



CHOISIR LES MATERIAUX DE REVETEMENT DE SOL EN FONCTION DE LEUR IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Limiter l'impact environnemental des matériaux choisis en fonction de l'usage et des caractéristiques du lieu

PRINCIPES

La fiche aide à choisir le matériau de revêtement de sol le plus adéquat en fonction des différents paramètres de durabilité. Pour chaque matériau, il y a lieu de se reporter aux autres fiches MAT en vue d'affiner le choix en fonction des éléments contextuels précis.

L'utilisateur peut prendre en compte et pondérer différemment certains indicateurs pour arriver à déterminer la solution qui semble être la plus avantageuse avant les études plus détaillées au cas par cas.

DEMARCHE

La démarche proposée vise à analyser et comparer les différents matériaux de revêtement de sol suivant une grille de lecture structurée sur base d'indicateurs techniques, environnementaux, économiques et socioculturels qui couvrent les piliers du développement durable.

L'exposé de quelques situations typiques dans l'aménagement d'espaces publics bruxellois sera ensuite l'occasion d'illustrer les difficultés d'arbitrage qui se posent généralement entre les différents paramètres à considérer.



*San Just Desvern (Esp.)
Pierres naturelles et béton lisse*



*Anderlecht Square Jean Rey,
Pavés de terre cuite et dolomie*

OBJECTIFS

Au-delà du respect de la législation en vigueur (notamment des réglementations en matière de qualité des matériaux, exigences élémentaires de bonne pratique, chantiers), les objectifs à atteindre sont les suivants :

- * Minimum :**
 - Mettre en place des revêtements adaptés aux exigences de la circulation
 - Utiliser des matériaux récupérés ou réutilisables (diminuer l'emploi des matériaux source)
 - Choisir des revêtements qui diminuent le niveau sonore lors du passage de véhicules motorisés
- ** Conseillé (choix plus favorables pour l'environnement) :**
 - Utiliser des matériaux qui comportent un minimum de 20% de matériaux recyclés (béton)
 - Réaliser des revêtements et des fondations drainants pour favoriser une meilleure gestion des eaux pluviales selon les principes dit « alternatif » (voir fiche EAU02)
- *** Optimum (la solution la plus avancée praticable) :**
 - Réduire les déchets en augmentant le recyclage et la réutilisation des matériaux
 - Réaliser des revêtements drainants et placer des fondations à structures réservoirs pour favoriser une meilleure gestion des eaux pluviales selon les principes dit « alternatif » (voir fiche EAU02)

> Critères de choix :

Le contenu des indicateurs suivants est repris dans les fiches matériaux MAT02 à 05.

Aspects techniques :

- Effet « Albédo » (réflexion de l'énergie solaire) : la nature et la tonalité des matériaux déterminent le réfléchissement de la lumière et donc l'effet sur le réchauffement urbain ainsi que le niveau de visibilité, les couleurs claires augmentant l'albédo (plus de sécurité et moins de dépenses en éclairage la nuit).
- Influence du frottement du revêtement: les frottements augmentent la consommation de carburants.
- Caractéristiques des performances physiques : un aménagement durable requiert une conception technique de haute qualité et ce quel que soit le matériau utilisé. Il convient de se référer aux codes de bonne pratique des organismes officiels (CRR, CSTC) et respecter leurs cahiers de charge.
- Type de trafic : Le statut de la voirie (locale, inter-quartier,...) et la charge de trafic qu'il induit, détermine le choix des revêtements et des fondations. Les données utiles sont en général fournies par les fournisseurs de matériaux ou disponibles dans les publications des organismes officiels (CRR, CSTC).

Aspects environnementaux :

- Qualité acoustique : pour mesurer l'impact sonore des revêtements, il y a lieu de mesurer le niveau sonore produit par le contact des pneus sur les revêtements, par rapport auquel le matériau joue un rôle déterminant. Il se mesure en décibel dB(A).
- Possibilité de réemploi et de recyclage du matériau : une gestion durable sera effective, d'une part, à la proportion des matériaux recyclés, ce qui permet la diminution de l'utilisation de produits source, d'énergies de production et de transport, et, d'autre part, à la proportion des matériaux réutilisés ou encore le traitement, voir l'élimination des déchets. Les ACV (lire ci-dessous) permettent une comparaison utile en la matière.
- Taux de matière recyclée des matériaux : permettant de diminuer les déchets, de favoriser le principe « cradle to cradle »¹ et ceci dans le but de diminuer l'utilisation de produits source et de protéger l'environnement.

¹ « un produit fabriqué doit pouvoir, une fois recyclé produire à nouveau le même produit »



- Gestion de l'eau de ruissellement (perméabilité / drainage) : les caractéristiques drainantes, d'infiltration, de rétention et d'évacuation maîtrisée de l'eau, déterminent le comportement des revêtements par rapport à une gestion optimale de l'eau.
- Emission de CO2 et consommation d'énergie : la consommation d'énergie doit être diminuée, tant au niveau du traitement des matériaux que de leur utilisation. Les fiches ACV (analyse de cycle de vie) des matériaux permettent une comparaison utile en la matière. Ainsi les différentes fiches ACV révèlent que l'emploi de pierres naturelles locales est généralement très positif en comparaison avec les pierres asiatiques.
- ACV : L'analyse des cycles de vie des différents revêtements de sol, de préférence basé sur des classifications répondant aux normes européennes (ISO 14040) et nationales comme la classification « NIBE » au Pays-Bas ou encore « FDES » en France permet de comparer les différents matériaux suivant une méthodologie identique.
- Pérennité du matériau : la pérennité des matériaux a une importance sur l'impact environnemental. Ainsi, la pierre naturelle possède généralement une pérennité élevée par rapport au béton. Les ACV permettent à nouveau une comparaison utile en la matière.

Aspects économiques :

- Coûts d'investissement : le coût des investissements est élevé pour les matériaux en pierre naturelle en comparaison avec les autres matériaux. Ce coût dépend autant de la phase de production que des phases d'entretien et de recyclage ou de réutilisation.
- Coûts d'entretien : le coût d'entretien est fonction de la qualité de la mise en œuvre et de la pérennité des matériaux, ainsi que de la simplicité des poses mises en œuvre. De même, l'intensité d'occupation peut faire grimper les coûts (entretien des joints et des surfaces, nettoyage de salissures et réparation de matériaux abîmés).
- LCC (life cycle cost) : le life cycle cost est un outil de gestion qui permet de mesurer, en fonction d'un usage déterminé, le coût global d'un produit depuis sa fabrication jusqu'à son démantèlement final.

Aspects socioculturels :

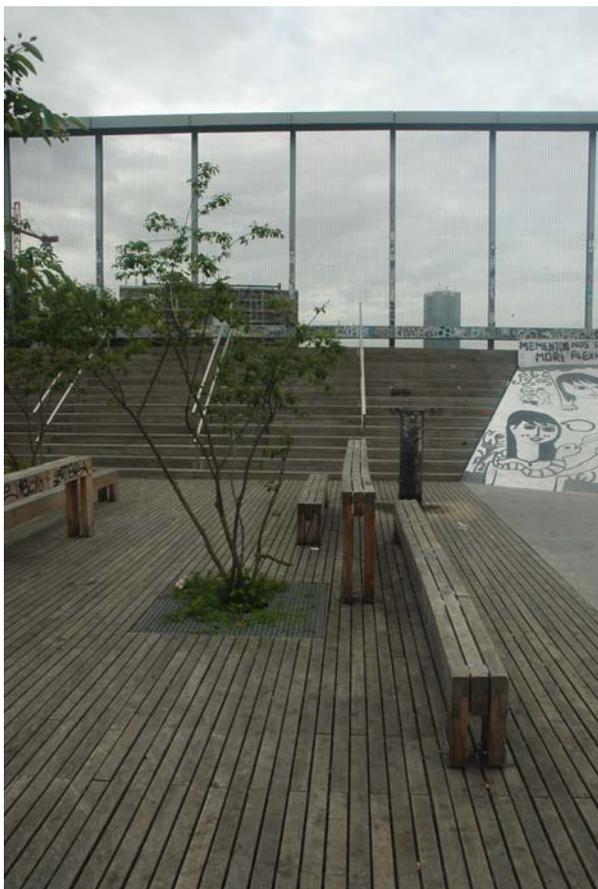
- Scénographie urbaine : la palette de formes, couleurs et textures des matériaux de revêtement de sol permet de concevoir une scénographie urbaine riche et adaptée au contexte. L'enchaînement des lieux, leur hiérarchie et la valorisation du cadre bâti appellent une conception des sols qui s'inscrive dans les continuités urbaines
- Valeur patrimoniale : les matériaux se distinguent entre eux par leur valeur patrimoniale intrinsèque mais aussi par leur capacité à dialoguer et à mettre en valeur des sites à haute valeur patrimoniale. Cette dernière s'apprécie, en règle générale, par la simplicité et la sobriété des choix.
- Confort et sécurité pour les modes actifs : le confort et la sécurité des piétons, et en particulier des personnes à mobilité réduite, et des cyclistes, impliquent que les revêtements de sol présentent une bonne planéité et une adhérence suffisante. L'aménagement doit s'inscrire dans un parti général de nivellement pensé prioritairement par rapport aux modes actifs. Les défaillances en la matière seront souvent source de rejet et de négligence du lieu.



Schaerbeek, rue H. Chomé
Jeu de pavés de pierres naturelles



Uccle, Montagne de Saint-Job
Pavés béton imitation pierre naturelle



Bruxelles, gare de la Chapelle
Bois et béton lissé



Anderlecht, rives du Canal
Grandes dalles béton et acier

Tableau indicatif de comparaison des matériaux de revêtement de sol.

Ce tableau a été réalisé sur base du croisement d'informations d'ordre quantitatif et qualitatif développées dans les fiches MAT02 à 05 et d'expériences de différentes personnes-ressources rencontrées au cours de la réalisation du guide.

| Choix d'un revêtement de sol durable | | Revêtements bitumineux | Bétons coulés | Pavés de béton | Pierres naturelles |
|--------------------------------------|---|------------------------|---------------|----------------|--------------------|
| Indicateurs techniques | Effet « Albédo » | ● | ●●● | ●●● | ● |
| | Frottement | ● | ●●● | ● | ● |
| | Durée de vie, robustesse | ● | ● | ● | ●●● |
| | Mise en œuvre | ●●● | ● | ● | ● |
| | Conditions d'adhérence | ●●● | ● | ● | ● |
| | Adaptation au trafic lourd | ●●● | ●●● | ● | ● |
| | Qualité acoustique (bruit de roulement) | ●●● | ● | ● | ● |
| Indicateurs environnementaux | Possibilité de réemploi et de recyclage du matériau | ● | ● | ● | ●●● |
| | Taux de matière recyclée | ● | ● | ● | ●●● |
| | Gestion de l'eau de ruissellement | ● | ● | ●●● | ● |
| | Emission CO2 / Consommation énergie | ● | ● | ● | ●●● |
| | ACV suivant classification « NIBE » | ● | ● | ●●● | ●●● |
| Indicateurs économiques | Pérennité du matériau | ● | ● | ● | ●●● |
| | Coût investissement | ●●● | ● | ● | ● |
| | Coût entretien | ● | ●●● | ● | ● |
| | LCC (life cycle cost) | ● | ●●● | ● | ● |
| Indicateurs socioculturels | Scénographie urbaine | ● | ● | ● | ●●● |
| | Valeur patrimoniale | ● | ● | ● | ●●● |
| | Confort et sécurité pour les modes actifs | ●●● | ● | ● | ● |

Légende : ●●● très favorable
 ● favorable
 ● moins favorable

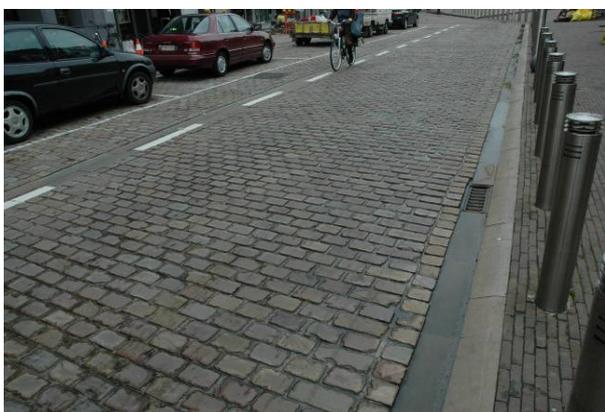


ARBITRAGE

A titre d'illustration du tableau ci-dessus, les situations suivantes révèlent quelques conflits d'intérêt typiques en Région bruxelloise. Rappelons que les données techniques détaillées sont développées dans les fiches MAT02 à 05 et que le tableau ci-dessus est une synthèse de ces différentes fiches.

> Pavés de rue en pierre naturelle *versus* asphalte

- a. Situation : conception du réaménagement d'une voirie locale en asphalte sur pavés de porphyre.
- b. Confrontation :
 - i. L'environnement construit et la présence de pavés de rue sous l'asphalte incitent au réemploi de ces pavés.
 - ii. La considération du confort et de la sécurité des cyclistes incite plutôt à l'utilisation d'un revêtement continu (asphalte ou béton coulé). Pour les croisements ou les zones à forte fréquentation piétonne, il peut être cependant justifié de réemployer les pavés de rue ou d'autres pavés suffisamment confortables afin d'intégrer ces portions dans le concept d'un espace partagé.



Bruxelles
Voirie en pavés plats : le cycliste roule dans le filet d'eau !



Ixelles, Rue du Nid
Quelle attitude face à un bâtiment de valeur patrimoniale ?

- c. Arbitrage :
 - i. Les deux solutions s'opposent sur plusieurs critères, mais seul un choix clair peut être retenu.
 - ii. Une solution intermédiaire de chaussée en pavés et de bande cyclable en asphalte génère une série de problèmes techniques et de surcoûts (bandes de contrebutage, petites surfaces d'asphalte, ...). La réalisation d'une surface en pavés avec joints en asphalte est une solution favorable aux vélos et offre l'avantage de diminuer l'impact sonore, mais par contre la percolation des eaux de ruissellement n'est plus assurée et le choix du bitume doit être précis (liants végétaux) pour avoir un impact minimal.
 - iii. La solution à privilégier est l'aménagement en pavés de rue récupérés pour autant que la longueur de la rue ne soit pas trop longue et que des parcours alternatifs à revêtement lisse existent à proximité.

> Pavés de béton *versus* pavés platine

- a. Situation : conception du réaménagement de trottoirs dans un cœur ancien et commercial où la volonté d'assurer une qualité patrimoniale (pavés platines) entre en contradiction avec la volonté de garantir le confort et de faciliter l'entretien (pavés béton à surface en granulats de pierre).
- b. Confrontation :
 - i. Le projet s'inscrit dans un cadre de prestige : le centre historique et commercial de la commune. Les dalles de béton existantes de format 30/30 sont dégradées et les trottoirs défoncés par les stationnements et les livraisons. La mise en valeur patrimoniale incite à l'usage du platine.
 - ii. Le pavé platine fait craindre l'inconfort par son irrégularité et les risques de glissance et son aspect ancien ne correspond pas à l'image d'un dynamisme contemporain perçue et voulue par les commerçants.

- c. Arbitrage :
 - i. Les critères de coût et d'esthétique entrent en ligne de compte pour départager les 2 solutions. En outre, le confort des usagers offert par le pavage en béton contrebalance l'avantage environnemental des platines. La conclusion est loin d'être évidente. Il convient de choisir une alternative ou d'opter en faveur de l'une ou l'autre solution en fonction d'une concertation plus approfondie à propos de la pondération à donner aux différents paramètres.

> Pavés naturels versus pavés de béton ou revêtements coulés

- a. Situation type : réalisation d'une nouvelle zone résidentielle
- b. Confrontation :
 - i. La conception d'une zone résidentielle nécessite une réflexion sur les comportements (diminution du trafic et de la vitesse, espace partagé avec prépondérance des piétons,...). Le choix des matériaux et de leur disposition permet aux usagers d'identifier la voirie comme étant différente d'une voirie ordinaire.
 - ii. Si les matériaux sont disponibles (pavés naturels anciens en stockage communal par exemple), le choix devrait s'orienter vers leur réutilisation. L'usage de pavés de béton permet cependant un confort d'usage accru et une diminution du bruit.
 - iii. Le choix de revêtements coulés quant à lui suit souvent un raisonnement purement économique : rapidité de mise en œuvre et moindre coût de réalisation.
- c. Arbitrage :
 - i. Les critères de coûts et d'esthétiques entrent en ligne de compte pour départager les différentes solutions. De même, comme dans le premier cas, le confort des usagers offert par le pavage en béton contrebalance l'avantage environnemental des pavés naturels
 - ii. Si les pavés de rue sont disponibles, ils seront réutilisés pour l'aspect environnemental et la durée de vie, mais les objectifs du Plan Bruit devront être pris en compte et les impositions du Vadémécum du bruit routier urbain suivies. Enfin, la gestion des eaux entrera en ligne de compte pour favoriser les revêtements à joints ouverts (pavés) qui permettent la percolation



Hasselt : voirie mixte pavés naturels / pavés béton.



Uccle, rue Zandbeek : zone résidentielle en pavés naturels

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

AUTRES FICHES A CONSULTER

- TER01 : Mettre en place un processus de projet durable
- EAU02 : Favoriser la mise en place de dispositifs alternatifs pour la gestion des eaux pluviales
- MAT02 : Pavés de béton
- MAT03 : Pierre naturelle
- MAT04 : Béton coulé
- MAT05 : Asphalte
- MAT06 : Privilégier la possibilité de récupérer et de recycler des matériaux

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ouvrages généraux :

- (1)CERTU[2001] – **Structures et revêtements des espaces publics, guide technique**, CERTU (Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques), décembre 2001.
- (2)GRAND LYON[2008] – **Aménagement et eaux pluviales, guide à l'usage des professionnels, Fiches techniques**, GRAND LYON (Communauté urbaine – Direction de l'eau), juin 2008.
- (3)CRR[2009] – **Routes en béton respectueuses de l'environnement**, Cycle de formation du CRR (Centre de Recherches Routières), 19 février 2009.
- (4)RBC-BRUXELLES ENVIRONNEMENT[2005] – **Vadémécum du bruit routier urbain, les revêtements routiers**, Volume 1- Fiche 7, IBGE (Institut Bruxellois pour la Gestion de L'Environnement), 2005.
- (5)CSTC[2002] – **RECYhouse, Possibilités d'utilisation des matériaux recyclés**, Présentation du projet et classement numérique des produits (CSTC), mai 2002.
- (6)ECRPD[2007] – **Existing and new road pavement materials**, Deliverable D1 ECRPD (Energy Conservation in Road Pavement Design, Maintenance and utilisation), november 2007.
- (7)BRRRC[2008] – **Air purification by pavement blocks: final results of the research at the BRRRC**, TRA Europe 2008 Ljubljana A. Beeldens, 2008.
- (8)CERIB[2007] – **Fiche de déclaration environnementale et sanitaire, Pavé de voirie en béton**, CERIB (Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton), janvier 2007.
- (9)CIM[2009] – **T50 Voiries et aménagements urbains en béton, Tome 1 conception et dimensionnement**, Collection Technique CIM béton (Centre d'information sur le ciment et ses applications), 2009.
- (10)CIM[2005] – **T88 Analyse du cycle de vie de structures routières**, Document synthétique, Collection Technique CIM béton (Centre d'information sur le ciment et ses applications), 11p, 2005.
- (11)CIM[2005] – **T89 Analyse du cycle de vie de structures routières**, Collection Technique CIM béton (Centre d'information sur le ciment et ses applications), 61p, 2005.
- (12)CIM[2007] – **T57 Revêtements et structures réservoirs**, Collection Technique CIM béton (Centre d'information sur le ciment et ses applications), 171p, 2007.
- (18)ECRPD[2009] – **WP6 – Life cycles evaluation**, Deliverable WP6 ECRPD (Energy Conservation in Road Pavement Design, Maintenance and utilisation), november 2009.
- (19)NIBE[2009] – **NIBE's Basiswerk Milieuclassificaties Bouwproducten - Deel 4**, NIBE, 2009.

2. Sites internet :

- <http://www.shared-space.org>
- <http://www.creabeton-materiaux.ch>
- <http://www.cerib.com>
- <http://www.brrc.be>
- <http://www.paving.org>
- <http://www.inies.fr>
- <http://www.infociments.fr>
- <http://www.cstc.be>



- <http://www.grandlyon.com>

