

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements



Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

Auteurs

A. Beeldens: 02 766 03 46; a.beeldens@brrc.be
E. Boonen: 02 766 03 41; e.boonen@brrc.be

Avec la collaboration de:

B. De Cauwer (UGent): 09 264 90 64; benny.decauwer@ugent.be
M. Fagot (UGent): 09 264 90 65; maureen.fagot@ugent.be
D. Reheul (UGent): 09 264 60 96; dirk.reheul@ugent.be

Avant-propos

Le présent Dossier a été rédigé dans le contexte du projet VISCO 070670 «*Gestions des mauvaises herbes – Méthodes préventives et curatives pour un aspect esthétique optimal de la rue*» qui bénéficie du soutien de l'IWT-Vlaanderen, et se base sur les résultats de recherche du projet. L'objectif est de réaliser un bilan actuel des méthodes préventives disponibles pour gérer les mauvaises herbes sur les revêtements. Naturellement, celles-ci doivent faire l'objet d'essais dans la pratique.



► 1. Introduction

1.1 Contexte

La prévention et l'élimination des mauvaises herbes poussant sur les revêtements constituent depuis longtemps une activité importante des villes et des communes. Le problème de la lutte contre les mauvaises herbes reste néanmoins toujours d'actualité: en principe, il n'est plus permis en Flandre d'utiliser des herbicides dans le domaine public depuis 2001 et en 2015, l'interdiction sera totale pour les organismes publics (réf. 1 et 2), afin de protéger les eaux de surface. En Région de Bruxelles-Capitale et en Wallonie aussi, la législation suit cette tendance ou prend à tout le moins cette direction (réf. 3).

De nombreuses communes ont déjà fourni d'importants efforts pour respecter la législation, mais plusieurs problèmes de taille se posent encore (réf. 4). Des méthodes alternatives existent, mais les connaissances sur leur efficacité et sur la fréquence requise font encore défaut. De plus, il est aussi possible, grâce à une conception adaptée et une exécution correcte, un matériau de jointoiement bien choisi et une finition optimale, de diminuer de manière *préventive*, voire même de prévenir, les mauvaises herbes (réf. 5 et 6). Des directives et des recommandations claires à ce sujet font encore cruellement défaut, et les groupes-cibles (concepteurs, gestionnaires, entreprises de nettoyage, fabricants de pavés, citoyens, etc.) doivent encore prendre conscience de cette problématique.

1.2 Programme de la recherche

Dans cette optique, le CRR a entamé, en collaboration avec l'unité d'enseignement et de recherche *Plantaardige Productie* de l'UGent, un projet de recherche portant sur une gestion «optimale» des mauvaises herbes sur les revêtements (projet IWT VISCO 070670, réf. 7 et figure 1). L'objectif de ce projet est d'établir un inventaire des différentes méthodes *préventives* (conception, matériau de jointoiement, type de revêtement, etc.) et *curatives* non chimiques (arrachage, brossage, flamme, air chaud, infrarouges ou vapeur, etc.) permettant de gérer les mauvaises herbes, en fonction de leur efficacité, de leur coût et de leur impact écologique.

Etant donné que ce sont les joints qui sont le plus confrontés à l'apparition de mauvaises herbes et à la pollution, la présente étude se consacre en premier lieu aux revêtements modulaires (revêtements semi-ouverts), tels que les pavés en béton. Une extrapolation à d'autres revêtements sera toutefois possible. Le programme de recherche comprend différentes phases. La figure 1 (p. 4) présente de manière schématique les six groupes de tâches (WP) au sein desquels sont organisés les objectifs de la recherche.

Différentes méthodes alternatives de gestion des mauvaises herbes sont connues et appliquées à petite échelle dans des villes et des communes. Environ 20 % des villes et communes ont ainsi réduit de manière drastique l'utilisation de pesticides dans le domaine public. Au niveau des particuliers et des entreprises, peu de choses ont par contre été entreprises. Des mesures préventives (méthode de conception, choix du matériau de revêtement, choix de l'implantation) peuvent éventuellement constituer des solutions, dans le cadre d'une lutte intégrée contre les mauvaises herbes.

▶ Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

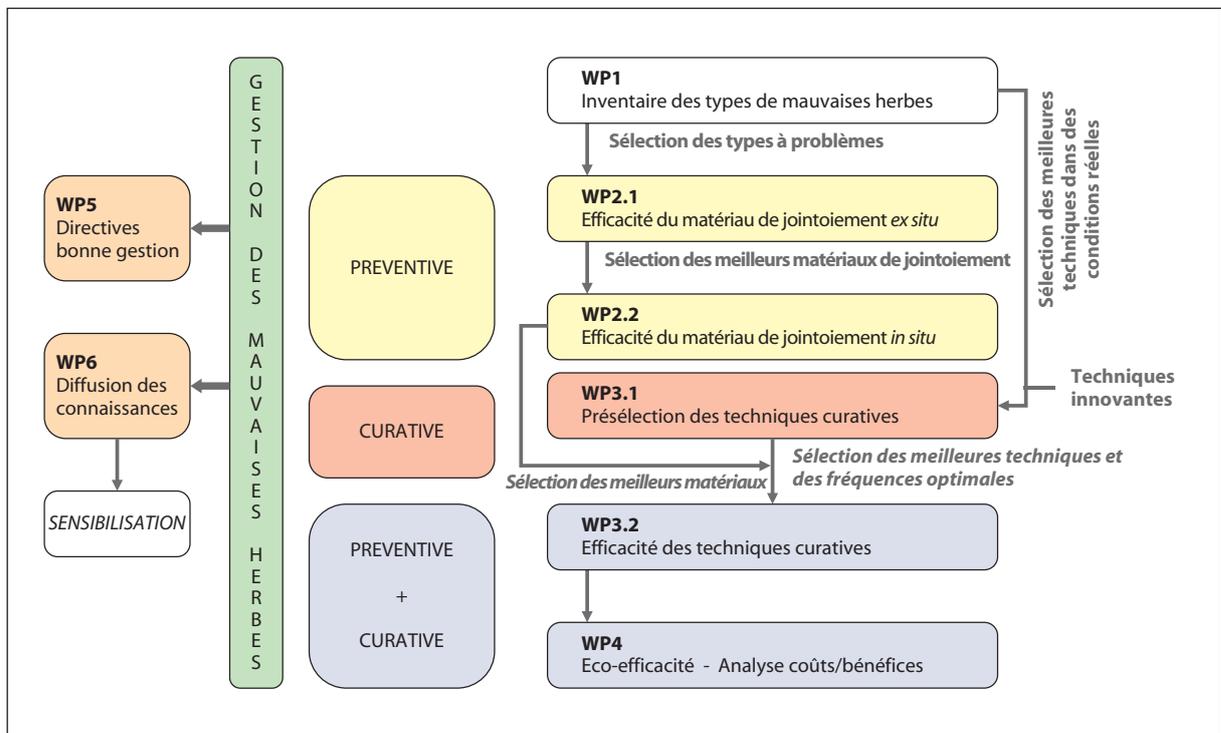


Figure 1 – Programme de recherche Visco sur la gestion des mauvaises herbes

Le présent Dossier souhaite également établir un bilan actuel de plusieurs méthodes préventives de gestion des mauvaises herbes sur les revêtements, sur base des résultats de recherche des WP 1 et 2. Dans ce cadre, on étudie d’une part quels types de mauvaises herbes poussent sur les revêtements, en tenant compte de l’influence de l’environnement et des caractéristiques techniques des revêtements. D’autre part, on étudie également l’effet de différents matériaux de jointoiment, capables ou non de freiner ou de repousser les mauvaises herbes, et ce tant en laboratoire que sur des zones expérimentales.

▶ 2. Inventaire des types de mauvaises herbes poussant sur les revêtements

En intervenant dès la conception (et dans le choix des matériaux), on peut diminuer fortement les mauvaises herbes, à condition bien sûr de connaître les types de mauvaises herbes qu’il faut combattre. Afin de déterminer la végétation présente (plantes vasculaires, mousses, lichens), l’unité *Plantaardige productie* de l’UGent a effectué des prélèvements de végétaux sur cent soixante-trois sites en Flandre (réf. 8). Pour ce faire, les chercheurs ont utilisé des méthodes scientifiques bien connues afin de déterminer les différents types de mauvaises herbes, leur apparition relative (%) et leur abondance (%).

Au total, quatre-vingt-huit espèces ont été identifiées, dont les plus courantes sont données à la figure 2. Il s’agit principalement de plantes vivaces et/ou de plantes difficiles à éliminer, tant avec

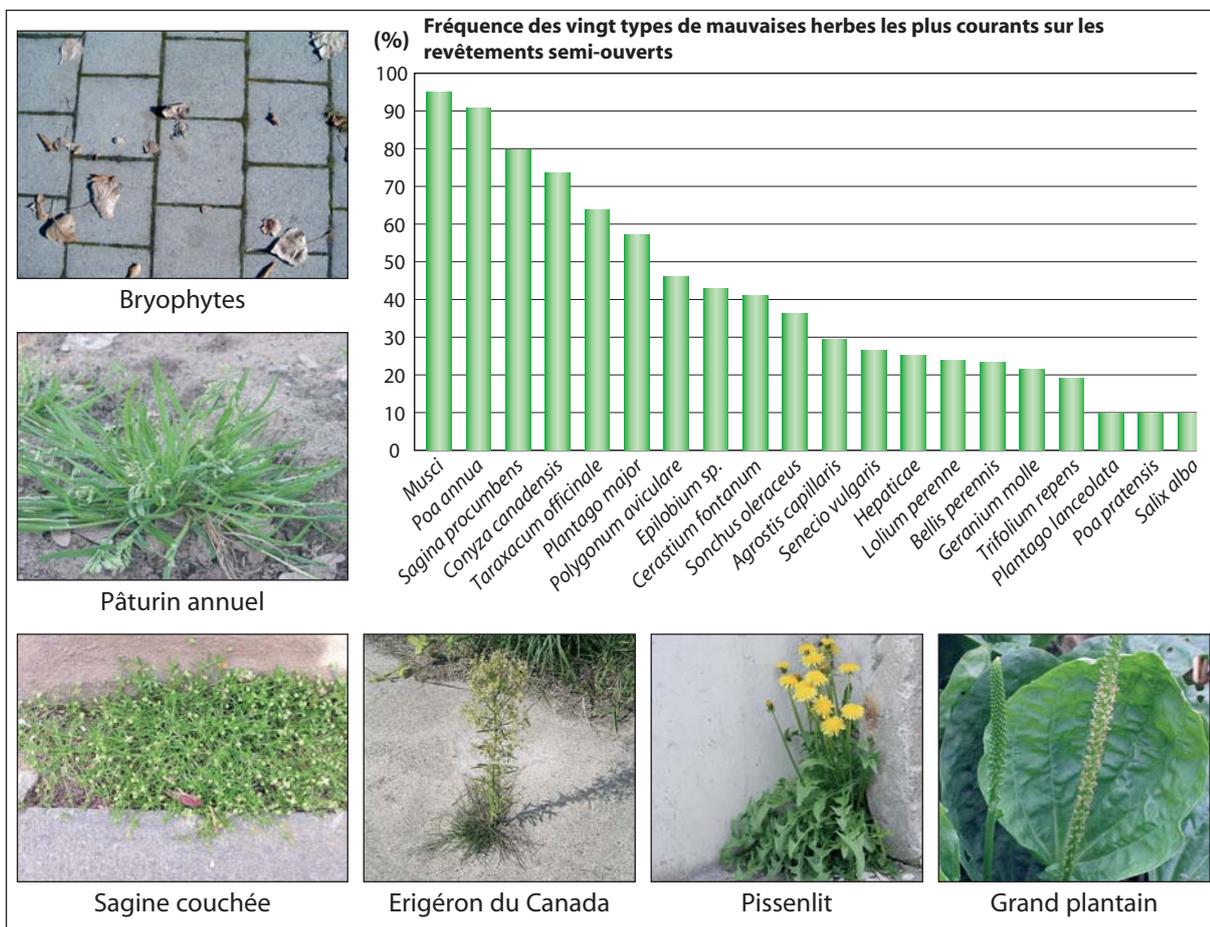


Figure 2 – Espèces de mauvaises herbes les plus courantes sur les revêtements semi-ouverts

une méthode thermique que mécanique. Outre les bryophytes (*Musci*), les cinq espèces les plus fréquemment rencontrées dans les joints sont les suivantes: le pâturin annuel (*Poa annua*), la sagine couchée (*Sagina procumbens*), l'érigéron du Canada (*Conyza canadensis*), le pissenlit (*Taraxacum officinale*) et le grand plantain (*Plantago major*).

Un score (sur une échelle de 2 à 10) a été attribué à l'aspect esthétique de chaque site, sur base du pourcentage moyen de mauvaises herbes dans les joints et de la hauteur de la végétation (voir la figure 3 – page 6). De cette manière, l'aspect esthétique peut être évalué de manière quantitative, les scores plus élevés correspondant à une meilleure qualité.

Naturellement, il n'est pas toujours nécessaire d'aspirer à un score de 10. Selon la situation et de préférence en concertation avec l'utilisateur, il est possible d'opter pour un niveau esthétique moindre, en tenant compte de la fonction du pavage et/ou des moyens de gestion des mauvaises herbes.

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

Recouvrement du joint	Hauteur de la végétation				
	< 1 cm	1 - 3 cm	4 - 6 cm	7 - 10 cm	> 10 cm
1 - 6 %	10	9	8	7	6
6 - 16 %	10	8	7	6	5
16 - 26 %	10	7	6	5	4
26 - 51 %	10	6	5	4	3
51 - 100 %	10	5	4	3	2



score = 10



score = 6



score = 2

Figure 3 – Définition du score et aspects correspondants

Outre la végétation présente, d'autres facteurs ont été mesurés, tels que *l'intensité lumineuse*, *les environs*, *l'application*, *l'intensité d'utilisation* et *la méthode de gestion des mauvaises herbes*, ainsi que les caractéristiques techniques du pavage: *le type de pavés*, les dimensions, *la largeur des joints*, *le jointoiment à la surface* (type de matériau, granularité et pollution), *la perméabilité à l'eau* (selon la méthode du double anneau). Ceux-ci influencent, dans une plus ou moins grande mesure, la composition de la végétation et/ou l'aspect des revêtements. Enfin, on a aussi étudié le lien avec certaines caractéristiques de la conception ou de l'exécution.

2.1 Influence des facteurs environnementaux

L'intensité lumineuse (endroit ensoleillé, semi-ombragé, ombragé) n'a pas d'effet significatif sur l'aspect, le pourcentage de mauvaises herbes dans les joints ou le nombre d'espèces rencontrées, mais bien sur la composition des plantes en présence. Aux endroits ensoleillés, ce sont surtout des plantes vivaces qui apparaissent, tandis que les pavages situés plus à l'ombre sont plutôt envahis par des plantes annuelles et bisannuelles.

Les endroits où *l'intensité d'utilisation* est moindre affichent un moins bon score que les revêtements plus fréquentés. Ils présentent un plus grand nombre d'espèces et davantage de plantes vivaces (voir la figure 4). Les revêtements utilisés de manière intensive sont surtout caractérisés par des plantes de petite taille qui peuvent totalement survivre dans les joints (surtout la mousse et la sagine couchée).

L'application (parking, piste cyclable, trottoir) ou *l'environnement* plus large (rural, urbain, pré-urbain) du revêtement semblent avoir peu d'impact sur la prolifération des mauvaises

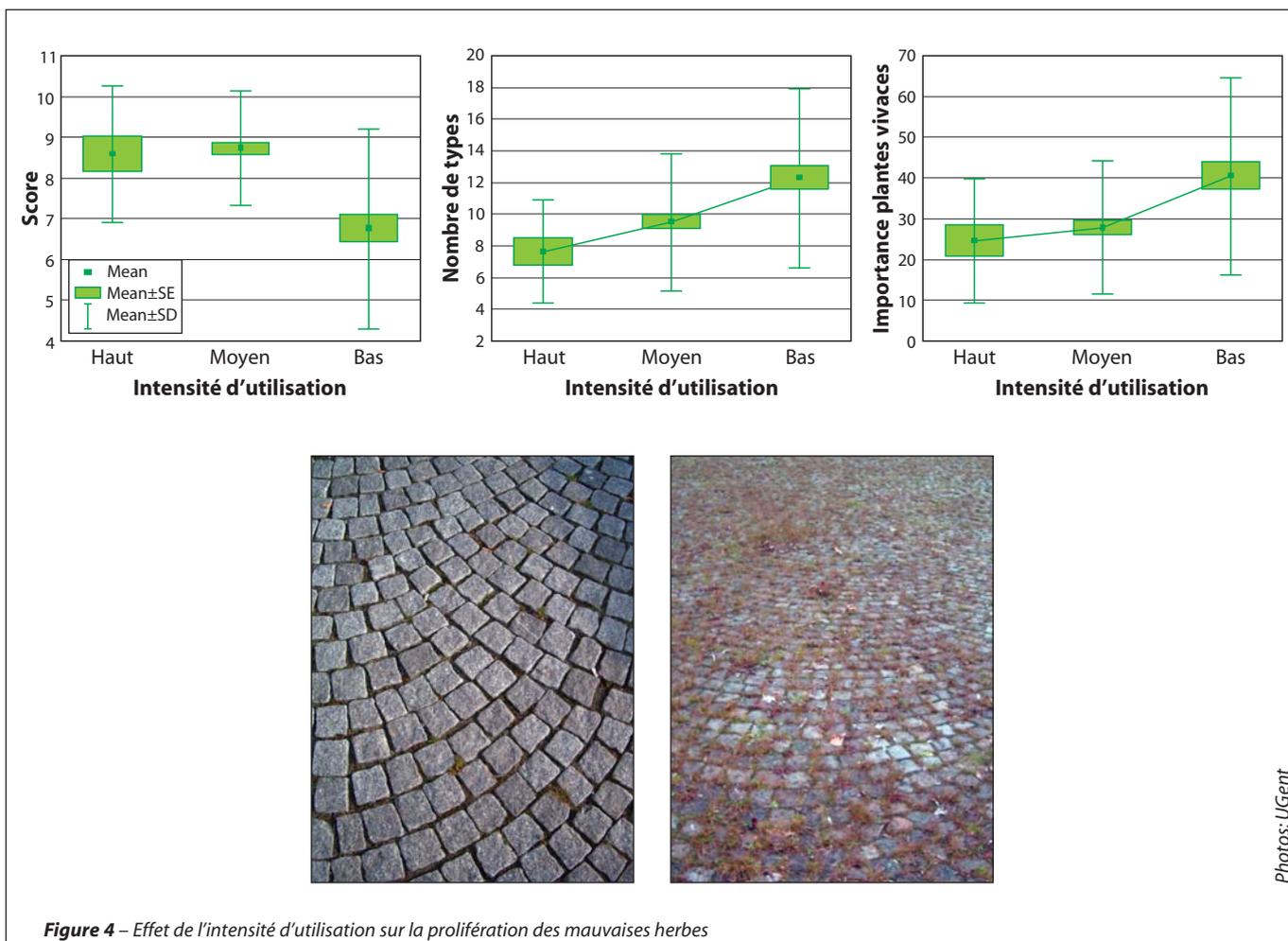


Figure 4 – Effet de l'intensité d'utilisation sur la prolifération des mauvaises herbes

herbes. Ces aspects auront bien sûr leur importance lors de l'établissement d'un aspect esthétique de rue acceptable.

Enfin, on a aussi étudié l'impact de la *méthode de gestion*, sur base des données transmises par les gestionnaires. Dans la plupart des cas, les paramètres se rapportant au type, à l'intensité et à la fréquence des opérations d'entretien ne sont toutefois pas connus avec précision. On a dès lors utilisé une classification basée sur quatre types de techniques: chimiques (principalement glyphosate), mécaniques (brossage, balayage, fauche, arrachage), thermiques (flamme, eau chaude, air chaud) et absence de gestion.

Les techniques chimiques ou thermiques améliorent considérablement l'aspect esthétique par rapport à l'absence de gestion. De plus, on a observé des changements en matière de composition et d'abondance des mauvaises herbes suite à l'application répétée d'une technique de gestion particulière. Les plantes annuelles et bisannuelles (surtout le pâturin annuel) sont par exemple significativement plus présentes sur les revêtements ne bénéficiant que d'un

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

traitement thermique. Dans le cas de traitements chimiques réguliers, par contre, les mousses sont significativement plus présentes.

Lors du dimensionnement d'un pavage, il serait donc préférable de tenir compte de ces facteurs importants (intensité lumineuse et intensité d'utilisation) pour pouvoir déduire le type de gestion qu'il faudra par la suite appliquer.

2.2 Caractéristiques techniques du revêtement

2.2.1 Largeur des joints et type de pavés

Un paramètre technique important est *la largeur des joints* du pavage: fine (0-2 mm), moyenne (2-5 mm) ou large (> 5 mm). *Les joints fins* sont nettement meilleurs que les joints moyens ou larges, tant pour ce qui est de l'aspect esthétique que du pourcentage de mauvaises herbes dans

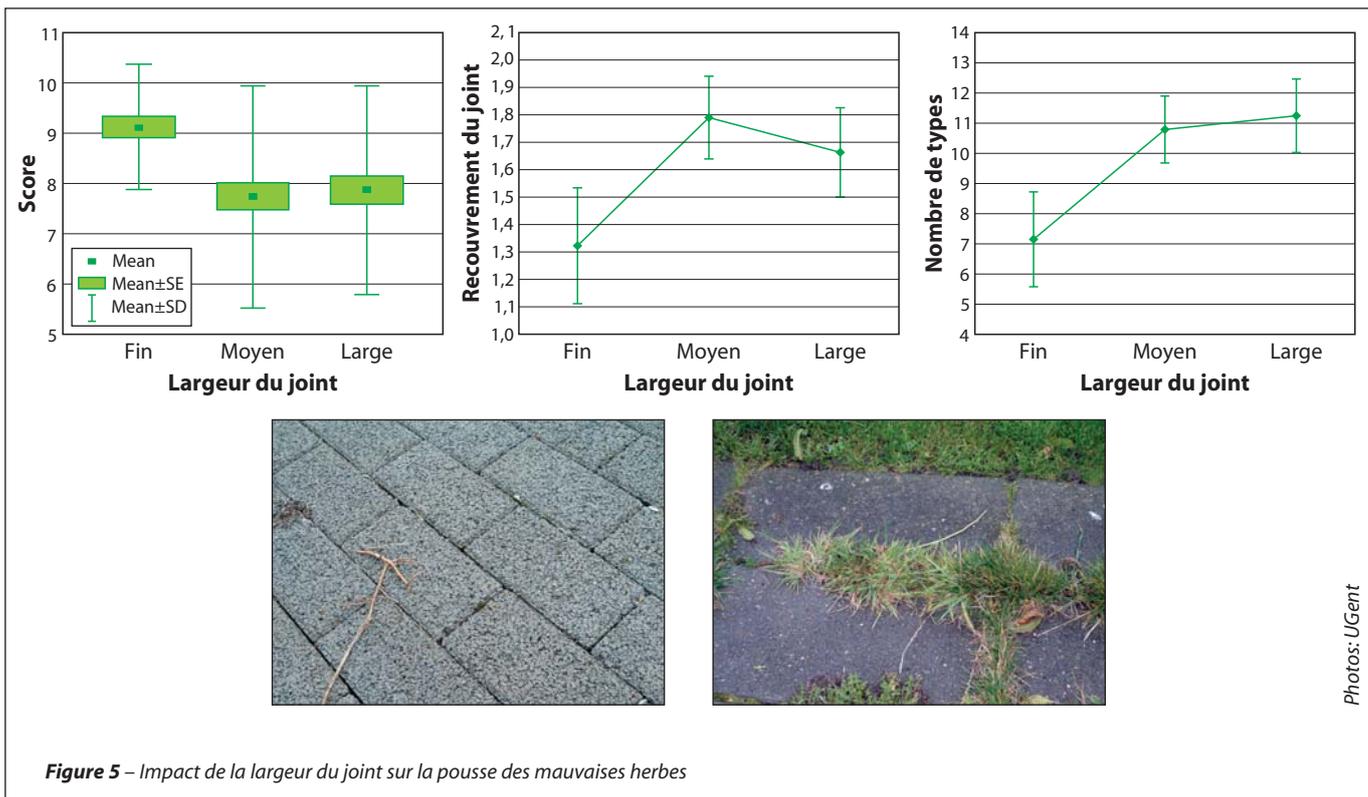


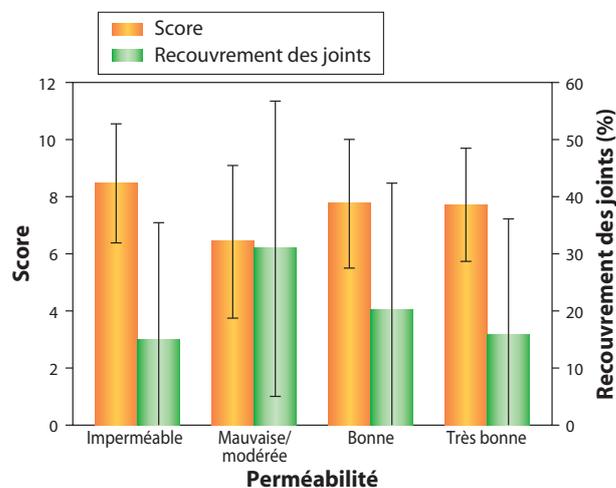
Figure 5 – Impact de la largeur du joint sur la pousse des mauvaises herbes

les joints ou encore du nombre d'espèces de mauvaises herbes rencontrées (figure 5). Un joint plus étroit laisse en effet moins de place aux mauvaises herbes, et contient moins d'eau et de nutriments.

On remarque peu de différences entre les divers *types de pavés* à joints fins ou moyens. Le pourcentage de mauvaises herbes dans les joints et le nombre de plantes vivaces sont un peu

plus importants dans le cas de pavés en terre cuite qu'avec les pavés en béton classiques ou drainants, mais le score reste comparable. Les pavés en béton drainants et poreux présentent un pourcentage élevé de mousses, ce qui est certainement dû à la porosité importante de la surface.

Aucun lien clair n'a pu être établi entre le score et le pourcentage de mauvaises herbes d'une part et la perméabilité du revêtement d'autre part. La perméabilité superficielle semble se maintenir dans le temps, même lorsque le score est moins élevé (figure 6).



Paal (2004): score = 6,
 $k = 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$



Zwijndrecht (2003): score = 6,
 $k = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

Figure 6 – Perméabilité et score (mesures de 2009)

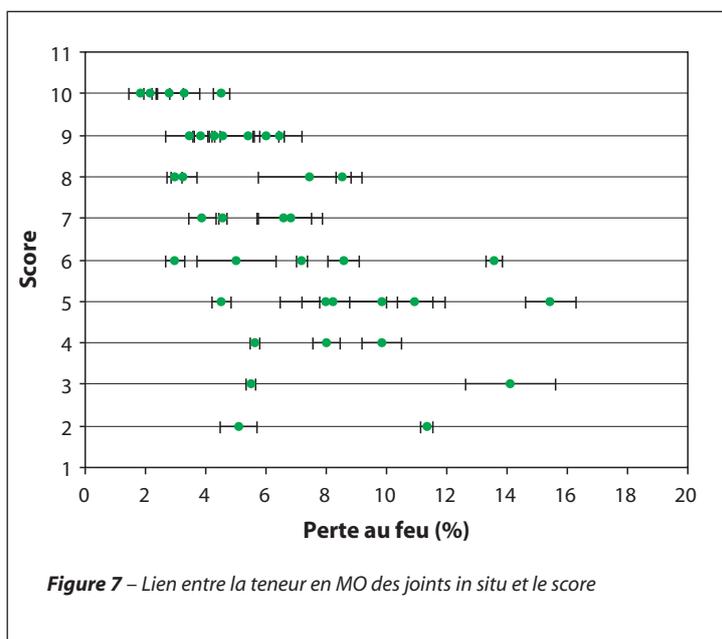
Le lien éventuel entre le type de pavés (et la perméabilité y associée) et le niveau de mauvaises herbes observé sur le revêtement a été examiné dans une phase ultérieure. Le matériau de jointoiement joue bien entendu un rôle important à cette égard (voir ci-après).

2.2.2 Matériau de jointoiement

A une cinquantaine d'endroits parmi ceux étudiés, des échantillons ont été prélevés afin de

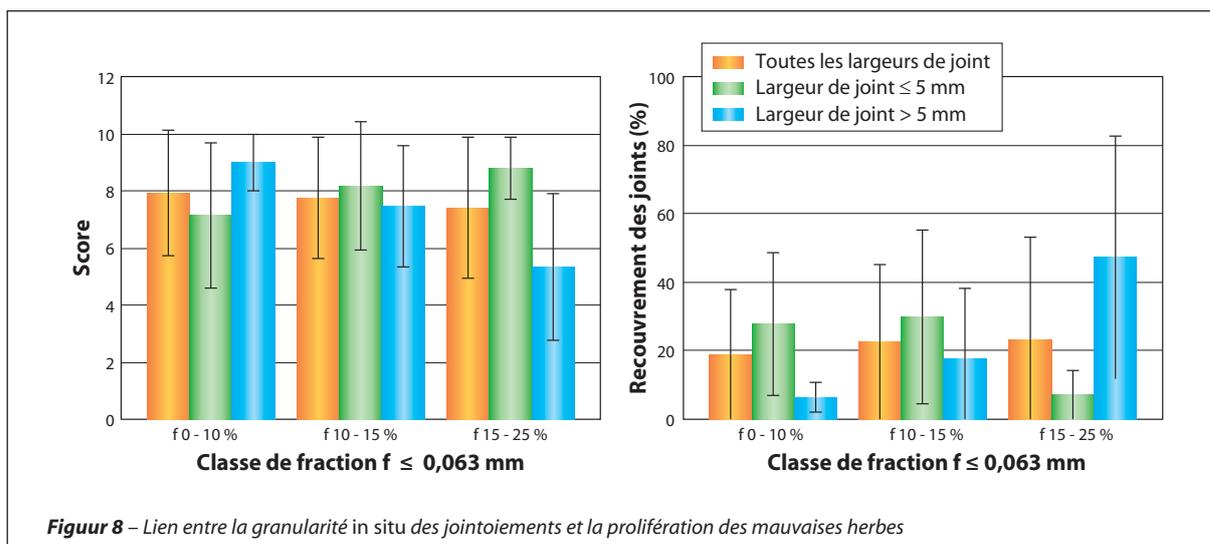
Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

déterminer les caractéristiques du *matériau de jointoiment* (pH, granularité, teneur en matière organique – MO). Après plusieurs années passées à l'extérieur, ces matériaux sont quelque peu pollués. La teneur en MO est un indicateur indirect de cette pollution, et a été déterminée par calcination et mesure de la perte au feu (CMA 2008/2/II/A.2 pour des échantillons de sol).



Le score diminue clairement à mesure que la teneur en MO (%) augmente (figure 7). Plus de matériau organique signifie bien sûr plus d'humidité et de nutriments pour la plante. Lorsque les teneurs en MO sont plus élevées, le lien est moins fort, probablement parce que d'autres facteurs comme l'intensité d'utilisation et la méthode de lutte contre les mauvaises herbes (voir ci-avant) influencent aussi le score.

En ce qui concerne la granularité des jointoiments *in situ*, on peut distinguer plusieurs indicateurs quantitatifs par rapport à la prolifération des mauvaises herbes, comme la fraction «fine» (< 0,063 mm), la fraction «grosse» (0,2-2 mm), le diamètre moyen μ et la diffusion σ , et le module de finesse f_m (selon la NBN EN 12620 ou le PTV 411). Ces valeurs peuvent avoir un lien avec la quantité d'eau à la disposition de la plante.



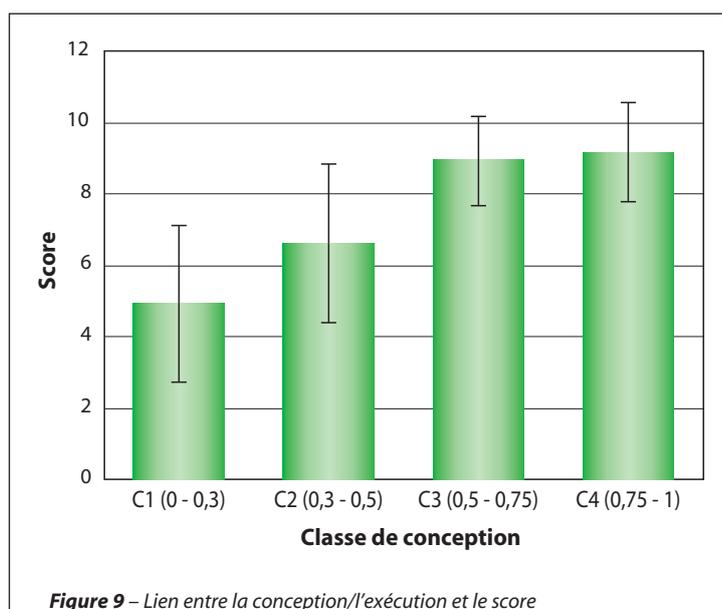
En bref, les résultats semblent indiquer que moins il y a de *matériau fin*, plus le score est élevé (pourcentage de mauvaises herbes sur le joint moins important, score plus élevé). En d'autres mots, une concentration en granulats «gros» prédominants (entre 0,2 et 2 mm) mène à une quantité de mauvaises herbes moins importante, ce qui est surtout visible lorsque les joints ont une largeur supérieure à 5 mm (figure 8).

Il est bon de noter qu'il s'agit ici de jointoiments pollués *in situ* (et qui contiennent donc une certaine quantité de matériau organique), et principalement de *sables* (granularité 0/2) et non de gros granulats (comme du 2/4 ou du 2/6). L'impact du type de jointoiment et son éventuel effet de ralentissement des mauvaises herbes sont abordés plus en détails dans les lignes qui suivent.

2.3 Conception et/ou exécution du revêtement

La conception ou l'exécution du revêtement est difficile à évaluer quantitativement, ce qui complique la tâche lorsqu'on souhaite établir un lien (chiffré) clair entre la méthode de conception et la prolifération des mauvaises herbes. Dans l'esprit d'autres sources (réf. 5, 6 et 9), il est possible de trouver aux endroits considérés des exemples de conception ayant un score indéniablement bon ou mauvais et quelques problèmes. Ceux-ci se rapportent souvent à la finition autour des obstacles, des bermes et des bordures, la finition et la mise en place des rigoles, la limitation du nombre et de la taille des joints, l'adéquation vis-à-vis de l'utilisation, etc.

Sur cette base, six catégories de conceptions avec des caractéristiques d'exécution clairement déterminées ont été définies pour évaluer les endroits étudiés (tableau 1 – pages 12-13):



- A) présence de végétation à proximité;
- B) finition des bords (demi-pavés, assise de pannes, largeur des joints, etc.);
- C) apparition d'affaissements et d'inégalités;
- D) présence d'obstacles (mobilier urbain, poteaux, abribus, etc.);
- E) présence d'un contrebutage/d'une bordure;
- F) rigole en éléments modulaires adjacente.

A chaque endroit étudié, un score peut être attribué à chacune de ces catégories. Chaque catégorie a en outre une pondération différente en fonction de la quantité de mauvaises herbes. La somme des scores pondérés pour les six catégories donne le score total de conception (entre 0 et 1), qui servira ensuite de base pour répartir les endroits

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

	
<p align="center">Catégorie A – Verdure adjacente</p>	
	
<p align="center">Catégorie B – Finition des bords</p>	
	
<p align="center">Catégorie C – Affaissements/inégalités</p>	
	

Tableau 1 – Lien entre les caractéristiques de conception et l'apparition de mauvaises herbes



Catégorie D – Obstacles



Catégorie E – Contrebutage



Catégorie F – Rigole en éléments modulaires



Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

en différentes classes de conception ou d'exécution, allant de *très mauvais* (C1) à *très bon* (C4) et pour enfin établir un lien avec la prolifération des mauvaises herbes (figure 9 – p. 11).

Les résultats ainsi obtenus font apparaître un lien clair entre la classe de conception ou d'exécution et la croissance des mauvaises herbes (score et recouvrement des joints moyens). Les scores de conception plus élevés permettent donc d'obtenir un score d'aspect nettement meilleur et un recouvrement des joints moindre.

Ces résultats indiquent qu'il est possible de prévenir et de gérer les mauvaises herbes dès la conception et l'exécution du revêtement en tenant compte de divers critères importants. Cet aspect sera aussi étudié plus en détails au sein du WP5 de l'étude VISCO (figure 1) et les résultats feront l'objet d'une prochaine publication.

► 3. Effet des matériaux de jointoiment sur la prolifération des mauvaises herbes

Dans les lignes qui précèdent, il est apparu que le type et les propriétés des matériaux de jointoiment exerçaient une importante influence sur la croissance de mauvaises herbes dans les revêtements. Dans une deuxième phase, l'efficacité de différents matériaux de jointoiment capables de ralentir les mauvaises a été étudiée, tant par le biais d'essais en laboratoire (WP 2.1) qu'à l'aide d'une zone expérimentale *in situ* (WP 2.2).

3.1 Efficacité des matériaux de jointoiment à freiner la prolifération des mauvaises herbes *ex situ*

Sur base d'un essai de laboratoire en pot et d'un essai *ex situ* (en serre) sur des pavés en béton, réalisés par les chercheurs de l'UGent, on détermine au sein du WP2.1 l'influence du matériau de jointoiment sur la germination et la croissance des mauvaises herbes, pour différents degrés de pollution (de 0 à 80 % de MO).

L'*essai en pot* (figure 10) permet de tester une plus grande gamme de mauvaises herbes, pour mieux connaître les différences intra- et interspécifiques en termes de capacité à empêcher la pousse des mauvaises herbes et déterminer les matériaux de jointoiment ayant le meilleur effet général d'inhibition de croissance sur les principales espèces de mauvaises herbes poussant sur les revêtements (WP1).

Six types de mauvaises herbes (pissenlit, pâturin annuel, grand plantain, trèfle blanc, céraiste commun et érigoon du Canada) et douze matériaux de jointoiment (tableau 2) ont été testés. Parmi ceux-ci se trouvent aussi bien des matériaux classiques (comme la sable blanc fin, le calcaire et le prophyre) que des matériaux plus innovants (RompoX®, Dansand®, Biozand®).



Figure 10 – Essai en pot dans une enceinte climatique

Photo: UGent

Matériau de jointoiement	Type	Granulométrie
Sable blanc fin	Sable quartzeux séché	0/1
Sable roulé	Sable de mer	0/2
Sable concassé	Calcaire	0/2
Sable lié au polymère	Rompox®-easy	
Porphyre	Porphyre	0/6,3
Porphyre	Porphyre	2/6,3
Concassés de calcaire	Calcaire	0/6,3
Concassés de calcaire	Calcaire	2/6,3
Sable quartzeux enrichi avec des sels	Dansand®	Fin (0/1)
Sable quartzeux enrichi avec des sels	Dansand®	Grossier (0/4)
Sable quartzeux enrichi avec des sels	Biozand®	0/2
Sable de laitier	Scories	0/2

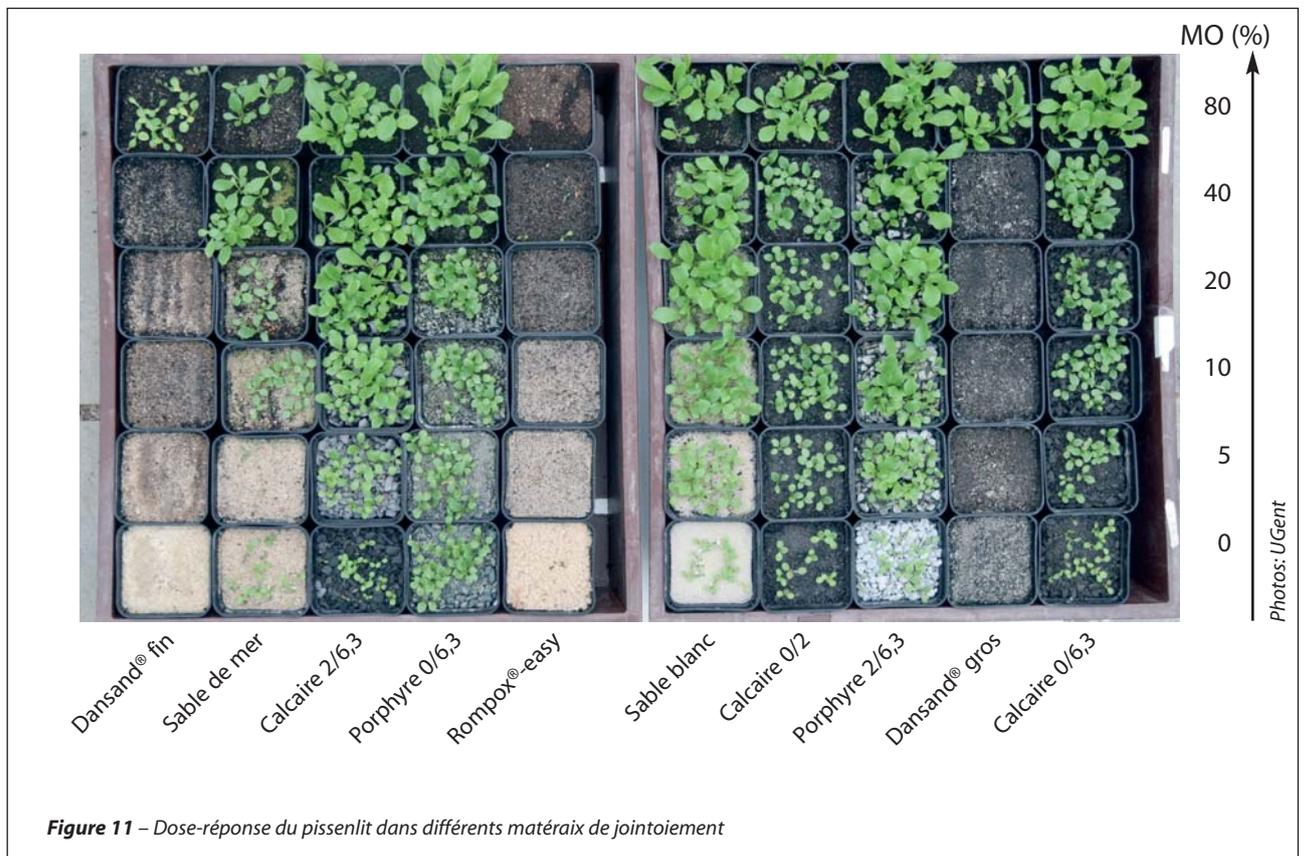
Tableau 2 – Différents matériaux de jointoiement testés

Plus le matériau de jointoiement est pollué, plus les mauvaises herbes sont denses, ce qui ressort clairement des résultats de dose-réponse (figure 11 – p. 16). Cela a son importance étant donné que la pratique (voir le WP1) a mis en évidence le fait que la plupart des revêtements anciens étaient pollués par des matériaux organiques (en moyenne 10 % de MO, voir la figure 7).

Des matériaux innovants, qui ont spécifiquement été développés pour lutter contre les mauvaises herbes, diminuent de manière générale considérablement la biomasse de mauvaises herbes présente, indépendamment du degré de pollution (figure 12 – p. 17). Le Biozand®, qui tout comme le Dansand® est un sable siliceux, y parvient néanmoins nettement moins bien et uniquement si la pollution est inexistante ou réduite. L'action de ces matériaux repose souvent sur la composition chimique (pH, teneur en sel) et/ou les caractéristiques techniques (humidité disponible) du matériau de jointoiement.

Parmi les matériaux classiques, tant le sable blanc fin que des matériaux plus gros (calcaire et porphyre) réduisent la biomasse, mais cet effet s'estompe à mesure que le degré de pollution augmente. L'effet de la fraction calcaire la plus fine (0/2) se maintient plus longtemps: même à

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements



des concentrations en matière organique plus élevées, cet effet reste clairement visible. Dans le sable de mer, toutes les mauvaises herbes testées présentent une diminution de croissance, principalement à l'état propre ou légèrement pollué. Le sable de mer et le calcaire fin présentent d'ailleurs une meilleure capacité à empêcher la pousse des mauvaises herbes que le sable blanc. En cas de pollution, cet effet est en outre plus important avec les matériaux fins qu'avec les matériaux plus gros. Pour ce type de matériau aussi, la forme et la granularité ont leur importance (figure 13 – p. 18).

Il s'agira donc d'éviter autant que possible, voire d'éliminer, la pollution du matériau de jointoiement (par exemple en brossant régulièrement le revêtement). En outre, tous les produits capables de freiner les mauvaises herbes disponibles sur le marché n'ont pas la même efficacité (cf. Biozand®), et il convient donc de choisir avec prudence le matériau de jointoiement. Il est important de souligner qu'en plus de leur incidence sur les mauvaises herbes, le comportement de ces matériaux sous l'effet du trafic (qui n'est **pas** étudié dans le cadre de cette étude) doit aussi être étudié en vue d'une application dans la pratique.

Avec l'essai sur pavage (figure 14 – p. 19), on étudie la capacité de cinq matériaux de jointoiement à empêcher la pousse des mauvaises herbes à deux degrés de pollution (propre et avec 10 % de

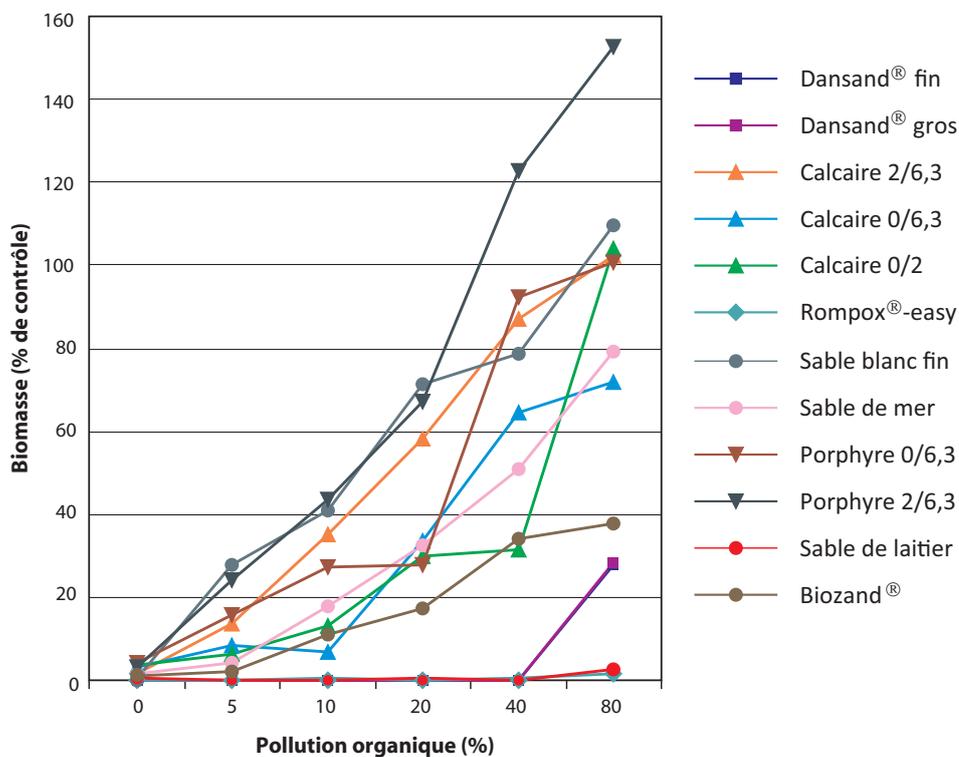


Figure 12 – Capacité des matériaux de jointoiment à empêcher la pousse des mauvaises herbes, mesurée lors de l'essai en pot avec le grand plantain (*Plantago major*)

MO), à plus long terme et dans des conditions plus naturelles. Pour ce faire, on a semé sur les pavages d'essai un mélange de graines composé de cinq espèces importantes poussant sur les revêtements (pâturin annuel, trèfle blanc, renouée des oiseaux, pissenlit et grand plantain).

L'effet de la couche de pose (fermée ou ouverte) et l'impact de la largeur des joints (3 ou 11 mm) ont aussi été étudiés. Des joints larges sont bien sûr appliqués pour certains types de pavages drainants (réf. 10), mais se retrouvent aussi souvent sur des revêtements anciens (après des travaux routiers, des affaissements, etc.). Ils deviennent rapidement des zones à problèmes en matière de mauvaises herbes.

Le recouvrement superficiel total par des mauvaises herbes (qui est un indicateur indirect de la croissance des mauvaises herbes) est déterminé à l'aide d'une analyse d'images. Cet essai a débuté en 2009 et se poursuit afin d'étudier l'effet des matériaux de jointoiment, des largeurs de joint et des couches de pose à plus long terme.

Les pavages jointoyés avec du Dansand® (fin) sont toujours moins envahis par les mauvaises herbes que les pavages jointoyés avec les matériaux classiques suivants: sable blanc fin, sable de mer et calcaire, et ce indépendamment du type de couche de pose ou de l'état de pollution

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

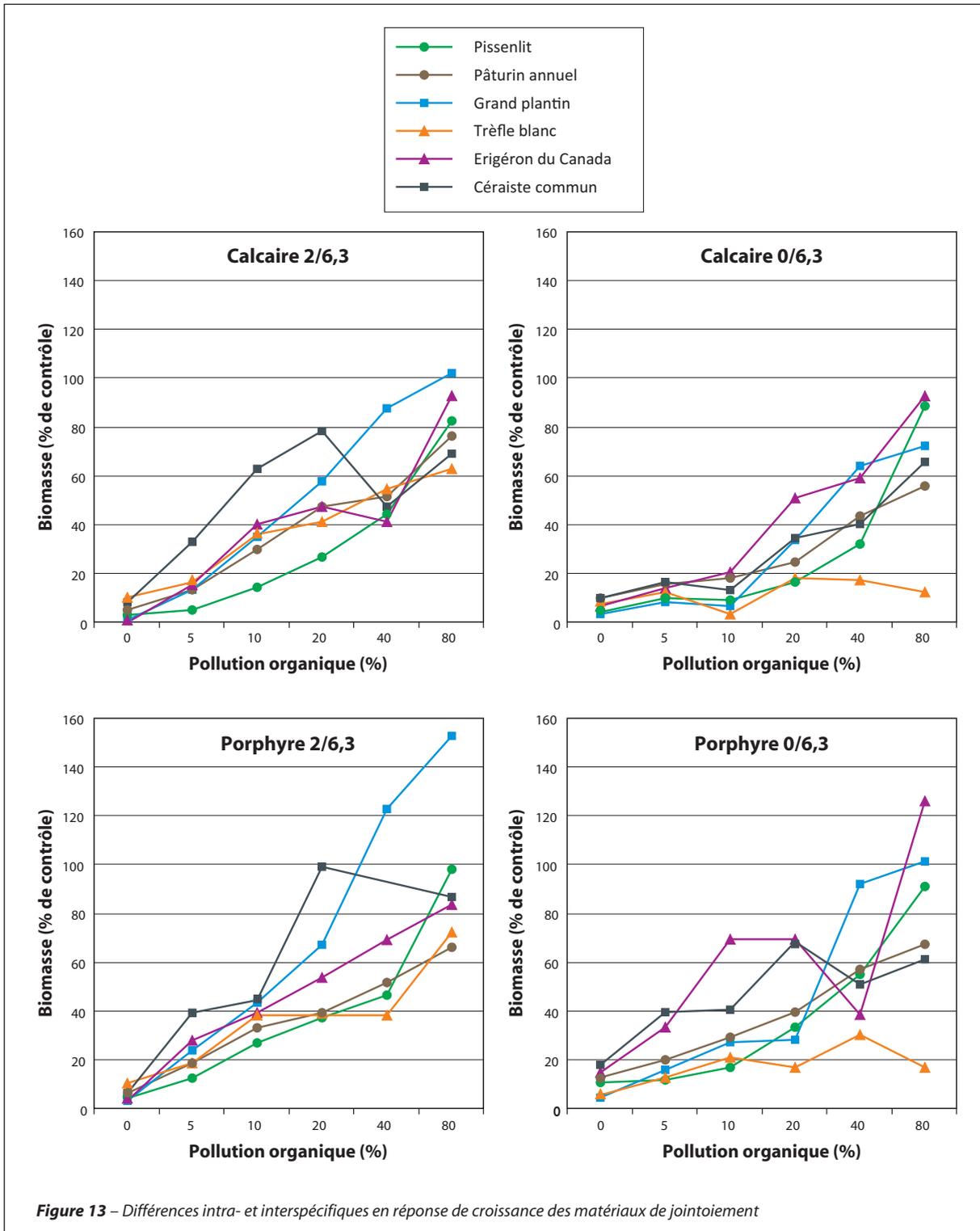
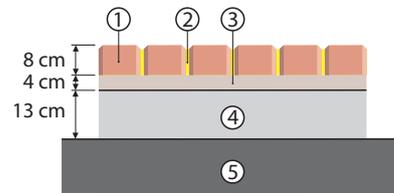


Photo: UGent



- 1 Pavés en béton (11x11x8)
- 2 Matériaux de jointoiement: sable blanc fin
sable de mer 0/2
porphyre 2/6,3
calcaire 0/6,3
Dansand®
- 3 Couche de pose: porphyre 2/6,3 (ouvert)
calcaire 0/6,3 (fermé)
- 4 Couche de fondation: calcaire 2/20
- 5 Dalles-gazon de béton

Figure 14 – Essai sur pavage ex situ réalisé à l'UGent

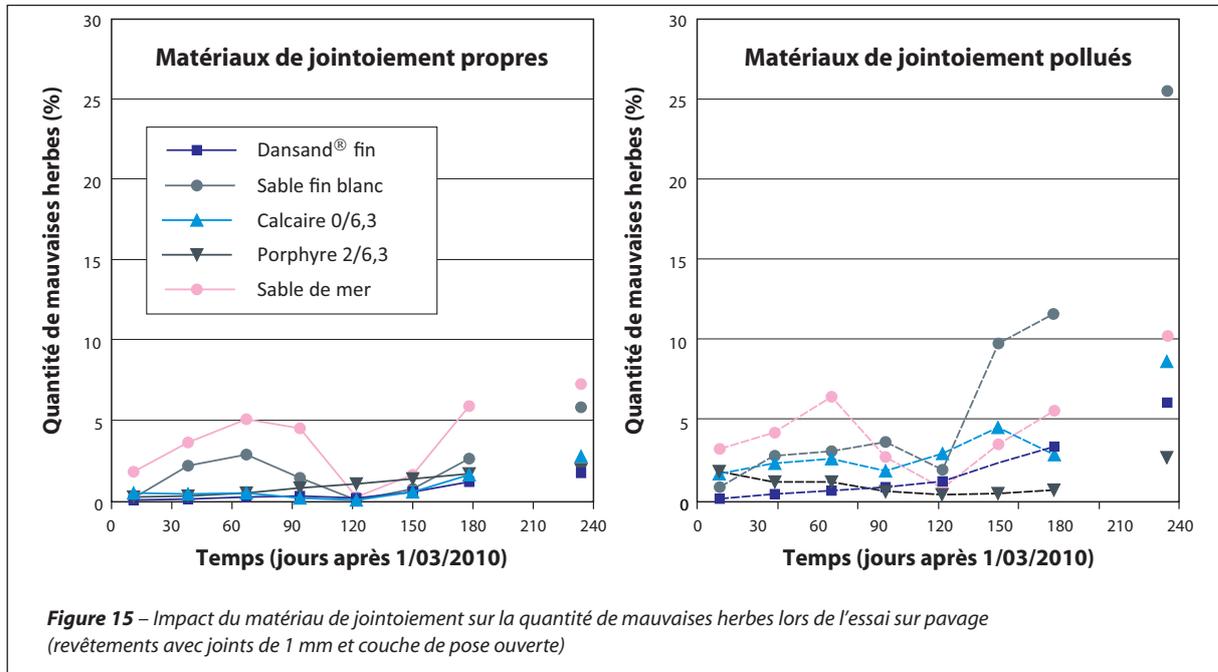
(figure 15 – p. 20). La capacité à empêcher la prolifération des mauvaises herbes semble diminuer dans le temps. Bien sûr, comparativement à la première année de l'étude (2009), on a observé en 2010 un recouvrement superficiel bien mesurable, tant pour le matériau propre que pour le matériau pollué. Cela peut avoir un lien avec la lixiviation des composants «actifs» chargés de repousser les mauvaises herbes du matériau de jointoiement.

En ce qui concerne les matériaux de jointoiement classiques, les pavages en pavés de béton avec un matériau de jointoiement propre et plus gros (calcaire 0/6,3, porphyre 2/6,3) sont généralement moins envahis par les mauvaises herbes que ceux ayant un matériau propre et fin (sable blanc fin, sable de mer 0/2). Les matériaux de jointoiement fins et pollués sont aussi plus favorables à la pousse de mauvaises herbes que les matériaux de jointoiement plus gros et pollués, et ce indépendamment du type de couche de pose. Cela concorde en grande partie avec les résultats du WP 1 concernant l'effet du matériau de jointoiement (plus il est gros, plus le résultat est bon).

La largeur des joints a également un effet observable sur la quantité de mauvaises herbes (figure 16 – p. 21). Tant avec du sable blanc fin qu'avec du sable de mer et du Dansand®, les revêtements ayant des joints plus larges (11 mm) présentent plus de mauvaises herbes que les revêtements ayant des joints plus étroits (3 mm). Cet effet a été observé aussi bien avec des matériaux de jointoiement propres que pollués. Pour ce qui est des matériaux plus gros (porphyre 2/6,3 et calcaire 0/6,3), il n'a pas été possible d'étudier cet effet, car ces matériaux ne peuvent être utilisés que dans des joints larges.

L'impact du type de couche de pose sur la capacité à empêcher la prolifération des mauvaises herbes d'un revêtement dépend du matériau de jointoiement utilisé et de son degré de pollution. Cela signifie qu'il y a une interaction entre le type de couche de pose et le matériau de jointoiement et/ou la pollution. Cet effet a peut-être un lien avec la quantité d'humidité disponible dans la couche de pose.

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

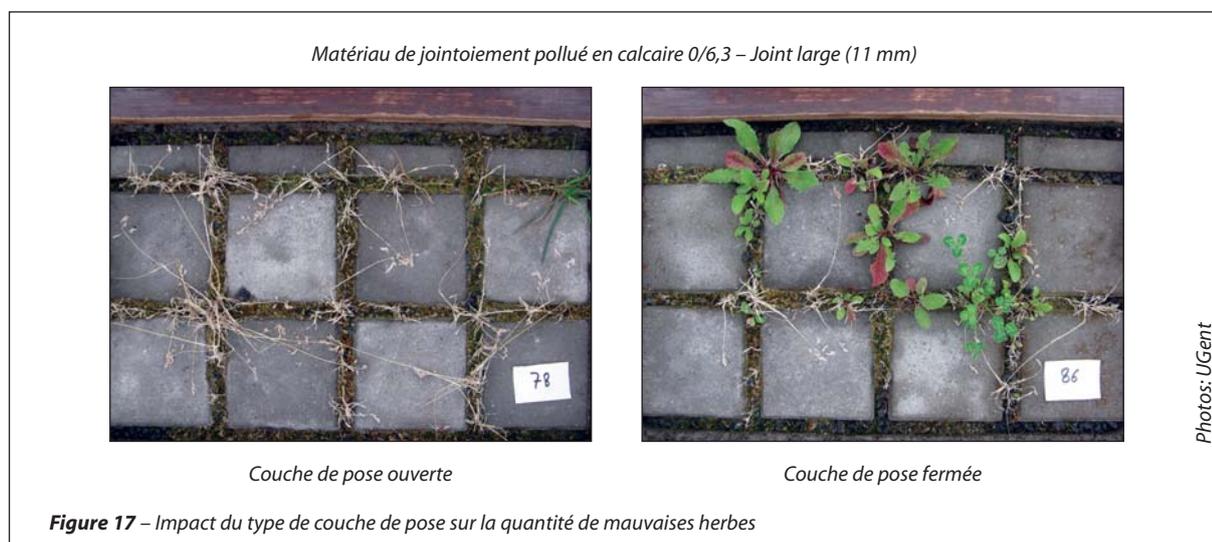
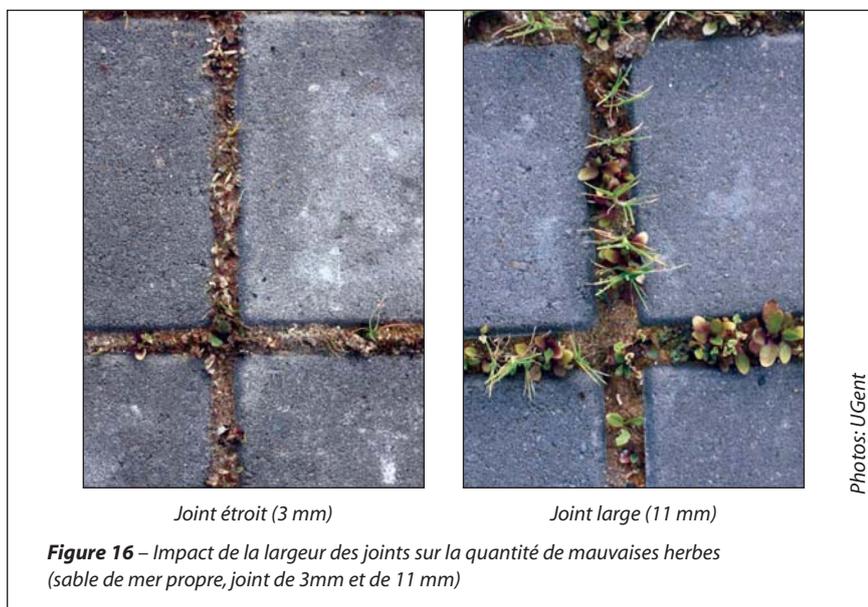


La quantité de mauvaises herbes est plus importante sur les revêtements ayant une couche de pose fermée (calcaire 0/6,3) que sur les revêtements ayant une couche de pose ouverte (porphyre 2/6,3). Cela est plus marqué encore sur les revêtements dont le matériau de jointolement est pollué (figure 17).

De manière générale, les joints *plus larges* remplis d'un matériau *pollué* donnent lieu à plus de mauvaises herbes. Généralement, lorsque le matériau de jointolement est pollué et que *la couche de pose est fermée*, la quantité de mauvaises herbes est aussi plus élevée. Il est possible que cela soit lié à la quantité d'eau disponible pour la plante, qui est influencée négativement par une proportion plus importante de particules fines (< 63 µm) en cas de couche de pose fermée. Plus important encore, il y a apparemment une interaction entre la couche de pose, le matériau de jointolement et la pollution, et c'est l'ensemble de la structure qui doit être examiné; il n'est donc pas facile de prévoir la quantité de mauvaises herbes sur le mini-pavage en se basant uniquement sur la capacité du matériau utilisé, (tel que testé dans le cadre de l'essai en pot), à empêcher la prolifération des mauvaises herbes.

3.2 Efficacité des matériaux de jointolement à freiner la prolifération des mauvaises herbes – étude *in situ*

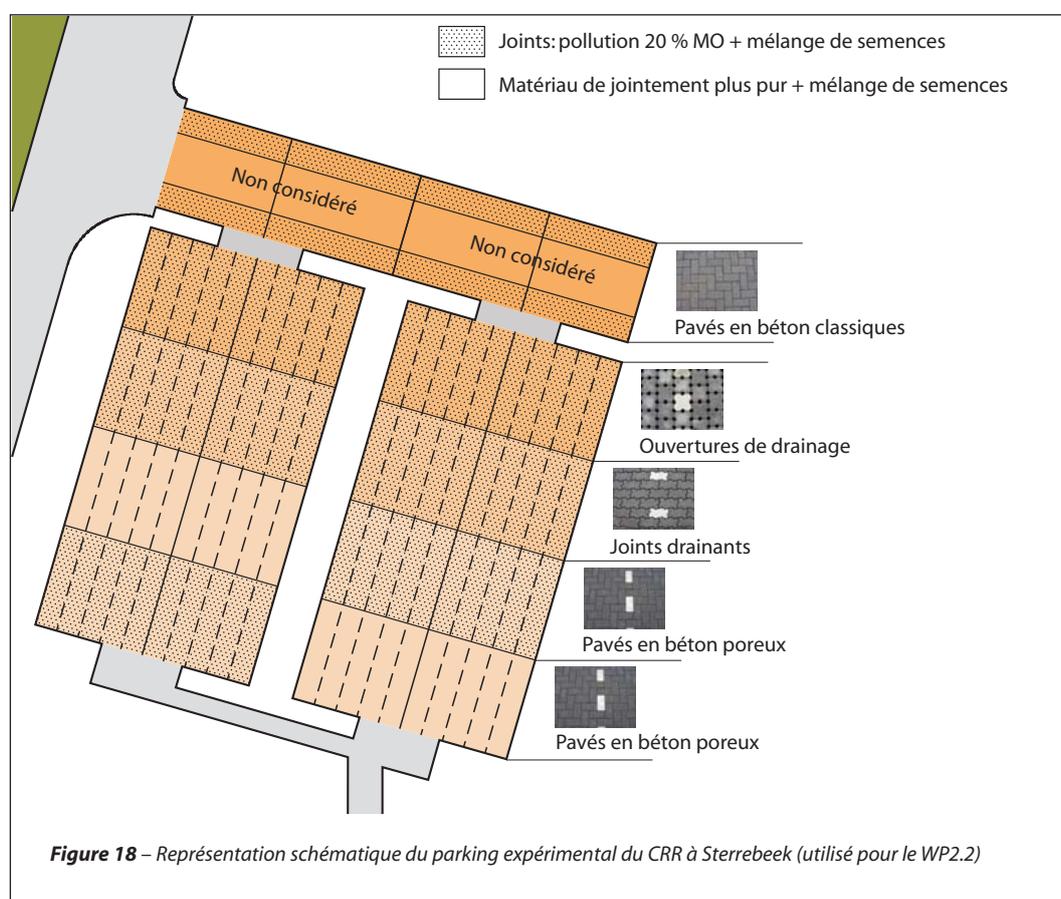
Pour suivre, dans la pratique, la prolifération des mauvaises herbes sur deux types de matériaux de jointolement (conditions météorologiques réelles et variables), une sélection de mauvaises herbes (constituée des plantes les plus fréquentes sur les revêtements modulaires – voir WP 1) a été semée sur le parking expérimental du CRR à Sterrebeek. Ce parking est composé de dix sections constituées de quatre types de pavés (figure 18 – p. 22) et de deux matériaux de jointolement adaptés: porphyre 2/6,3 pour les joints larges et sable de Lustin 0/2 pour les joints



étroits. Toutes les zones ont été partiellement polluées avec du matériau organique (20 % de terreau de bouturage séché), à l'exception de deux bandes de pavés en béton poreux. La surface disponible de ce type de revêtement étant deux fois plus importante que les autres, l'effet de la pollution a pu être comparé aux deux bandes propres. Ce parking expérimental sera en outre aussi utilisé pour le WP 3, afin d'évaluer les techniques curatives de lutte (réf. 11). En mai 2010, des prélèvements de végétaux (analogues à celles du WP 1) ont été réalisés afin d'étudier le recouvrement superficiel (%) par des mauvaises herbes ainsi que la composition de la flore.

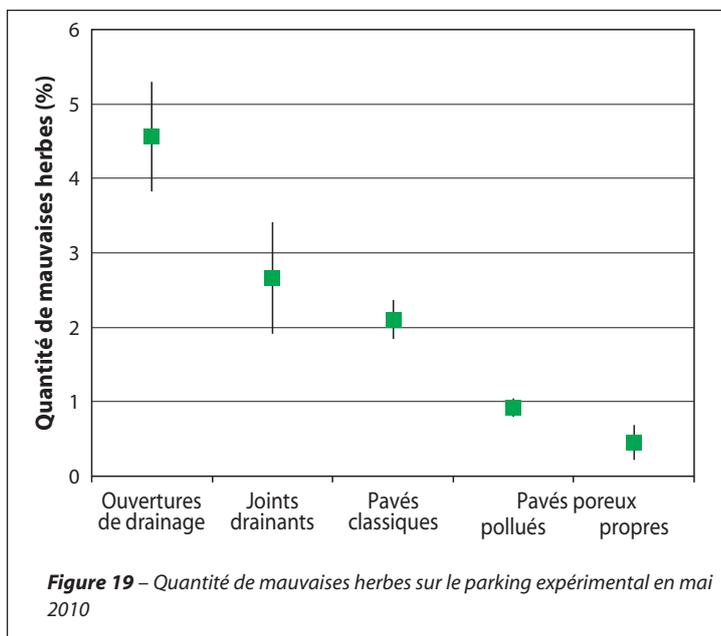
Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

Les pavages ayant un pourcentage élevé de joints (pavages avec joints élargis = 15 % de joints et ouvertures de drainage = 12,5 % de joints) ont présenté une quantité de mauvaises herbes plus élevée que ceux ayant un faible pourcentage de joints (pavés en béton classiques = 7 % de joints et pavés en béton poreux = 6 % de joints) (figure 19). Tout comme avec la largeur des joints (WP 1 en WP 2), il y a probablement un lien avec l'espace plus important dont disposent les plantes pour se développer. Le recouvrement le plus important a été mesuré sur les revêtements avec ouvertures de drainage, le moins important sur les revêtements avec pavés en béton poreux (environ cinq fois moins).



Parmi les revêtements ayant un faible pourcentage de joints, la quantité de mauvaises herbes sur les revêtements en pavés de béton poreux était deux fois moindre que sur les revêtements avec pavés classiques. La pollution (terreau de bouturage) du joint (des revêtements avec pavés en béton poreux) a en outre donné lieu à un doublement du recouvrement superficiel, conformément aux résultats obtenus en laboratoire (WP 2).

Tous les types de plantes présents dans le mélange de graines semé étaient également représentés dans la flore observée (mai 2010). Parmi les types semés, l'érigéron du Canada et le



grand plantain n'étaient que très peu représentés, tandis que le pâturin annuel, le pissenlit et le céraiste étaient partout présents en grande quantité. Le céraiste était dominant (environ 50 % de la biomasse totale) sur les revêtements à joints élargis et à ouvertures de drainage. Cela n'est pas illogique étant donné sa préférence pour les milieux alcalins, comme les jointoiments en porphyre. À noter aussi la grande quantité de bryophytes (une espèce qui n'a pas été semée!) sur les revêtements à pavés poreux (40 % contre < 1,5 % sur les autres revêtements). Sur les revêtements en pavés classiques enfin, la flore était plus équilibrée (combinaison de pâturin annuel, de céraiste et de pissenlit).

Ces résultats démontrent que l'impact cumulé du type de pavés et du matériau de jointoiment (et probablement aussi du matériau utilisé pour la couche de pose) déterminera la pousse de mauvaises herbes observée.

► 4. Implications et recommandations pour la pratique

Les résultats de recherche décrits dans le présent Dossier démontrent clairement que la gestion des mauvaises herbes commence déjà avant et pendant la réalisation du pavage. Il est possible de diminuer fortement, voire de prévenir, les mauvaises herbes sur des revêtements modulaires si l'on tient compte lors de la conception et de l'exécution des principaux paramètres d'influence et des caractéristiques techniques déterminantes pour l'apparition de mauvaises herbes.

Une croissance plus intensive dans des joints plus larges et remplis de sable fin souligne par exemple l'importance d'une bonne finition des joints (aussi aux extrémités du revêtement) et du choix correct du matériau de jointoiment. Changer régulièrement de méthode de lutte permettra d'optimiser la gestion des mauvaises herbes. Une gestion intégrée, avec des combinaisons de méthodes tant préventives (conception, exécution) que curatives (flamme, brossage, etc.), est en d'autres mots *un must* absolu.

Les aspects préventifs importants de la lutte contre les mauvaises herbes sont entre autres:

- adaptation dans l'aspect existant de la rue (espace vert, centre ville, etc.);
- prise en compte de la gestion future (p. ex. accessibilité des machines);
- dimensionnement correct (en fonction de la charge prévue);
- prise en compte de l'intensité d'utilisation du revêtement;
- choix bien réfléchi du matériau de jointoiment (type, granulométrie et caractéristiques

Gestion préventive des mauvaises herbes sur les revêtements

- physico-chimiques) en combinaison avec le type de pavage (largeur et pourcentage des joints) et de couche de pose (ouverte/fermée);
- contrôle de la largeur des joints lors de l'exécution;
 - finition des bords du revêtement et/ou autour d'obstacles;
 - contrebutage;
 - prévention de la pollution (p. ex. par des brossages préventifs).

En tenant compte de ces aspects et en respectant les règles de bonne pratique lors de l'exécution (réf. 9), de nombreux problèmes liés aux mauvaises herbes peuvent déjà être évités de manière *préventive*. Pour ce faire, il faut toujours garder à l'esprit que l'ensemble du concept, à savoir la combinaison du type de pavés, de matériau de jointoiement et de couche de pose, est déterminant pour la pousse des mauvaises herbes.

Après ces mesures préventives seulement, on peut alors envisager des mesures *curatives*. Cet aspect sera étudié dans la suite de l'étude (WP 3) et sera traité dans une prochaine publication. Si vous souhaitez de plus amples informations ou des conseils, n'hésitez pas à vous adresser au Centre et à ses collaborateurs.

► Bibliographie

1. Décret portant réduction de l'usage de pesticides par les services publics en Région flamande (21 décembre 2001). Moniteur belge 171 (2), pp. 3391-3393, 31 janvier 2002.
2. Arrêté du Gouvernement flamand établissant les modalités des programmes de réduction visant à réduire l'usage de pesticides par les services publics en Région flamande (14 juillet 2004 et application le 19 décembre 2008). Moniteur belge 179 (3), pp. 4140-4144, 23 janvier 2009.
3. Ordonnance relative à la restriction de l'usage des pesticides par les gestionnaires des espaces publics en Région de Bruxelles-Capitale (1er avril 2004). Moniteur belge 174 (143), pp. 34276-34280, 26 avril 2004.
4. *Voorstel van resolutie – van de dames Hilde Crevits, Tinne Rombouts en Stern Demeulenaere en de heren Patrick Lachaert, Bart Martens en Mark Demesmaeker – betreffende het wegwerken van knelpunten inzake de reductie van bestrijdingsmiddelen* (Document 808 (2005-2006)) – N°1 – 20 avril 2006.
5. Publication CROW 119 (1997), *Ontwerpvoorbeelden onkruidwerende verhardingen*, CROW.
6. *Leidraad Pesticidetoets 2009*, Vlaamse Milieumaatschappij (www.zonderisgezonder.be).
7. *Gestion des mauvaises herbes – Méthodes préventives et curatives pour un aspect esthétique optimal de la rue*, Bulletin CRR 81 (2009), pp. 3-9, Centre de recherches routières.
8. Fagot M., B. De Cauwer, D. Reheul, R. Bulcke, A. Beeldens (2009). *Weed flora in paved areas in relation to pavement type, weed control and environment*. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences 74. In press.
9. Recommandations CRR R80/09 (2009), *Code de bonne pratique pour la conception et l'exécution de revêtements en pavés de béton*, Centre de recherches routières.
10. Dossier 5 en annexe au Bulletin CRR 77 (2008), *Revêtements drainants en pavés de béton*, Centre de recherches routières.
11. *Gestion des mauvaises herbes – Etude sur le parking expérimental du CRR*, Bulletin CRR 85 (2010), pp. 20-24, Centre de recherches routières.