LA ROUTE / MATÉRIAUX ROUTIERS. AVANTAGES ET LIMITES.

Joseph ABDO
-
CONSULTANT _ JA-CONSULTING

CIMbéton
CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

LES MATÉRIAUX ROUTIERS

CIMbéton
CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

LES EXIGENCES

- Les exigences structurelles
  - Durabilité
  - Résistance aux agressions

- **Les exigences fonctionnelles**
  - Uni
  - Adhérence

- **Les exigences économiques**
  - Coût compétitif
  - Entretien réduit

LES EXIGENCES

- **Les exigences esthétiques**
  - Intégration au bâti environnant
  - Couleur et luminosité

- **Les exigences écologiques**
  - Préservation des ressources naturelles
  - Mise en œuvre sans nuisance
  - Bruit
  - Désimperméabilisation des sols

LES STRUCTURES DE CHAUSSÉE

CIMbéton
CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

LES GRANDES FAMILLES DE STRUCTURES

En combinant les matériaux routiers, quatre grandes familles de structures de chaussées sont proposées :

- Structures souples,
- Structures semi-rigides,
- Structures rigides,
- Structures composites en Béton/Matériau bitumineux BC5g/GB3 et BAC/GB3

D’autres structures sont aussi utilisées telles les structures mixtes, les structures inverses, etc.

LES STRUCTURES SOUPLES AVEC ASSISES EN GRAVE NON TRAITÉE GNT

- **Avantages**
  - Structures économiques
- **Inconvénients**
  - Module d'élasticité faible (100 à 500 MPa)
  - Faible rigidité propre, sensibilité à la rigidité du support
  - Évolution sous trafic dépend de la dureté et l'angularité des granulats
  - Structure d'épaisseur relativement élevée
- **Domaine d'emploi**
  - Structure utilisée pour les routes à faible trafic

LES STRUCTURES SOUPLES AVEC ASSISES EN GRAVE TRAITÉE AUX LIANTS BITUMINEUX

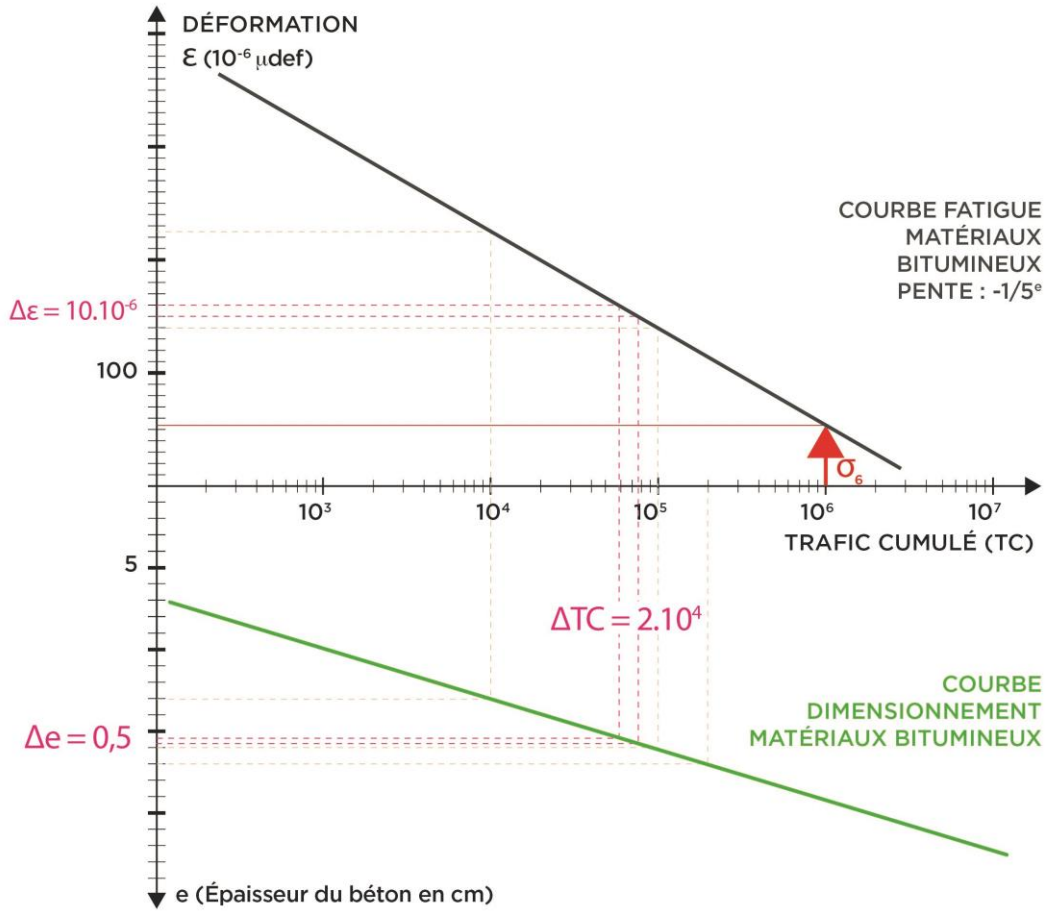
- **Avantages**
  - Absence de retrait, chaussée continue,
  - Module d'élasticité E moyen (1000 à 15000 MPa), structure souple acceptant les déformations et les surcharges,
  - Economique : Dosage en bitume faible (3 à 6%)
- **Inconvénients**

Module d'élasticité variable en fonction de la température et de la durée d'application de la charge :

  - Donc risque d'orniérage
  - Sensibilité aux hydrocarbures
  - Résistance à la fatigue moyenne
- **Domaine d'emploi**
  - Tout le réseau s'il n'y a pas de charges statiques ou canalisées.

LES STRUCTURES SOUPLES AVEC ASSISES EN GRAVE TRAITÉE AUX LIANTS BITUMINEUX

- Courbe de fatigue des matériaux bitumineux se caractérisent par:
  - Pente = - 1/5
  - Une variation de déformation correspondant à une variation d'épaisseur faible, entraîne une variation relativement faible du trafic cumulé.
  - Une tenue moyenne à la fatigue



LES STRUCTURES SEMI-RIGIDES

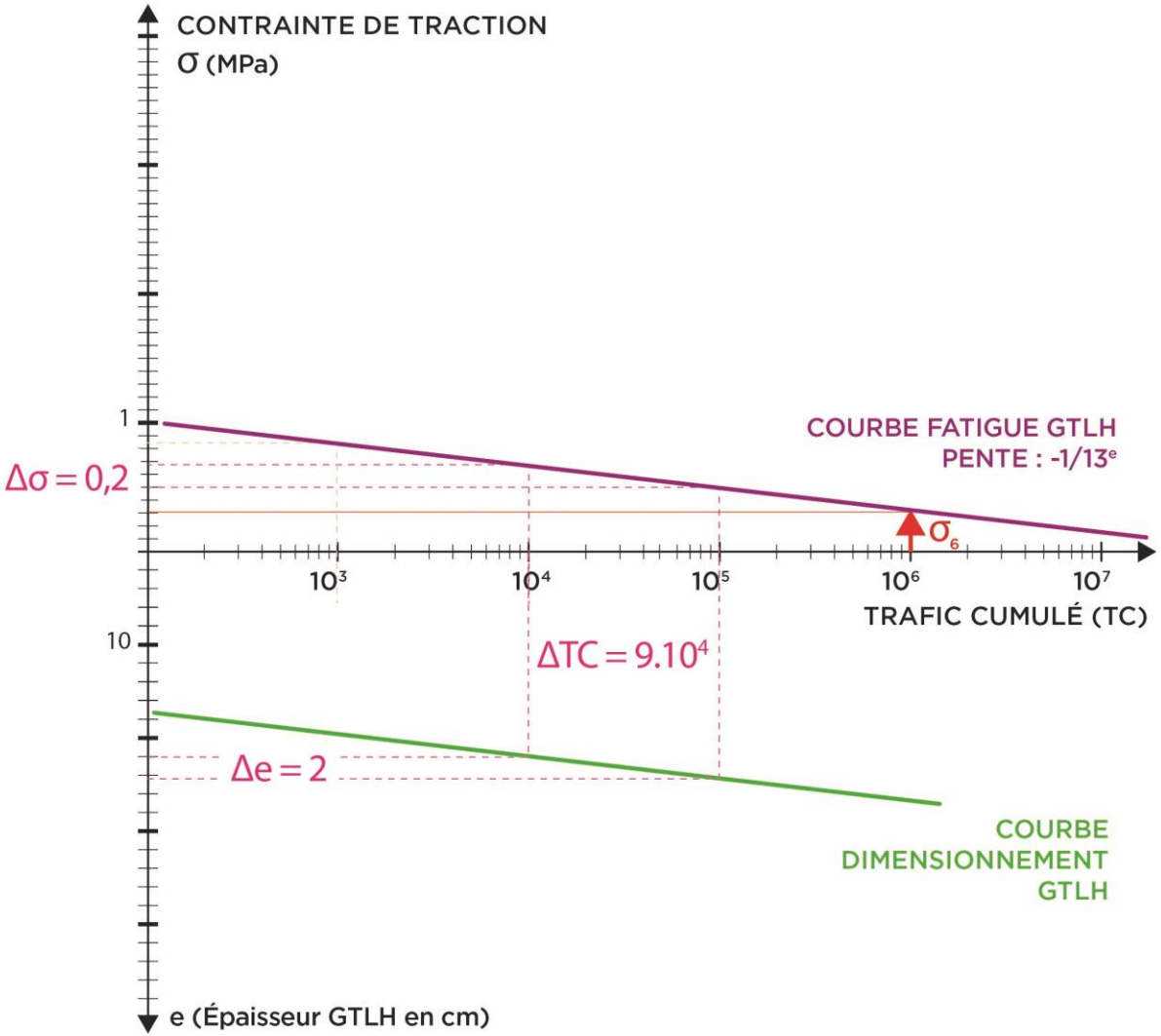
C'est une structure de chaussée dans laquelle les couches de base et de fondation sont traitées aux liants hydrauliques. Seule la couche de surface est traitée aux liants hydrocarbonés.

- **Avantages**
  - Module pratiquement indépendant de la température :

    E=23.000 MPa (Grave – Ciment)
  - Caractéristiques mécaniques élevées : Rt=1,5 à 2 MPa
- **Inconvénients**
  - Fissuration du retrait (entretien des fissures)
  - Impossibilité de réaliser des couches minces (15 cm mini)
  - Courbe de fatigue plate (comportement très sensible à un sous dimensionnement ou aux surcharges éventuelles).
- **Domaine d'emploi**
  - Tout le réseau à moyen et fort trafics.

LES STRUCTURES SEMI-RIGIDES

- Courbe de fatigue des graves traitées aux liants hydrauliques se caractérisent par:
  - Pente = - 1/13
  - Une variation de contrainte correspondant à une variation d'épaisseur faible, entraîne une variation élevé du trafic cumulé.
  - Une bonne tenue à la fatigue



LES STRUCTURES RIGIDES

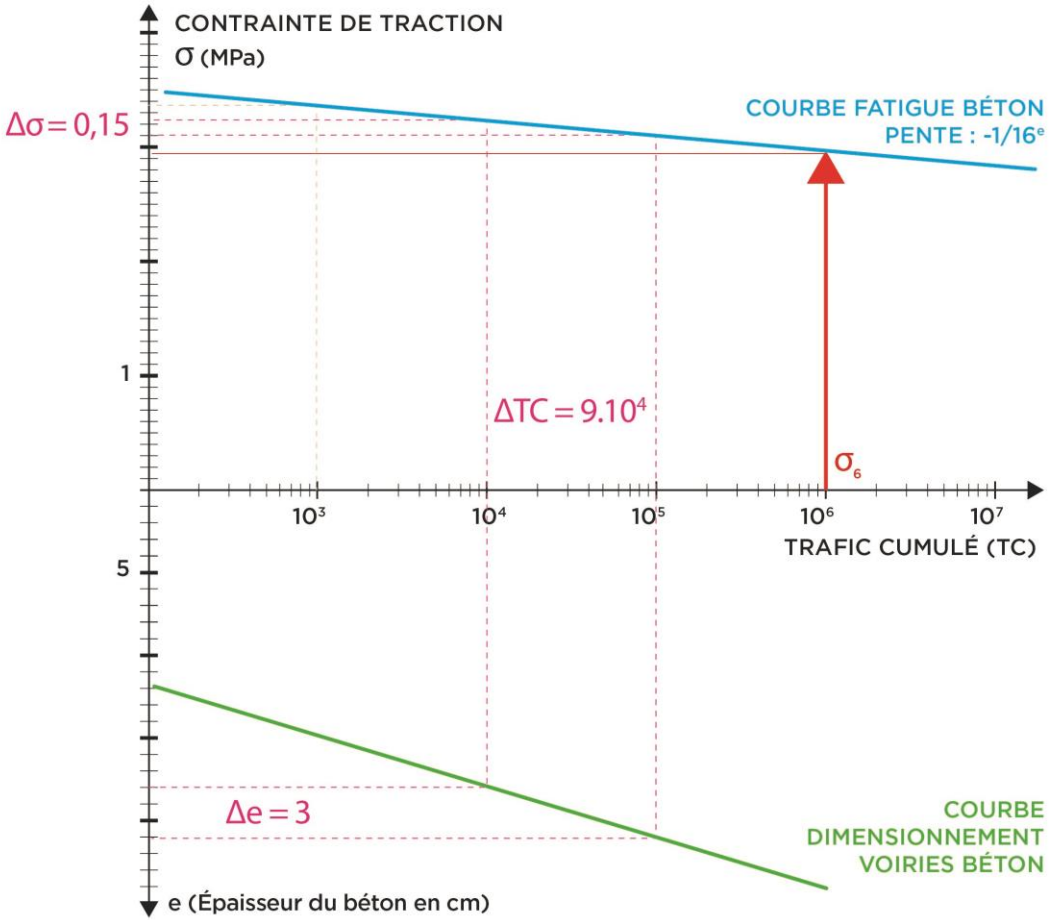
- **Avantages**
  - E élevé, indépendant de la température et de la durée d'application de la charge E = 35 000 MPa
  - Donc absence d'orniérage
  - Le béton bien adapté aux charges statiques ou roulant à faible vitesse
  - Résistance à la compression très élevée
  - Courbe de fatigue relativement plate: résistance élevée à la répétition des charges

LES STRUCTURES RIGIDES

- **Inconvénients**
  - Retrait hydraulique et thermique : susceptibilité à la fissuration, donc nécessité de réaliser des joints, d'où discontinuité
  - Module d'élasticité élevé : > sensibilité à un sous-dimensionnement
  - Taux de ciment élevé : 12 à 15 %
- **Domaine d'emploi**
  - Tout le réseau.

LES STRUCTURES RIGIDES

- Courbe de fatigue du béton se caractérise par :
  - Pente = - 1/16
  - Une variation de contrainte correspondant à une variation d'épaisseur faible, entraîne une variation élevé du trafic cumulé.
  - Une bonne tenue à la fatigue.



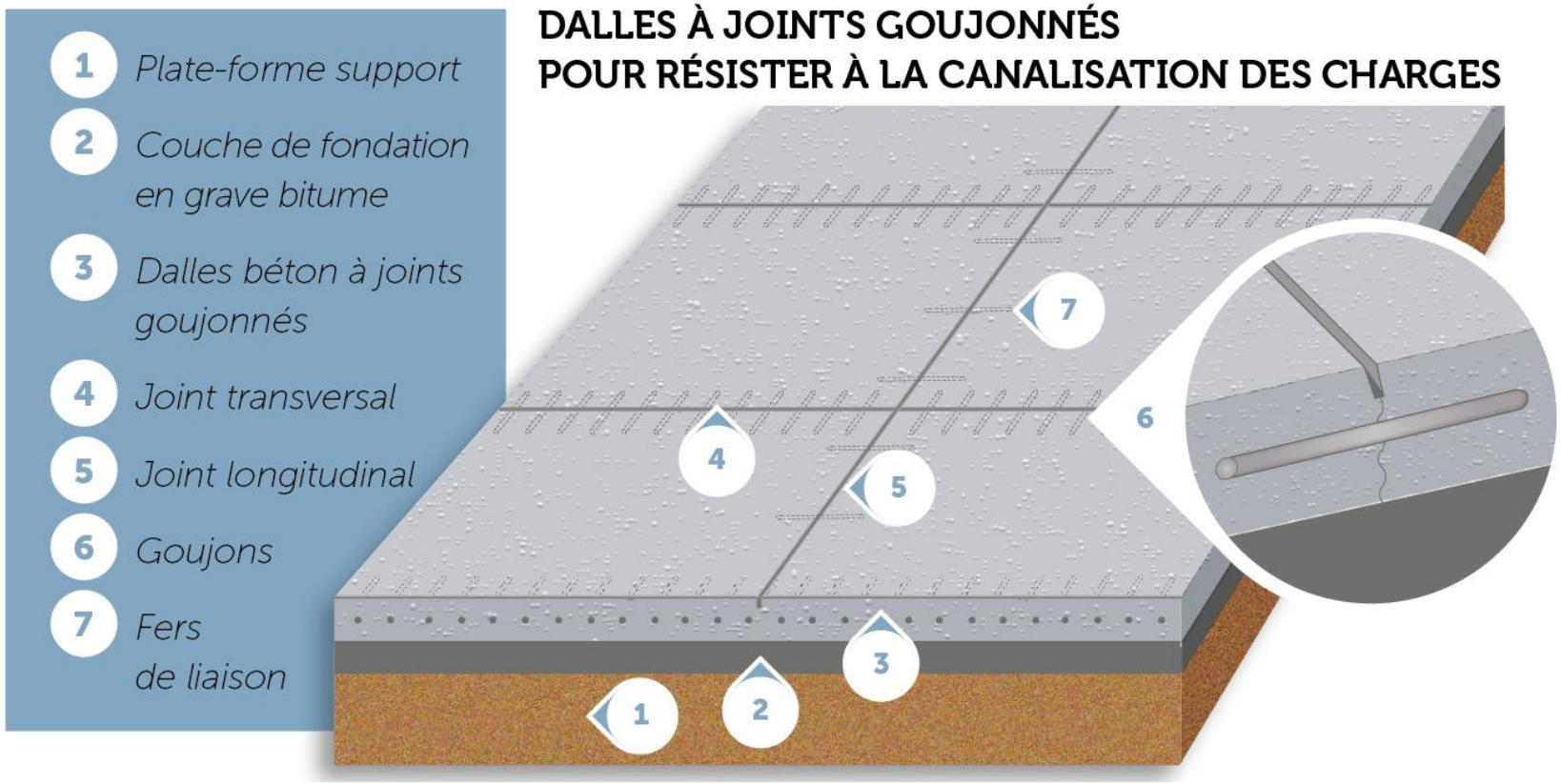
LES STRUCTURES COMPOSITES

- **Intérêt d'associer le béton et les matériaux bitumineux dans une structure routière**
  - Matériau bitumineux en fondation
  - Béton en revêtement

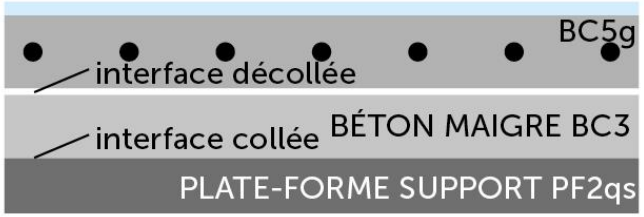
  > Chaque matériau dans sa zone d'excellence

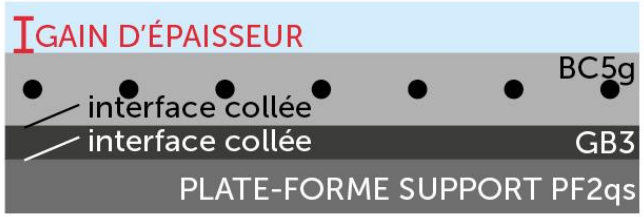
  Le collage à l'interface Béton/Bitume permet d'optimiser la structure de chaussée (Réduction d'épaisseur pouvant atteindre 25%).
- **Deux structures sont utilisées:**
  - BC5g/GB3
  - BAC/GB3

LES STRUCTURES COMPOSITES BC5g/GB3



LES STRUCTURES COMPOSITES BC5g/GB3



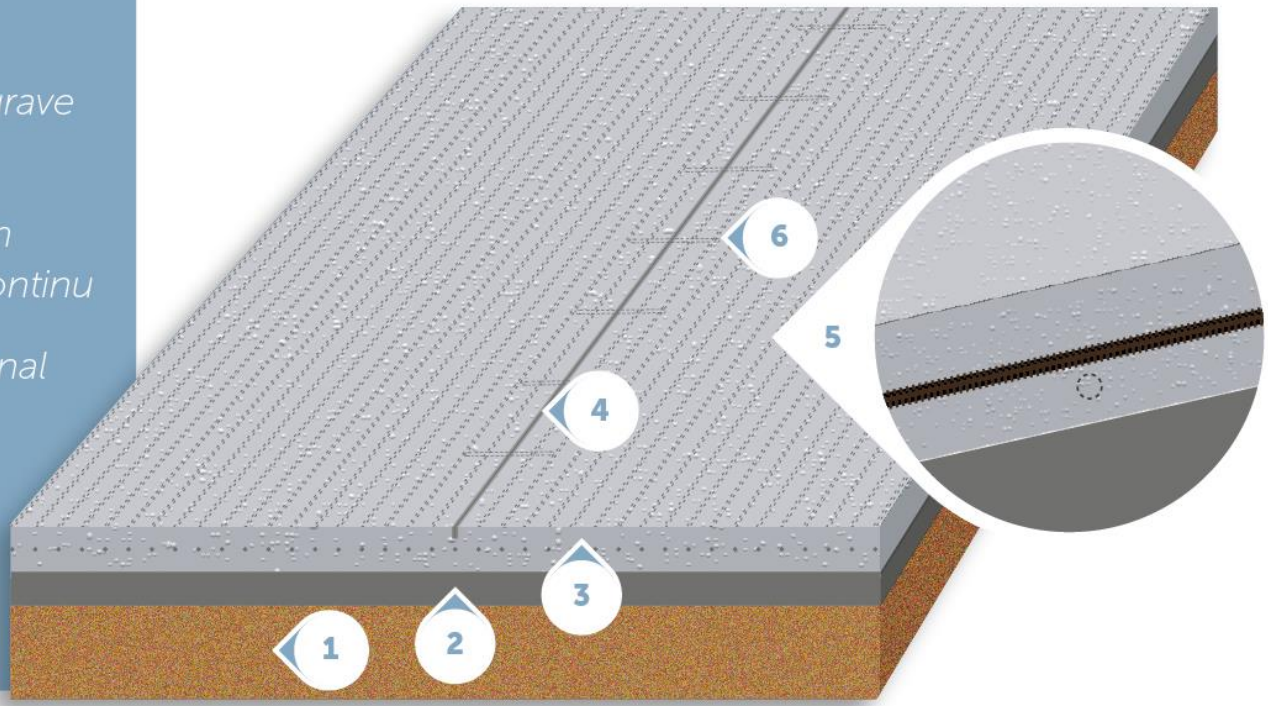


PORTANCE DE LA PLATE-FORME	CLASSES TRAFIC CUMULÉ								
	TC3			TC5			TC7		
	BC5g/BC3	BB/GB3	BC5g/GB3	BC5g/BC3	BB/GB3	BC5g/GB3	BC5g/BC3	BB/GB3	BC5g/GB3
PF2qs	15 cm 16 cm	6 cm 14 cm	16 cm 8 cm	19 cm 16 cm	8 cm 9 cm +9 cm	18 cm 8 cm	23 cm 16 cm	8 cm 13 cm +14 cm	20 cm 8 cm
PF3	14 cm 15 cm	6 cm 11 cm	15 cm 8 cm	17 cm 15 cm	8 cm 8 cm +8 cm	17 cm 8 cm	21 cm 15 cm	8 cm 12 cm +13 cm	19 cm 8 cm
PF4	13 cm 12 cm	6 cm 8 cm	14 cm 8 cm	17 cm 12 cm	8 cm 14 cm	16 cm 8 cm	21 cm 12 cm	8 cm 11 cm +12 cm	18 cm 8 cm

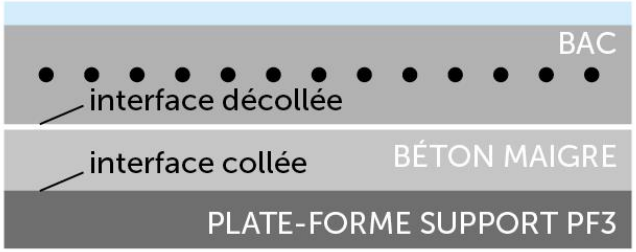
LES STRUCTURES COMPOSITES BAC/GB3

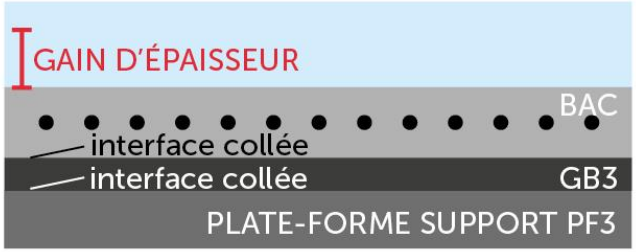
1. *Plate-forme support*
2. *Couche de fondation en grave bitume*
3. *Revêtement en béton armé continu*
4. *Joint longitudinal*
5. *Armatures continues longitudinales*
6. *Fers de liaison*

BÉTON ARMÉ CONTINU
POUR UN UNI ET UNE QUALITÉ DE ROULEMENT



LES STRUCTURES COMPOSITES BAC/GB3





PORTANCE DE LA PLATE-FORME	CLASSES TRAFIC CUMULÉ								
	TC3			TC5			TC7		
	BAC/BC3	BB/GB3	BAC/GB3	BAC/BC3	BB/GB3	BAC/GB3	BAC/BC3	BB/GB3	BAC/GB3
PF2qs	14 cm 16 cm	6 cm 14 cm		18 cm 16 cm	8 cm 9 cm +9 cm		22 cm 16 cm	8 cm 13 cm +14 cm	
PF3	13 cm 15 cm	6 cm 11 cm	13 cm 8 cm	16 cm 15 cm	8 cm 8 cm +8 cm	15 cm 8 cm	20 cm 15 cm	8 cm 12 cm +13 cm	17 cm 8 cm
PF4	12 cm 12 cm	6 cm 8 cm	12 cm 8 cm	15 cm 12 cm	8 cm 14 cm	14 cm 8 cm	20 cm 12 cm	8 cm 11 cm +12 cm	16 cm 8 cm

BIBLIOGRAPHIE

CIMbéton
CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

BIBLIOGRAPHIE

- T50. Voiries et aménagements urbains en béton. Tome 1 - Conception et dimensionnement. CIMbéton, 2019.
- T65. Chaussées composites en béton de ciment. Tome 1: Structures neuves en BAC collé sur GB. Guide dimensionnement. CIMBETON, 2000.
- Les bétons décoratifs : voiries et aménagements Urbains. Tome 3 - Les règles de l’art. SPECBEA.
- Plaquette « Chaussées composites en BC5g/GB3 ». CIMbéton / SNBPE.
- Plaquette « Chaussées composites en BAC/GB3 ». CIMbéton / SNBPE.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

CIMbéton
CENTRE D'INFORMATION SUR
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS