



COMPARAISON DE MESURES ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES EAUX DE PLUIE A L'ECHELLE DE LA PARCELLE

- FICHE INFORMATIVE OUTIL GESTION EAU DE PLUIE OGE01 -

LA NOUE

Une noue est une dépression du sol servant au recueil, à la rétention, à l'écoulement, à l'évacuation et/ou à l'infiltration des eaux pluviales. Peu profonde, temporairement submersible, avec des rives en pente douce, elle est le plus souvent aménagée en espace vert, mais pas exclusivement. De forme allongée, à rives parallèles ou non, sa forme peut suivre les courbes de niveau et se rétrécir à certains endroits. Un réseau de noues à ciel ouvert peut remplacer un réseau d'eau pluviale enterré avec l'avantage d'une conception simple à coût peu élevé. Les avantages de cette technique la rendent la plus utilisée des techniques alternatives.

PRINCIPES HYDRAULIQUES :

Collecte : L'eau est collectée, soit par l'intermédiaire de canalisations ou rigoles dans le cas, par exemple, de récupération des eaux de toiture et de chaussée, soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes.

La noue : La fonction essentielle de la noue est de stocker un épisode de pluie (décennal par exemple), mais elle peut également servir à écouler un épisode plus rare (centennal par exemple). Le stockage et l'écoulement de l'eau se font à l'air libre, à l'intérieur de la noue.

L'évacuation : L'eau est évacuée vers un exutoire (réseau, puits ou bassin de rétention) ou par infiltration dans le sol et évaporation. Ces différents modes d'évacuation se combinent selon leur propre capacité. En général, lorsque le rejet à l'exutoire est très limité, l'infiltration est nécessaire, à condition qu'elle soit possible.

La noue peut être utilisée seule, comme technique alternative à part entière, ou en complément d'autres techniques.

VARIANTES DE CET OUVRAGE

La surface de la noue peut être végétalisée, engazonnée, plantée, renforcée (dalle gazon), revêtue (pavé à joint infiltrant, pavés poreux, ...). Si le fond de la noue est bétonné, on parlera plutôt d'un bassin sec ou d'un bassin d'orage. Lorsqu'elle est vide, la noue peut, selon la forme qui lui a été donnée et son revêtement, être exploitée comme aire de jeux pour les enfants, comme sentier, ...

Les plantes semi-aquatiques (massettes, roseaux, iris, etc.), utilisées aussi en épuration des eaux usées plantations, peuvent être choisies et plantées pour leur pouvoir remédiateur dans la dépollution des eaux de ruissellement potentiellement polluées (eaux de ruissellement d'un parking, de voiries, de toitures métalliques, ... contenant des matières organiques, des hydrocarbures, des métaux lourds, etc.).



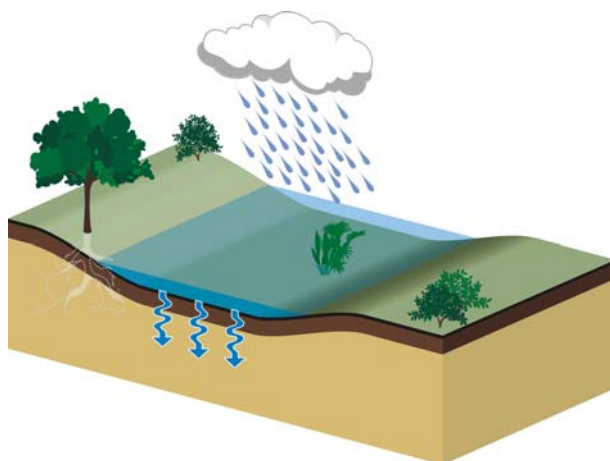


Figure 1 - Noue engazonnée et plantée infiltrante.
Source Architecture & Climat.

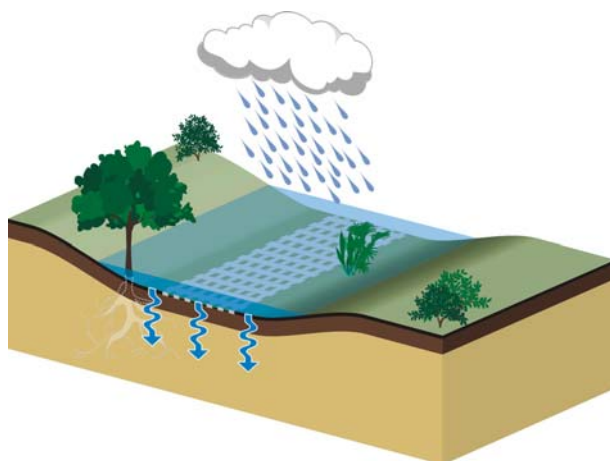


Figure 2 - Noue engazonnée infiltrante renforcée dans son fond.
Source Architecture & Climat.

Il existe plusieurs types de noue en fonction des conditions d'infiltrabilité dans le sol :

NOUE INFILTRANTE

Dans le cas d'un sol considéré comme « infiltrable » (voir info-fiche *Caractéristiques du terrain*), la vidange par infiltration sera privilégiée par rapport à la vidange vers un exutoire à débit régulé.

Afin d'éviter que le fond de la noue ne soit humide trop souvent et/ou trop longtemps (flaques incompatibles avec l'éventuel usage des lieux), celui-ci peut accueillir une rigole (ou cunette) en matériau solide ou imperméable (béton, pavés, ...) qui recueille les premières eaux et/ou les dernières eaux d'une pluie.

Pour la même raison, la noue peut aussi être munie d'un enrochement linéaire (ou massif d'infiltration) sous sa surface au point le plus bas (protégé d'un géotextile mais sans drain d'évacuation). Cet enrochement augmente la capacité de stockage. On parle alors de « wadi ». Ce mot arabe désigne une vallée du désert où les rivières sont la plupart du temps à sec. Elles ont le caractère de vraies rivières uniquement lorsqu'elles sont nourries par de fortes pluies [6].





Figure 3 - Noue infiltrante à cunette en son creux pour écouler les petits épisodes pluvieux et le début et/ou la fin des épisodes plus rares afin d'éviter les flaques. Source Architecture & Climat.



Figure 4 - Noue infiltrante avec enrochement linéaire en son point bas afin de limiter l'apparition de flaque. Ce massif n'est pas drainé par une évacuation vers un exutoire mais permet de stocker temporairement une partie des eaux de ruissellement. Toute l'eau stockée dans la noue et son enrochement sera ensuite infiltrée dans le sol. Source Architecture & Climat.

NOUE A EVACUATION SUPERFICIELLE OU NOUE DRAINANTE

Lorsque le sol n'est pas suffisamment infiltrant (**capacité d'infiltration < 1 mm/h**) ou lorsque l'infiltration est déconseillée, voire prohibée, pour des raisons environnementales (risque de pollution du sol ou de la nappe, risque de déplacement de la pollution existante, etc.), la noue peut jouer le rôle de stockage avec évacuation de l'eau stockée à débit régulé

- soit grâce à une évacuation en surface située au point bas de la noue. Dans ce cas, une cunette au fond de la noue conduit les eaux vers le point d'évacuation,
- soit grâce à un système de drain(s) réalisé(s) sous la noue.





Figure 5 - Noue à évacuation superficielle. Le sol est très peu perméable. Les eaux stockées sont évacuées à débit régulé vers un exutoire via un orifice au pied de la noue. Cet orifice doit être très régulièrement entretenu pour éviter toute obstruction. Source Architecture & Climat.

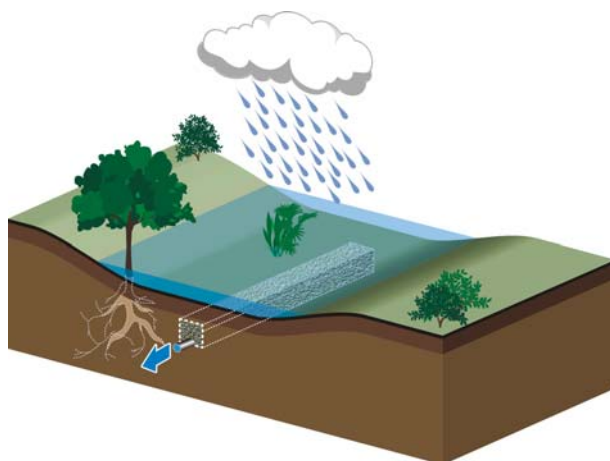


Figure 6 - Noue drainante sur un sol très peu perméable. Les eaux stockées dans la noue s'infiltrent dans le substrat superficiel et sont drainées dans un massif qui évacue les eaux à débit régulé vers un exutoire. Source Architecture & Climat.

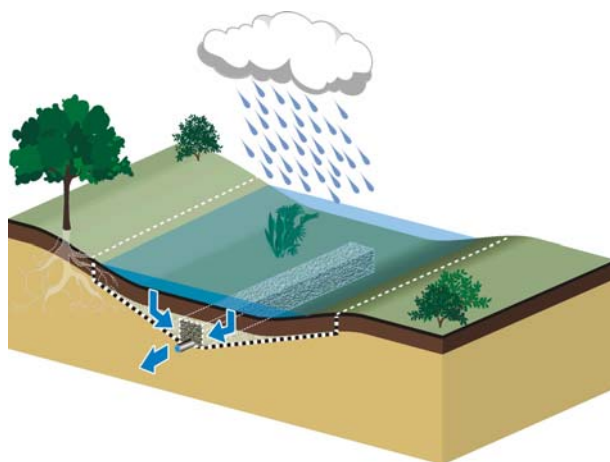


Figure 7 - Noue drainante à fond imperméabilisé par une géomembrane. Les eaux percolent via le substrat superficiel vers un large massif drainant et sont évacuées à débit régulé vers un exutoire. Source Architecture & Climat.

L'imperméabilité du fond de l'ouvrage peut-être naturelle si le sol existant est naturellement imperméable, ou rendu imperméable par la pose d'un film imperméable (géo-membrane). En présence de ce film, les plantations de bambous (à système racinaire de rhizomes traçant) sont fortement déconseillées suite au risque de perforation du film par les racines. La plantation de plantes semi-aquatiques (massettes, roseaux, iris, etc.) présente, au contraire, peu de risque de perforation.

L'imperméabilisation peut aussi être réalisée, si le sol n'est pas suffisamment étanche, par la mise en œuvre d'une couche d'argile (ou de terre argileuse) compactée sur 20 à 30 cm. Cette technique est acceptée en épuration des eaux usées par voie naturelle (bassins plantés). Néanmoins, lorsque le sous-sol est pollué et afin de ne pas prendre le risque de déplacer cette pollution, il est nécessaire de se renseigner de la pertinence de cette technique auprès des administrations compétentes.

L'orifice d'évacuation de la noue à évacuation superficielle peut rapidement se boucher. Il est par conséquent très important de veiller à l'entretien de cet orifice. Par contre, la noue drainante se prévaut de ce risque de bouchage grâce à la filtration, par le sol lui-même, des matières en suspension et autres objets.

NOUE MIXTE

Lorsque la perméabilité du sol est moyenne (**capacité d'infiltration comprise entre 1 et 20 mm/h**), la noue mixte peut cumuler les possibilités de vidange : cette dernière peut s'effectuer à la fois par infiltration dans le sol et par évacuation à débit régulé. L'infiltration sera possible mais lente et l'évacuation à débit de fuite régulé permettra la vidange complète de l'ouvrage en un temps raisonnable. Ce drainage peut, de plus, évacuer les eaux de la nappe si elle est affleurante, conserver toute la capacité à vide de l'ouvrage.

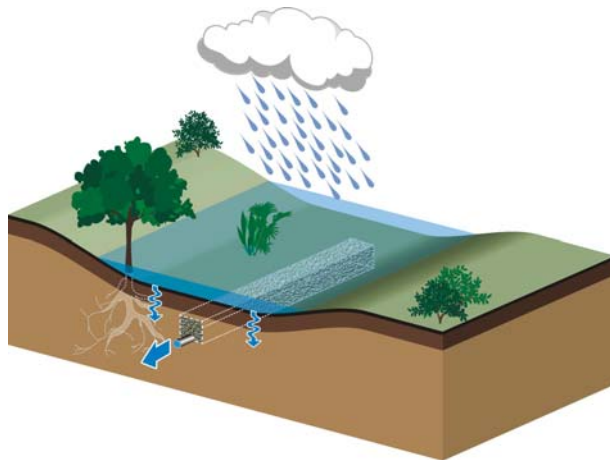


Figure 8 - Noue mixte, à la fois infiltrante et drainante, sur un sol moyennement perméable. Source Architecture & Climat.

EXEMPLES – GALERIE PHOTOS

Les illustrations suivantes s'appliquent à l'échelle du quartier, mais les principes de réalisation sont transposables à l'échelle de la parcelle. Les noues à l'échelle de la parcelle sont plus petites, le plus souvent de l'ordre de quelques mètres carrés.





Figure 9 - Noue en pente scindée en plusieurs biefs par des murets formant barrage, avec dispositif de vidange. Quartier du Kronsberg, Hanovre. Photo Valérie Mahaut.



Figure 10 - Noue infiltrante à revêtement pavé à joints non cimentés, barrée par un mur de soutènement reliant cette noue à la suivante par un dispositif de trop-plein. Quartier du Kronsberg, Hanovre. Photo Valérie Mahaut.



Figure 11 - Noue en pente avec « renforcement » au point bas, au pied du barrage qui la sépare de la noue aval. Ce renforcement offre, par la même occasion, un chemin piéton pour franchir la largeur de la noue. Un système de vanne permet la vidange de la noue dans la suivante à débit faible. En cas de très gros orage, l'eau de ruissellement verse par-dessus le muret. Quartier du Kronsberg, Hanovre. Photo Valérie Mahaut.

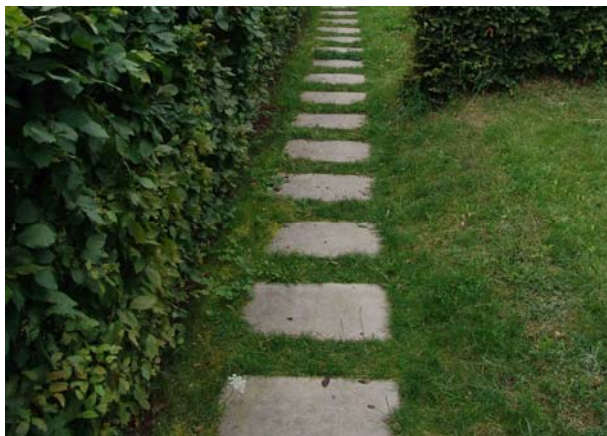


Figure 12 - Noue engazonnée partiellement plantée dont le fond est renforcé par des pas japonais permettant le passage piéton par temps sec dans le sens de la longueur. Quartier de Scharnhäuserpark, Stuttgart. Photo Valérie Mahaut.



Figure 13 - Noue infiltrante minérale partiellement plantée. Quartier du Kronsberg, Hanovre. Photo Valérie Mahaut.

DIMENSIONNEMENT

Le principe de dimensionnement d'une noue consiste à déterminer, pour une pluie de projet avec un temps de retour déterminé (voir info-fiche *Pluies de projet*), son volume de stockage et, dans le cas d'une noue infiltrante ou mixte, à déterminer sa surface d'infiltration minimale. Celle-ci dépend de la capacité du sol à infiltrer l'eau et du temps maximal requis pour vidanger la noue.

En général, le dimensionnement d'une noue se ramène à la définition de sa section (profil en travers) lorsque sa longueur est imposée par l'espace disponible sur la parcelle de terrain. Le volume (section x longueur) peut se scinder en deux parties pour répondre à la double fonction hydraulique de la noue, à savoir, le stockage d'un certain événement pluvial et l'écoulement d'un événement plus rare, soit l'un au-dessus de l'autre, soit l'un à la suite de l'autre, comme l'illustrent les schémas suivants.

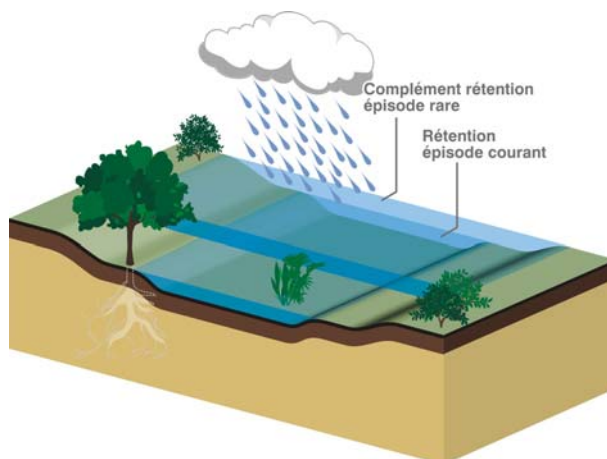


Figure 14 - Noue à stockage superposé : les eaux d'événements pluviaux courants sont stockées dans un volume au fond de la noue (pluie annuelle par exemple), tandis que les suppléments d'eaux dus à des événements plus rares sont stockés dans la partie supérieure par débordement du premier niveau (pour les pluies décennales ou centennales par exemple). Source Architecture & Climat.

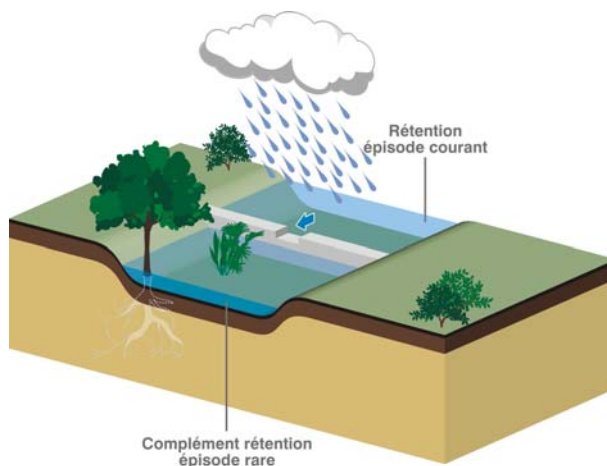


Figure 15 - Noue à stockage successif : les eaux d'événements pluviaux courants sont stockées dans un premier tronçon en amont (pluie annuelle par exemple), tandis que le supplément d'eau dû à des événements plus rares est stocké dans un tronçon successif par un dispositif de surverse (pour les pluies décennales ou centennales par exemple). Source Architecture & Climat.

ENTRETIEN

L'entretien des noues est facile grâce aux pentes douces qui permettent l'accès des machines d'entretien (tondeuses, ...).

La noue est un lieu privilégié pour permettre le développement de la biodiversité. Un fauchage tardif plutôt qu'une tonte régulière est généralement recommandé notamment afin de permettre le développement de zones refuges (herbes hautes). En fonction de l'utilisation du dispositif, si la noue est, par exemple, utilisée pour le jeu, la tonte régulière sera nécessaire.

Les noues demandent un entretien régulier classique comme un espace vert :

- tonte ou fauchage régulier des rives engazonnées : fauchage 2x/an, tonte 20x/an,
- arrosage des végétaux lors des sécheresses,



- ramassage des éventuels feuilles et les détritiques (qui risquent de colmater la surface d'infiltration).

Par ailleurs, il importe de veiller à :

- Evacuer les dépôts de boues de décantation lorsque leur quantité est telle qu'elle induit une modification du volume utile de rétention. Heureusement, la formation de ce dépôt prend beaucoup de temps car les volumes de boues générés sont très faibles. Ce curage sera donc effectué tous les 5 à 10 ans environ. L'extraction des décantats est réalisée par voie hydraulique ou à sec (pompage, balayage, pelletage, ...). Leur évacuation peut se faire vers un dispositif de traitement pour une filière de valorisation ou, suivant leur composition, vers un dépôt définitif. Une analyse de la qualité des boues permettra de préciser la filière de valorisation.
- Curer régulièrement les orifices d'arrivée et d'évacuation à débit régulé ou par surverse.
- Rénover partiellement ou complètement la noue au terme de sa durée de vie (liée en général au colmatage de sa surface et/ou de son enrochement).

COUT

Prix hors taxes, comprenant déblais, remblais, matériaux, main d'œuvre, évacuations éventuelles, raccord des trop-pleins à une chambre de visite, mise à niveau des terres et engazonnement. Les valeurs ci-dessous résultent d'estimations pour des noues de petites dimensions, applicables à l'échelle de la parcelle, de l'ordre de quelques m³ d'eau stockée. Ils donnent une fourchette de prix dépendant des conditions d'accès, de la situation existante, des possibilités de revalorisation des terres évacuées, etc. Les pourcentages (*) indiquent une moyenne de la part des fournitures (géotextile, géo-membrane, enrochement) et des frais de décharge des terres. Le solde relève de la main d'œuvre.

Type de noue	Prix (en €/ml)		(*)
	De...	À...	
Noue infiltrante simple	57	134	21%
Noue infiltrante à enrochement	100	230	32%
Noue drainante	115	276	32%
Noue imperméabilisée drainante	199	360	53%
	Prix (en €/m ³)		
Noue infiltrante simple	95	223	21%
Noue infiltrante à enrochement	167	383	32%
Noue drainante	192	460	32%
Noue imperméabilisée drainante	332	600	53%

Pour des noues de grandes dimensions, les prix baissent fortement, jusqu'à 30€/ml en moins pour une noue infiltrante simple, par exemple (source : [1]).

ENVIRONNEMENT

Pour plus d'informations sur les échelles de couleurs pour la qualification environnementale et les autres facteurs de comparaison, veuillez consulter l'info-fiche « Informations générales ».

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT LARGE

CO₂ & ENERGIE GRISE

En tenant compte d'un profil de 3m de large au fond et 20cm de dépression utile (0,6 m³ d'eau/ml) et d'un enrochement de 60 x 60 cm (voir info-fiche CO₂ & énergie grise) :



par mètre linéaire de noue

par m³ d'eau stockée

Noue infiltrante simple :

CO2	0 kg CO2-Eq	0 kg CO2-Eq
E+ Gr	0 MJ-Eq	0 MJ-Eq

Noue infiltrante avec enrochement et géotextile :

CO2	12 kg CO2-Eq	20 kg CO2-Eq
E+ Gr	258 MJ-Eq	430 MJ-Eq

Noue de rétention avec enrochement, géotextile, drain :

CO2	14 kg CO2-Eq	23 kg CO2-Eq
E+ Gr	289 MJ-Eq	481 MJ-Eq

Noue de rétention imperméable avec enrochement, géotextile, drain :

CO2	37 kg CO2-Eq	61 kg CO2-Eq
E+ Gr	1080 MJ-Eq	1801 MJ-Eq

MATIÈRES PREMIÈRES

Matériaux mis en œuvre :

- **Enrochement** (gravier roulé) : matière première naturelle non renouvelable en quantité suffisante. ■
- Il est possible d'améliorer l'impact environnemental en choisissant des graviers concassés issus d'une filière de recyclage : matière première naturelle issue du recyclage ■
- **Géotextile** : matière première synthétique issu de la pétrochimie non renouvelable en quantité limitée ■
- **Drain** : matière première synthétique issu de la pétrochimie non renouvelable en quantité limitée ■
- **Géo-membrane** (EPDM) : matière première synthétique issu de la pétrochimie non renouvelable en quantité limitée ■
- **Engazonnement & plantations** : matière première naturelle renouvelable ■

Au total, en tenant compte des matières premières mises en œuvre et des quantités relatives en poids :

- Noüe infiltrante simple (■)
- Noüe infiltrante avec enrochement et géotextile (■, ■ ou ■, ■)
- Noüe de rétention simple (■)
- Noüe de rétention avec enrochement, géotextile et drain (■, ■ ou ■, ■, ■)
- Noüe de rétention avec enrochement, géotextile, drain et imperméabilisation en EPDM (■, ■, ■, ■, ■)

RECYCLAGE

- **Enrochement** Total avec pondération : ■
 - Matière recyclée présente : 0 % ■
 - Mais possibilité de 100% ■
 - Capacité au recyclage : 100 % ■
 - Filière de revalorisation : nationale ■
- **Géotextile** : donnée non disponible
 - Matière recyclée présente : donnée non disponible
 - Capacité au recyclage : donnée non disponible
 - Filière de revalorisation : donnée non disponible
- **Drain** : donnée non disponible



- Matière recyclée présente : donnée non disponible
- Capacité au recyclage : donnée non disponible
- Filière de revalorisation : donnée non disponible
- **Géo-membrane :**
 - Matière recyclée présente : 0 % ■
 - Capacité au recyclage : 100 % ■
 - Filière de revalorisation : Europe des 12 ■
- **Engazonnement & plantations :**
 - Matière recyclée présente : 100 % ■
 - Capacité au recyclage : 100% ■
 - Filière de revalorisation : compostage ■

Au total, en tenant compte des matières mises en œuvre et des quantités relatives :

- Noue infiltrante simple (■)
- Noue infiltrante avec enrochement et géotextile (■, ■, donnée non disponible)
- Noue de rétention simple (■)
- Noue de rétention avec enrochement, géotextile et drain (■, ■, donnée non disponible, donnée non disponible)
- Noue de rétention avec enrochement, géotextile, drain et imperméabilisation en EPDM (■, ■, donnée non disponible, donnée non disponible, ■)

DURÉE DE VIE

Matériaux mis en œuvre :

- **Enrochement** : 100 ans ■
- **Géotextile** : 20 ans ■
- **Drain** : 20 ans ■
- **Géo-membrane EPDM** : 30 ans ■
- **Engazonnement & plantations** : ∞ ■

Au total, en tenant compte de la durée la plus courte des matériaux mis en œuvre :

- Noue infiltrante simple
- Noue infiltrante avec enrochement et géotextile
- Noue de rétention simple
- Noue de rétention avec enrochement, géotextile et drain
- Noue de rétention avec enrochement, géotextile, drain et imperméabilisation en EPDM

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT IMMEDIAT

IMPACT SUR LA QUALITE DE L'EAU

Amélioration de la qualité des eaux de ruissellement par décantation des matières en suspensions et, le cas échéant, amélioration de la qualité des eaux infiltrées par interception dans le sol durant la filtration. ■

IMPACT SUR LA QUALITE DU SOL

Dans le cas des noues infiltrantes et mixtes, un faible risque de pollution du sol existe à long terme par concentration du dépôt des pollutions présentes dans les eaux de ruissellement. ■

Dans le cas de noues drainantes, le sous-sol n'est pas exposé à une modification de qualité. ■

IMPACT SUR LA NAPPE PHREATIQUE

Les noues infiltrantes et mixtes contribuent à réalimenter les nappes phréatiques mais présentent le risque de pollution de cette même nappe si les eaux de ruissellement sont polluées et si la nappe n'est pas assez profonde. ■

Les noues drainantes imperméabilisées n'ont pas d'impact sur la qualité des nappes. ■



IMPACT SUR LA QUALITE DE L'AIR

Les noues végétalisées 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 (microclimat). Les pollutions atmosphériques (poussières, ...) peuvent être en partie fixées par la végétation. ■

IMPACT SUR LA BIODIVERSITE

Les noues végétalisées plantées 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, comme le long d'une autoroute ou à proximité d'un parking, l'infiltration directe est prohibée. L'ouvrage ne sera utilisé que pour sa fonction de rétention avant rejet vers un exutoire.

Les eaux de ruissellement de voiries ou de parking pourraient être infiltrées moyennant une dépollution préalable de préférence par voie extensive via une noue, un bassin sec, un fossé ou un massif plantés étanches (par une couche d'argile compactée) qui collectent et dépolluent les eaux de ruissellement le long des voiries et les acheminent à débit régulé vers une zone d'infiltration. Ce choix de technique d'épuration extensive est généralement plus efficace que le choix de séparateurs d'hydrocarbures branchés sur avaloirs car on constate que ces derniers sont rarement entretenus, que la performance des séparateurs d'hydrocarbures est souvent plafonnée à la concentration en hydrocarbures des eaux y arrivant et que la vitesse d'arrivée des eaux ne permet généralement pas une bonne décantation.

Rejeter les eaux de pluie et de ruissellement dans le réseau d'égout n'est certainement pas la priorité : le rejet à l'égout n'est nécessaire que si les eaux sont polluées ou si l'on ne peut pas infiltrer éventuellement dans une zone de la parcelle propice à l'infiltration ou encore s'il n'existe pas de réseau d'eau de surface (exutoire naturel : ruisseau, talweg menant à un cours d'eau, pièce d'eau naturelle...). Pour ces derniers, les normes de rejet sont toutefois beaucoup plus strictes ; une attention particulière y sera donc portée. Enfin, le rejet de l'eau de pluie directement vers une station d'épuration est à éviter dans la mesure du possible car ces stations fonctionnent généralement moins bien avec l'apport d'une eau diluée à grand volume (en cas d'orage).

Si nécessaire, on mettra en place une géo-membrane qui protégera le sol de toute pollution. Par-dessus, on placera éventuellement du gazon (ou un autre revêtement) afin de conserver la valeur esthétique de la noue.

En cas d'accident, on limitera la zone polluée en isolant les tronçons (biefs), en fermant les orifices et en pompant la pollution déversée. Il faudra ensuite évacuer les terres polluées et réhabiliter la noue.

Noues infiltrantes et mixtes : ■

Noues drainantes : ■

AUTRES FACTEURS DE COMPARAISON**INTEGRATION PAYSAGERE**

L'intégration paysagère des noues est aisée compte tenu de leur profil : l'engazonnement est suffisant et les pentes douces accessibles aux habitants.

La noue peut être réalisée en milieu urbain, périurbain ou rural et aussi bien en lotissement que sur site industriel. ■

PLURIFONCTIONALITE

Les noues, en plus de leur fonction hydraulique, sont de véritables espaces verts accessibles par temps sec. La conception de leur surface peut être adaptée pour accepter certaines fonctions particulières (renforcement par dalle gazon, empierrement, pavés poreux et/ou à joints perméables, ...). ■



FLEXIBILITE DE PHASAGE

La réalisation d'une noue est possible par phases, selon les besoins de stockage. La présence d'une membrane étanche rend néanmoins son extension plus délicate.

Noue infiltrante et noue mixte : ■

Noue drainante imperméabilisée : ■

PERCEPTION DES HABITANTS & SENSIBILISATION

La sensibilisation des habitants est rendue possible par la visualisation directe du problème de la gestion des eaux pluviales en cas d'orage en cas d'orage. ■

EMPRISE FONCIERE

L'emprise foncière d'une noue n'est pas négligeable et peut s'avérer contraignante en milieu urbain. Elle est souvent plurifonctionnelle dans le but de rentabiliser le coût foncier. ■

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

Le risque de nuisances olfactives et de prolifération de moustiques est présent si de l'eau stagne au fond de la noue. Par conséquent, il est impératif veiller à une bonne conception et réalisation des pentes, ainsi qu'à un entretien régulier. Comme mentionné plus haut, les possibilités permettant d'éviter la formation de flaques sont nombreuses (noue à cunette, noue infiltrante avec enrochement linéaire, etc.) ■

L'érosion des sols dépend de leur nature et de la pente transversale de la noue. La conception (cf. conseils de conception ci-dessous) et l'entretien peuvent limiter l'érosion. ■

DANGER (CHUTE, NOYADE, ...)

Il est nécessaire d'adapter la profondeur de la noue en fonction des usagers (enfants, ...). Il est également utile de prévoir une information sur la fonction hydraulique du système et sur le risque de la présence potentielle d'eau afin qu'il soit mieux compris, ce qui limitera les accidents. ■

TOPOGRAPHIE

Si le terrain naturel est en pente dans le sens de la longueur de la noue, il est opportun de subdiviser la noue en suffisamment de tronçons (biefs) pour augmenter le volume de stockage et réduire les vitesses d'écoulement.

Dans le cas d'une pente très faible (< 2 ou 3‰), une cunette en béton pourra être réalisée au fond de la tranchée pour assurer un écoulement minimal, ou un enrochement sous le fond de la noue pour assécher le fond en fin de période pluvieuse. ■

RISQUES SUR LA STABILITE DES BATIMENTS

Le risque dû aux techniques d'infiltration d'eau dans le sol sur la stabilité de bâtiments voisins n'existe que dans le cas des sols pulvérulents (sables) si le débit d'infiltration est élevé. En effet, le mouvement de l'eau peut à moyen terme déplacer les grains de sable, provoquant un entrainement des particules qui compactera le sol et pourra provoquer d'éventuels tassements de sol.

La géomorphologie du sous-sol peut également modifier l'écoulement vertical d'eau dans le sol et rediriger les eaux vers le bâtiment (cas d'une lentille d'argile imperméable par exemple).

Afin d'éviter ces désagréments, il est utile, dans le cas de sols sableux, de :

- faire un essai de sol au droit de l'ouvrage d'infiltration,
- prévoir une distance suffisante entre le fond de la surface d'infiltration et les bâtiments,
- éloigner le plus possible des bâtiments l'arrivée d'eau dans l'ouvrage infiltrant,
- ne pas infiltrer dans les remblais autour des bâtiments,



- prévoir un fond engazonné en terre arable (perméable mais moins que le sable) qui permet de réduire le débit d'infiltration à un taux acceptable.

Noues infiltrantes et mixtes :



Noues drainantes :



CONSEILS DE CONCEPTION

- Prévoir un engazonnement suffisant, à réaliser avant la mise en service et avec une bonne épaisseur de sol de bonne qualité (20 cm).
- Si la noue est aussi une aire de jeux ou si les tondeuses sont de poids important, prévoir un renforcement de la pelouse (type terrain de foot).
- Veiller à ce que la pente des surfaces de récolte des eaux de ruissellement soit correctement dirigée vers la noue.
- Veiller à concevoir et réaliser la noue de sorte qu'il n'y ait pas d'eau stagnante : pentes suffisantes, bien réalisées, avec un renforcement du fond, une cunette ou un enrochement au point bas si nécessaire.
- Pour les noues en pente de grande capacité (reprenant les eaux d'un groupe d'habitations, par exemple), prévoir des barrages en béton qui divisent la longueur de la noue afin de garantir un certain volume stocké dans chaque tronçon.
- La noue ne peut recevoir le stationnement de véhicules. Il est utile de la planter totalement ou partiellement lorsqu'elle borde une voirie de desserte ou de prévoir d'autres dispositifs qui empêcheront le stationnement.
- Les plantations (arbres, arbustes, ...) permettront une meilleure infiltration de l'eau grâce à leurs racines qui aèrent la terre et se nourrissent de l'eau. Elles joueront aussi un rôle dans la régulation de l'eau par l'évapotranspiration. Dans le cas où le temps de séjour de l'eau dans la noue est important, il sera préférable de planter des espèces adaptées aux milieux humides.
- De manière générale, toute plantation dans ou à proximité d'un ouvrage doit être étudié en fonction de l'importance de son système racinaire potentiel et de la place disponible dans l'éventuel volume imperméabilisé ou à l'extérieur de celui-ci. Les bambous sont prohibés dans le cas d'une imperméabilisation par géo-membrane. Certaines plantations à proximité d'un enrochement risquent de le colmater par les racines. Dans ce cas, il vaut mieux planter à une certaine distance de l'enrochement.
- Les plantations dans ou à proximité d'un ouvrage à ciel ouvert génèrent un entretien plus conséquent à cause du ramassage des feuilles mortes.

SOURCES

[1] – Etude commanditée par l'AED sur *l'imperméabilisation en Région bruxelloise et les mesures envisageables en matière d'urbanisme pour améliorer la situation*, IGEAT-ULB (Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire), décembre 2006.

[2] – *Aménager votre habitation pour mieux préserver le « patrimoine-eau » de la Région*, IEB (Inter-Environnement Bruxelles), 2007.

[3] – Etude en support au « Plan Pluies » pour la Région de Bruxelles-Capitale, Annexe *Contexte urbain de chaque ville. Mesures structurelles de gestion des eaux pluviales : techniques préventives mises en œuvre*, ISA St-Luc-CERAA asbl, décembre 2006.

[4] – Etude en support au « Plan Pluies » pour le Région de Bruxelles-Capitale, Annexe *Mesures non structurelles de gestion des eaux pluviales. Coûts et modalités de financement de la gestion des eaux pluviales*, CEESE (Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Environnement), décembre 2006.

[5] – Etude en support au « Plan Pluies » pour le Région de Bruxelles-Capitale, Annexe *Gand et Londres*, ECOLAS (Environmental Consultancy & Assistance), décembre 2006.



[6] – Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Info-fiche EAU01 : *Gérer les eaux pluviales sur la parcelle*, Bruxelles Environnement, octobre 2007.

[7] – Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Info-fiche EAU03 : *Récupérer l'eau de pluie*, Bruxelles Environnement, décembre 2008.

[8] – Guide pratique pour la construction et la rénovation durables de petits bâtiments, Info-fiche TER06 : *Réaliser des toitures vertes*, Bruxelles Environnement, février 2007.

[9] – *Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement*, fascicule I, Missions Inter-Services de l'Eau Loire-Atlantique – Maine-et-Loire – Mayenne – Sarthe – Vendée, juin 2004.

[10] – *Guide RELOSO (Renouveau des logements sociaux)* - Fiche *Gérer localement les eaux pluviales sur le site*, Région Wallonne, 2009.

[11] – *Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement*, Communauté d'agglomération du Grand Toulouse, service Assainissement, version janvier 2006.

