

LA BANDE FILTRANTE

La bande filtrante est une zone végétalisée et plantée en pente douce. Cette mesure est souvent utilisée en amont des autres dispositifs de gestion des eaux pluviales car c'est une technique dite de prétraitement qui met en oeuvre le principe de biorétention. La bande filtrante a pour objectif principal de ralentir et de filtrer les eaux pluviales avant qu'elles ne parviennent aux premiers dispositifs de rétention. Elle enlève une partie importante des sédiments et débris en amont des autres dispositifs de gestion, réduisant d'une part les activités de maintenance et d'entretien des ouvrages situés en aval et favorisant d'autre part, la longévité des ouvrages et dispositifs.

PRINCIPES HYDRAULIQUES:

Collecte: La bande filtrante reçoit les eaux de ruissellement des surfaces adjacentes imperméables. Elle intercepte l'eau qui dévale et la répand sur une plus grande surface, ralentissant ainsi le flux. Les pelouses ordinaires peuvent très bien remplir cette fonction, bien que des plantations mixtes soient plus efficaces pour l'infiltration et la captation des polluants.

La bande filtrante est un ouvrage de prétraitement (parfois, également utilisée en tant que technique de contrôle à la source). Il s'agit d'une zone en pente douce, plantée qui sert à filtrer, ralentir et infiltrer en partie un écoulement qui se fait en nappe. En plus du gazon, les bandes filtrantes peuvent comprendre une variété d'arbres, d'arbustes et de plantations avant d'atteindre une autre technique alternative située en aval. Cette technique utilise la végétation pour favoriser l'enlèvement des polluants et améliorer l'apparence d'un site.

Stockage: La bande filtrante ne stocke que partiellement les eaux de ruissellement par interception par les végétaux qui y sont plantés pour dépolluer l'eau. En effet, la bande filtrante fonctionne plus sur le principe d'écoulement que de stockage, c'est ce qui la différencie d'une noue.

Evacuation: Les eaux de ruissellement sont évacuées par évapotranspiration grâce aux végétaux, par infiltration dans le sol et par rejet vers un exutoire (souvent une autre mesure alternative).

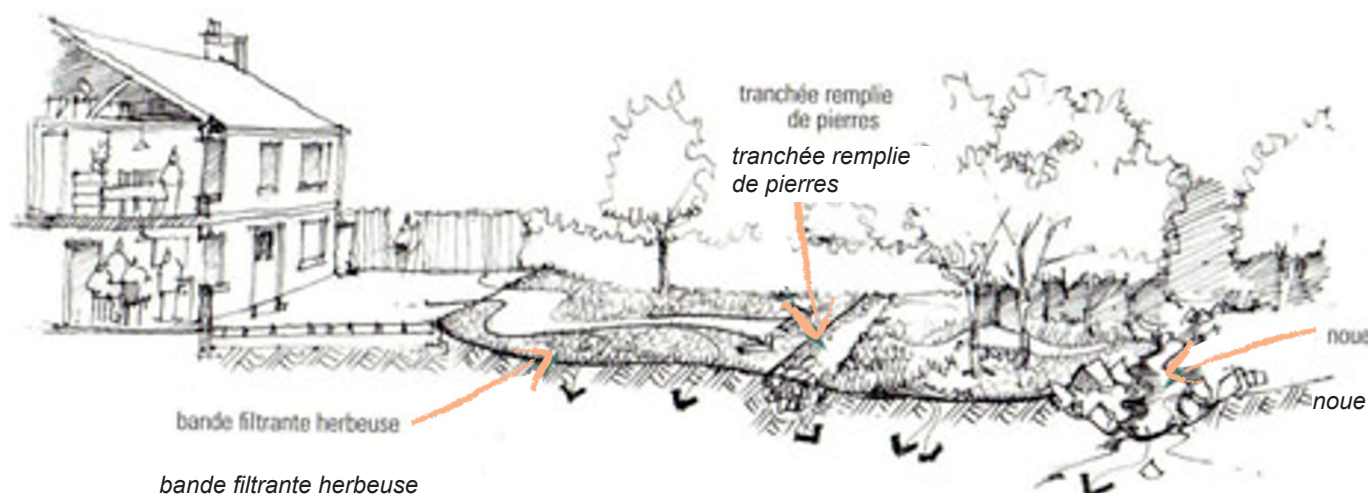


Figure 1: Principe de fonctionnement d'une bande filtrante sur une parcelle privée. La bande récolte les eau de la terrasse et les laissent s'écouler vers la tranchée - Source: <http://www.quenouvelle.be/amay/terrasses/spip/IMG/jpg/exemple1.jpg>

AVANTAGES / INCONVENIENTS DES BANDES FILTRANTES

Les bandes filtrantes possèdent de nombreux avantages tels que :

- elles enlèvent les sédiments et les autres polluants qui y sont associés;
- elles permettent une infiltration partielle des eaux de ruissellement;
- puisqu'il n'y a pas de stockage prolongé des eaux, il n'y a pas d'effet négatif sur la température de l'eau qui est rejetée vers le milieu récepteur;
- une bande filtrante avec une végétation abondante peut constituer une barrière visuelle.
- elles sont relativement simples et peu coûteuses à mettre en œuvre et ne nécessitent pas beaucoup d'entretien;
- elles sont compatibles avec d'autres activités récréatives.

Les bandes filtrantes présentent également quelques inconvénients ou limitations :

- elles ne sont pas appropriées pour des secteurs avec des pentes fortes ou avec des grandes surfaces pavées qui génèrent des écoulements avec de fortes vitesses;
- leur utilisation peut être difficile dans les secteurs urbanisés où les espaces vacants sont rares ou très dispendieux;
- elles ne devraient pas recueillir les eaux de ruissellement provenant de zones sensibles (station-service, industries) puisque l'infiltration peut engendrer une contamination de la nappe et des dommages à la végétation (cette remarque est valable pour tous les ouvrages d'infiltration).
- elles sont difficilement applicables dans des secteurs existants parce qu'elles nécessitent de grands espaces et ne peuvent pas recevoir les eaux de grandes surfaces (surface inférieure à 2 ha).
- un nivellement inadéquat peut rendre cette pratique inefficace;
- leur efficacité est directement liée au maintien des conditions d'écoulement en nappe.

QUELQUES EXEMPLES ILLUSTRÉS



Figure 2: Bande filtrante le long d'un chemin carrossable - Source:



Figure 3: Bande filtrante le long d'une zone de parking - Source:

DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement d'une bande filtrante consiste à déterminer sa longueur, sa largeur et sa pente. Un léger surplomb dans le bas de la bande peut accueillir un volume de rétention mais la fonction la bande n'est pas le stockage, elle ne présente pas de volume de dimensionnement.

La largeur et la pente optimale de la bande dépendent du volume d'eau à traiter, de la configuration des lieux et de l'usage de fait de l'espace. Néanmoins on peut retenir certains ordres de grandeurs :

- La bande filtrante ne doit pas reprendre les eaux de ruissellement de plus de 2 ha car au-delà les eaux ont un débit supérieur à 0,75 m/s, ce qui ne permet un bon traitement des polluants par la bande. Elle perd alors de son efficacité.

- La surface d'une bande filtrante doit être supérieure à la surface imperméabilisée dont elle récupère les eaux divisée par 6.
- Sa pente dans la direction de l'écoulement doit être comprise entre 2 et 5% afin d'être efficace dans le transfert d'eau sans engendrer de ruissellement concentré et d'érosion mais également pour éviter l'accumulation permanente des eaux en surface. La pente perpendiculaire au ruissellement ne devrait pas excéder 1%.
- La largeur de la bande filtrante doit être comprise entre 5 et 20 m dans la direction de l'écoulement. Au plus la pente est forte au plus la largeur doit être importante.



Figure 2: Bande filtrante le long d'un chemin carrossable - Source:

Le débit de ruissellement d'une bande filtrante peut être estimé à partir de la formule de Manning :

$$Q = \frac{W}{n} h^{5/3} p^{1/2} \quad \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

avec Q, le débit ;

W, la largeur de la bande, perpendiculairement à l'écoulement [m];

n, le coefficient de Manning;

h, la hauteur d'eau ruissellée [m];

s, la pente [m/m].

Le coefficient de Manning devrait être de 0.15 pour un engazonnement moyennement dense, de 0.25 pour un engazonnement dense et de 0.35 pour un engazonnement très dense. La hauteur d'eau ruissellée peut être estimée sur base de l'intensité de précipitation considéré et de la capacité d'infiltration du sol.

CONSEILS DE CONCEPTION ET REALISATION

CONCEPTION

Plus la bande filtrante est large, mieux elle agit sur les volumes de ruissellement. En effet, les bandes filtrantes fonctionnent sur un principe d'écoulement en nappe, plus les bandes sont larges, moins les flux sont concentrés. Des répartiteurs de débit peuvent être conçus en bordure des surfaces imperméables adjacentes afin de distribuer le flux de manière uniforme et d'obtenir une hauteur d'eau bien répartie.

Le répartiteur de débit peut être conçu à partir d'une tranchée de pierre, servant en même temps de prétraitement pour la bande filtrante. D'autres méthodes peuvent être envisagées : une rigole avec une berme végétale ou en béton, une bordure avec des brèches à distances régulières, etc.

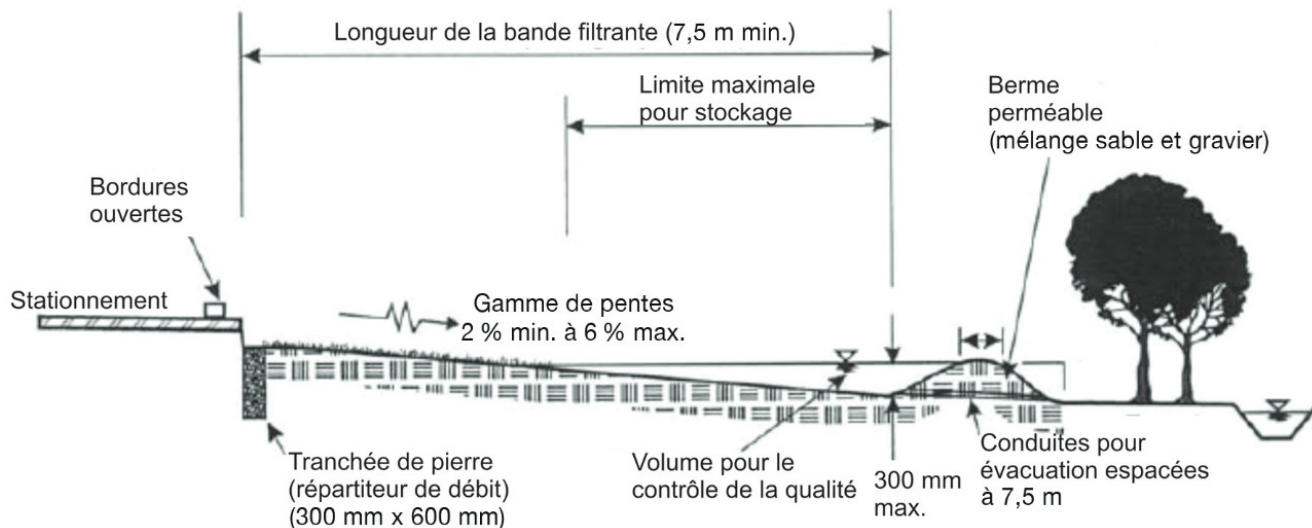


Figure 3 : Composants d'une bande filtrante. Source : adapté de Claytor et Schueler, 1996

REALISATION

- La superficie des surfaces tributaires dont le ruissellement est dirigé vers une bande filtrante ne devrait pas être supérieure à 2 ha. Le rapport entre la surface tributaire et celle de la bande filtrante ne devrait pas excéder 6 pour 1.
- La pente du terrain ne doit pas être trop abrupte. Une pente idéale entre 1 et 2% assure un bon écoulement en nappe tout en évitant une accumulation et une stagnation de l'eau.
- Favoriser les plantations denses et mixtes (herbes, arbustes, arbres) plutôt que de la pelouse. Le choix de la végétation se fera en fonction du type de surface tributaire. Des variétés tolérantes aux inondations fréquentes sont à privilégier. L'ouvrage de Dunnett et Clayden, repris en bibliographie, énumère un ensemble de végétaux (plantes, arbustes, arbres) pouvant être plantés dans les bandes filtrantes.
- Pour assurer la stabilité de la pente, la végétation doit être plantée le plus rapidement possible au moment de la réalisation de la bande filtrante.
- Pour assurer un bon écoulement en nappe, un répartiteur de débit doit être aménagé. Ce répartiteur peut prendre la forme d'une tranchée de gravier implantée le long du bord supérieur de la bande ou d'une bordure ajourée.

ENTRETIEN

Les bandes filtrantes demandent un entretien régulier, il est nécessaire d'enlever les sédiments, de renouveler les plantations (la périodicité dépend du type de plantes) et parfois de réparer le support (ajout de paillis par exemple).

COÛT

Section en construction.

ENVIRONNEMENT

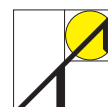
IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX «LARGES»

MATIERES PREMIERES UTILISEES

Les principaux matériaux utilisés pour la réalisation de bandes filtrantes sont principalement de l'engazonnement accompagné de plantations et de végétaux qui sont des ressources naturelles renouvelables.

DUREE DE VIE ET TYPE DE DECHET

Les principaux matériaux utilisés pour la réalisation de bandes filtrantes sont principalement de l'engazonnement.



ment accompagné de plantations et de végétaux qui, entretenus, ont des durée de vie importante (entre 50 et 100 ans). Arrivé en fin de vie, les plantations et végétaux sont considérés comme des déchets «verts» de classe 2. Ces déchets sont compostables.

REEMPLOI - RECYCLAGE

Les principaux matériaux utilisés pour la réalisation de bandes filtrantes sont principalement des plantations et des végétaux qui, en tant que déchet, peuvent être compostés. Le compost peut être directement utilisé pour l'entretien des espaces verts et/ou de jardin.

IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT

QUALITE DES EAUX DE PLUIE ET DE RUISSELLEMENT

Les bandes filtrantes contribuent à améliorer la qualité des eaux collectées par décantation des matières en suspension, par phytoremédiation et par infiltration de l'eau dans le sol. De plus, comme il n'y a pas de stockage prolongé des eaux, la bande filtrante n'entraîne pas de variation de la température des eaux rejetées vers le milieu récepteur.

QUALITE DES SOLS

L'infiltration de l'eau génère à long terme un très faible risque de pollution des sols par concentration des dépôts de pollutions.

ALIMENTATION DES NAPPES PHREATIQUES

Les bandes filtrantes contribuent à l'alimentation des nappes phréatiques par infiltration partielle des eaux dans le sol. Il y a, en contre-partie, un léger risque de pollution de ces nappes même si la bande filtrante met en oeuvre un principe de biorétention.

QUALITE DE L'AIR

Les bandes filtrantes ont un impact positif sur la qualité de l'air car la végétation augmente l'humidité relative de l'air et diminue les températures en été. De plus, les plantes peuvent fixer certaines pollutions (poussières...).

BIODIVERSITE

Les bandes filtrantes sont propices au développement de la biodiversité, d'autant plus si les plantations sont variées.

RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Lorsque le risque de pollution est trop important, notamment lorsque la bande filtrante est implantée à proximité d'une autoroute ou à proximité d'une zone de parking, l'infiltration directe est prohibée. L'ouvrage ne sera utilisé que pour sa fonction de surface d'écoulement ralenti avant rejet vers un exutoire.

AUTRES FACTEURS DE COMPARAISON

INTEGRATION PAYSAGERE

La bande filtrante participe à amener de la nature en ville. Néanmoins, lorsque la végétation devient trop abondante, elle peut constituer une barrière visuelle.

PLURIFONCTIONNALITE

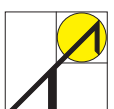
La bande filtrante, à l'image d'une noue très peu profonde, est plurifonctionnelle. Elle peut combiner sa fonction hydraulique à d'autres usages, comme de véritables espaces verts accessibles par temps secs ou des sentiers.

FLEXIBILITE DE PHASAGE

La réalisation d'une bande filtrante est possible par phases, selon les besoins.

PERCEPTION DES HABITANTS & SENSIBILISATION

La bande filtrante sensibilise les habitants à la gestion de l'eau pluviale en ville par sa visualisation directe en cas d'orage ou gros épisode pluvieux.



EMPRISE FONCIERE

L'emprise foncière d'une noue n'est pas négligeable et peut s'avérer contraignante en milieu urbain. Cependant, en plus de sa fonction de gestion de l'eau, elle assume souvent plusieurs fonctions (espaces verts, espaces de jeux,...) dans le but de rentabiliser le coût foncier.

RISQUES DE DESAGREMENTS (ODEUR, MOUSTIQUES, ...)

Le risque de nuisances olfactives et de prolifération d'insectes est présent si l'eau stagne sur la bande filtrante, d'où l'importance de bien concevoir et réaliser les pentes de celle-ci.

DANGER (CHUTE, NOYADE, ...)

Il n'y a pas de risque de chute et/ou de noyade dans le cas d'une bande filtrante.

STABILITE DES BATIMENTS

La bande filtrante présente peu de risque pour la stabilité des bâtiments vu sa fonction et sa conception.

RECAPITULATIF : AVANTAGES / INCONVENIENTS

Critères	Avantages	Inconvénients
Dimensionnement	Réduit les pressions quantitativement et qualitativement sur les ouvrages en aval.	Emprise au sol non négligeable mais compensée par une plurifonctionnalité
Réalisation	Simple à réaliser Réalizable par phases	Dispositif peu approprié dans le cas de zones à grande déclivité
Entretien	Entretien facile grâce aux pentes très douces qui permettent un accès aisé aux machines.	L'entretien doit être régulier: enlèvement des sédiments et entretien des plantations
Coût d'installation	?	?
Environnement	Améliore la qualité des eaux pluviales grâce au principe de biorétention. Permet une infiltration partielle des eaux de ruissellement et donc une alimentation des nappes phréatiques. Améliore la qualité de l'air. Propice au développement de la biodiversité Pas de risque de chute et/ou noyade	Risque de pollution des nappes phréatiques. Risque de pollution des sols.

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Rivard, G., et al. Guide de gestion des eaux pluviales. MDDEP. Stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion optimales pour les réseaux de drainage en milieu urbain. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/pluviales/partie1.pdf>, 2011.
- [2] Rivard, G., Gestion des eaux pluviales en milieu urbain: concepts et applications. 1998: Sainte-Dorothée, Québec: Alias communication design.
- [3] Gillig C.-M., Bourgery C., Amann N., L'arbre en milieu urbain – conception et réalisation de plantations, Ed. : InFolio, Coll. : Archigraphy-Paysages, 28/11/2008
- [4] Dunnett N., Clayden A., Les jardins et la pluie. Gestion durable de l'eau de pluie dans les jardins et les espaces verts, Editions du Rouergue, 2007, 185 pages
- [5] Bruxelles Environnement, 2014, Outil de gestion de l'eau de pluie à l'échelle du quartier – La bande filtrante et le jardin de pluie, Bruxelles, mars 2014, http://www.environnement.brussels/sites/default/files/user_files/geq09_pretraitement.pdf
- [6] Ville de Québec, Bande filtrante, https://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/developpement_residentiel/docs/fiches_gestion_eaux_pluviales/2_bande_filtrente.pdf
- [7] SCHL, Techniques végétatives, https://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/prin/dedu/ealo/ealo_011.cfm
- [8] CLAYTOR, R., et T. SCHUELER. Design of Stormwater Filtering Systems, Ellicott City, CWP, 1996.

