



BCR BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS

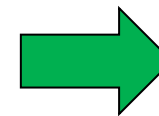
Cédric LE GOUIL

CIMbéton – France Ciment



BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS ?

Bétons Compactés au Rouleau (Amérique du Nord)



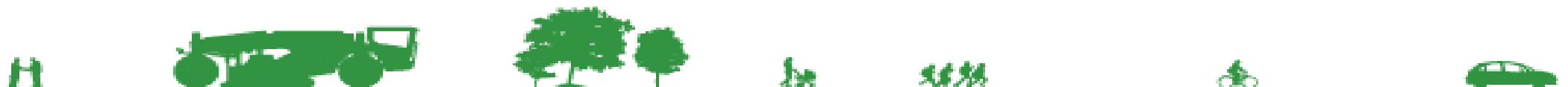
BCR



BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS ? GÉNÉRALITÉS

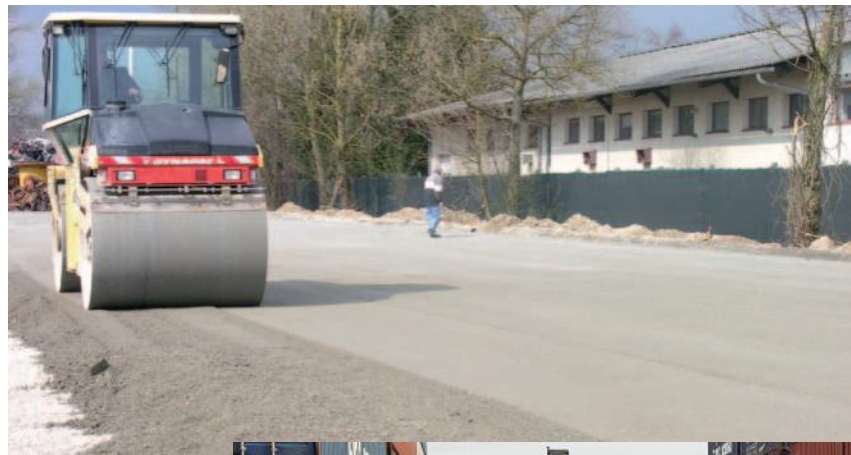


- Matériau Traité aux Liants Hydrauliques
- Mise en œuvre mécanisée « routière »
 - Finisseur et/ou niveleuse
 - Compactage
- Applications :
 - Assises de chaussées
 - Revêtements de surface
- Historiquement : Barrages / Digues



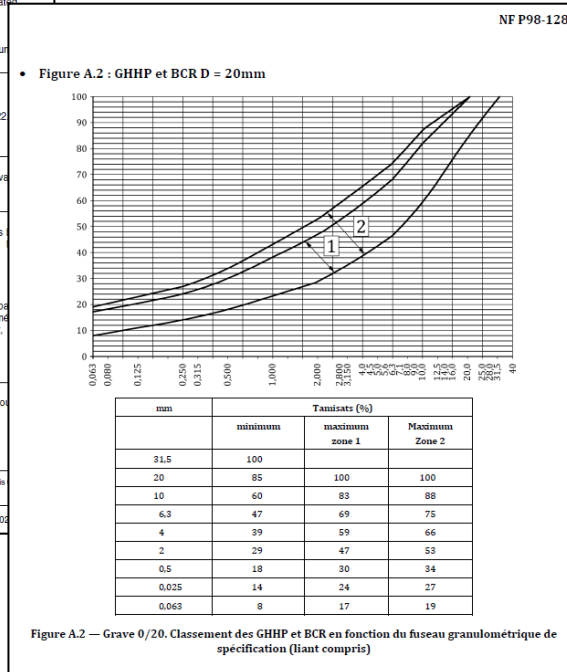
BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS ? OUVRAGES CONCERNÉS

- Routes
- Plateformes (BHNS, industrielles)
- Voies vertes
- Voies agricoles
- Ports / Aéroports



BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS ? MATÉRIAU

norme française	NF P 98-128 Janvier 2023 Indice de classement : P 98-128 ICS : 93.080.20
Assises de chaussées et plates-formes — Bétons compactés routiers et graves traitées aux liants hydrauliques à hautes performances — Définition, composition et classification	
E : Road foundations and road beds — Road roller-compacted concretes and high performance aggregates treated with hydraulic binders — Definition, composition and classification D : Straßenunterbau — Verdichtete Straßenbetone und hochleistungs-hydraulisch gebundener Klessand — Definition, Zusammensetzung und Klassifizierung	
Norme française	homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR en décembre 2022 Remplace la norme homologuée NF P 98-128, d'août 2014.
Correspondance	À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux normalisation internationaux ou européens traitant du même sujet.
Résumé	Le présent document traite des définitions, classification et formulation des compactés routiers et des graves traitées aux liants hydrauliques à performances.
Descripteurs	Thésaurus International Technique : route, chaussée, béton, grave, com- posant, granulats, liant hydraulique, ciment, retardateur de prise, me- composition, granulométrie, dosage, eau, propriété mécanique, épaisseur, minimum, valeur maximum, classification.
Modifications	Par rapport au document remplacé, révision du document et ajout de nou- velles applications et classes pour les BCR.
Corrections	
Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Tel. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.org	
© AFNOR — Tous droits réservés	
Version de 2023	



- Même constituants qu'un béton classique
 - Granulats (squelette granulaire renforcé/béton)
 - Liant réduit (5-12%)
 - BCR Fondation/Assise : Liant Hydraulique Routier (LHR)
 - BCR Surface : Ciment
 - Eau réduite : Optimum Proctor Modifié
 - Adjuvant (compactage/défloculation liant/maniabilité)
- Normes :
 - NF P 98-128 “Assises de chaussées et plateformes — Bétons compactés routiers”
 - ~~NF EN 206 / CN~~
 - Performances peuvent atteindre niveau NF P 98-170 “Chaussées en béton de ciment” (BC5...)

BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS ? MATÉRIAU

- Dosage liant optimisé → **intérêt Économique / Bas carbone**
- Rapidité d'exécution → $> 1000 \text{ m}^2 / \text{jour}$
- Remise en circulation rapide → immédiat - 72h
- Performances mécaniques élevées → résistance (R_c 40-60 MPa), poinçonnement, usure, fatigue...
- Résistance agressions climatiques, chimiques
- Entretien limité
- Albédo élevé 0,4 à 0,8 → îlot fraîcheur et réduction consommation éclairage
- Rustique : qualité d'uni pouvant nécessiter couche de surface



#durabilité #bas carbone
#rustique #économique



BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS ? FABRICATION / MISE EN ŒUVRE

Fabrication centrale
à béton ou à grave
ou en place



Mise en œuvre finisseur /
niveleuse + compacteurs

Sans / avec traitement de surface



Cure



Avec / sans
Joints
→ fissures

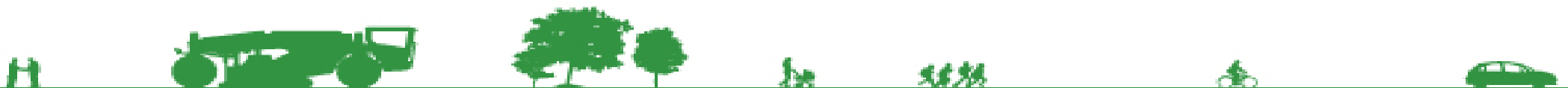


BÉTONS COMPACTÉS ROUTIERS ? TRAITEMENT SURFACE

Sans traitement de surface



Avec traitement de surface



BIBLIOGRAPHIE

LES BÉTONS COMPACTÉS

Après les chocs pétroliers de 1973 et 1979, de nombreux pays se sont attachés à améliorer la compétitivité du béton routier. L'une des principales directions explorées a été celle des bétons compactés (circulaire de la Direction des Routes - France/Novembre 1980) en raison de :

- l'existence d'un parc important de matériel routier traditionnel adapté au compactage des couches de chaussées,
- la possibilité de travailler sous circulation que permet ce mode de mise en œuvre,
- la possibilité d'obtenir une qualité de béton comparable à celle des bétons de ciment traditionnels prévus et en particulier des résistances mécaniques très élevées.

Aujourd'hui, le béton compacté – en tant que matériau – est bien défini. La France a publié une recommandation pour sa réalisation (SETRA/LCPC, novembre 1988) et une note technique sur la conception et le dimensionnement (Note d'information n° 18, SETRA décembre 1985).

Le présent document fait le point des connaissances actualisées sur la technique des bétons compactés. Il remplace la Documentation Technique éditée par le Centre d'Information de l'Industrie Cimentière, parue dans la revue « ROUTES » n° 8 - 1983.

LA COMPOSITION DES BÉTONS COMPACTÉS

Les bétons compactés sont des mélanges de grava, de ciments ou d'autres liants hydrauliques, d'eau et éventuellement de matériaux pouzzolaniques et de chaux ayant des caractéristiques bien définies et dans des proportions données.

La grave

On utilise une grave O/D dont la granulométrie est limitée à 20 mm maximum (Ø = 20 mm maximum).

Pour éviter la ségrégation et obtenir une meilleure qualité de surface, on choisit une grave O/14 mm et même parfois O/10 mm.

La grave O/D est généralement reconstruite à partir de plusieurs fractions granulométriques. Pour favoriser l'obtention d'une courbe granulométrique correcte, on adopte souvent une coupure à 6 mm (Ø/6 et 6/20) ou une coupure en trois fractions à 4 mm et 10 mm (Ø/4, 4/10 10/20). Les ouvertures des tamis de régularité sont conformes à la norme NF P 18-321 - Granulats - Caractéristiques des granulats destinés aux travaux routiers - mai 1982.

Toutes les natures de granulats sont utilisées, car il n'existe pas de contre-indication liée à la nature minéralogique des granulats. Toutefois, ce paramètre est pris en compte au niveau de la formulation, en particulier pour déterminer le dosage des liants.

Les caractéristiques des granulats en ce qui concerne la dureté et la résistance sont identiques à celles demandées pour les graves traitées aux liants hydrauliques pour les couches de base et pour les mêmes trafics. Une angulosité minimale est imposée ; elle dépend, elle aussi, du trafic : pour les trafics faibles, toutes les fractions granulométriques doivent avoir un indice de concassage ≥ 30 % (IC ≥ 30 %) ; cet indice IC doit être de l'ordre de 100 % pour les trafics élevés.

En outre, la grave doit avoir un indice de plasticité ≤ 0 non mesurable et une teneur en matières organiques – y compris celles de l'eau – inférieure à 0,2 %.

Les liants

A l'origine de la technique, on a le plus souvent utilisé des ciments Portland. La tendance, pour des raisons économiques et techniques (vitesse de prise plus faible donnant une plus grande souplesse au niveau de l'exécution du chantier), est maintenant d'utiliser des ciments à forte teneur en ajouts (cendres volantes, laitiers, pouzzolanes).

Parmi les liants hydrauliques fins et pulvérisés, on distingue :

- les ciments normalisés,
- les liants spéciaux à usage routier,
- les cendres volantes hydrauliques.

Suivant les conditions atmosphériques et le délai de maniabilité prescrit, ces liants nécessitent souvent l'incorporation d'un retardateur de prise.

Les ciments normalisés

Tous les ciments normalisés peuvent être envisagés. On utilise le plus souvent les ciments de classe 45 (CPA 45, CPU 45, CHF 45, CLK 45) et éventuellement ceux de la classe 55, notamment en arrière-saison.

Le dosage peut varier de 8 à 15 % du poids sac des granulats en fonction des performances recherchées.

Les liants spéciaux à usage routier

Ces liants présentent un début de prise plus lent et un durcissement plus progressif que les ciments normalisés. A dosage légèrement supérieur à celui des ciments, ils conduisent généralement à des performances mécaniques suffisantes. Ils sont principalement des liants à forte teneur en laitier ou des liants à forte teneur en cendres volantes.

www.infociments.fr

ne française

Assises de chaussées et plates-formes — Bétons compactés routiers et graves traitées aux liants hydrauliques à hautes performances — Définition, composition et classification

E : Road foundations and road beds — Road roller-compacted concretes and high performance aggregates treated with hydraulic binders — Definition, composition and classification
D : Straßenunterbau — Verdichtete Straßenbetone und hochleistungs-hydraulisch gebundener Kiessand — Definition, Zusammensetzung und Klassifizierung

caise

homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR en décembre 2022.
Remplace la norme homologuée NF P 98-128, d'août 2014.

ance

A la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux de normalisation internationaux ou européens traitant du même sujet.

Le présent document traite des définitions, classification et formulation des bétons compactés routiers et des graves traitées aux liants hydrauliques à hautes performances.

Thésaurus International Technique : route, chaussée, béton, grave, compactage, constituant, granulats, liant hydraulique, ciment, retardateur de prise, mélange, composition, granulométrie, dosage, eau, propriété mécanique, épaisseur, valeur minimum, valeur maximum, classification.

Modifications

Par rapport au document remplacé, révision du document et ajout de nouvelles applications et classes pour les BCR.

Corrections

Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél. : + 33 (0) 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0) 41 62 17 90 00 — www.afnor.org

© AFNOR — Tous droits réservés

Version de 2023-01-P

Quelques références de chantiers en BCR



- 1. Bouches du Rhône (13)**
Miramas / Du béton compacté routier (BCR) pour une plate-forme rail-route – *Routes N° 103*
- 1. Bouches du Rhône (13)**
Port de la Ciotat / Du béton compacté au rouleau pour yachts de luxe – *Routes N° 99*
- 1. Bouches du Rhône (13)**
Marseille / Le béton compacté routier BCR fait peau neuve – *Routes N° 135*
- 2. Charente-Maritime (17)**
Port Atlantique La Rochelle / Voiries et aire de manutention en béton compacté – 2018
- 3. Nord (59)**
Dunkerque / Retraitement en place et BCR pour le terminal portuaire multi-vrac – *Routes N° 140*
- 4. Île-de-France (78 et 92)**
Tramway T6 Châtillon-Viroflay / Fondation en BCR pour la tramway – *Routes N° 123*
- 5. Saône-et-Loire (71)**
RD 973 / Expérimentation rouleau sur la RD 973 – R
- 6. Haute-Saône (70)**
Plusieurs dizaines de réf sur le Département de la
- 7. Seine-et-Marne (77)**
Liesaint-Moissy / Une ch compacté (BFC) – *Routes*

ROUTES

BÉTON COMPACTÉ ROUTIER (BCR)

Info #38



Le béton compacté routier (BCR)
Le renouveau d'un matériau performant

#mieuxcirculer

#mieuxprotégerlaplanète

#mieuxvivre

#technique

#bétoncompactéroutier

En surface ou sous l'enrobé, le béton compacté routier (BCR) fait l'objet d'une évolution continue et se développe dans plusieurs domaines des infrastructures de mobilité. En effet, combinant l'avantage d'une mise en œuvre rapide et mécanisée (matériels routiers) et d'une formulation optimisée en liant, le BCR offre aujourd'hui une formulation performante et durable répondant aux attentes environnementales et économiques. Le développement des BCR à l'international est très significatif ces dernières années. Un peu plus de trente ans après une première publication par Cimbéton, ce numéro de *Routes Info* fait le point.

1. INTRODUCTION

L'emploi des matériaux traités aux liants hydrauliques a été intense de 1960 à 1970 environ et, en particulier, pour la réalisation des renforcements coordonnés sur les routes à moyen et fort trafics.

D'autre part, après les chocs pétroliers de 1973 et 1979, la France s'est attachée à améliorer la compétitivité du béton routier. L'une des principales directions explorées a été celle du béton compacté routier (BCR) (circulaire de la direction des routes, février 1980), et ce en raison de :

- L'existence d'un parc important de matériel routier traditionnel, adapté au compactage des couches de chaussées ;
- La possibilité de travailler sous circulation, que permet ce type de matériau ;
- L'obtention de caractéristiques comparables à celles du béton de ciment pavé et, en particulier, des performances mécaniques très élevées.

Le regain d'intérêt impulsé par les pouvoirs publics a été de courte durée, car, à partir du milieu des années 1980, les BCR, tout comme les autres matériaux hydrauliques, ont connu une désaffection, largement due à la baisse du prix du bitume, aux problèmes d'entretien liés à la remontée des fissures de retrait à la surface des couches de roulement bitumineuses et à la difficulté d'obtention d'un bon unit et d'un état de surface esthétique.

Depuis 2004, le contexte économique a de nouveau évolué en faveur du BCR, avec la hausse du brut et celle, corrélatrice, du bitume. Par ailleurs, les liants hydrauliques routiers (LHR) se sont diversifiés, les techniques de lutte contre la remontée des fissures se sont développées et, enfin, de nouveaux produits ont été mis au point pour améliorer à la fois l'unit et le rendu esthétique ainsi que l'adhérence et la durabilité de surface.

PHOTO D'OUVERTURE : réfection d'une piste cyclable : mise en œuvre au finisseur d'un BCR bas carbone intégrant 100 % de granulats recyclés. (©Dans le Champ/Spie Batignolles Malet)

ROUTES INFO #38

Le 28/11/2024

©Cimbéton

Texte : Joseph Abdo & Cédric Le Gouil

Suivez l'actualité du magazine Routes sur

infociments.fr



ROUTES Info #38

TECHNIQUE - BÉTON COMPACTÉ ROUTIER

PAGE 1/22

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

