

# BUS À HAUT NIVEAU DE SERVICE (BHNS) & TRAMWAY SUR PNEUS

## LA PLATE-FORME EN BÉTON : UN VRAI CHOIX D'AVENIR



Metz • Mettis : revêtement en béton à joints goujonnés sur une fondation en béton maigre.

**CIM** *béton*  
CENTRE D'INFORMATION SUR  
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

**SNBPE**  
SYNDICAT NATIONAL DU BÉTON PRÊT À L'EMPLOI

Membres de

By **BÉTON**



# LE BHNS

## & LE TRAMWAY SUR PNEUS

**UNE ALTERNATIVE IDÉALE AU TRAMWAY SUR RAILS  
POUR OPTIMISER LE SCHÉMA DE DÉPLACEMENT  
DES AGGLOMÉRATIONS MOYENNES**



Châtillon/Viroflay • Tramway sur pneus T6 : dalle en béton à joints goujonnés sur une fondation en béton compacté ou en béton maigre.



Melun/Sénart • BHNS TZen : revêtement en béton armé continu sur une fondation en béton maigre.

Le Bus à Haut Niveau de Service BHNS est **un système de transport moderne qui allie la flexibilité du transport en bus, à la vitesse, au confort et à la fiabilité du transport ferroviaire**. Il offre un service plus rapide, plus écologique, plus sûr et plus efficient qu'un bus ordinaire (fréquence, vitesse, régularité, confort, accessibilité).

Le BHNS peut être guidé (guidage matériel ou immatériel) ou non guidé, à motorisation thermique, électrique ou hybride.

Le tramway sur pneus, système guidé par rail central, soumis aux dispositions du code de la route, est à ce titre considéré comme un BHNS guidé.

Le BHNS joue un rôle similaire à celui du tramway sur rails, mais **il propose un service de transport de masse complet à moindre coût**.

Deux structures sont généralement utilisées : **la dalle béton à joints goujonnés et le béton armé continu**. Dans les deux cas, la couche de fondation peut être soit en béton maigre, soit en béton compacté, soit en grave bitume.

Pour conférer au béton les qualités d'adhérence et d'esthétique, plusieurs techniques de traitement de surface sont envisageables : béton balayé, béton désactivé, béton sablé, béton bouchardé, béton coloré, béton hydro-gommé, béton poncé.



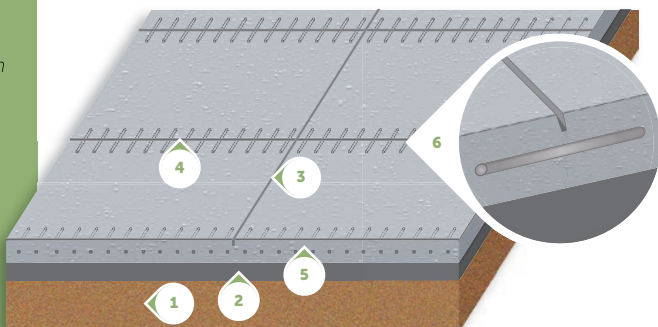
# SOLUTIONS BÉTON

## POUR UN PROJET DE BHNS

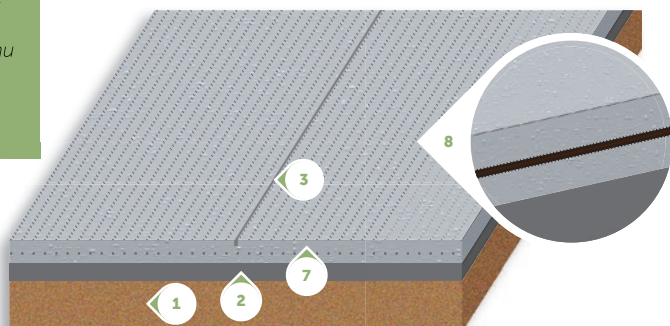
### 1 LES STRUCTURES-TYPES

- 1 Support
- 2 Couche de fondation
- 3 Joint longitudinal
- 4 Joint transversal
- 5 Revêtement en béton à joints goujonnés
- 6 Goujons
- 7 Revêtement en béton armé continu
- 8 Armatures continues

#### DALLE À JOINTS GOUJONNÉS POUR RÉSISTER À LA CANALISATION DES CHARGES

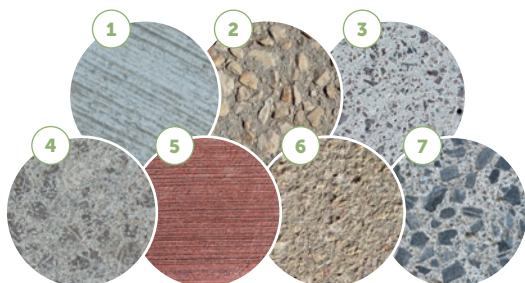


#### BÉTON ARMÉ CONTINU POUR UN UNI ET UNE QUALITÉ DE ROULEMENT



### 2 LES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DE SURFACE

- 1 Béton balayé
- 2 Béton désactivé
- 3 Béton sablé
- 4 Béton bouchardé
- 5 Béton coloré
- 6 Béton hydro-gommé
- 7 Béton poncé





# POINTS FORTS & RETOURS D'EXPÉRIENCES

## PARTAGEZ LES RETOURS D'EXPÉRIENCES DE

**CLG** Catherine LE GALL

STIF

Tzen Melun /Sénart

**LS** Laurent SERRE  
Sols Méditerranée

BHNS de Nîmes

**DG** Damien GARRIGUE

Nantes Métropole

Chronobus et Busway - BHNS de Nantes

**RNM** Roger NDOUOP MOLU

RATP

Maître d'œuvre - T6 Châtillon/Viroflay

**JSM** Jean-Sébastien MAIRE  
IRIS Conseil

Maître d'œuvre - BHNS de Metz

**FB** Frederico BATISTA

EPAMSA

Concepteur/aménageur

1

## DURABILITÉ ET RÉSISTANCE MÉCANIQUE

PLUS PARTICULIÈREMENT PAR RAPPORT AUX RISQUES D'ORNIÉRAGE

Le matériau est particulièrement sollicité par la canalisation extrême des charges, les vitesses moyennes modérées, des arrêts fréquents, des zones de freinage et d'accélération. Les revêtements traditionnels routiers seront donc reconsidérés afin de choisir des matériaux particulièrement résistants au poinçonnement, aux charges statiques et à l'orniérage.

**CLG** « Il semble préférable pour des sites propres d'utiliser le béton pour sa résistance mécanique, sa durabilité en particulier en station où l'orniérage serait plus important avec de l'enrobé. »

**LS** « Par expérience, nous savons que le freinage des bus sur des solutions en enrobé classique provoque de l'orniérage. Le béton permet de répondre à ce problème. »

**DG** « l'emploi du béton sur le réseau Chronobus est justifié au droit des stations pour faire face à d'importants problèmes d'orniérage. »

**RNM** « la plateforme en béton a été choisie principalement pour éviter les orniérages sur les bandes de roulement. »



Caen • Tramway sur pneus Twisto : la canalisation des charges entraîne rapidement l'apparition d'orniérage dans les couches de roulement bitumineuses.

2

## FACILITÉ D'ENTRETIEN

Les plates-formes BHNS et tramway sur pneus doivent avoir des qualités spécifiques comme la facilité de nettoyage, l'aptitude à recevoir une signalisation horizontale efficace et durable, l'aptitude à recevoir des interventions ponctuelles (réservations) ou des traitements ponctuels (salage ou sablage) sans altérer leur durabilité.

JSM

CLG

DG

« le béton est un matériau qui demande peu d'entretien »

3

## ESTHÉTIQUE ET SÉCURITÉ

Un transport collectif moderne doit s'accompagner d'infrastructures visuellement agréables, répondre aux vœux des architectes et urbanistes, tout en s'intégrant à l'environnement proche. Les voies de circulation ou les voies avec système de guidage doivent donc être discrètes tout en étant visibles. À ce sujet, la plupart des architectes s'accordent à considérer qu'un revêtement clair s'intègre mieux dans la ville tout en améliorant la sécurité.

### INTÉGRATION DANS LE PAYSAGE (COULEUR, TEXTURE)

CLG

« le béton permet de créer des formes, des couleurs, des rugosités variables, impossibles avec de l'enrobé. »

CLG

« le béton permet une qualité de rendus homogènes, esthétiques, plus difficiles à obtenir avec de l'enrobé. »

### STRUCTURATION DE L'ESPACE URBAIN

LS

« le béton permet d'obtenir des revêtements clairs qui augmentent la sécurité des piétons en délimitant des zones et des espaces dédiés. »

JSM

« le béton a l'avantage de pouvoir matérialiser visuellement le site propre. »



Communauté urbaine de Strasbourg • BHNS ligne G : la plate-forme du BHNS en site partagé, au niveau d'une station de la rue Lavoisier, est réalisée en béton armé continu d'épaisseur 22 cm.



4

## CONFORT D'USAGE

Les qualités de surface nécessaires au confort des usagers (bon uni, faible émission sonore) sont conditionnées par la couche de roulement dont l'un des premiers rôles est de protéger l'assise de la chaussée et de participer à la résistance globale de la structure.

Par ailleurs, les plates-formes BHNS et tramway sur pneus doivent être équipées pour faciliter l'accessibilité aux usagers et plus particulièrement aux personnes à mobilité réduite.

### ACCESSIBILITÉ PMR FACILITÉ

**JSM** « le rendu est très uniforme et très régulier, tout en présentant une bonne adhérence, ce qui va pleinement dans le sens de l'accessibilité des PMR et UFR (Utilisateurs en Fauteuil Roulant). »

### CONFORT ACOUSTIQUE

**CLG** « la résistance de ce matériau est aussi un critère : les 10 km du TZen ont été réalisés en Béton Armé Continu (BAC), ce qui engendre confort de roulement et durabilité, ainsi qu'une faible émission sonore. »

**IL N'Y A PAS D'ÉQUIVOQUE,  
LE BÉTON EST FAIT POUR LE BUS !**

CATHERINE LE GALL

5

## RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

L'infrastructure de transport peut être utilisée pour lutter contre le réchauffement climatique (le revêtement clair à fort pouvoir réfléchissant, le béton comme puits pour piéger le carbone) et pour réduire la consommation d'énergie (la clarté du revêtement pour réduire les consommations de l'éclairage public). Son revêtement doit être apte à être recyclé en fin de vie.

### LE BÉTON, UN MATÉRIAU LOCAL, RECYCLABLE

**LS** « le béton est un matériau pérenne, donc durable. Il utilise du granulats local que nous allons chercher dans les carrières proches du chantier. Il y a très peu de transports de matériaux. »

### LE BÉTON, UNE SOURCE D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

**FB** « Les caractéristiques photométriques du revêtement génèrent une réduction de 40 voire 50% de consommation d'énergie de l'éclairage public. »

**« LA PLATE-FORME EN BÉTON  
N'EST PAS UN PHÉNOMÈNE DE MODE  
MAIS UN VRAI CHOIX D'AVENIR ! »**

LAURENT SERRE



# ÉVOLUTIONS

## DANS LES TRANSPORTS URBAINS



- PEINTURE SUR REVÊTEMENT POUR **GUIDAGE OPTIQUE** DES BUS **1**
- INTÉGRATION DE PLOTS MAGNÉTIQUES POUR **GUIDAGE AUTOMATIQUE** DES BUS **2**
- INTÉGRATION DE **SYSTÈME D'INDUCTION** POUR ALIMENTER ET CHARGER LES BATTERIES DES BUS
- ÉVOLUTION POSSIBLE D'UNE PLATEFORME DE BHNS EN PLATEFORME DE TRAMWAY PAR **L'INSERTION DE RAILS**

*Nîmes • T1 : revêtement en béton à joints goujonnés sur une fondation en béton maigre avec guidage optique à l'approche des stations.*



*Douai • Évéole : dalles en béton à joints goujonnés sur une fondation en béton maigre avec guidage par plots magnétiques implantés tous les 2 m.*



# RÉFÉRENCES

## POUR ALLER PLUS LOIN

- *Bus à haut niveau de service, Concept et recommandations.* Certu, Gart, Inrets, UTP, 111 pages, 2005
  - *Bus à haut niveau de service : du choix du système à sa mise en œuvre.* Certu, Gart, Inrets, Cete, UTP, 2009
  - *Collection Technique CIMbéton, T59. Les infrastructures de transports collectifs de surface.* CIMbéton, 22 pages, 2004
  - *Transport collectif en site propre - Les solutions béton.* SNBPE, 8 pages, 2011
- Revue trimestrielle de CIMbéton
- *Routes n°104 (2008), p. 3 à 6 - Une plate-forme en béton pour une technologie innovante à Douai*
  - *Routes n°108 (2009), p. 7 à 10 - Clermont-Ferrand : tramway, une plate-forme en béton grenailé bien sous tous rapports*
  - *Routes n°116 (2011), p. 3 à 6 - Le TCSP Sénart-Corbeil : du béton hydrodécapé ocre pour la chaussée reliant Lieusaint-Moissy à Saint-Germain-lès-Corbeil*
  - *Routes n°123 (2013), p. 7 à 9 - Un béton noir pour le bus à haut niveau de services de Nîmes*
  - *Routes n°123 (2013), p. 14 à 17 - Des dalles goujonnées en béton pour la ligne T6 du tramway sur pneus Châtillon-Viroflay*
  - *Routes n°124 (2013), p. 10 à 13 - Metz : la plate-forme intégralement en béton du TCSP METTIS associe circulations douces et espace urbain*
  - *Routes n°126 (2013), p. 13 à 19 - Strasbourg : une plate-forme en Béton Armé Continu pour le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS)*
  - *Routes n°128 (2014), p. 14 à 16 - Agglomération cannoise : bétons désactivé, sablé et BCMC pour le Bus à Haut Niveau de Service*
  - *Routes n°133 (2015), p. 18 à 19 - Bus en site propre : le béton rapproche Poissy de Saint-Germain-en-Laye*

## VOUS SOUHAITEZ EN SAVOIR PLUS ?



[infociments.fr](http://infociments.fr)



[snbpe.org](http://snbpe.org)



[bybeton.fr](http://bybeton.fr)

## MAIS AUSSI EN NOUS CONTACTANT :



[centrinfo@cimbeton.net](mailto:centrinfo@cimbeton.net)

**CIMbéton**

CENTRE D'INFORMATION SUR  
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS



**SNBPE**

SYNDICAT NATIONAL DU BETON PRET A L'EMPLOI

Membres de

By **BÉTON**