

SESSION
3.2

Les différents types de structures routières



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Définition

Chaussée = structure « plane » conçue et dimensionnée pour assurer son rôle sur une période de service minimale fixée au stade de l'élaboration du projet, avec un entretien courant

Conçue aussi pour durer bien au-delà de cette durée minimale, avec un entretien plus important et, au stade ultime de sa vie, des opérations de restauration ou de reconstruction

Rôle

Doit protéger le sol support des agressions du trafic et du climat, tout en y résistant elle-même

⇒ Obtenue par un choix judicieux de l'épaisseur de la structure, du module d'élasticité et de résistance des matériaux qui la constitue

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Exigences

- **Structurelles**
 - Durabilité
 - Résistance aux agressions : trafic, climatiques
- **Fonctionnelles**
 - Uni
 - Adhérence
 - Bruit de roulement
- **Économiques**
 - Coût global
 - Entretien réduit
- **Esthétiques**
 - Intégration au bâti environnant
 - Couleur et luminosité
- **Environnementales**
 - Préservation des ressources naturelles : prélèvement initial, réutilisation en fin de vie
 - Limitation des nuisances lors de la mise en œuvre

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

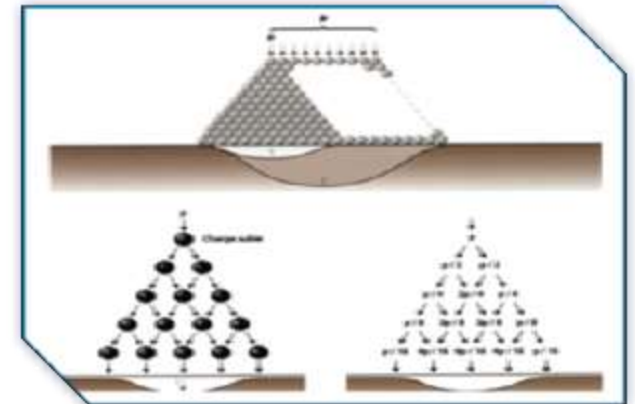
Principe de fonctionnement

Cas des matériaux non liés (granulaires)

« Descente » de charge → Se fait uniquement par répartition de la contrainte de compression, grain par grain

Plus le frottement interne du matériau est élevé → Mieux la contrainte est répartie sur le support

Si charge élevée et support peu portant
→ L'épaisseur devient vite prohibitive



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Principe de fonctionnement

Cas des matériaux liés

Sous l'action d'une charge, une couche de béton, par exemple, induit les phénomènes suivants :

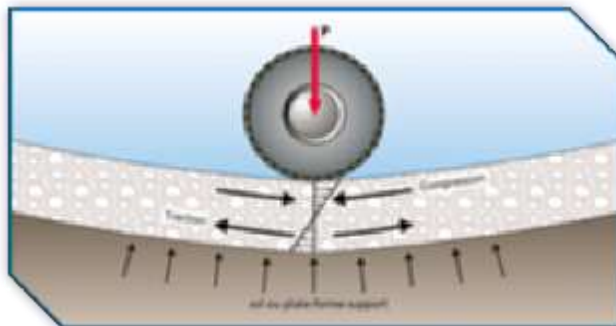
Répartition uniforme de la charge sur le sol support

→ Contraintes de compression sur le sol relativement faibles

Apparition de 2 types de contraintes dans la couche béton :

Contrainte de compression en partie supérieure

Contrainte de traction en partie inférieure (inférieure à la contrainte admissible du béton, dispensant d'armatures) → **Résistance au fendage**



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Principe de fonctionnement

Cas pratique

En fonction du type de structure de fondation et de sa portance (ou de sa rigidité) ⇒
Chaussée béton plus ou moins sollicitée + Adaptation des caractéristiques dimensionnelles

Exemple

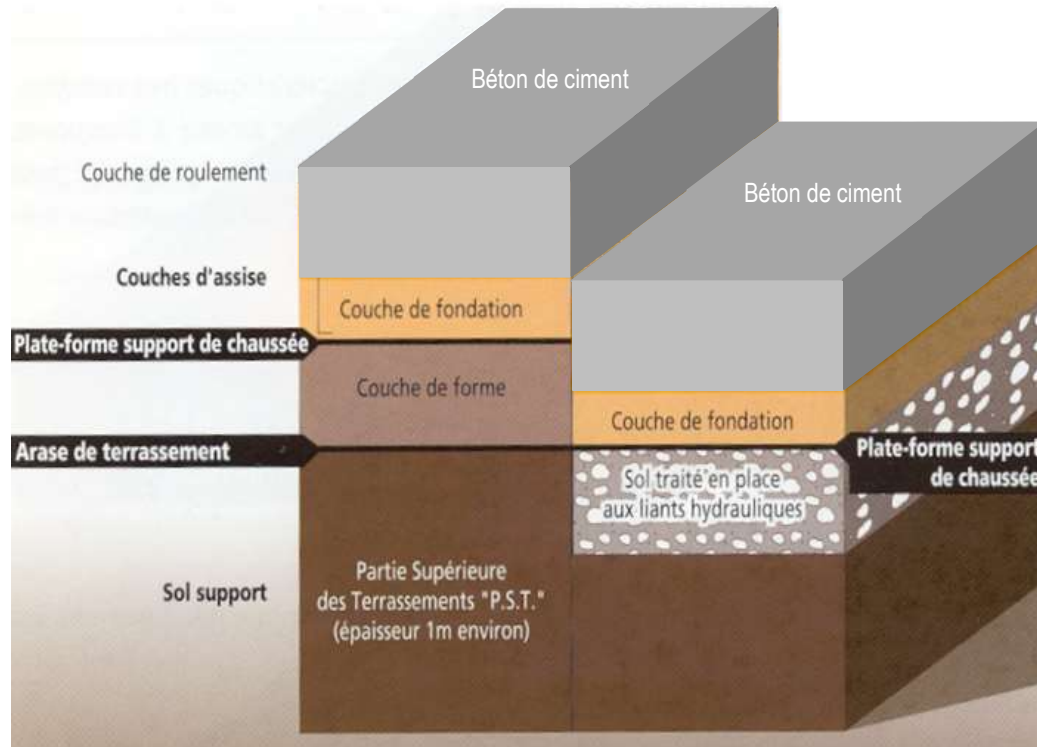
Fondation en Béton maigre → Réduction de l'épaisseur du béton de roulement par rapport à une fondation en GTLH ou en GNT

Optimisation de l'ensemble de la structure de chaussée en fonction des exigences de trafic et de durée de vie, et des caractéristiques du sol support → Permet de définir les modèles suivants

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

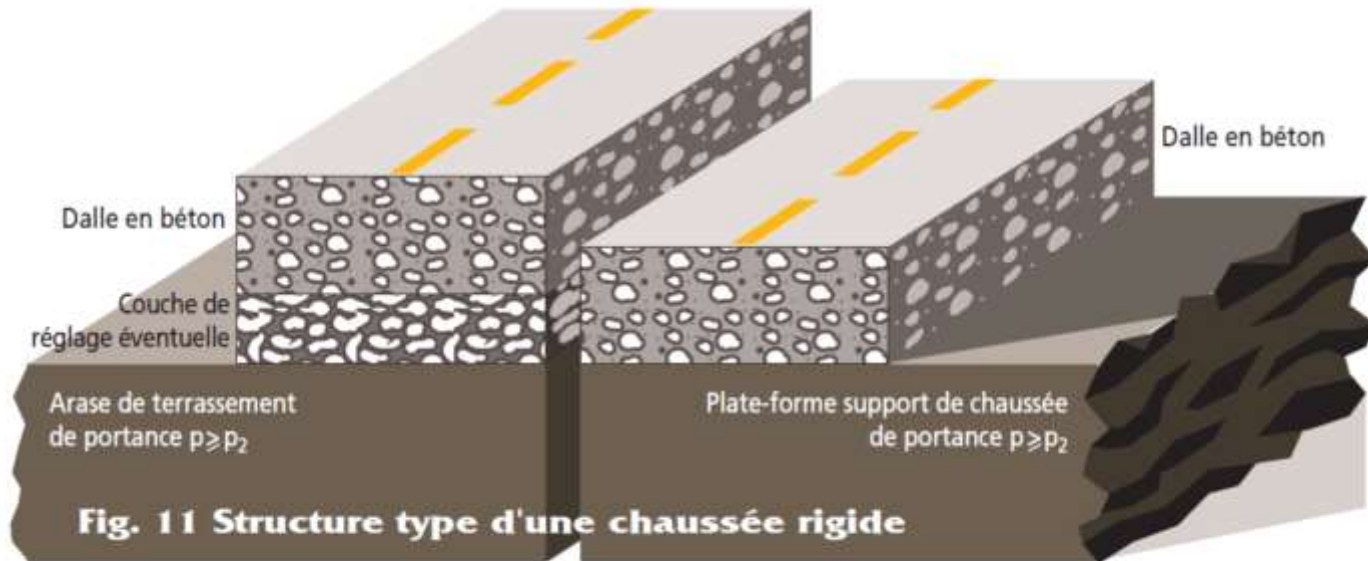
Terminologie, coupe en travers type avec fondation (trafics élevés)



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Terminologie, coupe en travers type sans fondation (trafic modéré)



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- *Chaussées à dalles non armées et non goujonnées « BC »*
- *Chaussées à dalles non armées et goujonnées « BCg »*
- *Chaussées en béton armé continu « BAC »*
- *Chaussées composites BCMC*
- *Pistes d'évolution*

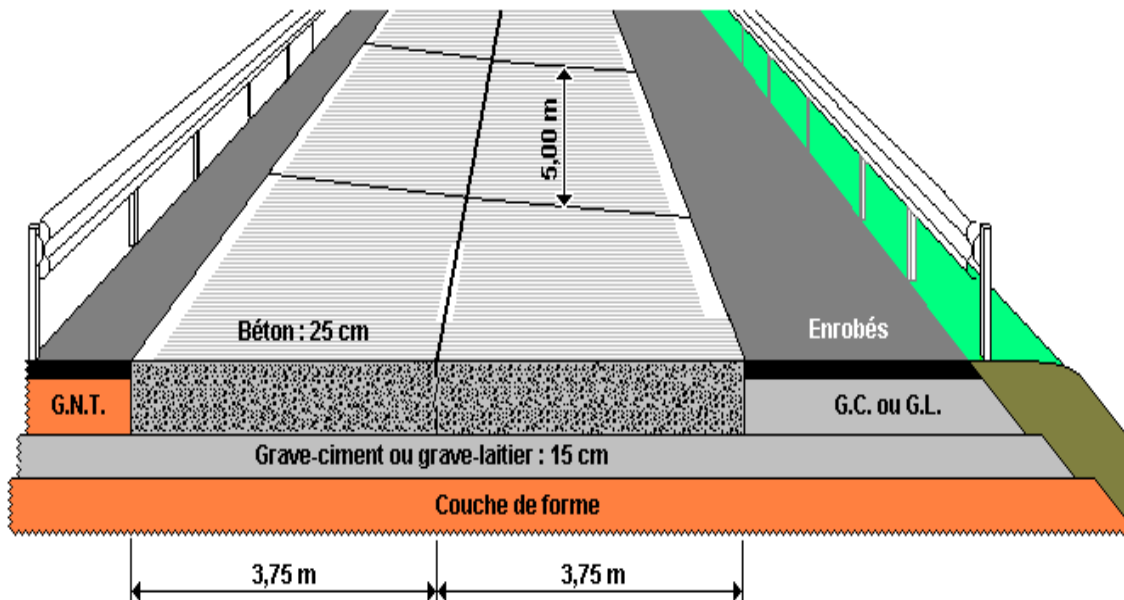


3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Chaussées à dalles non armées et non goujonnées « BC5/GTLH »



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Chaussées à dalles non armées et non goujonnées « BC5/GTLH »

NOUVEAU CATALOGUE SETRA-LCPC 1998

Voies du réseau structurant (VRS) **BC5/G 3**

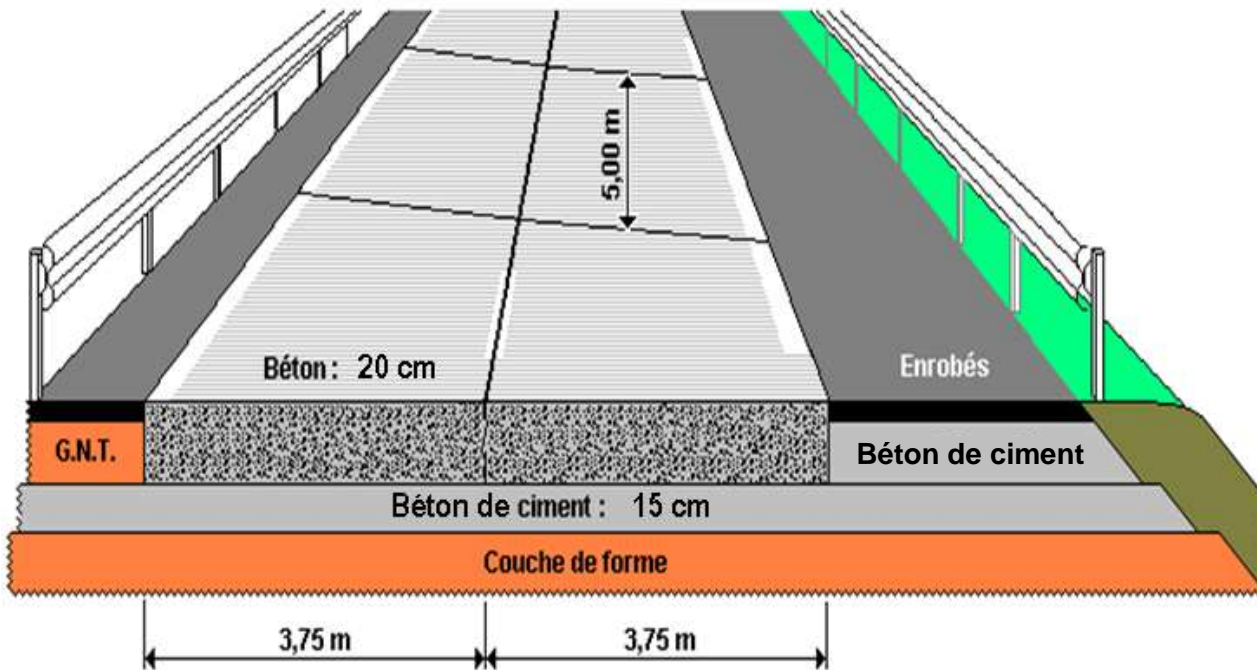
	50 MPa	120 MPa	200 MPa
	PF 2	PF 3	PF 4
TC ₅₃₀ 6 millions PL	BC5 24 cm G 3 20 cm	BC5 20 cm G 3 18 cm	BC5 20 cm G 3 15 cm
TC ₄₃₀ 3 millions PL	BC5 22 cm G 3 20 cm	BC5 18 cm G 3 18 cm	BC5 18 cm G 3 15 cm

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- *Chaussées à dalles non armées et non goujonnées « BC5/BC »*



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Chaussées à dalles non armées et non goujonnées « BC5/BC »

NOUVEAU CATALOGUE SETRA-LCPC 1998

Voies du réseau structurant (VRS) **BC5/BC2**

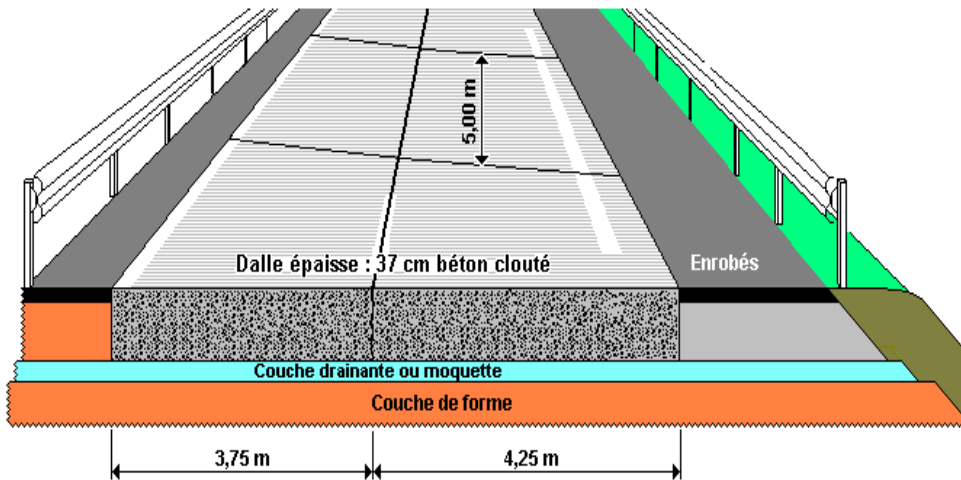
	50 MPa PF 2	120 MPa PF 3	200 MPa PF 4
TC5 ₃₀ 6 millions PL	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">BC5 23 cm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BC2 18 cm</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">BC5 22 cm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BC2 15 cm</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">BC5 21 cm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BC2 12 cm</div>
TC4 ₃₀ 3 millions PL	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">BC5 20 cm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BC2 18 cm</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">BC5 20 cm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BC2 15 cm</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">BC5 20 cm</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BC2 12 cm</div>

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Chaussées à dalles épaisses sur couche drainante « BC5/CD »



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

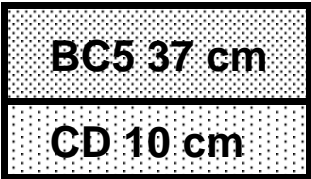
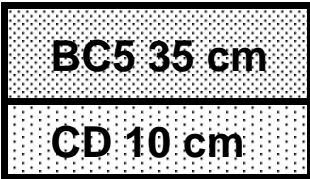
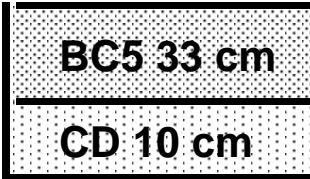
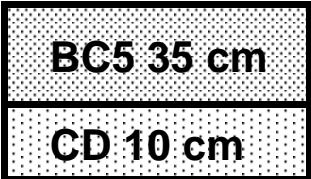
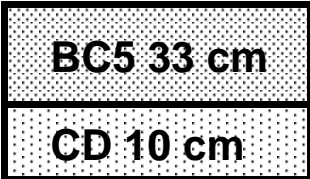
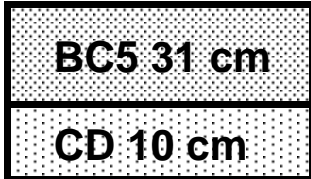
Les structures types en béton

- Chaussées à dalles épaisses sur couche drainante « BC5/CD »

CATALOGUE SETRA-LCPC 1998

Voies du réseau structurant (VRS)

BC5/CD

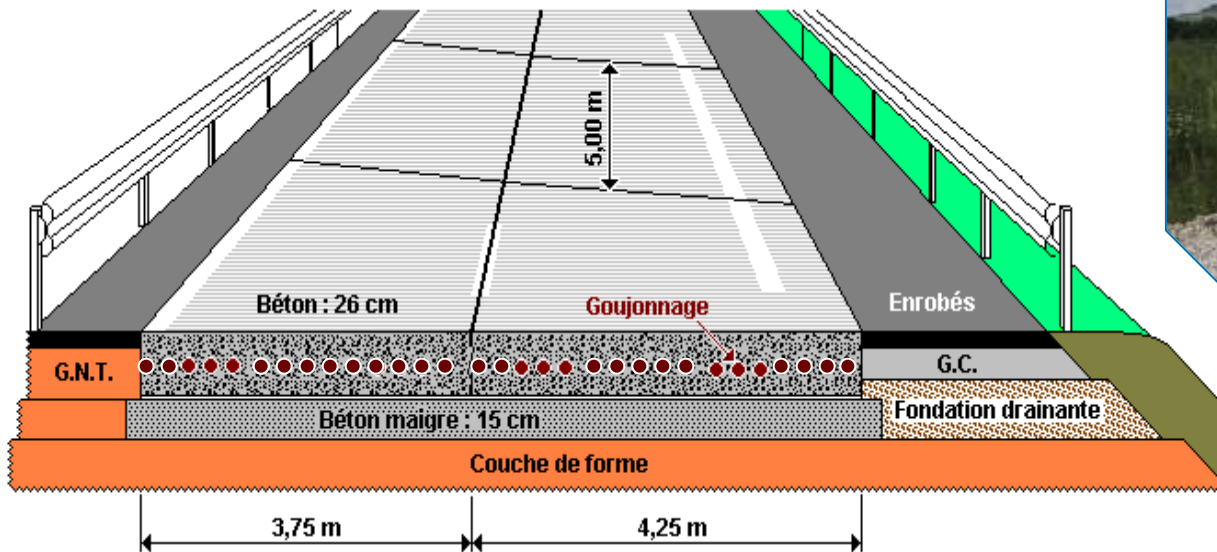
	50 MPa	120 MPa	200 MPa
	PF 2	PF 3	PF 4
TC5 ₃₀ 6 millions PL			
TC4 ₃₀ 3 millions PL			

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Les chaussées à dalles non armées et goujonnées « BC5g/BC »



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Les chaussées à dalles non armées et goujonnées « BC5g/BC » »

CATALOGUE SETRA-LCPC 1998

Voies du réseau structurant (VRS)

BC5g/BC2

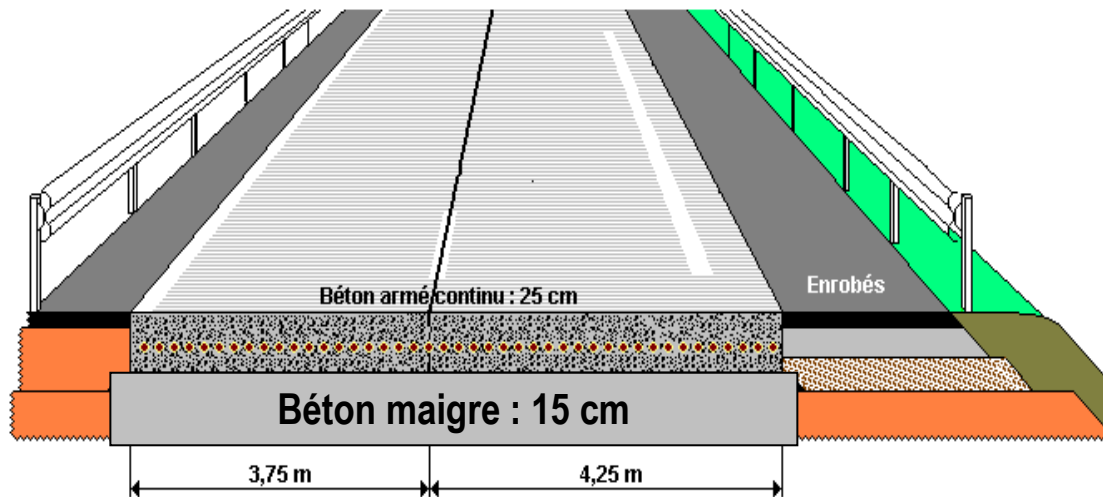
	50 MPa PF 2	120 MPa PF 3	200 MPa PF 4
TC8³⁰ 94 millions PL		BC5g 22 cm BC2 18 cm	
TC7³⁰ 38 millions PL		BC5g 23 cm BC2 15 cm	
TC6³⁰ 14 millions PL		BC5g 21 cm BC2 15 cm	
TC5³⁰ 6 millions PL	BC5g 19 cm BC2 18 cm	BC5g 19 cm BC2 15 cm	

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Les chaussées en « BAC », fondation en BC « BAC/BC2 »



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Les chaussées en « BAC », fondation en BC

NOUVEAU CATALOGUE SETRA-LCPC 1998 Voies du réseau structurant (VRS)

BAC/BC2

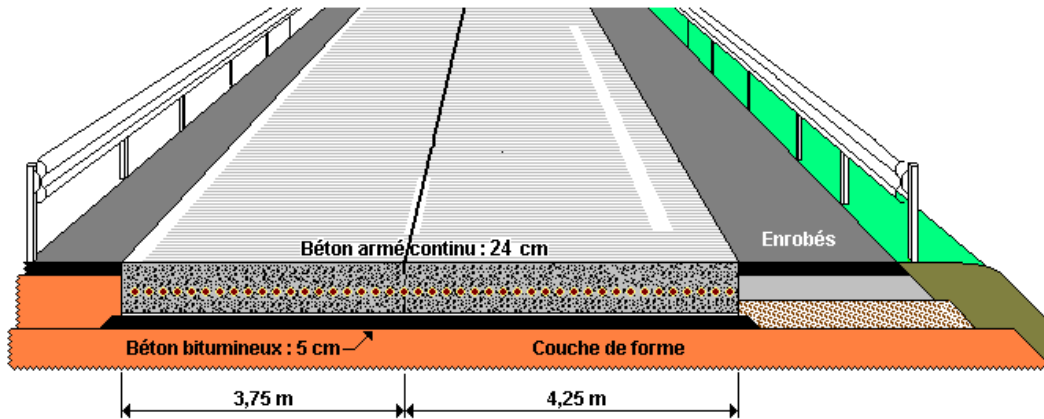
	50 MPa	120 MPa	200 MPa
	PF 2	PF 3	PF 4
TC830 94 millions PL		BAC 20 cm BC2 18 cm	
TC730 38 millions PL		BAC 19 cm BC2 18 cm	
TC630 14 millions PL		BAC 19 cm BC2 15 cm	
TC530 6 millions PL	BAC 17 cm BC2 18 cm	BAC 17 cm BC2 15 cm	

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Les chaussées en « BAC », fondation en BBSG sans collage « BAC/BBSG »



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Les chaussées en « BAC », fondation en BBSG sans collage « BAC/BBSG »

NOUVEAU CATALOGUE SETRA-LCPC 1998

Voies du réseau structurant (VRS)

	50 MPa	120 MPa	200 MPa
	PF 2	PF 3	PF 4
TC8 ₃₀ 94 millions PL		BAC 25 cm BBSG 5 cm	BAC 23 cm BBSG 5 cm
TC7 ₃₀ 38 millions PL		BAC 24 cm BBSG 5 cm	BAC 22 cm BBSG 5 cm
TC6 ₃₀ 14 millions PL		BAC 22 cm BBSG 5 cm	BAC 20 cm BBSG 5 cm
TC5 ₃₀ 6 millions PL		BAC 20 cm BBSG 5 cm	BAC 18 cm BBSG 5 cm

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- Aujourd'hui, il est possible de prendre en compte le **collage des structures bétons sur grave bitume**, comme :

Dalle goudonnées sur GB collée

BAC sur GB

BAC sur GB - Exemples de dimensionnement pour une route sur une plate-forme PF 3

Trafic cumulé au cours de la vie de la structure	Epaisseur de GB (cm)	Epaisseur de BAC (cm)
15 x 10 ⁶ PL	8	14
	9	13
	10	13
	11	13
	12	13
	13	12
	14	12

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- *Les chaussées composites BCMC*

BCMC = Béton de Ciment Mince Collé

Technique de surface

Couche de béton mince (6 à 10 cm) → Joue le rôle d'une couche anti-orniérante de surface

Important → La couche bitumineuse sous-jacente doit être structurellement de bonne qualité, monocouche et d'épaisseur homogène



3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- *Les chaussées composites BCCMC*

Trafic cumulé PL.10 *	épaisseur en GB3 en cm		
	8	10	12
7			
6.5			
6			
5.5			10
5			
4.5			
4			
3.5		10	9
3			
2.5	10		
2		9	8
1.5	9	8	
1		8	
0.5	8 7	7	

3.2 Les différents types de structures routières

GÉNÉRALITÉS

Les structures types en béton

- ***Pistes d'évolution***

Possibilité d'utiliser des matériaux alternatifs pour la fabrication des bétons :

Béton de fraisats routiers

Béton de recyclage de chaussée béton

- ***Autres types de béton***

Béton haute performance (BHP)

Béton fibré



Expérimentation BHP sur l'A26



Béton de fraisats à Chanteloup-les-Vignes (Ecoparc)

3.2 Les différents types de structures routières

CHOIX DE LA STRUCTURE EN FONCTION DE LA DESTINATION

- Domaines d'utilisation

		Trafic PL cumulé									
		1	10	100	1000	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	
	piste cyclable, trottoir, voirie tertiaire et secondaire										BCMC
	piste cyclable, trottoir, voirie tertiaire										Dalles courtes sans goujons sans fondation
					voirie secondaire et primaire						Dalles courtes sans goujons avec fondation drainante
					RN, RD, et autoroutes urbaines ou interurbaines à trafic moyen						Dalles courtes sans goujons avec fondation en matériaux traités (liants hydrauliques ou bitume)
					RN, RD, et autoroutes urbaines ou interurbaines à trafic moyen et fort						Dalles courtes avec goujons avec fondation en matériaux traités (liants hydrauliques ou bitume)
					autoroute interurbaine à entretien faible et stratégie d'entretien par couche de surface mince ou très mince en matériaux bitumineux						Béton Armé Continu

3.2 Les différents types de structures routières

CHOIX DE LA STRUCTURE EN FONCTION DE LA DESTINATION

- *Domaines d'emploi*



Voiries urbaines → Utilisation généralement de dalles non goujonnées sans fondation



Giratoires → Structure BAC ou à dalle goujonnée



Voiries autoroutières, BHNS, tramways et aires de stockage lourd (zones aéroportuaires et portuaires) → Structures goujonnées



Zones d'arrêt de bus ou de stationnement (aires autoroutières) → BCMC pour lutter contre l'orniérage