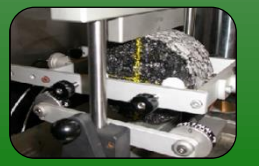
Centre de recherches routières
Votre partenaire pour des routes durables

"Mesures préventives pour la gestion des mauvaises herbes sur les revêtements"

Conférence-formation « Le zéro phyto tient le haut du pavé ! » - 25/09/2018, Auderghem

Elia Boonen
Centre de Recherches Routières (CRR)

APIS BRUOC SELLA
adalia:
Auderghem Oudergem
bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels



Centre de recherches routières

Votre partenaire pour des routes durables

NEDERLAND
Antwerpen

NEDERLAND
Antwerpen - Mechelen

Gent

Leuven

DEUTSCHLAND
Liège

Tournai

Charleroi - Mons
FRANCE

Charleroi - Mons
FRANCE

Namur
LUXEMBOURG

0 1 2 3 4 5 km

Projet de recherche (NL) “Onkruidbeheer” 2008-2012

OCW - CRR

UNIVERSITEIT GENT

ivt

ONKRUIDBEHEERSING

WP5
Richtlijnen goed beheer

WP6
Kennis-verspreiding

SENSIBILISERING

PREVENTIEF

CURATIEF

PREVENTIEF + CURATIEF

WP1
Inventarisatie onkruidflora

Selectie probleemonkruidsoorten

WP2.1
Effectiviteit voegvulling *ex situ*

Selectie betere voegvullingen

WP2.2
Effectiviteit voegvulling *in situ*

WP3.1
Voorselectie curatieve bestrijdingstechnieken

Selectie betere voegvullingen

Selectie beste bestrijdingstechnieken
Optimale bestrijdingsdosis

WP3.2
Effectieve curatieve bestrijdingstechnieken

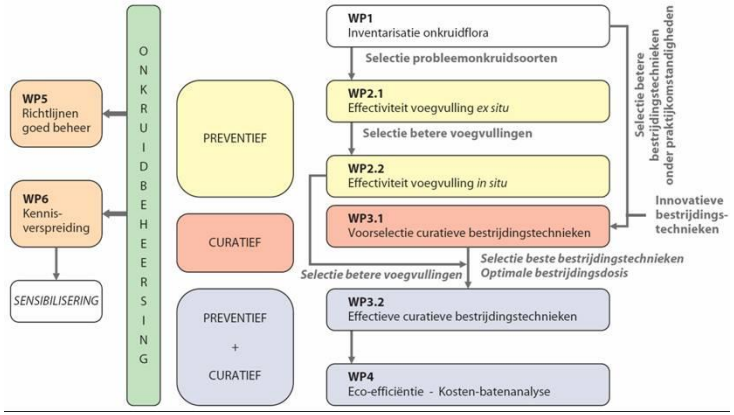
WP4
Eco-efficiëntie - Kosten-batenanalyse

Selectie betere bestrijdingstechnieken onder praktijkomstandigheden

Innovatieve bestrijdings-technieken

Gestion des mauvaises herbes devient très importante: pas tout reste permis!

- Législation relative à l'utilisation des pesticides dans le domaine public:
  - Flandres (2004-2015)
  - Bruxelles-capitale (2004-*2019*)
  - Wallonie (*2013-2019*)
  - *France?*
  - *Pays-Bas* (2016-2017)



- VISCO-projet CRR-UGand (2008-2012):
  - Gestion des mauvaises herbes sur les revêtements et sensibilisation
  - objectif: relevé des différentes méthodes (préventif et curatif) et combinaisons possibles afin de gérer les mauvaises herbes en fonction de leur efficacité, leur prix et leur impact environnemental
  - inventaire des surfaces existantes et répartition en classes de la «croissance des mauvaises herbes»

=> directives en vue d'une gestion écologique et économique des mauvaises herbes dans le cadre de l'aspect esthétique général de la rue

Nouveau code de bonne pratique CRR R84/12

Code de bonne pratique pour la maîtrise/gestion des mauvaises herbes, 2013

- En se basant sur les résultats de recherche du projet VIS-CO:
  - Directives en vue d'une gestion écologique et économique des mauvaises herbes sur les revêtements
  - Prolifération acceptable des mauvaises herbes par rapport à l'aspect esthétique général de la rue
  - Aide dans le *processus* de décision = *arbre de décision*
- Pour tous les groupes cibles:
  - Concepteurs, architectes
  - Gestionnaires (publics et privés)
  - Fabricants de matériaux de pavage
  - Exécutants (entreprises d'entretien, entrepreneurs paysagistes, fournisseurs)

- **Disponible sur le site web du CRR:**

  www.brrc.be/fr/article/r8412

Aperçu de la présentation

- *1: **Introduction et contexte** de la gestion des mauvaises herbes sur les revêtements*

- *2: **Mesures préventives** avec:*
  - ***Points importants d'ordre général lors de la conception et de l'exécution***
  - ***Choix des matériaux dans la structure du revêtement (type de pavés, couche de pose et matériau de jointoiement)***
  - ***Exigences spécifiques pour les pavages drainants***

- ***3: Nouveaux développements***

- *Conclusions et perspectives*

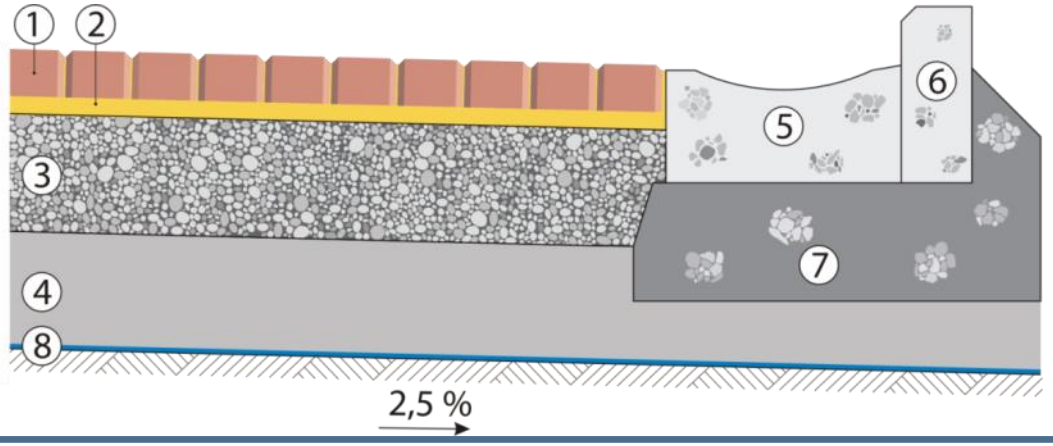
1: Introduction

1.1 Contexte de la gestion des mauvaises herbes

- Législation actuelle relative à l'utilisation des pesticides (deadline 2015 en Flandre, 2019 en Wallonie et Bruxelles)
- Manque de connaissances et recommandations en la matière pour la gestion non chimique des mauvaises herbes

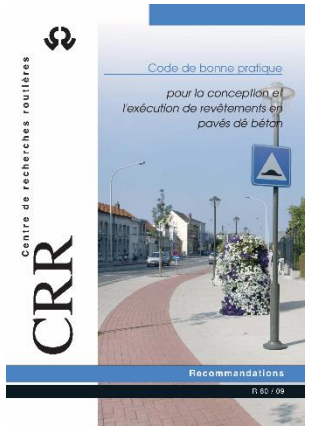
1.2 Conception de base des revêtements en pavés

1. Pavés en béton AVEC matériau de jointoiement
2. Couche de pose
3. Fondation
4. Sous-fondation
5. Caniveau/filet d'eau
6. Bordure
7. Fondation et contrebutage en béton maigre
8. Géotextile entre la sous-fondation et le fond de coffre



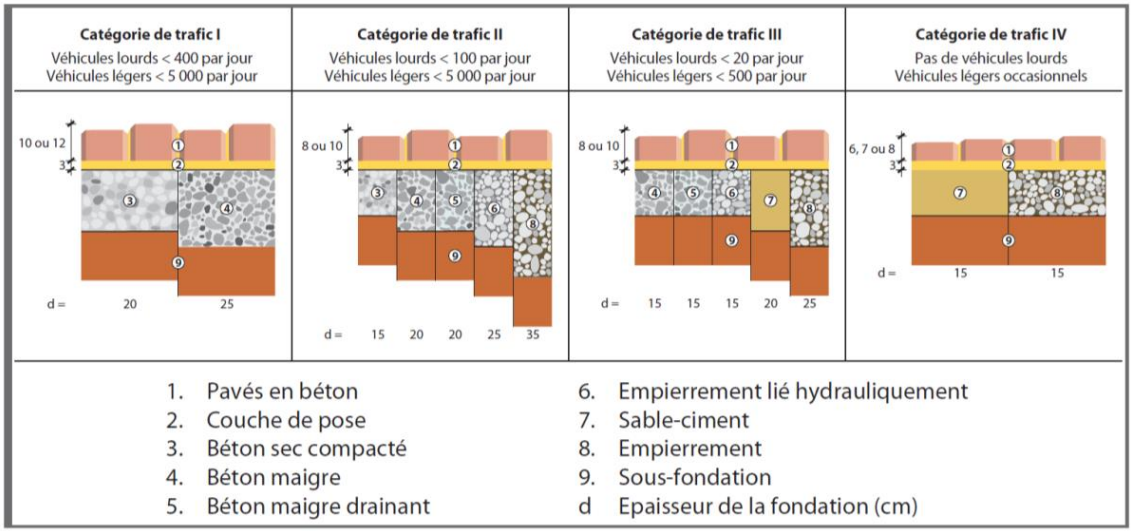
Conception de base d'un revêtement en pavés

- ***Pavés en béton: Code de bonne pratique CRR R80/09 =>*** *Structures types en fonction du trafic:*



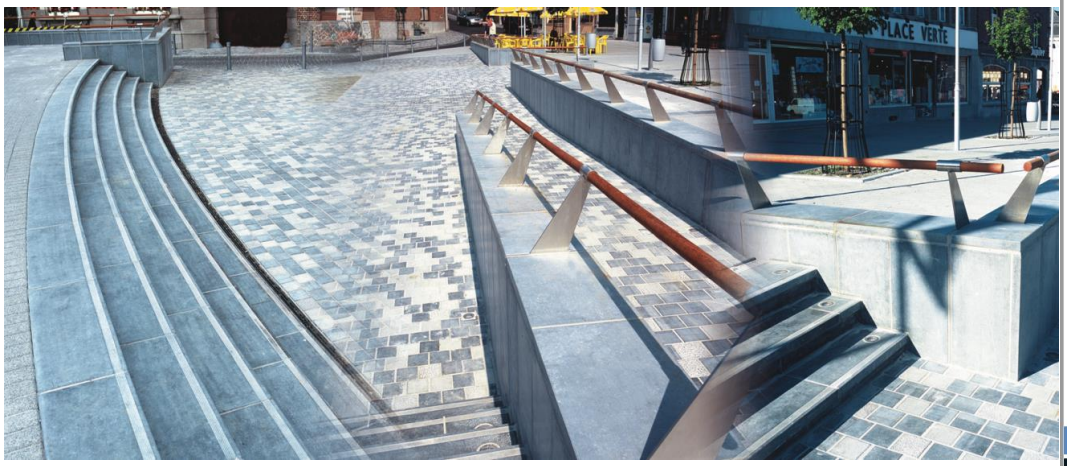
Type de trafic				Indication de la classe de construction selon les Standaard Wegstructuren des autorités flamandes
Catégorie	**Piétons, cyclistes, motocyclistes**	**Véhicules légers (< 3,5 t)**	**Véhicules lourds (> 3,5 t)**	
I	Illimité	Limité à 5 000 par jour	Limité à 400 par jour	B6 - B7
II	Illimité	Limité à 5 000 par jour	Limité à 100 par jour	B8 - B9
III	Illimité	Limité à 500 par jour	Limité à 20 par jour	B10
IV	Illimité	Occasionnel	Aucun	BF

Hypothèse:
Durée de vie de 20 ans



Revêtements en pavés de pierre naturelle

- **TOUT NOUVEAU CBP R95!**



Catégorie de trafic	Domaine d'utilisation	Classe PTV
I	Voirie trafic intense	6
II	Voirie trafic modéré	6
II	Parking trafic lourd-place de marché	4-6
III	Voirie trafic limité	6
III	Parking trafic léger	3
IV	Voie piétonne et piste cyclable non accessible à des véhicules(1)	1-2
(1) Si des poids lourds (livraison, ambulance) sont susceptibles de circuler même occasionnellement, passer au domaine «Parking trafic lourd-place de marché»		

2: Mesures préventives

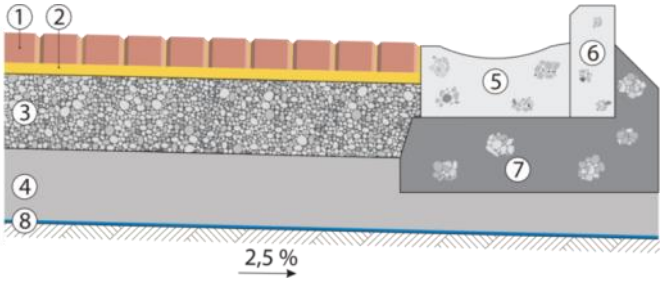
- **Tenir compte de facteurs d'influence importants (Chap. 2) lors de la conception, l'exécution et le choix des matériaux pour le pavage**

  - ***2.1 Points importants d'ordre général lors de la conception et de l'exécution du revêtement***

    cfr. « Pesticidentoets » en Flandre (www.zonderisgezonder.be)

  - ***2.2 Choix des matériaux de la structure du revêtement***

    Type de pavé, couche de pose et matériau de jointoiement



  - ***2.3 Exigences spécifiques pour les pavages drainants***

    Conception et dimensionnement + choix des matériaux

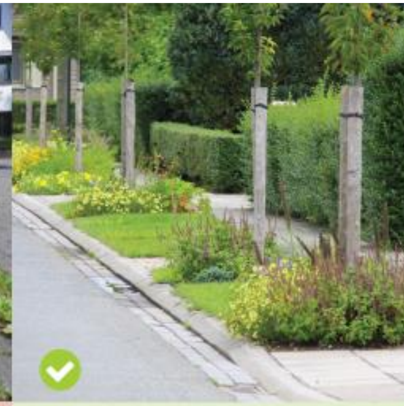
Vlaanderen
is milieu

Wat is de pesticidentoets

Waarom en voor wie?

VLAAMSE
MILIEUMAATSCHAPPIJ

Dit voetpad is te breed. De voegen tussen de betontegels bevatten veel organisch materiaal. Een strook net naast de rijweg wordt weinig bewandeld waardoor hier planten kunnen groeien.



Een smal voetpad en opritten; meer werd er niet verhard. Doordat iedereen hetzelfde smalle pad gebruikt, is de betredingsdruk er groot en dat zorgt voor weinig kansen voor plantengroei.

Een grindweg is een open verharding en dus gevoelig voor plantengroei. Waar de banden zorgen voor frequente gebruiksdruk groeit niets. De strook waar niet gereden wordt, is wel sterk begroeid.

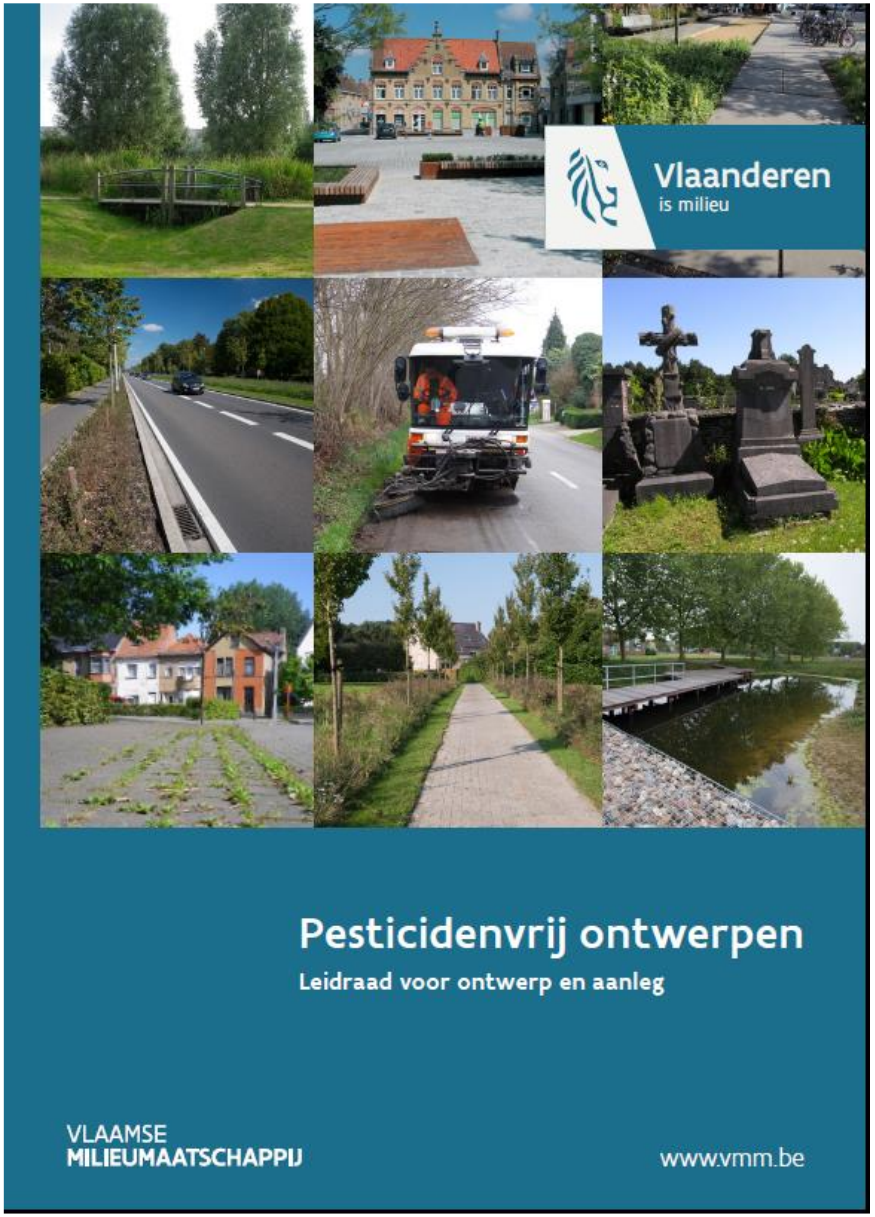
De bezoekers komen hier duidelijk vooral van rechts. De rechterkant van het pad is plantvrij, de linkerzijde wordt minder bewandeld en begroeit sneller.

Deze verharding met kasseien wordt weinig gebruikt. Zonder frequent beheer overheerst het groen tussen de voegen. Is dit een bewuste keuze of leg je beter een gazon aan?

Een ongeschikte verharding. De kiezels zijn zo groot dat ze wandelen en fietsen lastig maken. De gebruikers maken een eigen pad naast de aangelegde weg.

Een wenspaadje dat door de gebruikers werd open gewandeld en open blijft door het gebruik.

Een rustige wijk waar gemengd verkeer op de rijbaan geen probleem is. Het voetpad werd vervangen door een plantvak.



Disponible sur:

www.zonderisgezonder.be

En version digitale

Version imprimé sur demande (2015)

Des exemples en France:

www.caue22.fr/

Aménagement & entretien
des espaces urbanisés

Pour toute réédition, merci de contacter la FEREDEC Bretagne
Tél : 02 23 21 18 18
Mail : feredec@feredec-bretagne.com
http://www.feredec-bretagne.com

Guide des alternatives au désherbage chimique dans les communes

Les aménagements et la conception des espaces publics

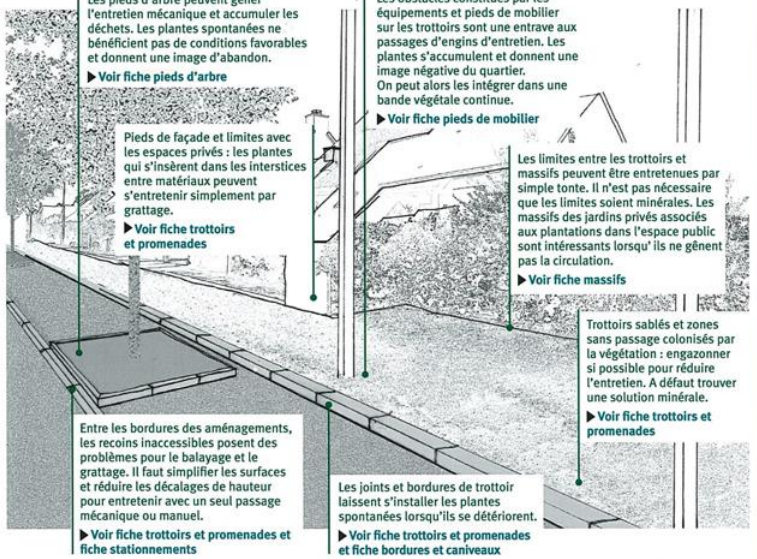
1 IDENTIFICATION DES PROBLÈMES ET EMPLOI DES FICHES POUR LES EXISTANTS

1.1 IDENTIFICATION DES PROBLÈMES

Le schéma ci-dessous répertorie les problèmes d'entretien qui peuvent se poser dans le cas d'un lotissement. Afin que ce document soit adaptable à un maximum de situations, les aménagements ont été décomposés en éléments opérationnels.

ESPACE PUBLIC	VOIRIE	ÉQUIPEMENTS
1 - Trottoirs et promenades 2 - Allées et chemins 3 - Massifs 4 - Pieds d'arbre 5 - Pieds de mobilier	6 - Ronds points et îlots directionnels 7 - Stationnements 8 - Caniveaux, fossés et noues	9 - Cimetières 10 - Terrains de sport

Existant **Problématique : cas d'un lotissement**



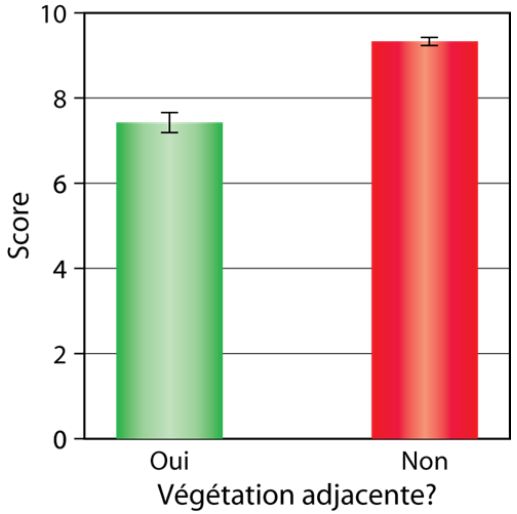
1.2 COMMENT LIRE LES FICHES ?

Chaque fiche commence par une page de photos. Les trois premières illustrent le type de problème qui peut se poser, les suivantes sont des exemples de solutions. Ensuite sont exposés deux schémas avec des indications pour la mise en œuvre. Le premier correspond aux aménagements les plus naturels, le deuxième aux aménagements les plus contraints.
En fin de chapitre, après les photos des différents matériaux utilisables figure un tableau récapitulatif des coûts de mise en œuvre et d'entretien. Pour chaque matériau figure un indicateur de prix (noté de A à D) et un indicateur semi-qualitatif du bilan écologique de l'aménagement. Ce dernier indicateur est d'autant plus favorable que les sols sont perméables, la végétation présente et la dépense de carburant faible.

L'environnement détermine non seulement le risque, mais aussi la tolérance aux mauvaises herbes sur le revêtement:

- Zones vertes adjacentes
- Passage (ir)régulier
- Fonction et/ou application (parking, piste cyclable, trottoir)
- Aspect esthétique acceptable?

=> Evitez des revêtements inutiles!

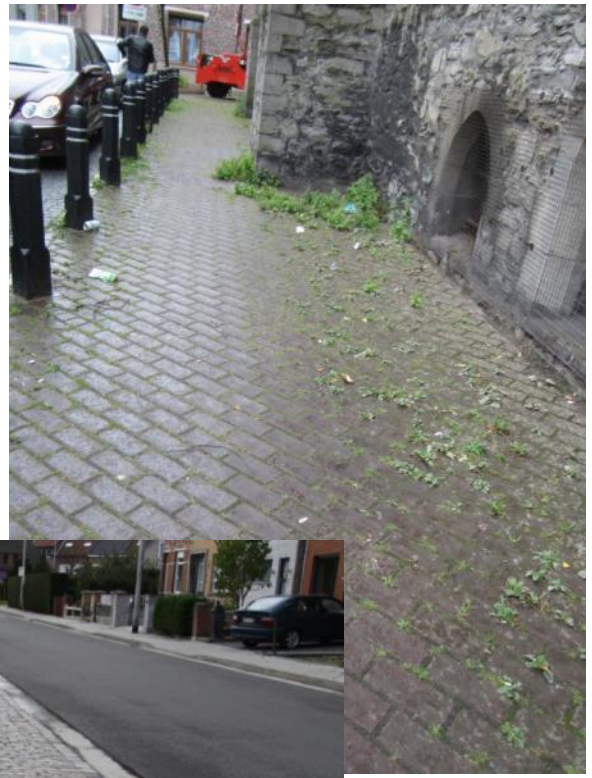


2.0 Revêtement en pavés absolument indispensable?

- Intensité d'utilisation ? Exigences fonctionnelles? Aspect visuel ?
- Sinon: (voir aussi plus tard)

2.1 Points importants lors de la conception et de l'exécution

- **Adaptation à l'intensité d'utilisation:**
  - Piétinement ? – Largeur du trottoir ?



2.1 Points importants lors de la conception et de l'exécution

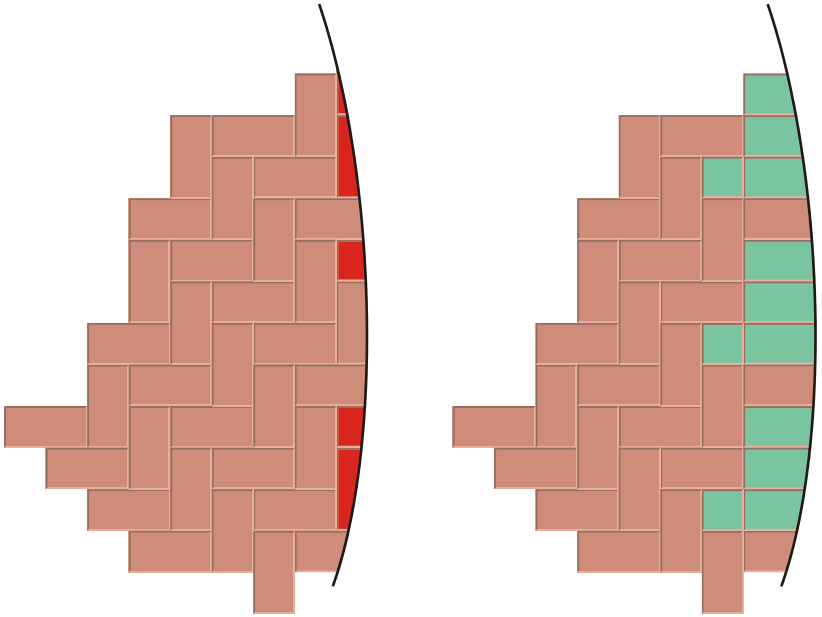
- **Zones vertes adjacentes:**
  - Matériau de jointoiement adapté (en fonction du risque), choix du type de revêtement (fermé/ouvert, type de pavé), séparation robuste ou justement non, contrôler l'usage régulier, procéder au rejointoiement…

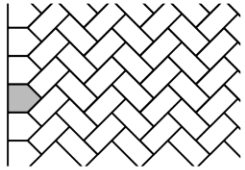
2.1 Points importants lors de la conception et de l'exécution

- **Finition des bords et courbes:**

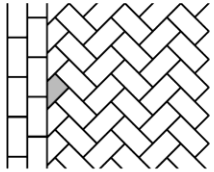
FAUX

CORRECT

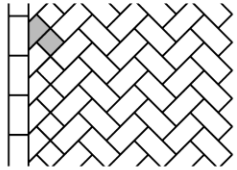




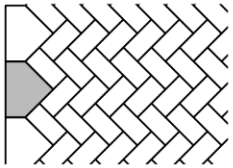
Chapelles



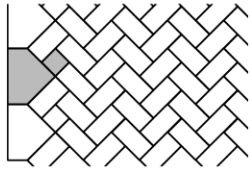
Pavés sciés



Demi-pavés



Mitres



Mitres et demi-pavés

2.1 Points importants lors de la conception et de l'exécution

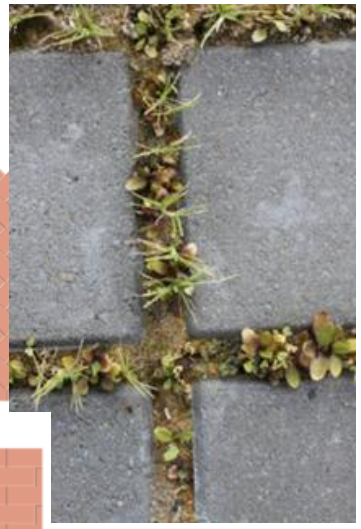
- **Affaissements et inégalités:**
  - Conception et dimensionnement appropriés (cf. Chapitre 1)
  - **Attention à la remise en place après des travaux aux impétrants! (*CRR R80/09 + R95*)**

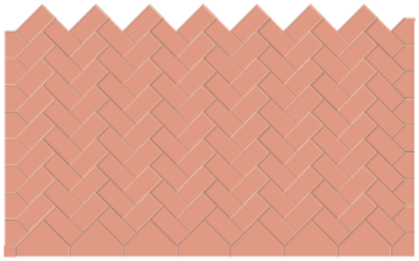
- **Présence d'obstacles:**

2.1 Points importants lors de la conception et de l'exécution

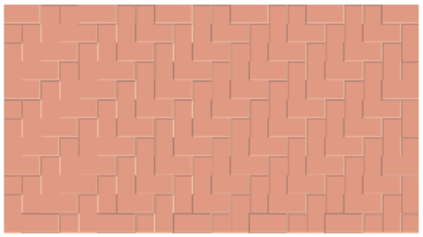
- **Filet d'eau adjacent en éléments modulaires:**

- **Largeur des joints:**
  - Appareillage adapté

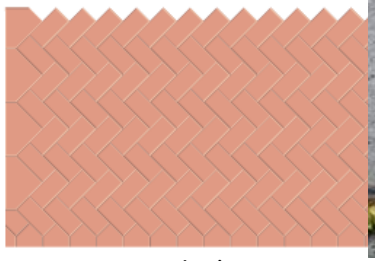




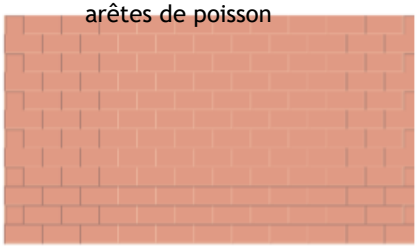
Appareillage en arêtes de poisson



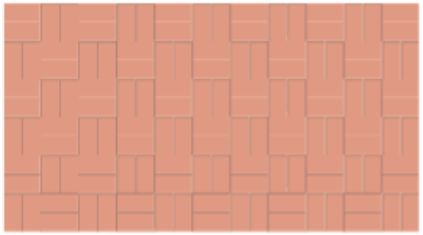
Appareillage en épi



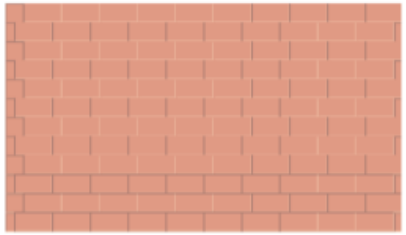
Appareillage à bâtons rompus



Appareillage à joints alternés



Appareillage à pavés couplés



Appareillage en quart de pavé

2.1 Points importants lors de la conception et de l'exécution

- **Prise en compte de la future gestion curative:**
  - Garantie d'un entretien mécanique facile

- **Combattre la pollution**
  - A la conception: différences de niveau, endroits abrités du vent, etc.
  - Après la pose: rejointoiement, balayage intensif

Conclusion: éviter les conditions optimales pour l'apparition des mauvaises herbes

- **Attention à la végétation adjacente:**
  - enracinement en profondeur ou en surface et ensemencement
  - apport de matières organiques
  - prévoir une séparation robuste et/ou bordure arasée

- **Balayage préventif:**
  - la matière organique sert de substrat
  - le sol et le sable très fin changent la granulométrie

- **Revêtement adapté à l'intensité d'utilisation:**
  - largeur
  - alternatives pour le revêtement

- **Qualité de conception/d'exécution**

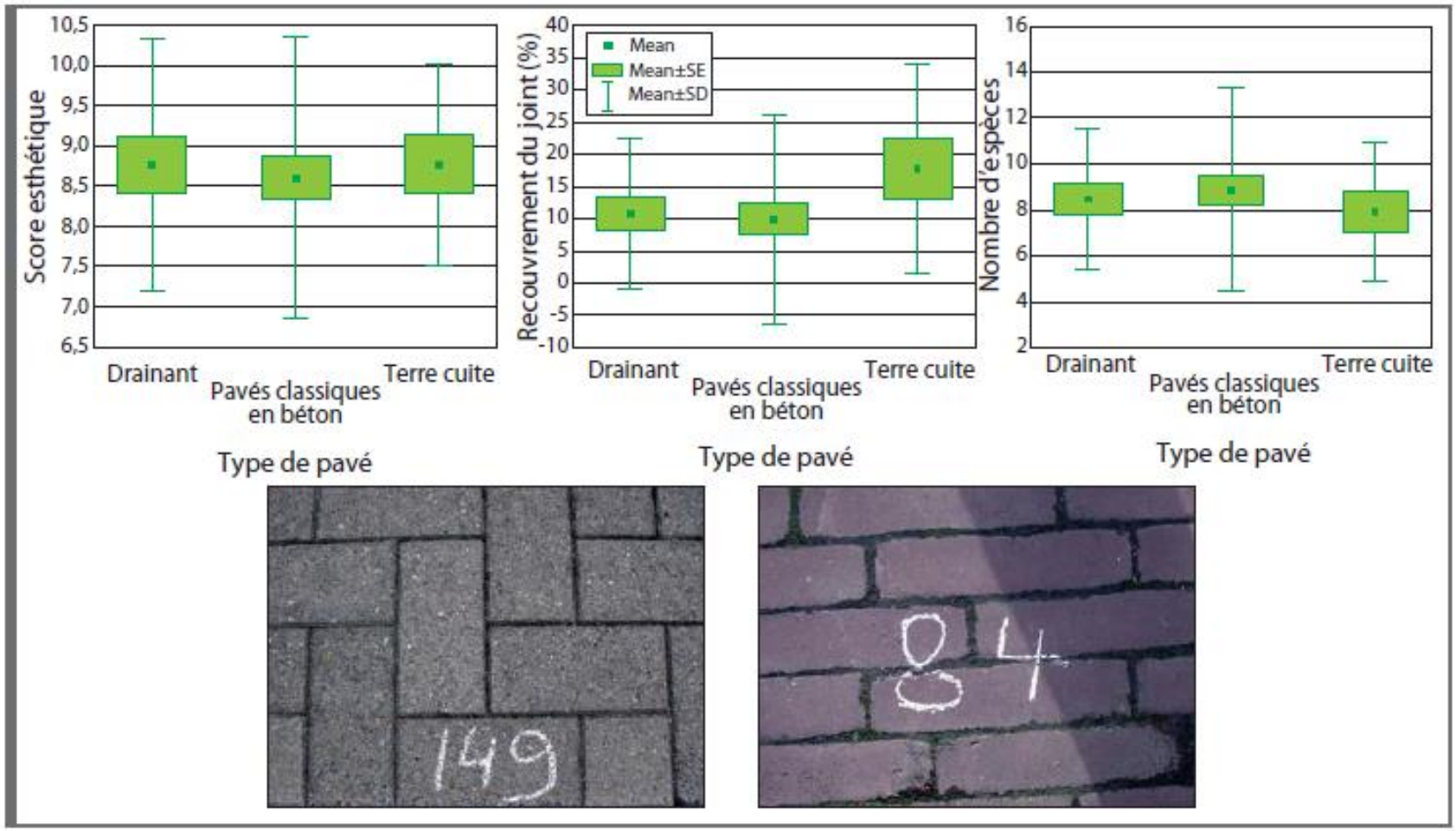
2.2 Choix des matériaux de la structure du revêtement

- **Type de pavé**
  - Desiderata du maître d'ouvrage (esthétique, confort)
  - Epaisseur déterminée par la catégorie de trafic
  - Largeur des joints, pourcentage?
- **Couche de pose**
  - Qualité en fonction de la classe de trafic
  - Ouvert (*2/D*) ou fermé (*0/D*)
  - Stabilité du filtre
- **Jointoiement**
  - Matériaux *classiques – liés* et *innovants*
  - Paramètres de granulométrie

⇒ *Impact sur la pousse des mauvaises herbes !*

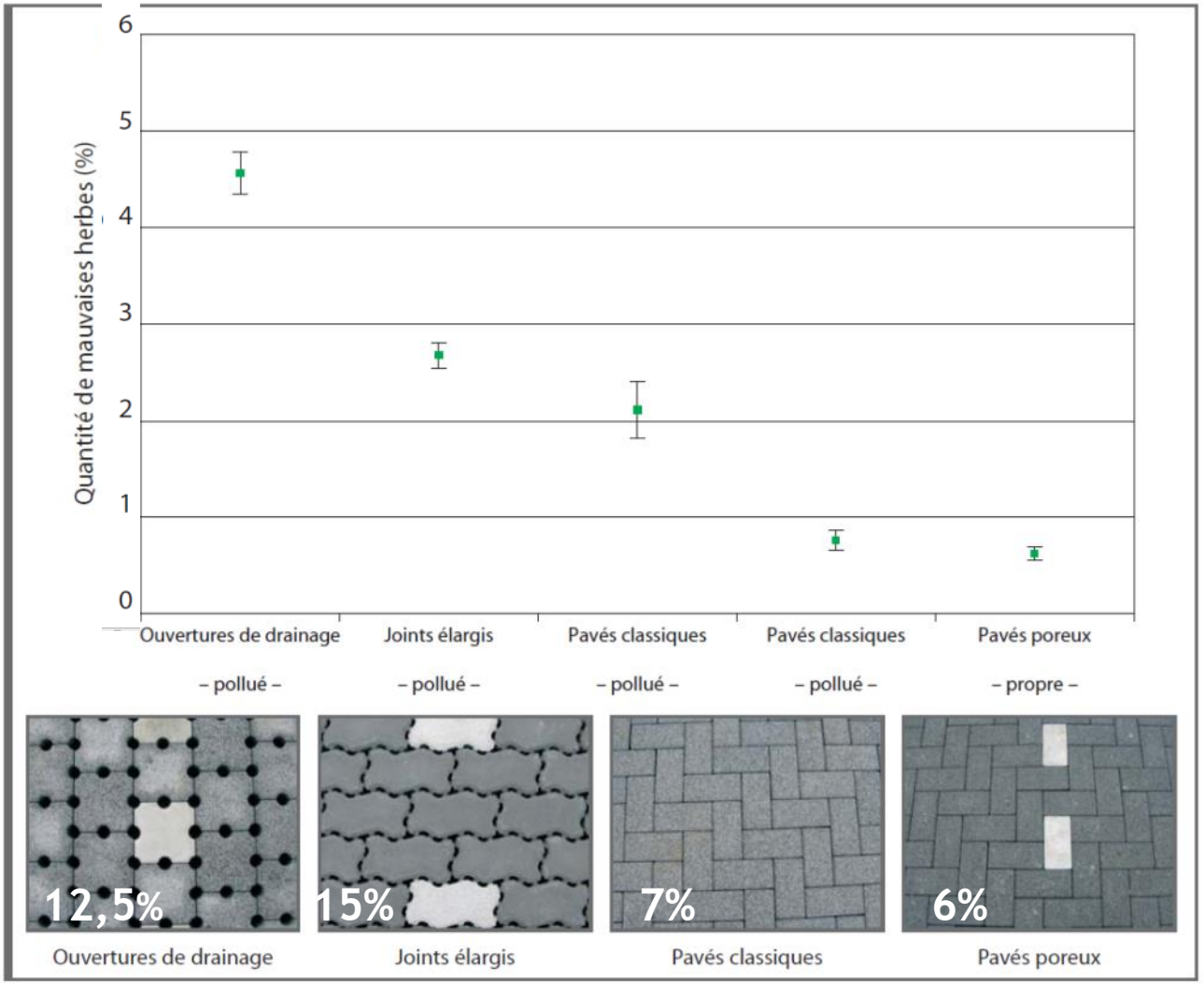
Type de pavé: type de matériau et apparition des mauvaises herbes

- Matériau (p.ex. béton, terre cuite):



Exemple: type de pavé et apparition des mauvaises herbes

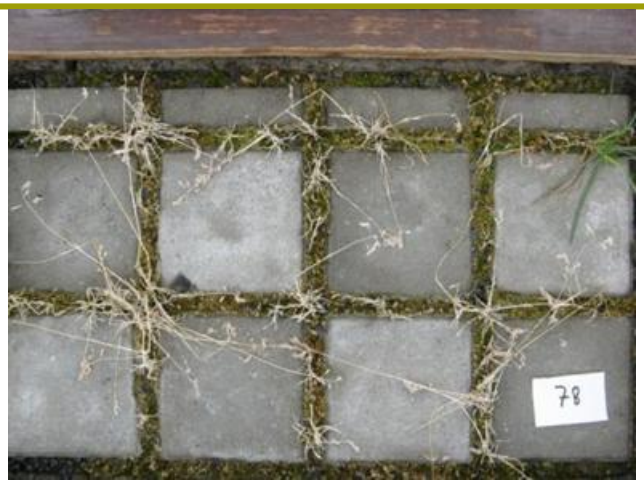
- Type:

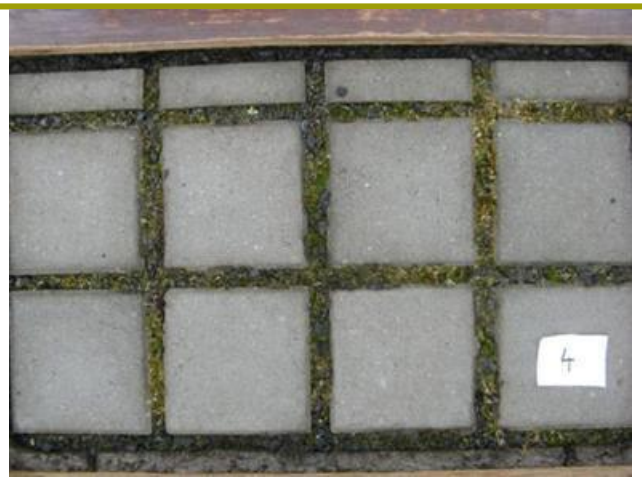


⇒ *Disponibilité d'espace, de nutriments et d'humidité*

Couche de pose et apparition des mauvaises herbes

Couche de pose OUVERTE (2/6,3)





Couche de pose FERMEE (0/6,3)

Matériau de jointoiement *pollué* (calcaire 0/6,3)

Matériau de jointoiement *propre* (calcaire 0/6,3)

⇒ *Interaction avec le matériau de jointoiement et le degré de pollution*

Matériau de jointoiement classique non lié: effet de la pollution

Vol% MO

80%

40%

20%

10%

5%

0%

Sable blanc

Sable de mer

Porphyre 2/6,3

Porphyre 0/6,3

Calcaire 0/2

Calcaire 0/6,3

Calcaire 2/6,3

MO = Matières Organiques

Matériaux de jointoiement innovants: effet de la pollution

STONEDUST
DANSAND®

DANSAND®

ROMPOX®-EASY

SCORIES

BIOZAND®

SABLE BLANC

0% 5% 10% 20% 40% 80%

% volumique de matières organiques

Conclusions matériaux de jointoiement

- Matériaux *innovants* fonctionnent (en général!) très bien
  - L'action repose sur la composition chimique (pH, contenu de sel) et/ou les caractéristiques techniques (l'eau disponible)
  - La durabilité dans le temps n'est pas toujours connue

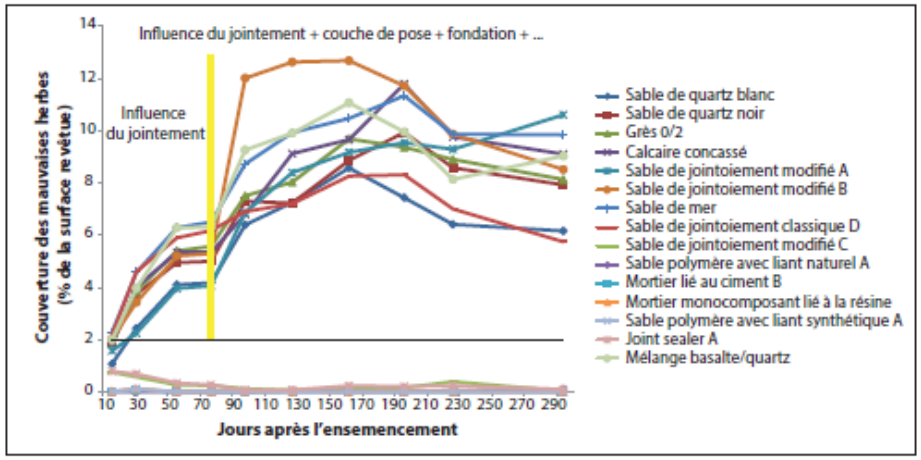
- Matériaux *classiques*
  - Plus de mauvaises herbes en cas de **joints larges et pollués**
  - **La forme et la granulométrie** ont leur importance
  - Les **matériaux grossiers** sont généralement moins envahis par les mauvaises herbes que les matériaux plus fins

Paramètre de granulométrie	Exigence Minimale	Recommen-dation	Code selon PTV 411
Fraction *fine* (<0,063 mm)	< 10 %	< 5 %	f_{10} / f_5
Fraction *grosse* (0,2-D mm)	> 60 %	> 70 %	—
Module de finesse f_m	> 1,5	> 2,1	MF

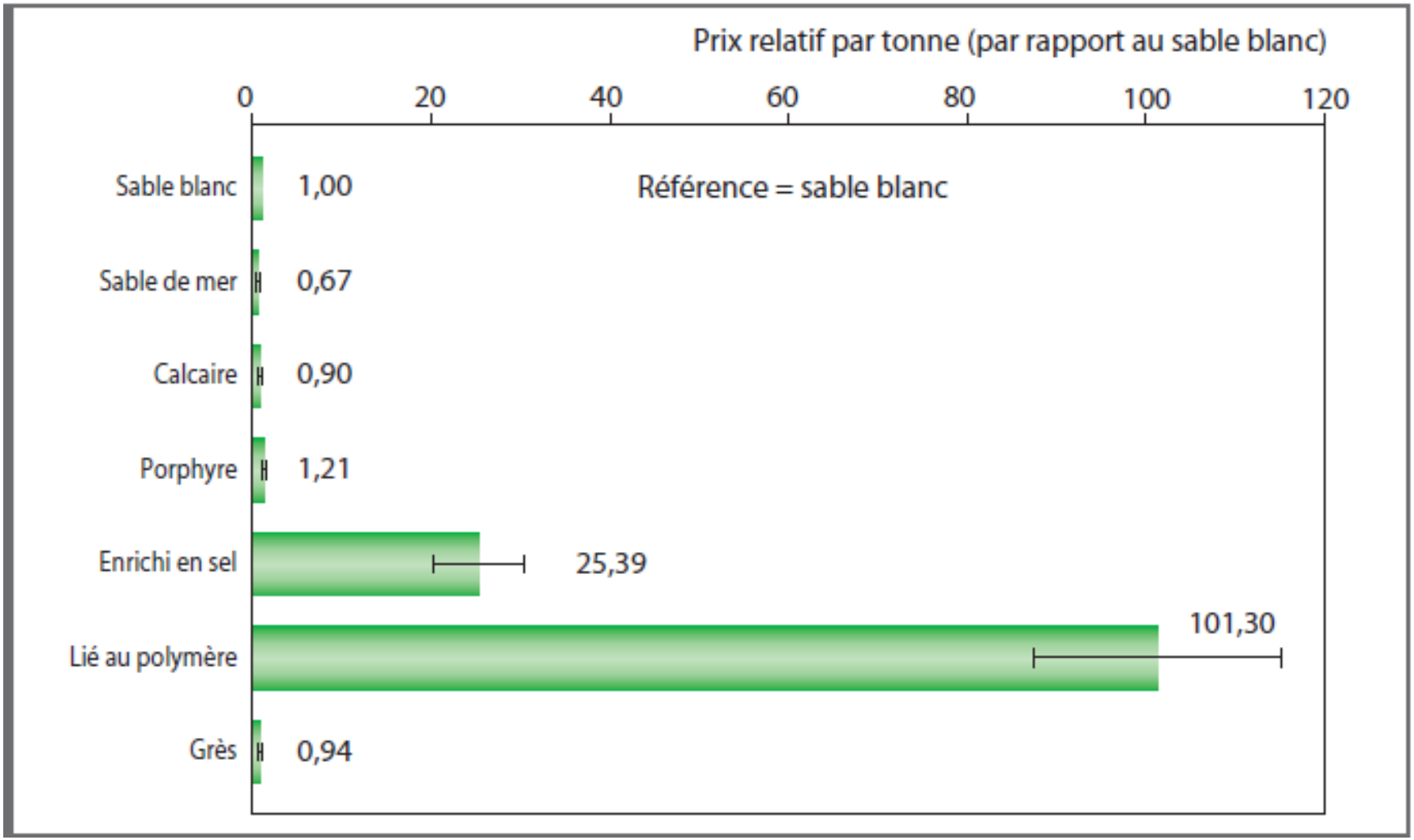
- Comportement sous l'effet du trafic!

Conclusions matériaux de jointoiement

- Nouvelle Compte Rendu (CR45) à apparaître bientôt:



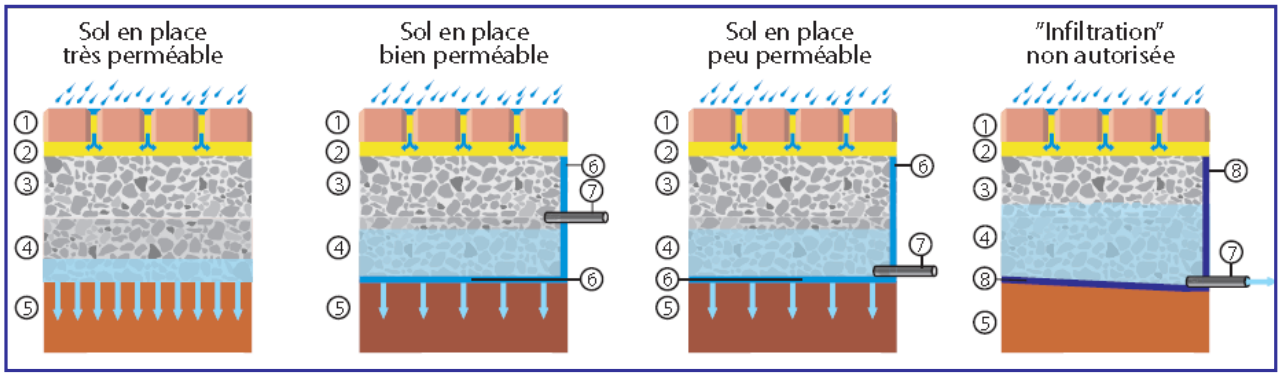
NB: coût des matériaux de jointoiement “innovants”



! Par tonne ≠ par m², fortement influencés par des circonstances locales, fluctuations

2.3 Exigences spécifiques aux pavages drainants

- **Conception et dimensionnement:** R80/09 et Dossier 5 CRR
  - ⇒ *perméabilité globale > 5,4*10^{-5} m/s (conception)*



1. Pavés drainants
2. Couche de pose
3. Fondation
4. Sous-fondation
5. Sol en place
6. Géotextile non tissé (perméable)
7. Tuyau d'évacuation avec réducteur de débit
8. Membrane imperméable

- **Choix des matériaux:**
  - Pavés drainants *classiques*:

  - Exigences pour la couche de pose et le matériau de jointoiement:
    - Perméabilité, teneur en particules fines(< 63 µm) et résistance à la fragmentation suffisante

Choix des matériaux

- Choix des matériaux en fonction:
  - de la drainabilité exigée
  - du risque de mauvaises herbes
  - de la tolérance pour l'apparition des mauvaises herbes
  - de l'accessibilité pour l'application de techniques curatives (p. ex. autour d'obstacles)

Repris dans CBP R84/12

3.0 Nouveau développements

- **Joints/Revêtements « verts » et perméables**

Voir: http://www.brrc.be/fr/article/f530_00

3.0 Nouveau développements

- **Revêtements « semi-durs » (GreenRoad, NaturStab, HanseGrand, Koers, Aqualib…) ?**

3.0 Nouveau développements

- Matériaux de jointoiement « alternatives » (joint sealers, sables polymère, résines époxy, etc.)

Conclusions et perspectives

- **La maîtrise des mauvaises herbes commence lors de la conception, le choix des matériaux et l'exécution du pavage!**
- **Code de bonne pratique CRR R84/12**, sur base des résultats de recherche:

= *Point de repère important pour l'utilisateur final (concepteur, gestionnaire, exécutant…) lors de l'élaboration d'un système de gestion des mauvaises herbes* ***durable, intégré et non chimique*** *sur des revêtements modulaires*

- **Dialogue et interaction entre tous les acteurs principales (conception – exécution – entretien – usagers) nécessaire !**

Communication vers le citoyen

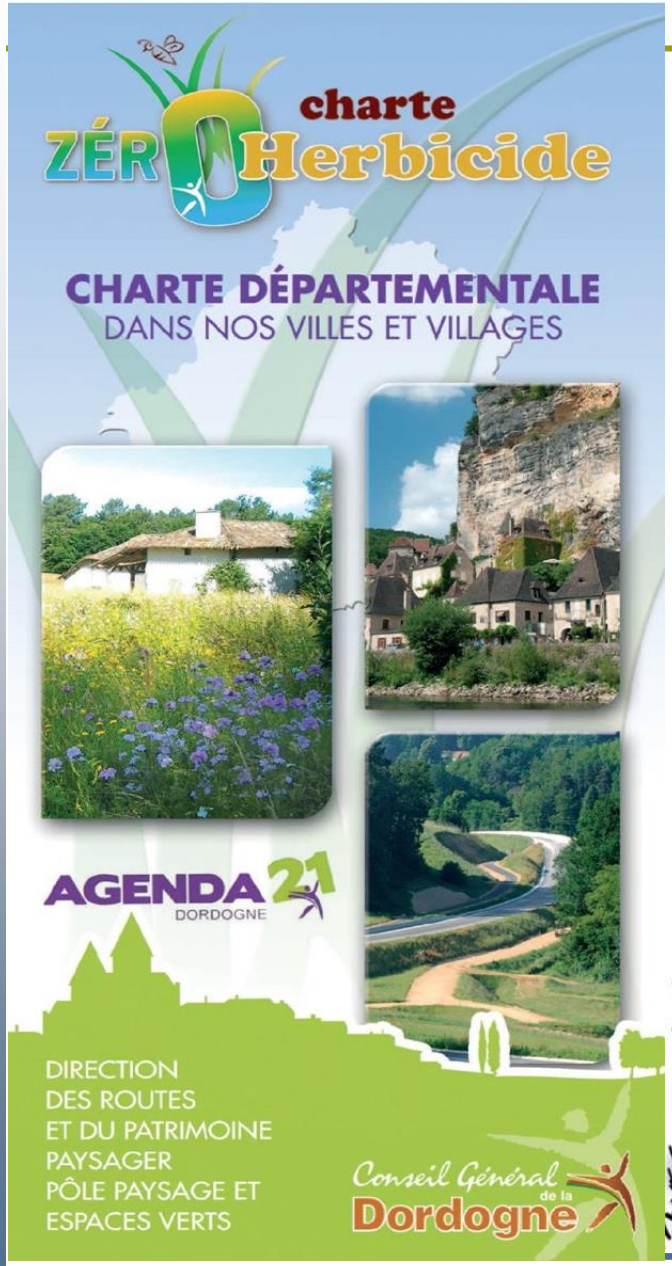
- Via les canaux existants
- Suivi du règlement communal
- Service de prévention – Propreté de l'espace public

Afdeling 3.2.- Onderhoud van trottoirs en straatgoten

Artikel 8
§1. De personen vermeld in het artikel 7 dienen er over te waken dat de trottoirs, rioolroosters en de greppels/straatgoten voor de door hen betrokken woning of het in gebruik zijnde gebouw, voor de onbewoonde panden en (on)bebouwde gronden in reine staat zijn en dienen modder, zwerfvuil, bladeren, onkruid, zand, hondenpoep,… die er zich bevinden, weg te ruimen.
Wanneer er zich tussen het voetpad en de straatgoot een groenstrook bevindt, dan valt dit eveneens onder de hierboven vermelde verplichting.
§2. In verkeersvrije straten en pleinen, of in straten waar een duidelijk trottoir ontbreekt, dient eveneens een strook van 1 meter onderhouden, vanaf de perceelsgrens, overeenkomstig §1.
§3. Overeenkomstig hogere wetgeving mag, bij het verwijderen van onkruid,... geen gebruik worden gemaakt van bestrijdingsmiddelen.

Artikel 9
Het verzamelde vuil mag niet in de rioolroosters of de greppels/straatgoten worden geveegd.

SENSIBILISATION!



Remerciements

Ebema – pour la livraison de dalles-gazon en béton et de pavés de béton

Stradus – pour les bacs de fleurs rasterflor

Holcim – pour la livraison de granulats: matériaux de fondation, lits de pose et autres types de matériaux de jointoiement

Romex/JGS Europe – pour la fourniture de matériaux de jointoiement Rompox®/Jointex® et Biozand®

PF&U ApS – pour la fourniture de Dansand®

Recmix – pour la livraison de sable de laitier

La Défense – pour la mise à disposition de lieux militaires pour réaliser les essais

Kempeneer W. Machines, *Marcel Van Dyck Belgium* et *Krinkels* – pour la réalisation des traitements

Les nombreux collaborateurs des *villes et communes* pour leur collaboration

IWT Vlaanderen – pour le soutien financier

Merci pour votre attention!

Des questions?

- **Contact/Info:**
  - **CRR:**
    dr ir Elia Boonen 02 766 03 41
    e.boonen@brrc.be