

On roule sur l'eau ?

Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022



La chaussée à structure réservoir : principe et conception générale

Manon HÉE, animatrice Eaux Pluviales – ADOPTA
Jean-Jacques HÉRIN – Président ADOPTA

But :

- Permettre de recueillir, stocker et restituer les eaux de pluie tombant sur les voiries et toitures.

Principe :

- Structure en matériaux poreux pouvant être alimentée :
 - soit par la surface, constituée alors d'un **revêtement poreux** : aucun ouvrage d'engouffrement (ni BI, ni grilles avaloirs) et pas de tuyaux.
 - soit à partir d'avaloirs, de caniveaux ou de chéneaux dans le cas d'un **revêtement étanche** (enrobé classique)

C'est la structure de la voirie/du parking qui fait office de bassin de stockage/tamponnement.

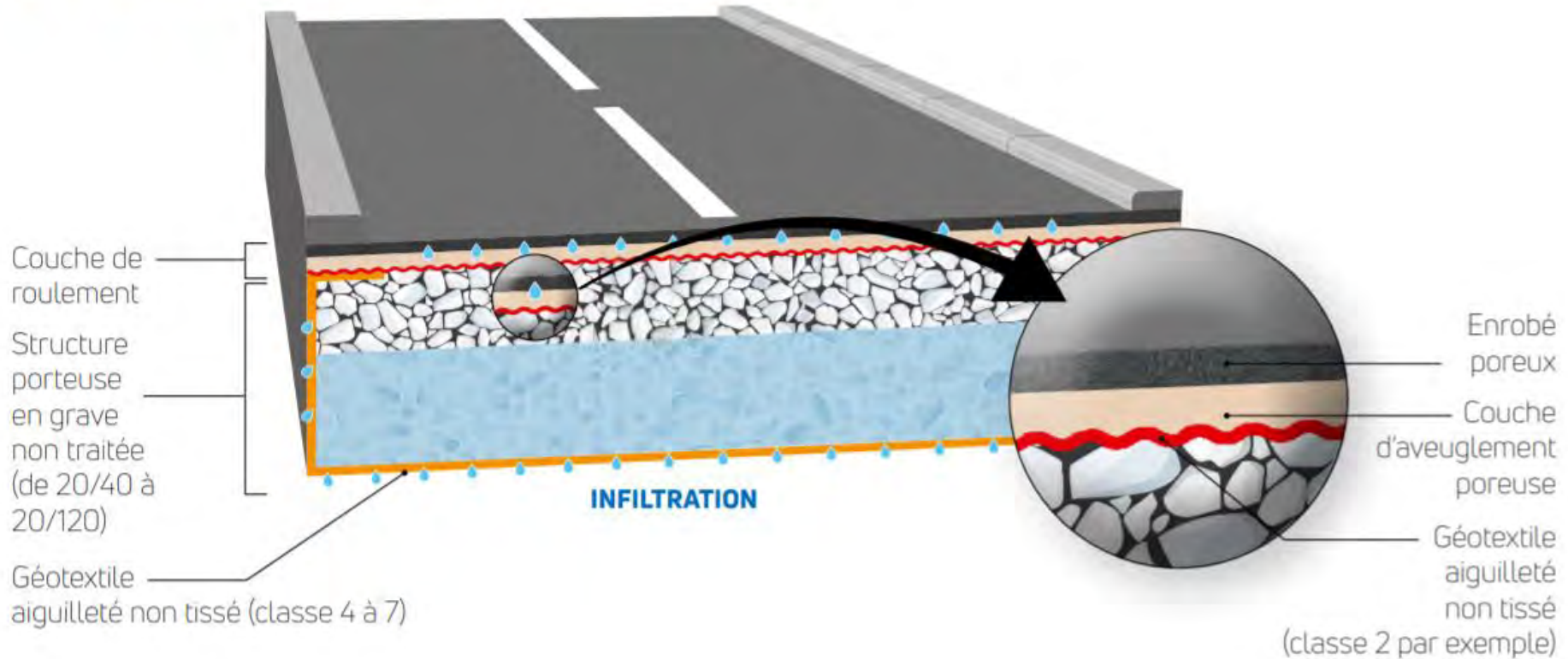
Le volume de stockage est fonction de la nature des matériaux et de l'indice de vide créé.

- **Grave non traitée (GNT) : 30 à 45%**
- **SAUL : 90 à 95%**

Prendre en compte la problématique de la pente.



A AVEC INFILTRATION ET ENROBÉ POREUX



→ Aucun ouvrage d'engouffrement et pas de tuyaux

On roule sur l'eau ?

Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022

A AVEC INFILTRATION ET ENROBÉ POREUX

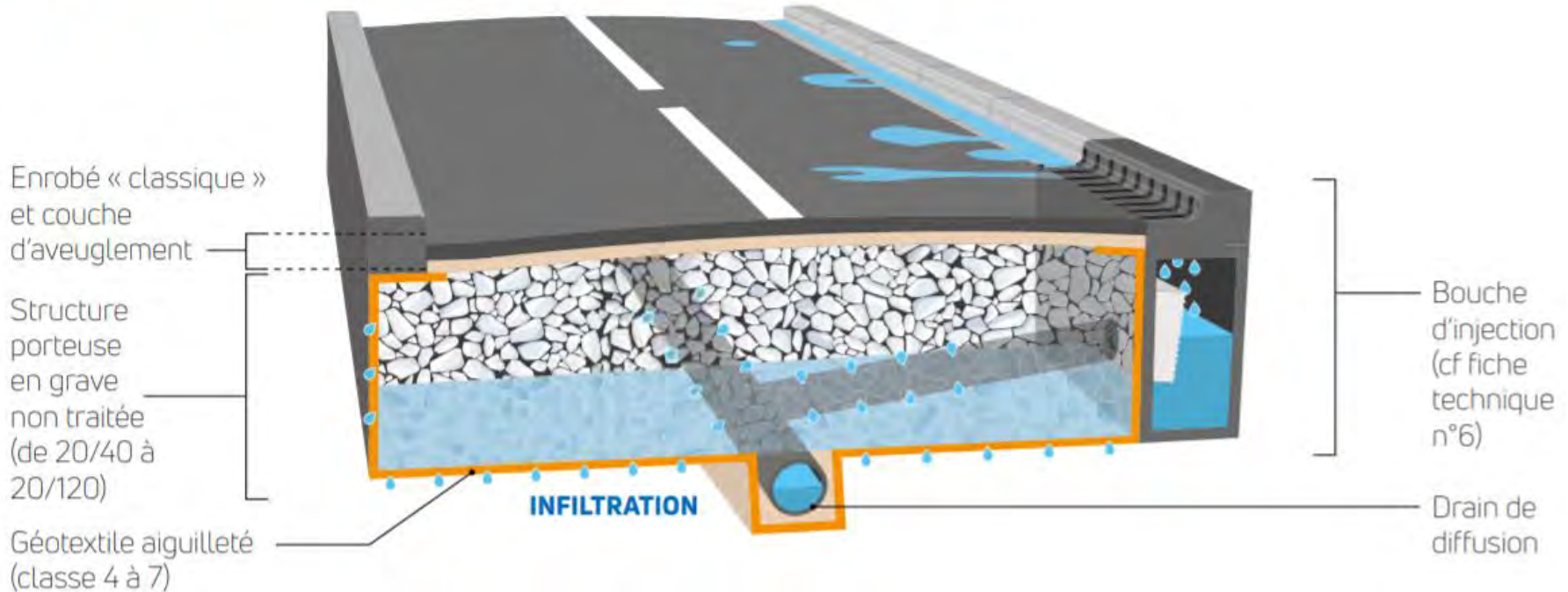


Parking de la Faculté de droit - Douai (59)



Rue Massenet – Douai (59)

B AVEC INFILTRATION ET ENROBÉ « CLASSIQUE »

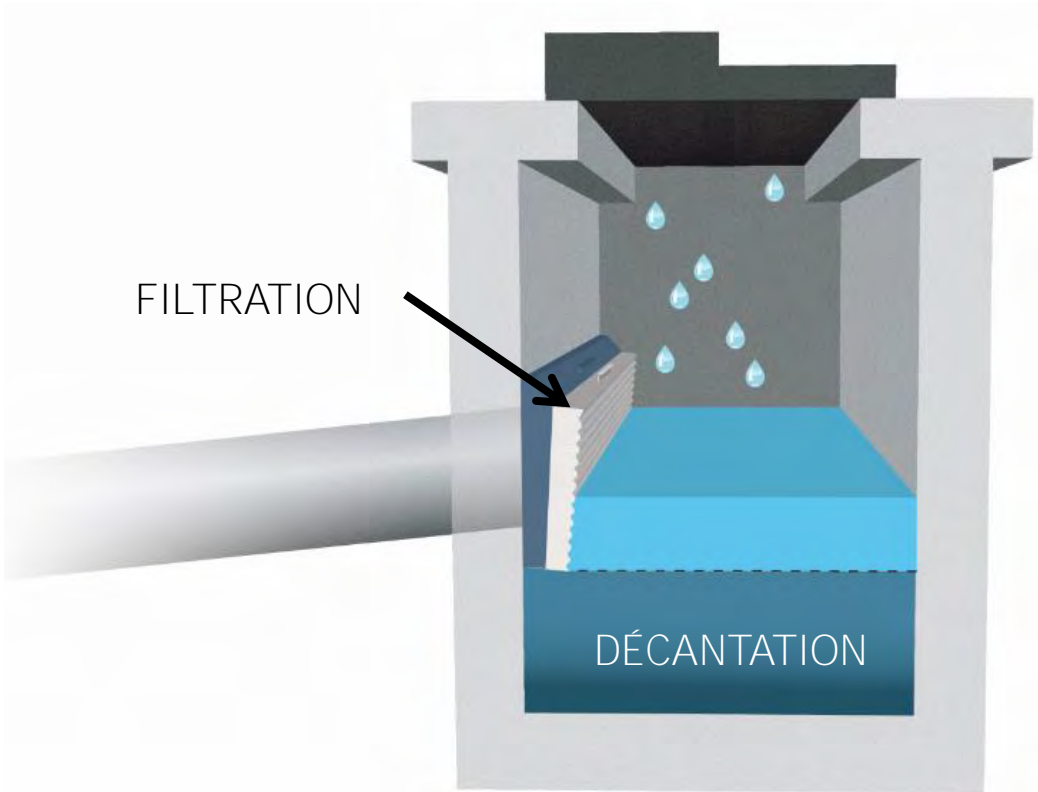


Avec enrobé classique, injection par bouches d'injection :

- 1 pour 250 m² comme les bouches d'égout
- Volume de décantation : 240 L utile minimum
- Filtration selon objectifs qualité et risque

B AVEC INFILTRATION ET ENROBÉ « CLASSIQUE »

1. Ouvrage de collecte type bouche d'injection :



BOUCHE D'INJECTION

B AVEC INFILTRATION ET ENROBÉ « CLASSIQUE »

1. Ouvrage de collecte type noue d'infiltration :



On roule sur l'eau ?

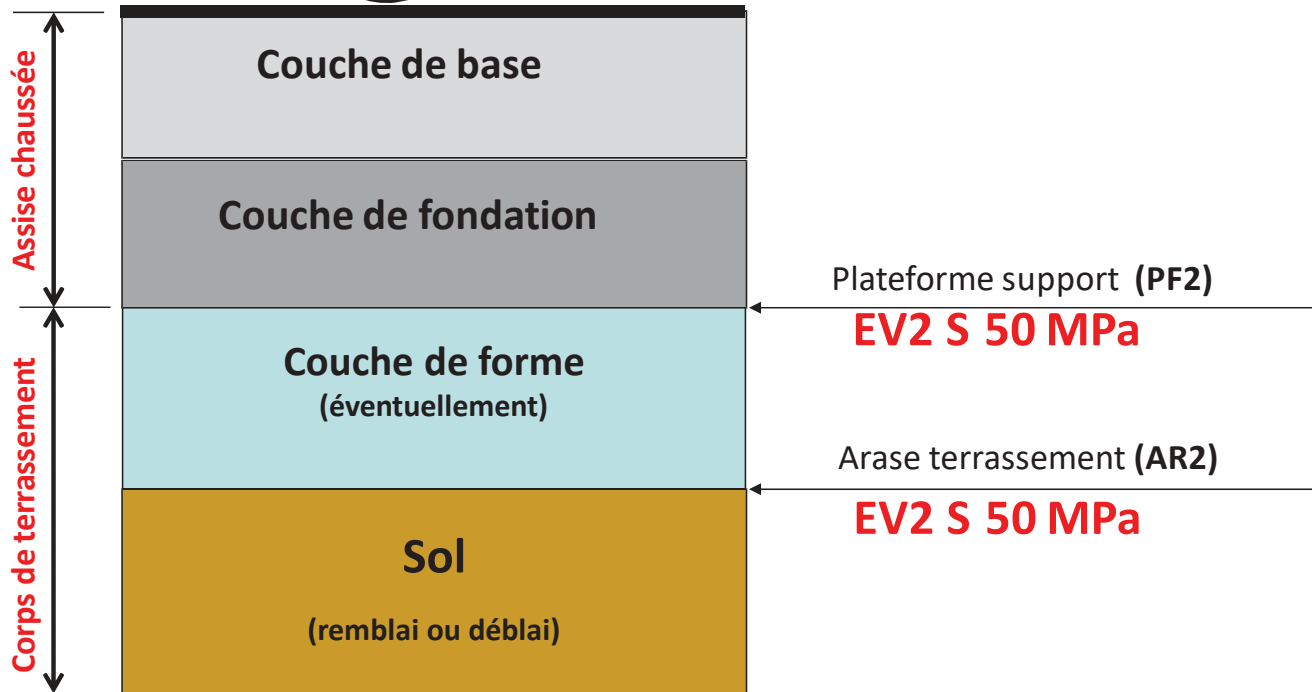
Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022

Coupe type d'une chaussée classique

TRAFIC PL / VL



Couche de roulement (**couche de surface**)



Chaussée classique

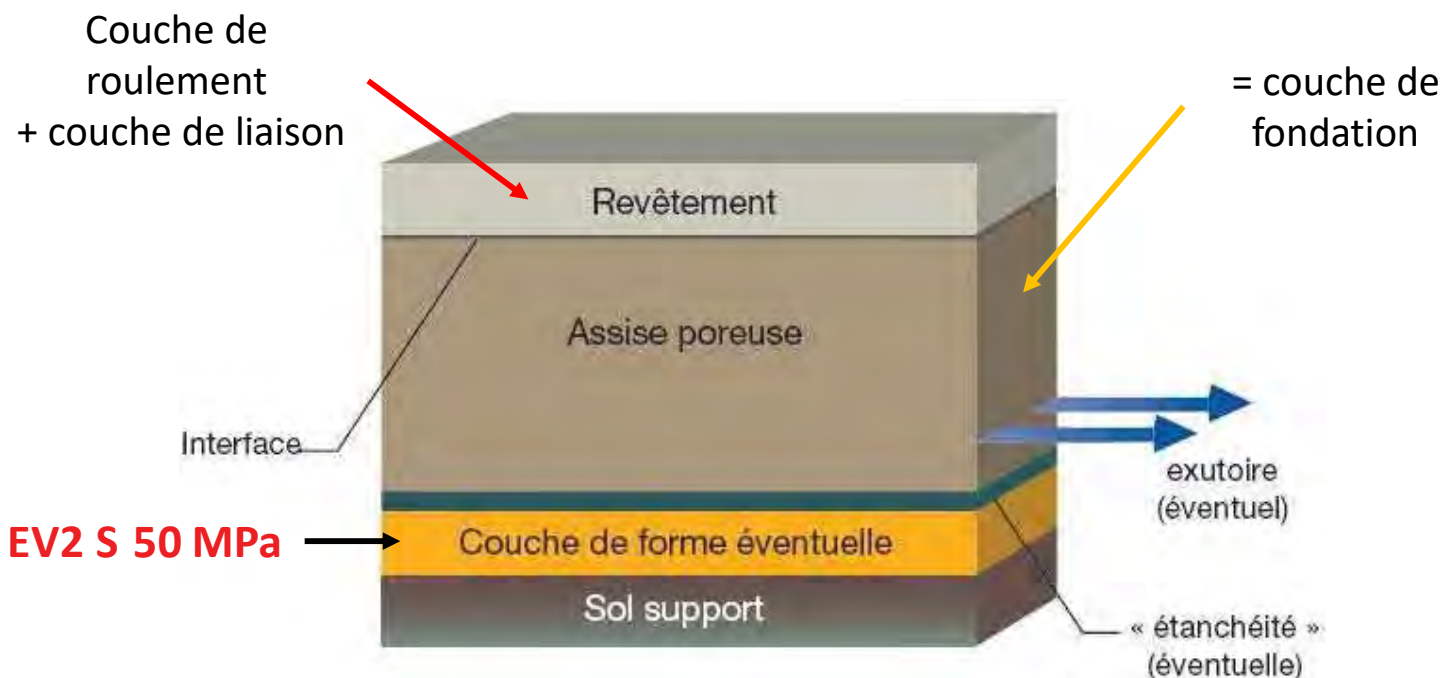
On roule sur l'eau ?

Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022

Coupe type d'une chaussée à structure réservoir

Deux fonctions principales :

- Fonction mécanique
- Fonction hydraulique

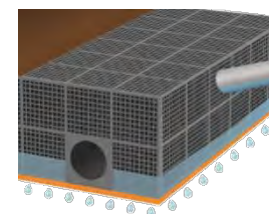


On roule sur l'eau ?

Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022

Matériaux de structure et de stockage de l'eau en couche d'assise

MATÉRIAUX	POROSITÉ UTILE	APPLICATIONS
Graves non traitées poreuses (GNTP)	30 à 40%	CSR, tranchées, puits, parkings
Graves bitumes poreuses	10 à 20 %	CSR, parkings
Bétons de ciment poreux	10 à 20 %	CSR, parkings
Produits creux en béton	50 à 60 %	CSR, tranchées, parkings
Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL)	95 à 97 %	Tranchées, parkings
Chambres d'infiltration	95 à 97 %	CSR, tranchées, parkings



CSR : Chaussée à Structure Réservoir

On roule sur l'eau ?

Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022



Les Graves Non Traitées Poreuses (GNTP) en couche d'assise

Fascicule 70-2 Version septembre 2019

7.2.2.2. Matériaux non traités

Ces matériaux sont souvent appelés graves non traitées poreuse (GNTP) dans les guides techniques.

La prise en compte d'un rapport $D/d > 3$ permet d'assurer une bonne stabilité (avec : d = le plus petit diamètre ; D = le plus grand diamètre).

** Pour spécifier des caractéristiques particulières, le rédacteur du CCTP pourra se référer au chapitre VII de la norme [XP P 18-540](#).*

Gélinivité : à prescrire si risque de gel.

*** Angularité : à déterminer en fonction de la couche et du trafic.*

Ces matériaux peuvent constituer la structure réservoir des chaussées (couche de base, mais aussi de fondation et de forme), mais aussi être utilisés en couche de surface, dans des conditions de faible trafic (espaces piétons ; voies d'accès,...).

Les matériaux utilisés pour la couche de stockage doivent également être insensibles à l'eau.

7.2.2.2 Matériaux non traités

Les matériaux non traités sont constitués de gravillons d/D pour couches d'assise au sens de la norme [NF P 18-545](#), de $d \geq 8$ mm et de $D \leq$ au quart de l'épaisseur de la couche.

Le rapport D/d doit être supérieur à 3.

Les caractéristiques minimales sont (*):

- passant à $80 \mu\text{m} \leq 2 \%$
- Valeur $LA \leq 30$ et $MDE \leq 25$ (**)

Page 92

Matériaux de structure et de stockage de l'eau en couche d'assise

Béton **B**itumineux **D**rainant (**BBD**r) Couche de roulement



Couche de base **G**rave **B**itume
Poreuse(**GB**P)

Couche de forme
Grave **N**on **T**raitée **P**oreuse (**GN**TP)

Assise
chaussée



Matériaux poreux de surface

MATERIAUX	APPLICATIONS
Pavés poreux et dalles poreuses	Voies d'accès très peu circulées, parkings, voies piétonnes
Graves Non Traitées Poreuses (GNTP)	Zones non circulées : espaces piétons, voies d'accès, parking, puits, tranchées, etc...
Béton Bitumeux Drainants (BBDr)	CSR (voirie circulée ou piétonne, parking, places, tranchée)
Béton de ciment drainant	CSR (voirie circulée ou piétonne, parking, voie vélo, places)
Résine drainante	CSR (voirie circulée, piétonne, parking, voie vélo, places)

Matériaux poreux de surface



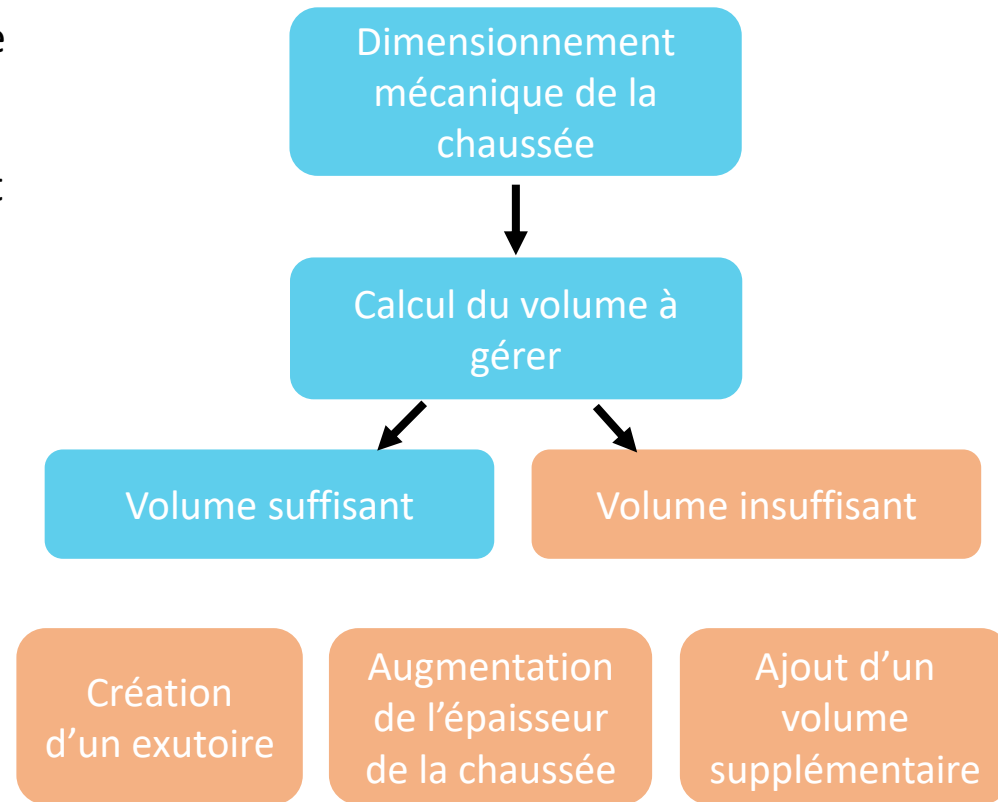
On roule sur l'eau ?

Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022

Dimensionnement des chaussées à structure réservoir

La CSR est avant tout une chaussée à laquelle on attribue une fonction hydraulique en modifiant sa structure. La résistance mécanique prévaut sur le dimensionnement hydraulique.

- Matériau de remplissage choisi selon l'indice de vide recherché.
- Pour le calcul du volume d'eau à gérer, il faut prendre en compte :
 - Les **surfaces imperméables reprises** (surface active)
 - La **vidange de la structure réservoir**, fonction de :
 - la surface d'infiltration disponible
 - la période de retour retenue
 - la perméabilité du sol
 - du temps de vidange imposé



Calcul de l'épaisseur de la structure réservoir selon l'impluvium

DONNÉES DE BASE	EXEMPLE
I = impluvium (m ²)	12 m ² par ml
S = surface voirie CSR (m ²)	6 m ² par ml
Ep = épaisseur couche de base (m)	?
Iv = indice de vide GNT (%)	30%
H = hauteur de pluie prise en compte (mm)	60 mm

$$E_p = \frac{I \times H}{S \times I_v \times 1000} = \frac{12 \times 60}{6 \times 0,3 \times 1000} = \frac{720}{1800} = 0,4 \text{ m}$$

soit 40 cm d'épaisseur

Comparatif chaussée classique / chaussée réservoir avec enrobés poreux / chaussée réservoir avec enrobés classiques

	CHAUSSÉE CLASSIQUE (COÛT EUROS HT/M ²)	CHAUSSÉE INFILTRANTE (COÛT EUROS HT/M ²)	CHAUSSÉE RÉSERVOIR (COÛT EUROS HT/M ²)
TERRASSEMENT	24,00	24,00	24,00
CORPS DE CHAUSSÉE	14,60	18,80	32,80
BORDURATION	14,40	14,40	14,40
COUCHES DE ROULEMENT	28,60	28,60	28,60
ASSAINISSEMENT	24,40	16,20	16,20
Total	106,00	102,00	116,00

On roule sur l'eau ?

Voirie et gestion durable des eaux pluviales :
la performance des chaussées à structure réservoir
Webinaire - 25 janvier 2022

