



## Dimensionnement des bassins d'assainissement routiers



Alexandre Servier - Expert assainissement routier

# SOMMAIRE

	<i>Pages</i>
• <i>La pollution des eaux routières</i>	3
• <i>Choix des ouvrages de traitement</i>	5
• <i>Le bassin routier avec volume mort</i>	9
• <i>Dimensionnement pollution routière</i>	14
• <i>Dimensionnement hydraulique</i>	20
• <i>Aspect réglementaire</i>	32
• <i>Points de vigilance</i>	33

# La pollution des eaux routières

---



## Pollution d'origine routière

Sétra, août 2007

Choix des ouvrages de protection de la ressource en eau.

Conception et dimensionnement des ouvrages de traitement des eaux

# La pollution des eaux routières

---

## **Pollution chronique**

Origine : trafic et usure de l'infrastructure routière et des équipements de sécurité

Mesures de protection : décantation des eaux



## **Pollution accidentelle**

Origine : Accidents de circulation

Mesures de protection : étanchéité des réseaux et des ouvrages de protection des eaux



# Choix des ouvrages de traitement

---

Choix réalisé à partir d'une carte de hiérarchisation des zones de plus ou moins forte vulnérabilité des eaux au droit de l'infrastructure routière.

## **Questions auxquelles il convient de répondre :**

La ressource en eau peut-elle être atteinte par une pollution en provenance du projet, si oui, en combien de temps ? Ses usages en sont-ils affectés ?

Le degré de protection nécessaire d'un milieu aquatique sera lié à :

- Sa sensibilité (valeur patrimoniale), fonction des usages, des enjeux qualitatifs.
- Sa vulnérabilité (facilité avec laquelle il peut être atteint par une pollution).

# Hiérarchisation des enjeux

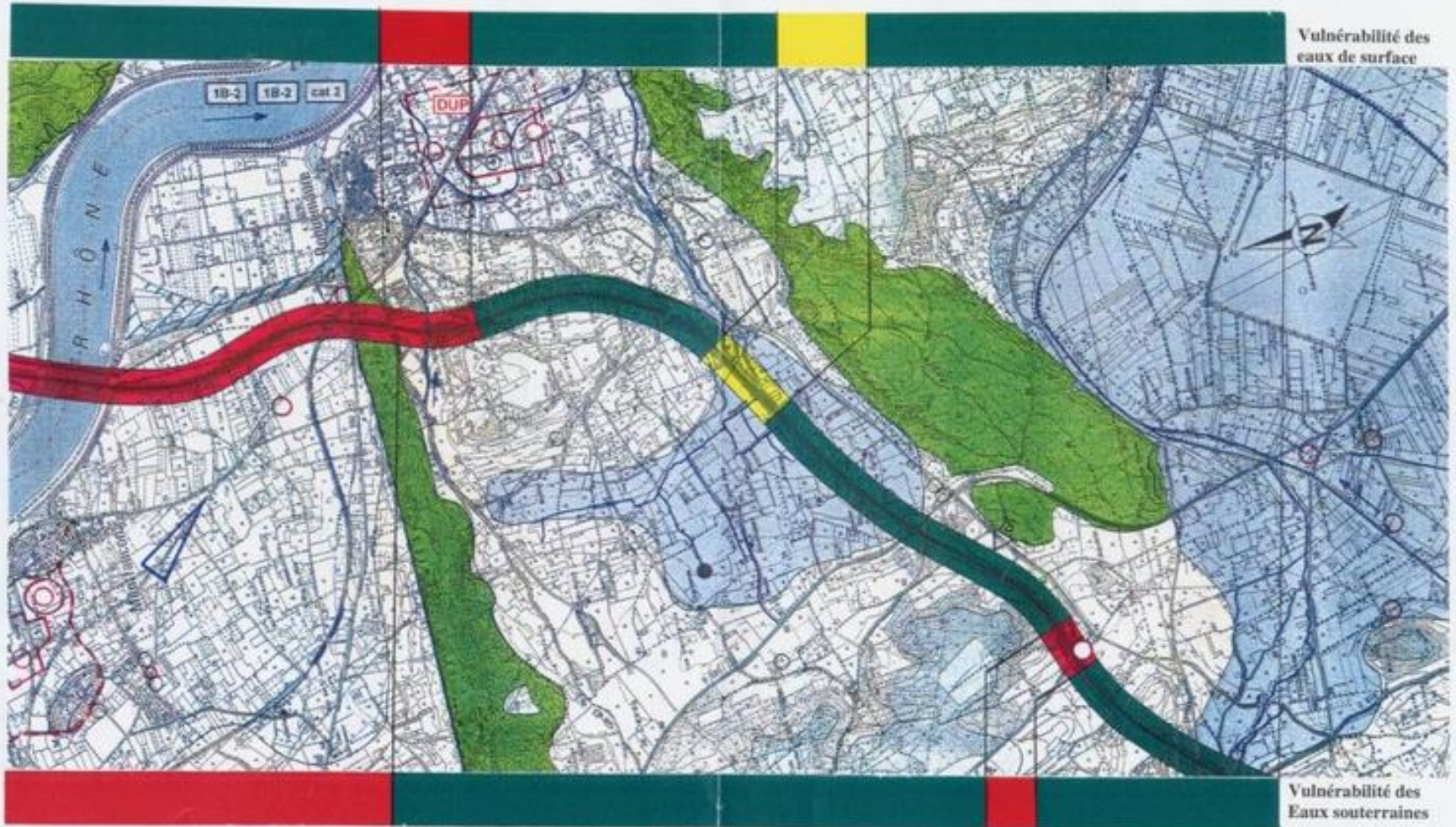
4 Niveaux de vulnérabilités suite au croisement de la sensibilité et de la vulnérabilité de la ressource en eau :

- **PEU OU PAS VULNERABLE** ▶ **VERT**
- **MOYENNEMENT VULNERABLE** ▶ **JAUNE**
- **FORTEMENT VULNERABLE** ▶ **ROUGE**
- **TRES FORTEMENT VULNERABLE** ▶ **NOIRE**



# Cartographie des enjeux

## DE L'AIRE DE ROQUEMAURE A LA RD4



Zone de failles au droit de la RN 980

Potentialités aquifères très limitées et peu sollicitées .  
Zone peu vulnérable dans l'ensemble hormis captages particuliers .

# Choix des ouvrages de traitement

---

Cartographie de la vulnérabilité  $\Rightarrow$  choix de l'ouvrage en fonction de la plus haute vulnérabilité

Degré d'étanchéité des ouvrages  $\Rightarrow$  à adapter suivant la sensibilité des eaux souterraines

<b>ZONE</b> OUVRAGE	<b>Verte</b>	<b>Jaune</b>	<b>Rouge</b>	<b>Noire</b>
Bief de confinement		X		
Fossé subhorizontal enherbé			X	
Bassin routier avec volume mort			X	X
Bassin routier de type sanitaire			X	X



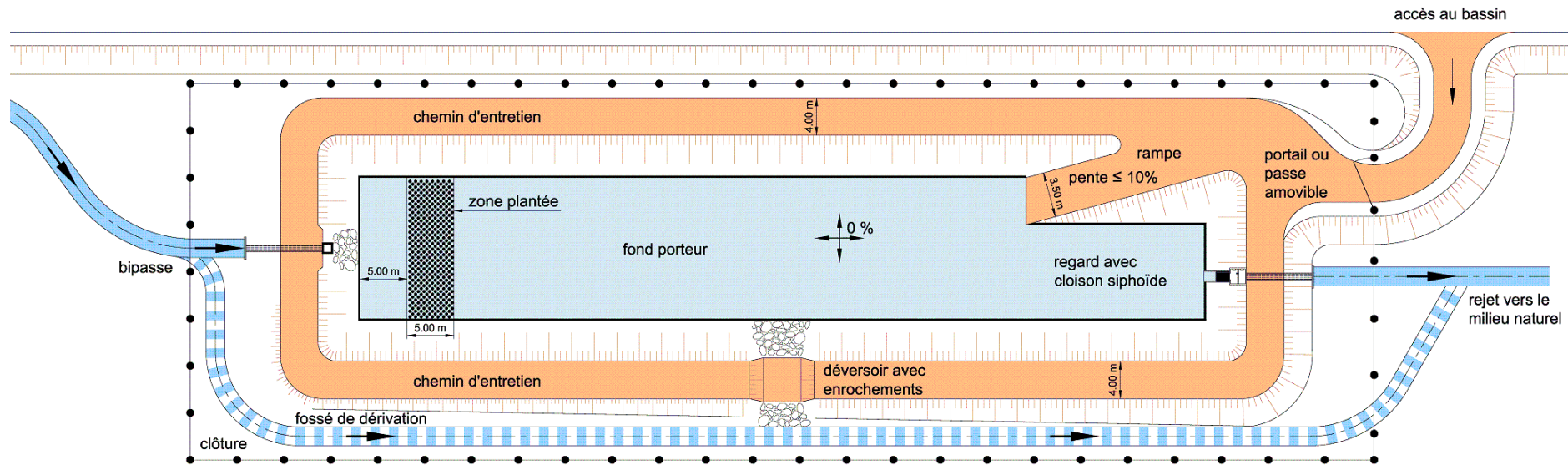
# Le bassin routier avec volume mort

---



# Le bassin routier avec volume mort

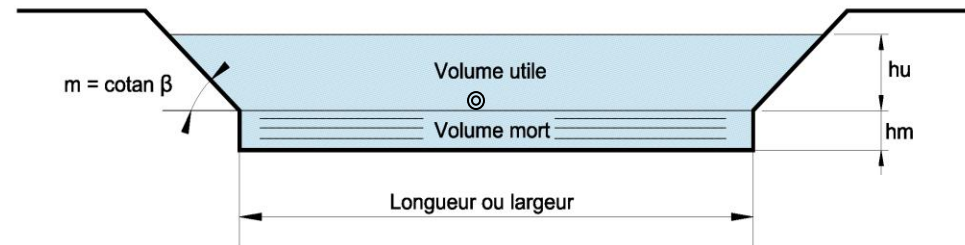
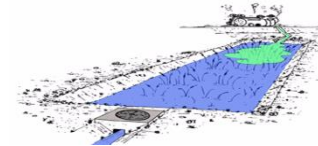
(variante : bassin routier sanitaire)



# Le bassin routier avec volume mort

## Principales dispositions constructives

- hauteur d'eau utile dans le bassin (hauteur de marnage)  $\leq 1,5$  m,
- profondeur du volume mort comprise entre 0,40 et 0,60m,
- $\varnothing$  de l'orifice de fuite  $\geq 100$  mm,
- rapport longueur sur largeur du bassin au miroir du volume mort  $\geq 6$ ,
- inclinaison des berges à 3H/1V sans étude de tenue des sols sur la zone du projet.

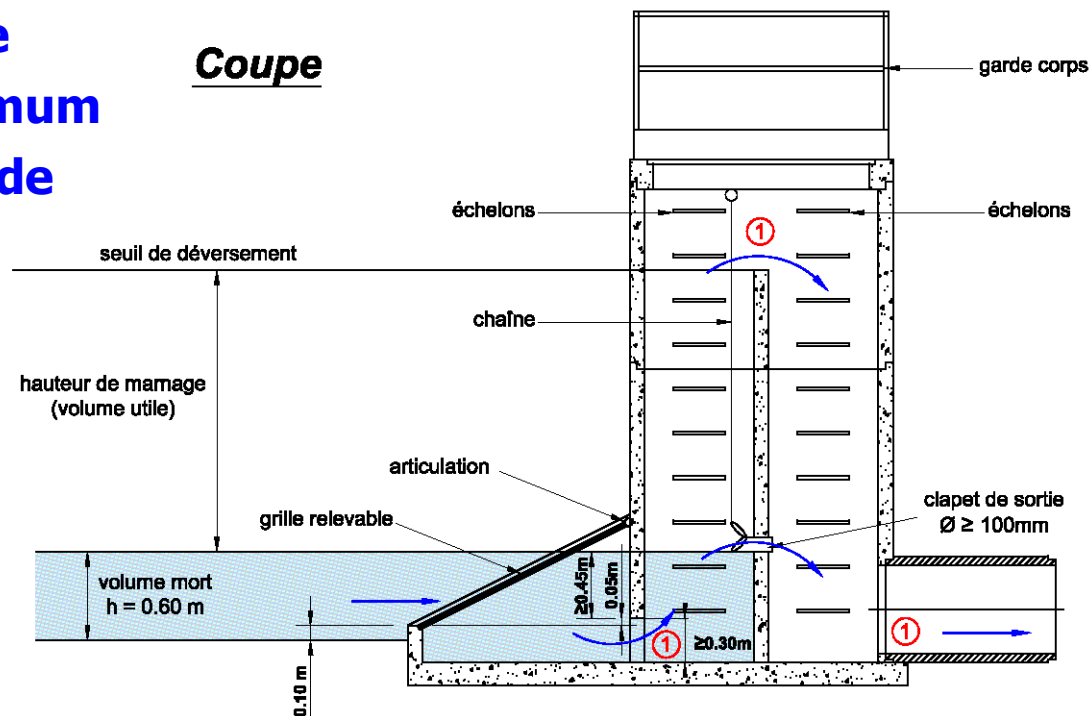


# Le bassin routier avec volume mort

## Organe de sortie

Vanne ou clapet de fermeture  
de 100 mm d'ouverture minimum  
décentré sur la cloison siphonoïde

## Clapet d'obturation



① ouvertures suffisantes pour évacuer le débit de référence  $Q_{10}$  (de la collecte)



# Le bassin routier avec volume mort



# Dimensionnement : pollution routière

---

## Pollution accidentelle

1 – Laisser un temps d'intervention raisonnable

$$T_{\text{intervention}} = \frac{V_{\text{mort}}}{2 Q_{\text{fuite}}}$$

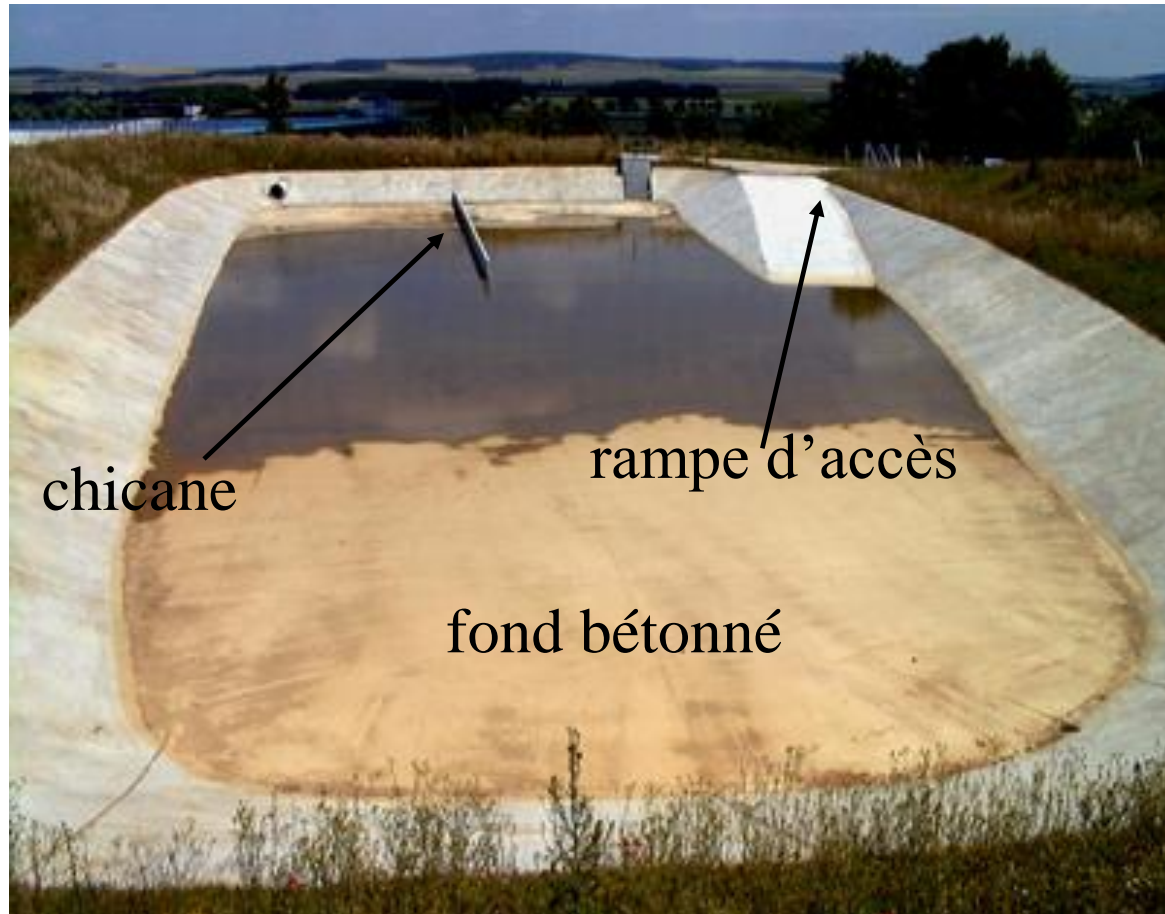
Le débit de fuite  $Q_f$  est pris à mi-hauteur utile

2 – Contenir une pollution par temps de pluie

$$V_{\text{bassin}} = V_{\text{pluie}} + V_{\text{pollution}}$$



# Dimensionnement : pollution routière



# Le bassin routier avec volume mort

---

## Pollution chronique

Assurer la décantation des particules en suspension

$$S_{bassin} = \left( \frac{0,8 \times Q_{entrée} - Q_{fuite}}{V_s \times Ln \left( \frac{0,8 \times Q_{entrée}}{Q_{fuite}} \right)} \right) \times 3600$$

( $V_s$  vitesse de chute des particules à choisir selon l'abattement de la pollution recherché)



# Étanchéité des ouvrages

---

Objectif d'étanchéité : suivant la vulnérabilité des eaux souterraines

⇒ Critère principal : temps de transfert d'une pollution vers la nappe

⇒ Emploi d'un dispositif d'étanchéité par géomembrane

# Emploi des D.E.G.

---





# Emploi des D.E.G.

---



## Étanchéité par géomembranes des ouvrages d'assainissement routiers

Sétra, novembre 2000

Recommandations pour la  
mise en œuvre des  
dispositifs d'étanchéité par  
géomembrane des  
ouvrages pour les eaux de  
ruissellement routier

# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

---



## La ville et son assainissement

juin 2003 – Certu

Renvoie à l'instruction technique de 1977 pour le dimensionnement hydraulique des bassins de retenue.

Calcul du volume de rétention des bassins routiers par la méthode des pluies ou par une modélisation.



# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

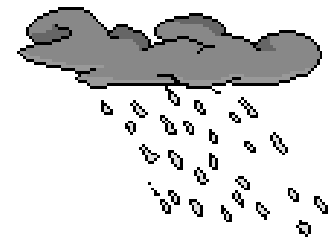
---

## Rétention des eaux de pluie

But : limitation des débits vers  
les milieux extérieurs.



Souvent fonction la plus contraignante pour le  
dimensionnement du bassin



# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

## Principe de fonctionnement

- écrêtement des pointes d'orage
- rétention temporaire destinée à maîtriser les débordements en aval
- restitution des volumes stockés à faible débit

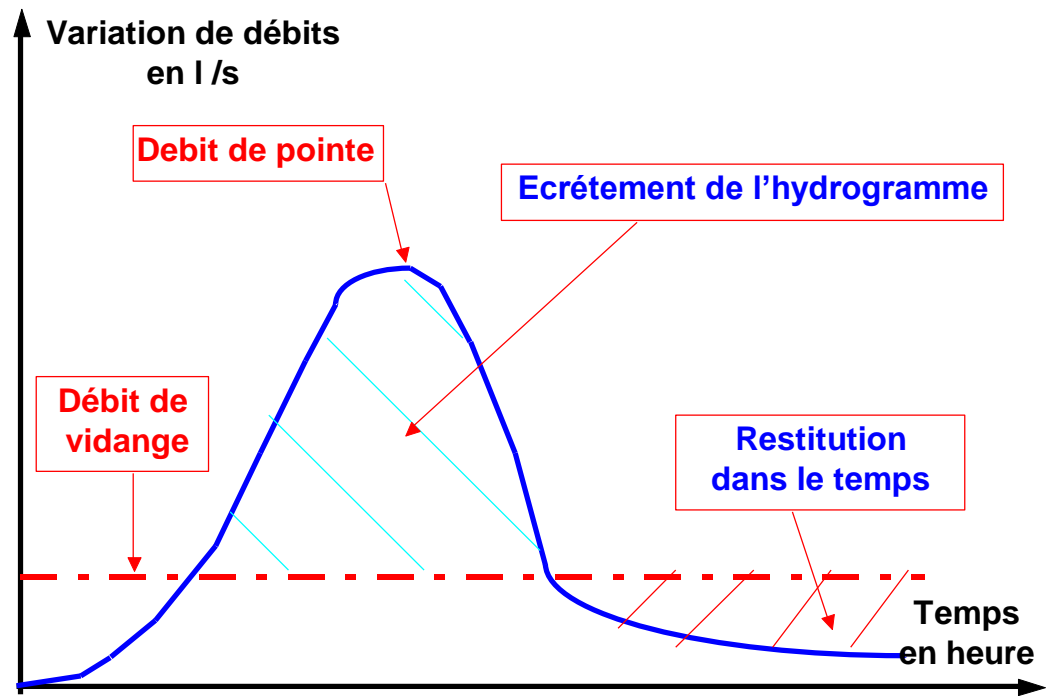


Schéma du mécanisme de la retenue

# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

---

## Méthode des pluies



- Données nécessaires :
  - Période de retour de la pluie
  - Débit de fuite  $Q_f$  (supposé constant)
  - Surface active de l'impluvium routier  $S_a$
  - coefficients de Montana  $a$  &  $b$  caractéristiques de la pluie à écrêter :

$$h(t) = a t^{1-b}$$

Avec:  $h$  = hauteur de pluie en mm  
 $t$  = durée de la pluie en minutes

# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

---

## Méthode des pluies

Hauteur d'eau  $H(t)$  évacuée en fonction du temps par hectare de surface active du bassin versant :

$$H(t) = \frac{360 \times Q_f}{S_a} \times t$$

$H(t)$  en mm

$Q_f$  en  $m^3/s$

$S_a$  en ha

$t$  en h

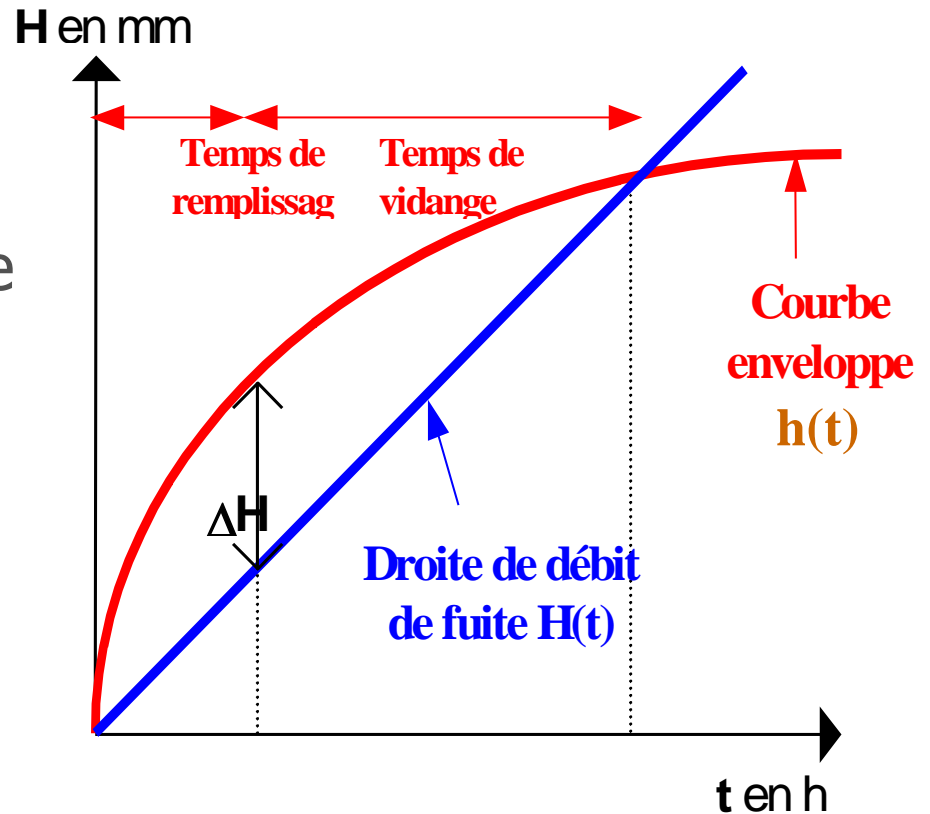


# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

## Méthode des pluies

L'écart maximal  $\Delta H$   
entre les deux courbes  
correspond au volume de pluie  
à stocker dans le bassin :

$$Vu(m^3) = 10 \times \Delta H(mm) \times Sa(ha)$$



# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

---

## **Respect du débit de fuite :**

Le plus souvent, par ajutage délivrant un débit de fuite en fonction de la hauteur de remplissage du bassin

$$Q_f = m \times S \times \sqrt{2gh}$$

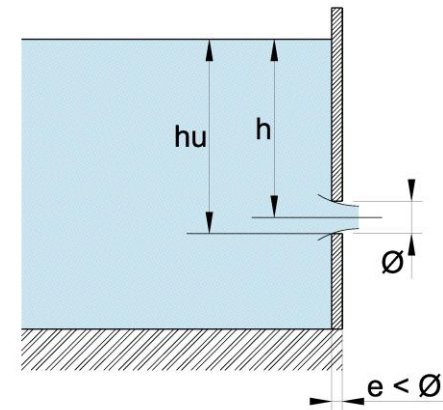
avec :  $Q_f$  = débit de fuite en  $m^3/s$

$m$  = coefficient de contraction

$S$  = Surface de l'orifice en  $m^2$

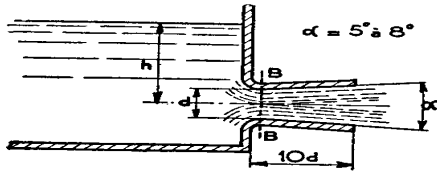
$h$  = hauteur de charge en m

$g$  = accélération de la pesanteur soit  $9,81 m.s^{-2}$



# Dimensionnement hydraulique : prévention des inondations

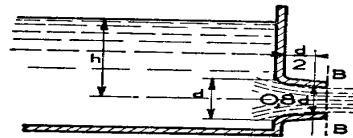
Valeurs de  $m$  selon la forme de l'ajutage



Ajutage de Venturi

$$q = 1,5 S \sqrt{2 gh}$$

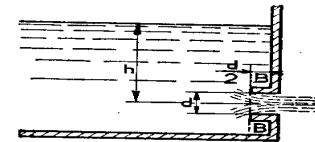
$$m = 1,5$$



Ajutage d'Aubuisson

$$q = S \sqrt{2 gh}$$

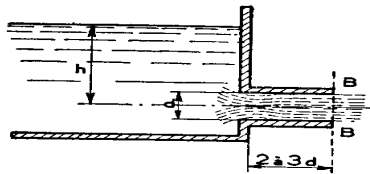
$$m = 1$$



Ajutage de Borda

$$q = 0,53 S \sqrt{2 gh}$$

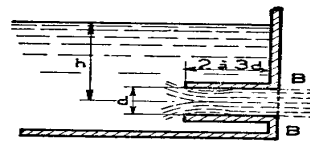
$$m = 0,53$$



Ajutage cylindrique extérieur avec  
faible hauteur de charge | grande hauteur de charge

$$q = 0,82 S \sqrt{2 gh} \quad | \quad q = 0,61 S \sqrt{2 gh}$$

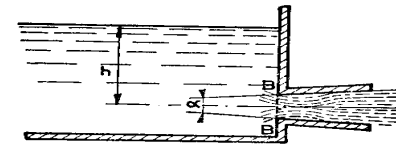
$$m = 0,82 \quad | \quad m = 0,61$$



Ajutage cylindrique intérieur

$$q = 0,72 S \sqrt{2 gh}$$

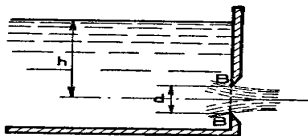
$$m = 0,72$$



Ajutage divergent

$$q = 0,95 S \sqrt{2 gh}$$

$$m = 0,95$$

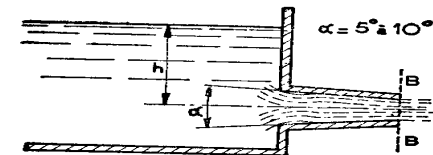


Orifice à mince paroi

$$q = 0,61 S \sqrt{2 gh}$$

$$m = 0,61$$

$q$  = débit en  $m^3/s$ .  
 $h$  = hauteur d'eau en m.  
 $d$  = orifice en m.  
 $S$  = surface en  $m^2$  mesurée en BB.



Ajutage convergent

$$q = 0,93 S \sqrt{2 gh}$$

$$m = 0,93$$

# Ajutage (orifice calibré)



# Dimensionnement d'un bassin en eau

---

**Les trois fonctions sont le plus souvent recherchées simultanément :**

Lutte contre la pollution accidentelle

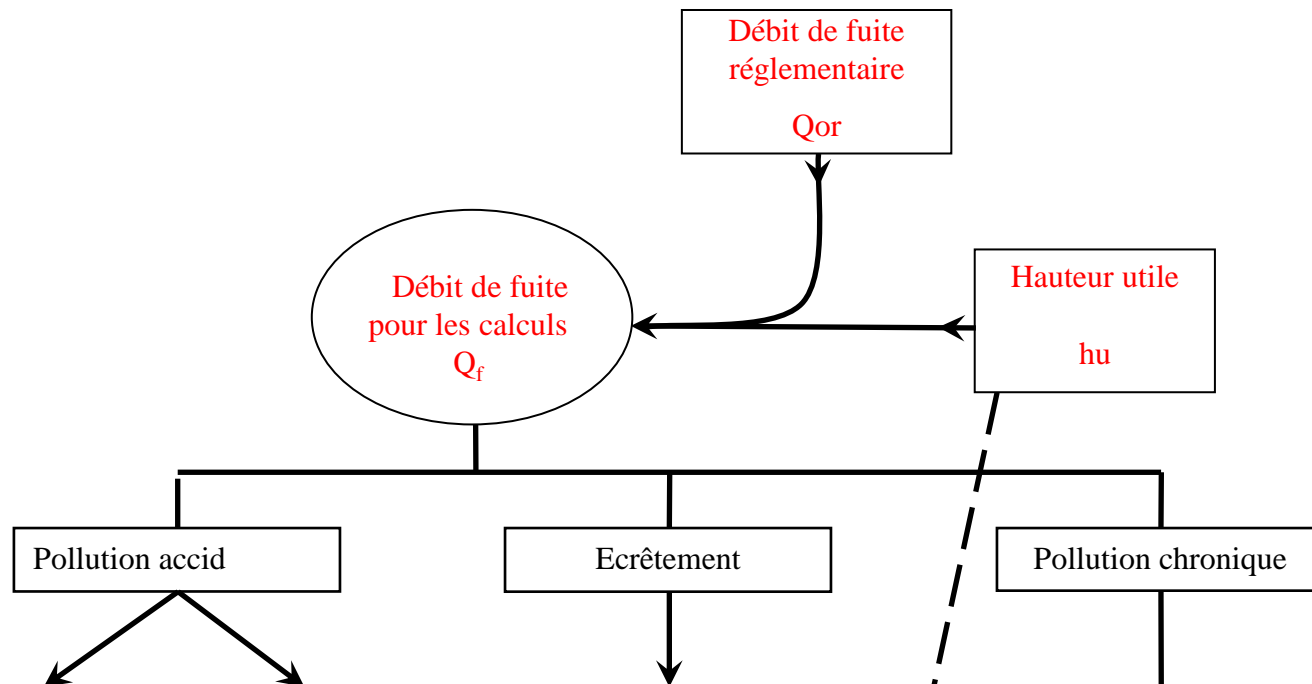
Lutte contre la pollution chronique

Lutte contre les inondations

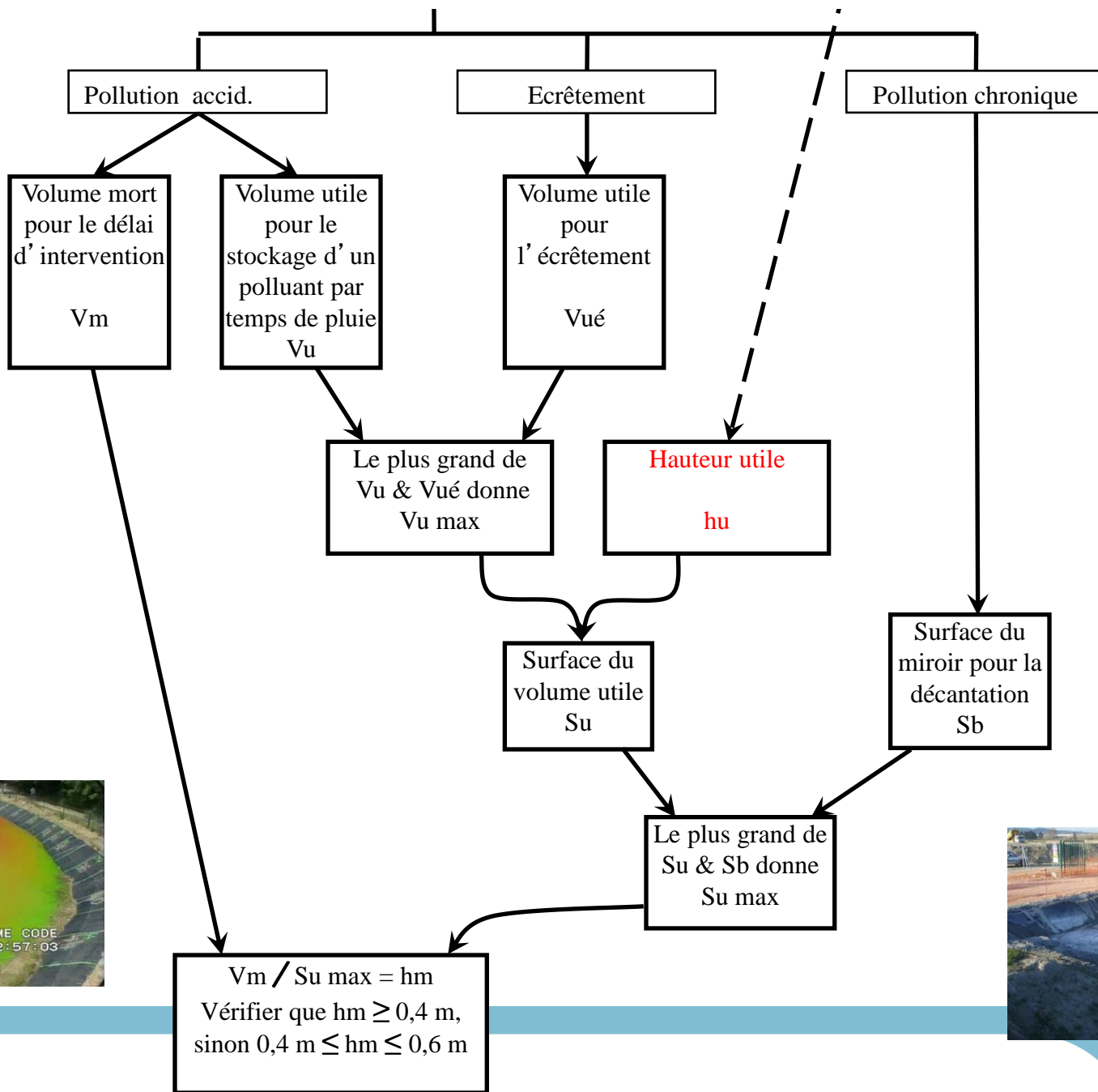


⇒ Dimensionnement selon la fonction la plus contraignante

# Dimensionnement d'un bassin en eau







# Aspect réglementaire

Code de l'environnement (art. R214-1)

Rubrique 3.2.3.0 : Création de plans d'eau permanents ou non, la superficie étant :

a) supérieure à 3 ha  
Autorisation

b) supérieure à 0,1 ha  
Déclaration



# Points de vigilance

Ne pas laisser les géomembranes à l'air libre sur les berges du bassin

- *Durabilité du D.E.G, actes de vandalisme,*
- *Remontée des animaux,*
- *Esthétique.*

Prévoir un radier béton en fond de bassin et remontant un peu au-dessus du volume mort

- *Protection du D.E.G.*
- *Facilitation des opérations d'entretien (curage des sédiments).*

# Points de vigilance

- *Pérennité des événements gaz,*
- *Risques de remontée de nappe (drainage eau, radiers poids, clapets de décharge...),*
- *Raccordement du D.E.G. aux ouvrages de génie civil (entrée/sortie de bassin)*
- *Choix du géoconteur, résistance mécanique (dimensionnement géoconteneur et tranchée d'ancrage)*



# Dimensionnement des bassins

---

Merci pour votre attention

Alexandre Servier  
Expert assainissement routier

+33 (0)3 20 49 61 85

[alexandre.servier@cerema.fr](mailto:alexandre.servier@cerema.fr)

