



PAYS DE
**LANDERNEAU
DAOULAS**

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

**sur le territoire de la Communauté
d'Agglomération du Pays de Landerneau-Daoulas**

GUIDE PRATIQUE

EDITO

Avec le développement urbain, les eaux pluviales deviennent un élément majeur à maîtriser sur le territoire de notre Communauté de Communes.

En effet, le système du « tout tuyau » qui vise à collecter l'ensemble des eaux pluviales pour les évacuer dans nos rivières devient de moins en moins satisfaisant car il amplifie les risques d'inondation et nuit à la préservation des cours d'eau et des nappes phréatiques.

C'est la raison pour laquelle la communauté de communes encourage les architectes, aménageurs et particuliers à intégrer la gestion des eaux dans leurs projets d'aménagement ou de construction, dès la conception du projet. Cette gestion intégrée de l'eau vise à avoir une approche globale en recourant aux techniques alternatives d'évacuation des eaux pluviales.

Il ne s'agit pas ici de considérer la gestion des eaux pluviales comme une contrainte, mais comme une opportunité permettant de mettre en valeur certains espaces. Par ailleurs, l'expérience montre que la gestion intégrée permet de réduire souvent les coûts des aménagements.

Il n'existe pas de technique unique pour gérer les eaux pluviales : la gestion intégrée impose de s'adapter à chaque projet en fonction des caractéristiques des sites d'implantation.

L'objet de ce guide pratique est de présenter aux usagers les différentes techniques alternatives qui peuvent être mises en place.

LA GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES



LES OBJECTIFS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE TERRITOIRE DE LA CCPLD

Les enjeux des eaux pluviales à l'échelle du territoire de la CCPLD

Le milieu aquatique de la CCPLD représente un patrimoine naturel exceptionnel : zone Natura 2000 de l'Elorn, de l'Aulne, ... Ces milieux sont susceptibles d'être impactés par les rejets d'eaux pluviales s'ils ne sont pas traités en amont.

Les enjeux liés aux usages de l'eau sont également très forts : périmètres de protection de captage des eaux potables (dont celui de Pont Ar Bled qui alimente toute la région brestoise), conchyliculture, baignade, ... Là encore, l'impact des eaux pluviales n'est plus à démontrer.

Les communes de Daoulas et Landerneau sont concernées par des Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRI) : la CCPLD doit prendre en compte également cette problématique dans la réalisation de son zonage pluvial.



Pour une gestion intégrée des eaux pluviales

Jusqu'à nos jours, les services municipaux ont le plus souvent organisé la collecte des eaux pluviales de telle manière à ce que, sur une zone imperméabilisée (place, parking, lotissement, ...), toutes les eaux pluviales soient canalisées et rejetées dans le milieu naturel (zone humide, cours d'eau, milieu marin). Depuis les années 1960-70, la généralisation de l'automobile et le développement de l'habitat et des zones commerciales ont conduit à une augmentation considérable des surfaces imperméabilisées et donc des débits d'eaux de ruissellement dans les cours d'eau.

Au niveau de la CCPLD, il apparaît que la mise en place de ces réseaux présente deux défauts majeurs :

- Quantitativement, ces modifications hydrauliques augmentent les phénomènes d'inondation ;
- Qualitativement, les flux polluants issus des rejets par temps de pluie, deviennent significatifs et altèrent le milieu naturel et les usages de l'eau associés (conchyliculture, baignade, ...) : les flux polluants entraînés par les eaux de ruissellement peuvent représenter jusqu'à 50 % des flux générés par l'activité humaine en milieu urbain.



Conscient de ces défauts, le législateur a imposé la mise en place de bassins de rétention à ciel ouvert dès 1977. Ces bassins ont certes contribué à compenser les sur-débits sur les surfaces imperméabilisées mais ils présentent trois inconvénients majeurs : ils sont consommateurs d'espace, ils participent à la concentration des flux et ils présentent souvent des défauts de conception. De plus, sur le

territoire de la CCPLD, leur entretien est malaisé (pentes trop importantes, clôtures inaccessibles, ...).

Dans le monde, les pays développés préconisent de plus en plus une **gestion intégrée des eaux pluviales** : elle vise à gérer l'eau de pluie « là où elle tombe » en privilégiant toujours son infiltration dans le sol ou son recyclage en faisant appel à des techniques dites alternatives. Il s'agit d'une véritable révolution : dans certains aménagements urbains, le concepteur s'affranchit de tout tuyau de collecte des eaux pluviales !



Cette nouvelle philosophie de la gestion des eaux pluviales présente de nombreux avantages :

- Elle permet de soulager les réseaux en aval et d'éviter d'avoir à renouveler des réseaux qui s'avèreraient à terme sous-dimensionnés ;
- En donnant une double fonction à un bassin d'infiltration (exemple : jardin ou terrain de sport inondable), on économise des surfaces et on participe à l'amélioration du cadre de vie ;
- On modifie la perception de l'eau par le citoyen ;
- En gérant l'eau à la source, on compense les effets de l'imperméabilisation et on protège l'aval hydraulique en évitant de surcharger les réseaux et en limitant le risque d'inondation ;
- L'expérience montre que plus l'eau de pluie (qui peut être aussi propre que de l'eau potable !) s'écoule sur le sol, plus elle se charge en polluants. La gestion des eaux « là où elle tombe » combinée à l'infiltration permet d'éviter d'une part de rejeter dans le milieu naturel ou dans le sous-sol des eaux fortement souillées et d'autre part de concentrer les rejets en un seul point. L'infiltration des eaux dans le sous-sol en milieu urbain contribue à la recharge des nappes et à la régulation thermique de certains quartiers, ce qui, dans un contexte de

réchauffement climatique doit aussi être pris en compte ;

- L'expérience montre que ces solutions techniques sont souvent plus économiques que les solutions traditionnelles de type bassin de rétention. La collectivité, chargée de gérer les réseaux de collecte des eaux pluviales y trouve également son compte : les réseaux de collecte sont soulagés, l'entretien de ces ouvrages est réduit.

Les principes

Pour intégrer au mieux la gestion des eaux pluviales dans son projet, l'aménageur devra s'adapter à chaque situation en respectant les quatre principes suivants :

- **Limiter l'imperméabilisation** : en limitant au maximum l'imperméabilisation des sols, on modifie peu les écoulements naturels dans le sol. Concrètement, cela passe par la mise en place de chaussées poreuses, de parking placé sous les immeubles, ...
- **Favoriser l'infiltration des eaux dans le sol ou réutiliser les eaux** (pour l'arrosage des jardins, WC, ...). Ces techniques sont également très efficaces car elles permettent de restreindre la collecte des eaux pluviales ;
- **Réguler les flux collectés** : si la collecte ne peut être évitée, la mise en place de bassins de régulation doit alors être envisagée. On évitera le bassin de rétention classique, difficile à entretenir, dangereux (car profond) et souvent peu efficace, au profit d'ouvrages directement insérés dans l'architecture (toitures terrasses, structures alvéolaires ultralégères, structures enterrées sous les ouvrages...)
- **Ralentir les eaux de ruissellement** : les noues, les fossés, la recherche de réduction de pentes, des obstacles à l'écoulement... permettent de réduire les tailles des ouvrages de régulation. L'expérience montre que ces ouvrages « verts » permettent d'améliorer le paysage et le cadre de vie des habitants.

LES REGLES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES



LES REGLES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DEFINIES DANS LE PLUi

Même si l'aménageur jouit d'une grande liberté pour la gestion des eaux pluviales, des règles ont été définies par la CCPLD pour la gestion des eaux pluviales. Ces règles ont été établies afin d'être uniformes sur toutes les communes tout en tenant compte de leur spécificité : climat, caractéristiques environnementales, sensibilité vis-à-vis des usages de l'eau, risques d'inondation. Elles sont présentées dans le présent chapitre dans un jeu de questions-réponses.

Quels sont les projets concernés ?

Tous les projets créant une nouvelle emprise au sol ou une emprise imperméabilisée supérieure à 40 m² sont concernés (bâtiments, terrasses, voirie, ...) devront disposer d'ouvrages de gestion des eaux pluviales conformes aux règles édictées dans le présent règlement.

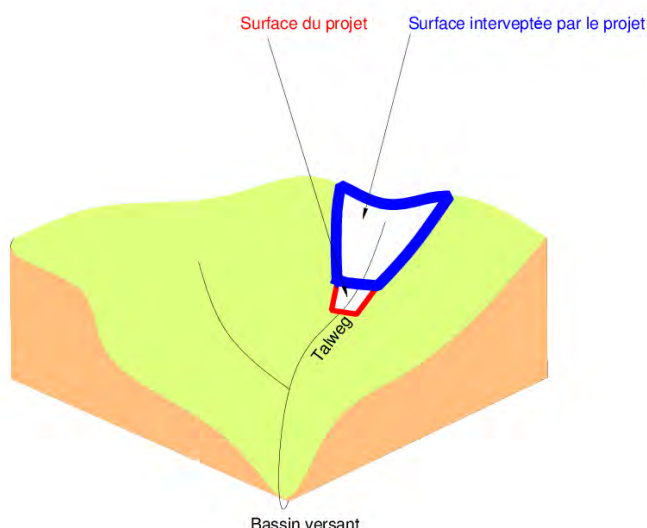
Les projets situés sur les zones A ou Nne sont pas concernés par ce document.

Ces dispositions ne s'appliquent pas :

- Aux projets situés sur les zones A ou N du PLUi (voir principe n°3)
- Sur les emprises déjà imperméabilisées,
- Pour les permis de construire situés dans le périmètre de permis d'aménager ayant déjà fait l'objet d'une étude globale de gestion des eaux pluviales.

Quelles sont les surfaces de référence à prendre en compte ?

La surface à prendre en considération dans les calculs est la surface du projet augmentée de la surface de bassin versant interceptée.



Quels coefficients de ruissellement retenir ?

Pour calculer le taux d'imperméabilisation de la surface de la zone à étudier, il faut déterminer la surface active S_a , donnée par la formule suivante :

$$S_a = C_{ev} \times S_{ev} + C_{toit} \times S_{toit} + C_{voirie} \times S_{voirie}$$

Avec :

C_{toit} : coefficient de ruissellement de la surface
 $S_{toit} = 0.95$

C_{voirie} : coefficient de ruissellement de la surface
 $S_{voirie} = 0.85$

C_{ev} : coefficient de ruissellement de la surface d'espaces verts

$S_{ev} = 0.10$ dans le cas général et 0,50 si l'étude de sol montre que le toit de la nappe sur le périmètre du projet est inférieur à 0,5 m de profondeur par rapport au TN ou si il a été démontré que les sols de la zone d'étude sont saturés en eau).

Quelles caractéristiques de pluies doit on prendre en compte ?

Les caractéristiques des pluies sont définies par des coefficients a et b dits coefficients de Montana, calculés par les stations de MétéoFrance (période 30-1440')

La station Météo France de référence sera celle de Guipavas. Le coefficient a sera affecté d'un coefficient k.

→ Voir carte ②

Quelles pluies de retour doit on prendre en compte ?

- Pluie centennale ; sur Landerneau et Daoulas, en amont des zones d'inondation (jusqu'au pont levis de Landerneau et jusqu'au pont de Daoulas)
- Pluie vicennale : sur Pencran, La Roche Maurice, Plouédern, Dirinon (si rejet vers Daoulas), Saint Urbain et Irvillac
- Pluie décennale : ailleurs

→ Voir carte ①

Régulation ou infiltration des eaux : quelle solution choisir ?

Il est obligatoire de privilégier l'infiltration des eaux pluviales dans le sol. En cas d'impossibilité d'infiltrer les eaux, la gestion par régulation devra être appliquée.

Quelle méthode de dimensionnement doit-on retenir ?

Il existe plusieurs méthodes pour calculer le volume d'eaux pluviales à stocker. La CCPLD demande d'utiliser la méthode des pluies, méthode recommandée par le guide « La ville et son assainissement » - Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau »¹

Infiltration des eaux : quatre règles à respecter

Quatre règles à respecter :

- Le toit de la nappe doit être situé à au moins un mètre au-dessous du radier de l'ouvrage d'infiltration.
- Un coefficient de sécurité de $10^{-0.5}$ doit être appliqué à la perméabilité mesurée au niveau du radier de l'ouvrage.
- La ré infiltration profonde, faite directement dans la nappe des eaux pluviales, est interdite (puits d'injection). Elle doit systématiquement être supprimée au profit d'ouvrages plus superficiels (tranchées drainantes, noues, fossés, bassins...).
- Avant infiltration, les eaux devront subir un prétraitement (voir chapitre lutte contre les pollutions pluviales)
- On évitera dans la mesure du possible d'installer des ouvrages d'infiltration à moins de 5 mètres d'un bâti et 3 mètres de végétaux

¹ édité par le CERTU en juin 2003 (téléchargeable sur le site Internet du Ministère de l'écologie et du

développement durable : www.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=1051).

Régulation : quels débits de fuite retenir ?

Le débit de fuite (exprimé en L/s par hectare de bassin versant intercepté pour une pluie décennale) dépend des bassins versants (BV) concernés :

- Zone A : BV de l'Aber Wrac'h, de l'Aber Benoit et du Quillimadec - 2 L/s/ha
- Zone B : BV de Elorn et son Bassin versants - 3 L/s/ha
- Zone C : Autres BV - 5 L/s/ha sauf si le projet constitue une installation ouvrage, travaux ou activité (IOTA) soumis à déclaration ou autorisation (Art. R214-34 du Code de l'Environnement) : dans ce cas, retenir un débit de fuite de 3 L/s/ha.
- si les eaux sont rejetées directement ou via un réseau de collecte (conduites) dans le milieu maritime, aucune régulation de débit n'est demandée (sous réserve que les réseaux ne soient pas saturés en aval).

➔ Voir carte ③

Peut-on raccorder les trop plein vers les réseaux de collecte des eaux pluviales ?

Oui mais les ouvrages de rétention ou d'infiltration doivent être munis d'une surverse calibrée pour permettre le transit du débit généré par le plus fort événement pluvieux connu ou d'occurrence centennale si supérieur.

Ces surverses peuvent être raccordées au réseau de collecte des eaux pluviales. Dans ce cas, le bureau d'études devra démontrer que la capacité des réseaux de collecte ne sera pas dépassée.

Carte 1

Période de retour des pluies à prendre en compte

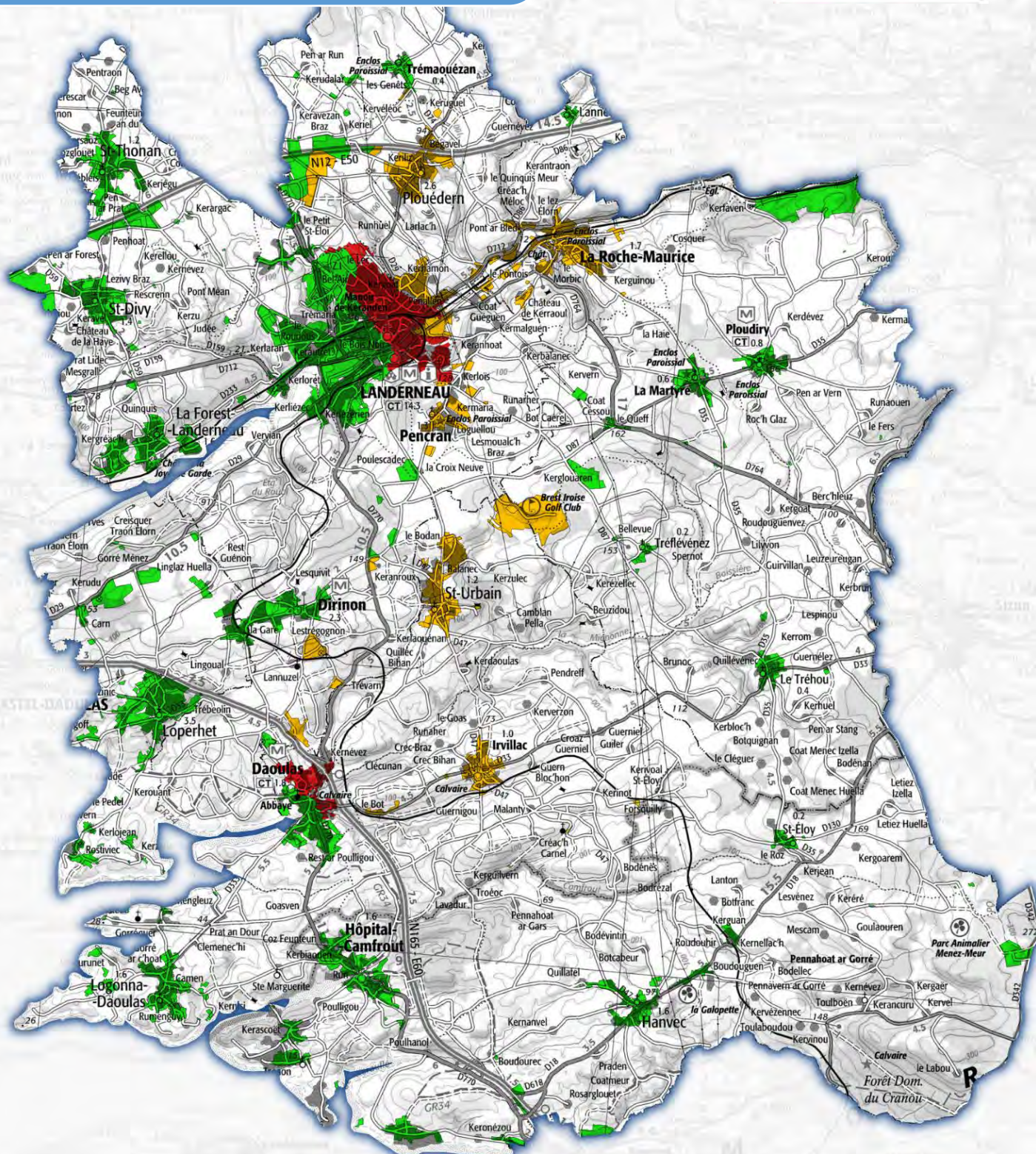
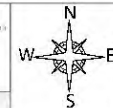
Légende

période de retour

■ centennale

■ décennale

■ vicennale



Carte 2

Coefficients de correction liés à la pluviométrie annuelle

Légende
règles définies par zone du PLS

■	k = 0.8
■	k = 1.0
■	k = 1.2

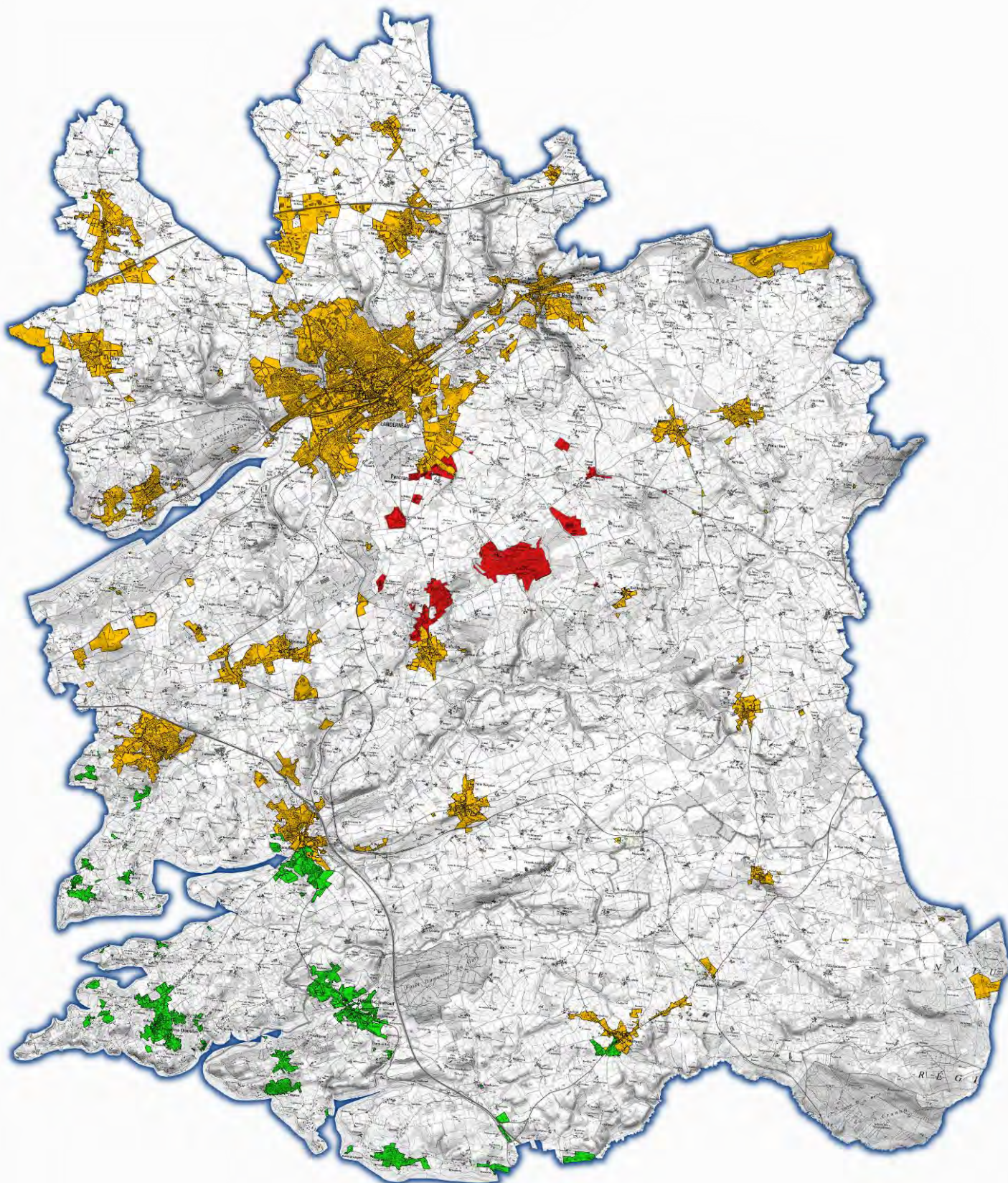


coefficient multiplicateur à appliquer

■ k = 0.8

■ k = 1.0

■ k = 1.2





Carte ③

Débits de fuite à retenir (L/s/ha)

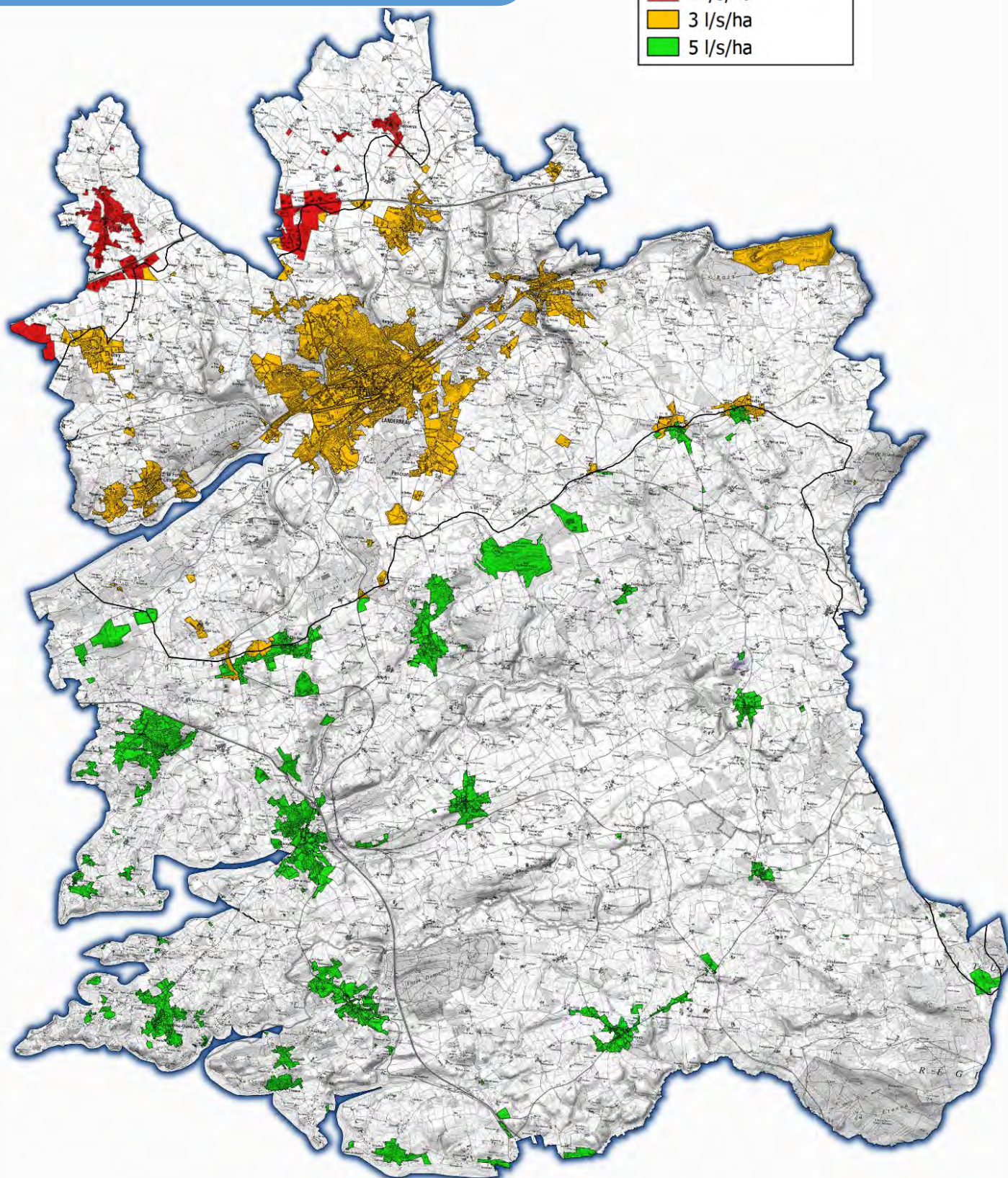
Légende

débits de fuite à retenir

2 l/s/ha

3 l/s/ha

5 l/s/ha



Faut-il prévoir des dispositifs de lutte contre les pollutions chroniques des eaux pluviales ?

Sur toutes les zones du PLUi :

En amont des ouvrages de rétention et d'infiltration : au minimum une décantation ou un piégeage des polluants au travers de massifs filtrants sont exigés, quelle que soit la taille de l'ouvrage.

Les eaux émanant des ouvrages de régulation ou d'infiltration devront respecter les concentrations suivantes jusqu' à des événements de **période de retour 2 ans** :

- MES $\leq 30\text{mg/l}$
- HCt $\leq 5\text{mg/l}$ (HCt = hydrocarbures totaux)

Remarque 1 : si le projet constitue une installation ouvrage, travaux ou activité (IOTA) soumis à déclaration ou autorisation (Art. R214-34 du Code de l'Environnement), il conviendra de s'assurer du non-déclassement du milieu récepteur sur la base d'une pluie de 10 mm en deux heures, d'un débit du milieu récepteur égal au QMNA2

Remarque 2 : dans le cas de mise en place d'un ouvrage de traitement spécifique, celui-ci étant dimensionné pour un événement d'occurrence faible, un by-pass sera prévu pour le protéger (éviter un lessivage avec entraînement de la pollution retenue, ...) et l'isoler (entretien, blocage d'une pollution accidentelle, ...).

Ce by-pass sera place en amont de l'ouvrage, et dimensionne pour pouvoir évacuer le plus fort événement connu ou au moins centennal.

Faut-il prévoir des dispositifs de protection des eaux souterraines ?

Une épaisseur minimale de 1 m de terrain en place, ou de 0,50 m de terrain argileux reconstituée, sera conservée entre le niveau de hautes eaux des nappes souterraines et le fond des dispositifs de rétention des eaux de ruissellement.

Lorsque cette hauteur minimale ne pourra être respectée, le fond des dispositifs de rétention des eaux de ruissellement sera étanche chaque

fois que nécessaire vis à vis de la protection des nappes.

Faut-il prévoir des dispositifs de lutte contre les pollutions accidentelles ?

Non sauf si la réglementation (ICPE, Loi sur l'Eau, arrêté de périmètre de protection de captage,...) l'exige.

Quid de la sécurité des ouvrages de gestion des eaux pluviales ?

Il appartient au propriétaire des ouvrages de prendre toutes les dispositions pour prévenir les chutes accidentelles et permettre l'évacuation des personnes en cas de montée des eaux. Une signalétique efficace et pérenne pourra être mise en place.

En cas de risque potentiel de chute et de noyade, une signalisation appropriée doit être mise en place afin d'informer sur les risques encourus. De même, un dispositif de clôtures, de barrières végétales ou de murets doit permettre de décourager l'accès au site

La planification de la construction d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales dans un chantier

Durant la phase des travaux, il est conseillé de réaliser ces ouvrages **après** la construction du gros œuvre afin de minimiser le risque de dépôts en fond d'ouvrage.

LES TECHNIQUES ALTERNATIVES

Des solutions à adapter au cas par cas

Trois grandes familles de dispositifs sont à la disposition des aménageurs :

- Les dispositifs permettant de limiter les coefficients d'imperméabilisation des sols : les revêtements perméables (fiche ❶)
- Les dispositifs d'infiltration : les tranchées drainantes (fiche ❷), les puits d'infiltration (fiche ❸), les noues et les fossés (fiche ❹)
- Les dispositifs de régulation : toitures terrasses (fiche ❺), les bassins de rétention à sec ou en eau (fiche ❻). Ces dispositifs sont équipés de régulateurs de débit (fiche ❼)

Ces dispositifs peuvent être combinés entre eux.



1 LES REVETEMENTS PERMEABLES



Présentation générale

Les structures poreuses sont un ensemble de revêtement de sol utilisées afin de réduire l'imperméabilisation des surfaces. Elles permettent l'infiltration sur place des eaux pluviales tout en diminuant le ruissellement.

Principe

Lors de la construction d'un nouveau bâtiment, un revêtement non étanche peut être installé sur les surfaces telles que les parkings, les voiries ou les terrasses. Ce revêtement favorise l'infiltration sur place des eaux de ruissellement. Il est constitué de matériaux poreux : béton poreux, dalles de gazon, etc.

Avantages

Les structures poreuses sont une alternative aux revêtements traditionnels non étanches. Elles sont faciles à mettre en œuvre et peu onéreuses. Ce type de revêtement s'intègre bien dans le paysage, il peut être utilisé sur des parkings, des voiries légères, des chemins piétonniers, des entrées de garage ou encore des terrasses.

Le principal avantage des structures poreuses est qu'elles diminuent le ruissellement induit par l'imperméabilisation.

Inconvénients

Ces types de revêtements sont adaptés aux faibles pluies. Dans le cas de pluie d'orage, il convient d'avoir couplé la structure poreuse à d'autres alternatives : noues, fossés, tranchées... En fonction du matériau utilisé, un colmatage peut être à craindre. Il est donc avisé d'adapter le matériau à l'utilisation de la structure. Dans le cas d'un colmatage, la structure peut être à changer entièrement.

Conception

Il existe deux types de structure poreuse : les structures à matériaux modulaires (pavés et dalles) et les structures à matériaux grossiers (graviers, gravillons...).

Les structures à matériaux modulaires peuvent être composées de :

- Pavés non poreux (béton) : l'infiltration s'effectue par des joints larges poreux (sable), ou par des perforations ;
- Pavés et dalles poreux en béton : l'eau s'infiltre au travers du matériau poreux ou par les joints larges poreux (sable) ;
- Dalles et pavés engazonnés : l'herbe s'installe dans les loges des pavés permettant l'infiltration de l'eau.

Les structures à matériaux grossiers peuvent être composées de :

- Graves non traitées poreuses (GNT) ;
- Gravillons concassés, de graviers ;
- Billes d'argile, de pouzzolane.

Un troisième type de structure poreuse est le béton bitumineux drainant. Ce matériau est principalement utilisé sur les autoroutes afin de prévenir de l'aquaplaning.

Prescriptions techniques

La pente du sol doit être idéalement inférieure à 2,5% afin de favoriser l'infiltration au ruissellement.

Les pavés sont posés sur une couche de sable d'environ 3 à 4 cm d'épaisseur. Un géotextile sépare le sable d'une couche de matériau plus grossier type gravier. Cette couche permet d'éviter les remontées d'eau par capillarité. Un second géotextile sépare la couche de matériau grossier du sol en place.

Le géotextile présente plusieurs avantages. Il répartit les contraintes sur toute la surface du massif et évite ainsi l'effet de poinçonnement et il réduit la migration des particules fines. En cas de pollution la présence de géotextile permet de retirer le massif de sable plus aisément.

Dimensionnement

Des tests de perméabilité sont à effectuer sur le terrain afin de définir les capacités d'infiltration du sol.

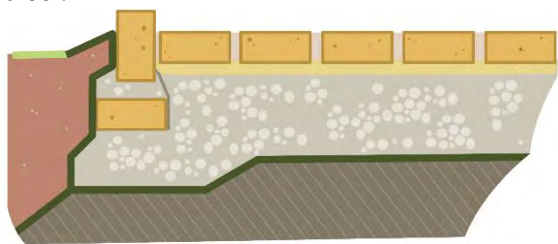


Schéma conceptuel

Le débit de fuite de l'ouvrage se calcule par la méthode des pluies. La porosité de chaque couche doit être prise en compte.

Entretien

Un entretien régulier permettant de retirer les végétaux (feuilles, branches) et les déchets est préconisé. Un nettoyage des structures poreuses de type béton bitumineux drainant à l'aide de balayeuses aspiratrices peut être également envisageable.

Dans le cas d'une pollution accidentelle, la structure devra être changée.

Recommandations

Les structures poreuses ne sont pas adaptées aux zones à risque de pollution telles que les aires de lavages de véhicules, les stations essence, les aires de charriage de produits toxiques. De même le désherbage à proximité d'une structure poreuse ne doit pas utiliser de produits phytosanitaires.

Comme pour tout dispositif d'infiltration, une attention particulière doit être portée aux zones vulnérables telles que les périmètres de protection de captage ainsi qu'aux zones à risque de remontée de nappe.

Lors de la phase travaux, la structure poreuse doit être protégée afin d'éviter un colmatage prématuré ou l'infiltration d'eau souillée.

Coûts

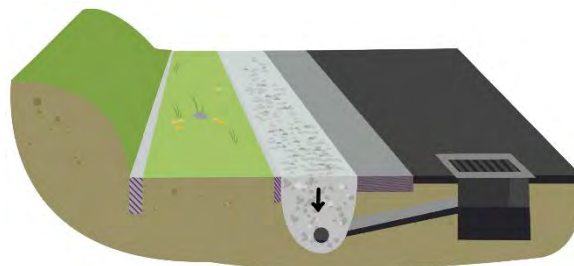
Les coûts allouables aux structures poreuses varient en fonction du matériau utilisé. Par exemple, les pavés drainants sont 15% plus coûteux que les pavés classiques. La mise en place de dalle béton-gazon est estimée à 15 à 25€/m².

2 LES TRANCHEES DRAINANTES



Présentation générale

Les tranchées sont des ouvrages longs et étroits s'apparentant aux fossés. Elles sont comblées d'un matériau grossier (grave ou galet) permettant l'infiltration et/ou le drainage des eaux pluviales.



Principe

Les **tranchées drainantes** permettent l'évacuation de l'eau pluviale à débit régulé après stockage dans un massif de poreux. Ce dispositif est implanté lorsque la capacité d'infiltration des sols est basse. Les eaux sont alors rejetées vers un exutoire type bassin de rétention ou simplement vers le réseau.

Les **tranchées infiltrantes** permettent l'infiltration des eaux pluviales dans le sol, après stockage dans le massif de poreux.

Une combinaison de l'infiltration et du drainage est également possible. Dans ce cas la tranchée permettra de drainer vers l'exutoire l'excédent d'eau non infiltrée dans le sol.

L'eau pluviale arrive dans la tranchée par ruissellement direct ou par un réseau de conduites.

Avantages

Les tranchées, qu'elles soient drainantes ou infiltrantes, présentent plusieurs intérêts. Elles sont peu onéreuses et faciles à réaliser. Elles s'intègrent facilement le long des voiries, autour d'un bâtiment, le long des chemins, etc. et ont besoin d'une emprise foncière relativement faible.

Contrairement aux noues ou aux fossés, les tranchées sont comblées. Elles ne présentent donc pas de risque de chute ou de noyade.

Inconvénients

Le principal inconvénient des tranchées est leur risque de colmatage, un entretien régulier est de ce fait nécessaire. Par ailleurs, les tranchées infiltrantes exposent la nappe à un risque de contamination en cas de pollution des eaux pluviales. C'est ma raison pour laquelle un prétraitement de l'eau en amont est conseillé. Il est effectué par la mise en place d'une grille et d'un ouvrage de décantation.

Conception

Les tranchées d'infiltration ont généralement une section trapézoïdale ou rectangulaire afin d'accroître la zone de contact pour l'infiltration. Un drain est déposé en fond de tranchée. Il permet de répandre l'eau sur toute la longueur de la tranchée ou de transporter l'eau vers un exutoire. Ce drain est habituellement de diamètre 150 mm.

Dans le cas de tranchées drainantes, un ouvrage de régulation de débit doit être installé à l'aval de la tranchée.

Les tranchées peuvent être recouvertes par de la terre végétale, des pavés poreux ou laissées telles quelles. Dans certains cas, les tranchées peuvent être localisées sous les trottoirs. Cette disposition permet de gagner de l'espace, cependant en cas de colmatage le trottoir doit être détruit.

Les tranchées sont peu adaptées aux terrains en forte pente. Un système de cloison est toutefois réalisable. Il permet de diminuer l'érosion et d'augmenter le temps de contact pour l'infiltration.

Prescriptions techniques

Le massif drainant est généralement constitué de graviers ou de galets à 30% de porosité ou d'un matériau alvéolaire plastique à 90% de porosité. Afin d'éviter la migration de particules fines, un géotextile entoure ce massif.

La base du massif drainant ou infiltrant doit se trouver au minimum à un mètre au-dessus du toit de la nappe d'eau souterraine afin de réduire le risque de contamination.

Dimensionnement

Le dimensionnement des tranchées se détermine en fonction du terrain disponible. Des tests de perméabilité sont à effectuer sur le terrain afin de choisir entre tranchée d'infiltration et/ou tranchée drainante. Les dimensions suivantes sont couramment observées :

Tranchées disposées le long de...	...voiries	...jardins privés
Profondeur	50 cm à 3 m	50 cm à 1,5 m
Largeur	0,5 m à 2 m	0,5 à 1,5 m

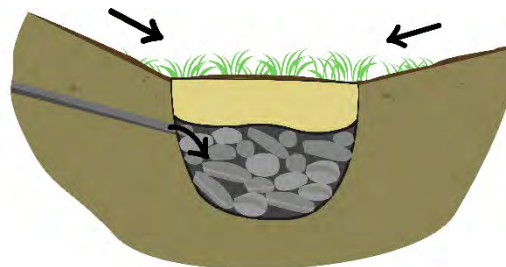


Schéma conceptuel

Le débit de fuite de l'ouvrage se calcule par la méthode des pluies (voir fiche n°1). La porosité du massif sera prise en compte dans le calcul du volume de stockage.

Entretien

L'entretien des tranchées est relativement simple. Il s'agit de retirer les débris ou les végétaux présents lorsque les galets sont apparents. Ou encore de tondre la pelouse en cas de tranchées recouvertes de gazon. Le massif drainant ou infiltrant doit être changé aux premiers signes de colmatage.

De même, les ouvrages de limitation de débit disposés à l'aval doivent être entretenus régulièrement.

Recommandations

Comme pour tout dispositif d'infiltration, une attention particulière doit être portée aux zones vulnérables telles que les périmètres de protection de captage, aux zones à risque de pollution (accidentelle ou chronique), ainsi qu'aux zones à risque de remontée de nappe.

Avant la conception, la présence de réseaux existants (gaz, électricité, eaux usées etc.) devra être précisée.

Lors de la phase travaux, la tranchée doit être protégée afin d'éviter un colmatage prématuré ou l'infiltration d'eau souillée.

Finalement, il convient de respecter les fonctions initiales de la tranchée afin de ne pas altérer les capacités de stockage ou les caractéristiques hydrauliques de celle-ci.

Coûts
Les coûts à prévoir sont évalués au tour de 60€/m³ d'eau stocké pour la mise en place de la tranchée drainante. En cas de remplissage du massif par un matériau plastique, ce coût peut augmenter jusqu'à 300€/m³ d'eau stocké. L'entretien de la tranchée est estimé à 0,70 €/m³/an.

3 LES PUIITS D'INFILTRATION



Présentation générale

Les puits d'infiltration récoltent les eaux pluviales provenant des surfaces imperméabilisées (toitures, parking, terrasses, etc.) afin de permettre leur infiltration dans le sol. Ce dispositif peut être utilisé sur les voiries ainsi que dans les jardins.



Principe

Les eaux pluviales convergent vers le puits d'infiltration à l'aide de canalisations ou par ruissellement direct. Les eaux passent au travers d'une grille vers une chambre de décantation qui permet une première élimination des fines. Les eaux circulent en suite vers le puits qui, selon les cas, peut être creux, comblé ou maçonné. Le massif drainant installé au fond du puits permet la filtration des polluants. Les eaux s'infiltrent dans le sol par percolation.

Un système de trop-plein permet l'évacuation des eaux vers un autre dispositif (bassin de

rétenction, noue, fossé) en cas de fortes pluies ou de colmatage.

Avantages

Les puits d'infiltration nécessitent peu de place et s'intègrent facilement dans le paysage. De même, leur mise en place est simple et relativement peu onéreuse.

Par ailleurs, l'infiltration des eaux pluviales au plus près de la source permet l'alimentation de la nappe d'eau souterraine.

Inconvénients

Les ouvrages de types puits d'infiltration sont bien adaptés aux pluies d'occurrence importante et de faible intensité. Cependant, au regard de leur coût et des emprises foncières, leur capacité de stockage est faible. Ils sont vite saturés et de ce fait peu adaptés aux pluies d'orage. De même, un entretien est nécessaire afin d'éviter tout risque de colmatage.

Un intérêt particulier doit être porté quant à la vulnérabilité de la nappe souterraine. En effet, le risque de contamination est inconditionnellement lié à la qualité de l'eau infiltrée.

Le SDAGE Loire Bretagne préconise l'utilisation de lit d'infiltration plutôt que de puits, source potentielle de contamination de la nappe.

Conception

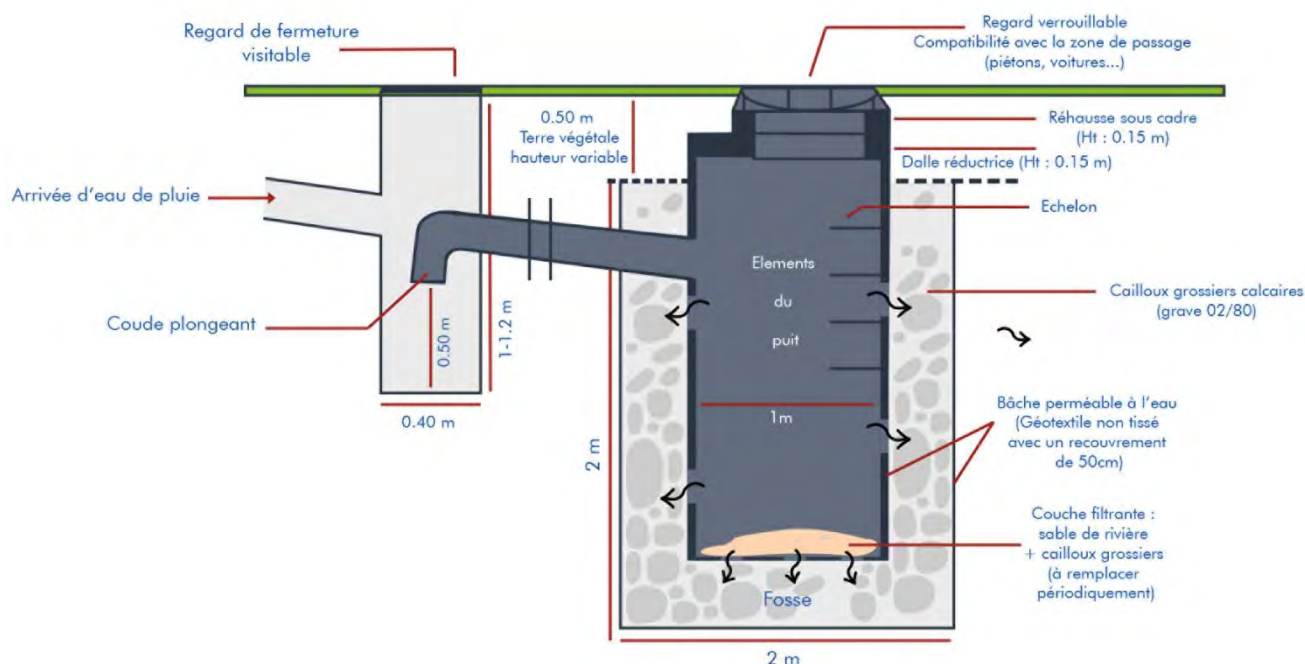
Les puits d'infiltration sont généralement de forme circulaire. Une grille verrouillable donne sur le dispositif de décantation. Un coude plongeant permet le passage de l'eau du puisard de décantation vers le puits d'infiltration tout en limitant le départ de boue. Les matériaux constituant le massif filtrant sont disposés au fond du puits dans l'ordre suivant : galet, gravier, sable. Un géotextile permet de séparer chaque couche tout en enveloppant la totalité du massif. Les parois des puits creux sont maintenues en place à l'aide d'une crépine ou d'une buse perforée.

Prescriptions techniques

La base du massif filtrant doit se trouver au moins à un mètre du niveau haut de la nappe d'eau souterraine. L'ouvrage doit être idéalement implanté au minimum à cinq mètres d'un bâtiment et à trois mètres d'un arbre ou arbuste.

PUISARD DE DÉCANTATION

PUITS D'INFILTRATION



Dimensionnement

La profondeur du puits peut être comprise entre 2 et 5 mètres pour un ouvrage sur voirie ou de 0,5 à 2 mètres pour un ouvrage en jardin. De même, le diamètre varie de 0,8 à 2 mètres pour un ouvrage sur voirie ou de 0,8 à 1,2 mètres pour un ouvrage en jardin.

Une couche de 50 centimètres minimum de grave doit être disposée au tour du puits. Le volume de stockage du massif filtrant peut prendre en compte le volume des vides présents dans la couche de ce matériau.

Entretien

L'entretien du puits d'infiltration est relativement simple. La grille doit être dégagée de tout déchet (feuilles, etc.) et permettre le bon écoulement de l'eau. La chambre de décantation doit être nettoyée une à deux fois par an. Enfin, le massif filtrant doit être changé tous les deux à cinq ans afin de bénéficier des meilleures conditions d'infiltration. Une visite une fois par an permet de s'assurer du bon fonctionnement du massif filtrant.

Recommandations

Le dispositif est placé idéalement au point le plus bas du terrain afin que les eaux convergent gravitairement vers le puits.

Lors des travaux, le puits d'infiltration doit être protégé afin d'éviter un colmatage prématuré, ou l'infiltration d'eau souillée.

Une attention doit être également portée sur le bon fonctionnement du puits : l'ouvrage ne doit pas être détourné de ses fonctions initiales, une vérification de l'état du massif filtrant doit permettre d'éviter son colmatage. Enfin, un exutoire dirigé vers un autre dispositif (de rétention ou d'infiltration) peut être prévu en cas de trop plein.

Coûts

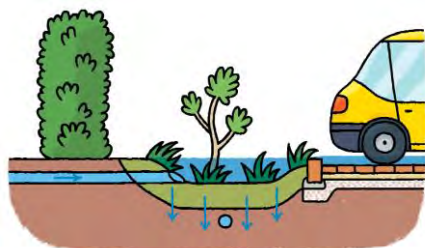
Le coût de réalisation d'un tel dispositif est estimé à 1500€ en moyenne pour un puits de 2m sur 2m, augmenté du coût d'entretien de 90€/an environ.

④ LES NOUES ET LES FOSSES D'INFILTRATION



Présentation générale

Les noues sont des fossés végétalisés, larges et peu profonds dont les pentes faibles permettent une infiltration de l'eau pluviale dans le sol. Elles sont simples et faciles à réaliser et peuvent s'inscrire parfaitement dans le paysage.



Principe

Placées en zone dépressionnaire, les noues collectent gravitairement les eaux pluviales par des conduites ou directement par ruissellement. Elles sont placées en bordure de voiries, parkings ou jardins. Les pentes faibles et la présence de végétation permettent un ralentissement de l'écoulement de l'eau. Ainsi, l'eau peut être infiltrée par le sol ou évapotranspirée par la végétation. L'excédent d'eau est évacué par un drain enterré ou par gravité vers un exutoire.

Avantages

Faciles d'entretien, les noues sont des dispositifs peu onéreux et simples à réaliser. La présence de végétation type zone humide (iris, jonc, roseaux...) engage plusieurs avantages : une dépollution de l'eau par phytoépuration, un habitat favorable à la biodiversité faunistique, une bonne intégration paysagère, une réduction du risque d'érosion du sol, etc.

Inconvénients

Le principal inconvénient des noues, est l'emprise foncière qu'elles impliquent. En effet, que ce soit en largeur ou en longueur, les noues s'étalent sur de grandes surfaces.

Par ailleurs, il peut y avoir un risque de débordement en cas de tassement du sol ou de colmatage du drain enterré qui ralentirait l'évacuation de l'eau.

Conception

Les noues se localisent dans les dépressions afin de récolter les eaux pluviales de manière gravitaire. Idéalement, la pente longitudinale des noues ne doit pas excéder 0,5%. Au-delà, les capacités d'infiltration sont moindres. De même, les pentes des talus sont généralement inférieures à 20-25%.

Les noues sont de forme triangulaire, courbe ou trapézoïdale et se déclinent en plusieurs variantes. Leur conception s'adapte au terrain ainsi qu'aux problématiques liées à leur environnement. Ainsi sur un terrain trop pentu, il est possible d'augmenter le temps de rétention de l'eau en aménageant des terrasses (seuils, gabions,...). Un ouvrage de régulation de débit peut également être installé à l'aval de la noue.

Prescriptions techniques

Les noues peuvent disposer d'un drain afin d'évacuer l'excédent d'eau. Un massif drainant constitué de gravier est alors à installer autour du drain. Le massif est enveloppé dans un géotextile afin de prévenir le colmatage et l'intrusion de racines qui endommageraient le drain.

Si aucun massif drainant n'est installé, il convient de déposer un lit de sable de 5 cm d'épaisseur ou 50 cm de terre végétale naturelle en fond de noues en prévention de pollution ponctuelle (fuite d'huile, déversement de liquides dangereux, etc.). Le lit doit être déposé sur un

géotextile afin de faciliter son curage et son remplacement.

Dimensionnement

Le dimensionnement des noues se détermine en fonction du terrain disponible. En effet, les caractéristiques du terrain définissent le profil, la profondeur ainsi que la pente longitudinale de la noue. Les dimensions suivantes sont cependant généralement observées :

Noues disposées le long de...	...voiries	...jardins privés
Profondeur	20 cm à 1 m	15 à 50 cm
Largeur	1 à 5 m	0,5 à 3 m

Entretien

L'entretien des noues est simple. Si les pentes sont assez faibles, un passage en tondeuse ou un fauchage périodique est suffisant. Il convient également de retirer les feuilles et débris régulièrement.

Quant au massif drainant, un entretien est nécessaire afin de conserver la bonne évacuation des eaux. Le lit de sable doit être changé dès les premiers signes de colmatage.

signalisation doit alors être mise en place afin d'informer sur les risques encourus.

Une attention particulière doit être portée aux zones vulnérables telles que les périmètres de protection de captage, les zones de remontées de nappe ainsi que les milieux aquatiques sensibles (cours d'eau, étangs, etc.).

Durant la phase des travaux, il est conseillé de réaliser la noue après la construction du gros œuvre afin de minimiser le risque de colmatage prématuré.

Finalement, il convient de respecter les fonctions initiales de la noue et d'éviter tout dépôt de remblais, déchets verts, graves, etc. et de veiller au risque de détournement de la noue en zone de jeux, parking ou autres.

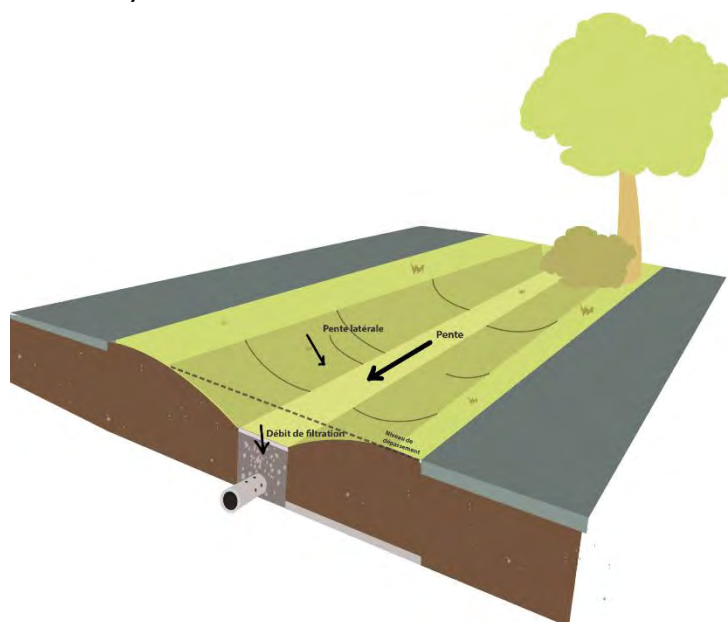
Coûts

Le coût de réalisation d'une noue dépend de la mise en place ou non d'un massif drainant. Il est estimé à 20€/m³ d'eau stocké. L'entretien est évalué à 1€/m² (tonte, fauchage).

Recommandations

Il est possible de planter des arbres ou d'engazonner la noue afin de permettre une aération naturelle du sol et d'éviter ainsi la baisse des capacités d'infiltration.

Une attention particulière doit être portée quant à la hauteur d'eau présente dans la noue. En effet, on considère qu'au-delà de 60 cm d'eau, la noue présente un risque potentiel de noyade. Une

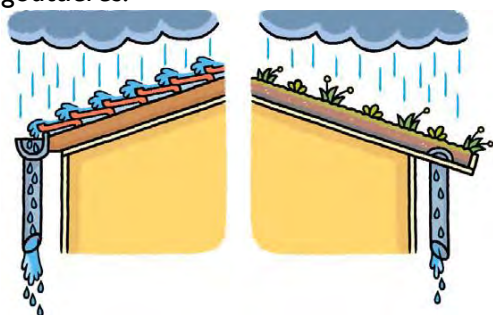


5 LES TOITURES TERRASSES



Présentation générale

Les toitures stockantes sont des dispositifs de stockage temporaire des eaux pluviales. Elles retiennent de petites quantités d'eau et permettent de limiter les débits à la sortie des gouttières.



Principe

Le stockage de l'eau sur la toiture est assuré par un petit parapet disposé sur le pourtour du toit. Deux types de toiture sont réalisables : la **toiture végétalisée** et la **toiture à espace vide ou comblée** de graviers.

Dans les deux cas, l'eau pluviale est stockée sur quelques centimètres. L'eau peut être évaporée, évapotranspirée par la végétation, absorbée ou évacuée via un ouvrage de régulation. L'excédent est drainé par un dispositif de vidange et restitué au réseau de collecte d'eaux pluviales.

Avantages

Les toitures stockantes ne requièrent pas d'emprise foncière autre que celle déjà utilisée par le bâtiment en lui-même. Il s'agit de stockage à la source. Les débits d'eau restitués sont moindres qu'à la sortie des toitures classiques. Par ailleurs, une toiture végétalisée délivre une protection thermique supplémentaire, réduisant les déperditions de chaleur en hiver et maintenant des conditions fraîches en été. De même, le massif stockant du toit protège la membrane d'étanchéité contre les chocs thermiques, les rayons ultraviolets ou encore la grêle.

Une toiture végétalisée peut également constituer un habitat faunistique et floristique diversifié.

Inconvénients

L'étanchéité du toit doit être irréprochable au risque d'engendrer des infiltrations d'eau dans le bâtiment. Une technicité particulière d'étanchéisation peut entraîner un surcoût lors de la mise en place de ce type de toit. De même, un entretien régulier et sérieux est nécessaire ; la réfection peut être très onéreuse.

L'un des inconvénients des toitures stockantes est le volume de stockage limité qu'elles procurent. Elles ont cependant un effet notable sur la réduction des débits de pointe au niveau des exutoires.

Conception

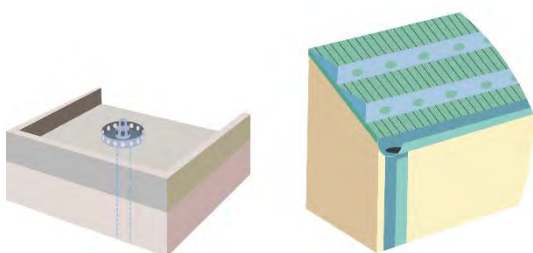
Le stockage s'effectue soit dans l'espace vide du toit soit dans les graviers ou encore dans la végétation.

La pente des toitures stockantes est idéalement comprise entre 0,1% et 5%. Au-delà, il convient de réaliser des caissons cloisonnant la surface du toit.

La toiture stockante est composée des unités suivantes :

- Un pare-vapeur et un isolant thermique constituent la base ;
- Deux couches de revêtement d'étanchéité (obligatoires) ;
- Une couche de drainage composée d'agréats ou de plastique alvéolé : elle permet d'éliminer l'excédent d'eau du toit ;
- Un géotextile : il laisse l'eau percoler et retient les particules fines ;

- Un substrat constitué de sol artificiel léger (brique broyée, billes d'argiles...) sur lequel pousse la végétation (crassulacées, mousses, prairies naturelle courte, graminées...), ou sur lequel sont disposés des gravillons ;
- Un dispositif de vidange muni de grilles pour retenir les éléments grossiers (feuilles, branches, etc.) : le débit évacué y est réglé. Ce dispositif doit avoir un diamètre minimum de 60mm.
- Au moins un trop-plein de sécurité : il permet d'évacuer l'eau en cas d'obstruction des dispositifs de vidange afin de respecter la hauteur d'eau limite fixée à 10cm.



Prescriptions techniques

Plusieurs règles techniques sont en vigueur quant à la réhabilitation ou à l'installation de toitures stockantes. Ces règles sont accessibles dans les documents suivants :

- Documents techniques unifiés : DTU 43.1 (étanchéité des toitures terrasses), et DTU 60.11 (évacuation des eaux pluviales de toiture) ;
- Avis techniques pour les toitures engravillonnées ;
- Règles professionnelles de la Chambre syndicale nationale de l'étanchéité pour la réfection des toitures ;
- Classement FIT des revêtements d'étanchéité (cahier CSTB n°2358 de septembre 1989).

Le DTU 60.11 impose, par exemple, les règles suivantes :

- Tout point de la toiture doit être situé à moins de 30 m d'une descente ;
- Chaque bouche draine une surface maximale de 700 m² ;
- En cas de volume important à stocker, une sécurité à l'effondrement de la structure doit être assurée : la toiture

doit pouvoir évacuer un débit de 3L/min/m² par des trop-pleins.

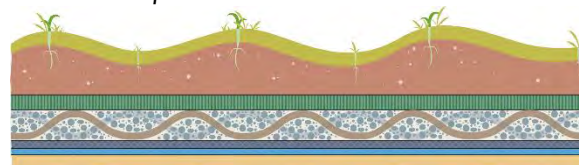
Dimensionnement

Le dimensionnement de la toiture stockante dépend des surfaces imperméabilisées présentes sur la parcelle telles que le toit, les terrasses et les voeries. Le débit de fuite admissible à la sortie de la parcelle doit prendre en compte ces surfaces.

La méthode des pluies permet de connaître les débits de fuite en fonction de la pluie de retour choisie (5, 10, 50 ans).

La hauteur d'eau maximale stockable sur un toit est de 10 cm.

Schéma conceptuel



Entretien

Le bon fonctionnement des toitures stockantes se résume en la bonne évacuation de l'eau par les dispositifs de vidange et trop-pleins. Ainsi, il convient de retirer régulièrement les feuilles, branches et mousses de ces dispositifs. Selon la Chambre syndicale d'étanchéité, deux visites minima par an sont nécessaires, l'une en automne l'autre au printemps.

Recommandations

Il est important de souligner, qu'aucun dispositif électrique ne doit être présent sur le toit stockant (ventilation, capteurs solaires, machinerie, etc.). L'étanchéité de la toiture est le paramètre le plus important à prendre en compte et doit être parfaitement réalisée.

Coûts

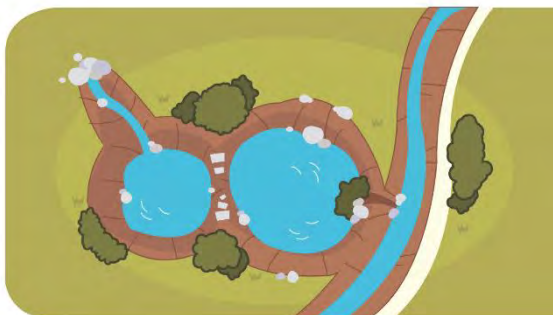
Les coûts de réalisation d'une toiture stockante varient en fonction des matériaux utilisés. Les prix fluctuent de 7€/m² à 100€/m². L'entretien est évalué à 1€/an/m². Ce prix peut augmenter singulièrement en cas de défaut sur la couche d'étanchéité.

⑥ LES MARES (BASSINS DE RETENTION EN EAU) ET LES BASSINS DE RETENTION A SEC



Présentation générale

Les mares et bassins sont des ouvrages de stockage, de décantation et ou d'infiltration. De dimensions variables, ce type d'ouvrage s'inscrit à l'échelle de la parcelle, du lotissement ou du bassin versant.



Principe

La fiche « mares et bassins » regroupe quatre types d'ouvrage : les mares, les bassins secs à ciel ouvert, les bassins en eau (permanents ou non) et les bassins enterrés.

Les mares sont des cavités dont le fond imperméable permet de retenir l'eau. Elles sont alimentées par une conduite ou par ruissellement direct. Le débit en sortie des mares est régulé. L'eau s'écoule vers un second bassin ou vers un exutoire. Un système de trop plein permet d'évacuer l'excédent en cas de forte pluie. Les mares peuvent être installées sur les parcelles des particuliers ou dans les jardins publics. Elles représentent un refuge de biodiversité.

Les bassins secs à ciel ouvert sont des zones dépressionnaires naturelles ou artificielles aménagées en jardins, terrain de jeu ou espace vert. Un réseau de conduites rejette les eaux pluviales lors de pluies importantes. Les eaux sont soit infiltrées soit évacuées à débit régulé vers un exutoire.

Les bassins en eau (permanents ou non) sont des excavations artificielles permettant le stockage ou l'infiltration des eaux pluviales. Les bassins de stockage sont imperméables, l'eau est évacuée à débit régulé vers le réseau ou vers un exutoire. Ils sont dimensionnés pour que la totalité de l'eau soit évacuée en 6 heures. Les bassins d'infiltration sont perméables. Ils permettent l'infiltration des eaux pluviales dans le sol. Les bassins en eau sont adaptés à l'échelle d'un lotissement, ils peuvent également être placés en bord de route.

Enfin **les bassins enterrés** sont des dispositifs placés sous terre. Ils peuvent être localisés sous la voirie ou sous des espaces verts. Un système de canalisations y déverse les eaux pluviales collectées. L'eau est ensuite évacuée à débit régulé.

Avantages

L'un des avantages des mares et bassins est qu'ils permettent l'abattement de la pollution par décantation ou phytoépuration dans certains cas. De plus, les bassins et mares s'intègrent facilement dans le paysage urbain tout en apportant un îlot de végétation.

Les mares et bassins ont une réelle incidence sur le débit de pointe mesuré à l'exutoire.

Inconvénients

Les bassins sont dimensionnés pour stocker de gros volumes d'eau. De ce fait, l'emprise foncière est importante. Par ailleurs, les bassins présentent un risque de chute et de noyade non négligeable. Des mesures de préventions doivent être prises en conséquence.

Les mares et bassins sont un milieu propice à la décantation. Les boues déposées en fond de bassin doivent être curées et faire l'objet d'un traitement (frais supplémentaires).

Dans le cas des bassins d'infiltration, un risque de pollution de la nappe d'eau souterraine est présent.

Conception

Les mares et bassins sont localisés aux points bas afin de récolter les eaux de manière gravitaire. Leur conception s'adapte au terrain, ils peuvent être de forme variable. Ces dispositifs sont idéalement placés sur des terrains plats. Si le terrain présente une forte pente, un système de cloisonnement peut être mis en place. Dans le cas des bassins, un dispositif de drains peut être installé en fond afin d'éviter le risque de stagnation de l'eau (odeur, prolifération d'insectes...).

Une rampe d'accès et une échelle doivent permettre de faciliter l'entretien et l'évacuation rapide en cas de chute dans l'ouvrage.

Prescriptions techniques

La base de la mare ou des bassins de stockage est imperméabilisée à l'aide d'une couche argileuse imperméable ou à défaut d'une géomembrane de type polyane.

Un prétraitement de l'eau en amont est réalisable par la mise en place d'une grille et d'un ouvrage de décantation dans les cas où l'eau est collectée par des canalisations.

Dimensionnement

Le dimensionnement des mares et bassins se détermine en fonction de la surface drainée. Le volume des bassins et mares se calcule à l'aide de la méthode des pluies (voir fiche technique n°1), en considérant le débit régulé à la sortie de l'ouvrage. Un essai de perméabilité doit être effectué dans le cas de bassins d'infiltration.



Schéma conceptuel

Entretien

Tous les 15 à 20 ans il est nécessaire de curer les mares et les bassins de stockage afin d'évacuer les boues et déchets accumulés en fond d'ouvrage. Dans le cas des bassins secs à ciel ouvert, l'entretien est semblable à celui d'un espace vert : tonte, fauche, ramassage de débris

et de végétaux. Dans le cas des mares, un entretien similaire est attendu : arrachage des végétaux invasifs, ramassage des débris et flottants.

Recommandations

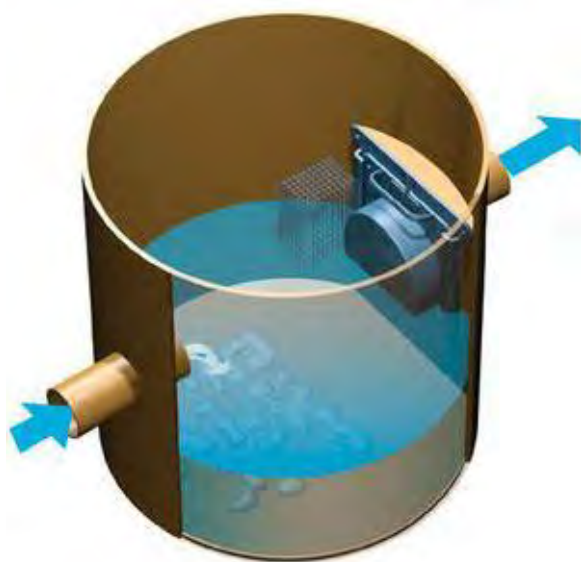
Dans le cas des mares, une attention particulière doit être portée quant à l'arrivée de nutriments (azote, phosphore). En effet, ceux-ci entraînent la prolifération d'algues dans le plan d'eau. Dans le cas de bassins végétalisés, il est important de préférer les espèces locales, d'éviter les arbres qui perdent beaucoup de feuilles en automne (Saule) et de retirer les espèces invasives (Renouée du Japon, Myriophylle du Brésil...).

Finalement, il convient de respecter les fonctions initiales du bassin et d'éviter tout dépôt de remblais, déchets verts, graves, etc.

Coûts

Le coût de réalisation d'un bassin dépend de son volume. Pour les mares et bassins en eau le prix est estimé entre 15 et 80€/m³ d'eau stocké. Dans le cas de bassins secs, le prix est estimé entre 30 et 110€/m³ d'eau stocké. Le prix du curage est également à prendre en compte.

7 LIMITEURS ET REGULATEURS DE DEBIT



Présentation générale

Les limiteurs régulent le débit à l'aval des ouvrages présentés dans les fiches 5 et 6 (noues, fossés, tranchées drainantes, etc.). Ils doivent permettre de restituer un débit régulé maximum à l'exutoire.

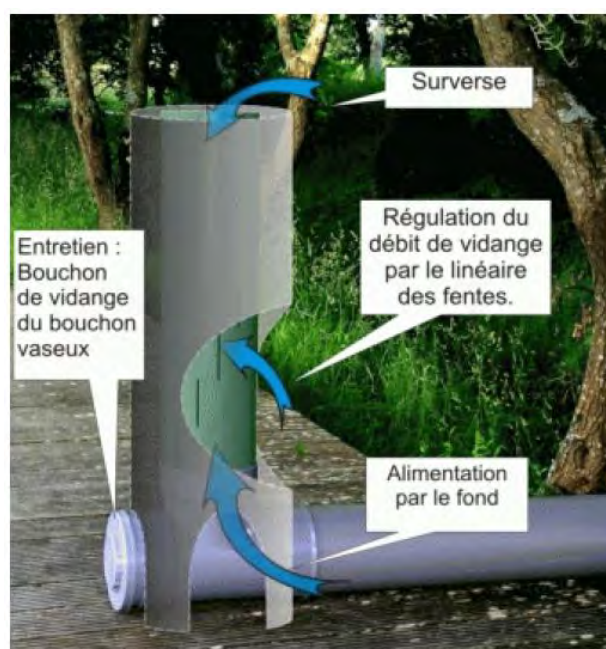


Principe

Les régulateurs de débits sont plus ou moins sophistiqués en fonction de leurs utilisations. On distingue trois types de régulateurs :

Dispositifs à ajutage : utilisés souvent chez les particuliers, ils se résument à de simples plaques percées (plaque d'ajutage) ou à des orifices. Le principe est simple, le diamètre de l'orifice définit le débit maximal qui peut sortir de l'ouvrage.

-
- Dispositifs à vortex/guillotine : utilisés pour des ouvrages plus importants (comme un bassin de rétention), les systèmes sont plus complexes : système à vanne murale, vanne guillotine, à vortex, ou encore seuil flottant.
- Dispositifs à fente : ils peuvent être utilisés pour des ouvrages mixtes. La régulation se fait par des fentes : plus l'ouvrage de rétention est rempli d'eau, plus la section de passage devient importante. Avec ce système, la régulation des eaux se fait même pour des pluies faibles.
-



Inconvénients

Le principal inconvénient des régulateurs de débit est leur sensibilité au colmatage. En effet, en cas d'encombrants (détritus, végétaux, animaux...) bouchant le régulateur de débit, celui-ci ne peut plus jouer son rôle correctement. Un entretien régulier permet de s'assurer du bon fonctionnement du dispositif.

La plupart des régulateurs se comporte pas comme des régulateurs de débit mais des régulateurs de débit. Les régulateurs à fente permettent une véritable régulation lors des pluies faibles. La CCPLD encourage leur utilisation.

Conception

Il est conseillé d'utiliser de l'acier galvanisé afin d'éviter les risques de corrosion. Un dispositif de trop-plein permet d'assurer l'évacuation de l'eau en cas de dysfonctionnement (pluies exceptionnelles, obstruction du régulateur). Par ailleurs, un clapet anti-retour peut être positionné à la sortie du régulateur. Le clapet est adapté en cas de remontée du niveau de l'eau (exutoire sensible au marnage). Il permet d'éviter un endommagement des ouvrages en amont.

Prescriptions techniques

Un dispositif de grille en amont du régulateur de débit diminue les risques de colmatage. Les dispositifs devront être accessibles pour faciliter l'entretien et la maintenance.

Les régulateurs de débit doivent être conformes aux exigences établies dans le Bulletin Officiel fascicule 70.

Dimensionnement

Dans le cas de plaques percées, la forme et la taille des trous définissent le débit sortant de l'ouvrage. Plus la hauteur d'eau est importante dans l'ouvrage plus le débit est important (suivant la loi de Torricelli). Cette loi permet de définir la taille et la forme des trous en fonction de leur position sur le dispositif.

Pour de petits ouvrages (profondeur comprise entre 20 cm et 1,5 m) les valeurs couramment utilisées sont les suivantes :

Hauteur d'eau dans l'ouvrage par rapport au centre de l'orifice	Débit autorisé	Diamètre de l'orifice
20 cm	3 l/s	6 cm
	5 l/s	8 cm
50 cm	3 l/s	4 cm
	5 l/s	6 cm
1 m	3 l/s	4 cm
	5 l/s	5 cm
1,5 m	3 l/s	3 cm
	5 l/s	4 cm

Dans le cas des dispositifs types vannes, guillotines, seuils flottant ou vortex, le débit sortant est fixe. La hauteur d'eau influence peu le débit.

Entretien

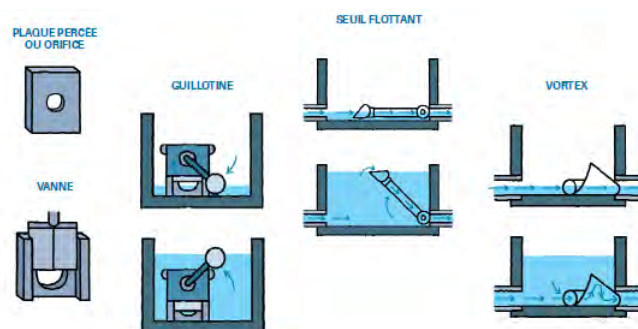
Un entretien régulier est nécessaire afin de s'assurer du bon fonctionnement du régulateur de débit. Tout élément obstruant doit être retiré fréquemment.

Recommandations

Le choix du régulateur de débit s'effectue en fonction du dispositif de gestion posté en amont (noues, puits d'infiltration, tranchées drainantes, bassin de rétention...). Les débits autorisés en sortie d'ouvrage sont inscrits dans les documents d'urbanismes (PLUi, SDAGE ou SAGE). Il convient de s'y référer avant la mise en place du dispositif.

Coûts

Le prix du régulateur varie en fonction du type d'ouvrage et des caractéristiques de fonctionnement (hauteur d'eau dans l'ouvrage, débit, ...). Les plaques percées coûtent environ 100 €. Les régulateurs de débit à vanne, guillotine, seuil flottant ou vortex limitant le débit à 5 l/s ou moins coûtent entre 1000 et 2500 € hors taxes et hors montage.



**LA
REGLEMENTATION
A CONSULTER
AVANT D'ETABLIR
VOTRE PROJET**

En cadre de gestion des eaux pluviales, le cadre réglementaire est défini par de nombreux textes. Les principaux textes sont présentés ici.

Réglementation européenne

La DCE d'octobre 2000 a fixé une obligation de résultat visant le bon état des masses d'eau et la non-dégradation de leur état actuel. Les différents objectifs de résultat sont déclinés au niveau français dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Le règlement d'assainissement de la communauté de communes du Pays de Landerneau Daoulas.

Le règlement du plan local d'urbanisme intercommunal

Pour intégrer les prescriptions du Code de l'urbanisme, la communauté de communes du pays de Landerneau Daoulas s'est doté d'un Plan local d'urbanisme (PLUi). Il comprend différents documents, dont des règlements et des plans de zonage. Voici les principaux éléments à consulter pour connaître les contraintes applicables à votre projet :

- le règlement général ;
- le plan de zonage ruissellement ;
- le plan des servitudes d'utilité publique (notamment les servitudes de captage) ;
- les plans de prévention des risques d'inondation ;
- les cartes de zonage des risques naturels prévisibles d'inondation ou de glissement de terrain.

Les périmètres de captage d'eau potable

Les autorisations d'infiltration peuvent être réduites voire interdites, dans les périmètres des captages d'eau potable. Il est nécessaire de se renseigner sur les périmètres de protection mis en place (protection éloignée, rapprochée ou immédiate) pour respecter les servitudes. Ces éléments figurent dans un arrêté préfectoral notifié à tout propriétaire situé dans l'emprise d'un périmètre de captage

Le Plan de Prévention des risques inondations (PPRI)

Le PPRI établit la cartographie précise des secteurs susceptibles d'être inondés ou qui ont déjà été inondés. Son volet réglementaire édicte des mesures pour limiter ou interdire la construction de nouveaux bâtiments ou pour limiter les conséquences de nouvelles imperméabilisations

Remarque : les PPRN-MT (mouvements de terrains) doivent également être pris en compte.

Les outils réglementaires locaux : SDAGE, SAGE et SCoT

Les rédacteurs du PLUi doivent s'assurer que les documents d'urbanisme seront bien cohérents avec trois outils réglementaires locaux suivants : le SDAGE de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et des Schémas d'Aménagement de gestion des eaux locaux (SAGE du Bas-Léon, SAGE de l'Elorn et SAGE de l'Aulne). Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) indique les grandes lignes en matière de gestion des eaux pluviales. Le zonage d'assainissement des eaux pluviales, pièce annexe du PLUi, a été élaboré en tenant compte de ces documents.

Le zonage d'assainissement des eaux pluviales

Ce document constitue une pièce annexe du document d'urbanisme : conformément aux dispositions de l'article L2224-10 du code général des collectivités territoriales, il doit définir le zonage réglementaire des eaux pluviales sur lequel sont définies les règles de gestion des eaux pluviales. Un règlement d'assainissement des eaux pluviales définit les prescriptions techniques que doivent respecter les aménageurs et les architectes.

Le code civil

Le Code civil pose le statut des eaux pluviales, lequel est opposable aux particuliers et aux collectivités. Trois articles sont à prendre en considération.

- Article 640 : Il instaure une servitude légale d'écoulement des eaux pluviales (de droit privé) provenant naturellement du fonds supérieur.
- Article 641 : Il stipule que les eaux pluviales sont la propriété de l'occupant qui les reçoit sur son fonds.
- Article L 681 : Il établit une servitude légale dégout des toits : « Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin ».

Le code de la santé publique

L'article 1331-I (alinéa 4) accorde le droit à la commune de fixer des prescriptions techniques pour la réalisation des raccordements des immeubles au réseau public de collecte des eaux usées et des eaux pluviales...

Le code de l'environnement

L'article R214-I du code de l'environnement (traditionnellement nommé « Loi sur l'Eau ») impose une procédure de déclaration ou d'autorisation pour certaines installations, ouvrages, travaux ou aménagements qui peuvent avoir un impact sur l'eau. Cinq rubriques sont susceptibles de concerner le projet :

Rubrique 2.1.5.0 Elle est relative au rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol. Si la surface totale du projet (surface de la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés comprise) est supérieure ou égale à 20 ha, il est soumis à autorisation. Si elle est supérieure à 1 ha mais inférieure à 20

Rubrique 3.1.1.0 Elle concerne les installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant un obstacle à l'écoulement des crues ou un obstacle à la continuité écologique.

Rubrique 3.2.2.0 Elle s'applique aux installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau. Si la surface soustraite est supérieure ou égale à 10 000 m², le projet est soumis à autorisation. Si celle-ci est supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m², il est soumis à déclaration.

Rubrique 3.2.3.0 Elle concerne les plans d'eau permanents ou provisoires. Si la superficie est supérieure ou égale à 3 ha, une autorisation peut être délivrée. Si la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 h

Rubrique 3.2.5.0 Elle est spécifique aux barrages de retenue et aux digues de canaux. S'il s'agit d'un ouvrage de classes A, B ou C, il faut une autorisation. S'il s'agit d'un ouvrage de classe D, une déclaration suffit. Les différentes classes de la nomenclature sont définies aux articles R 214-I 12 et suivant

La loi pour la reconquête de la biodiversité

L'article 86 de La loi n°2016-1087 du 8 aout 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages concerne les créations de magasin de commerce (>1000 m²), les points de retrait d'achats au détail, ...

« Pour les projets mentionnés à l'article L. 752-I du code de commerce, est autorisée la construction de nouveaux bâtiments uniquement s'ils intègrent :

« 1° (...);

« 2° Sur les aires de stationnement, des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols. »

LE SUIVI ADMINISTRATIF D'UN PROJET D'AMENAGEMENT OU DE CONSTRUCTION

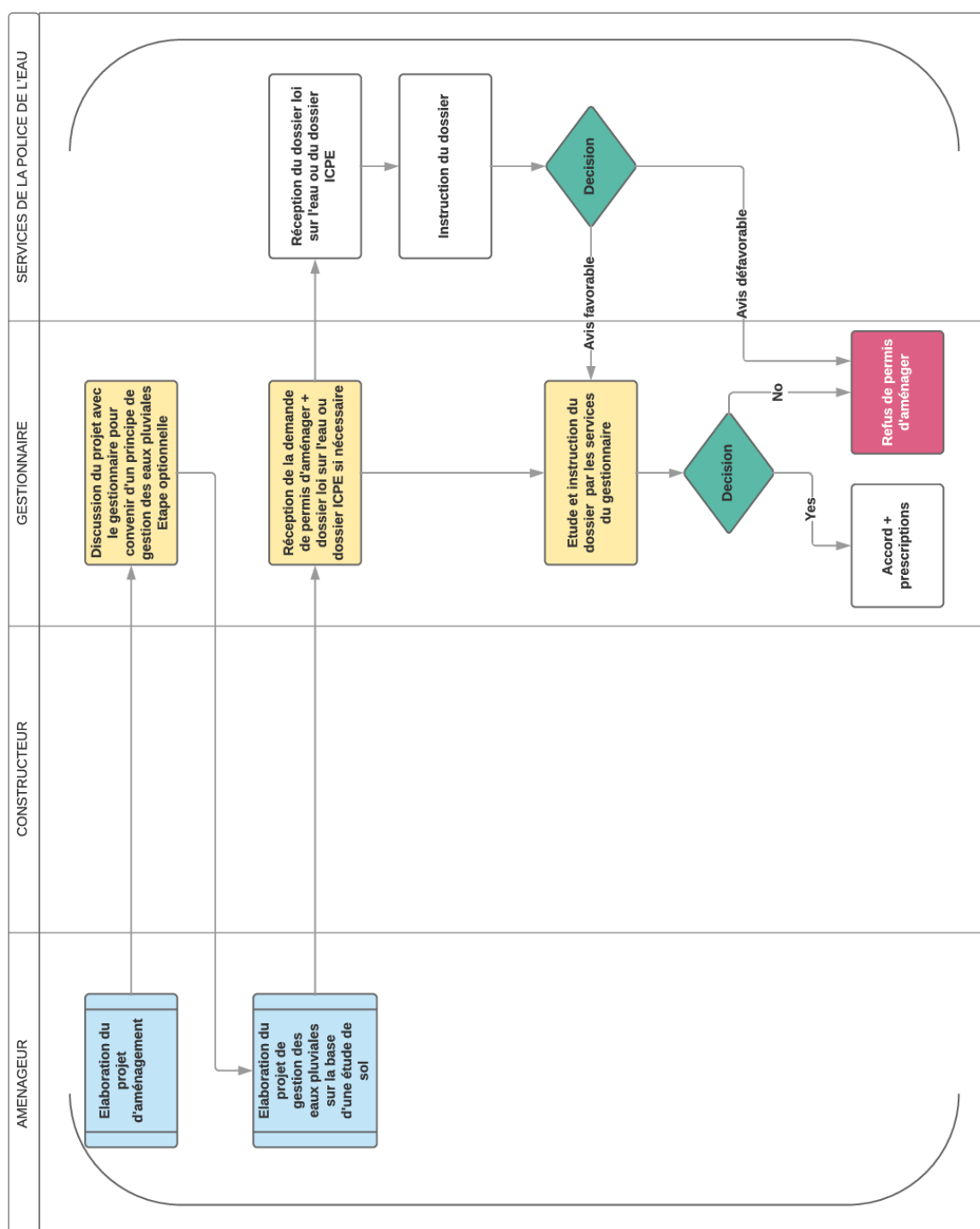


Figure 1 : circuit administratif simplifié pour un projet d'aménagement

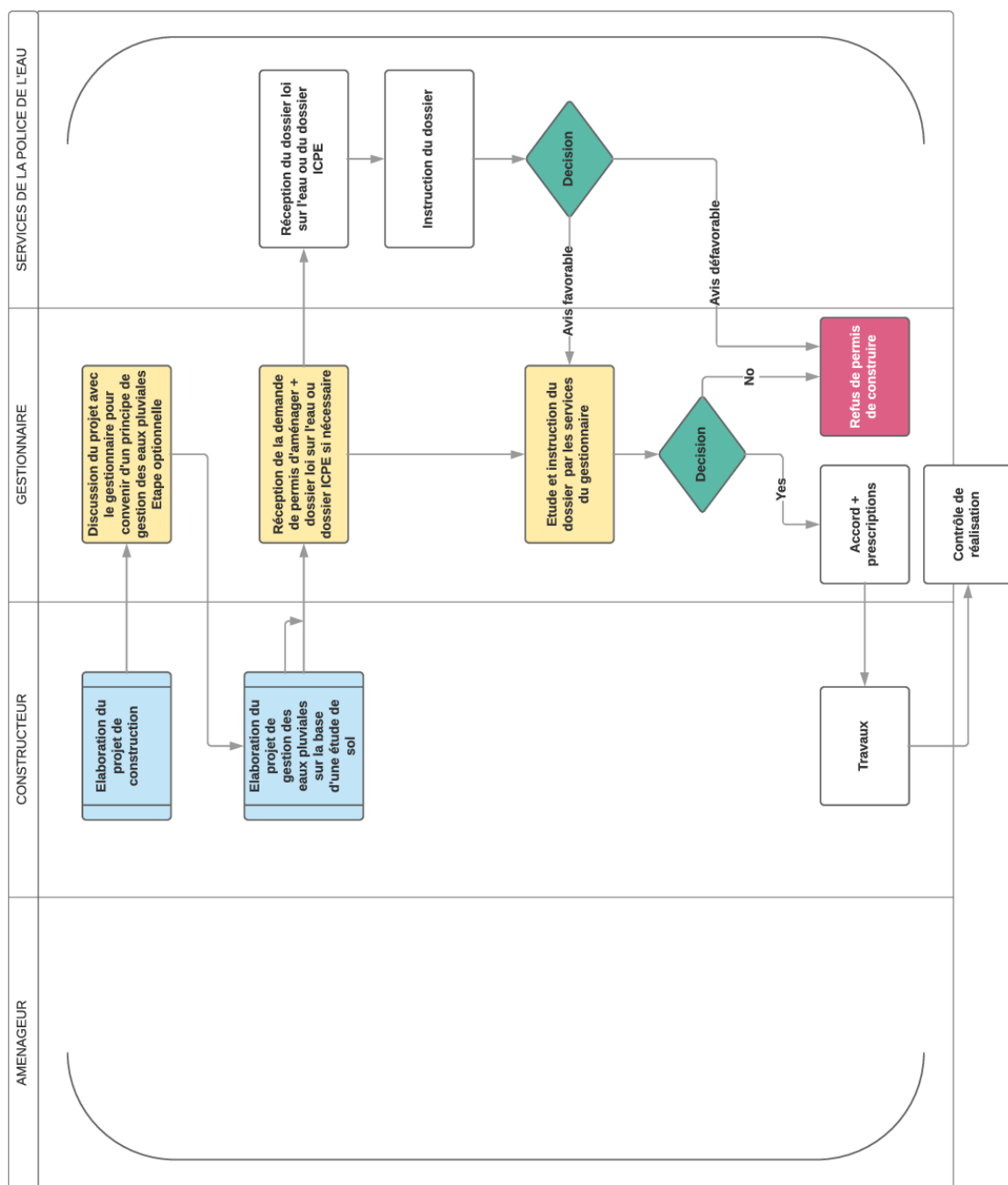


Figure 2 : circuit administratif simplifié pour un projet d'aménagement