

## BASSINS DE RÉTENTION ET/OU INFILTRATION

Ce type de technique est adapté pour la gestion des eaux pluviales de projets complexes tels que des **lotissements** ou des **ZAC**. Les bassins à ciel ouvert représentent des ouvrages collectifs valables pour de grandes surfaces imperméabilisées.



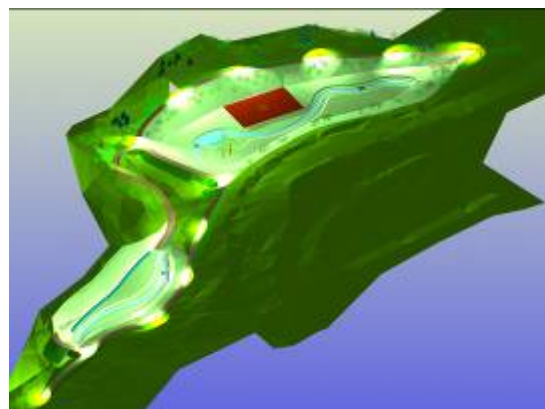
Bassin sec



Bassin en eau



Bassin d'infiltration après une pluie



Un projet de bassins multi-usages

### 1. Principes généraux et fonctionnement

Les bassins à ciel ouvert permettent de stocker les eaux pluviales pour lutter contre les inondations. Après stockage, les eaux pluviales sont soit évacuées vers un exutoire de surface (bassin de rétention) soit infiltrées dans le sol après rétention (bassin de rétention/infiltration).

Ils sont destinés à contenir le surplus d'eaux de pluie et de ruissellement en fonction d'un débit d'évacuation régulé vers un exutoire : ils ont donc un rôle d'écrêtement.

Ils contribuent aussi à traiter les eaux pluviales avant rejet dans le milieu naturel.

Parmi ces bassins à ciel ouvert, il existe :

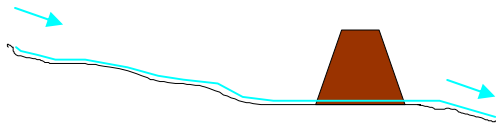
- les bassins de rétention en eau qui contiennent de l'eau en permanence,
- les bassins de rétention secs qui se vidangent complètement suite à un évènement pluvieux vers un exutoire,
- les bassins de rétention-infiltration.

Remarque : Schéma de fonctionnement d'un bassin de rétention

Le schéma page suivante présente le principe de fonctionnement d'un bassin de rétention.

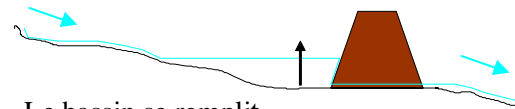
Le principe de fonctionnement d'un bassin de rétention/infiltration est identique, à part que les eaux pluviales s'infiltrent progressivement dans le sol et ne sont pas évacuées par un exutoire en fond de bassin.

①



Le bassin est vide et laisse passer sans modification le débit naturel

②



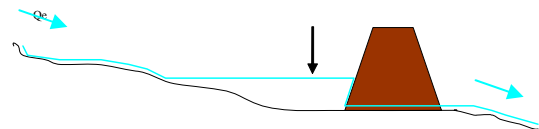
Le bassin se remplit progressivement et le débit de sortie augmente de façon contrôlée

③



Le bassin est rempli le débit d'entrée devient progressivement inférieur au débit de sortie

④



Le bassin se vide progressivement et le débit de sortie diminue également

Principe de fonctionnement d'un bassin de rétention sec ou en eau

## 2. Contraintes de conception

Un parcours du bassin versant permet de déterminer rapidement, par identification des cheminements naturels de l'eau (talwegs) et des points bas, les sites à étudier pour l'implantation d'un bassin de rétention mais plusieurs études nécessaires devront être réalisées pour sa conception :

- ⇒ Détermination des besoins
- ⇒ Topographie
- ⇒ Études géotechniques
- ⇒ Hydrologie
- ⇒ Hydraulique des ouvrages et équipements
- ⇒ Qualité des eaux dans certains cas

### Détermination des besoins :

Les objectifs de protection sont précisés dans la fiche 0 relative au dimensionnement.

Les objectifs sont, comme démontrés dans les schémas page suivante, fonction de l'évaluation du risque.



ALEA = inondation par exemple



ENJEU = Urbanisation dans le lit d'un cours d'eau, Présence d'une école ou d'une maison de retraite... (=protection des biens et des personnes)



**RISQUE= ALEA x ENJEUX**

#### Topographie :

L'étude de la topographie du site est la première étape technique à réaliser afin de vérifier la faisabilité du projet :

- ⇒ En fonction des cotes de fil d'eau des collecteurs d'eaux pluviales d'arrivée et de départ,
- ⇒ Par évaluation de la capacité de stockage pour différentes cotes du niveau de l'eau et pour plusieurs implantations de la digue si elle est prévue
- ⇒ Par approche des volumes de terrassements nécessaires.

#### Etudes géotechniques :

Les études géotechniques permettent d'apprécier la faisabilité de réalisation d'un bassin et de valider les esquisses de conception. Ces études permettent de définir :

- si les matériaux du sol conviennent pour une bonne stabilité des talus et pour l'éventuelle digue,
- la perméabilité des matériaux, leurs modalités de compactage,
- la fondation des ouvrages, les contraintes de mise en œuvre...

Les missions des cabinets géotechniques sont normalisées : dans la plupart des cas, une mission G12 « étude de faisabilité géotechnique » est suffisante pour déterminer les principales contraintes.

#### Hydrologie :

L'hydrologie permet de calculer les apports en eau du bassin versant et le volume d'eau à stocker (cf fiche 0). Elle influe sur l'opportunité de ralentir les eaux de ruissellement en un point donné d'un bassin versant plutôt qu'un autre (limiter le risque de l'effet de cumul des pics de crue).

#### Hydraulique

L'hydraulique permet de dimensionner le réseau de transport amont et aval ainsi que les ouvrages techniques du bassin. Les calculs permettent de préciser le volume de stockage nécessaire et le comportement de l'ouvrage de rétention (temps de vidange, niveau des plus hautes eaux...).

#### Étude qualité des eaux

Elle permet de cerner les objectifs de dépollution des eaux de ruissellement dans l'ouvrage de rétention.

Cette étude est obligatoire dans le cas de bassin en eau, afin de prévenir les risques d'eutrophisation.

Les données obtenues grâce à ces différentes études constituent un préalable indispensable à la réalisation d'un ouvrage de rétention de niveau **Avant- Projet**. Elles permettent de définir la meilleure implantation possible en tenant compte de l'ensemble des critères techniques.

**Resteront à prendre en compte les facteurs d'usages, de foncier, d'environnement qui seront déterminants dans la décision finale de réalisation.**

### 3. Conception

Quelque soit le type de bassin ou d'ouvrages à implanter, certains éléments constitutifs et équipements doivent répondre à des principes de dispositions constructives minimales. La présente fiche a pour objectif de fixer des critères de références à respecter sur le territoire du Grand Lyon.

Chaque bassin aura sa configuration propre et tous les éléments décrits ne seront pas forcément présents dans le projet à établir (par exemple, un bassin de rétention/infiltration en déblai n'aura pas de digue ni de vidange de fond).

Pour des ouvrages de faible profondeur (inférieure à 2 m) ou de digue inférieure à 2m, certaines dispositions techniques peuvent être allégées en respectant les principes généraux de la présente fiche et la mise en œuvre d'organes de sécurité.

#### 3.1. Digue en terre

La hauteur d'une digue est définie comme la hauteur entre le niveau au plus bas du terrain naturel avant travaux et la cote de sa crête.

En règle générale, une digue est conçue pour être étanche et fermer le plan d'eau coté aval.

Les grands types de digues en terre sont constitués de :

- digues en terre homogène, constitués de matériaux argileux étanches ;
- digues à zones avec noyau central assurant l'étanchéité ;
- digues en matériaux perméables munis d'un dispositif d'étanchéité artificielle.

Il est économiquement préférable d'utiliser les matériaux du site s'ils sont de qualité satisfaisante et en quantité suffisante (1,5 à 2 fois le volume du remblai).

Si l'on ne dispose pas de matériaux argileux susceptibles d'assurer l'étanchéité, on peut recourir à une étanchéité artificielle principalement sous la forme d'une géomembrane.

***Le choix définitif du type de digue en terre se fait en fonction du résultat de l'étude de sol.***

***Un ancrage est parfois nécessaire pour la stabilité des ouvrages.***

#### Pente des talus :

Le pendage (ou fruit) du talus des digues est à faire valider par une étude de stabilité fonction des matériaux utilisés. Par défaut, une pente de talus de 3 pour 1 (=  $3/1 = 3h$  pour  $1v = 3$  unités horizontales pour 1 unité verticale, la plus petite valeur correspond toujours à la hauteur) doit être considérée comme un minimum.

Pour les digues paysagères accessibles au public, une pente de 6/1 permet d'effectuer des aménagements paysagers doux, très bien intégrés.

Sur certaines configurations, il peut être intéressant de réaliser une risberme. C'est un passage horizontal sur le parement amont ou aval qui permet notamment de mieux soutenir le talus et/ou de rendre possible l'exploitation des ouvrages hydrauliques.



***Attention : Ne pas oublier de prendre en compte l'érosion superficielle due aux précipitations directes et au battillage (effet de vague sur les plans d'eau). Plus une pente de talus est forte, plus il sera fragile même si la stabilité générale n'est pas remise en cause.***

#### Largeur en crête :

Une largeur de 4 m est recommandée lorsqu'il y a circulation d'engins.

**La largeur minimum doit être dans tous les cas de 3 m** quelque soit la hauteur de digue pour assurer la sécurité de l'ouvrage (étanchéité, renardage\*, conditions de compactage par rouleaux plats ou à pied de mouton...).

*\* Un renard est une cavité produite par un phénomène d'érosion régressive provoqué par infiltration non contrôlée des eaux dans le corps d'une digue*

Le compactage se réalise horizontalement par couches de 30 à 40 cm, en respectant la meilleure teneur en eau dans le matériau (95% de l'optimum proctor).

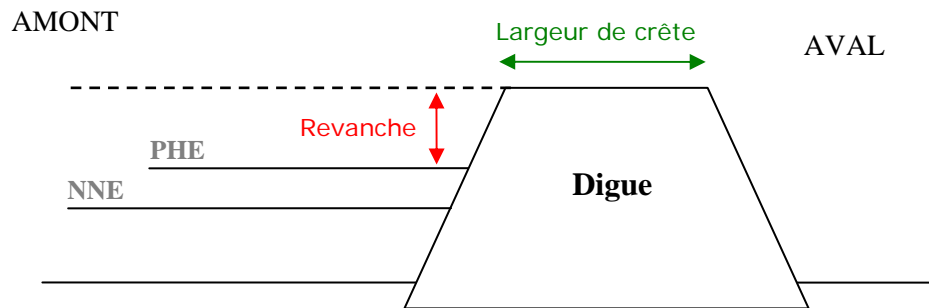
### Revanche

La revanche est la tranche comprise entre la cote des Plus Hautes Eaux (PHE) et la crête de digue compactée. Elle constitue une sécurité indispensable.

La terre végétale superficielle ne doit pas être prise en compte dans le calcul de la revanche.



**Compactage idéal pour les matériaux argileux : le pied de mouton**



NNE : Niveau Normal des Eaux = cote du déversoir  
PHE : Niveau des Plus Hautes Eaux

### Traitement de la fondation de l'ouvrage

La zone d'assise de la digue doit toujours être décapée (enlèvement de la terre végétale). Selon la nature des sols en place, une fondation (clef d'étanchéité) peut se révéler nécessaire.

### **3.2. Vidange de fond**

Chaque bassin, sec ou en eau, doit disposer d'une vidange de fond permettant la régulation des débits et la vidange totale de la retenue.

Pour les bassins d'infiltration, le débit de fuite est assuré par l'infiltration en fond et éventuellement sur les talus. Le fond de l'ouvrage est globalement incliné en direction de la vidange de fond.

Pour des digues en terre compactée, le dispositif de vidange doit impérativement être constitué des éléments suivants:

- ⇒ conduite de vidange en **acier**, largement surdimensionnée par rapport au débit maximal que l'on souhaite faire transiter sous la digue. Pour des hauteurs < 2m, on pourra utiliser des buses béton âmes tôle ou des tubes acier annelé.
- ⇒ Protection amont pour limiter les risques d'obturation par les débris et éviter les pénétrations humaines pour les gros ouvrages.
- ⇒ Bassin de dissipation à l'aval de la digue.
- ⇒ Dispositif de débit de fuite (régulé : flotteur, vortex, non régulé : orifice, plaque d'ajutage).



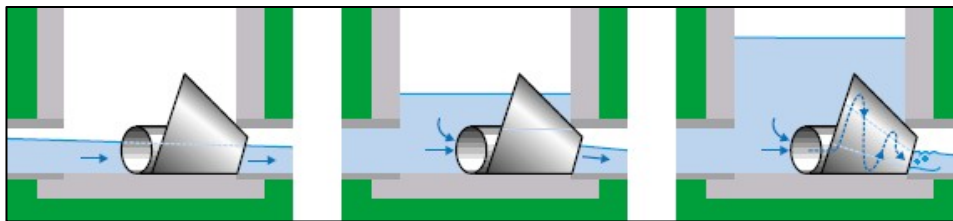
Grille de protection sur ouvrage de sortie



Débit régulé par flotteur

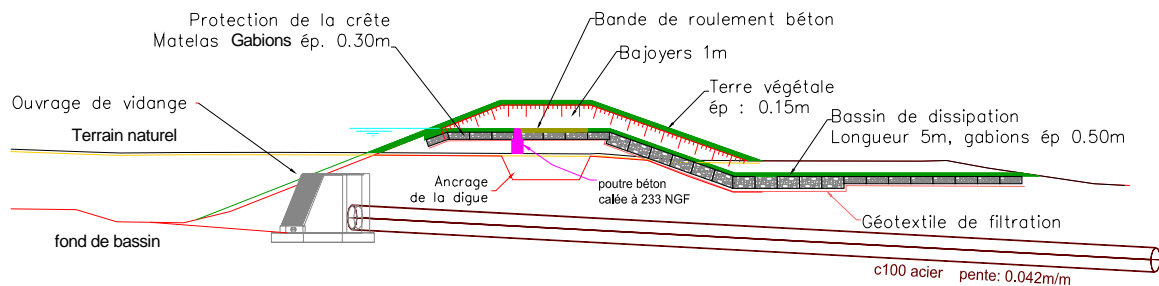


Plaque métallique fixée sur orifice de sortie



Principe de l'effet Vortex

Un enrobage de la conduite à l'aide de béton ou des écrans anti-renard peut se révéler utile afin de protéger la conduite et d'assurer une bonne liaison avec la terre, pour les ouvrages importants.



Coupe d'un bassin mixte déblai remblai - Grand Lyon

### 3.3. Déversoir de crue

Pour une digue en remblai, l'évacuateur est fondamental pour la sécurité de l'ouvrage car une digue en terre ne résiste pas aux déversements.

L'évacuateur le plus simple est le seuil déversant (ou déversoir) frontal suivi d'un bassin de dissipation d'énergie à l'aval. Il permet d'évacuer les crues supérieures à la crue pour laquelle le bassin a été dimensionné.

Pour un débit donné (crue de projet), il y a une infinité de solutions entre :

- un déversoir très long entraînant une charge hydraulique très faible ;
- un déversoir très court avec une charge hydraulique importante.

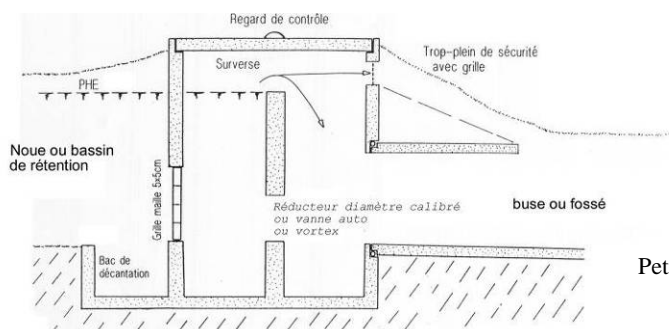
*Exemples de déversoirs de crues :*



Déversoir en gradins (gabions)



Déversoir en enrochements bétonnés sur bassin agricole



Petit ouvrage déversoir béton

A l'aval du déversoir et/ou de l'exutoire, il est indispensable de prévoir la dissipation de l'énergie de la surverse. Un ouvrage enroché sur filtre géotextile permettra dans la plupart du temps d'amortir la chute d'eau.

Une longueur de 5 m est minimum avec si possible un contre seuil aval.

Pour les gros ouvrages, une étude spécifique de dimensionnement est nécessaire.

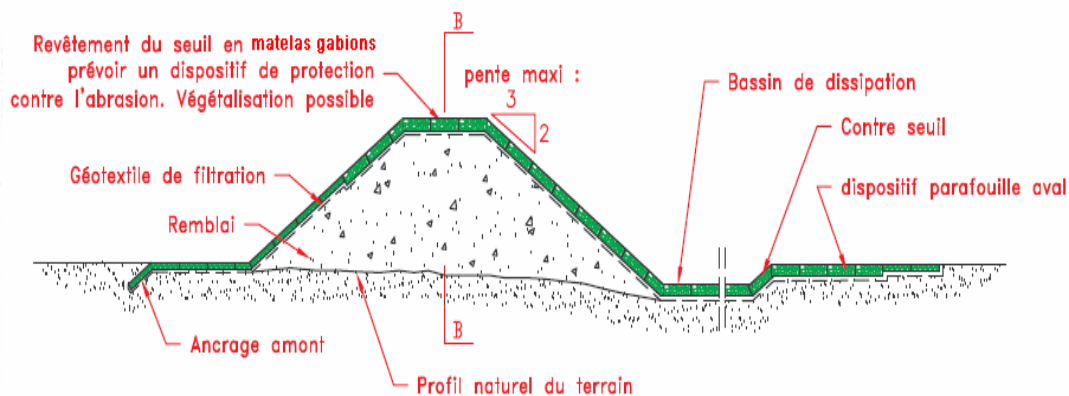


Schéma d'une digue avec bassin de dissipation

**Quelque soit le type d'ouvrage, il est nécessaire de prévoir le cheminement de l'eau en cas de débordement et d'interdire par tous moyens techniques un ruissellement dommageable en zone sensible.**

### 3.4. Accès pour l'entretien

Il est indispensable de prévoir dès la conception un accès pour les véhicules en fond de bassin et à proximité des ouvrages de régulation.

La voirie autour du bassin doit être inclinée de manière à éviter que le ruissellement issu de la voirie ne ravine le talus.

Si le bassin est clôturé et interdit au public, il est important de prévoir une entrée pour les véhicules d'entretien sous la forme d'un portail. Une rampe d'accès de pente comprise entre 10 et 15% est recommandée.

Il serait souhaitable de créer une plateforme de retournement pour les véhicules lourds, dès que cela est possible.

En cas de présence d'un déssableur et/ou d'un séparateur à hydrocarbure, un stationnement type chaussée lourde de 15 m de long sera à prévoir à proximité immédiate.

### 3.5. Étanchéité

Les dispositifs permettant d'assurer l'étanchéité des bassins et digues sont nombreux et plus ou moins complexes, il s'agira donc simplement de fixer quelques recettes simples :

- ⇒ Le dispositif le plus économique à mettre en œuvre est la couche d'argile compactée (épaisseur minimale 0,50 m) dès lors que l'on dispose de matériaux à proximité. Si le sol en place se révèle satisfaisant, on prévoira un compactage du fond de forme avant remise en place de la terre végétale.
- ⇒ Le système d'étanchéité à base d'une géomembrane de bentonite de sodium présente des avantages pour les bassins paysagers et sont efficaces dès lors que le taux d'humidité du sol reste satisfaisant. Il faut pour cela recouvrir d'une couche d'au moins 30 cm de terre végétale.
- ⇒ Les systèmes à base de membranes PEHD ou équivalent sont à réserver sauf exception aux ouvrages strictement techniques sans mise en valeur paysagère.

*Attention : En cas de risque de remontée de nappe phréatique, les géomembranes sont à éviter à moins qu'une étude technique spécialisée ne la préconise. En effet, ces membranes étant imperméables, la poussée d'Archimède sur le fond du bassin menacerait son intégrité.*

### 3.6. Protection de talus et plantations

Les aménagements paysagers multi-usages permettent la valorisation des ouvrages hydrauliques mais dans la mise en œuvre de diverses plantations, les paysagistes doivent respecter certaines règles de base :

- ⇒ Interdiction des arbres et arbustes sur les digues en élévation.
- ⇒ Limitations des implantations d'espèces invasives type renouée du japon, bambous, saules qui favorisent l'obturation des grilles et équipements
- ⇒ En cas de pente de talus supérieure à 3h/1v, étude d'un dispositif destiné à maintenir la terre végétale (toile de jute, géotextile tri-dimensionnelle...)
- ⇒ Engazonnement immédiat après la fin des terrassements

Dans le cas de bassin en eau, une protection mécanique des berges (anti-batillage) destinée à protéger des effets des vagues est indispensable, de même que sur les digues de bassin sec de plus de 2 m de hauteur.

La mise en place de 30 cm de petits blocs d'enrochement calibré (15/30cm) sur un filtre géotextile est généralement satisfaisant pour les petits ouvrages. D'autres systèmes plus complexes peuvent être envisagés pour favoriser l'intégration paysagère.

## 4. Dimensionnement des principaux équipements hydrauliques

### 4.1. Déversoir frontal

Les dimensions d'un déversoir frontal sont déterminées à partir de la formule de Poleni suivante :  
 $Q = \mu \cdot (2g)^{1/2} \cdot L \cdot h^{3/2}$

Avec : Q : débit (en m<sup>3</sup>/s),  
μ : coefficient de débit de seuil,  
g : accélération de la pesanteur (= 9.81 m/s<sup>2</sup>),  
L : longueur déversante (en m),  
h : hauteur tirant d'eau (en m).

La valeur de μ pour un déversoir à crête épaisse est de 0,385.

Exemple pour un petit bassin :

Constantes	Définition	données
L	longueur déversante (en m)	3.00 m
μ	coefficient	0.385
h	hauteur tirant d'eau (en m)	1.00 m
<b>Q</b>	<b>débit (en m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>5.12 m3/s</b>

Dans la plupart des cas dans le grand Lyon, le débit capable de la surverse doit être supérieur à la crue centennale.

### 4.2. Formule de l'orifice

Elle permet de déterminer le débit maximal en charge d'un orifice de vidange en fond de bassin. Lorsqu'il n'y a pas de régulateur de débit, le débit de sortie augmente en fonction de la hauteur d'eau selon la formule suivante :

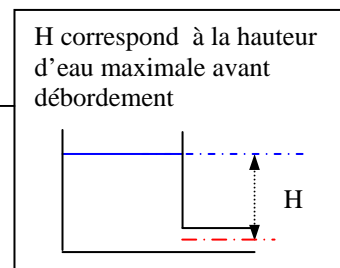
$$Q = m \times S \times \sqrt{2g \times H}$$

Avec : m = coefficient dépendant de la forme de l'orifice. Pour un orifice circulaire mince (= 0,62)  
S = section de l'orifice (en m<sup>2</sup>)  
H = charge hydraulique (en m)  
g = accélération de la pesanteur (9,81 m/s<sup>2</sup>)



Ce qui se traduit par exemple :

Constantes	Définition	Données
DN	Diamètre orifice de vidange (en mm)	Ø 200
S	Section de passage en charge (en m)	0.03141
H	Charge hydraulique sur la conduite à partir du centre de gravité (ou différence entre niveau amont et aval)	3.00 m
Q	Débit	0.14 m <sup>3</sup> /s



En dessous d'un certain diamètre, un régulateur de débit devient indispensable pour éviter l'obturation de la vidange (ex : pour une citerne, diamètre 30 mm).

Un système à vortex est préférable à un système de vanne flotteur quant il s'agit de réguler des faibles débits de sortie.

Pour les petits ouvrages, on pourra négliger la perte de charge linéaire de la canalisation (qu'il faut surdimensionner par rapport à l'orifice) dès lors que l'on peut s'assurer d'un écoulement à surface libre dans la canalisation.

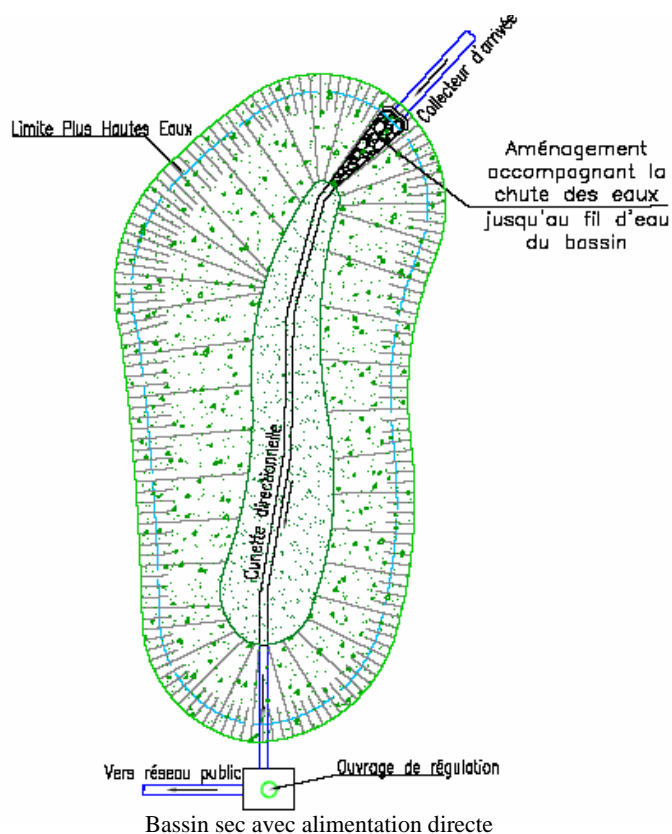
## 5. Différents type de bassin

### 5.1. Bassin de rétention sec

Un bassin sec à ciel ouvert est situé au niveau du terrain naturel et se vidange complètement suite à l'épisode pluvieux. Le volume de stockage disponible est égal au volume utile du bassin.

L'alimentation en eau de ce type de bassin peut se faire :

- par ruissellement direct,
- par déversement du réseau pluvial (le bassin est le point bas du réseau)
- par mise en charge et débordement du réseau.



A partir de débits de fuite supérieurs à 100 l/s, il doit être envisagé de réaliser la rétention à l'aide de deux bassins :

- un pré-bassin pour le traitement des petites pluies,
- un bassin de taille plus conséquente pour le stockage de la crue.

Les bassins peuvent être soit végétalisés soit revêtus :

- Les bassins végétalisés :

L'intégration paysagère est le principal axe de valorisation.

Le fond du bassin, à très faible pente, est constitué d'une prairie, d'un espace planté ou ngazonné.

- Les bassins revêtus :

L'étanchéité du fond, des berges et talus est assurée par béton, enrobé, ....



Petit bassin sec agricole

Ainsi, tout risque de contamination du sol par une pollution éventuelle est évité. Dans certains cas, cela peut éviter les contraintes d'entretien de la végétation (mais lui confère l'entretien d'un ouvrage de génie civil).

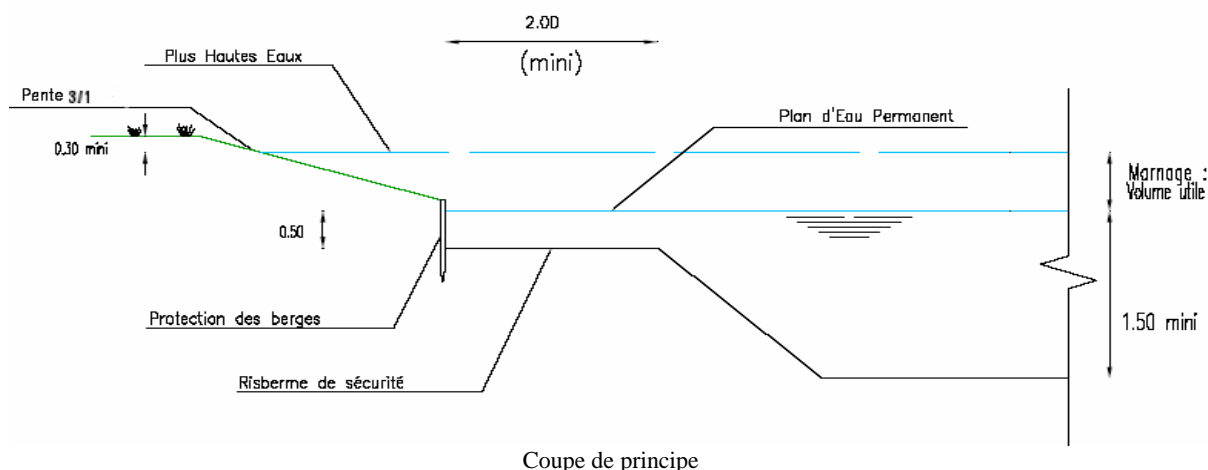
Ils sont beaucoup moins esthétiques (intégration paysagère très difficile, attention à l'aspect « bâche noire ») mais peuvent également trouver une valorisation plurifonctionnelle pour des fonds béton ou en enrobé (pistes de skate ou de roller, ...).

*Remarque : Il est possible d'assurer l'étanchéité du bassin tout en le végétalisant (grâce à l'utilisation de certaines géomembranes ou de système équivalent recouvert d'une couche de terre végétale).*

Si les eaux à récupérer dans le bassin ont ruisselées sur des surfaces industrielles, commerciales ou de parkings, une vanne d'isolement doit systématiquement être mise en place pour permettre de confiner une pollution accidentelle. Elle se trouve soit en sortie de bassin si l'étanchéité du bassin de rétention est en PEHD, soit en entrée si le bassin de rétention est végétalisé (afin de ne pas abîmer les plantations du bassin de rétention).

## **5.2. Bassin de rétention en eau**

C'est un plan d'eau permanent dans lequel sont déversées les eaux de pluie et de ruissellement collectées au cours de l'épisode pluvieux. Le volume utile de rétention est le volume engendré par le marnage (variation du niveau).



Leur taille varie en fonction de leur utilité (usage plurifonctionnel) et du volume de rétention nécessaire. Elle peut varier de la petite mare en fond de jardin jusqu'au lac accueillant des activités de loisirs. Leur dimension conditionnera le type d'utilisation et d'exploitation.



Bassin paysager en eau talus 6/1- Porte de Alpes/Grand Lyon

Il est nécessaire pour ce type d'ouvrage :

- d'avoir une pente des talus de 6/1 au maximum ;
- si la hauteur d'eau est supérieure à 1,5 m, de prévoir une rampe à bateau pour le faucardage ;
- si la hauteur d'eau est supérieure à 1 m, de réaliser une risberme ;
- de favoriser des plantations de type phragmites, carex, typhae pour stopper les limons et de proscrire le myriophylle du Brésil et autres plantes invasives ;
- le substrat du fond doit être pauvre en nutriment pour éviter le développement d'algues ;

Il est conseillé, dès que cela est possible, de collecter les eaux pluviales du bassin versant raccordé au bassin en eau par des noues et des techniques alternatives pour permettre de réaliser un prétraitement à la source et conserver une bonne qualité de l'eau.

Les bassins en eau sont à implanter préférentiellement en zone humide ou dans des zones qui l'ont été dans le passé (déconseiller en zone sèche).

Des conditions favorables permettront :

- d'éviter des nuisances visuelles (déchets flottants suite à l'événement pluvieux),
- de faire s'accumuler le moins possible de boues de décantation,
- d'éviter une eutrophisation rapide avec l'apparition d'algues néfastes,
- d'éviter l'apparition de nuisances olfactives,
- de développer un écosystème, permettant de limiter la prolifération de moustiques, grenouilles, ...

Ainsi, le maintien d'une hauteur minimale d'eau (de 1 m à 1,5 m) doit être garanti afin de limiter ou d'éviter le phénomène d'eutrophisation (sauf en zone humide).

Un bassin en eau peut être conçu en étanchéifiant le fond (utilisation d'une géomembrane, coulage de béton, ...).

Le niveau des eaux variant durant l'épisode pluvieux, la mise en sécurité des personnes est un axe majeur de la conception de cet ouvrage. Afin d'ouvrir l'ouvrage au public, il faut assurer :

- une signalétique adéquate,
- la mise en sécurité des personnes (conformément à la réglementation en vigueur s'il s'agit d'un plan d'eau ouvert aux activités nautiques),
- une bonne information des riverains ou des usagers sur son fonctionnement,
- la mise en sécurité des équipements techniques de l'ouvrage.

### 5.3. Bassin de rétention-infiltration

Leur dimensionnement reposera sur la capacité d'infiltration du sol.

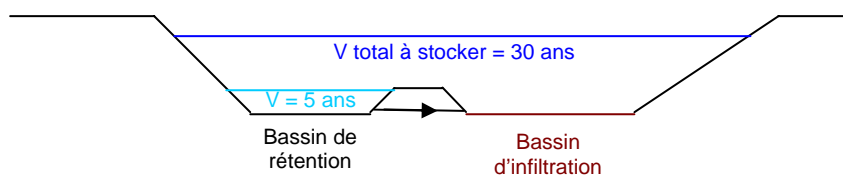
Une zone de sol non saturée de 2m doit être conservée entre le niveau des plus hautes eaux de la nappe et le fond de l'ouvrage.

Les bassins de rétention-infiltration sont destinés à contenir les eaux de pluie et de ruissellement générées par l'urbanisation ou l'aménagement d'un site. Leur rôle est d'infiltrer les eaux pluviales sur site.

Deux types de bassins :

- Bassin de rétention et d'infiltration seule : le bassin est l'exutoire du réseau pluvial, la totalité des eaux de pluie et de ruissellement collectées est alors infiltrée.
- Bassin de rétention et d'infiltration et de rejet à débit limité : une partie du volume des eaux de pluie et de ruissellement est infiltrée (réduisant la dimension du bassin de rétention) et l'autre est retournée à l'exutoire selon un débit de fuite.

La répartition des volumes dans un bassin de rétention-infiltration peut être la suivante (cas du stockage d'un événement pluvieux de période de retour trentennale) :



Si l'on se situe en zone sensible ou si le risque de pollution est important, la partie rétention doit être composée de deux compartiments.

Les bassins de rétention infiltration sont vides la majeure partie du temps ; leur durée d'utilisation est très courte, de l'ordre de quelques heures. Les bassins sont situés soit en domaine public, où on leur attribue un autre usage valorisant les espaces utilisés, soit en lotissement, ou encore chez les particuliers.

Pour maintenir le bassin sec, un drainage général est souvent 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.

Le sol doit être suffisamment perméable.

Pour limiter les risques de pollution visuelle, on pourra disposer de systèmes de prétraitement à l'amont du bassin.

Si les eaux à récupérer dans le bassin ont ruisselées sur des surfaces industrielles, commerciales ou de parkings, l'installation d'ouvrages de traitements des eaux à l'amont est nécessaire pour empêcher les risques de pollution de la nappe par infiltration.

Une vanne d'isolement doit systématiquement être mise en place pour permettre de confiner une pollution accidentelle. Elle se trouve, dans tous les cas entre le bassin de rétention et le bassin d'infiltration si l'étanchéité du bassin de rétention est en PEHD. Par contre si le bassin de rétention est végétalisé, il est plus judicieux de la placer avant le bassin de rétention afin de ne pas abîmer les plantations du bassin de rétention.

### 5.4. Cas particulier : collecteur surdimensionné

Dimensionner un collecteur « surdimensionné » pour réaliser la rétention d'eaux pluviales revient à dimensionner un bassin de rétention (en ce qui concerne le volume d'eaux pluviales à stocker).

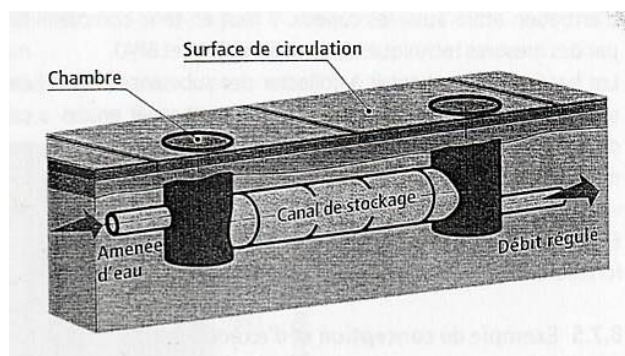
L'installation se compose d'une conduite de grand diamètre (supérieur à 1 m) avec un puits régulateur à l'extrémité aval. Le débit de dimensionnement est régulé par un limiteur. Pour les

exigences techniques et l'imperméabilité, les règles usuelles de la technique des canalisations s'appliquent.

Le canal de stockage doit présenter des puits de ventilation correctement disposés.

Globalement, il faut veiller à ce que :

- la quantité initiale y compris la quantité de trop-plein de secours ne dépasse pas la capacité de la canalisation en aval,
- le volume de rétention soit limité à la section de stockage (pas de refoulement dans la conduite d'amenée),
- en cas de surcharge de l'installation, l'eau qui s'écoule autrement est sous contrôle.



### 5.5. Avantages et inconvénients

	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<b>Généralités pour tous les types de bassins</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réutilisation des surfaces pour d'autres usages en cas de bonne intégration paysagère,</li> <li>• Réduction des débits de pointe à l'exutoire</li> <li>• Dépollution efficace des eaux pluviales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importante emprise foncière</li> <li>• Dépôt de boue de décantation</li> <li>• Dépôt de flottants</li> <li>• Risque de nuisances olfactives (stagnation d'eau) par défaut de réalisation ou manque d'entretien</li> <li>• Contrainte stricte sur la qualité des eaux collectées (réseau séparatif, système de dégrilleur, ouvrage de prétraitement)</li> </ul>
<b>Bassin rétention sec</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservation d'espace vert en zone urbaine</li> <li>• Utilisation pour les aires de détente, terrains de jeux</li> <li>• Entretien simple (tonte, balayage)</li> <li>• Sensibilisation du public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretiens fréquents des espaces verts pour les bassins paysagers</li> </ul>
<b>Bassin rétention en eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de recréer un écosystème</li> <li>• Peu d'investissement s'il s'agit de l'aménagement d'un plan d'eau existant</li> <li>• Possibilité de réutiliser les eaux de pluie</li> <li>• Entretien des espaces verts plus réduit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer une gestion appropriée afin de prévenir de l'eutrophisation.</li> </ul>
<b>Bassin rétention-infiltration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'infiltration dans le sol permet de recharger la nappe.</li> <li>• Piégeage des polluants en surface de la couche filtrante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le sol doit être suffisamment perméable.</li> <li>• Nécessité d'une conception soignée et d'un entretien régulier</li> <li>• Possible contamination de la nappe par une pollution accidentelle (en zone à risques)</li> <li>• Risque de colmatage progressif</li> </ul>

## 6. Suggestions diverses et entretien

### 6.1. Suggestions

Le tableau suivant présente les différentes suggestions/astuces pour les bassins sec ou en eau :

<b>Utilisation des plantes</b>	Concernant les plantations, il faut éviter les arbres qui perdent beaucoup de feuilles (saules) et éradiquer les plantes invasives. Des prairies rustiques peuvent être utilisées car elles sont très résistantes aux changements climatiques et demandent peu d'entretien.
<b>Ouvrages de dépollution</b>	Il peut être nécessaire d'équiper les bassins de cloisons siphoniques ou de dessableurs (en amont ou en aval suivant les fonctions souhaitées) à la place des déshuileurs car ces derniers sont inefficaces pour des pollutions chroniques et demandent trop d'entretien.  Pour les pollutions accidentelles, une vanne inaccessible au public en sortie peut être mise en place pour diminuer le risque.
<b>Terrassement</b>	Il faudra essayer d'utiliser au maximum les matériaux présents sur place (notamment en cas de réalisation d'une digue).
<b>Réseau séparatif</b>	Il est important d'avoir un réseau séparatif afin d'avoir une qualité des eaux collectées de type eaux pluviales et non chargées de matières.
<b>Surveillance/télégestion</b>	Les ouvrages ayant des contraintes particulières vis-à-vis de la sécurité publique (classification réglementaire) doivent faire l'objet d'une surveillance particulière de type auscultation, repère topographique. A terme, il sera nécessaire de prévoir des capteurs de remplissage des ouvrages pouvant être reliés à la télégestion.

### 6.2. Entretien

L'entretien permettra d'assurer la pérennité du bassin et il sera mieux accepté par le public (sensibilisation du public par visualisation directe à la gestion des eaux pluviales).

Dans tous les cas, il faudra veiller à éviter toutes nuisances visuelles (flottants) et olfactives. Il comprend :

- **un entretien préventif :**
  - Ramassage régulier des flottants,
  - Entretien des talus,
  - Nettoyage des ouvrages de prétraitement,
  - Contrôle de la végétation,
  - Limiter les arrivées de fertilisants dans le bassin pour éviter une eutrophisation rapide d'algues néfastes.

La fréquence de l'entretien va varier selon le type de bassin, selon sa capacité, et la qualité des eaux pluviales retenues.

- **un entretien curatif :**
  - Faucardage avec enlèvement des végétaux,
  - Élimination de la vase et autres déchets par curage lorsque leur quantité induit une modification du volume utile de rétention,

Le bassin sera vidé tous les 10 ans environ pour entretenir les ouvrages habituellement noyés pour curer le bassin (cas des bassins en eau).

## 7. Réglementation

Selon le projet et son ampleur, on retrouvera principalement les dispositions du code de l'environnement et du code de l'urbanisme. D'autres dispositifs réglementaires peuvent également intervenir sur des projets complexes tel que déclaration d'utilité publique, procédure Bouchardeau, Code forestier...).

## 7.1. Code de l'environnement

Conformément à la loi sur l'eau de janvier 1992 repris dans le code de l'environnement, les installations qui constituent un projet de bassin rétention sont susceptibles d'être soumises à Autorisation ou Déclaration (Décret du 18 juillet 2006).

<http://www.legifrance.gouv.fr/>

<http://aida.ineris.fr/>

Les principales rubriques qui concernent les bassins ou leurs rejets :

### Eaux pluviales :

**2.1.5.0.** Rejet 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 (A) ;
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).

### Ouvrages sur un cours d'eau :

**3.1.1.0.** Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :

- 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ;
- 2° Un obstacle à la continuité écologique :
  - a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ;
  - b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).

Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

**3.1.2.0.** Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

- 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;
- 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

**3.1.3.0.** Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

- 1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ;
- 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).

**3.1.4.0.** Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

- 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ;

**3.2.2.0.** Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :

- 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m<sup>2</sup> (A) ;
- 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m<sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m<sup>2</sup> (D).

Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.

### Bassin en eau :

**3.2.3.0.** Plans d'eau, permanents ou non :

- 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ;
- 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).

### Digue de barrage :

**3.2.5.0.** Barrage de retenue :

- 1° D'une hauteur supérieure à 10 m (A) ;
- 2° D'une hauteur supérieure à 2 m mais inférieure ou égale à 10 m (D) ;
- 3° Ouvrages mentionnés au 2° mais susceptibles de présenter un risque pour la sécurité publique en raison de leur situation ou de leur environnement (A).

Au sens de la présente rubrique, on entend par « hauteur » la plus grande hauteur mesurée verticalement entre la crête de l'ouvrage et le terrain naturel à l'aplomb de cette crête.

**Cette liste n'est pas exhaustive et dépend des caractéristiques du projet**

## 7.2. Code de l'urbanisme

### INSTALLATIONS ET TRAVAUX DIVERS

articles L442-1 et L442-2 et articles R442-1 à R442-14 du Code de l'urbanisme

Une autorisation est nécessaire :

- Dans les communes, ensembles de communes ou parties de communes disposant d'un P.L.U. approuvé.
- Dans les communes figurant sur une liste dressée par arrêté préfectoral.

Pour les travaux d'affouillement et d'exhaussement du sol, une autorisation est nécessaire à la condition que leur superficie soit supérieure à 100 m<sup>2</sup> et que leur hauteur, s'il s'agit d'un exhaussement, ou leur profondeur, s'il s'agit d'un affouillement, excède 2 mètres.

Selon la configuration des ouvrages, un permis de construire peut être requis (locaux annexes pour pompes, dépôts...).

Il faut vérifier de manière systématique la compatibilité du projet avec le PLU.

## 8. Coûts

*(Fourchettes de prix données à titre indicatif)*

Pour la réalisation

- **d'après le guide « collectivités locales et ruissellement pluvial », CERTU, 2006**
  - bassin en eau : 11.7 à 78 €/m<sup>3</sup> stocké
  - bassin sec : 12 à 110 €/m<sup>3</sup> stocké

Pour l'entretien, le nettoyage

- **d'après le guide « collectivités locales et ruissellement pluvial », CERTU, 2006**
  - bassin en eau : 0.2 à 0.6 €/m<sup>3</sup> stocké
  - bassin sec : 0.4 à 2 €/m<sup>3</sup>/an

Il existe de forte disparité possible pour une même capacité de rétention.

## 9. Boîte à astuces et Bibliographie

Bibliographie :

- Fascicule 70 - Titre II : Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales
- Techniques alternatives aux réseaux d'assainissement pluvial. Éléments - clés pour leur mise en oeuvre - Collections du CERTU - Novembre 1998 - 155 pages.
- <http://adopta.free.fr/>
- Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement
- Guide de préconisations des techniques applicables aux rejets des eaux pluviales dans le département du Rhône