QUE RETENIR du "Béton écologique et construction durable" de Florent Dubois

Avril 2022

"*Béton écologique et construction durable. L'essentiel de ce qu'il faut savoir pour réussir la transition*". Publié chez Eyrolles en janvier 2022, l'ouvrage de Florent Dubois est labellisé par la Fondation École française du béton (EFB). Cet ouvrage propose aux professionnels de la construction et aux élèves et étudiants des diverses filières de formation, un manuel synthétique et pédagogique, illustré de 150 schémas et photos en couleurs et consultable via de multiples entrées.

Il dresse un panorama des connaissances utiles à la compréhension du béton, de sa conception à sa réalisation, à la lumière des défis environnementaux de la construction ; il répond à de multiples interrogations sur le béton :

- Quelle est la place du béton dans la construction en France ?
- Quels sont les constituants des nouveaux bétons ?
- Comment réduire l'empreinte carbone de la construction en béton ?
- Comment mesurer le rapport entre le béton et l'environnement ?
- Comment le béton peut-il préserver la biodiversité ?
- Le béton peut-il relever le défi de la transition écologique ?

Cet ouvrage « vise à donner quelque matière à penser, pour composer avec les qualités environnementales du béton, ses limites et ses promesses, et pourquoi pas rêver un monde habité et partagé où le béton aura sa juste place ».

CE QU'IL FAUT RETENIR

Le béton doit relever les trois défis écologiques que sont le changement climatique, le prélèvement des ressources naturelles et la sauvegarde de la biodiversité afin de construire une architecture, nécessairement plus sobre en ressources et plus riche en qualité écologique et sociale.

Introduction - La problématique environnementale du béton

Le béton a fait ses preuves au fil des décennies. Il est économique et disponible à peu près partout sur terre. Ses performances techniques le rendent incontournable pour la quasi-totalité des ouvrages.

« L'histoire du béton est celle d'une passion française qui nous a aussi légué un patrimoine architectural exceptionnel et formé les meilleurs ingénieurs du monde ».

Mais le béton est aujourd'hui controversé face aux défis de la transition écologique. Pourtant son empreinte carbone ne représente que 2 % de celle de la France.

La filière béton doit donc désormais évoluer pour relever le défi de la transition écologique avec une logique fondée sur les principes de l'économie circulaire.

II : Le béton et son architecture dans la société française - Dépasser le quiproquo et le statu quo

Le développement des bétons s'inscrit dans une histoire de près de deux cents ans.

« Devenu l'icône de l'architecture du courant moderne, le béton porte aujourd'hui de plus en plus difficilement la responsabilité du progrès technique ».

Le béton se retrouve à nouveau sur le banc des accusés. Cette fois, c'est son empreinte écologique qui est mise en cause.

« Les qualités intrinsèques du béton et les progrès techniques continus améliorant sa durabilité, sa plasticité et son accessibilité, ont fait son succès démocratisé. Le béton, victime consentante de son succès, devient responsable de son empreinte ».

La filière béton a besoin de mobiliser toutes les forces potentielles, et d'exploiter et de développer les connaissances pour relever le défi de la transformation écologique. « Nous ne pouvons pas nous offrir le luxe de nous passer d'une filière d'excellence française, voire « d'intérêt national, une économie au développement généreux pour les territoires ».

Les avancées technologiques ont amélioré spectaculairement ses propriétés physiques (résistance, vieillissement) et permettent désormais de le mettre en œuvre avec une perfection inégalée, doublée de qualités esthétiques remarquables.

« Le béton doit continuer d'offrir des solutions constructives toujours plus durables et résilientes, et de servir la société de demain pour des territoires et des villes désirables ».

Ce chapitre précise les chiffres clefs des impacts de la filière béton en France et dans le monde.

- Production mondiale annuelle de ciment : 4 milliards de tonnes
- Production mondiale annuelle de béton : 13 milliards de m3
- Production française annuelle de ciment : 18 millions de tonnes
- Production française annuelle de béton : 60 millions de m3

Le béton représente en France 2 % de l'empreinte carbone.

III : Comprendre le béton - Les promesses d'un matériau caméléon

Le béton d'aujourd'hui est le fruit de deux cents ans de développements continus et le champ de la chimie minérale pour en améliorer les performances n'a pas fini d'être exploré.

Le béton est un simple mélange de sable, de gravillon, de ciment, d'eau, d'adjuvants et parfois de poudres minérales (additions). Derrière cette simple définition se cache une multitude de formulations, de performances, de résistances et de propriétés des bétons.

Il offre un potentiel extraordinaire pour satisfaire les exigences de la construction.

Ce chapitre :

- décrit les ressources nécessaires à la fabrication des ciments et à la formulation des bétons ;
- compare les 2 principaux modes de fabrication et de mise en œuvre du béton (produits préfabriqués en béton en usine et béton coulé en place sur chantier) ;
- explicite les principes de formulation des bétons et les apports de l'adjuvantation ;
- analyse les diverses propriétés et caractéristiques des bétons : résistance, propriétés thermiques et acoustiques, incombustibilité, un matériau inerte qui ne présente aucun risque pour la santé et l'environnement.

IV : Le béton face au défi de la neutralité carbone - Réduire l'empreinte carbone de la construction en béton

La filière béton doit apporter sa contribution à la réduction de l'empreinte carbone de la construction ; cette empreinte carbone provient majoritairement de celle du ciment.

La carbonatation naturelle du béton des ouvrages en contact avec l'air pendant la vie de l'ouvrage permet de piéger 10 à 30 % du CO_2 émis lors de la calcination du calcaire au cours de la fabrication du clinker. Le béton se transforme ainsi progressivement en carbonate de calcium.

Une autre piste étudiée et expérimentée dans le cadre du Projet National Fastcarb vise à piéger du CO_2 par carbonatation accéléré des granulats de bétons recyclés.

L'activation de l'ensemble de ces divers leviers, associée à la capture du CO_2 directement en cimenterie et son stockage ou sa valorisation devraient permettre de produire prochainement des bétons neutres en Carbone.

La Filière béton est confrontée à un double défi :

- poursuivre les recherches pour élargir le champ des technologies permettant de réduire l'empreinte carbone des constructions ;

- repenser les modes de conception et de construction pour adapter nos besoins aux ressources disponibles.

Tout en préservant la durabilité et la qualité d'usage des ouvrages.

De nombreux leviers peuvent être activés pour réduire l'empreinte carbone des bétons et atteindre la neutralité carbone en 2050 en particulier :

- la formulation optimisée des bétons ;
- le développement de nouveaux ciments ;
- la carbonatation des granulats recyclés ;
- une réduction du dosage en ciment à durabilité identique du béton dans l'ouvrage ;
- le développement de l'utilisation de l'approche performantielle (cf. Projet National PERFDUB) ;
- la décarbonation du ciment : en utilisant des combustibles alternatifs en substitution aux combustibles fossiles (coke de pétrole…) et un réduisant le taux de clinker dans les ciments.

Nota Bene : ce chapitre précise l'empreinte carbone des différents types de ciment en fonction de leur taux de clinker.

V : Le béton face au défi des ressources naturelles - Préserver les ressources naturelles

Chaque année en France sont produits 60 millions de m3 de bétons qui utilisent des ressources naturelles minérales : roches, granulats, sables. La « gestion des ressources disponibles se pose à long terme et invite à réfléchir à la façon de réinscrire le béton dans un cycle naturel ».

Le béton doit désormais satisfaire une exigence fondamentale, « permettre aux générations futures de subvenir à leurs besoins ».

Une solution, l'utilisation de granulats recyclés issus de la déconstruction d'ouvrages en béton (voir les travaux du Projet National Recybéton) car les bétons courants sont entièrement recyclables.

Les cimenteries jouent un rôle essentiel en matière d'écologie industrielle en co-valorisant énergie et matière des déchets. De nombreuses voies permettent ainsi aujourd'hui de réduire les empreintes carbone du clinker et des ciments.

Pour relever le défi de la préservation des ressources, il convient :

- d'optimiser la construction pour la rendre plus sobre et plus efficiente en consommation de matériaux ;
- de prolonger la durée de vie des ouvrages en privilégiant l'adaptabilité et le réemploi des structures ;
- -de promouvoir la démarche d'économie circulaire ;
- de faire de la ville une recyclerie perpétuelle.

Ce chapitre analyse également :

- les grands leviers d'atténuation de l'épuisement des ressources minérale ;
- le gisement de matières secondaires disponibles pour entrer dans la composition des liants hydrauliques ;
- les liens entre les ressources naturelles et les caractéristiques des granulats pour béton ;
- le potentiel et les limites d'emploi des granulats recyclés dans le béton ;
- le potentiel des ressources minérales et organiques renouvelables pour formuler les bétons.

VI : Le béton face au défi de la biodiversité - Accroître la biodiversité : utopie d'une symbiose écologique

L'auteur tente de répondre à 3 questions :

1. Le béton peut-il sauvegarder la biodiversité en devenant le substrat d'une ville fertile ?
2. Le béton peut-il permettre d'habiter sans détruire d'autres habitats et sans consommer les biotopes lieux de vie d'autres espèces ?
3. Le béton peut-il contribuer à accroitre la biodiversité ?

Il y répond en développant les concepts de béton fertile, ville poreuse, ville refuge, reconversion de carrière, béton dépolluant, béton drainant pour dés-imperméabiliser les sols et lutter contre les îlots de chaleur urbains, béton « bioactif » pour récifs artificiels…

VII : Réémergence : concevoir la complexité - Pour une stratégie de transition écologique

L'auteur pose les bases théoriques et propose des solutions pratiques pour démontrer la performance environnementale de la construction béton.

Le béton du XXIème siècle sera écologique, le reflet de son terroir, produit à partir de gisements secondaires et formulé en fonction de besoins très spécifiques.

Il convient d'appliquer l'Analyse du Cycle de Vie aux produits et aux ouvrages, d'accélérer la transformation digitale de la chaine de conception et de construction et d'injecter de la matière grise dans les projets, d'exploiter les voies de l'intelligence artificielle et d'optimiser les scénarios de cycle de vie des ouvrages.

Le paragraphe VII-8 est consacré à la durabilité du béton et à « sa maturation » au cours du temps.

VIII : Appel à une nouvelle architecture - Réinterpréter le potentiel du matériau béton

Ce chapitre explique pourquoi et comment il faut réinterpréter le potentiel du matériau béton pour concevoir une architecture écologique et une conception bioclimatique.

Les architectes ont toujours joué un rôle de premier plan dans la création et l'émergence de nouveaux procédés de construction et un rôle clé dans la stimulation de l'innovation technologique. Pour intégrer pleinement la dimension écologique de son projet, l'architecte doit aujourd'hui prendre en compte la disponibilité des matériaux et des compétences utiles à leur mise en œuvre.

« L'architecte peut par son rôle au sein du projet, par sa culture et ses compétences, par sa technique et sa créativité transcender la complexité du projet et réussir à réaliser des ouvrages véritablement écologiques ».

Ce chapitre traite aussi le sujet de la durabilité du bâti, de la réhabilitation et de la réversibilité et de la mixité des matériaux pour concevoir des constructions hybrides.

Conclusion : Le béton du XXIe siècle sera écologique ou ne sera plus - Un enjeu politique avant tout

Un monde sans béton est utopique ! Mais pour être acteur de la transition écologique, le béton doit évoluer. Il doit être produit à partir des ressources minérales naturelles et recyclées disponibles localement.

« La filière béton peut devenir neutre en carbone et largement indépendante des ressources minérales non renouvelables ».

Le béton retrouvera sa « noblesse par sa qualité écologique et sa valeur sociétale » et prendra sa place au cœur de « l'écologie constructive et résiliente »

Fichier

Sommaire et table des matières "Béton écologique et construction durable"
Télécharger
Auteur

Patrick Guiraud

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 27/11/2026 © infociments.fr