

# La ville d'aujourd'hui et de demain, source d'innovations pour les matériaux



# 1. Les besoins des usagers ▲

## Vers de nouvelles fonctionnalités...

- Les attentes des usagers de demain à travers les valeurs d'usages exprimées par des enfants de 8 et 10 ans lors d'un *design thinking* « La ville idéale du futur » :

- Gestion des ressources naturelles : la récupération de l'eau de pluie et le recyclage pour la construction de nouveaux produits
- Optimisation des flux de transports : la différenciation des axes de circulation en fonction des véhicules et le développement du vélo
- Gain de place et recherche d'espace pour désencombrer les villes
- Usage des nouvelles technologies pour développer les services : l'intelligence artificielle et les objets connectés pour alléger nos contraintes
- La création de lien social au sein des bâtiments et de la ville en ouvrant des espaces de porosité entre lieux publics et privés



## ...Sans oublier l'investissement patrimonial durable et responsable...

- Accessibilité économique des logements et infrastructures
- Facilité de mise en œuvre des systèmes constructifs
- Faible entretien et durabilité des ouvrages
- Inertie thermique et confort acoustique
- Sécurité grâce au bon comportement au feu
- Résistance sismique s'appuyant sur le comportement ductile des ouvrages

## ...En s'engageant dans le pari collectif de la transition écologique



- Réduction des émissions de gaz à effet de serre sur le cycle de vie de l'ouvrage :
  - Compatibilité avec un urbanisme bas carbone
- Efficacité énergétique :
  - Réduction des besoins en chauffage ou en climatisation des bâtiments
- Valorisation de la mixité des matériaux
- Intégration dans des circuits courts recourant le moins possible aux transports
- Accompagnement de l'application de la future Règlementation Environnementale 2020

## 2. Les bétons de l'innovation ▲

## Performance environnementale

- Se positionner en tant que facilitateur pour la performance environnementale des ouvrages :
  - Diffuser les données relatives aux impacts environnementaux des bétons
  - Aider les maîtres d'ouvrages à appréhender la future Règlementation Environnementale 2020
  - Valoriser la capacité de mixité avec les autres matériaux : le bon matériau au bon endroit



Guide de recommandation et d'aide à la prescription « Bétons et empreinte carbone » accessible via :

<http://www.infociments.fr/publications/batiment/solutions-beton/sb-146>

## Performance environnementale

- Diffuser les enseignements du projet national dédié au recyclage complet des bétons :
  - Réutilisation de l'intégralité des matériaux issus des bétons déconstruits, y compris les fines, comme constituants de nouveaux bétons
  - Recyclage de matériaux issus de la déconstruction des bétons comme matière première pour la production de ciments

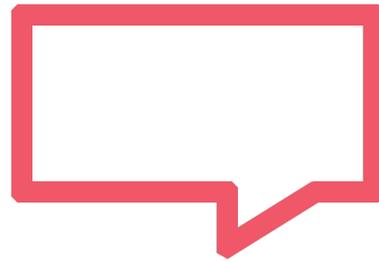


## Performance environnementale

- Être acteur du nouveau projet national dédié aux recherches portant sur la carbonatation accélérée de granulats de béton recyclé :
  - Stocker le CO<sub>2</sub> par les granulats de béton recyclé
  - Accélérer l'absorption du CO<sub>2</sub> par des granulats de béton recyclé issus de la déconstruction
  - Mise en place démonstrateurs industriels



La simple réponse structurelle est complétée par des fonctionnalités se tournant vers les services attendus par les usagers.



# Vers une nouvelle réglementation environnementale du bâtiment

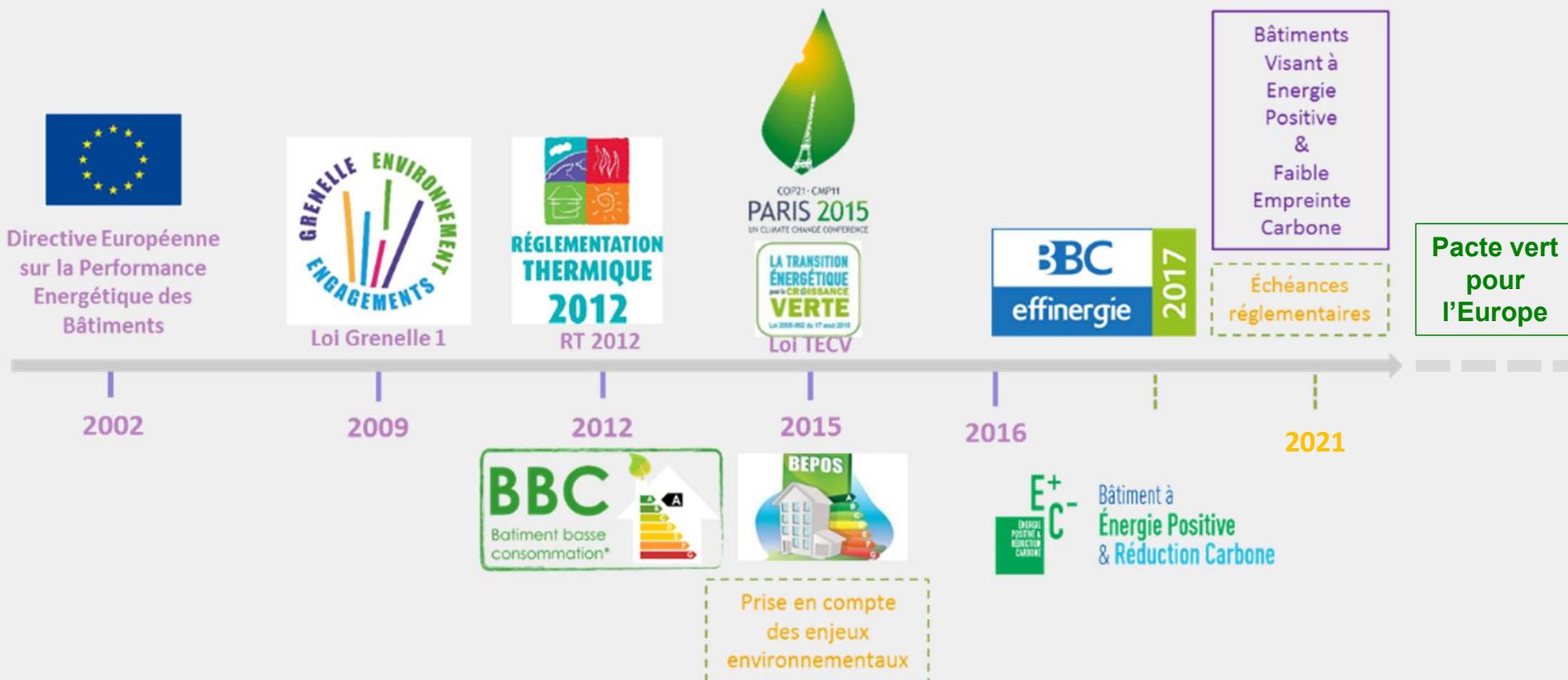


# Sommaire

- Contexte
- L'approche énergie/carbone
- Le bilan environnemental du bâtiment
- Les outils de mesure des impacts environnementaux
- Contributions pour un bâtiment bas carbone

**Contexte** ▲

# Le calendrier... Vers une réglementation Energie / Carbone



## Le calendrier... Vers une réglementation Energie / Carbone

Réduire l'empreinte carbone des bâtiments dans un modèle de développement local, d'économie circulaire et à coût maîtrisé

Les nouvelles constructions doivent favoriser :



**L'efficacité énergétique**



**La réduction des émissions de GES**



**Le déploiement des ENR**



**Un coût acceptable pour le plus grand nombre**

**L'approche énergie/carbone ▲**

## Vers la performance environnementale du bâtiment

**A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2021** : mise en place d'un standard environnemental ambitieux pour les bâtiments : la Réglementation Environnementale, RE2020

- RE2020 intégrera, en plus de l'indicateur énergétique, un indicateur carbone
- Emissions de gaz à effet de serres évaluées tout au long du cycle de vie du bâtiment

**Etape préalable à la RE2020** : retour d'expériences de la performance environnementale des bâtiments via le label volontaire



- Faisabilité technique et soutenabilité économique afin de calibrer les exigences de la RE2020

## Vers la performance environnementale du bâtiment

- ▲ Combinaison de seuils sur les impacts carbone et énergie du bâtiment :
  - Evaluation de l'impact énergétique : progressivité de l'approche BEPOS
  - Orientation de l'innovation vers les solutions techniques peu émissives en gaz à effet de serre

## Energie positive

- ▲ L'évaluation de la performance d'un bâtiment relative au bilan énergétique est calculée par un indicateur appelé le Bilan BEPOS.

## Réduction carbone

- ▲ L'évaluation de la performance carbone d'un bâtiment est calculée par **2 indicateurs Eges (global pour l'ouvrage) et EgesPCE (spécifique aux produits de construction et équipement) :**
  - sur la base d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) du bâtiment
  - pour une durée de vie de 50 ans

# Le bilan environnemental du bâtiment ▲

## Systèmes constructifs

Il n'existe pas de système constructif idéal.

Le choix résulte d'un arbitrage intégrant plusieurs composantes :

- ▲ Performances techniques
- ▲ Performances environnementales
- ▲ Bilan économique
- ▲ Contraintes de mise en œuvre
- ▲ Disponibilité locale

## Présentation du bâtiment étudié

▲ Bâtiment de référence de l'étude Tribu Energie servant de base à la comparaison des systèmes constructifs :



### Immeuble habitation collectif

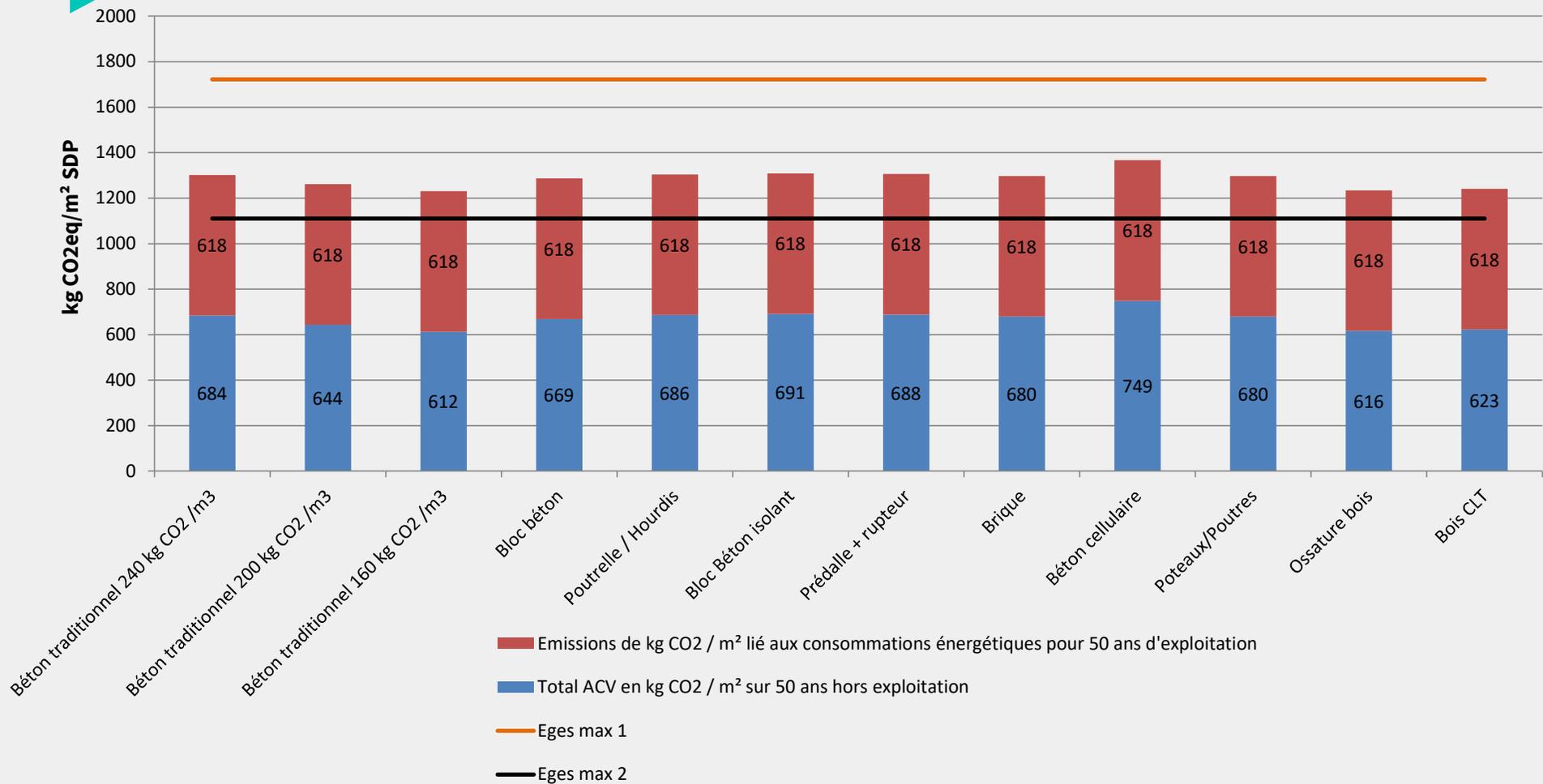
13 logements  
1 niveau de parking souterrain

R+3 et R+4 (duplex)  
2,5 m hauteur sous-plafond

1100 m<sup>2</sup> SDP  
891 m<sup>2</sup> SHAB  
990 m<sup>2</sup> SHON RT

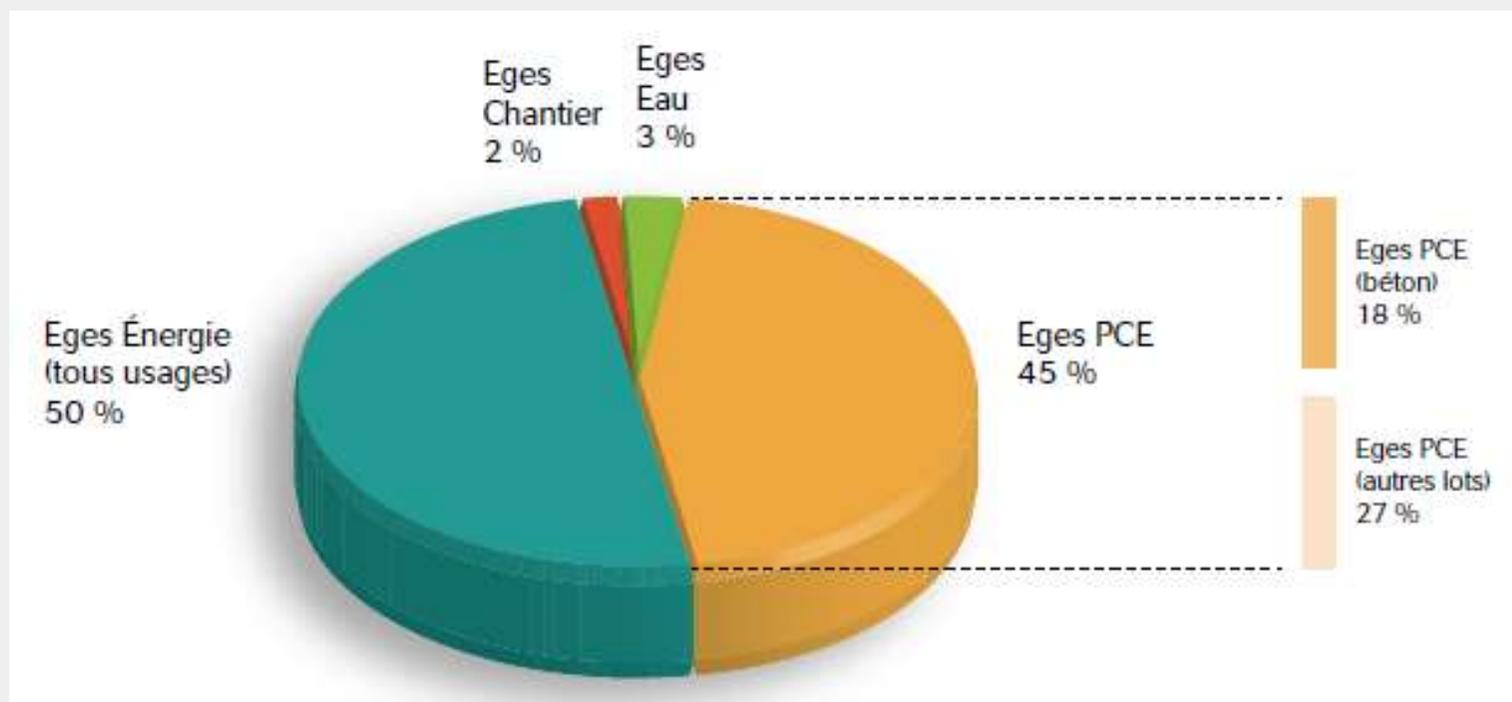
Niveau Energie 2

# Influence du système constructif sur le bilan CO2



## Influence de l'énergie sur le bilan CO2

### Le choix de l'énergie est discriminant

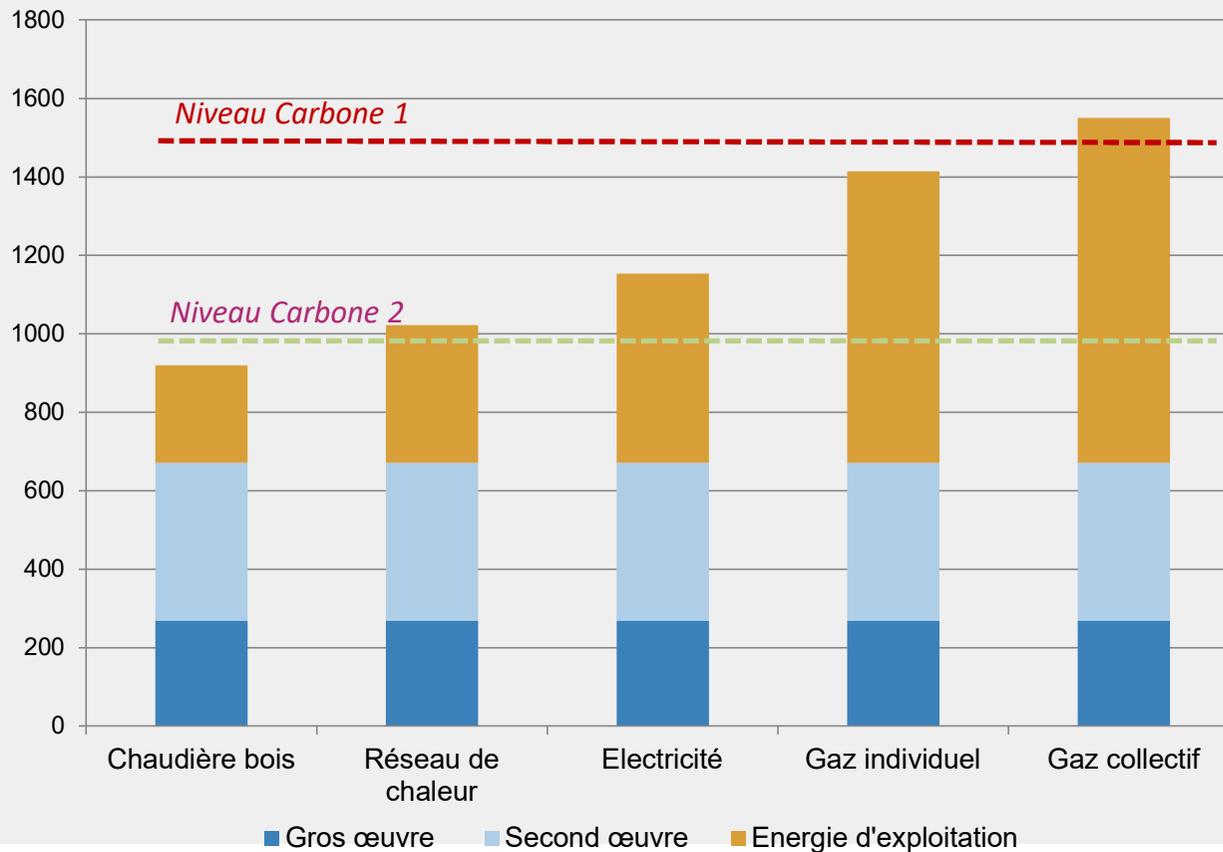


*Chiffres tirés d'une étude réalisée par Tribu Energie sur 2 bâtiments de logement collectifs, un R+4 de 13 logements et un R+7 de 27 logements.*

# Influence de l'énergie sur le bilan CO2

## Le choix de l'énergie est discriminant

Eges (kg CO2eq/m<sup>2</sup> SDP)



Energie  
30 à 60% de  
l'impact

Gros œuvre  
20% à 30%  
de l'impact

# Les outils de mesure des impacts environnementaux ▲

## Données environnementales (FDES)

Toute communication environnementale sur tout produit ou équipement doit être justifiée par l'existence d'une **FDES** pour le produit ou équipement considéré

**Difficile de comparer les FDES entre elles** car les produits ou équipements n'ont pas tous la même unité fonctionnelle, ont des performances techniques variables, et des domaines d'utilisation différents



**Il est nécessaire de travailler à l'échelle d'un bâtiment afin de prendre en compte l'intégralité du système constructif.**

## Différents types de FDES

- **MDEGD** : Modules de données environnementales génériques par défaut (MDEGD) renseignées dans la base INIES : ces données de substitution sont mises à disposition par le ministère en l'absence de données spécifiques.
  - **Données établies avec des coefficients de sécurité conduisant à une surévaluation des impacts : les MDEGD sont défavorables à l'ensemble des matériaux**
- **Collectives** : FDES syndicales ou associations professionnelles (SNBPE, CERIB...)
- **Spécifiques, propres aux industriels** : FDES réalisées à partir de valeurs partagées par les syndicats et précisées par des valeurs propres aux projets

## Les outils

### ▲ Pour le CSTB :

- Base réglementaire Iniès
- Le logiciel de calcul Elodie :
  - Attention aux FDES qui y sont prises en compte (il peut s'agir de MDEG) et à la performance d'usage (consommation eau et énergie, notamment) qui peut être mal évaluée.

### ▲ Pour la filière béton :

- La réalisation des FDES du béton prêt à l'emploi via BETie (outil SNBPE)
- La réalisation des FDES du béton industriel via Environnement-IB (outil CERIB)
- Le Guide Environnemental du Gros Œuvre (GEGO)

## La base réglementaire du CSTB



- Base de de données des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) de produits de construction.
- Les informations sont fournies de façon volontaire par les fabricants ou syndicats professionnels sur la base d'une Analyse du Cycle de Vie (ACV). Les données sont vérifiées par tierce partie.

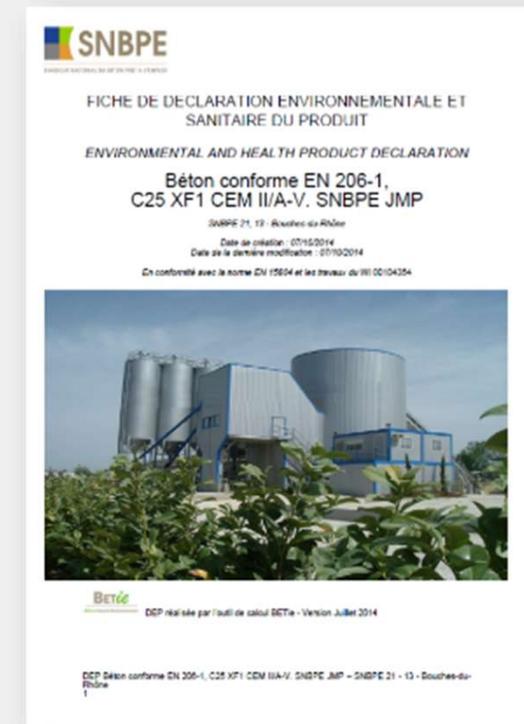
## Le configurateur du SNBPE

# BET*ie*

*Béton et Impacts Environnementaux*

## BETie

- Choix du type de béton
- Dimensions de la partie d'ouvrage considérée (unité fonctionnelle)
- Impact des transports amont/aval
- Taux de ferrailage



**BETie**

**BETie**, un outil partagé, pour tous les acteurs de la construction

Un outil créé par un cabinet environnemental reconnu (ECOBILAN)

Pour la création de FDES conformes à la NF EN 15804/CN

Pour l'insertion de FDES dans la base réglementaire Iniès

Pour permettre l'optimisation des choix constructifs

# BETie

The screenshot shows the SNBPE website interface. At the top, there is a browser window with the URL [www.snbpe.org](http://www.snbpe.org). Below the browser, a navigation bar contains various menu items: Applications, Qwant, Normalisation, Réseaux sociaux, UNICEM, Suivi action, Ebook, A VOIR, Personnel, Envois doc, SNCF, Formation, Mappy - Plans, itinér, Free Wifi. A search bar is located in the center of the navigation bar with the text "Recherchez". To the right of the search bar are links for "Connexion" and "S'inscrire", along with social media icons for Twitter and Facebook.

The main header features the SNBPE logo and the text "Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi". To the right of the logo is a banner for "Le Béton atout de nos territoires" with a button that says "Consulter la Médiathèque".

Below the header is a dark navigation bar with the following menu items: LE SYNDICAT, LE BPE, DÉVELOPPEMENT DURABLE, ACTUALITÉS, INFO BPE ET POMPAGE, NORMES ET RÉGLEMENTAIRE, MULTIMÉDIA SÉCURITÉ.

The main content area features a vertical stack of images on the left: a control panel, a concrete pump truck, and a construction site. In the center, there is a featured article titled "Solutions béton" with a sub-header "Bétons et empreinte carbone des bâtiments". The article includes a table of contents and a "Lire la suite" link. To the right of the article is a grey box with the title "Béton et empreinte carbone des bâtiments" and a "Lire la suite" link. Below this box is a row of six numbered buttons (1-6).

At the bottom of the page, there is a "La mission du SNBPE" section and a logo for "Membre de By @ÉTON".

RECORDED WITH  
SCREENCAST  
MATIC

# BETie – Lien vers la base INIES



The screenshot shows the INIES website interface. The browser address bar displays [www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html](http://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html). The page title is "ESPACE CONSULTATION". Below the logo, the text reads "Les données environnementales et sanitaires de référence pour le bâtiment".

The main navigation bar includes: CATALOGUE DE LA BASE, RECHERCHE D'UN PRODUIT, INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE, and ESPACE DÉCLARATION. The current page is "espace consultation > Catalogue de la base".

The content is organized into three columns:

- Données environnementales par famille:** A list of product families with counts in circles. The "SNBPE (SNBPE)" entry is circled in red. Other entries include: "Travaux de construction" (1577), "Réseaux divers (y compris réseaux intérieurs) et aménagements extérieurs de la parcelle" (77), "Structure / maçonnerie / gros œuvre / charpente" (154), "Fenêtres / portes" (61), "Isolation / étanchéité" (48), "Menuiseries intérieures et extérieures / fermetures" (94), "Plafonds" (853), "Éclairage / plafonds-suspendus" (204), "Revêtements des sols et murs / peintures / produits de décoration" (193), "Produits de préparation et de mise en œuvre" (38), "Appareils sanitaires et salle d'eau" (39), "Procédure simplifiée - Lots forfaitaires" (3), "Équipements électriques, électroniques et de génie climatique" (872), and "Autres" (43).
- Données environnementales par organisme déclarant:** A list of companies with counts in circles: "SELECTRON ELEKTROKIMYA SAN. VE TIC. LTD. STI. (SELECTRON)" (2), "SGS (CDP)" (2), "SH (SH)" (4), "SINAT" (32), "SNBPE (SNBPE)" (22), "SOCIÉTÉ DES COLORANTS DU SUD-OUEST (UNIKALO)" (7), "SOFRAMAP" (2), and "SOMFY (SOMFY)" (26).
- Données environnementales dernièrement créées/modifiées (< 30 jours):** A list of specific products with their codes and descriptions: "12/01 - Dalle pleine en béton d'épaisseur 0.20 m, C25/30 XC1 CEM III/A-S (v.1.1)", "12/01 - Dallage sur terre plein en béton d'épaisseur 0.15 m, C25/30 XC1 III/A-S (v.1.1)", "12/01 - Dallage sur terre-plein en béton d'épaisseur 0.12 m, C25/30 XC1 III/A-S (v.1.1)", "12/01 - Poutre en béton de dimension 0.20x0.30 m, C25/30 XF1 CEM III/A-S (v.1.1)", "12/01 - Poteau rectangulaire intérieur 20x30 cm béton C25/30 XC1 CEM III/A-S (v.1.1)", and "12/01 - Poteau extérieur rectangulaire 0.20x0.30 m en béton conforme EN206/CN-C25/30-XC4/XF1-S3-20 (v.1.1)".

The footer contains: "INIES version 4.0.6 - © Alliance HOE-GBC 2017 | Mentions légales | Nous contacter".

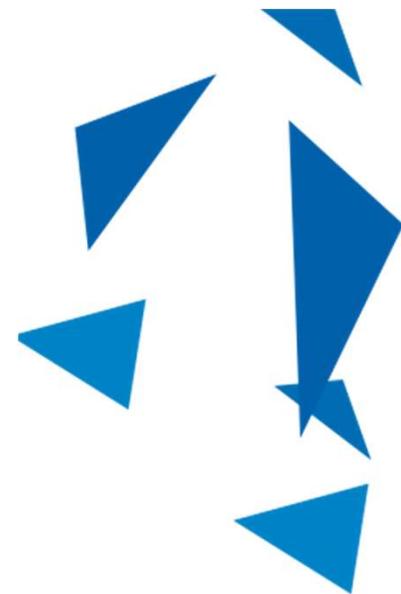
- Accès à la base Inies :  
<http://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html>
- BETie permet de créer les FDES et de les déposer dans la base Inies :
  - FDES collectives : 59 déposées par le SNBPE
  - FDES spécifiques : autant que de projets d'ouvrages. Elles sont à l'initiative :
    - Des adhérents du SNBPE
    - Des maîtrises d'ouvrages

|   |  |
|---|--|
| Dalles et prédalles   | 3  |
| Béton plein armé  | 3  |
| Collectif   | Dalle pleine en béton d'épaisseur 0.20 m, C25/30 XC1 CEM III/A-S                                     |
| Collectif   | Dallage sur terre plein en béton d'épaisseur 0.15 m, C25/30 XC1 CEM III/A-S.                         |
| Collectif   | Dallage sur terre-plein en béton d'épaisseur 0.12 m, C25/30 XC1 CEM III/A-S                          |
| Eléments porteurs horizontaux (poutres / poutrelles / entrevous / hourdis / linteaux) | 1  |
| Béton armé  | 1  |
| Collectif   | Poutre en béton de dimension 0.20x0.30 m, C25/30 XF1 CEM III/A-S.                                    |
| Eléments porteurs verticaux (poteaux / colonnes / piliers)                            | 11   |
| Béton armé  | 11   |
| Collectif   | Béton pour poteau extérieur C25/30 XC4/XF1 CEM I   |
| Collectif   | POTEAU EXTERIEUR CYLINDRIQUE en BETON ARME diam. 300 mm C25/30 XC4/XF1 CEM III/A                     |
| Collectif   | Poteau cylindrique intérieur en béton armé de diamètre 0.30 m C25/30 XC1 CEM III/A                   |
| Collectif   | BETON POUR VOILES INTERIEURS C25/30 XC1 CEM I  |
| Collectif   | BETON POUR VOILES INTERIEURS C25/30 XC1 CEM III/A  |
| Collectif   | BETON POUR POTEAU INTERIEUR OU EXTERIEUR C35 XC4/XF1 CEM I   |
| Mise à jour   | Collectif Béton pour poteau intérieur C25/30 XC1 CEM I   |
| Mise à jour   | Collectif Béton pour poteau intérieur ou extérieur C35/45 XC1/XC4/XF1 CEM III/A                      |
| Mise à jour   | Collectif Béton pour poteau intérieur C25/30 XC1 CEM III/A   |
| Mise à jour   | Collectif Poteau extérieur rectangulaire 0.20X0.30 m en béton conforme EN206/CN-C25/30-XC4/XF1-S3-20 |
| Mise à jour   | Collectif Poteau rectangulaire intérieur 20X30 cm béton C25/30 XC1 CEM III/A                         |
| Fondations  | 3  |
| Béton armé  | 1  |
| Mise à jour   | Collectif Semelle filante 30x40 cm Béton armé C25/30 XF1 CEM III/A-L                                 |
| Murs (éléments architecturaux)  | 4  |
| Béton armé  | 4  |
| Collectif   | Mur extérieur de 18 cm d'épaisseur en Béton armé C25/30 XC4/XF1 CEM III/A-L                          |

# Données environnementales sur les produits en béton

- FDES

- Configurateur



# 90% des produits et systèmes en béton du bâtiment disposent d'une FDES

## 19 FDES collectives vérifiées sur INIES

- Maçonnerie, Poteau , Poutre, Dalle alvéolée, Murs à Coffrage Intégré, escaliers...

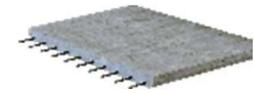
## 18 FDES collectives additionnelles en cours (dont 7 en vérification)

- Poutrelles, Produits de voirie, assainissement, maçonneries...

## 25 FDES individuelles de produits en béton

### Disponibilité des FDES

- sur la base INIES
- toutes les FDES collectives et les FDES individuelles réalisées par le CERIB sont disponibles sur le site du CERIB



# Configurateur de FDES Environnement-IB



- ✓ Configuration de FDES collectives
- ✓ 6 familles de produits dans la version actuelle :
  - Poutre en béton précontraint
  - Dalle alvéolée
  - Prédalle en béton précontraint
  - Poteau en béton armé
  - Prédalle en béton armé
  - Mur à Coffrage Intégré (avec et sans remplissage)

- ✓ **Simplicité d'utilisation**

Permettre une prise en main par des non spécialistes disposant d'une information technique de base sur les produits mis en œuvre

→ dimensionnement / classe de résistance béton / armatures / distance de transport

- ✓ **Réponse aux exigences des configurateurs pour un usage en E+C- / RE2020**

- Vérification par tierce partie
- Format de sortie des données, traçabilité des configurations et des calculs

# Configurateur de FDES Environnement-IB

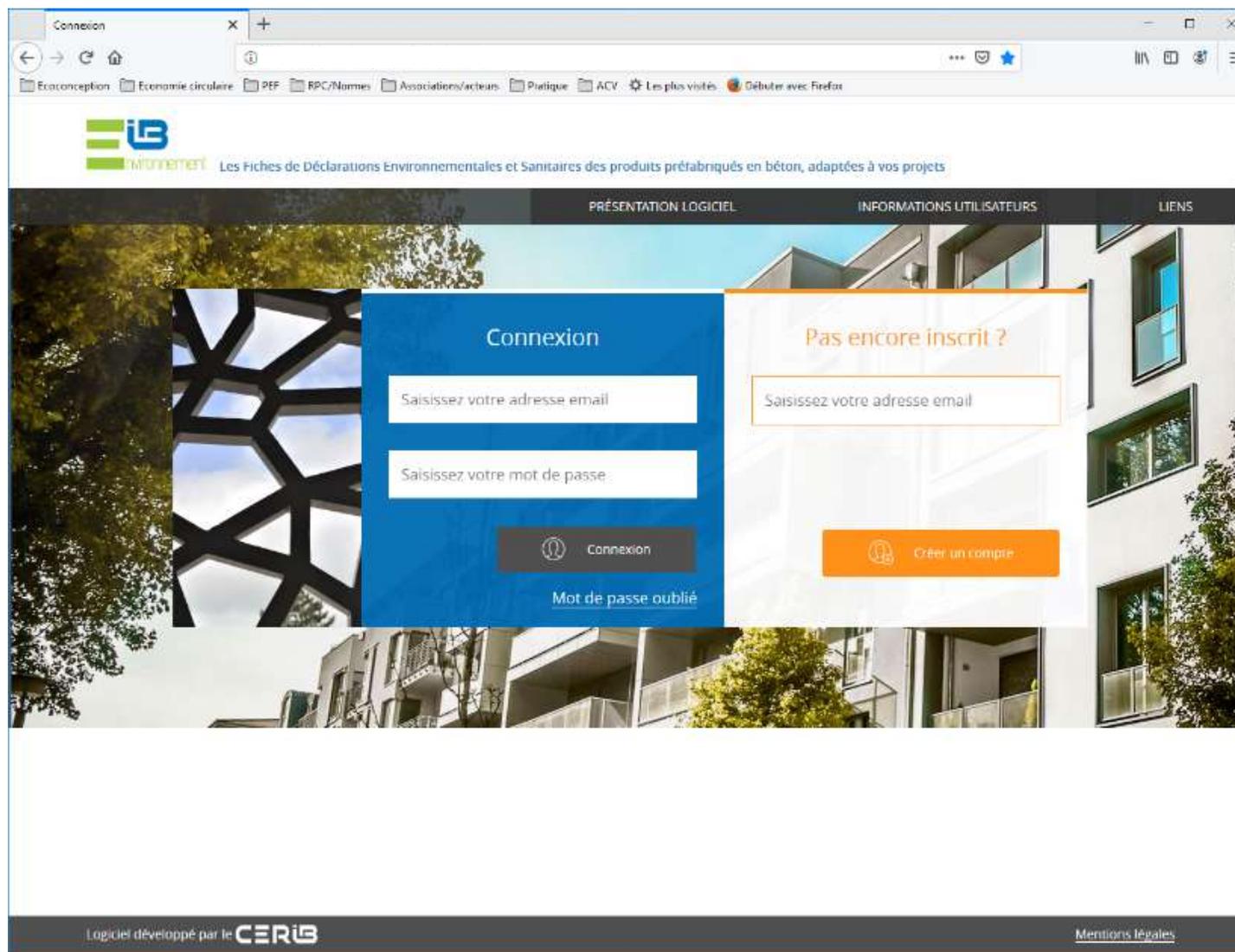


## ✓ Etat actuel

- « Club utilisateurs » organisé afin d'assurer un feedback sur une version provisoire du configurateur (BE, industriels, entreprises de construction, promoteurs, architectes, enseignement)
- Finalisation de la vérification janvier 2020

## ✓ Intégration progressive de nouvelles familles de produits (2020)

- Murs à Coffrage et Isolation Intégrés
- Panneaux architecturaux
- Panneaux architecturaux à isolation intégrée



Connexion

Ecoconception Economie circulaire PEF RPC/Normes Associations/acteurs Pratique ACV Les plus visités Débuter avec Firefox

IB Environnement Les Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires des produits préfabriqués en béton, adaptées à vos projets

PRÉSENTATION LOGICIEL INFORMATIONS UTILISATEURS LIENS

### Connexion

Saisissez votre adresse email

Saisissez votre mot de passe

Connexion

[Mot de passe oublié](#)

### Pas encore inscrit ?

Saisissez votre adresse email

Créer un compte

Logiciel développé par le CERiB [Mentions légales](#)



### Nouveau projet

 + Ajouter un projet

**Créer un nouveau projet/bâtiment**

### Liste de projets existants

Rechercher un projet 

|   | Nom      | Date       |   |
|---|----------|------------|---|
|   | Projet 2 | 05/03/2018 |          |
|  | Projet 1 | 05/03/2018 |    |

Projet avec description

**Visualiser le projet / ajout de produit**

**Modifier le projet**

**Supprimer un projet**



## Créer un produit

### Référence \*

### Type \*

Veillez choisir un type de produit

- Veillez choisir un type de produit
- Poutre en béton précontraint
- Poteau en béton armé
- Dalle alvéolée
- Prédalle en béton armé
- Prédalle en béton précontraint
- Mur à Coffrage Intégré

## Créer un produit



### Type \*

Poutre en béton précontraint

### Dimensions \*

Section

### Hauteur (cm) \*

35

### Largeur (cm) \*

20

### Classe de résistance du béton

C45/55

### Taux d'acier (kg/m3) \*

170

### Distance de livraison (km)

131

✓ Créer le Produit

[+ Ajouter un produit](#)

## Liste des produits

Rechercher un produit



| Date de création   | Date de dernière modification | Type de produit  | Référence utilisateur |   |
|--|-------------------------------|--|-----------------------|---|
| 05/03/2018   | 05/03/2018                    | Dalle alvéolée<br>Épaisseur 16,00 Masse 234,00 kg/mètre carré, C55/67, 39,00 kg /... | DA                    |       |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"><span></span><span></span><span></span></div>       |                               |  |                       |   |
| 05/03/2018   | 05/03/2018                    | Mur à Coffrage Intégré<br>Épaisseur totale 28,00 - 16,00 cm, C40/50, 39,00 kg / m3   | Prémur                |       |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"><span></span><span></span><span></span></div>    |                               |  |                       |   |
| 05/03/2018   | 05/03/2018                    | Poutre en béton précontraint<br>Hauteur 20,00x20,00 cm, C45/55, 170,00 kg / m3       | Poutre                |   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"><span></span><span></span><span></span></div> |                               |  |                       |   |

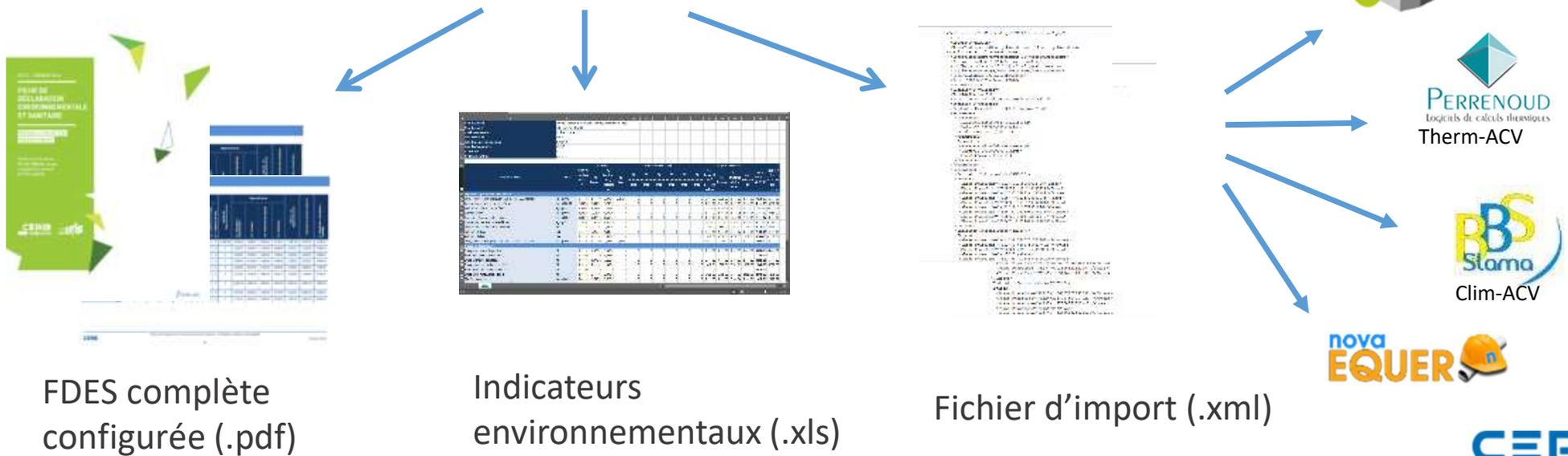
Téléchargements

Modifier le produit

Supprimer le produit

# Formats d'exportation des configurations

- FDES complète du produit configuré au format .pdf
- Fichier .xls reprenant les indicateurs environnementaux par modules et les paramètres de configuration
- Fichier .xml standardisé d'échange pour l'importation des configurations dans les logiciels d'ACV bâtiment agréés



FDES complète configurée (.pdf)

Indicateurs environnementaux (.xls)

Fichier d'import (.xml)

# Configurateurs de FDES et base INIES



The screenshot shows the INIES web application interface. At the top left is the INIES logo with the tagline "Les données environnementales et sanitaires de référence pour le bâtiment". The page is titled "ESPACE CONSULTATION". A navigation bar includes "CATALOGUE DE LA BASE", "RECHERCHE D'UN PRODUIT", "INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE", and "ESPACE DÉCLARATION". The search results section shows "4 référencement(s) trouvés(s)" for the "CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES DE L'INDUSTRIE DU BÉTON". The results are categorized under "Bâtiment" and "Produits de construction". The visible results are:

- Béton alvéolé** (1): Dalle alvéolée en béton précontraint (Nouveau, Collectif)
- Béton plein armé** (1): Prédalle en béton armé (Nouveau, Collectif)
- Béton précontraint** (2):
  - Dalle alvéolée en béton précontraint (Nouveau, Collectif)
  - Prédalle en béton précontraint (Nouveau, Collectif)

Visibilité à venir dans la Base INIES

Autres configurations possibles avec le configurateur Environnement-IB, FDES paramétrables



# Guide Environnemental du Gros Œuvre

Découverte & prise en main

 **INFOCUMENTS**

En partenariat avec



By **ÉTON**



Le contexte de la Réglementation Environnementale 2020 (RE 2020)

Le développement du Guide Environnemental du Gros Œuvre (GEGO)

Les objectifs du du Guide Environnemental du Gros Œuvre (GEGO)

Principes de fonctionnement & prise en main

La démo en ligne

Où trouver le Guide Environnemental du Gros Œuvre (GEGO) ?

- Pour réaliser l'Analyse de Cycle de Vie du bâtiment, le Bureau d'Étude missionné utilisera pour les matériaux les données des **Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)**

---

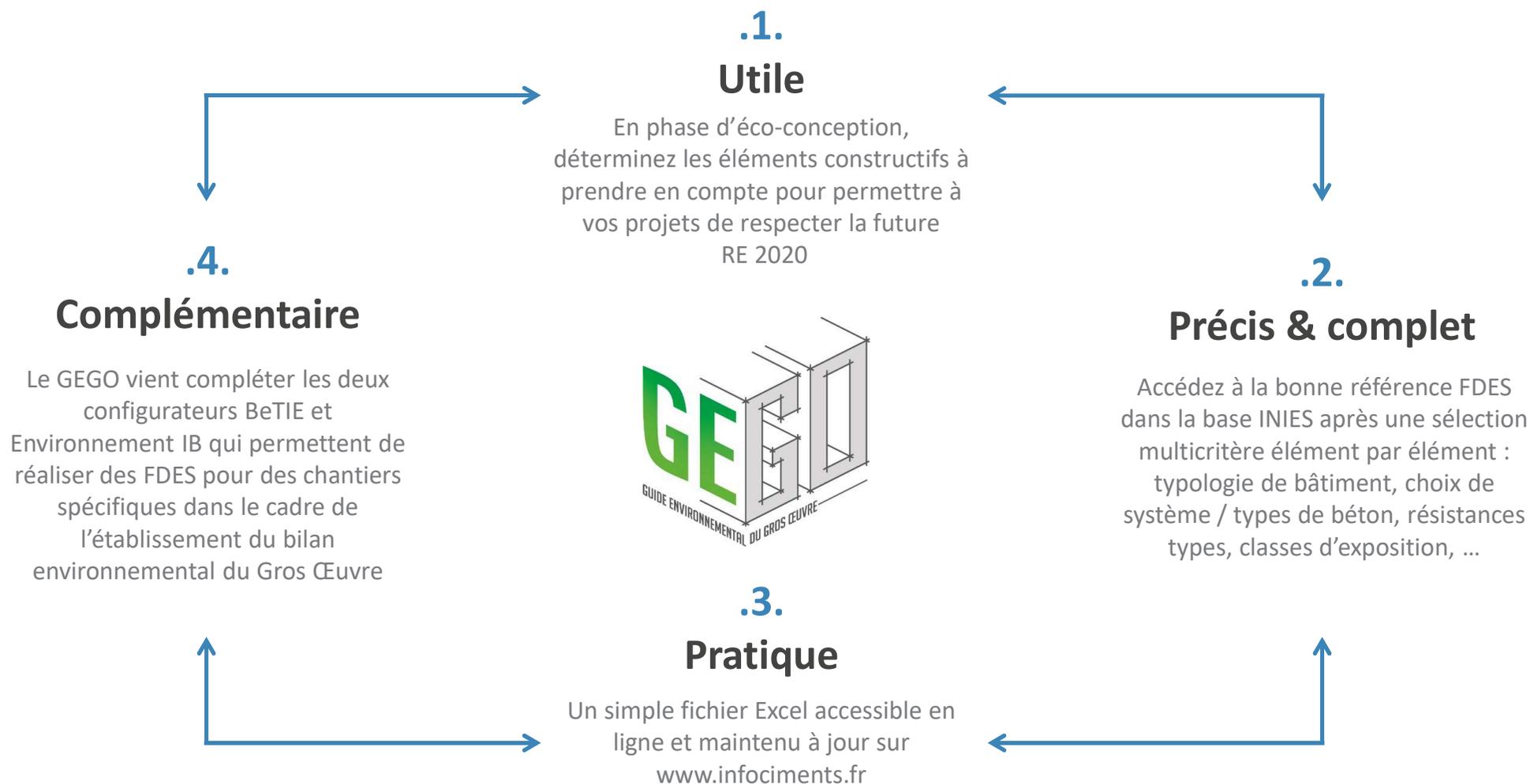
**Pour favoriser l'utilisation de données fiables, un guide de choix multicritères a été développé pour les produits de la filière béton**

**➔ Le Guide Environnemental du Gros Œuvre**

---



- ✓ Initié suite à une démarche « **customer discovery** » réalisé auprès des Bureau d'Etudes impliqués dans l'expérimentation E+C-
- ✓ Apporte une réponse aux **exigences des Bureaux d'Etudes** :
  - > Fiabilité des données
  - > Gain de temps
- ✓ Permet de **limiter l'usage pénalisant de Modules de Données Environnementales Génériques par Défaut (MDEGD)**
- ✓ S'inscrit dans la continuité de la démarche « **le bon béton au bon endroit** »





Choisissez votre type de bâtiment via les onglets du fichier Excel

|   | B        | C                              | D                  | E                      | F                       |             |
|---|----------|--------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
|   | Lot E+C- | Nom Lot E+C-                   | Ref. Sous-lot E+C- | Sous-lot E+C-          | Description             |             |
| 1 | 1.       | VRD (Voirie et Réseaux Divers) | 1.1                | Réseaux (sur parcelle) | Regard de visite        | Produit nor |
| 2 | 1.       | VRD (Voirie et Réseaux Divers) | 1.1                | Réseaux (sur parcelle) | Canalisation            | Produit nor |
| 3 | 1.       | VRD (Voirie et Réseaux Divers) | 1.1                | Réseaux (sur parcelle) | Stockage eaux pluviales | Majoration  |
| 4 | 1.       | VRD (Voirie et Réseaux Divers) | 1.1                | Réseaux (sur parcelle) | Bassin Eu / Ev          | Produit arr |
| 5 | 1.       | VRD (Voirie et Réseaux Divers) | 1.1                | Réseaux (sur parcelle) | Bassin Ep               | Produit arr |

GENERALITES Collectif <= R+4 (OK) Collectif > R+4 (OK) Bureaux (OK) Scolaires (OK) Maison individuelles (OK) Logistiques industriels +

156 %



1  
2  
3  
4  
5  
6

Sélectionnez le lot et le sous lot E+C- de votre élément constructif via les filtres

| A               | B     | C                            | D               | E             | F  | G                            |
|-----------------|-------|------------------------------|-----------------|---------------|--|------------------------------|
| Référence ligne | Lot E | Nom Lot E+C-                 | Ref. Sous-lot E | Sous-lot E+C- | Description  | Si sismicité (Zone 3-4)      |
| 43              | 2.    |                              |                 |               | Semelle filante ou longrine (sol à 2 bars et plus) |                              |
| 44              | 2.    | Fondations et infrastructure |                 |               | Semelle filante ou longrine (sol à 2 bars et plus) |                              |
| 45              | 2.    | Fondations et infrastructure |                 |               | Semelle filante ou longrine (sol à 2 bars et plus) |                              |
| 46              | 2.    | Fondations et infrastructure |                 |               | Pieux Ø102   | Majoration des aciers de 20% |
| 47              | 2.    | Fondations et infrastructure |                 |               | Pieux Ø82  | Majoration des aciers de 20% |
| 48              | 2.    | Fondations et infrastructure |                 |               | Pieux Ø72  | Majoration des aciers de 20% |
| 49              | 2.    | Fondations et infrastructure |                 |               | Pieux Ø62  | Majoration des aciers de 20% |
| 50              | 2.    | Fondations et infrastructure |                 |               | Pieux Ø52  | Majoration des aciers de 20% |

Nom Lot E+C-

Trier

↓ Croissant    ↗ Décroissant

Par couleur : Aucun

Filtrer

Par couleur : Aucun

Choisir

Q Rechercher

- (Sélectionner tout)
- Fondations et infrastructure
- Infrastructure & Superstructure
- Superstructure et infrastructure
- VRD (Voirie et Réseaux Divers)

Effacer le filtre



Sélectionnez votre élément constructif via les filtres

|    | A               | B     | C                            | D               | E            | F           | G                            |
|----|-----------------|-------|------------------------------|-----------------|--------------|-------------|------------------------------|
|    | Référence ligne | Lot E | Nom Lot E+C                  | Ref. Sous-lot E | Sous-lot E+C | Description | Si sismicité (Zone 3-4)      |
| 1  |                 |       |                              |                 |              |             |                              |
| 43 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             |                              |
| 44 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             |                              |
| 45 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             |                              |
| 46 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             | Majoration des aciers de 20% |
| 47 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             | Majoration des aciers de 20% |
| 48 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             | Majoration des aciers de 20% |
| 49 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             | Majoration des aciers de 20% |
| 50 |                 | 2.    | Fondations et infrastructure | 2.1             | Fondations   |             | Majoration des aciers de 20% |

**Description**

Trier

Par couleur : Aucun

Filter

Par couleur : Aucun

Choisir ▼

Rechercher

- (Sélectionner tout)
- Béton de propreté (H ≈ 10cm ma)
- Gros béton (H ≈ 30cm)
- Micropieux Ø42
- Pieux Ø102
- Pieux Ø52
- Pieux Ø62
- Pieux Ø72



Précisez les caractéristiques de votre élément constructif via les filtres

|        | Si sismicité (Zone 3-4)      | Matériau | Unité fonctionnelle FF | Dimensions considérées (en cm) | Classe de résistance du béton | Classe d'exposition considérée | Ferailage moyen (kg/m <sup>3</sup> ) | Ferailage min (kg/m <sup>3</sup> ) | Ferailage max (kg/m <sup>3</sup> ) |       |
|--------|------------------------------|----------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
|        | Majoration des aciers de 20% | Béton    | m3                     | Ø102                           | C25/30                        | XC1 - XC2                      | 20                                   | 15                                 | 30                                 | Béton |
|        | Majoration des aciers de 20% | Béton    | m3                     | Ø82                            | C25/30                        | XC1 - XC2                      | 20                                   | 15                                 | 30                                 |       |
|        | Majoration des aciers de 20% | Béton    | m3                     | Ø72                            | C25/30                        | XC1 - XC2                      | 20                                   | 15                                 | 30                                 |       |
|        | Majoration des aciers de 20% | Béton    | m3                     | Ø62                            | C25/30                        | XC1 - XC2                      | 20                                   | 15                                 | 30                                 |       |
|        | Majoration des aciers de 20% | Béton    | m3                     | Ø52                            | C25/30                        | XC1 - XC2                      | 20                                   | 15                                 | 30                                 |       |
|        | Majoration des aciers de 20% | Béton    | m3                     | Ø42                            | C25/30                        | XC1 - XC2                      | 20                                   | 15                                 | 30                                 |       |
| similé | Majoration des aciers de 20% | Béton    | m3                     | 60 x 60 ht                     | C25/30                        | XC1 - XC2                      | 180                                  | 150                                | 210                                |       |



Retrouvez la ou les références des Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire correspondante(s) à votre élément constructifs

| K                             | L                              | M                                    | N                                  | O                                  |  |  | R      |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|--------|
| Classe de résistance du béton | Classe d'exposition considérée | Ferailage moyen (kg/m <sup>3</sup> ) | Ferailage min (kg/m <sup>3</sup> ) | Ferailage max (kg/m <sup>3</sup> ) | FDES 1   | FDES 2   | FDES 3 |
| C25/30                        | XC1 - XC2                      | 20                                   | 15                                 | 30                                 | Béton armé pour pieux, C25/30<br>XC1/XC2, CEM II/A<br>ID : 11070 | Béton armé pour pieux en sol agressif,<br>C40/50 XA3, CEM III/A<br>ID: 11078 |        |



1

2

3

4

5

6

inies **ESPACE CONSULTATION** FR EN  
 Les données environnementales et sanitaires de référence pour le bâtiment

Accueil > Espace consultation > Recherche d'un produit

**1 référencement(s) trouvé(s)**

- ▼ Bâtiment <sup>1</sup>
  - ▼ Produits de construction <sup>1</sup>
    - ▼ Structure / maçonnerie / gros œuvre / charpente <sup>1</sup>
      - ▼ Fondations <sup>1</sup>
        - ▼ Béton armé <sup>1</sup>
          - ✓ Collectif **Béton armé pour pieux, C25/30 XC1/XC2, CEM II/A**

INIES version 4.0.16 - © Alliance HQE-GBC 2017 | Mentions légales | Nous contacter

Grâce à la référence, retrouvez facilement la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire sur le site de l'INIES

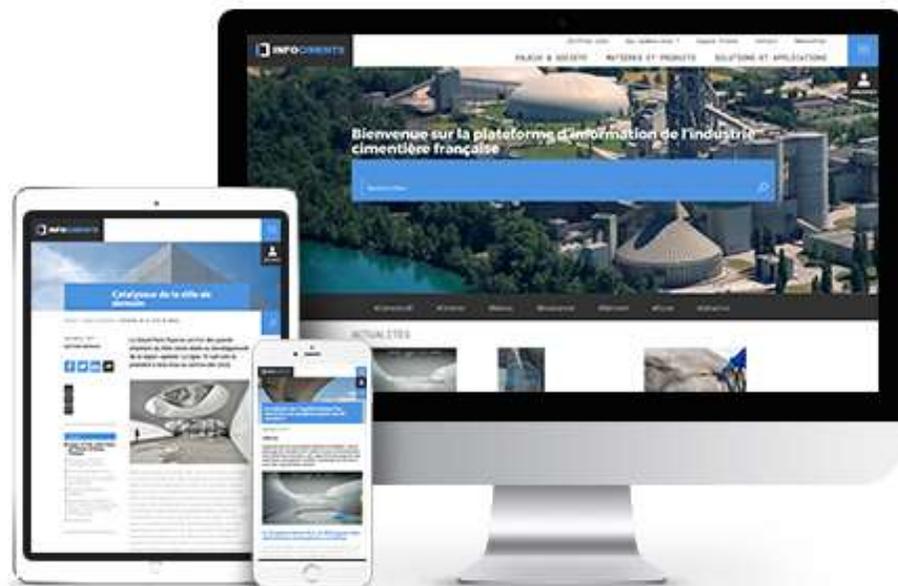


**Le Guide Environnemental du Gros Œuvre ne vient en aucun cas se substituer à une étude structure, ou à la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) de l'ouvrage.**

C'est un outil d'aide au pré-dimensionnement dans le cadre d'une analyse de cycle de vie.

Retrouvez dans l'onglet « Généralités » quelques rappels techniques pour mieux comprendre les caractéristiques techniques des bétons : classe d'exposition des bétons, types de ciments, principaux types de fondations.





- Retrouver le fichier en téléchargement sur [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)
- Pour le retrouver facilement, saisissez « GEGO » dans le moteur de recherche
- Le guide sera actualisé tous les trimestres
- Lors du téléchargement du fichier, indiquez votre adresse e-mail afin d'être informé directement des mises à jour

# Contributions pour un bâtiment bas carbone ▲

## Penser « Structure active »

### 1<sup>ER</sup> LEVIER : PENSER « STRUCTURE ACTIVE »

Les systèmes constructifs proposés en BPE et en préfabrication permettent de réaliser des ouvrages économes en équipements techniques. En particulier, une conception optimisée de la structure, valorisant l'inertie thermique du béton, permet de réduire significativement le recours aux équipements de climatisation.

Le bénéfice environnemental est généré par :

- l'absence (ou une réduction du nombre) d'équipements de génération de froid, diminuant donc l'impact environnemental lié à la production, au transport, à l'installation de ces équipements,
- une consommation annuelle d'énergie diminuée,
- une maintenance réduite et l'absence de renouvellement de ces équipements.

Par ailleurs, la non (ou une plus faible) utilisation de fluides frigorigènes (et des fuites attachées) permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre attachées (les fluides frigorigènes ayant un pouvoir de réchauffement global important).

L'étude sur la qualité environnementale des bureaux dans le cadre de la RT 2012 avait montré que l'absence de systèmes de climatisation permettait de réduire de 30 % les émissions de CO<sub>2</sub> en phase d'exploitation.

### Conception optimisée pour valoriser l'inertie thermique

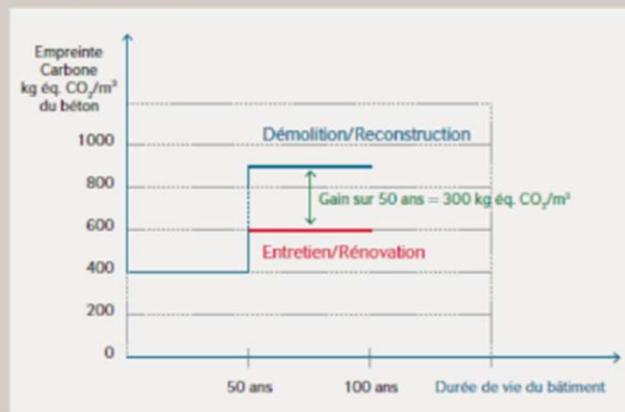
Choisir le système constructif le mieux adapté pour une opération de construction dans le cadre du Label E+C-

- ▲ Par le matériau béton
- ▲ Réduction de l'empreinte carbone en travaillant sur le choix des constituant du béton
  - ➔ ACV optimisée : matières premières (en particulier via la valorisation énergétique en cimenterie), production, transport, mise en œuvre, exploitation de l'ouvrage et recyclage
- ▲ Par le système constructif
- ▲ Optimisation du dimensionnement des structures
  - ➔ BIM : aide au dimensionnement, à la modularité, à la déconstruction et au recyclage des bétons de l'ouvrage

## Concevoir un bâtiment durable

### 2<sup>ÈME</sup> LEVIER : CONCEVOIR BÂTIMENT DURABLE

Un bâtiment pensé pour une durée de vie de plus de 50 ans, tant au niveau structurel qu'au niveau de sa maintenance et de son confort d'utilisation, permet de faire des gains environnementaux de l'ordre de 30 % :



Rapporté au volume total de béton dans l'ouvrage (m<sup>3</sup>), la réhabilitation d'un bâtiment en béton est non seulement simple à mettre en œuvre, notamment au niveau des modifications des ouvertures, de l'étanchéité, etc., mais elle facilite également la valorisation patrimoniale par la capacité portante intrinsèque de la structure béton (surélévation-extension de bâtiment, ajout de toitures végétalisées, etc.).

- ▲ Adaptation au chantier
- ▲ Performance du béton : durabilité, COV...
- ▲ Le bon béton au bon endroit
- ▲ Durée d'utilisation et modularité
- ▲ Données environnementales
- ▲ Disponibilité locale
- ▲ Optimisation structurelle
- ▲ Conception de l'ouvrage : confort thermique, acoustique...

# Choisir le bon béton au bon endroit

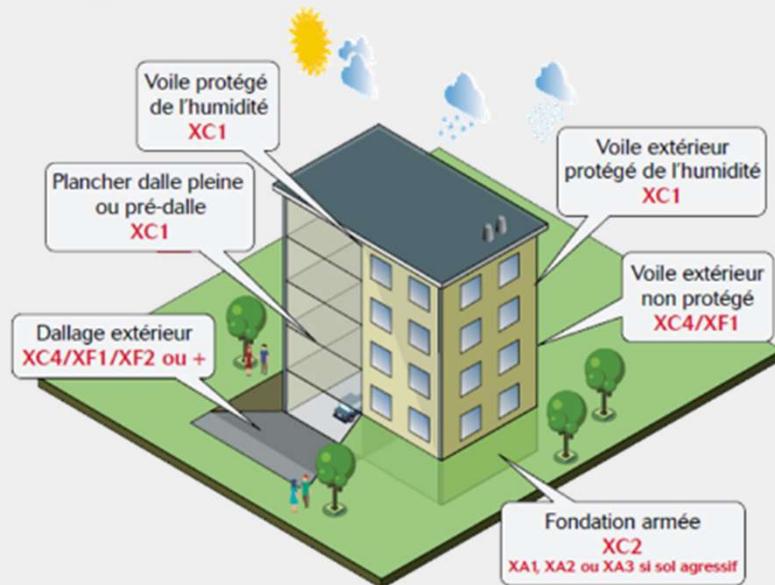
## Vidéo le bon béton au bon endroit

<https://www.youtube.com/watch?v=Ib0HzDV-NJU>

Méthodologie multicritères centrée sur le résultat global

- ▴ Quelle classe d'exposition ?
- ▴ Quelle classe de résistance ?
- ▴ Quelle solution pour mieux s'adapter au chantier ?
- ▴ Quelle disponibilité locale ?
- ▴ Quelles données environnementales ?

Figure 2 : Principales expositions courantes des bétons<sup>(1)</sup>



(1) Guide d'utilisation de la norme NF EN 206-1 du SNBPE

## Choisir le bon béton au bon endroit

La norme béton **NF EN 206/CN** – Les classes d'exposition

**XC2**

Intensité de l'exposition (1 à 4)

Type d'environnement:

C: Corrosion induite par carbonatation

S: Proximité de la mer

F: Gel

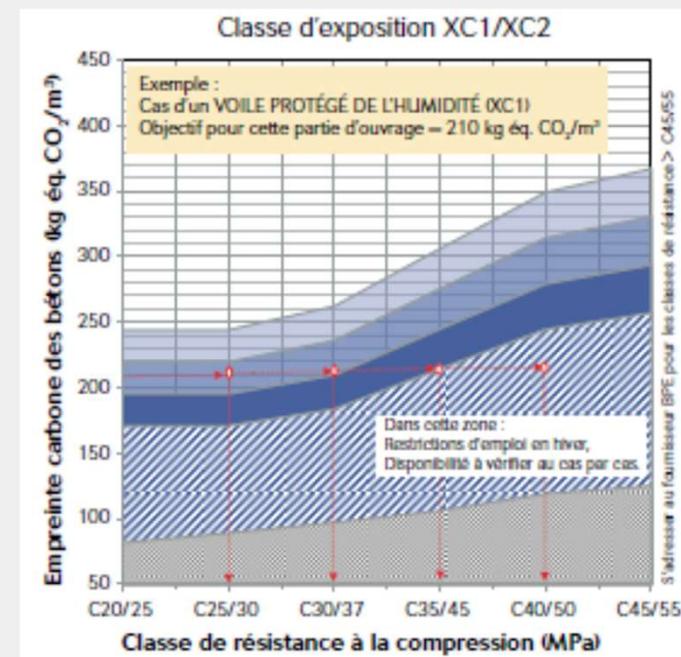
A: attaque chimique (sols, eaux de surface/souterraines)

**La norme béton a déjà permis de réduire l'empreinte carbone des ouvrages en béton de l'ordre de 30 %**

## Optimiser en fonction de la nature des liants

Gains potentiels

| Effort de réduction de l'impact carbone en kg CO <sub>2</sub> éq/m <sup>3</sup> | XC1/XC2   | XC4/XF1   | XF1       | XA3       |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | C20/25    | C25/30    | C60/75    | C40/50    |
| <b>Niveau 0 (base )</b>   | 240       | 255       | 380       | 330       |
| <b>Niveau 1 (↘ ≤ 10%)</b>   | 215 - 240 | 230 - 255 | 340 - 380 | 295 - 330 |
| <b>Niveau 2 (10% &lt; ↘ ≤ 20%)</b>  | 190 - 215 | 205 - 230 | 305 - 340 | 265 - 295 |
| <b>Niveau 3 (↘ &gt; 20%)</b>  | < 190     | < 205     | < 305     | < 265     |



- Les gains potentiels de réduction de l'empreinte carbone des bétons pour chaque unité de production sont à voir directement avec le service Qualité/Technique du producteur de béton

## Optimiser en fonction de la nature des liants

### Les possibilités doivent tenir compte des éléments suivants

- ▲ Disponibilité locale de certains liants
- ▲ Rhéologie/maniabilité du béton
- ▲ Adaptation des formules pendant les périodes hivernales du chantier
- ▲ Exigence de résistance au jeune âge pour certaines parties d'ouvrage
- ▲ Exigences différentes en termes de temps de cure du béton
- ▲ Qualité du parement

## En savoir plus



- **Guide de recommandation et d'aide à la prescription « Bétons et empreinte carbone » accessible via :**
  - > <http://www.infociments.fr/publications/batiment/solutions-beton/sb-146>
- **Objectif du guide**
  - Aider la maîtrise d'œuvre (architectes, bureaux d'études...) lors de l'étude d'un bâtiment en béton, à atteindre ses objectifs de performances environnementales en proposant une méthodologie et des leviers d'actions.

## En résumé

### Le carbone

= un enjeu clé pour la société.... Et en particulier pour le BTP.

### Le bilan environnemental du bâtiment s'appuie sur des données robustes

Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)

### Les solutions béton permettent aux bâtiments de répondre aux enjeux environnementaux de la RE2020

### De nouveaux ciments sont en développement afin d'élargir la palette des formulations

Combinaisons clinker et d'autres composés cimentaires tels que le calcaire, le laitier, les cendres volantes, les pouzzolanes ou les argiles calcinées

### Le béton est le partenaire de la construction d'ouvrages reproductibles et à des coûts accessibles pour le plus grand nombre

## Demain : Du bâtiment à la sobriété du quartier

**L'objectif de performance globale** : passer de l'échelle du bâtiment seul à celle de tout un **quartier**.

**La méthode** : combiner les exigences de conception de la voirie et des infrastructures, ainsi que les usages (tels que les transports)

**Un enjeu pour la réhabilitation/rénovation des quartiers et la création des nouveaux écoquartiers**