

# REJETS D'EAUX PLUVIALES ISSUES DE LOTISSEMENTS OU COLLECTIFS



## GUIDE TECHNIQUE

**Fiche 1 : Instruction au titre de la loi sur l'eau**

**Fiche 2 : Composition du dossier loi sur l'eau**

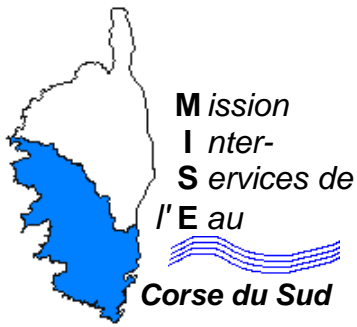
**Fiche 3 : Principes généraux**

**Fiche 4 : Exemples de mesures compensatoires**

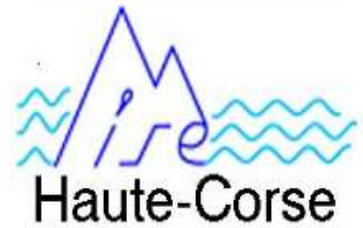
**Fiche 5 : Eléments d'aide à la réflexion**

Direction Départementale de l'Agriculture  
et de la Forêt de la Corse-du-Sud  
Secrétariat de la MISE de Corse-du-Sud  
8, Cours Napoléon  
BP 309  
20176 AJACCIO Cedex  
Tél. : 04 95 51 86 20

Direction Départementale de l'Agriculture  
et de la Forêt de la Haute-Corse  
Secrétariat de la MISE de Haute-Corse  
Résidence « Bella Vista »  
BP 187  
20293 BASTIA Cedex  
Tél. : 04 95 32 84 00



**REJETS D'EAUX PLUVIALES ISSUES DE LOTISSEMENTS OU COLLECTIFS**  
**INSTRUCTION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**  
**(article L 214-2, ex "loi sur l'eau")**



## **I- SITUATION DU PROJET VIS A VIS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**

Le rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, sur le sol ou dans le sous-sol relève de l'article L.214-2 du code de l'environnement. Il est en effet visé par la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou à autorisation. **Le régime applicable est fonction de la superficie de la zone collectée.**

### ▪ Rubrique de la nomenclature :

**2.1.5.0.** Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1/ Supérieure ou égale à 20 ha => **Autorisation**
- 2/ Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha => **Déclaration**

*A noter que :*

✓ *La surface à prendre en compte est l'ensemble du bassin versant dont les eaux sont collectées, c'est-à-dire la totalité de l'impluvium de l'opération **augmenté des apports amont éventuellement collectés.***

✓ *Dans le cas où les eaux pluviales sont collectées **et rejetées dans un réseau public**, le rejet n'entre pas dans le champ de la rubrique 2.1.5.0. En revanche l'aménageur doit obtenir du gestionnaire du réseau l'autorisation de se déverser dans le réseau, sous réserve que celui-ci soit suffisamment dimensionné.*

▪ **Service instructeur :** la DDAF

## **II- PROCÉDURES D'INSTRUCTION**

Les procédures à suivre au titre de l'article L.214-2 du code de l'environnement sont décrites par les articles R.214-1 à R.214-56 du même code.

Les procédures d'autorisation et de déclaration sont différentes :

- **l'autorisation est délivrée par le Préfet après enquête publique,**
- **la déclaration fait l'objet d'un récépissé de déclaration délivré par le Préfet après analyse et vérification du caractère complet du dossier.**

En revanche **le dossier que le demandeur doit établir est identique** pour ces 2 procédures (*cf Fiche 2*)

On peut considérer, en moyenne, que les **délais d'instruction** sont de l'ordre de 2 mois pour une déclaration et de 8 à 10 mois pour une autorisation.

**IMPORTANT :**

- *L'obtention de l'autorisation ou de l'accord sur la déclaration constitue un préalable à tout commencement de travaux.*
- *Les autorisations délivrées au titre du code de l'urbanisme ou d'autres réglementations ne valent pas autorisation au titre du code de l'environnement, et n'exonèrent pas l'aménageur des procédures correspondantes.*

## II.1 - LA PROCEDURE D'AUTORISATION

❖ **Le dossier (voir Fiche 2) est déposé en 7 exemplaires auprès du guichet unique de l'eau (DDAF).**

L'instruction par le service de la DDAF en charge de la police de l'eau vise à vérifier que le dossier est :

- **complet** : il doit comprendre toutes les pièces exigées par la réglementation,
- et **régulier** : le projet ne doit pas conduire à un impact notable sur l'environnement (et notamment sur les écoulements lors d'épisodes de crues). Dans le cas contraire, des mesures compensatoires doivent être prévues, pour limiter cet impact (voir Fiche 3).

❖ **Le projet est soumis à enquête publique**, dont la durée est en générale de 15 jours.

❖ **Le projet est présenté en Conseil Départemental sur l'Environnement et les Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST)**, qui formule un avis sur le projet d'arrêté présenté par le service instructeur, après avoir entendu le demandeur si celui-ci le souhaite.

❖ **Le projet d'arrêté** est porté à la connaissance de l'intéressé qui a 15 jours pour présenter ses observations.

❖ **L'arrêté d'autorisation** fixe les conditions de réalisation, d'aménagement et d'exploitation des ouvrages, les moyens d'analyse, de mesures et de contrôle, ainsi que, s'il y a lieu, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident. Il fixe également la durée de l'autorisation.

## II.2 - LA PROCEDURE DE DECLARATION

❖ **Le dossier (voir Fiche 2) est déposé en 3 exemplaires auprès du guichet unique de l'eau (DDAF).**

❖ Dans les 15 jours suivant la réception du dossier, le service instructeur informe le demandeur :

- soit que son dossier est complet,
- soit qu'il manque certaines pièces, en lui demandant de le compléter.

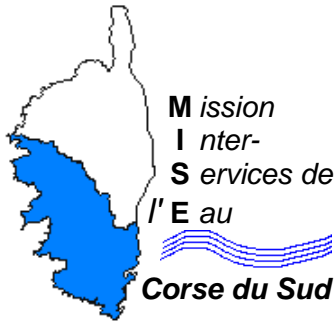
❖ Lorsque le dossier est complet, le Préfet donne récépissé de la déclaration.

❖ A compter de la réception du dossier complet, le service instructeur dispose d'un **délai de 2 mois** pour :

- soit **s'opposer au projet s'il s'avère que ses effets sur l'environnement sont disproportionnés**,
- soit demander au pétitionnaire des **compléments techniques**,
- soit **demandeur au pétitionnaire de modifier son projet**.

❖ En outre des prescriptions particulières peuvent être imposées par arrêté préfectoral en cas de contraintes environnementales ou hydrauliques fortes.

**IMPORTANT** : la procédure de déclaration est en général plus courte que la procédure d'autorisation. Toutefois, le délai d'instruction dépend étroitement de la qualité des dossiers transmis au guichet unique de l'eau. Dans la mesure du possible, il est donc conseillé au maître d'ouvrage de soumettre à l'examen préalable du service instructeur un **dossier provisoire**, avant le dépôt officiel du dossier auprès du guichet unique, en particulier lorsque le projet relève d'une autorisation.



**REJETS D'EAUX PLUVIALES ISSUES DE LOTISSEMENTS OU COLLECTIFS**  
**COMPOSITION DU DOSSIER**  
**(Déclaration ou autorisation**  
**au titre du code de l'environnement)**



## **I. PRESENTATION FORMELLE DU DOSSIER**

Le dossier comporte six pièces :

- 1 - Nom et adresse du demandeur
- 2 - Emplacement sur lequel le projet doit être réalisé
- 3 - Présentation du projet et liste des rubriques de la nomenclature dont il relève
- 4 - Document d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques
- 5 - Moyens de surveillance et d'entretien prévus
- 6 - Eléments graphiques et cartographiques utiles à la compréhension des pièces du dossier

## **II. PRECISIONS SUR LA COMPOSITION DU DOSSIER**

Les pièces 3, 4, 5 et 6 du dossier devront comporter, au minimum, les éléments suivants :

### **❖ Pièce 3 – Présentation du projet et liste des rubriques dont il relève**

#### 1 - NATURE, OBJET, CONSISTANCE ET VOLUME DE L'OPERATION

- ♦ Surface de la zone concernée par l'opération d'urbanisme.
- ♦ **Surface des bassins versants interceptés par le réseau de collecte des eaux pluviales du projet** (qui peut être supérieure à la surface de l'emprise du lotissement).
- ♦ Nombre et taille des lots.
- ♦ Destination des lots: résidences, activités industrielles / commerciales, loisirs, etc.
- ♦ Caractéristiques des aménagements et ouvrages prévus, destinés à collecter et réguler les écoulements pluviaux (*voir Fiche 3*):
  - type d'ouvrage,
  - dimensionnement,
  - caractéristiques hydrauliques.
- ♦ **Lieu de rejet** des eaux pluviales dans le milieu naturel (préciser le cheminement des eaux jusqu'au cours d'eau permanent le plus proche).

#### 2 - RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Elles sont définies par le tableau annexé à l'article R.214-1 du code de l'environnement.  
 Sont à priori concernées :

✓ **2.1.5.0.** Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1/ Supérieure ou égale à 20 ha => **Autorisation**

2/ Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha => **Déclaration**

✓ **Autres rubriques à préciser:** remblaiement de zone humide, remblais en zone inondable, travaux en rivière...(préciser les aménagements ou ouvrages qui sont concernés par chacune des rubriques).

#### ❖ *Pièce 4 - Document d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques*

##### 1 - ETAT INITIAL DU SITE ET CONTRAINTES LIEES A L'EAU ET AU MILIEU AQUATIQUE

###### Le milieu naturel :

- ◆ Description rapide du climat (pluviométrie en particulier), de la topographie, de la géologie et de l'hydrographie.
- ◆ Si le projet se situe en **zone NATURA 2000**, ou si le rejet d'eaux pluviales est susceptible d'avoir un impact sur une zone Natura 2000 : dénomination et description de cette zone.

###### Les eaux superficielles :

###### *Aspect quantitatif*

- ◆ **Cheminements actuels des écoulements pluviaux** dans la zone couverte par le projet, y compris pour des épisodes pluvieux exceptionnels (fréquence centennale ou plus grosse pluie connue).
- ◆ **Débits de pointe avant aménagement**, au niveau du ou des points de rejet prévus pour l'évacuation des eaux pluviales :
  - pour les événements pluvieux pour lesquels le réseau d'eaux pluviales du projet a été dimensionné (indiquer les caractéristiques et la période de retour de ces pluies),
  - pour les événements pluvieux les plus intenses connus, ou à défaut centennaux.
- ◆ Si le projet est situé à proximité d'un cours d'eau, préciser l'inondabilité du site.
- ◆ Existence à l'aval du site d'un **Plan de Prévention des Risques d'Inondation** en cours ou approuvé, et conséquences pour le projet.

###### *Aspect qualitatif*

- ◆ Description des milieux aquatiques dans lesquels seront rejetées les eaux pluviales (préciser la qualité des eaux ainsi que la vocation piscicole du cours d'eau).

###### *Usages*

- ◆ Principaux usages à l'aval de l'opération : captages d'eau, baignade, pêche, hydroélectricité etc.

###### Les eaux souterraines (si les eaux pluviales sont infiltrées dans le sol):

###### *Aspect quantitatif*

- ◆ Caractéristiques de la nappe d'eaux souterraines.
- ◆ Cotes de battement de la nappe.

###### *Aspect qualitatif*

- ◆ Qualité des eaux souterraines.

###### *Usages*

- ◆ Principaux usages des eaux souterraines à l'aval hydraulique de l'opération : forages, puits, etc.

## 2 - INCIDENCE DU PROJET SUR LE MILIEU ET LES USAGES

### Sur les eaux superficielles :

#### *Aspect quantitatif*

##### **Imperméabilisation des sols :**

- ♦ Surfaces imperméabilisées suite au projet (fournir le détail du calcul).
- ♦ Débits de pointe estimés après aménagement, au(x) point(s) de rejet prévu(s) pour l'évacuation des eaux pluviales :
  - pour les événements pluvieux pour lesquels le réseau d'eaux pluviales du projet a été dimensionné;
  - **pour une pluie de 4h de fréquence décennale.**
- ♦ **Mesures destinées à compenser l'imperméabilisation (notamment dispositifs de rétention)**, et débits de pointe résultant au niveau des points de rejets. Un tableau récapitulatif fera apparaître les débits prévus avant aménagement et après aménagement, avec et sans mesures compensatoires.

Ces dispositifs seront décrits en précisant les points suivants :

- localisation,
- type d'ouvrage (bassins de rétention collectifs ou individuels, bassins d'infiltration, chaussée réservoir...), structure (bétonnée, enherbée) et dimensions,
- débit d'entrée, mode d'alimentation et répartition des volumes stockés,
- débit de fuite,
- description et emplacement des ouvrages de fuite,
- durée approximative de vidange de l'ouvrage de rétention (ne peut excéder 24 heures pour les ouvrages aériens),
- dimensionnement et caractéristiques des ouvrages de sécurité, en particulier la surverse.

Le dimensionnement des ouvrages sera justifié, accompagné de tous les calculs correspondants.

##### **Modification de l'écoulement des eaux :**

- ♦ Trajets prévisibles des écoulements en cas d'événements pluvieux exceptionnels, et impact sur les infrastructures existantes ou projetées.
- ♦ Mesures prises pour assurer la sécurité des biens et des personnes en cas d'événement pluvieux exceptionnel.

##### **Inondabilité :**

- ♦ Volumes éventuels soustraits au champ d'expansion des crues.
- ♦ Mesures compensatoires prévues (rétablissement des capacités de stockage du champ d'expansion).

#### *Aspect qualitatif*

- ♦ Impact du rejet des eaux pluviales sur la qualité des eaux superficielles.
- ♦ Compatibilité du rejet avec les objectifs de qualité des cours d'eau (tous les cours d'eau de Corse ont un objectif de qualité fixé à 1A, soit qualité très bonne).
- ♦ Mesures compensatoires envisagées visant au maintien de cet objectif de qualité (ouvrage de décantation, séparateur d'hydrocarbures...).
- ♦ Mesures destinées à confiner une éventuelle pollution accidentelle (vanne de sectionnement).

### Sur les eaux souterraines :

- ♦ Justification de l'adéquation entre les débits à infiltrer et la capacité d'infiltration des sols.
- ♦ Mesures envisagées pour préserver la qualité des eaux souterraines.

### Sur le milieu naturel :

- ♦ **Si le projet a un impact sur un site NATURA 2000 :** évaluation de cet impact, et mesures compensatoires si l'impact est significatif.

## 3 - COMPATIBILITE DE L'OPERATION AVEC LES OBJECTIFS DEFINIS PAR LES SCHEMAS D'AMENAGEMENT RELATIFS A L'EAU

Les documents et schémas à prendre en compte sont les suivants :

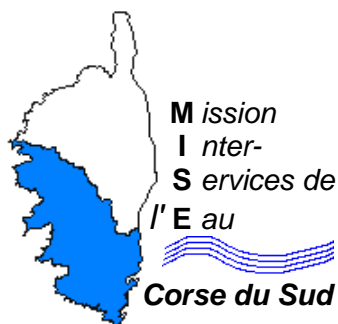
- ♦ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée et Corse,
- ♦ Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) s'il existe,
- ♦ Plan Local d'Urbanisme ou Plan d'Occupation des Sols,
- ♦ Périmètres de Protection des captages d'eau potable.

### ❖ *Pièce 5 - Moyens de surveillance et d'entretien des réseaux et équipements liés aux écoulements pluviaux*

- ♦ Organisme ou personne responsable de l'entretien des ouvrages.
- ♦ Modalités d'entretien / fréquence d'entretien / moyens affectés à l'entretien et à la surveillance.
- ♦ Filière(s) d'élimination des déchets générés.

### ❖ *Pièce 6 – Eléments graphiques et cartographiques*

- ♦ **Plan de situation** du projet à l'échelle 1/25 000ème, avec au minimum :
  - le réseau hydrographique et les bassins versants concernés,
  - la délimitation de la zone couverte par le projet.
- ♦ **Plan de masse (VRD)** de l'opération faisant apparaître en particulier :
  - l'emprise du projet,
  - les parcelles cadastrales et le découpage en lots,
  - les différents réseaux : routes, pistes, parkings, eaux pluviales, eaux usées, etc...,
  - les autres ouvrages destinés à orienter / réguler les écoulements pluviaux, et en particulier les ouvrages de rétention,
  - le(s) point(s) de rejet des eaux pluviales vers le milieu naturel.
- ♦ **Schémas des principaux ouvrages** (plans et coupes) et schémas de principe de l'écoulement des eaux après aménagement.
- ♦ **Plan topographique** à une échelle adaptée des bassins hydrographiques avec courbes de niveaux et situation des émissaires naturels des eaux pluviales.
- ♦ **Schéma des écoulements principaux en cas d'événement pluvieux exceptionnel.**
- ♦ Eventuellement : carte des zones inondables et cartographie réglementaire du PPR Inondation.



## REJETS D'EAUX PLUVIALES ISSUES DE LOTISSEMENTS OU COLLECTIFS

# PRINCIPES TECHNIQUES



La conception des projets d'aménagement doit nécessairement prendre en compte les principes techniques décrits ci-dessous, destinés à compenser les impacts du projet sur le milieu aquatique.

## I. COMPENSATION A L'IMPERMEABILISATION - ECRETEMENT DES DEBITS

Le projet aura deux impacts distincts :

- l'imperméabilisation des sols (constructions, équipements internes aux lots, voiries, trottoirs, parkings...) conduira à une **augmentation du volume ruisselé** lors d'épisodes pluvieux,
- la collecte des eaux pluviales (fossés, canalisations) conduira à une **concentration des débits ruisselés en un ou plusieurs points de rejet.**

Il s'agit donc de compenser ces deux impacts, **par la création de dispositifs de rétention des eaux pluviales**, dont les principaux paramètres de dimensionnement sont :

- le débit de fuite (débit rejeté au milieu naturel, hors surverse),
- le volume de rétention,
- la surverse.

### • Le débit de fuite :

Il sera calculé de façon à être **inférieur ou égal au débit généré par le bassin versant collecté avant aménagement, pour une pluie de 4 heures de fréquence 2 ans.**

*NB : l'ouvrage de rétention pourra utilement être équipé, en partie haute, d'un 2<sup>ème</sup> orifice de fuite permettant d'évacuer un débit supérieur pour des épisodes de pluie plus intenses.*

### • Le volume de rétention :

Le dispositif de rétention doit permettre de stocker a minima le volume supplémentaire (par rapport à la situation avant aménagement) généré par l'aménagement lors d'une **pluie de 4 heures de fréquence décennale.**

### • La surverse de l'ouvrage de rétention :

Elle fonctionnera pour une pluie supérieure à la fréquence décennale. Elle sera calibrée pour permettre le **transit du débit généré par le plus fort événement pluvieux connu** (ou d'occurrence centennale s'il est supérieur).

• **Type de dispositif de rétention :** tout dispositif éprouvé et pérenne peut être envisagé (*voir fiche 4*), sous réserve qu'il réponde aux exigences de fonctionnement ci-dessus définies.

• **Localisation de la rétention:** en règle générale la compensation sera prévue de façon collective à l'aval hydraulique de l'opération.

• Si ces ouvrages présentent un danger pour les personnes, ils seront équipés de **dispositifs de sécurité** conformes à la réglementation en vigueur et aux prescriptions qui pourront être imposées au titre de l'article L 332-15 du Code de l'Urbanisme.

**IMPORTANT :** des *prescriptions techniques supplémentaires* pourront être imposées par le service en charge de la police de l'eau, en particulier si l'aval hydraulique du projet est particulièrement sensible au risque inondation.



## II. PREVENTION DES RISQUES EN CAS D'EVENEMENT PLUVIEUX EXCEPTIONNEL

---

Les aménagements seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et **préserv**er la **sécurité des biens et des personnes en cas d'évènement pluvieux exceptionnel** (évènement historique connu ou d'occurrence centennale si supérieur) : orientation et cote des voies, transparence hydraulique des clôtures, dimensionnement des passages busés...

## III. LIBRE ECOULEMENT DES CRUES

---

En bordure des cours d'eau, les règles de construction imposées par la réglementation de l'urbanisme seront respectées (recul des constructions, transparence hydraulique des clôtures, vides sanitaires, ...).

En l'absence de prescriptions spécifiques imposées par les documents d'urbanisme, **une bande minimale de 5 m non constructible sera instaurée en bordure des cours d'eau**, sur laquelle il ne sera fait ni remblai, ni clôture, ni construction en dur.

Afin de préserver le lit et les berges des cours d'eau, **les ripisylves (bandes de terrain arborées situées sur les berges) doivent être conservées.**

## IV. CONSERVATION DU VOLUME INITIAL DU CHAMP D'EXPANSION DES CRUES

---

Lorsque la réalisation du projet induit le remblaiement de terrains situés en zone inondable, il sera réalisé, à titre de mesure compensatoire, des **dépressions compensant les volumes soustraits par remblaiement au champ d'expansion des crues** historiques connues (ou centennales si supérieures).

Lorsque qu'existe un **Plan de Prévention du Risque Inondation**, le pétitionnaire se conformera strictement à ses prescriptions.

## V. SECURITE PUBLIQUE

---

En cas de création d'un **bassin de rétention à ciel ouvert**, la question de la sécurité publique vis à vis des riverains devra être traitée avec attention. En fonction de la hauteur d'eau, de la vitesse de l'eau, du temps de remplissage etc., **des mesures de sécurité pourront être prévues** telles que : clôture autour du bassin, panneaux d'information ou d'interdiction, dispositif d'alerte ou autre.

## VI. ASPECT QUALITATIF

---

### Prévention des pollutions accidentelles :

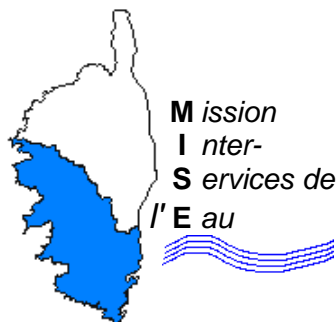
Les ouvrages de rétention devront, dans la mesure du possible, être conçus de façon à permettre le **confinement d'une pollution accidentelle éventuelle** (ex : mise en place d'une vanne de sectionnement).

### Prévention des pollutions chroniques :

**Lorsque les eaux pluviales sont évacuées par infiltration, le traitement préalable des eaux avant leur rejet peut s'avérer nécessaire** afin d'assurer la protection des eaux souterraines. Le traitement concernera les matières en suspension et les hydrocarbures.

Lorsque les eaux pluviales sont évacuées dans le milieu superficiel, leur traitement ne sera en général pas nécessaire. Sa mise en œuvre sera fonction des risques de pollution des eaux pluviales liés à l'occupation du sol dans la zone collectée (risque faible dans le cas d'un lotissement, fort pour une zone artisanale ou industrielle) et de la sensibilité des usages de l'eau à l'aval (ex : captage d'eau potable).

Un bassin à double usage (rétention et zone de loisir) ne sera envisageable que dans la mesure où le risque de pollution des eaux pluviales est faible. A défaut, un traitement amont devra être prévu.



Mission  
I nter-  
S ervices de  
l' E au

## REJETS D'EAUX PLUVIALES ISSUES DE LOTISSEMENTS OU COLLECTIFS

### EXEMPLES DE MESURES COMPENSATOIRES



## I. LES BASSINS SECS OU EN EAU

### I.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

L'eau est collectée par un ouvrage d'arrivée, stockée dans le bassin, puis évacuée à débit régulé soit vers un exutoire de surface (bassin de retenue), soit par infiltration dans le sol (bassin d'infiltration).

On distingue :

- **les bassins en eau**, qui conservent une lame d'eau en permanence et dont le volume disponible pour assurer la rétention dépend du marnage acceptable,
- **les bassins secs** qui sont vides la majeure partie du temps et dont le volume disponible pour assurer la rétention est égal à la capacité totale du bassin.

Parmi les principaux avantages liés à l'utilisation de cette technique, on peut citer :

- la création de zones vertes en milieu urbanisé,
- une bonne intégration dans le site : les bassins peuvent être paysagés, aménagés en espaces verts inondables, ou utilisés pour des activités nautiques,
- une mise en œuvre facile et bien maîtrisée.

Les principaux inconvénients sont :

- le risque lié à la sécurité des riverains pour les bassins en eau,
- les éventuelles nuisances dues à la stagnation de l'eau,
- la consommation d'espace,
- le risque de pollution de la nappe pour les bassins d'infiltration.

### I.2. CONTRAINTES

#### ↳ Bassin en eau

- ♦ Pour satisfaire un usage secondaire (activités aquatiques, promenade), l'eau doit être d'assez bonne qualité, sans flottants notamment, ni irisation par des produits pétroliers ou huileux ; un réseau séparatif est recommandé.
- ♦ L'alimentation en eau du bassin doit être prévue pendant les périodes de sécheresse.
- ♦ Le bassin est sensible aux déversements de pollution par les eaux pluviales (envasement) et usées (rejets, arrivées diffuses provenant de mauvais branchements).

#### ↳ Bassin sec

- ♦ Sa fréquence d'utilisation doit être assez faible et les durées de submersion pas trop longues.

- ◆ Pour maintenir le bassin à sec, un drainage général peut s'avérer nécessaire ; il permet d'évacuer les eaux de la nappe, de conserver toute la capacité de l'ouvrage et d'assurer une portance minimale du fond du bassin.

#### ↳ Tous types de bassins

- ◆ Il faut éviter tout rejet provenant de zones contiguës telles que zones d'activités commerciales ou industrielles générant des pollutions.
- ◆ La conception doit être soignée.
- ◆ La gestion doit être rigoureuse pour la sécurité et le confort des riverains.
- ◆ **Il est préférable que le bassin ait un usage secondaire pour que son entretien et sa pérennité soit assurés (voire pour rentabiliser le coût des acquisitions foncières).**

#### ↳ L'évacuation

Le milieu récepteur naturel doit être capable de recevoir les eaux rejetées.

- ◆ Pour les bassins d'infiltration, le sol doit être suffisamment perméable. □fin de limiter les risques de pollution de la nappe, on pourra disposer des systèmes de prétraitement à l'amont du bassin.
- ◆ En cas de rejet vers un exutoire superficiel (fossé, cours d'eau), celui-ci doit être d'une capacité suffisante.

### I.3. ENTRETIEN

#### ↳ Bassin sec

**Un bassin sec peut très vite devenir inesthétique** dès lors qu'il est laissé à l'abandon. Une tonte régulière ainsi qu'un fauchage sont à prévoir pour le bassin enherbé ; un nettoyage type balayage pour racler la surface du bassin revêtu est recommandé.

**La fréquence d'entretien** doit être fixée en fonction de la période de retour pour laquelle le bassin est sollicité, et le cas échéant de son usage secondaire.

#### ↳ Bassin en eau

L'entretien consiste à :

- ramasser régulièrement les flottants et entretenir les berges,
- contrôler la végétation en favorisant l'ombrage et en réalisant un faucardage régulier,
- vider périodiquement le bassin (tous les dix ans environ) pour entretenir les ouvrages habituellement noyés, curer le bassin et renouveler la masse d'eau.

## II. LES NOUES

---

### II.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

Une noue est un **fossé large et peu profond**, avec un profil présentant des rives en pente douce. Sa fonction essentielle est de stocker un épisode de pluie (décennal par exemple), mais elle peut servir aussi à écouler un épisode plus rare (centennal par exemple). Le stockage et l'écoulement de l'eau se font à l'air libre.

L'eau est collectée par l'intermédiaire de canalisations, ou directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes. Elle est évacuée vers un exutoire (cours d'eau, réseau, puits ou bassin de rétention), ou par infiltration dans le sol et évaporation. Ces différents modes d'évacuation peuvent également se combiner dans le cas (le plus fréquent) d'une noue enherbée.

Parmi les principaux avantages liés à l'utilisation de cette technique, on peut citer :

- l'utilisation en un seul système des fonctions de rétention, de régulation, d'écèlement qui limitent les débits de pointe à l'aval et de décantation des eaux,
- la création d'un paysage végétal et d'espaces verts pour une bonne intégration dans le site,
- son coût peu élevé.

## II.2. CONTRAINTES

### ♦ La pente du terrain naturel

Dans le cas d'une pente forte, des cloisons peuvent être mises en place à l'intérieur de la noue afin d'augmenter le volume de stockage et réduire les vitesses d'écoulement.

Dans le cas d'une pente très faible (inférieure à 2 ou 3‰), une cunette en béton devra être réalisée au fond de la noue pour assurer un écoulement minimal.

A la réalisation, **il faut surveiller que la pente du projet soit correctement exécutée** tout au long de la noue pour éviter la stagnation d'eau dans les points bas. Celle-ci, source de mauvaises odeurs et de moustiques, est mal perçue par les habitants et dévalorise ce système.

### ♦ L'érosion des sols

Elle dépend de la nature des sols et de la pente transversale de la noue. Une bonne conception et un entretien régulier peuvent limiter fortement ce risque et garantir la pérennité de la noue.

## II.3. CONCEPTION

♦ **La section de la noue** n'a pas forcément une forme fixe sur toute la longueur. Elle peut être triangulaire, trapézoïdale, ou prendre toute autre forme suivant la topographie du site. Elle peut s'évaser par endroits pour inclure un espace vert ou se rétrécir ponctuellement par manque de place. On peut également faire varier son «habillage de surface», pour créer tantôt un paysage à caractère végétal (pelouses, arbustes et arbres), tantôt à caractère minéral (revêtement de galets).

♦ La forme de la section, les pentes transversales, l'environnement immédiat de la noue peuvent être conçus afin de la rendre accessible aux jeux d'enfants ou à tout autre usage de loisir. Cette forme évolutive des noues fait qu'elles sont **bien adaptées au cas des lotissements** où leur valeur esthétique est davantage mise en valeur.

♦ La plantation d'arbres dans les noues est possible. Ils permettront une meilleure infiltration de l'eau grâce à leurs racines; et 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.

♦ On pourra engazonner les berges en ayant disposé au préalable un géotextile, ou réaliser localement des enrochements contribuant à donner un caractère minéral à la noue, ou encore installer des dalles de béton-gazon.

## II.4. ENTRETIEN

♦ Une noue nécessite un entretien préventif régulier, consistant à tondre la pelouse, à arroser quand les sols sont secs pour que la végétation ne dépérisse pas, à ramasser les feuilles à l'automne, et à curer les orifices.

♦ Pour pallier le risque de bouchage des orifices, un drain peut être mis en place sous la noue afin d'évacuer l'eau vers l'exutoire.

## III. LES TRANCHEES DRAINANTES

---

### III.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

La tranchée est une **excavation de profondeur et de largeur faibles, servant à retenir les eaux**. Elle est remplie par un matériau d'un indice de vide donné, cet espace vide correspondant à la capacité de stockage de la tranchée. Elle peut être revêtue en surface de divers matériaux tels qu'un enrobé drainant, une dalle de béton, des galets ou de la pelouse, selon son usage superficiel : parkings de centres commerciaux, trottoirs le long de la voirie, pistes cyclables ou jardins.

L'eau est collectée soit localement par un système classique d'avaloirs et de drains qui conduisent l'eau dans le corps de la tranchée, soit par infiltration répartie à travers un revêtement drainant en surface (enrobé drainant, pavé poreux, galets ou autres systèmes d'injection).

L'évacuation se fait de façon classique vers un exutoire (cours d'eau, réseau d'assainissement pluvial) ou par infiltration dans le sol support. Selon leur capacité, ces modes d'évacuation peuvent se combiner.

Parmi les principaux avantages liés à l'utilisation de cette technique, on peut citer :

- l'insertion facile en milieu urbanisé, avec faible consommation d'espace,
- une bonne intégration paysagère, grâce aux diverses formes et revêtements de surface,
- une mise en œuvre facile et bien maîtrisée.

Le principal inconvénient est lié au risque de pollution de la nappe suite à une pollution accidentelle.

### III.2. CONTRAINTES

Les principaux critères à vérifier concernent :

- la pente du terrain naturel pour bien positionner soit le cloisonnage, soit l'interception du ruissellement,
- la capacité de l'exutoire,
- le cas échéant: l'aptitude du sol à l'infiltration (perméabilité, profondeur de la nappe, qualité des eaux à infiltrer, usages de la ressource).

### III.3. CONCEPTION

#### ↳ **Matériau de surface**

Les matériaux dépendent de l'usage en surface. La tranchée peut être invisible sous un parking ou un trottoir en revêtement étanche ou drainant. Recouverte de galets, elle peut délimiter deux lignes de parkings. Une ambiance plus végétale peut être créée avec un tapis de gazon sur un géotextile qui empêche la migration de la terre végétale dans la structure, avec des arbres insérés dans des dispositifs anti-racines.

#### ↳ **Matériau de remplissage**

Il est choisi en fonction du rôle mécanique et hydraulique qu'on souhaite lui faire jouer.

- Le rôle mécanique dépend des charges en surface et de leur transmission à travers le matériau de surface. Pour un parking avec une tranchée sous la dalle de béton, celle-ci répartissant les efforts, le matériau de remplissage ne requiert pas de qualités mécaniques particulières.
- Le rôle hydraulique vise à retenir l'eau dans les vides du matériau. En fonction du volume d'eau à stocker, on pourra choisir un matériau de type grave à 30 % de porosité, ou un matériau alvéolaire en plastique à plus de 90 % de porosité.

La tranchée peut également rester vide s'il n'est pas nécessaire de supporter le matériau de surface.

### III.4. ENTRETIEN

L'entretien consiste à ramasser régulièrement les déchets ou les végétaux qui obstruent les dispositifs d'injection, et à entretenir (voire changer en cas de colmatage) le revêtement drainant de surface.

## IV. LES CHAUSSEES A STRUCTURE RESERVOIR

---

### IV.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

Une chaussée à structure réservoir supporte la circulation ou le stationnement de véhicules ; elle est aussi un réservoir pour les eaux de ruissellement : **la rétention d'eau se fait à l'intérieur du corps de la chaussée**, dans les vides des matériaux.

L'eau est collectée, soit localement par un système d'avaloirs et de drains qui la conduisent dans le corps de chaussée, soit par infiltration répartie à travers un revêtement drainant en surface (enrobé drainant ou pavé poreux).

L'évacuation peut se faire vers un exutoire (milieu naturel ou réseau pluvial), ou partiellement par infiltration.

Les avantages spécifiques de cette technique concernent principalement :

- l'insertion très facile en milieu urbain sans consommation d'espace,
- la diminution du bruit de roulement si le revêtement de surface est un enrobé drainant,
- l'amélioration de l'adhérence,
- le piégeage de la pollution.

Les inconvénients sont éventuellement liés au risque de pollution de la nappe (pollution accidentelle) et au colmatage lorsque l'on utilise des enrobés drainants, sans autre solution de réception-injection.

### IV.2. CONTRAINTES

#### ↳ La pente du terrain

Une pente importante (au-delà de 1%) peut provoquer une accumulation de l'eau dans les points bas et son débordement sur la chaussée. Elle réduit aussi la capacité de stockage dans le matériau poreux, sauf à mettre en place des cloisons ou augmenter l'épaisseur du matériau pour améliorer cette capacité de stockage.

Il est cependant possible de réaliser des chaussées à structure réservoir jusqu'à des pentes de 10 %.

Inversement, sur terrains plats, la durée de vidange peut être trop longue ; il est donc souhaitable de donner de légères pentes (de l'ordre de 1 % en profil en travers et au minimum 0,3 % en profil en long) au fond de la structure poreuse pour éviter les stagnations locales d'eau.

#### ↳ Les cas à proscrire

L'enrobé drainant est à proscrire :

- dans les virages serrés et giratoires à cause d'efforts de cisaillement trop importants,
- lorsque l'eau provient de bassins versants ruraux, compte tenu du risque de colmatage par les matières en suspension.

#### ↳ L'évacuation de l'eau

Une perméabilité du sol de  $10^{-5}$  à  $10^{-3}$  m/s permet l'infiltration de l'eau dans le sol support. Avec des perméabilités plus faibles, la technique reste intéressante mais il faut y associer une évacuation régulée vers le réseau public ou le réseau hydrographique superficiel afin d'assurer une **vidange en 2 jours maximum**.

### IV.3. CONCEPTION

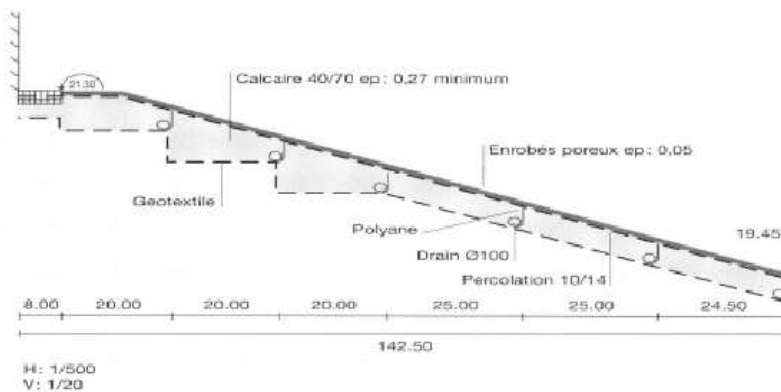
#### ↳ Epaisseur de matériau

Le **dimensionnement mécanique** des chaussées à structure réservoir est le même que celui des chaussées classiques. L'épaisseur de la chaussée est fonction du trafic, du sol support et des propriétés mécaniques des matériaux utilisés.

Le **dimensionnement hydraulique** aboutit à une épaisseur de matériau à mettre en place pouvant contenir un certain volume d'eau.

**A l'issue de ces deux dimensionnements, on retient l'épaisseur du matériau la plus importante.**

*Pour augmenter la capacité de stockage dans le matériau poreux, on pourra mettre en œuvre une chaussée à structure réservoir en cascade à l'aide de cloisons ou de surépaisseur.*



#### ↳ Choix des matériaux

**En couche de surface**, les matériaux utilisés peuvent être perméables (enrobés drainants, bétons poreux, pavés poreux) ou non.

Dans le second cas (revêtement compact), des dispositifs d'injection des eaux dans la structure poreuse sont nécessaires.

**En couche de fondation et en couche de forme**, les matériaux ayant les plus fortes porosités seront utilisés afin d'assurer le stockage temporaire des eaux de pluie. Les principaux matériaux disponibles sont les concassés sans sable et les plastiques alvéolaires.

#### ↳ Evacuation

Les drains classiques d'évacuation en fond de tranchée doivent fonctionner en charge et en décharge, pour éviter qu'ils ne se colmatent. Il faut réguler et limiter le débit d'évacuation vers le réseau par la capacité des drains ou, à défaut, avec un système d'ajustage, d'orifice ou de vanne.

### IV.4. ENTRETIEN

#### ↳ Entretien du revêtement

**Revêtement perméable:** En préventif, on nettoiera la chaussée par une simple aspiration sur toute sa largeur. L'usage du balayage est déconseillé, car il entraîne un colmatage plus rapide des vides du matériau. En curatif, le lavage à l'eau sous haute pression combiné à l'aspiration donne des résultats satisfaisants : l'enrobé retrouve des niveaux d'absorption d'origine (Sur l'agglomération bordelaise, les coûts de cette technique ont été évalués entre 0,6 à 0,75 €/m<sup>2</sup>).

**Revêtement imperméable:** Les techniques classiques d'entretien de chaussées conviennent : balayage, aspiration.

## ↳ Entretien de la structure réservoir

Compte tenu de la nature des matériaux constituant la structure réservoir, quelques précautions doivent être prises en cas de travaux. Lors du remblayage, il faudra reconstituer la structure poreuse à l'identique ou au moins assurer les écoulements à sa base. En préventif, afin d'éviter la migration d'éléments fins vers les matériaux poreux de la structure réservoir, on peut éventuellement protéger les matériaux poreux par un géotextile.

## ↳ Entretien des ouvrages hydrauliques

On utilisera les matériels classiques employés pour le curage des réseaux d'assainissement : hydrocureuses, aspiratrices.

# V. LES PUITES

## V.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

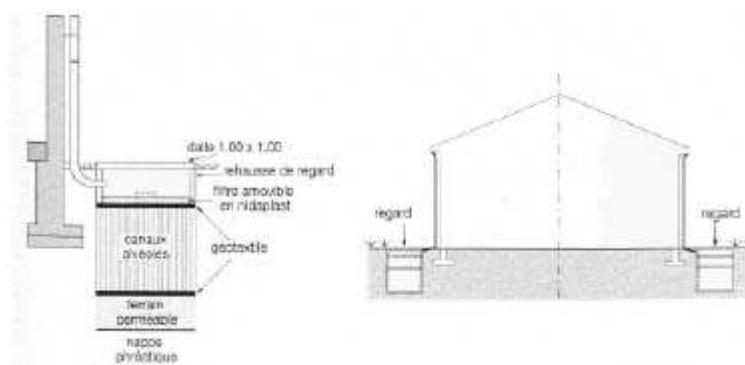
Les puits sont des dispositifs qui permettent le **transit du ruissellement vers un horizon perméable du sol**, après stockage et prétraitement éventuels.

Dans la majorité des cas, les puits d'infiltration sont remplis d'un matériau très poreux qui assure la tenue des parois. Ce matériau est entouré d'un géotextile qui évite la migration des éléments les plus fins tant verticalement qu'horizontalement.

Les puits peuvent être associés à des techniques de stockage de type chaussée-réservoir, tranchée drainante, fossé ou bassin de retenue, dont ils assurent alors le débit de fuite.

Les avantages spécifiques à cette technique concernent principalement :

- sa simplicité de conception et son coût peu élevé,
- sa large utilisation, de la simple parcelle (zones pavillonnaires) aux espaces collectifs,
- son entretien relativement simple,
- il convient à tous types d'usages, sauf usages industriels ou présence de fines,
- il complète les autres techniques,
- il est bien adapté aux terrains plats.



Exemple de puits d'infiltration (Source STU)

Cette technique comporte 2 inconvénients majeurs: le risque de pollution de la nappe et le colmatage.

## V.2. CONTRAINTES

♦ La principale contrainte concerne le **risque de pollution de la nappe**. Le puits ne peut être implanté sur des surfaces pouvant être concernées par des pollutions accidentelles (parking poids lourds, station d'essence...). Par



ailleurs il est conseillé de conserver une épaisseur de 1 m à 1,50 m de matériaux non saturés au-dessus de la nappe.

- ♦ Les matières en suspension peuvent entraîner à long terme le colmatage, et imposer le nettoyage (voire le remplacement) du massif poreux de surface. L'emploi d'un géotextile à faible profondeur permet de retenir ces matières. Dans le cas d'un puits comblé, même si le colmatage est plus « réparti », le matériau de remplissage lui-même peut être chargé en fines.
- ♦ Si un prétraitement s'avère nécessaire, une chaussée réservoir placée en amont par exemple peut jouer le rôle de filtre préalable.

### V.3. CONCEPTION

Le dimensionnement dépend de la perméabilité du sol et du volume à stocker. L'optimisation sera souvent le résultat d'un stockage préalable avec un débit de fuite limité.

La **démarche à suivre pour le dimensionnement des puits** consiste à :

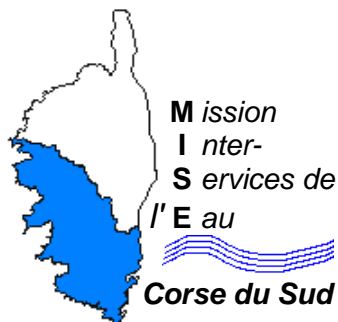
- déterminer le volume à stocker
- calculer le volume géométrique en fonction des dimensions du puits (rayon et profondeur) et de la porosité du matériau dans le cas d'un puits comblé,
- comparer ces deux volumes :
  - . si le volume à stocker est supérieur au volume géométrique, alors il faudra augmenter le rayon ou la profondeur du puits, ou la porosité du matériau, ou le nombre de puits, ou encore créer un stockage supplémentaire ;
  - . si le volume à stocker est inférieur au volume géométrique, alors on peut diminuer le rayon ou la profondeur du puits, ou la porosité du matériau.

### V.4. ENTRETIEN

**En préventif**, il est nécessaire de prévoir une fréquence d'entretien d'environ tous les mois pour minimiser le colmatage. Cet entretien consiste à :

- vider les chambres de décantation,
- nettoyer les dispositifs filtrants,
- vérifier le système de trop plein (puits creux) ou le tassement de la terre végétale (puits comblé),
- nettoyer les surfaces drainées.

**En curatif**, l'entretien consiste en un curage ou un pompage (deux fois par an à une fois tous les cinq ans), lorsque le puits ne fonctionne plus et déborde fréquemment.



## REJETS D'EAUX PLUVIALES ISSUES DE LOTISSEMENTS OU COLLECTIFS

### ELEMENTS D'AIDE A LA REFLEXION



## I. EFFET DE L'URBANISATION SUR LES ECOULEMENTS PLUVIAUX

Une urbanisation mal maîtrisée est un facteur essentiel de la genèse des crues, puisque, en s'opposant totalement à l'infiltration, elle **entraîne le ruissellement de la totalité des eaux reçues**. Par ailleurs, en réorganisant les écoulements par le biais de l'assainissement, elle peut modifier les phénomènes liés à la propagation des eaux.

L'assainissement pluvial a pour objectif d'organiser, pour un événement de période de retour donnée, la collecte et l'évacuation sans débordement des eaux de ruissellement vers un exutoire susceptible de les recevoir.

Les événements généralement retenus pour le dimensionnement des ouvrages d'assainissement sont **décennaux**, voire vingtennaux.

▲ **Pour les événements de période de retour inférieure ou égale à celle de l'événement retenu** pour le dimensionnement, l'assainissement a pour effet de **supprimer les débordements**, d'**accroître la vitesse des écoulements** et de **modifier les cheminements hydrauliques**, souvent en les allongeant. L'effet global, est en général, une diminution du **temps de concentration** et une augmentation du **débit de pointe**;

▲ **Pour les événements de période de retour supérieure à celle de l'événement de dimensionnement**, les effets sont souvent **inverses** : **extension des zones de débordement** en constituant des goulets d'étranglement au droit des ouvrages d'engouffrement dans les réseaux ou sous les ouvrages routiers et **allongement du cheminement des eaux superficielles** par le cloisonnement des surfaces de ruissellement (clôtures, murs, remblais).

Le développement de l'urbanisation doit donc reposer sur deux principes fondamentaux quant à la gestion des eaux pluviales :

- **une organisation multifonctionnelle et rationnelle des espaces publics**, qui peuvent être sollicités pour mieux gérer les eaux pluviales;
- une organisation de l'espace permettant de maîtriser l'écoulement des eaux résultant des épisodes pluvieux, même exceptionnels.

## II. SOLUTIONS ALTERNATIVES AU "TOUT TUYAU"

Les équipements ou espaces collectifs tels que la voirie ou les espaces verts peuvent jouer un rôle déterminant dans le cantonnement des débordements et la maîtrise du ruissellement.

Il faut inonder là où c'est possible et acceptable, pour réduire les inondations là où leurs effets ne sont pas souhaitables.

*Utilisation de la voirie:*

❖ **Les voies de distribution**, internes aux quartiers, peuvent recevoir des hauteurs d'eau (du moins momentanément), mais il est important de vérifier les vitesses atteintes. Ce type de voie doit être sollicitable dès l'événement décennal. La conception doit être prévue pour que la circulation soit rétablie dès la fin de l'événement.

Les voies de desserte, qui permettent l'accès aux habitations, peuvent être totalement inondées avec une hauteur acceptable limitée à la hauteur de la bordure de trottoir afin de préserver la circulation des piétons.

*Utilisation des espaces collectifs:*

Les espaces collectifs peuvent être sollicités, tant pour leur capacité à supporter des submersions à moindre dommage, que pour leur frein à la fonction hydraulique (voir fiche 4).

Une circulaire du 8 février 1973 préconise un minimum de **1000 m<sup>2</sup> d'espaces verts par hectare de lotissement** lorsque celui-ci dépasse 1 hectare.

On peut donc retenir qu'une superficie de 10 à 15 % de la surface totale d'un lotissement est, ou devrait être, réservée aux espaces verts.

*La réflexion sur la gestion des eaux pluviales doit donc être **intégrée par l'aménageur dès le stade de la conception du projet**, puisqu'elle est susceptible d'interférer avec les choix d'aménagements des espaces collectifs.*

### **III. L'ETUDE HYDRAULIQUE SOMMAIRE**

Cette étude, à réaliser au niveau de l'esquisse du plan de masse, a pour objectif d'évaluer de façon rapide les débits et volumes à stocker afin de pouvoir comparer les divers scénarii d'aménagement.

#### **III.1. ESTIMATION DES DEBITS**

Le type d'occupation du sol envisagé permet d'avoir une première idée du coefficient d'imperméabilisation C.

$$C = \frac{\text{Surfaces imperméabilisées}}{\text{Surface totale}}$$

Ce coefficient C et certains critères physiques issus du diagnostic initial du site, en particulier pente moyenne, surface totale, surface imperméabilisée et surface imperméabilisable, sont des informations suffisantes permettant d'évaluer grossièrement les débits engendrés par le projet et les volumes de stockage à prévoir.

C'est à ce niveau que l'option de traitement à la parcelle, en amont des réseaux (infiltration, si le terrain le permet ou rétention) est importante. Si elle est retenue, l'aménageur doit fixer la période de retour de dimensionnement de ces installations, qui influera sur le coefficient d'apport global du projet.

$$Ca = \frac{\text{Volume ruisselé à l'exutoire}}{\text{Volume total précité}}$$

Le coefficient d'apport Ca est souvent approché par le coefficient d'imperméabilisation C ci-dessus.

Jusqu'à l'orage décennal, le coefficient d'apport peut être confondu avec le coefficient de ruissellement. Au-delà et pour des pluies plus rares, pour lesquelles les surfaces «perméables» participent au ruissellement (sols saturés), un coefficient majorateur de 1,2 à 1,3 devra être appliqué pour des pluies cinquantennales.

Pour des pluies centennales, des coefficients Ca de 0,8 à 0,9 pourront être retenus suivant l'occupation du sol.

L'étude hydraulique sommaire peut être menée grâce aux outils mentionnés ci-après, à condition de tenir compte des avertissements concernant l'utilisation de ces méthodes (conditions limites de validité notamment), et principalement de la variation probable du coefficient d'apport en fonction de la période de retour considérée. Il faut également savoir critiquer les résultats obtenus.

**La méthode de CAQUOT** est la méthode ponctuelle la plus communément utilisée pour calculer des débits maximums pour un bassin versant urbain. Décrite dans l'instruction technique de 1977, elle établit le débit de pointe de fréquence de dépassement F :

$$Q(\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) = K \times I^a \times C^b \times A^y \times m$$

Avec :

I	Pente moyenne du bassin versant (m/m)
C	Coefficient d'imperméabilisation
A	Superficie du bassin versant (ha)
K, a, b, y	Paramètres fonctions de la région considérée et de la période de retour (T) de la pluie
m	Coefficient d'ajustement lié à la forme (allongement) du bassin versant

### III.2. ESTIMATION DE LA CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS

La capacité d'infiltration d'un site peut être approchée à partir des valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Nature des terrains	Perméabilité verticale en m/s
Argiles - marnes	$10^{-9}$
Marnes	$10^{-6}$
Sables fins	$10^{-5}$
Sables grossiers	$10^{-4}$
Roches fissurées	$10^{-3}$

Cependant, compte tenu de la très forte variabilité de la perméabilité sur un même site, il est fortement recommandé de réaliser des mesures. La méthode la plus simple et la plus rapide est la méthode de PORCHET qui tend à se généraliser pour la pratique des tests de percolation. Il s'agit de creuser des trous, de les remplir d'eau et de mesurer la vitesse à laquelle est absorbée l'eau, une fois les sols saturés.

### III.3. ESTIMATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES

La surface imperméabilisée à prendre en compte est égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions autorisée dans le règlement du lotissement ou le PAZ, à laquelle il faut ajouter les équipements internes aux lots et les surfaces des équipements collectifs.

## IV. ESQUISSE DE L'ORGANISATION DE L'ESPACE

Le **schéma général** pourrait être le suivant :

- orienter la **voirie secondaire** de l'opération (ou voirie de desserte) plutôt **parallèlement aux courbes de niveau**, de manière à favoriser le stockage temporaire des eaux pluviales,
- orienter la **voirie primaire** de l'opération (ou voirie structurante) **plutôt perpendiculairement aux courbes de niveau**, pour faciliter l'écoulement des eaux. Ces voies pourront ainsi être rapidement remises « en service » après l'épisode pluvieux exceptionnel,
- à l'exutoire de cette voirie primaire, positionner des **espaces collectifs** suffisamment grands pour recevoir les eaux ruisselant sur la voirie. En fonction de la topographie du terrain, il faudra peut-être prévoir plusieurs espaces, y compris des espaces de délestage qui permettront de diminuer la vitesse de l'eau si elle risque d'être excessive.

## V. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

---

La première ébauche de l'aménagement doit être validée par une étude hydraulique plus fine, qui permettra de fixer le dimensionnement des ouvrages et de confirmer les options prises.

❖ *Les méthodes dynamiques* : par rapport aux méthodes ponctuelles citées ci-dessus, elles permettent d'avoir la connaissance de l'hydrogramme, c'est-à-dire l'évolution du débit en fonction du temps.

NB: de nombreux logiciels ont été conçus pour l'étude des réseaux d'assainissement suivant de telles méthodes : POPYRUS du Ministère de l'Équipement, MOUSSE, CANOE...

❖ *La critique des résultats et les exemples de ratios*: chaque méthode est calée par rapport à des intervalles d'utilisation bien définis, avec des hypothèses qui lui sont propres. Le problème est que ces données n'apparaissent pas au niveau des formules brutes. L'utilisateur doit donc vérifier le respect des conditions d'emploi de la méthode qu'il a choisie. Enfin, il est toujours recommandé de vérifier l'ordre de grandeur des résultats obtenus : on peut se référer à des ratios, à des ordres de grandeur communément admis, propres à une région donnée et à une pluie donnée (cf fiche 3).

## VI. SEUILS DE SUBMERSION ADMISSIBLES POUR LES ESPACES PUBLICS

---

### VI.1. LES PLANS D'EAU

Les bassins en eau peuvent être sollicités et dimensionnés pour des périodes de retour importantes allant au-delà de l'événement décennal fréquemment retenu par les aménageurs.

Les ordres de grandeur de **hauteurs d'eau admissibles** à retenir sont :

- un marnage de l'ordre de 0,50 à 0,70 m en occurrence décennale, associé à une profondeur moyenne de 2 m, qui permet un bon effet de dilution du volume ruisselé dans la masse d'eau quasi-permanente du bassin avant la pluie, un traitement facile des berges, une variation du niveau de l'eau imperceptible lors des petites pluies fréquentes;
- ce marnage décennal peut correspondre approximativement à un marnage d'environ 1m à 1,20m en occurrence centennale, selon la configuration des berges du bassin.

### VI.2. LES ESPACES VERTS "SECS"

Les bassins secs ne seront sollicités que pour des pluies non assimilables par l'exutoire aval. En effet, s'il a un usage secondaire (parc de promenade, terrains de sport enherbés), il ne doit pas être inondé tous les mois, principalement pour des raisons d'usage, d'esthétique et d'entretien.

**Une hauteur d'eau de 0,50 m** paraît être la limite admissible, surtout si cet espace est relativement petit.

Au-delà de cette hauteur, le problème de la sécurité du bassin doit se poser. Dans ce cas, il semble qu'une pente des talus de 1 sur 3 (hauteur sur longueur) soit une moyenne acceptable et qu'une clôture soit à envisager.

Les espaces d'alignement peuvent être sollicités avant les bassins exutoires de taille plus grande. Ces espaces, traités sous forme de noues ou de fossés, peuvent difficilement admettre des hauteurs supérieures à environ 0,30 m. Il en est de même pour les petits espaces de détente que l'on trouve dans un lotissement, généralement appelés « espaces de voisinage ».

### VI.3. LES ESPACES REVETUS

Ce sont les espaces publics en béton ou en enrobés (es terrains de sport en dur) et les parkings. Pour ces derniers, on peut envisager des hauteurs d'eau n'excédant pas le bas de caisse d'une voiture, soit environ 0,30 m. De plus, à l'instar des bassins en eau, on trouve maintenant fréquemment des parkings munis de structures-réservoirs pour y stocker les eaux du réseau pluvial, aménagés en surface pour stocker le surplus engendré par une pluie exceptionnelle.

Pour les terrains de sport en dur, à condition qu'ils soient aménagés en ouvrages de rétention (avec éventuellement des murets périphériques), des hauteurs de 0,50 m, voire 1 m, peuvent être envisagées. Ils pourront être sollicités à partir d'une période de retour de 2 à 5 ans.

## VI.4. LES VOIES DE CIRCULATION

Il faut veiller à ce que des vitesses et hauteurs d'eau excessives n'emportent pas les voitures, que l'on peut supposer garées et non en circulation lors d'un événement de période de retour supérieure à 10 ans. La vitesse d'écoulement à partir de laquelle un véhicule de 800 kg à l'arrêt sur la voirie est susceptible d'être emporté peut être estimée de la façon suivante :

<b>Pente I de la voirie</b>	0,1	0,6	1	1,5	2	3	4	5
<b>H max (cm)</b>	28,3	25,3	23,5	21,7	20,3	17,8	15,6	13,7
<b>Vitesse (m/s)</b>	0,8	1,9	2,3	2,7	2,9	3,3	3,5	3,6

On remarque que l'entraînement éventuel des voitures ne se produit qu'avec une hauteur et une vitesse d'écoulement de l'eau relativement importantes. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que lorsque ces critères sont atteints, les conséquences peuvent être désastreuses, puisqu'il y a risque d'embâcles.

### On peut donc retenir comme limites :

- Voies principales des lotissements, destinées à l'écoulement : hauteur d'eau au centre de la chaussée de 0,20 m (sachant que compte tenu de la pente transversale de la voie et de son profil en « V », cette hauteur sera inférieure à celle de la bordure du trottoir sur les côtés de la voie), et une vitesse d'écoulement maximum de 2 m/s (hors trottoir).
- Voies de desserte des lotissements, destinées au stockage : hauteur d'eau sur les côtés de la voie n'excédant pas celle de la bordure du trottoir (en général 0,14 m). Cette hauteur pourra atteindre au centre de la chaussée 0,25 m (chaussée de 8 m de large), voire plus.

Ces voies pourront donc être sollicitées dès l'événement décennal et cela jusqu'à un épisode centennal. Au-delà de ce niveau de protection, on peut admettre que l'eau pourra atteindre le seuil des habitations (le niveau de ces seuils sera, bien entendu, plus haut que celui du point haut de la voirie, afin de disposer d'une sécurité supplémentaire).

## VII. L'OPTIMISATION DES SOLUTIONS D'AMENAGEMENT

Une fois les ouvrages dimensionnés, l'aménageur peut entreprendre **l'optimisation de son aménagement**. Il doit **tester des scénarios** mettant en balance les coûts, l'efficacité, la fonctionnalité en terme d'urbanisme.

C'est là également qu'il affinera les profils, calera les pentes, réduira les vitesses d'écoulement... Ces solutions techniques engendreront des prescriptions qui devront être reprises dans le règlement de la zone (cotes de seuil, surbaissés, etc.).

**A ce stade, l'espace est organisé et il est important qu'une étape de "pré-validation" du projet de lotissement, incluant les ouvrages hydrauliques, soit menée par l'aménageur en liaison avec le service de police de l'eau.**

## VIII. LA PERENNITE ET L'ENTRETIEN

---

L'aménageur doit s'assurer que **toutes les installations prévues pour la gestion du ruissellement pluvial garderont toujours leur rôle initial**: un espace vert prévu pour recueillir les eaux de ruissellement pluvial devrait toujours garder les capacités de stockage et le fonctionnement hydraulique calculés lors de sa conception.

Le problème essentiel est l'entretien de ces espaces, en grande partie garant de leur bon fonctionnement hydraulique. Un entretien régulier relève plus d'un problème de culture et de mentalité que d'un problème financier. Il faut souligner à ce sujet que **la double fonction d'un espace** (de sports ou de loisirs par exemple) **est l'assurance d'un bon entretien**.

## IX. LES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

---

Selon la nature de son projet et conformément aux documents d'urbanisme s'appliquant sur la zone de l'opération, **l'aménageur devra (pour un lotissement) établir un programme de travaux et un règlement**.

Il pourra y intégrer des obligations et/ou interdictions telles que le débit de fuite en sortie de parcelle, des servitudes pour la localisation d'espaces verts et de stockage, des cotes de seuil, un niveau de remblaiement maximum et, plus généralement, toutes les dispositions susceptibles de garantir le bon fonctionnement des ouvrages hydrauliques et protéger les biens et les personnes.