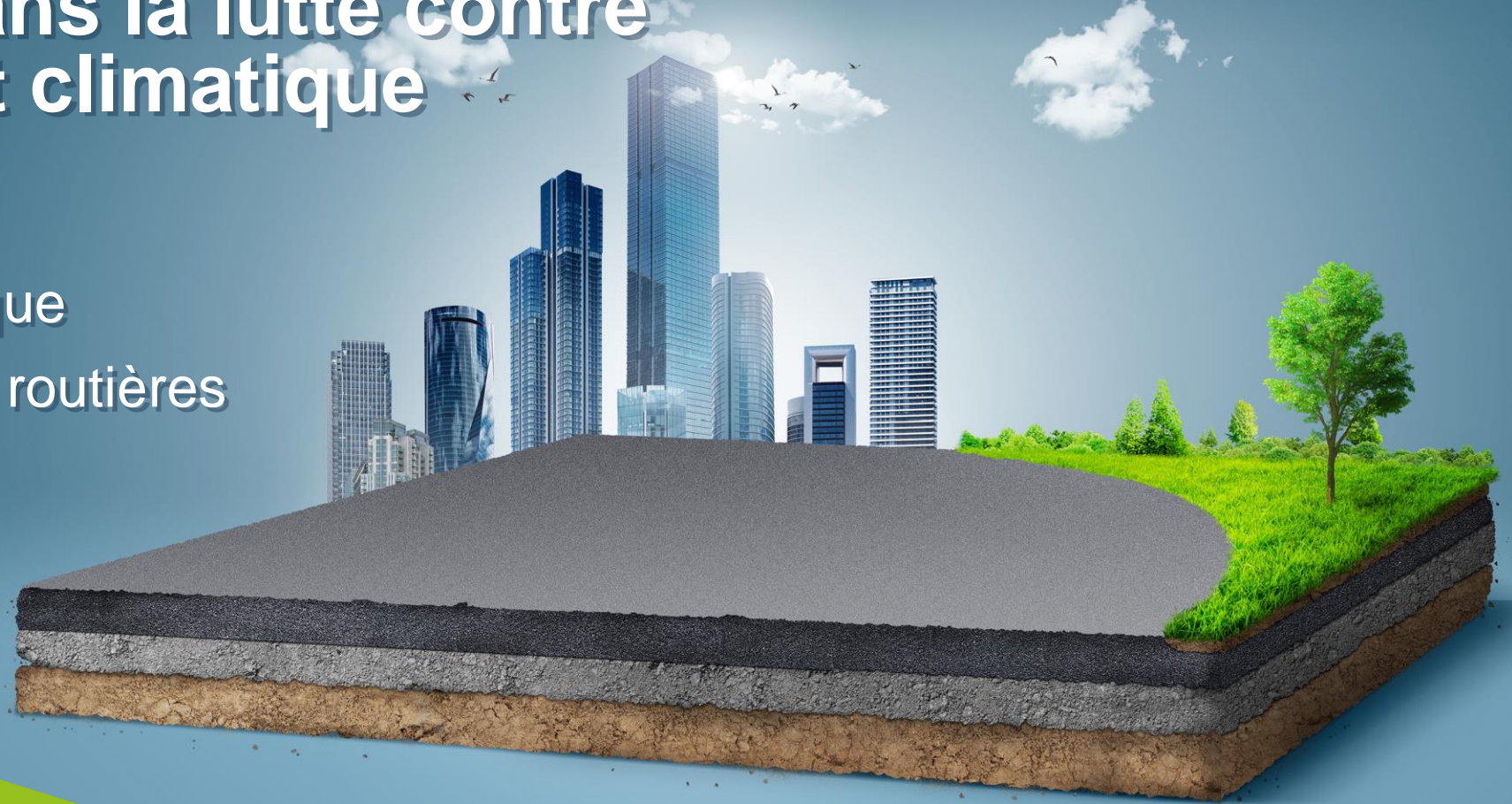


Les revêtements bitumineux perméables dans la lutte contre le changement climatique

Laurent Léoskool

Conseiller technologique

Centre de recherches routières



Contexte

Enrobés drainants (PA/ZOA)

- Réduit le bruit
- Contre les projections d'eau

Mais,

- Réservé aux voies rapides
- Drainage horizontal

➔ Pas de bénéfice climatique



Porous Asphalt « PA », Zeer-open Asphalt « ZOA » :
 $18\% \leq \text{pourcentage de vides} \leq 25\%$

JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024

Contexte

Nouvel intérêt

- Tamponnement de l'eau
- Infiltration

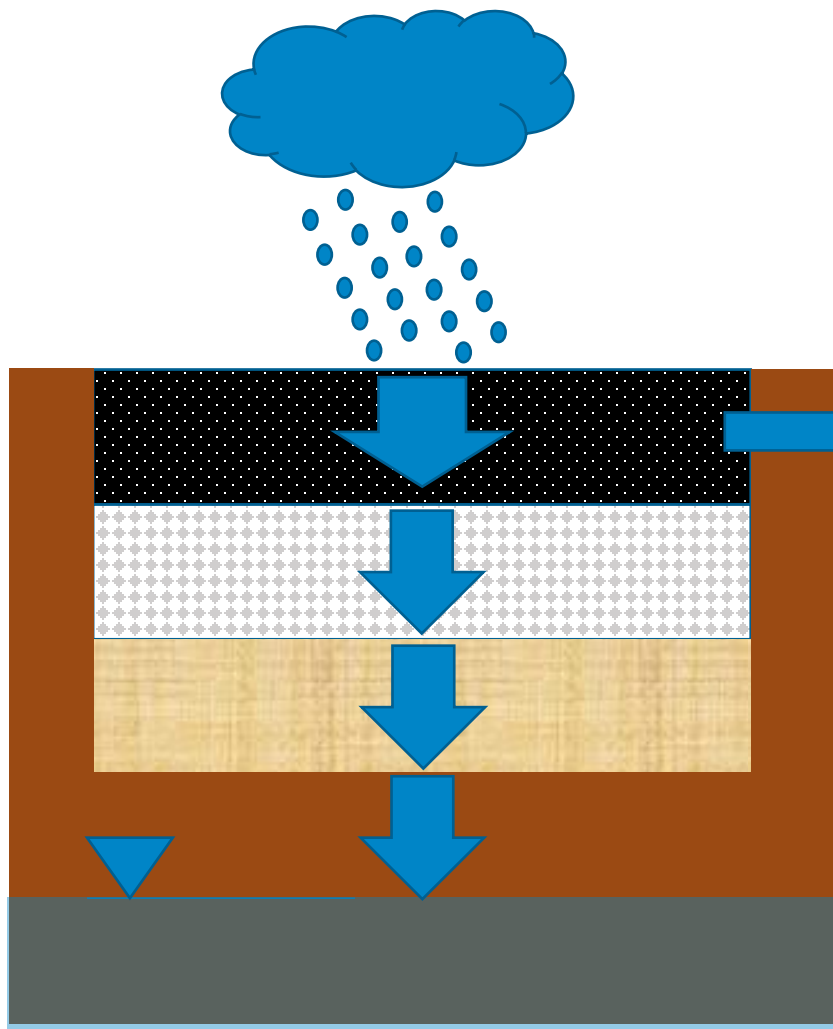
Nouveaux produits sur le marché

Expérience très limitée en Belgique



Permeable Asphalt « PeA », % de vides $\geq 25\%$

**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**



Enrobé perméable

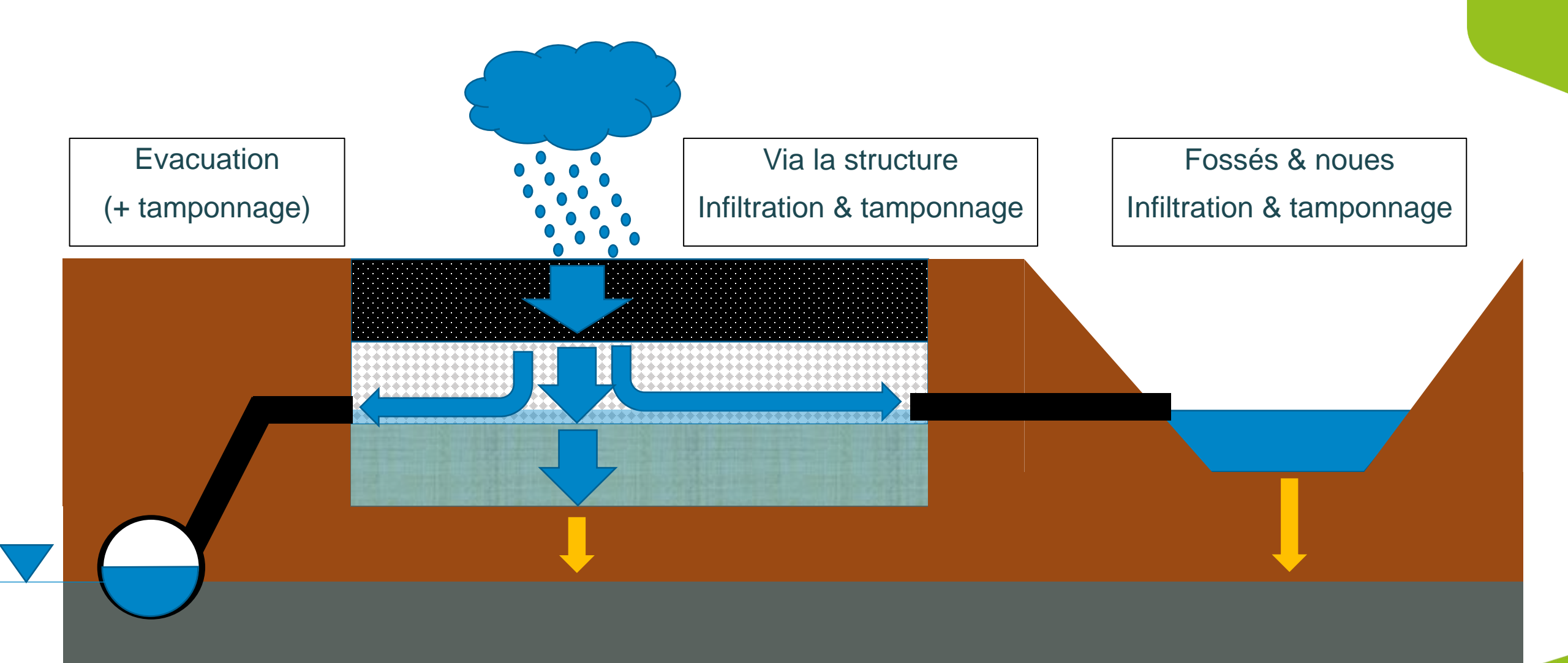
Questions du secteur :

- Recommandations pour prescriptions et exigences
- Durabilité

Objectifs :

- Cahiers des charges types
- Guide technique

**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**



**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

 eurobitume

BVA ABPE
THE LEADING VOICE IN ASPHALT

Quelles applications ?

- Parkings voitures
- Parkings poids lourds ?
- Voiries locales ?
- Voiries urbaines ?
- Routes de liaisons ?
- ...



**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**



 eurobitume

BVA ABPE
THE LEADING VOICE IN ASPHALT

Projet Drainaspave (Drainable asphalt pavement)

Subsidié par le bureau de normalisation (NBN)

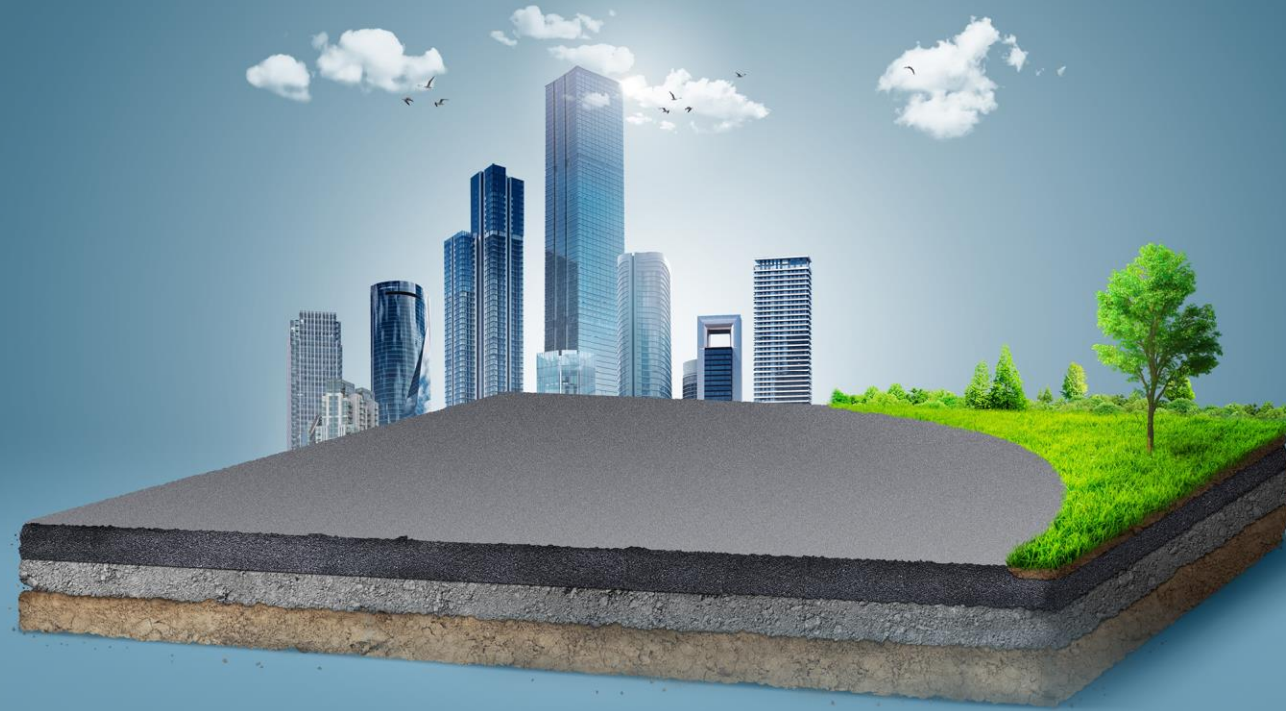
Prescriptions pour les enrobés perméables

- Essais préalables
 - Perméabilité?
 - Plumage?
 - Vides?
 - Pourcentage de bitume?
- Contrôles sur chantier
- Exigences par type d'enrobé

Guide technique

- Types de structures
- Alternatives
- Risques
- Applications possibles (ou non)
- Références

**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**



Partie 1

Recherche & Développement

Perméabilité verticale

Nouvel équipement selon la norme NBN EN 12697-19

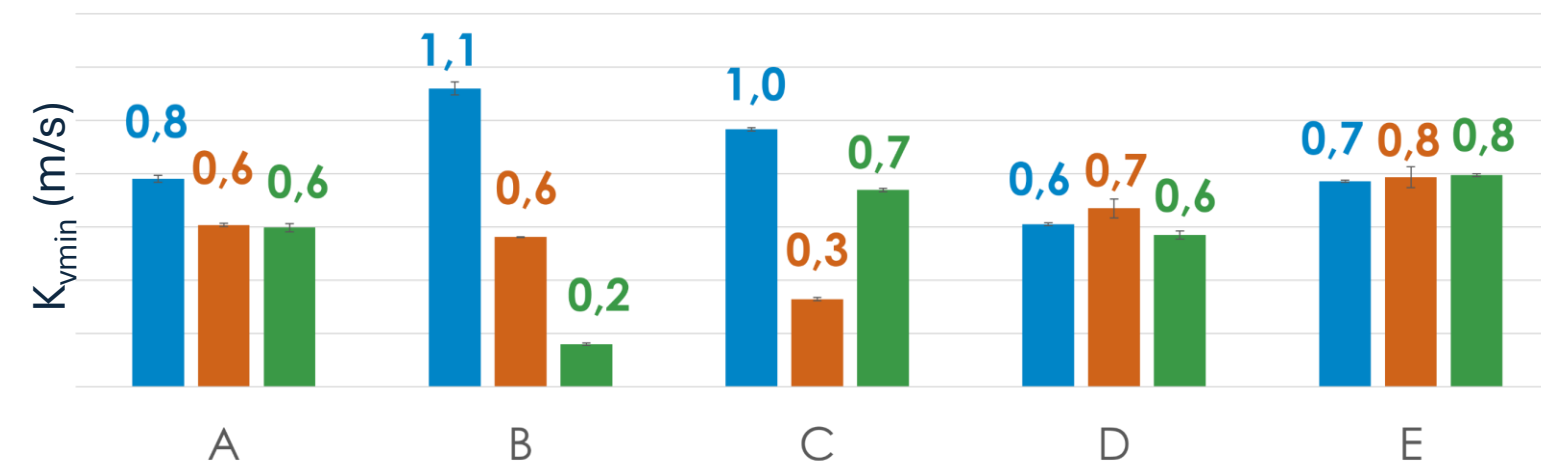
$K_{v \min}$: **1000 mm/h** ($\sim 0,3 \cdot 10^{-3}$ m/s)

ZOA-B / PA-14

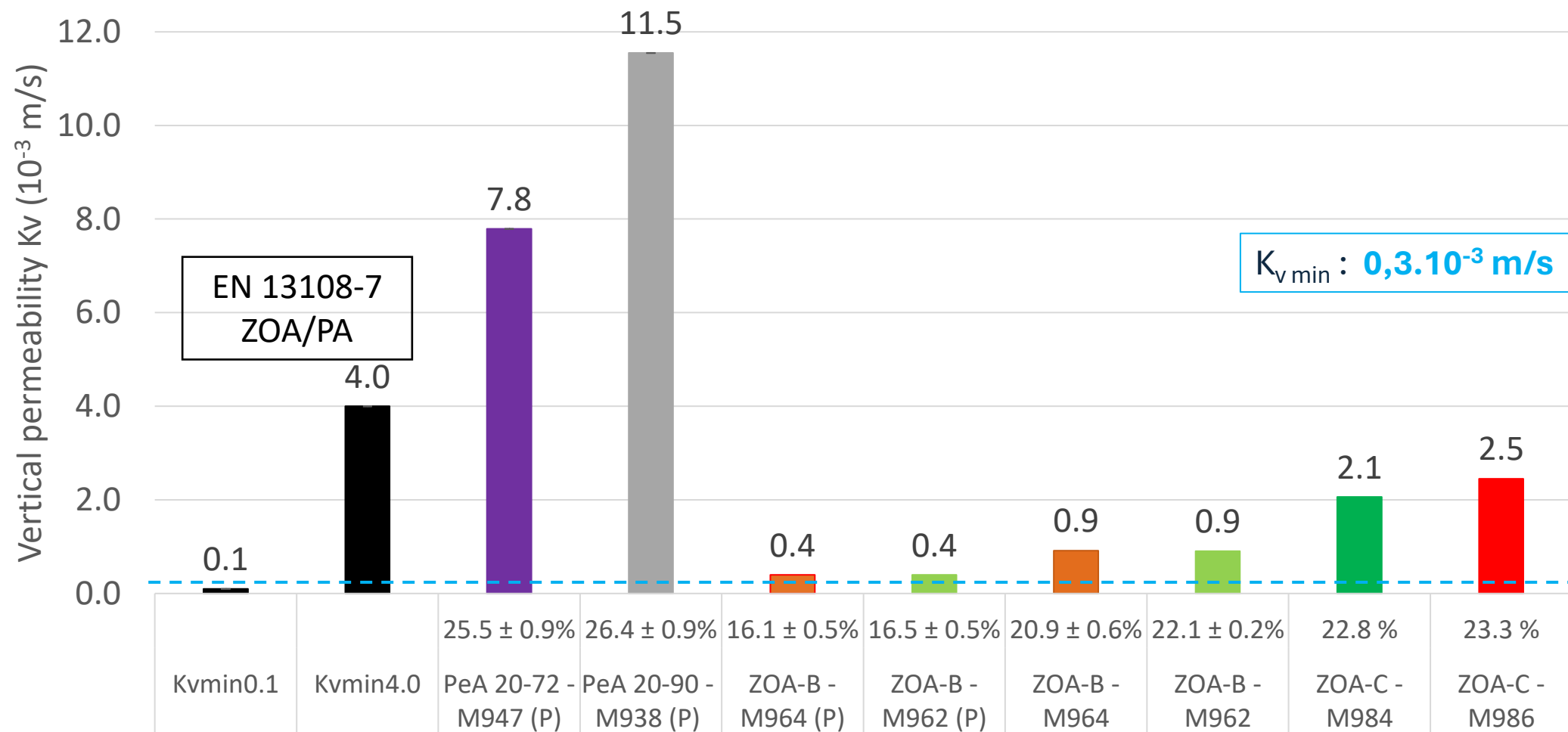
■ 5cm

■ 8cm

■ 2*4cm + tackcoat



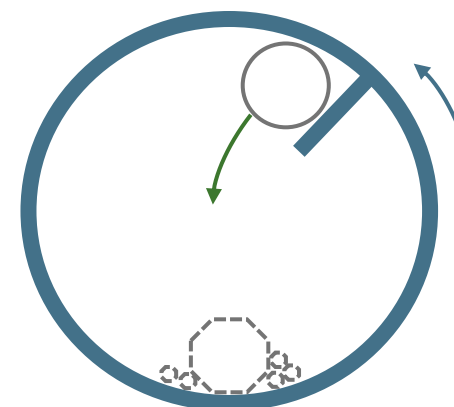
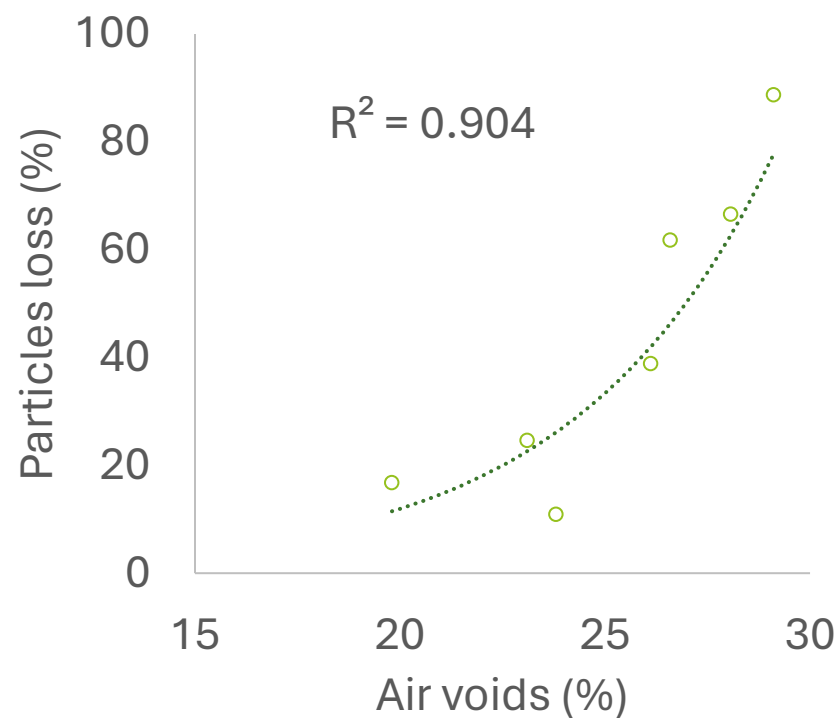
JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024



JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024

Durabilité

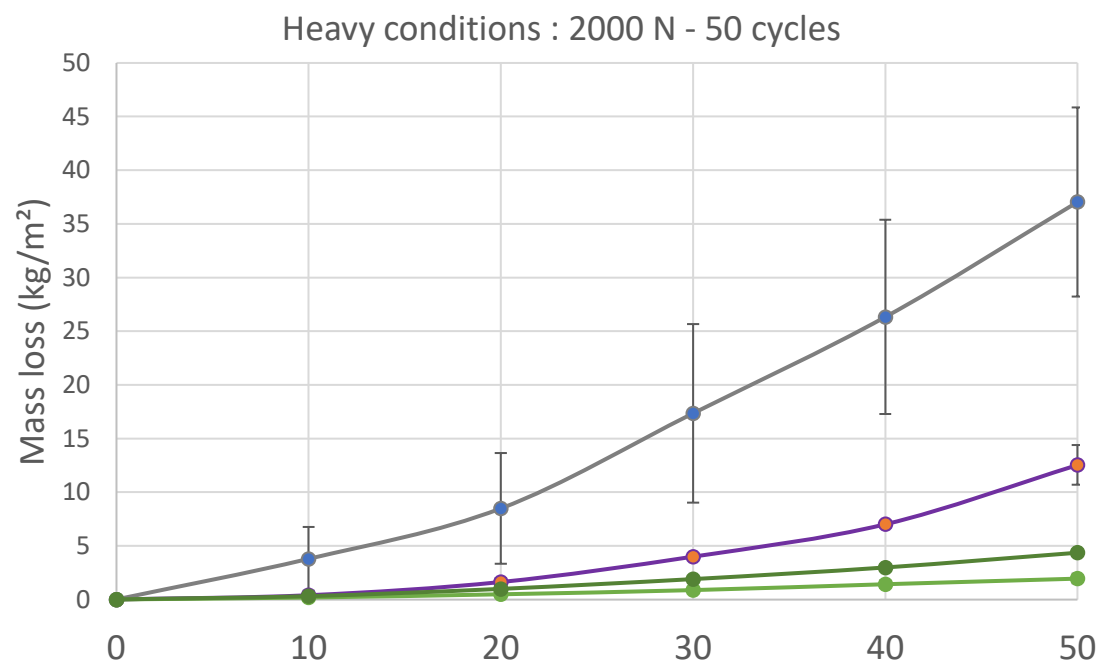
Essais Cantabro



**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

Durabilité

Essais de plumage



**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

Dimensionnement mécanique

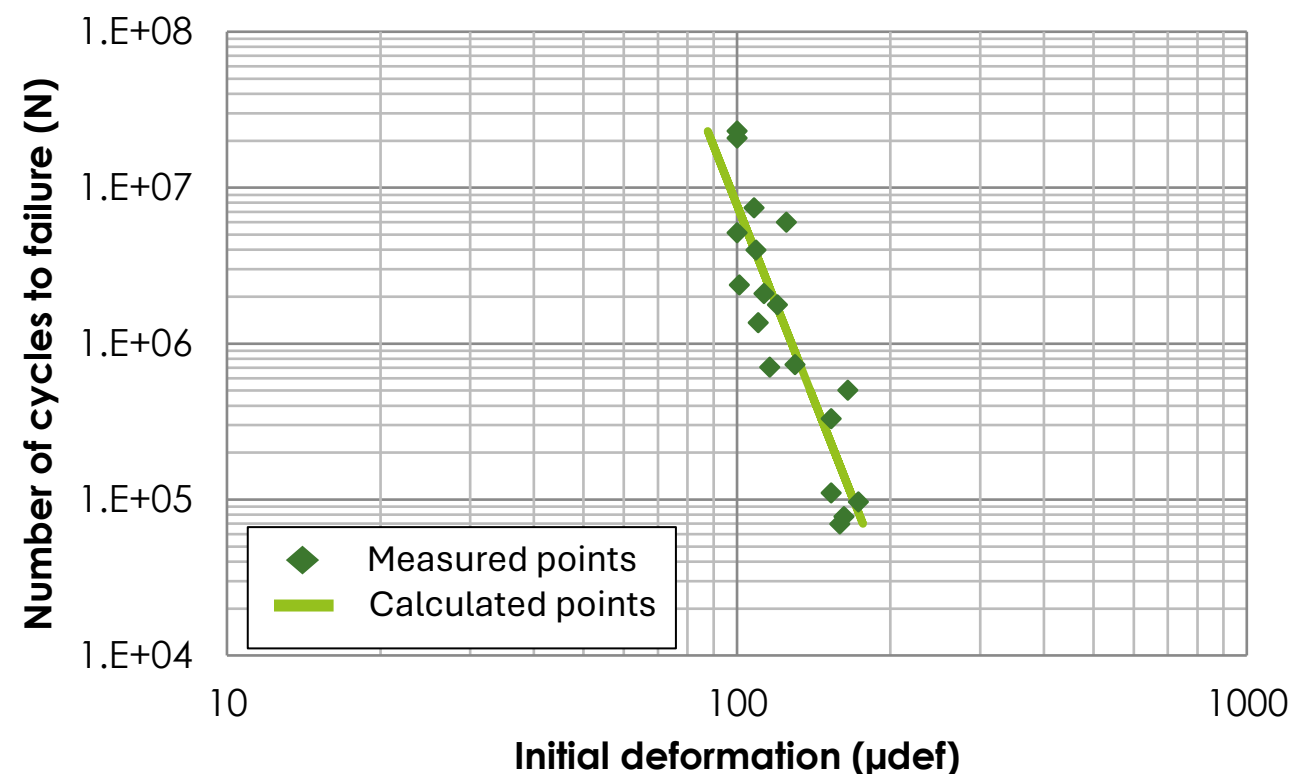
ZOA-B / PA-14 pour sous-couches

Module de rigidité E^* : 4768 ± 280 MPa (@ 15°C & 10 Hz)

Résistance à la fatigue ε_6 : 128 μdef . (@ 15°C & 30 Hz)



Fatigue test



JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024

Suivi de chantiers tiers

- Contrôle de la mise en œuvre
- Prélèvements
- Mesures en laboratoire



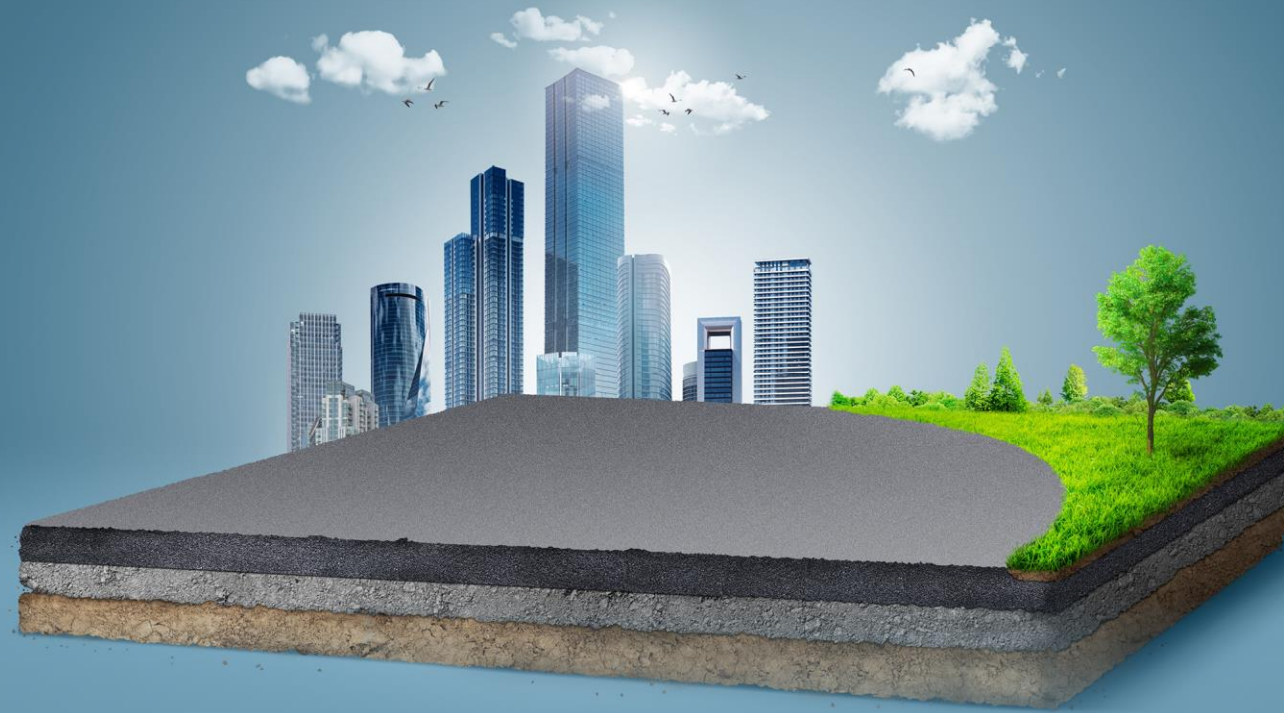
**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

Conclusions R&D

- ZOA/PA suffisamment perméables
- Attention à la durabilité : risque élevé de plumage
 - ➔ Nécessité d'une bonne formulation
 - ➔ Pas appliqué partout
- Proposition d'exigences : Touche à sa fin, recherche du juste équilibre entre plumage et perméabilité verticale



**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**



Partie 2

Guide technique

Moyens d'infiltration

Résumé des différentes techniques

- Solutions naturelles (préférables)
- Dans la voirie
- En dehors de la voirie

Eau dans la voirie

➔ Risques

➔ Durée de vie plus faible



➔ Méthodologie pour ne le faire que quand c'est nécessaire et opportun

**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

Comment et où infiltrer ?

Résumé et références :

- Dimensionnement hydraulique
- Risques
 - Pollution
 - Captages d'eau potable
 - Sols sensibles

➔ Déterminer les besoins et possibilités



Statistiques des précipitations extrêmes des communes belges

Bruxelles (INS 21004)

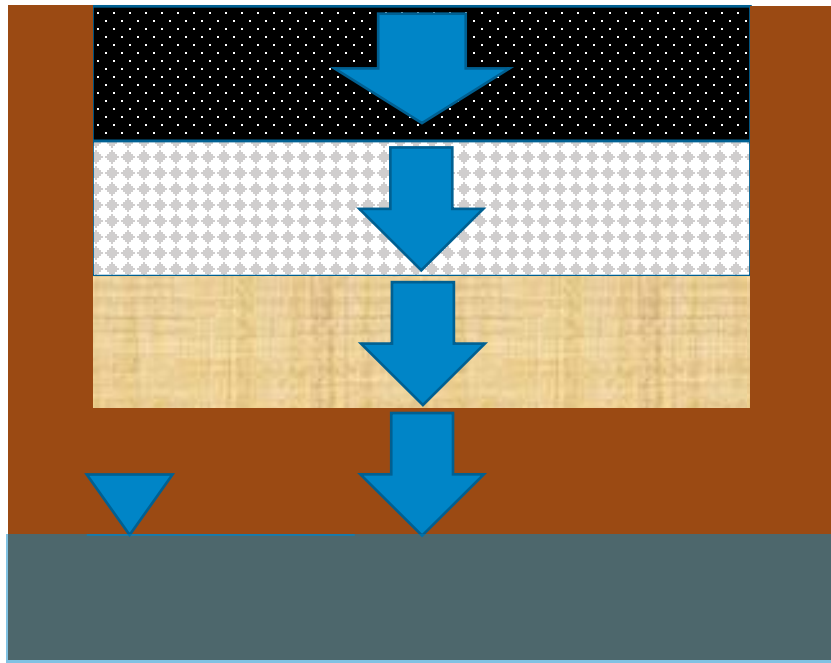
1. Niveau de retour estimé pour une durée de précipitations de 10 minutes à 30 jours (lignes) et une période de retour de 2 à 200 années (colonnes). Unités : mm.

Durée	Période de retour (années)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10 min	7.5	10.8	13.3	14.8	15.9	16.8	17.5	18.7	19.7	21.5	22.8	26.3
20 min	10.8	15.5	19.0	21.1	22.7	24.0	25.0	26.7	28.1	30.6	32.5	37.4
30 min	12.8	18.6	22.9	25.6	27.5	29.0	30.3	32.4	34.1	37.2	39.6	45.5
1 h	15.9	22.2	26.8	29.7	31.8	33.4	34.8	37.0	38.8	42.2	44.7	51.1
2 h	19.0	26.1	31.3	34.5	36.9	38.7	40.3	42.8	44.8	48.6	51.4	58.5

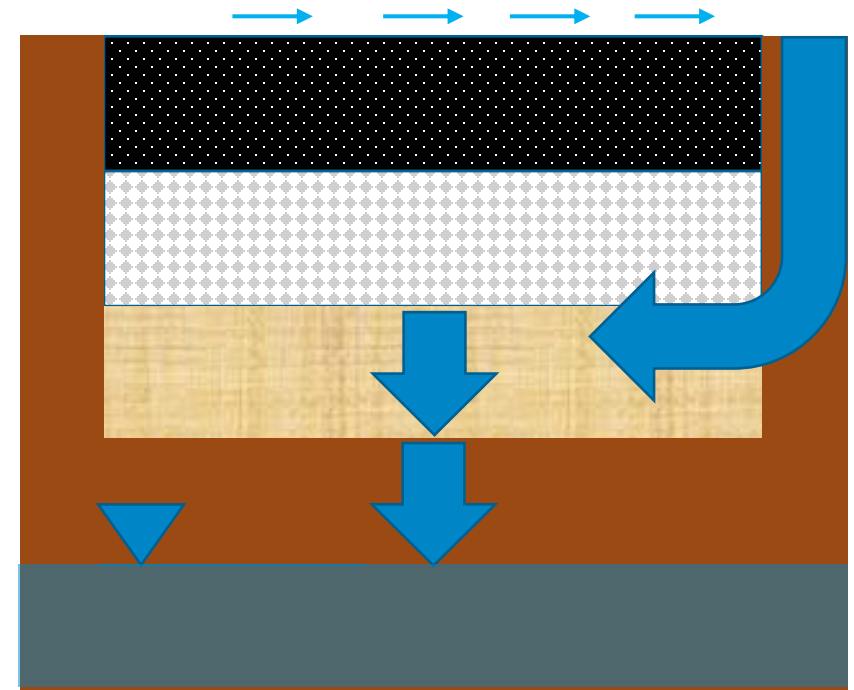
JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024

Types de structures

Revêtement perméable



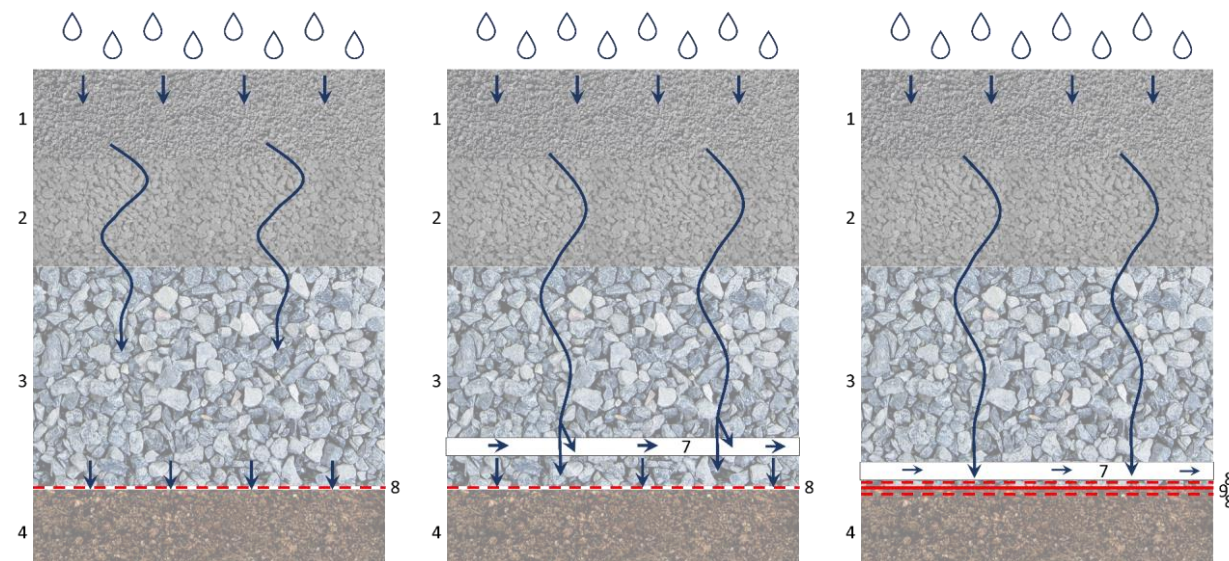
Revêtement imperméable



**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

Types de structures

Revêtement perméable



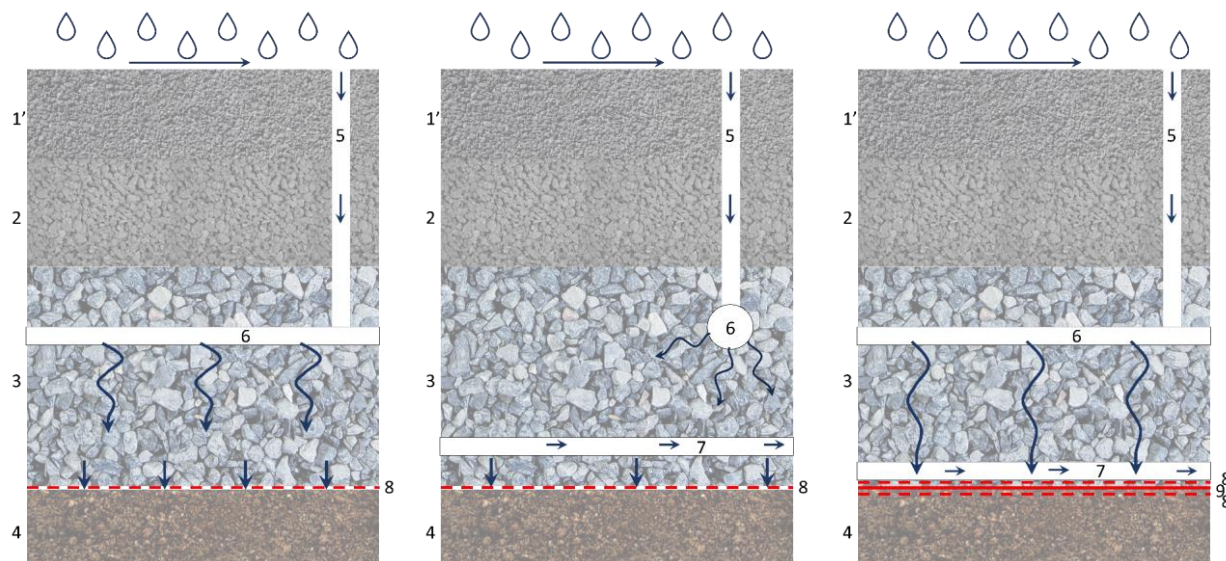
Sol

Très perméable

Perméable

(Quasi-)imperméable

Revêtement imperméable



Sol

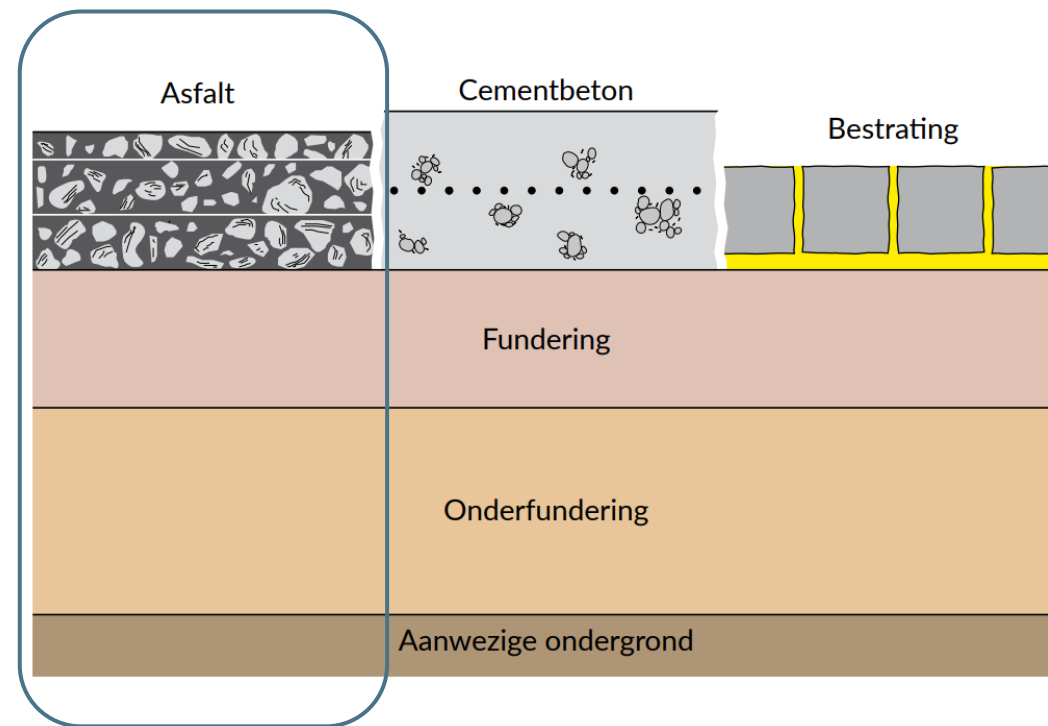
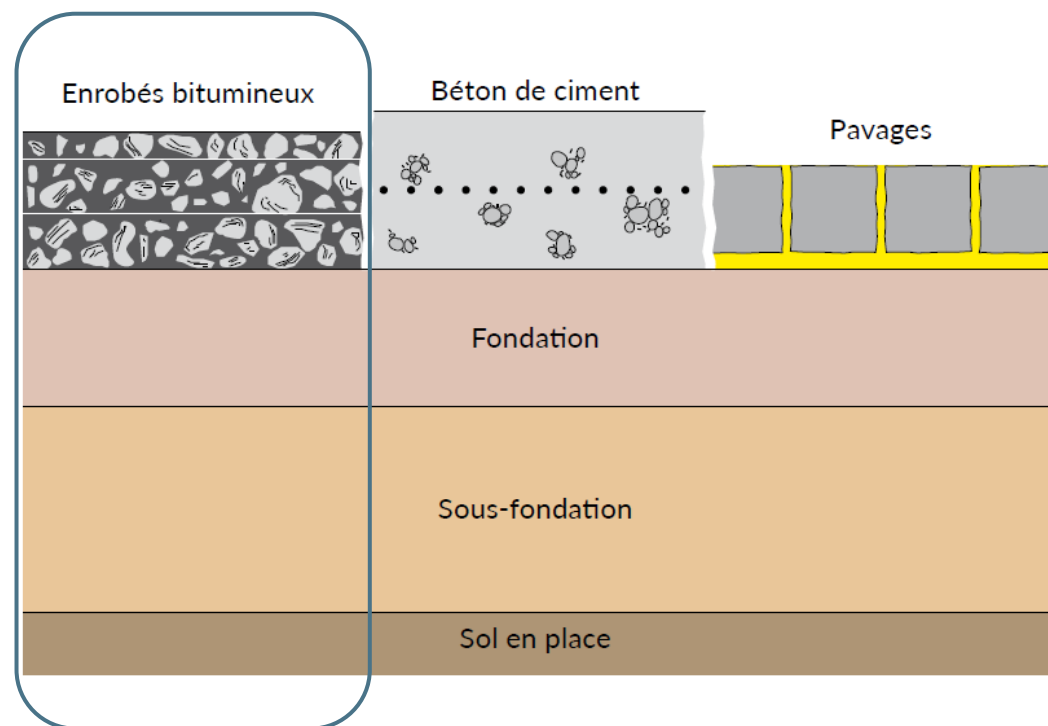
Très perméable

Perméable

(Quasi-)imperméable

**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

Structures en détail



**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**

Caractérisation des voiries et enrobés bitumineux

Type de voirie
Autoroute
Voirie urbaine
Voirie locale
Carrefour
Rond-point
...

Caractéristiques
Fatigue
Orniérage
Plumage
Rugosité
Bruit de roulement
...

Enrobés bitumineux	
Couche de roulement	PeA, ZOA/PA
	SMA, ...
Sous-couches	PeA, ZOA/PA
	APO/AC, AVS/EME

➔ Tableau d'aide au choix

**JOURNÉE DU BITUME
ET DE L'ENROBÉ 2024**



Belgian Road Research Centre

Together for sustainable roads

Merci pour votre attention

Laurent Léoskool

Technological Advisor

Asphalt Pavements, other Bituminous Applications and Chemistry Division

T +32 2 766 03 42

E l.leoskool@brrc.be

W www.brrc.be