

# Reconfiguration d'un giratoire

# Objectifs des travaux à réaliser

- **Créer une voie spécifique pour les bus sur la voie extérieure**
- **Définir, pour la voie intérieure, une structure pour supporter les autres trafics dont les PL**

# Objectif de l'étude

- **Définir les travaux d'entretien et de reconstruction de la structure de chaussée**



## Guide CERTU de 2006 Norme NF P 98-086

# Présentation du giratoire



# Présentation du giratoire

- **Réalisation 1972**
- **Structure Souple**
- **Diamètre extérieur : 109 m**
- **2 voies de 6 m**
- **2 zones d'arrêt pour bus**
- **5 voies d'insertion**
- **Vitesse < 30 km/h**

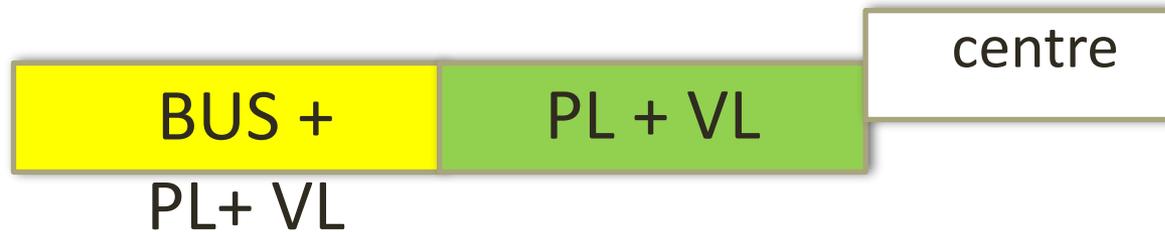


# Trafics sur les Structures futures du giratoire

## Section courante



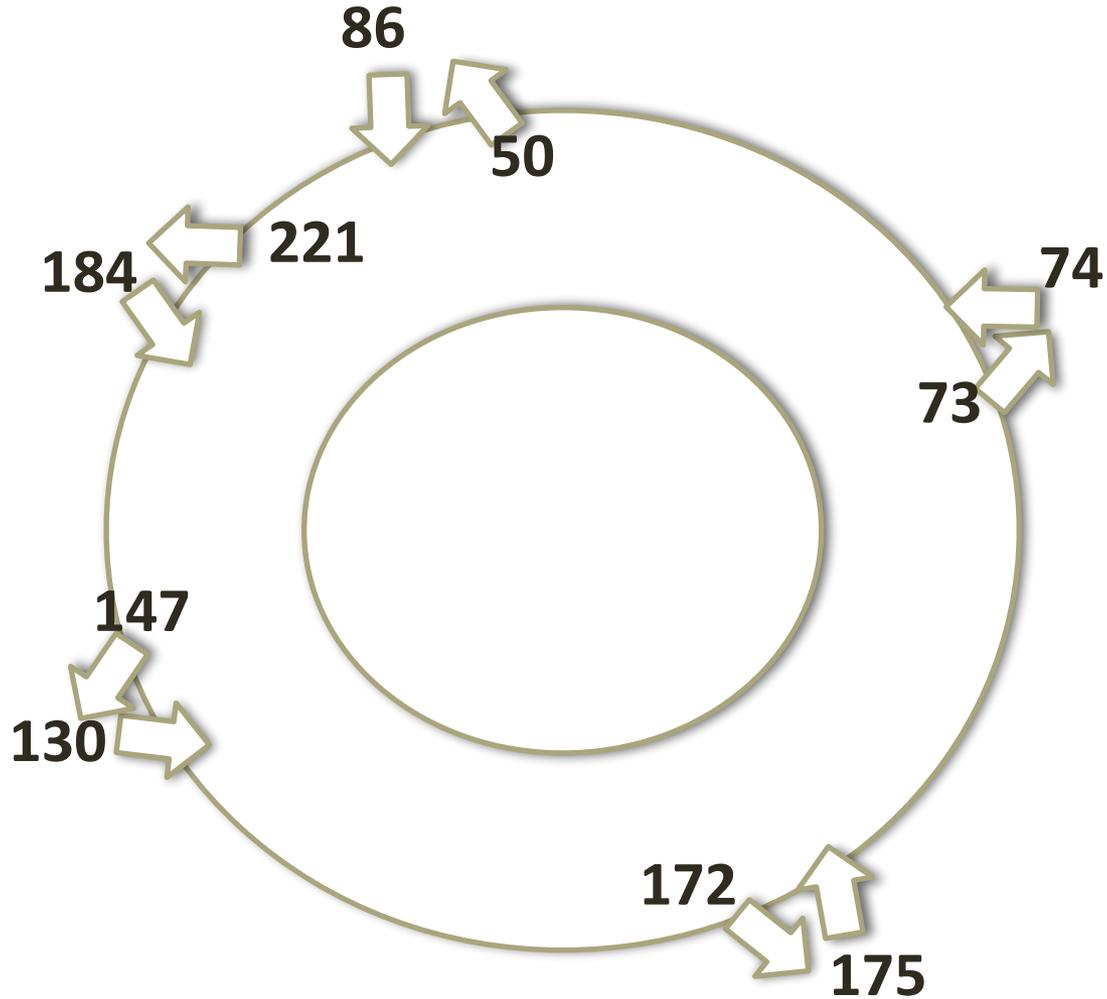
## Section dans les zones d'insertion



# Données sur les trafics

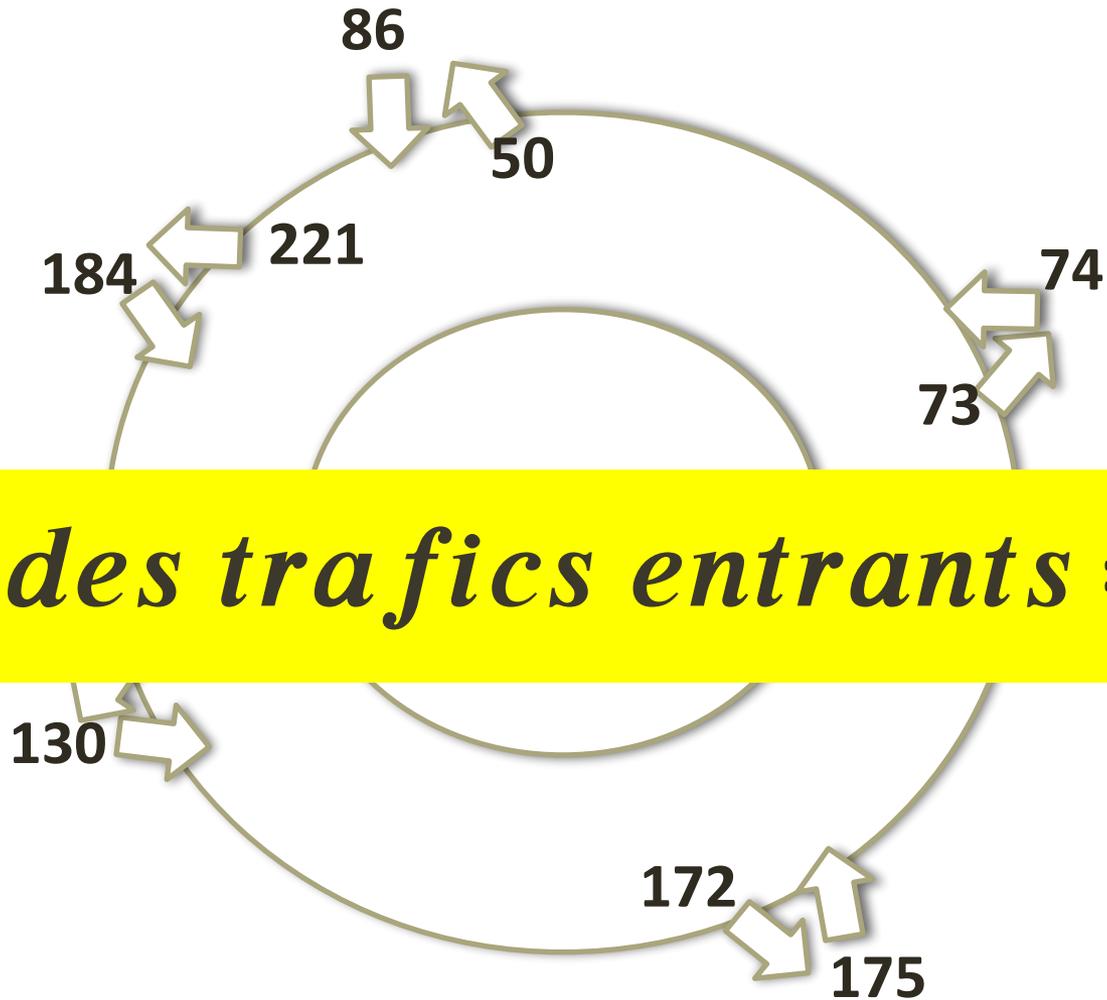
- Comptages au niveau des rues desservant le giratoire en 2018
  - Technologie des 2 tubes, un PL est comptabilisé lorsque l'inter-essieux est supérieur à 3,45 m.
  - Méthode fondée sur le principe d'une vitesse constante du véhicule, condition parfois difficile à obtenir sur un réseau urbain

# Nbre de PL\*/J/sens entrant et sortant



PL\* prend aussi en compte les bus

# Trafic PL retenu



$$\frac{1}{2} \sum \text{des trafics entrants} = 324$$

Voir NF P98-086, B.1.2.2

# Trafic BUS retenu

En fonction des lignes de bus et des horaires, le nombre de bus retenu est de 114/j

## Section courante



## Section dans les zones d'insertion



Le giratoire est-il inclus dans un réseau (\*) :

- de proximité
- ou urbain

Pour les bus (\*\*) plusieurs facteurs

- Canalisation du trafic
- Type de bus
- Taux de remplissage

**(\*) Voir NF P98-086, B.2.2 & B.2.3**

**(\*\*) voir Guide CERTU de 2006**

## CAM fonction du type de réseau

<b>CAM</b>	<b>Proximité</b>		<b>Urbain Bd, Av</b>
	T3+	T2, T1	
Mat Bit	0,5	0,5	0,1
Sols	0,75	1	0,2

**Voir NF P98-086, B.2.2 & B.2.3**

Pour les bus plusieurs coefficients :

- Canalisation du trafic (largeur > 3,5 m (coef=1))
- Type de bus : standard ?
- Taux de remplissage : ?

Le CAM est probablement compris entre 0,15 et 0,5

**voir Guide CERTU de 2006**

# Investigations réalisées

- Mesures de portance  
Déflectographe 03
- Relevé des dégradations en 2021
- 4 Carottages
- 1 sondage pour étude du sol

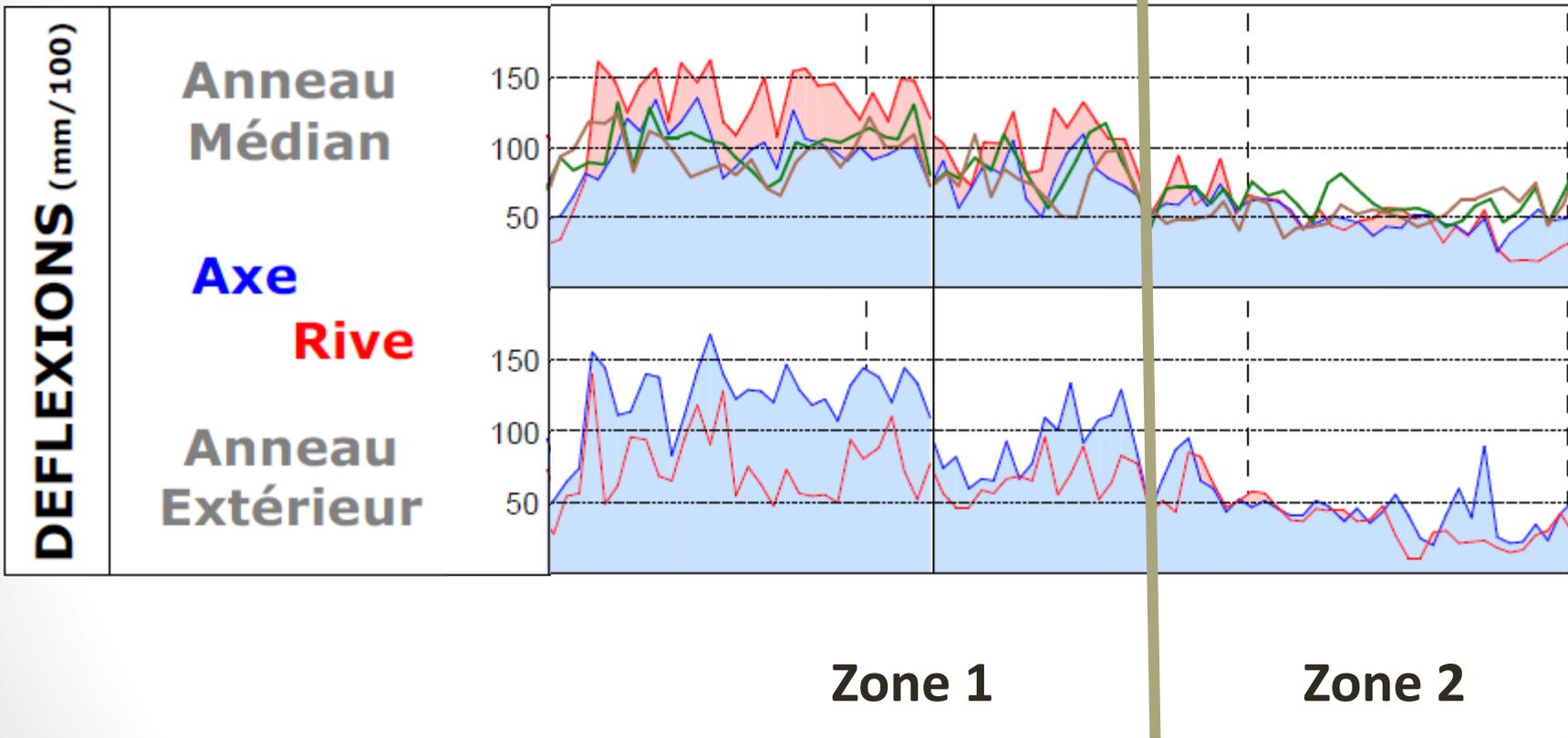
# Investigations réalisées

## Schéma itinéraire



# Investigations réalisées

## Déflexions



- Fissurations au niveau des joints de mise en œuvre
- Fissurations de vieillissement
- Peu de faïençage de fatigue
- Déformations faibles : orniérage < 7 mm

# Investigations réalisées

## Carottages



**~ 4 cm BB**

**~ 9 cm BB**

**10 à 42 cm GNT**

Investigations réalisées  
**Identification du sol support**

Nature : arène granitique

Classification GTR : B5 m (état  
hydrique moyen)

IPI = 10,5

# Application d'ERASMUS

- 2 taches :
  - vérifier l'agressivité des trafics passés lors du diagnostic
  - élaborer les conceptions de la reconfiguration

# Vérifier l'agressivité des trafics passés lors du diagnostic

Le giratoire présente peu de déformation  
< 7 mm,

Cette donnée est-elle compatible avec un  
trafic de proximité (CAM = 0,5) ?

Ou un trafic urbain (Av. Bd) ?

## Application d'ERASMUS

# Pour cela intervenir au niveau de la base de trafic

Trafic de proximité : Route\_Campagne

Base de trafic

Route_Campagne_NF_P98_086
Route_Ville_Desserte_NF_P98_086
Route_Ville_Distribution_NF_P98_086
Route_Ville_Trafic_Lourd_NF_P98_086

# Application d'ERASMUS

- Avons retenu le carottage S1 dans une zone
  - très peu dégradée
  - avec une déflexion de 100/100 m

**4 beton-bitumineux (29)**

**9 beton-bitumineux (49)**

**42 grave-non-traitee (49)**



2021

Voie 1 : 324 PL/j

# Application d'ERASMUS

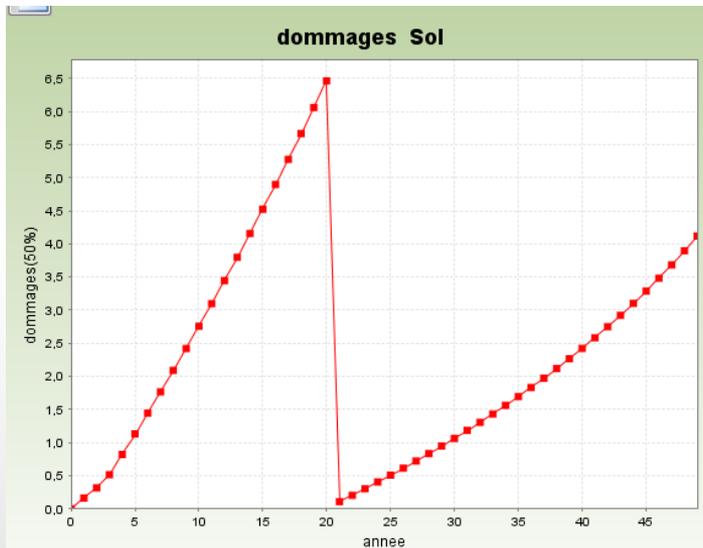
**Avec la base de trafic : Route de campagne (réseau routier de proximité)**

CAM : 0,5 (Mat Bit) ; 1 (Sol)

## Voie 1

 Solution 1: Orniérage / / existe

 Echec 1



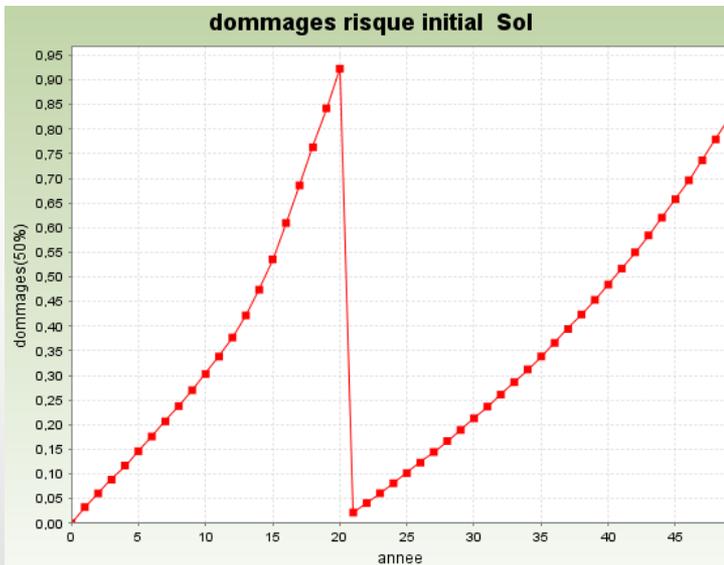
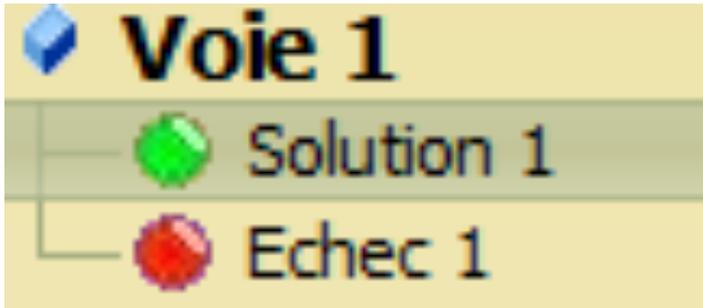
**Le dommage sol est de 4**

Il devrait y avoir un orniérage de plus de 15 mm

# Application d'ERASMUS

**Avec la base de trafic : Route ville desserte (réseau urbain Av. Bd)**

CAM : 0,1 (Mat Bit) ; 0,2 (Sol)



**Le dommage sol est de 0,8**

**Ce calcul est en accord avec l'état de surface**

# Application d'ERASMUS

## Conclusion sur l'agressivité

L'application d'ERASMUS sur les données d'investigation permet :

- de préciser l'agressivité du trafic passé

*Dans le cas présent elle est (a été) certainement plus proche de celle d'un réseau urbain que de celui d'un réseau de proximité*

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

### Paramètres retenus

- le seuil est fixé à 0
  - ⇒ nécessité de fraiser la structure actuelle
- la durée de calcul est de 20 ans
- la couche de roulement est un BBSG cl.3
- la couche de base est une GB cl.4
- considérons, eu égard au diamètre du giratoire (~110m) et à la faible vitesse, que nous sommes en section courante

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

Paramètres retenus  
**2 bases de trafic**

Base de trafic

Route\_Campagne\_NF\_P98\_086

Route\_Ville\_Desserte\_NF\_P98\_086

Route\_Ville\_Distribution\_NF\_P98\_086

Route\_Ville\_Trafic\_Lourd\_NF\_P98\_086

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

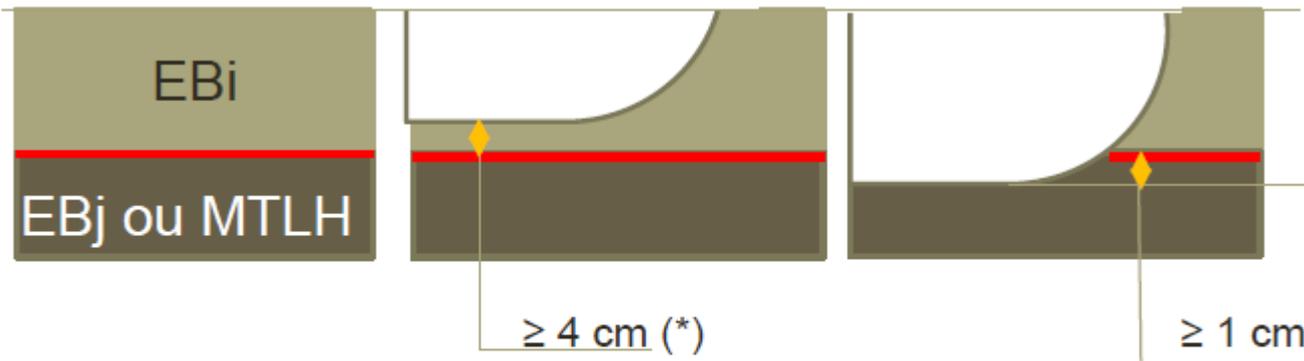
### Conceptions calculées :

- de la voie BUS (114 /J)
- de la voie PL+VL (210 /J)
- des zones d'intersections BUS+PL+VL (324/J)

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

### Rappel sur les épaisseurs résiduelles après fraisage



— Interface collée

De 10 cm pour une couche en GNT

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions pour 6 cas

Fichier Cas Moteur Configuration Panneaux Paramétrer ?

Etudes (Etude Erasmus) - 22: 99 18+320 18+0 / ABERYS DESSERTTE - Ic-setra-plus-géné

Général

Nom: ABERYS DESSE Voie: 99

Gestionnaire: [dropdown] Département: [dropdown]

pr 18 pr [dropdown]  
abs 320 abs [dropdown]

Détail de l'étude

+ Créer un cas [panoramique] [en plan]

TRAFFIC	CAM	
	PROXIMITE	URBAIN
114	1	4
210	2	5
342	3	6

260 150mm/100-VL-rive\_D  
100 m

4 beton-bitumineux (29)  
9 beton-bitumineux (49)  
15 grave-non-traitée (49)

Climat: Nantes

Trafic: Type de p...  
Taux d'accroissement

Conceptions

+ Créer conception X Initialiser les conce

Conception 1 VL-rive\_D

BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm  
GB4\_GENE - 10,0 cm  
Fraisage - 16,0 cm  
Structure actuelle

Carottage 2021

Coupe transversale  
Profil général (0 --> 320)

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

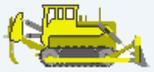
Fichier Cas Moteur Configuration Panneaux Paramétrer ?

Construction (Construction) - Nouveau cas - Ic-setra-plus-géné

**Général**

Nom: Nouveau cas Voie: A6  
Gestionnaire: Localisation début: Supprimer  
Localisation fin: Supprimer  
pr: 18 abs: 0  
Département: 99

**Cahier des charges**

20 an(s) ??? 

**Climat**

Nantes

**Trafic**

Type de progression: Arithmétique  
Base de trafic: Route\_Campagne\_NF\_

**Structure**

2021  Affichage proportionnel

**Voie 1**

BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm  
GB4\_GENE  
Sol / Plateforme 50.0Mpa - roches-insensibles-a-

**Courant: Cahier des charges**

Annee de construction: 2021  
Examen du gel en diagnostic  
Durée de vie (ans): 0 <= 20  
Epaisseur min à fraiser (cm)  
Risque de dimensionnement (%): 1 <=  
Adhérence  
Couche de roulement  
Séparation des fonctions de la CP

Dans le cas où l'épaisseur de GNT est inférieure à 10 cm, la structure retenue est une chaussée neuve déterminée avec ERASMUS CONSTRUCTION

# Application d'ERASMUS

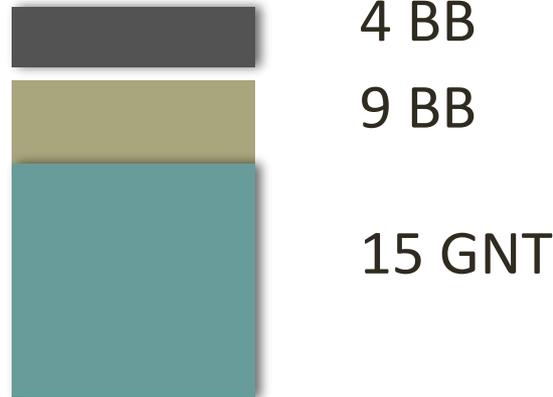
## Détermination des conceptions

Les mesures de déflexions déterminent 2 zones

Zone1 : 100/100 mm

Zone 2 : 150/100 mm

3 des 4 carottages montrent une structure très voisine de



Après avoir examiné par ERASMUS le diagnostic sur les 4 carottages nous retenons cette structure comme base des conceptions

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

Afin d'avoir le maximum de conceptions, les options :

- contrainte dans la GB4 < 2MPa
- contrainte de fraisage

ont été désactivées

### Vue détaillée

**VL-rive\_D**  
 2021: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
 2021: GB-0/20-CLASSE-4 (15.0 cm)  
 2021: Fraisage (21.0 cm)

246 €/ml  
 12814 MJ/ml # 705 Kg.eq.CO2/ml # 12 t gra/ml

**VL-rive\_D**  
 2021: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
 2021: GB-0/20-CLASSE-4 (17.0 cm)  
 2021: Fraisage (23.0 cm)

261 €/ml  
 14047 MJ/ml # 773 Kg.eq.CO2/ml # 13 t gra/ml

**C1 ZONE 1-VL-rive\_D**  
 18+90 100mm/100  
 100 m

4 beton-bitumineux (29)

9 beton-bitumineux (49)

15 grave-non-traitée (49)

22 ans  
 gb-0/20-C4 D= 0.89 (5.%)

\*\*\* Fraisage (2021) \*\*\*  
 Epaisseur non permise 21.  
 [5;11.][13;18.]

**C1 ZONE 1-VL-rive\_D**  
 18+90 100mm/100  
 100 m

4 beton-bitumineux (29)

9 beton-bitumineux (49)

15 grave-non-traitée (49)

22 ans  
 gb-0/20-C4 D= 0.89 (5.%)

\*\*\* Fraisage (2021) \*\*\*  
 Epaisseur non permise 21.  
 [5;11.][13;18.]

**C1 ZONE 1-VL-rive\_D**  
 18+90 100mm/100  
 100 m

4 beton-bitumineux (29)

9 beton-bitumineux (49)

15 grave-non-traitée (49)

22 ans  
 gb-0/20-C4 D= 0.89 (5.%)

\*\*\* Fraisage (2021) \*\*\*  
 Epaisseur non permise 21.  
 [5;11.][13;18.]

**C2 ZONE 2-VL-rive\_D**  
 18+250 150mm/100  
 100 m

4 beton-bitumineux (29)

9 beton-bitumineux (49)

15 grave-non-traitée (49)

11 ans  
 Fatigue de Sol  
 Dommage (1)

\*\*\* Fraisage (2021) \*\*\*  
 Epaisseur non permise 21.  
 [5;11.][13;18.]

**C2 ZONE 2-VL-rive\_D**  
 18+250 150mm/100  
 100 m

4 beton-bitumineux (29)

9 beton-bitumineux (49)

15 grave-non-traitée (49)

11 ans  
 Fatigue de Sol  
 Dommage (1)

\*\*\* Fraisage (2021) \*\*\*  
 Epaisseur non permise 21.  
 [5;11.][13;18.]

**C2 ZONE 2-VL-rive\_D**  
 18+250 150mm/100  
 100 m

4 beton-bitumineux (29)

9 beton-bitumineux (49)

15 grave-non-traitée (49)

21 ans  
 gb-0/20-C4 D= 0.93 (5.%)

\*\*\* Fraisage (2021) \*\*\*  
 Epaisseur non permise 23.  
 [5;11.][13;18.]

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

Trafic	CAM Urbain		CAM Proximité	
	Zone 1	Zone 2	Zone 1	Zone 2
Bus 114/J	6BB 8 GB4 14 GNT	6BB 10 GB4 12 GNT	6BB 10 GB4 12 GNT	6BB 13 GB4 9 GNT
PL 210/J	6BB 9 GB4 13 GNT	6BB 11 GB4 11 GNT	6BB 13 GB4 9 GNT	6BB 15 GB4 7 GNT
Bus + PL 324/J	6BB 9 GB4 13 GNT	6BB 11 GB4 11 GNT	6BB 15 GB4 7 GNT	6BB 17 GB4 5 GNT

**Ces épaisseurs « brutes »**

# Application d'ERASMUS

## Détermination des conceptions

Trafic	CAM Urbain		CAM Proximité	
	Zone 1	Zone 2	Zone 1	Zone 2
Bus 114/J	6BB 8 GB4 14 GNT	6BB 10 GB4 12 GNT	6BB 10 GB4 12 GNT	6BB 13 GB4 9 GNT
PL 210/J	6BB 9 GB4 13 GNT	6BB 11 GB4 11 GNT	6BB 13 GB4 9 GNT	6BB 15 GB4 7 GNT
Bus + PL 324/J	6BB 9 GB4 13 GNT	6BB 11 GB4 11 GNT	6BB 15 GB4 7 GNT	6BB 17 GB4 5 GNT

Épaisseurs de GNT < 10 cm

# Application d'ERASMUS construction

## Détermination des conceptions des structures neuves

Dans le cas où l'épaisseur résiduelle de GNT est inférieure à 10 cm, la construction de structure neuve est à prévoir

Sur un sol en arène granitique :

- Classification GTR : B5 m

La couche de forme en matériaux 0/80 type R61 sera de :

- 40 cm (si dispositif de drainage)
- 50 cm (absence de dispositif de drainage)

Afin d'avoir une plate-forme PF2

# Application d'ERASMUS construction

## Détermination des conceptions des structures neuves

Résultats de conception	Modèle m...	Durée de vie...	Epaisseur tot...	Problèmes vérifiés
<b>2021 : BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) (6.0 cm)</b> Liant d'accrochage <b>2021 : GB4_GENE (N) (15.0 cm)</b>		22 ans	21.0	Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C3 Problème heuristique de bbsg-0/10-C3 Fatigue de GB4_GENE Problème heuristique de GB4_GENE Cisaillement de GB4_GENE Contrainte tangentielle de GB4_GENE

**TRAFIC : 210/J**

Critères dimensionnants	CAM
<b>Fatigue de GB4_GENE</b> Dommage (1)	PL Cumulés: 1.82427e+006 PL bbsg-0/10-C3 - CAM: 0.5 GB4_GENE - CAM: 0.5 Sol - CAM: 1.

# Application d'ERASMUS construction

## Détermination des conceptions des structures neuves

<b>Trafic</b>	<b>CAM Proximité</b>
<b>Bus 114/J</b>	<b>6BB 13 GB4 0/20</b>
<b>PL 210/J</b>	<b>6BB 15 GB4 0/20</b>
<b>Bus + PL 324/J</b>	<b>6BB 18 (9+9) GB4 0/14</b>

# Conclusions

Le traitement de cette étude par ERASMUS a permis :

- d'avoir un avis sur l'agressivité du trafic passé et présent

- de déterminer pour les :

  - 3 trafics retenus , bus, PL, bus + PL

  - les deux classes d'agressivité futurs

  - les deux zones homogènes du giratoire

1 - les solutions de réhabilitations

2 - les structures neuves à envisager lorsque

l'épaisseur de la GNT résiduelle après fraisage est trop faibles

# Conclusions

Le traitement par ERASMUS a permis d'avoir un panel de solutions afin de présenter au Maître d'Œuvre celles qui sont les plus proches de la politique d'entretien du Maître d'Ouvrage

**Merci de votre  
attention**