00 | 5,80E+01 | 5,00E+00 | 8,39E+01 | 5,89E+01 | 3,34E+01 |
| | Part (en %) | 100,0% | 3,6% | 21,6% | 14,9% | 0,7% | 3,2% | 15,3% | 6,6% | 7,4% | 0,5% | 6,3% | 0,5% | 9,2% | 6,4% | 3,7% |

Merci de votre attention !

Contact :

Michel le Sommer
Le Sommer Environnement
tél. : +33 (0)1 77 45 36 52
www.lesommer.fr