



La FEGC organise avec ses
partenaires:



Roadshow béton 2023





Nouvelle norme béton. Impact pour les entrepreneurs



Béton prêt à l'emploi sur chantier

- Classe de résistance (Cx/y)
- Classe d'environnement (EE)
- Type de ciment (CEM)

- Dmax

- Classe de consistance (S)

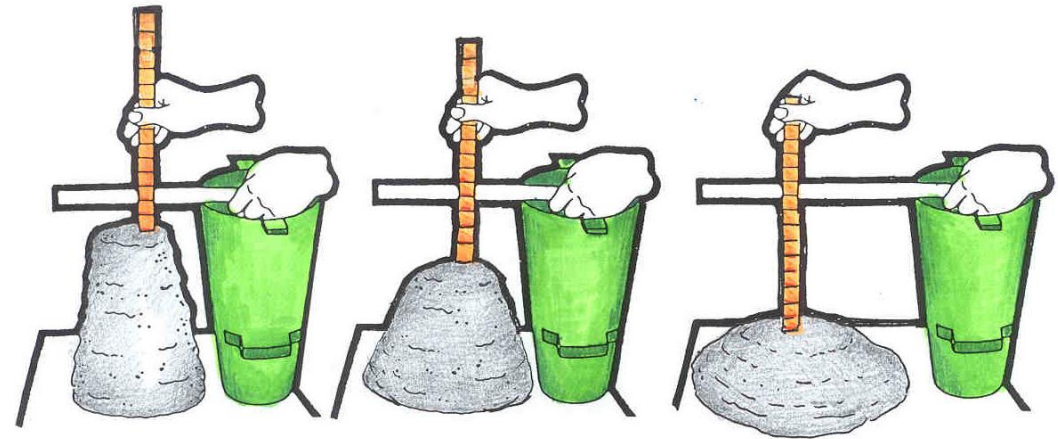
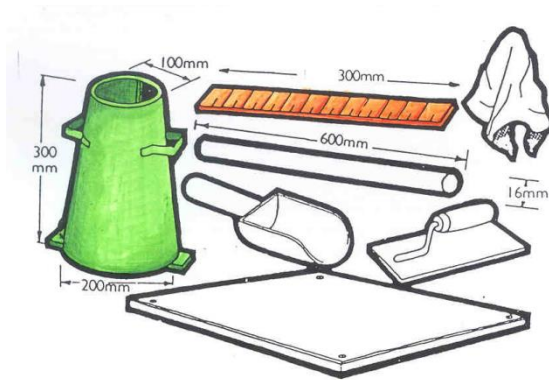


Qu'est-ce que la consistance du béton ?

- ❑ La consistance du béton frais détermine l'ouvrabilité du béton.
- ❑ Elle décrit non seulement la cohésion interne du béton frais, mais aussi d'importantes propriétés telles que le comportement à l'écoulement, la tendance à la ségrégation.
- ❑ La consistance du béton frais a une influence primordiale sur la facilité de mise en place et de compactage du béton.



Comment mesure t-on la consistance du béton?



Affaissement : différence de hauteur entre hauteur initiale (300 mm) et béton affaissé

Classes de consistance

Classe	Affaissement (mm)
S1	10 à 40
S2	50 à 90
S3	100 à 150
S4	160 à 210
S5	≥ 220



Quelle classe S faut-il demander ?

Le choix de la classe de consistance dépend du type d'élément à bétonner, du mode de compactage, ...

Classe de consistance						
S0	S1	S2	S3	S4	S5	Béton autoplaçant
Energie de compactage						
Damage, utilisation d'un rouleau	Forte vibration interne utile	Vibration interne normale		Léger compactage		Sans compactage
Stabilisés	Slipform	Escaliers, bétons de pente		Voiles	Dallages	Eléments fortement ferrillés



Dans la pratique...

La consistance à choisir dépend du type d'élément à bétonner, du choix du mode de compactage, ...

→ Commande d'un béton en S3 pour un voile ...

S3 = 100 à 150 mm !



Sur chantier, grand S3 souhaité (± 180 mm), donc S4 !

= 30 mm de plus que la limite supérieure

⇒ **Non conforme !!**



Pas de conduite directe entre la cuve d'eau et l'entrée du malaxeur

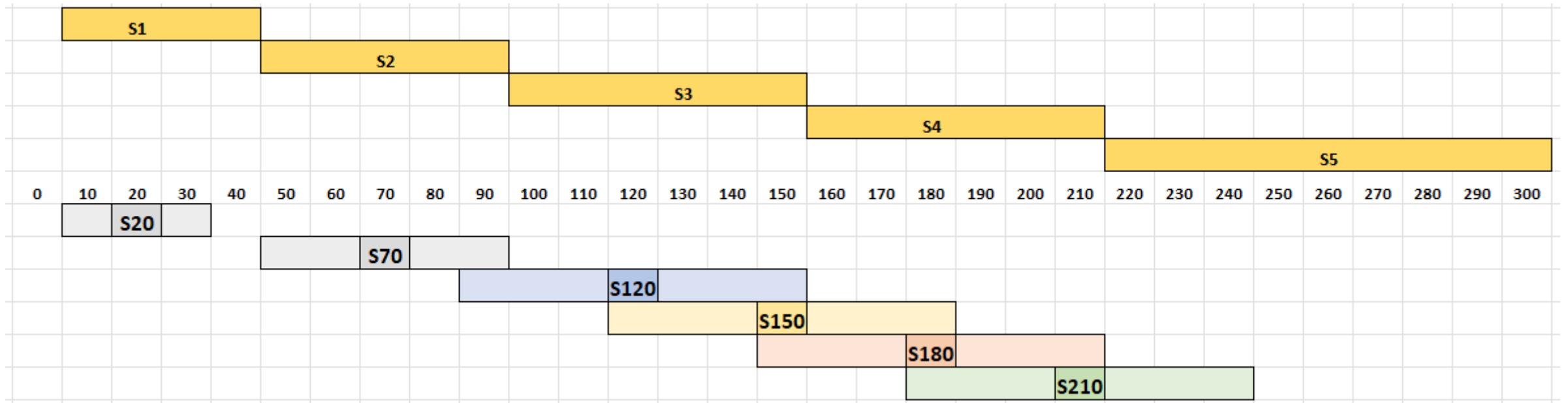


Possibilité de commander selon une valeur cible

Application	Valeur de Slump proposée	Annotation
Pose à la slipform	20 mm	S20
Revêtements posés à la poutre vibrante	70 mm	S70
Escaliers, pentes	120 mm	S120
Poutres	150 mm	S150
Dallages (laser screed), murs, colonnes, poutres	180 mm	S180
Dallages, chapes de compression, semelles de fondation	210 mm	S210



Lien entre valeurs cibles et classes de consistance



DÉLAI DE MISE EN ŒUVRE GARANTI ET MAINTIEN DE LA CONSISTANCE DU BÉTON



Délai de mise en œuvre garanti

« *Laps de temps après le premier contact entre le ciment et l'eau durant lequel la prise du béton n'a en aucun cas commencée.* »

Le producteur **mentionne le délai de mise en œuvre garanti, exprimé en minutes**, sur le bon de livraison. *Si le producteur désire déclarer un temps de mise en œuvre supérieur à XXX min, il doit en apporter les preuves nécessaires.*

XXX =

- **100 min. pour bétons à base de CEM I et CEM II**
- **120 min. pour bétons à base de CEM III et CEM V**

BENOR



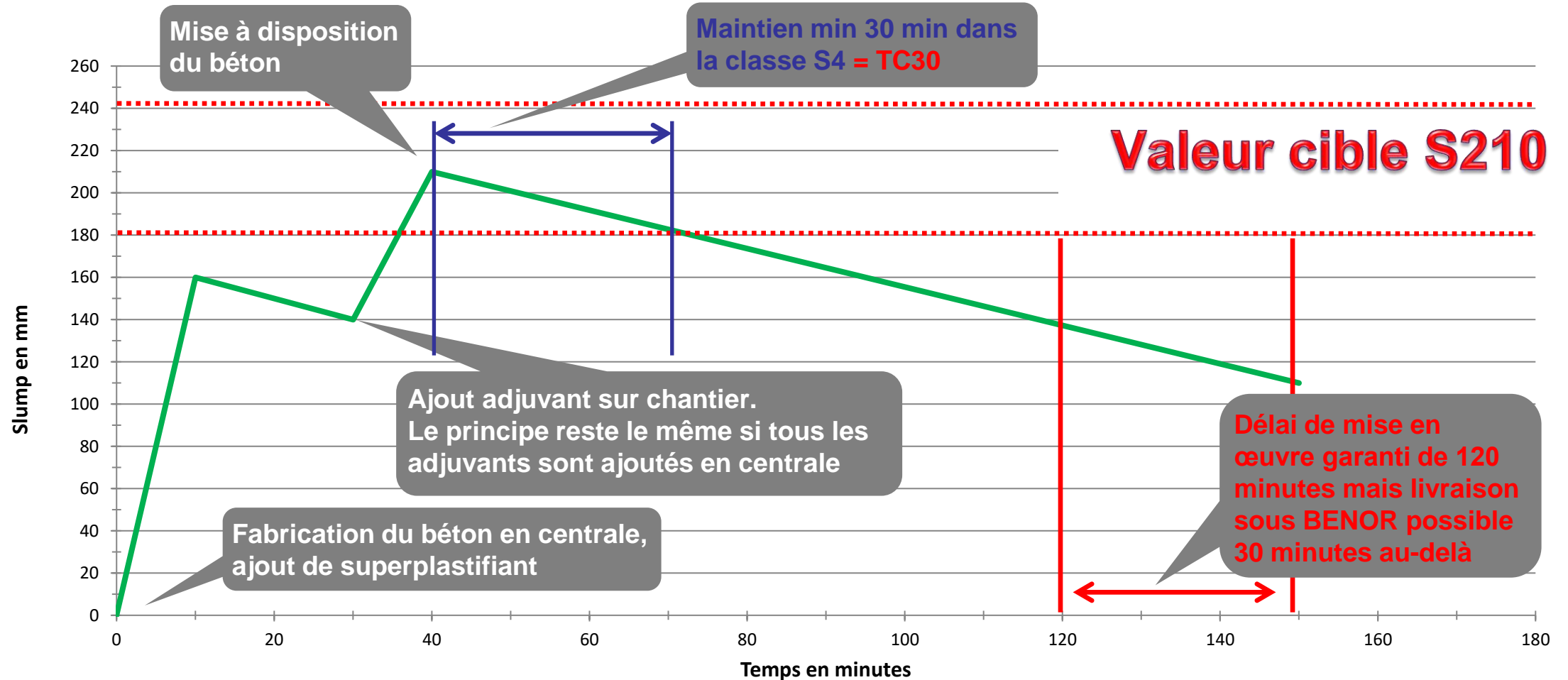
Délai de mise en œuvre garanti

- Que se passe t-il une fois ce laps de temps dépassé...
- Le béton peut être travaillé pendant 30 minutes, si
 - Appréciation favorable du béton par le chauffeur
 - Accord de l'entrepreneur
 - Enregistrement sur le bon de livraison
 - Aucun ajout pendant ces 30 minutes



Délai de mise en œuvre garanti et consistance du béton

Exemple d'évolution de la consistance dans le temps pour un béton à base de CEM III



Délai de mise en œuvre garanti et consistance du béton

TRA 550 (version 5.0)

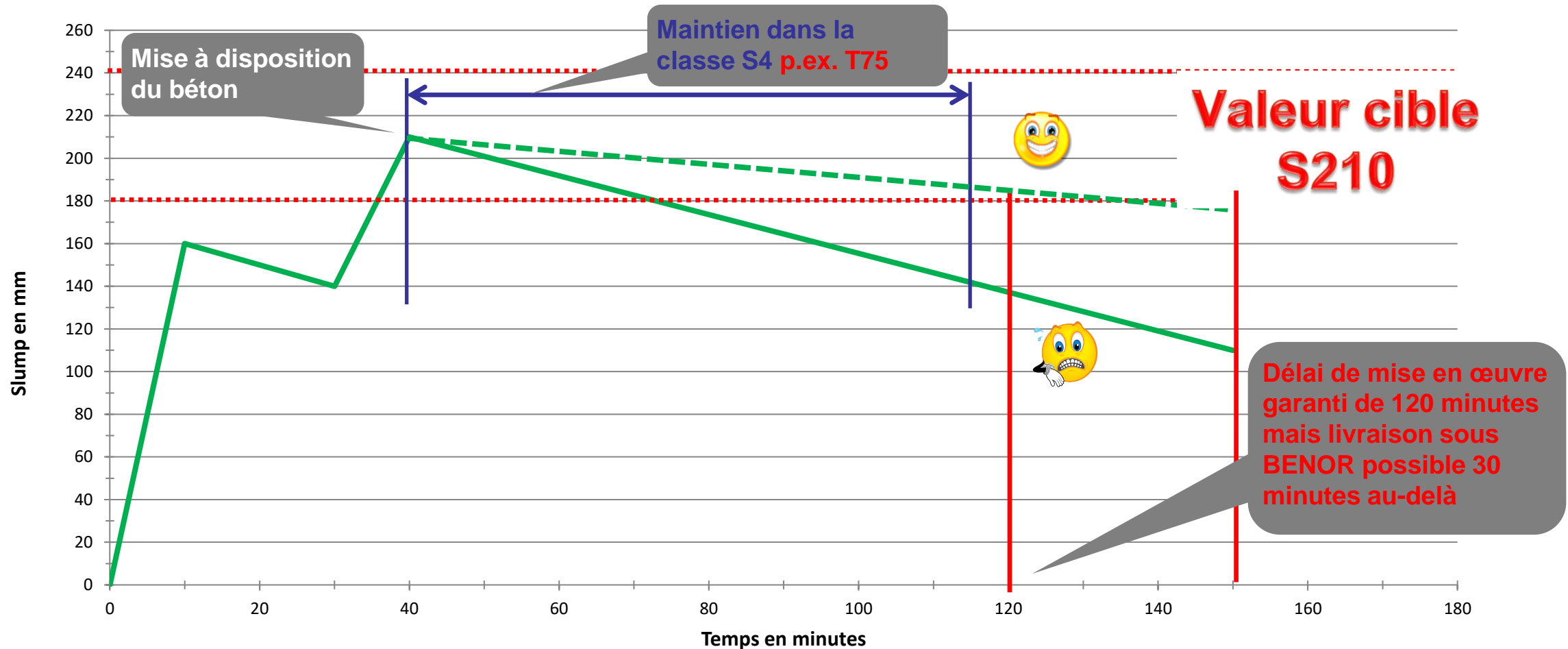
➔ Possibilité de déclarer un temps de maintien de la consistance TCXX autre que TC30

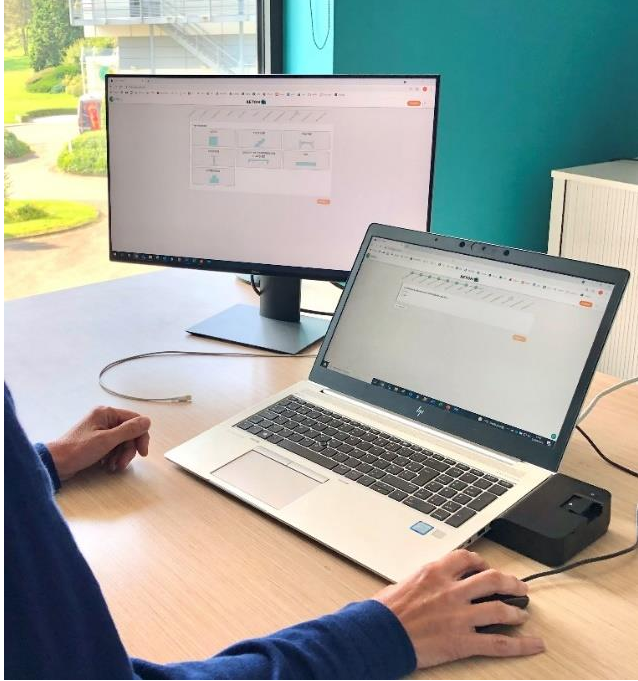
BENOR



Délai de mise en œuvre garanti et consistance du béton

Exemple d'évolution de la consistance dans le temps pour un béton à base de CEM III





Application **BETON** pour la spécification du béton





Application pour la spécification du béton

Cette application vous fournit toutes les données pour spécifier un béton dans le cahier des charges et lors de la commande. Il suffit de répondre simplement à une série de questions sur votre chantier.


Démarrer ➤






Type d'élément

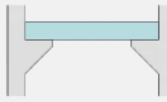
VOILE



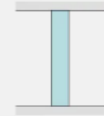
ESCALIER




POUTRE




COLONNE



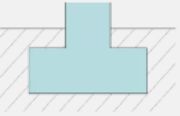
**COUCHE DE COMPRESSION
PLANCHER**




SOL



FONDATION



Avance rapide 

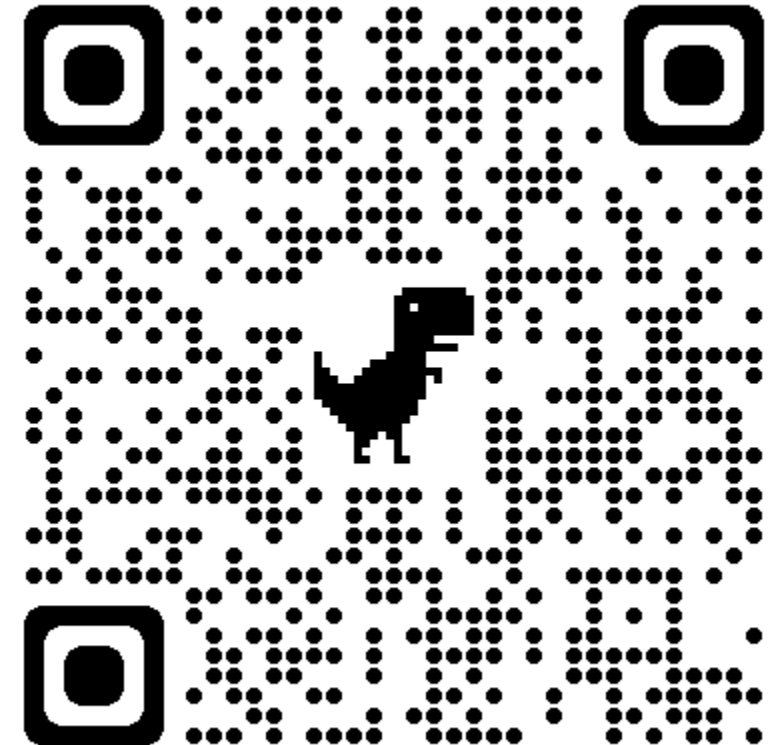
Suivant 

Application pour la spécification du béton

- Application gratuite
- Disponible sur web:

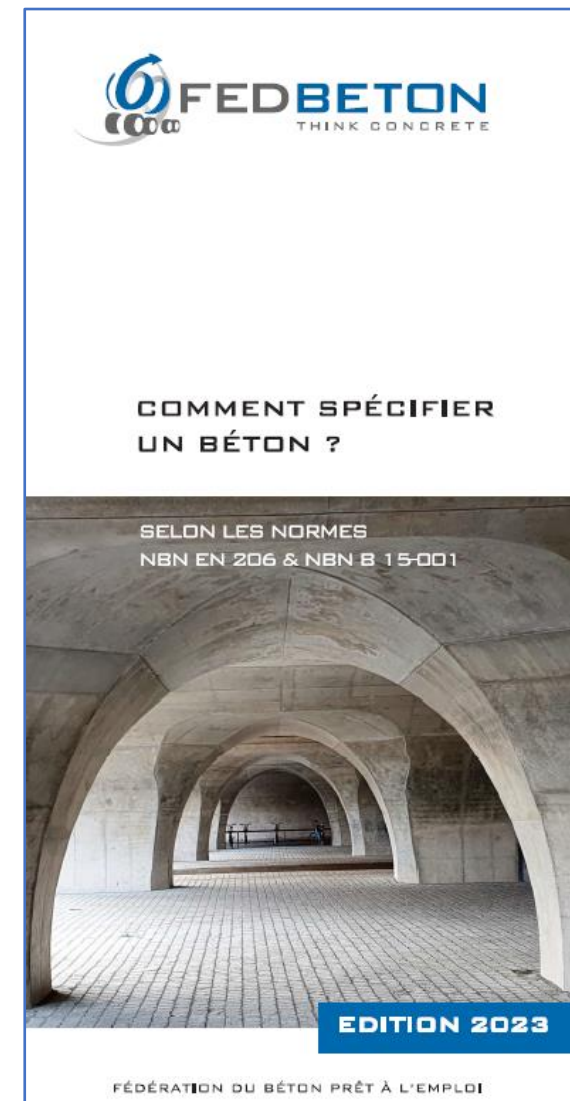
betonapp.buildwise.be

- Version iOS et Android!
- En FR et NL
- Exportation des données en xls ou pdf
- Non compris (dans un 1er temps):
 - Bétons spéciaux (projeté, léger ou lourd, colloïdal, ...)
 - Ouvrages d'art
 - Béton de route





Merci pour votre attention!



IR. WILLY GOOSSENS

Groen beton vert asbl

LE MOTEUR
DU BETON CIRCULAIRE





ORDRE DU JOUR

GROEN BETON VERT

GRANULATS

BETON DE STRUCTURE

BETON DE VOIRIE

NOUVELLES NORMES

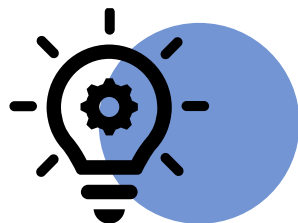
LE “BETONAKKOORD”

LIVING LAB

OBSTACLES

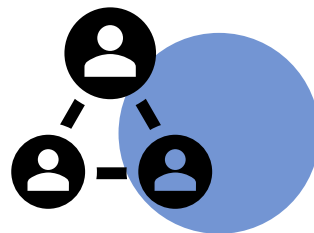
CIRCULAR CONCRETE CENTER

Groen Beton Vert



19/09/2013

- Fondé en 2013 au sein de FPRG
 - Actuellement VSOR



MEMBRES

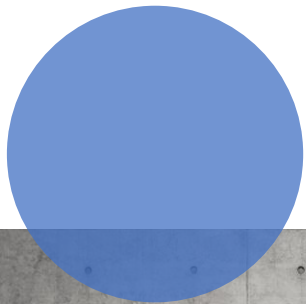
- 15 membres
 - 14 en Flandre
 - 1 dans la province de Liège
- Exploitant d'une centrale à béton
- Actif dans le secteur
 - Voirie
 - Démolition/centre de concassage



BUT STATUTAIRE

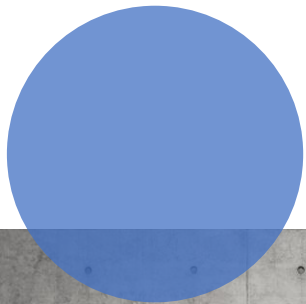
- Créer suffisamment d'applications de béton circulaire sous des conditions conformes de marché
- Introduire dans les cahier des charges type, des différentes régions, des prescriptions autorisant l'usage de béton circulaire

GRANULAT DE BETON A+



- **$d \geq 4 \text{ mm}$ en $D \geq 10 \text{ mm}$**
- **Rc90/Rcu95/Ra1-/XRg0.5-/FL2-**
- FI20, f1,5, **LA35**, SS0,2, A40
- Masse volumique \geq **2 200 kg/m³**
- **Absorption d'eau: maximum 10 %**,

GRANULAT MIXTE B+



- **$d \geq 4 \text{ mm}$ en $D \geq 10 \text{ mm}$**
- **Rc50/Rcu70/Rb30-/Ra5-/XRg2-/FL2-**
- FI50, **LA50**, SS0,2, A40
- Masse volumique \geq **1 700 kg/m³**
- **Absorption d'eau: maximum 15 %**

BETON DE STRUCTURE

CLASSES D'ENVIRONNEMENT – béton armé				
	EI	EE1	EE2, EE3, EA1	EE4, ES1, ES2, ES3, ES4, EA2, EA3
Granulat de béton type A+	30%	30%	20%	0%
Granulat mixte type B+	20%	0%	0%	0%

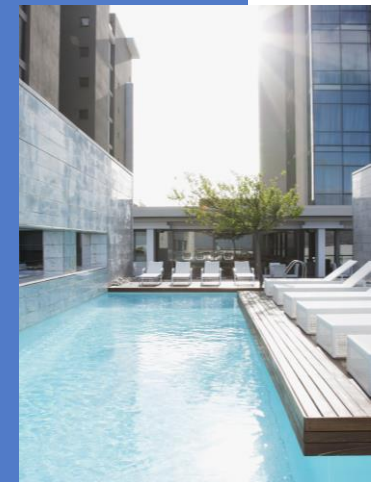
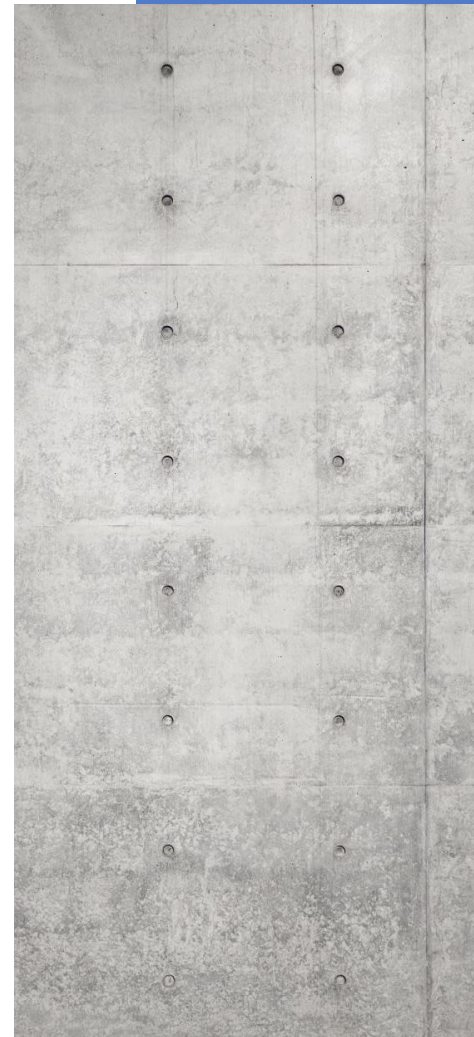
BETON DE STRUCTURE

BENOR

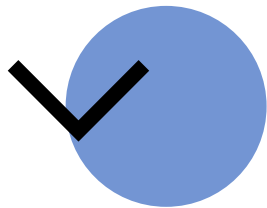
- Conforme NBN B 15-001:2018
- Suivant règlement d'application TRA550

CATEGORIES: RS ET RD

- jusqu'à :C30/37
- jusqu'à :EE3



EN PRATIQUE



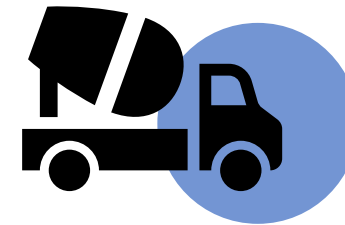
REGLES

- Pourcentages de remplacement suivant la norme
- Pas de prescriptions spécifiques



BON DE LIVRAISON

- Mention de présence de granulats recyclés



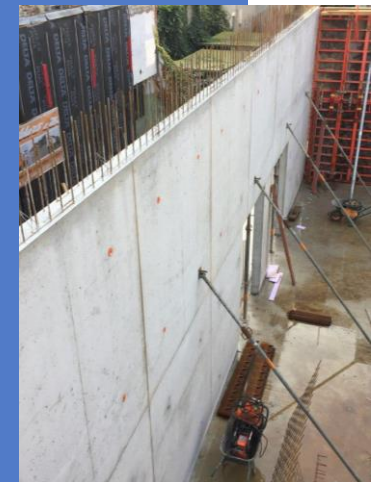
L'OUVRABILITE

- Pas de différence avec le béton traditionnel

NONA MALINES

GRANULAT DE BETON A+

- EI – C25/30 – 50% remplacement
- EE2 – C30/37 – 30% remplacement
- EE3 – C30/37 – 20% remplacement



BETON DE VOIRIE SB250 v4.1

Application	Granulat de béton A+
Éléments linéaires	40%
Sous couche d'un revêtement bicouche	20%
Revêtement de pistes cyclables et chemins agricoles	20%

LA VOIRIE CIRCULAIRE

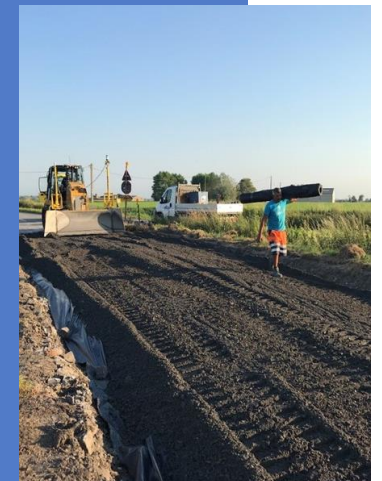
FONDATION EN EMPIERREMENT

- 33% sable de béton 0/6,3mm
- 20% granulats de béton 8/20mm
- 47% ancienne fondation 0/40mm

REVÊTEMENT EN BÉTON

- 47% granulats de béton 8/20mm

85,4% RECYCLÉ!



EVOLUTIONS

TAUX de
remplacement
plus élevé

Démontrer
l'aptitude à
l'emploi
NBN B 15-105

GRANULATS
ALTERNATIFS

Démontrer
l'aptitude à
l'emploi
NBN B 15-105

Sable de
concassage A+

Démontrer
l'aptitude à
l'emploi
NBN B 15-105

LIANTS
ALTERNATIFS

Démontrer
l'aptitude à
l'emploi
NBN B 15-101

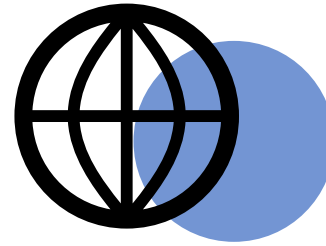


CIRCULAIR BETONAKKOORD VLAANDEREN



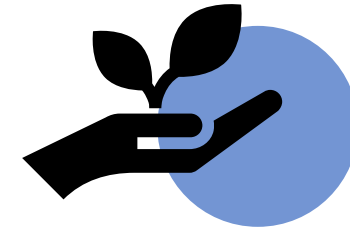
PARTENAIRES

- Embuild
- Buildwise
- Fedbeton
- GBV
- VSOR



CONTEXTE

- Le béton est mondialement le matériau de construction le plus utilisé
- Impacts
 - Ressources primaires
 - Emissions de CO₂ (7%)



INITIATIVES

- Le Green Deal Européen
 - 2030: -55% émissions de gaz à effet de serre
 - 2050: -95% émissions de gaz à effet de serre
- Le plan Flamand Energie- & Climat
 - 2030: -40% émissions de gaz à effet de serre
- Le plan Flamand: matériaux
 - 2050: -75% empreinte écologique



2030

50% de réduction d'émissions **CO₂-eq de béton** mis en oeuvre dans la région Flamande

2030

Le volume total de béton provenant de la démolition et dont la qualité permet de produire des **granulats A+** doit être réutilisé dans le béton frais

2050

0 kg CO₂-eq d'émission par m³ de béton mise en oeuvre dans la région Flamande



APPLICATIONS

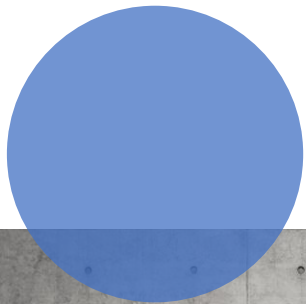
2030

Les bâtiments et ouvrages d'art doivent être conçus de telle façon que les **éléments en béton doivent être réutilisables et** que l'usage de matériaux prohibant un recyclage de haute qualité soit **défendu**.

2030

Pour chaque application de **béton le mélange le plus durable** doit être retenu. **Les règles de calcul et la certification doivent** ,dans ce contexte , être adaptées.

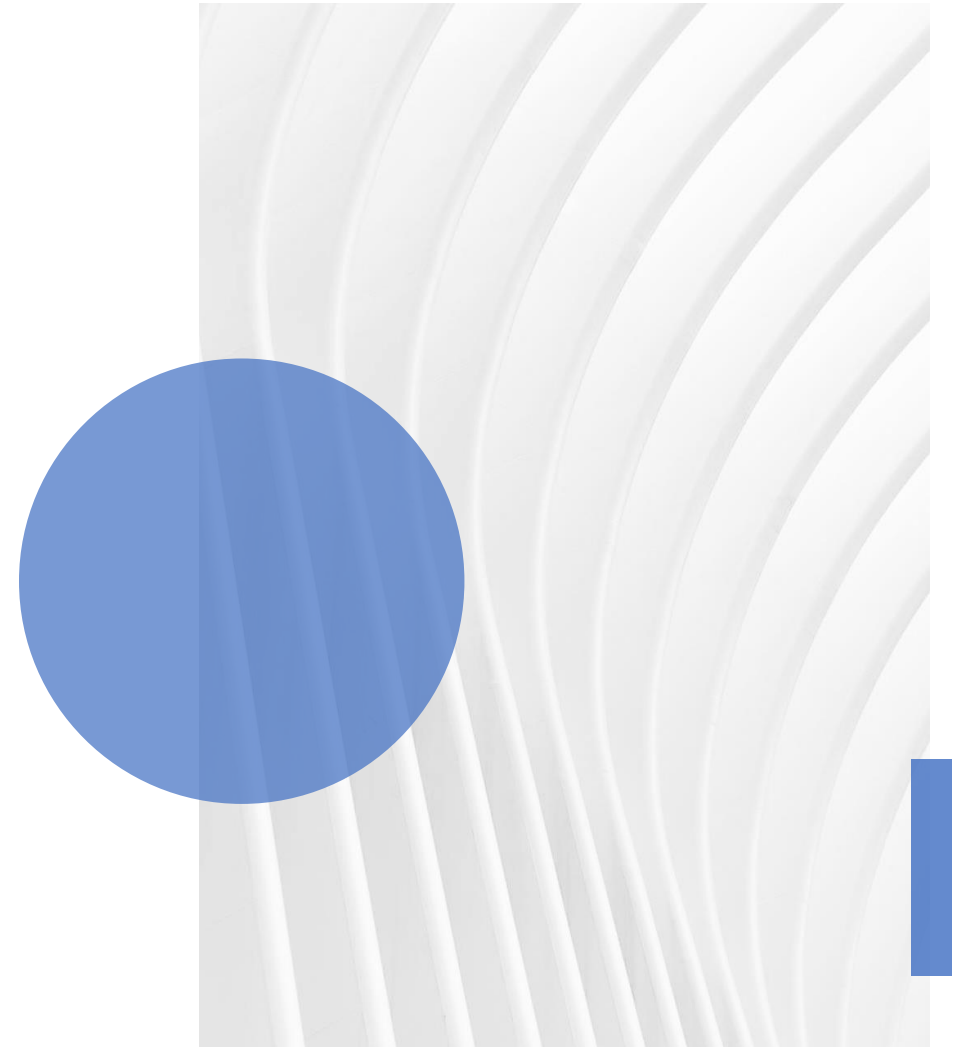
Living LAB



- **Partenaires:** Embuild, Buildwise, GBV, Fedbeton, VSOR, Be-Cert, Copro, VITO, Facilitair Bedrijf, POM West-Vlaanderen, Colruyt Group, Resourcefull, Strabag
- **Subsides: +/- 1 mio. EURO**
- **Durée: 3 années**
- **8 Workpackages:** e.a. projets pilotes, redaction de textes pour cahiers de charge, recherche, mélanges innovants,...

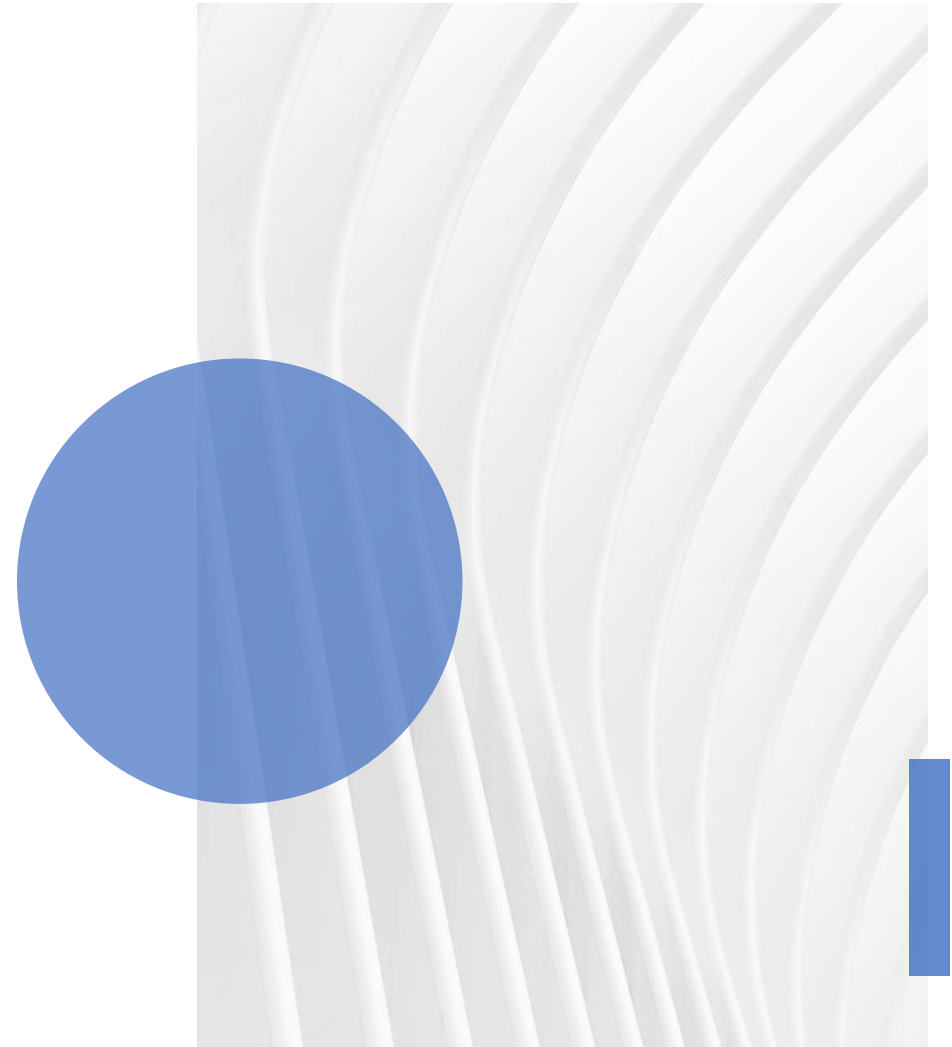
OBSTACLES

- Le secteur de la construction est très conservateur.
- Le manque de confiance: la qualité du béton vert à court et long terme . Quid durabilité? (gel/dégel, carbonatation, pénétration de chlorides,...)
- Le trajet de la certification (BENOR) est coûteux et long.
- La responsabilité de l'architecte et des autres participants au projet.



OBSTACLES

- La possibilité d'assurer le projet
- Comment prescrire le béton circulaire??
- La disponibilité limitée de béton circulaire
- Des déliés incertains(rédaction de textes alternatifs pour cahiers des charges, la démonstration de la qualité,...)
- La compatibilité avec la réglementation environnementale (usage de déchets, comportement dans la deuxième et troisième vie,...)



CIRCULAR CONCRETE CENTER

GUICHET UNIQUE

- collecte de toutes les données pertinentes relatives à l'usage de béton circulaire
- formuler un avis professionnel aux producteurs, maîtres d'oeuvre, architectes, bureaux d'études et entrepreneurs.

LABO

- Le labo sera principalement axé sur l'examen de la durabilité des mélanges de béton innovants.
- Gel /dégel (interne et écaillage), carbonatation et pénétration de chlorides





MERCI!

Ir. Willy Goossens

goval.wim@gmail.com



Concrete Sustainability Council
met du béton certifié durable
sur la carte

Bert De Schrijver
printemps 2023

Pourquoi CSC ?

Le bois est souvent considéré comme LE matériau de construction durable ...



L'IMAGE du béton auprès du grand public peut être améliorée ...



Nous devons être fiers du béton en tant que matériau de construction!

DURABLE & CIRCULAIRE

peut durer 100 ans avec un entretien très limité

DISPONIBLE ET ABORDABLE

est produit localement et présente un excellent rapport qualité/prix

FAIBLE EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

du point de vue de l'ensemble du cycle de vie, en raison de sa longévité, de sa recyclabilité et de la carbonisation des matériaux cimentaires

PRESTATIONS PARTICULIÈRES

les solutions à base de béton peuvent offrir une capacité de masse thermique élevée, la sécurité incendie, l'isolation acoustique et d'autres excellentes performances d'utilisation



Green building labels

Les labels pour des bâtiments durables attribuent des crédits pour les matériaux

- Base biologique
- Bois
- Matériaux réutilisés
- Matériaux à base de recyclé
- ...



Où en sommes-nous en Belgique aujourd'hui ?

72 certificats

- 40 centrales à béton
- 4 usines de béton préfab
- 7 cimenteries
- 21 carrières



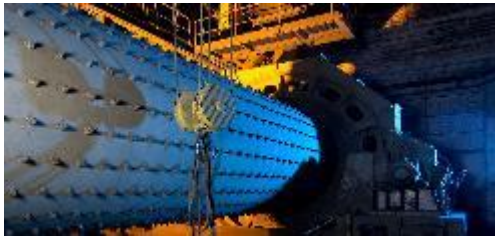


La certification en détail

Qu'est-ce qui peut être certifié ?

Ciment (*)

Installations intégrées



Station de mouture

Béton

Installations fixes
Prefab et BPE



Installations mobiles

Granulats

Naturels & recyclés



Concasseur



Recyclé



Granulats marin

(*) Il existe un schema pour GGBS

L'importance de l'origine des matières premières



Ciment



Béton



Granulats

Certificat CSC de la chaîne d'approvisionnement pour un ciment durable



Contribution "Ciment":
Jusqu'à 25 %

Contribution "Béton": jusqu'à 60%

Contribution "Granulats":
Jusqu'à 15%



Certificat CSC Béton durable

Certificat CSC de la chaîne d'approvisionnement pour des granulats durables

Quelles critères sont évalués?



CONDITIONS REQUISES

P1 Conformité juridique et éthique

P2 Droits de l'homme

P3 Droits des peuples autochtones

P4 Évaluation des aspects
environnementaux et sociaux

P5 Traçabilité des matières
premières



GESTION

M1 Achats durables

M2 Environnement

M3 Qualité

M4 Sécurité & santé

M5 Benchmark



ENVIRONNEMENT

E1 Analyse cycle de vie

E2 Utilisation du terrain

E3 Energie & Climat

E4 Qualité de l'air

E5 Eau

E6 Biodiversité

E7 Matières secondaires

E8 Transport

E9 Combustibles secondaires



SOCIAL

S1 Communauté locale

S2 Infos sur les produits liés à la santé

S3 Bien-être au travail

S4 Conditions de travail



ECONOMIE

B1 Economie locale

B2 Entreprise éthique

B3 Innovation

B4 Procédure de plainte



CHAÎNE DES MATIÈRES PREMIÈRES

C1 Ciment

C2 Granulats

4 niveaux de certification



Tous les sites certifiés doivent remplir les **conditions requises**

Le niveau de certification est déterminé par

- Score total sur les différents critères
- Critères obligatoires supplémentaires pour les niveaux supérieurs



Rôles dans le processus de certification

GLOBAL SYSTEM OPERATOR



Développer et entretenir le standard international



REGIONAL SYSTEM OPERATOR



Gérer le système local, assurer la formation et le service d'assistance



CERTIFICATION BODY



Emettre les certificats



AUDITOR



Contrôler et valider les résultats



CLIENT



Amener les preuves

Comment CSC garantit-il son indépendance ?

Développement du système et les critères

- Processus de développement ouvert
- Publiquement disponible et partagé pour commentaires
- Commentaires des parties prenantes
- **Nouveaux modules : R-module; CO₂-module; granulats marins**

Indépendance de la certification

- Les organismes de certification (OC) fonctionnent indépendamment de CSC
- Outil web et audits sur place ; données visibles uniquement pour l'OC
- L'OC doit être conforme aux normes ISO 17021 et/ou ISO 17065
- Expérience avérée dans le secteur
- Les OC sont audités eux-mêmes

Gestion

- Toute organisation de la société civile peut devenir membre et participer au conseil d'administration
- Tous les RSO et COC sont membres du CSC
- **FEDBETON fait partie du Comité exécutif depuis le 1.01.2021**



Le module CO₂

Pour des bétons avec un impact CO₂ réduit

Le module CO₂ en bref

- CSC certificat de base => l'entreprise
le module CO₂ => **compositions de béton**
- Réduction de l'impact CO₂ par rapport aux références nationales
par classe C
 - Calcul impact CO₂ basé sur ACV
 - Résultat = classe de réduction CO₂ (nombre d'étoiles)
- Conditions
 - Au minimum un certificat de base CSC-Silver
 - Monitoring des GES obligatoire
 - Min 75% du ciment doit être certifié CSC
 - Rapportage annuel



(Remarque: CO₂ veut dire CO₂-équivalent)

Bétons de référence Belges

Compositions de béton de référence							
Kg/m ³	C12/15 E0	C16/20 E0	C20/25 E1	C25/30 EE2	C30/37 EE3	C35/45 EE4	C40/50 EE4
CEM I	250	270	300	330	360	390	410
Calcaire	975	1010	1025	1030	1025	1020	1020
Sable	900	860	820	810	800	795	790
Superplastifiant	0	0	0,5	1,5	2,0	2,5	3,0
Eau	195	190	190	180	175	170	165

- Teneur en ciment et facteur E/C par classe de résistance basé sur des échantillons externes 2020
- CEM I (le standard mondial)
- Squelette inerte moyenne



Hypothèses de calcul

- Outil de calcul LCA Quadrant (Enperas), basé sur le DEP sectoriel de FEDBETON
- scope des calculs CO₂ : A1 à A3 (donc excl. le transport vers le chantier)
- Pour le CEM I, le DEP de CEMBUREAU (dd. 25.02.2020) est utilisé (impact CO₂ « net » a été pris en compte)
- La base de données ECOINVENT a été utilisée pour les autres composants et scénarios de calcul
- fourniture de matières premières à la centrale à béton :
 - calcaire: par camion (moteur Euro-5) sur 55 km
 - sable: par bateau sur 170 km
 - superplastifiant: par camion (moteur Euro-5) sur 150 km
 - ciment: par camion (moteur Euro-5) sur 85 km
- consommation d'énergie pour la production de béton
 - électricité 2,2 kWh/m³ et gasoil 10,8 MJ/m³



Emissions de CO₂ de référence en Belgique

REFERENCE pour la BELGIQUE							
Classe CO ₂	C12/15 E0	C16/20 E1	C20/25 E1	C25/30 EE2	C30/37 EE3	C35/45 EE4	C40/50 EE4
Émissions maximales de gaz à effet de serre par niveau de réduction [net kg éq.-CO ₂ / m ³]							
Valeurs de référence	228	244	269	294	319	344	361
Niveau 1 (↓ ≥ 30%)	(Ce niveau n'est pas d'application dans le contexte belge)						
Niveau 2 (↓ ≥ 40%)	137	146	161	176	194	206	217
Niveau 3 (↓ ≥ 50%)	114	122	135	147	162	172	181
Niveau 4 (↓ ≥ 60%)	91	98	108	118	129	138	144



Comment prescrire un béton à faible impact CO₂ ?

- Se référer au module CO₂ de CSC
- Déterminer le nombre minimal d'étoiles
 - Cela permet une réduction minimale obligatoire des émissions de CO₂ pour le béton dans les différentes classes de résistance.



Le module-R

Pour des bétons contenant des granulats recyclés

Le module R en bref

- CSC certificat de base => l'entreprise le module R => **compositions de béton**
- Teneur en matériaux R
 - Granulats recyclés
 - Granulats secondaires
 - Granulats récupérés
- Conditions
 - Au minimum un certificat de base CSC-Silver
 - Origine traçable
 - Granulats certifiés (EN 12620 et Vlarema/SSD)
 - Rapportage annuel

*	10%
**	20%
***	40%
****	80%





www.csc.eco

www.csc-be.be