

LA RETENTION DES EAUX PLUVIALES EN TOITURE

DES SOLUTIONS POUR SATISFAIRE A UNE EXIGENCE DE DEBIT DE FUITE MAXIMAL

SOLUTIONS OPTIGREEN
MEANDRE 30/60
WRB 40/50



1. LES ENJEUX

Les toitures plates dont les toitures végétalisées participent à la régulation des précipitations en retenant une partie des pluies et en prolongeant le temps d'évacuation des excédents vers les réseaux d'eaux pluviales. Elles représentent, de plus, un formidable potentiel pour faire évoluer les villes de demain et les adapter aux enjeux climatiques avec la réintroduction de la nature en ville, le renforcement de la biodiversité et la lutte contre les îlots de chaleur.

Imperméabilisation des sols :

Le développement de l'urbanisation engendre de nouveaux défis pour la gestion des eaux pluviales en raison de l'imperméabilisation croissante des sols.

Îlots de chaleur :

La végétation joue un rôle de régulateur thermique très important via l'évapotranspiration qui rafraîchit l'air, ce qui incite à implanter des îlots de fraîcheur dans les villes.

Changement de climat et ses conséquences :

Il semble scientifiquement prouvé que le réchauffement climatique a accru l'intensité des pluies diluviennes et des inondations. Des événements pluviaux extrêmes risquent de se produire.

Gestion des eaux à la parcelle :

La limitation des rejets des eaux de ruissellement issues des parcelles se raccordant au réseau d'assainissement prescrit une rétention des eaux pluviales à la parcelle avec imposition d'un débit de fuite.

2. LES OBJECTIFS

La gestion des eaux pluviales par stockage des eaux en toiture mise en œuvre dans un tissu urbain existant permet de :

- réduire les déversements vers le milieu naturel et les volumes envoyés vers le réseau lors des pluies courantes par réduction des volumes d'eau ruisselée (évaporation et évapotranspiration)
- écrêter le pic de débit par stockage ou par effet retard
- limiter les inondations lors des orages
- atténuer les îlots de chaleur urbains

3. LA FAISABILITE

La fonction de rétention des eaux pluviales correspond au volume d'eau qui n'est pas restitué en aval. Elle est permise grâce au stockage des eaux au sein de la couche de drainage si elle est à réserve d'eau et du substrat. Elle est utilisée par les végétaux et partiellement transférée vers l'atmosphère par différents mécanismes dont l'évaporation et l'évapotranspiration. Elle peut être complétée par une régulation du débit de fuite pour soulager les réseaux lors d'événements pluvieux importants.

Le principe d'abattement :

Il s'agit d'infiltrer, d'évaporer, d'évapotranspirer et de récupérer partiellement la pluie sur la parcelle sur une hauteur de pluie de 4 à 16 mm minimum selon la zone et de rejeter le solde à l'égout.

LE ZONAGE DE PARIS

	Abattement des petites pluies par végétalisation, infiltration, réutilisation	Régulation du débit de fuite lors des gros événements
Réduire les déversements en Seine et les quantités d'eau pluviale envoyées vers les stations d'épuration	Utile	Néfaste (concomitance)
Réduire les débordements sur voirie	Utile	Utile

Source : Etudes SAFEGE 2006 et Prolog 2013

ABATTEMENT : Ne pas envoyer les 4, 8 ou 12 premiers millimètres de pluie au réseau

Type de toiture végétalisée horizontale ou de jardin	Épaisseur minimale du substrat	Hauteur de lame d'eau absorbée (Équivalent en terme de pluie de projet d'une durée de 4 heures)
Extensive	5 cm	4 mm (2 semaines)
Extensive	10 cm	8 mm (2 mois)
Extensive	15 cm	12 mm (3 mois)
Semi Intensive	20 cm	16 mm (6 mois)
Semi Intensive	30 cm	22 mm (1 an)
Jardin suspendu	50 cm	32 mm (3 ans)
Jardin suspendu	80 cm	38 mm (5 ans)
Pleine terre	∞	48 mm (10 ans)

Source : Alexandre NEZEYS/Michel BOUVIER (Ville de Paris)

TOITURES

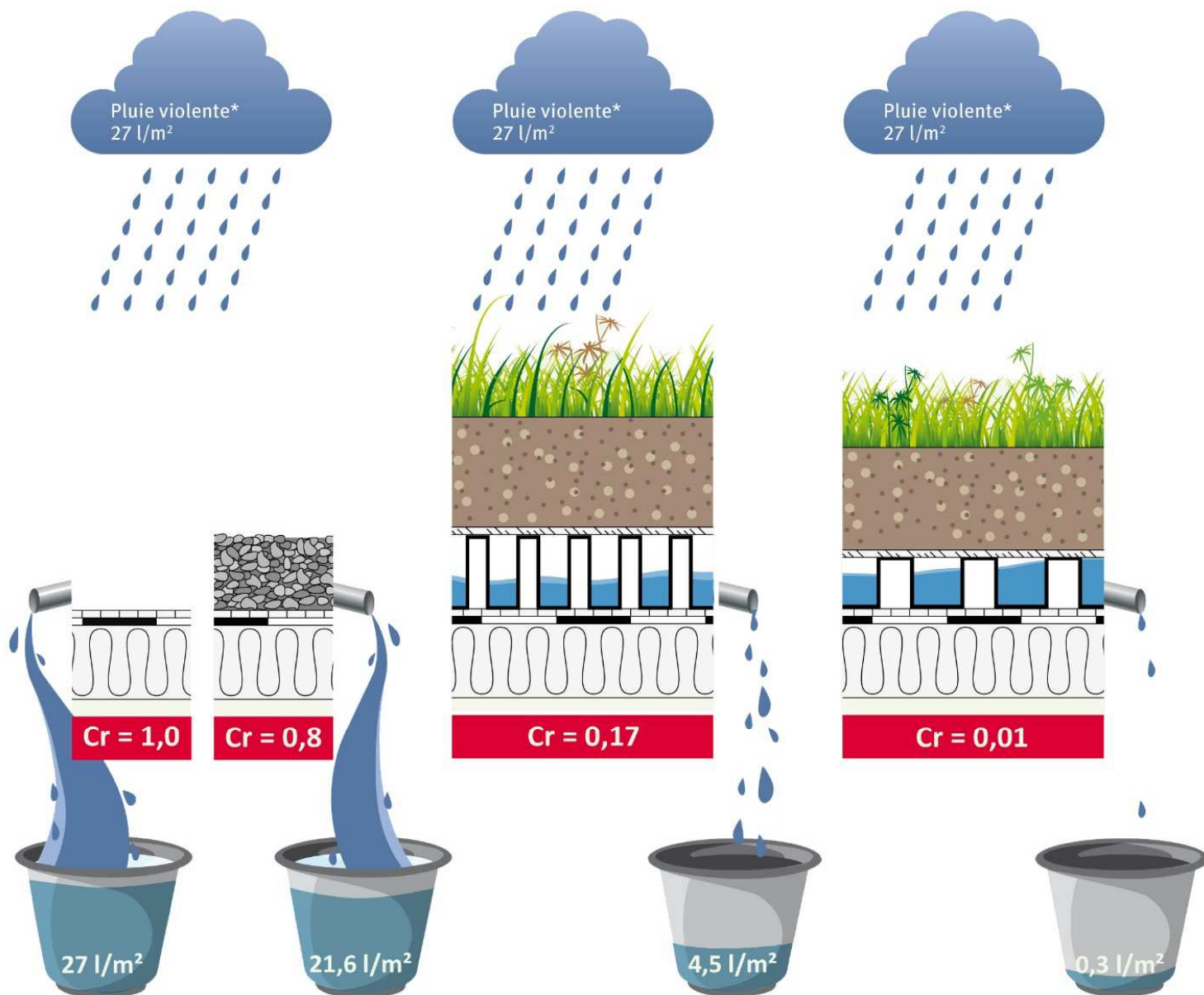
Autoprotégée

Gravillons

TOITURES AVEC PROTECTION VEGETALISEE

Sur MEANDRE 60

Sur MEANDRE 30



Réduction des volumes d'eau ruisselée (Abattement selon le zonage de Paris)

Type de protection en toiture	Protection		Protection végétalisée	
	Autoprotégée	Gravillons	MEANDRE 60	MEANDRE 30
COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT ⁽¹⁾ : Cr	≈ 1,0	≈ 0,8	≈ 0,17	≈ 0,01
ECRETEMENT DU PIC DE DEBIT *	< 5%	< 20%	83%	99%
Epaisseur de substrat			Lame d'eau absorbée selon les épaisseurs de substrat (mm)	
6 cm	-	-	23	5
15 cm	-	-	30	12
20 cm	-	-	34	16
30 cm	-	-	40	22

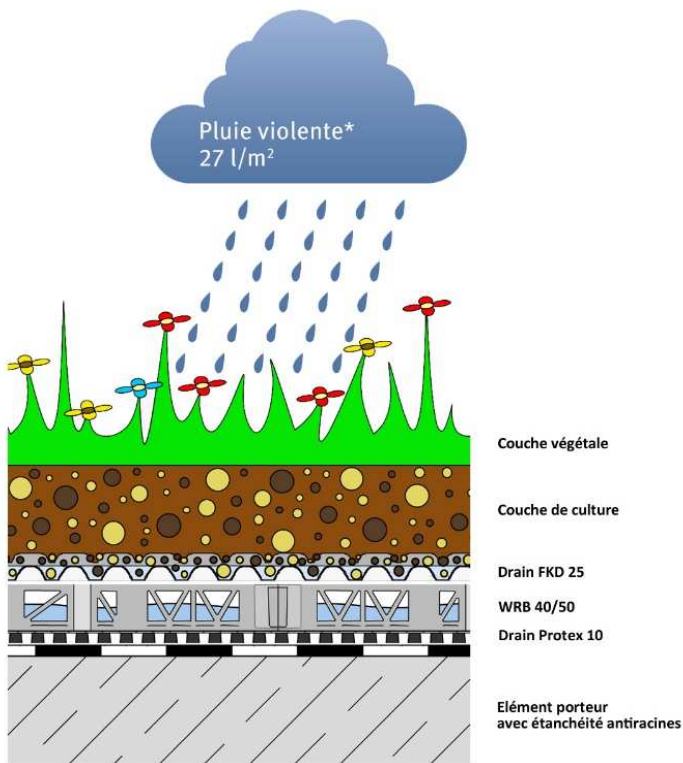
⁽¹⁾ Les valeurs de Cr en protection végétalisée sont mesurées sur une épaisseur de substrat extensif de 6 cm

* Mesures faites selon les FLL : 300 l/(s x ha) en 15 min. = 27 l/m² - Pente du toit : 2%

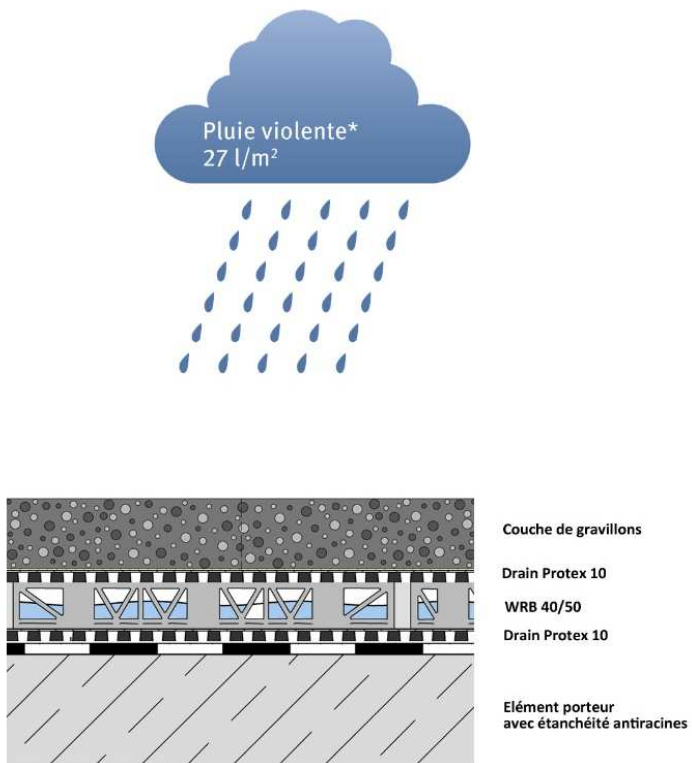
La toiture végétalisée répond aux objectifs de retenir une lame d'eau qui n'ira jamais vers le milieu naturel et les STEP et qui sera restituée à l'atmosphère par évaporation et évapotranspiration.

Gestion des eaux pluviales par rétention temporaire sur toiture avec limiteur de débit

Rétention temporaire des eaux pluviales avec protection végétalisée



Rétention temporaire des eaux pluviales avec protection gravillons



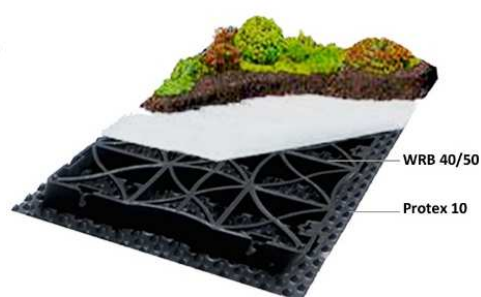
Solution MEANDRE 30



Solution MEANDRE 60



Solutions WRB 40/50



Dispositifs de retenue temporaire des eaux pluviales

Type de dispositif	Indice de vide (%)	Hauteur du dispositif (mm)	Capacité de retenue d'eau permanente (l/m²)	Capacité de retenue d'eau temporaire (mm/m²)
Protex 10	26	10	-	7,5
Méandre 30	97	30	-	29
Méandre 60	25	60	18	15
WRB 40	98	40	-	39
WRB 50	96	50	-	48

Nota: La charge à prendre en compte pour le dimensionnement de la dalle correspond au poids de la colonne d'eau déterminée par le bureau d'étude.

La rétention temporaire des eaux pluviales répond aux objectifs de gestion des eaux à la parcelle avec imposition d'un débit de fuite. Les eaux retenues en toiture permettent d'écrêter le pic de débit par stockage temporaire et effet retard.