

Optimisation des systèmes d'assainissement

Retour d'expériences national sur les bassins de stockage sur réseau unitaire

Les méthodes de dimensionnement et conception

Emmanuel BERTHIER



LES 
**AGENCES
DE L'EAU**

ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Méthodes de dimensionnement et conception

- Il existe de nombreux documents, mais pas de référentiel « unique »
- Volonté de faire un état actuel des pratiques opérationnelles mais aussi des éléments scientifiques et techniques
- Structurer le travail et le rendu en 3 parties :
 - I. Historique rapide des méthodes et outils
 - II. Les recommandations techniques actuelles en France
 - III. Des illustrations des connaissances et pratiques actuelles

Historique des méthodes

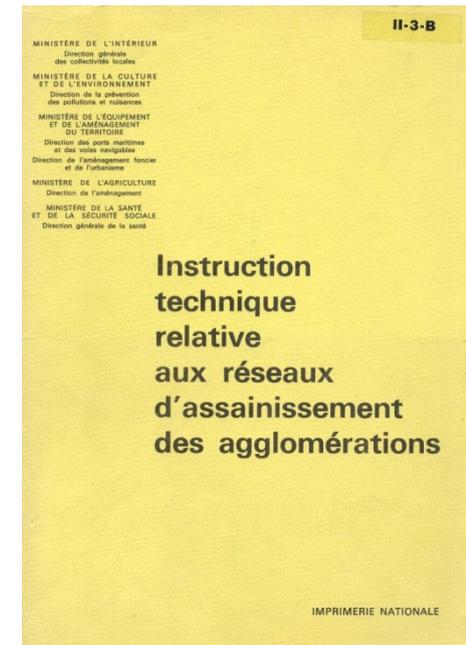
- Avant 1977, pas de préconisation de stockage

- L'Instruction Technique de 1977:

 - + recommande 2 méthodes globales pour dimensionner le volume d'un stockage (pluvial) : les méthodes « des pluies » et « des volumes », basées sur la régionalisation des pluies en 3 zones

 - + un grand succès: une pertinence initiale, il n'existait pas d'autres méthodes, facilité d'application (le célèbre abaque Ab. 7)

 - + méthodes toujours utilisées, parfois dans des conditions non satisfaisantes (pluies régionalisées) alors que des expressions modernes existent (pluies locales)



Historique des méthodes

- **Années 1980-1990, avènement des micro-ordinateurs:**

→ les logiciels de réseaux d'assainissement se développent (méthode détaillée ; ex. Swmm, Mouse, Infoworks, Canoé, ...)

- **Depuis ces logiciels se développent et généralisent :**

ergonomie (lien avec les BDU géographiques), modules (production des ruissellements/polluants, transfert hydraulique et des polluants dans les réseaux, stockage/restitution dans des bassins), ...

- **Depuis 2000, la méthode préconisée et usuelle**

Les recommandations actuelles

- A défaut d'un document « unique » reconnu comme référentiel

2 documents techniques « de référence » :

+ L'Encyclopédie de l'Hydrologie urbaine (Euridyce, 1997): elle date et parfois très technique, reste un ouvrage de référence

+ Le guide La Ville & Son assainissement (Ministère, Certu, 2003): 2 fiches (chapitre 6.2) décrivent des méthodes



- Les méthodes très différentes selon la fonction du BO

Les recommandations actuelles

● Pour la fonction Stockage-restitution :

+ M.Ou choisit un(des) critères de dimensionnement:

- efficacité annuelle, pour traiter les effets cumulatifs: « le BO doit intercepter 80% des volumes annuels de temps de pluie »
- efficacité pour un événement (fréquent ou exceptionnel): « BO doit stocker une pluie semestrielle avec un débit de fuite de 50 l/s »
- fréquence de déversements: « dimensionner un BO pour que le déversoir en aval surverse moins de 12 fois / an »
 - impact sur le milieu naturel: « le cours d'eau récepteur des déversements à l'aval ne doit pas être déclassé »

+ S'ajoute quelques recommandations:

- durée de stockage < 24h (risque de septicité et disponibilité du stockage)
- $Q_{fuite} < 1-2 \times Q_{moyen \text{ Step}}$



● Pour la fonction Stockage-restitution :

+ Usage d'un logiciel recommandé :

- permet de prendre en compte la diversité des critères
- conditions pluviométriques:

utiliser « un ensemble de pluies de référence réelles locales » et variées (longues et courtes, successions,)

si possible simulation en continu (→ prise en compte de l'état hydrique initial) ; à défaut, un ensemble pertinent de pluies

- le calage des paramètres du modèle est primordial, à partir de campagnes de mesure dédiées

- vu les incertitudes des modèles de flux polluants, calculs se concentrent sur les flux quantitatifs

+ Usage des méthodes globales restreint: avec pluies locales, réseau amont simple, $V < 500 \text{ m}^3$ (« 1000 m^3 exceptionnellement en l'absence de risques importants en cas de dysfonctionnement »)

Les recommandations actuelles

- Pour la fonction **Dépollution-décantation**:
 - + Méthodes diverses, car des critères et des éléments de dimensionnement variés :
 - 1^{ère} étape: dimensionnement « hydraulique » (généralement cf. fonction Stockage-restitution)
 - 2nd étape: conception pour favoriser la décantabilité du BO nécessite des vitesses de chute des MES (Hazen par ex.)
en l'absence, viser des débits surfaciques (Q vidange / Superficie ; < 2 m/h)
 - + Intérêt d'avoir recours à une modélisation hydraulique détaillée

Les pratiques actuelles

- **Illustration d'une méthodologie d'étude:**

- + applicable sur des collectivités moyennes à grandes, possédant leur modèle général

- importance de la campagne de mesure:

 - autour du projet de BO (différentes localisations testées)

 - !! durée de la campagne

 - car grande variabilité des comportements par temps de pluie)

- + sélection de 2 années pluviométriques (une sèche ; une humide) ; à défaut une année « moyenne » ; si besoin, reconstituées

- identification d'un échantillon d'événements pluvieux (ex: 75 ev sur une année)

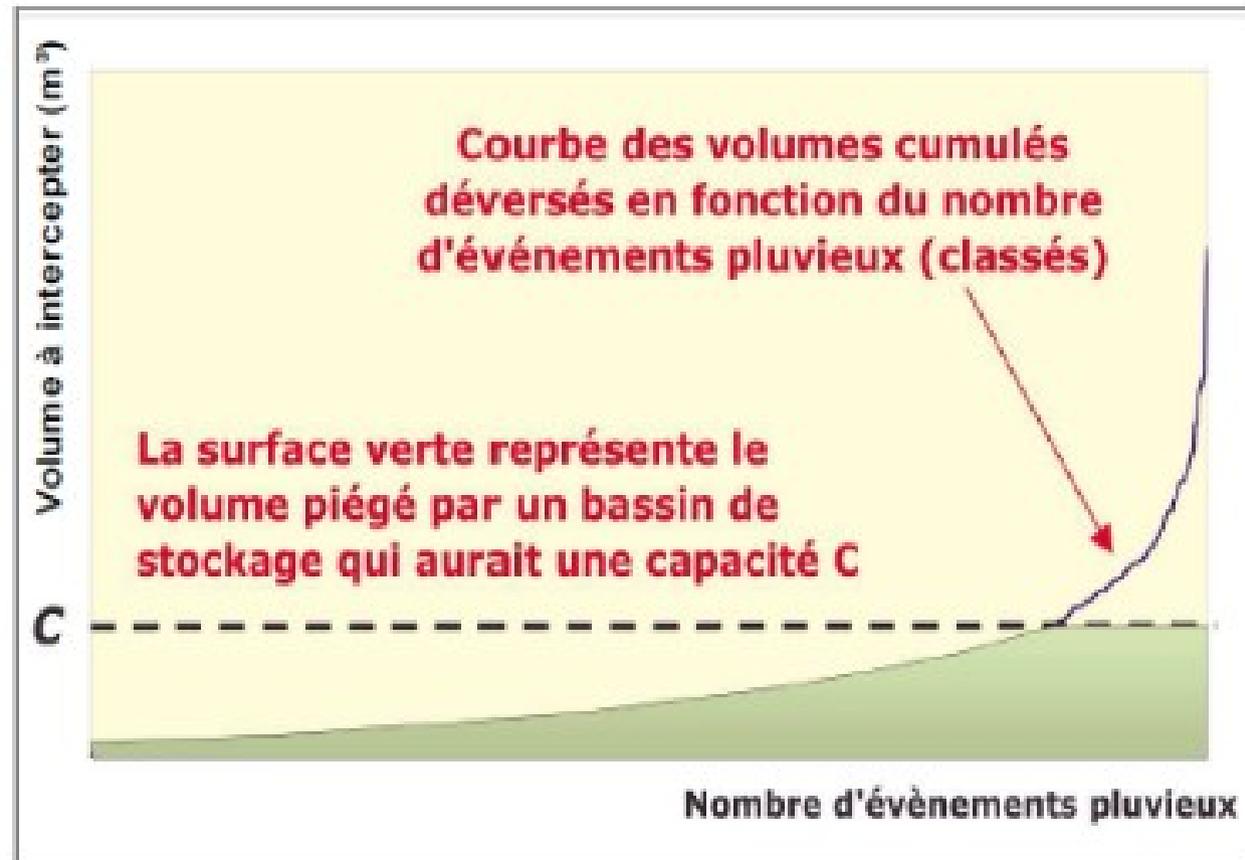
Les pratiques actuelles

- Illustration d'une méthodologie d'étude:

+ ev simulés sans BO

+ puis classés par ordre croissant des volumes déversés

→ visualisation V stockés et V déversés pour un futur BO de capacité C



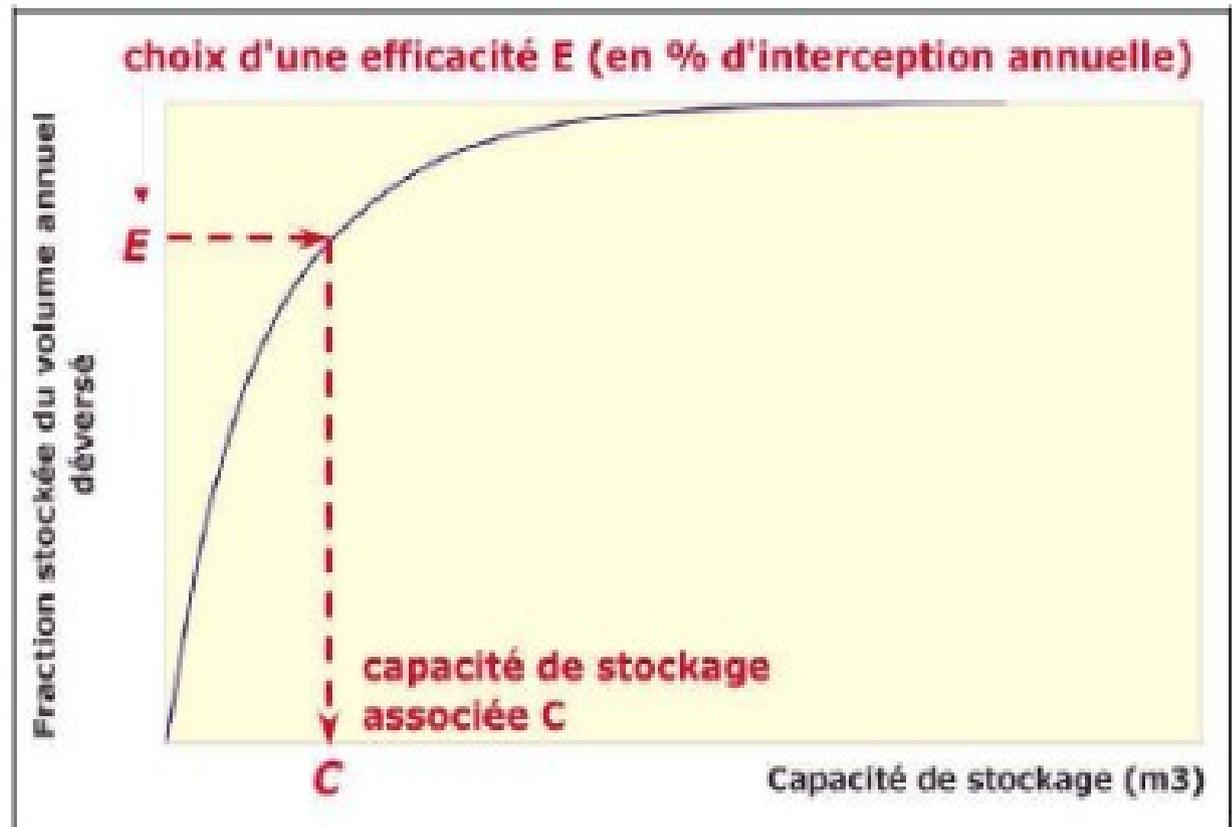
Les pratiques actuelles

- Illustration d'une méthodologie d'étude:

→ relation entre C et l'efficacité annuelle E

+ choix d'une E cible
→ C nécessaire

+ chercher une capacité
C optimale (pt d'inflexion)



Les pratiques actuelles

- **Illustration d'une méthodologie d'étude:**

+ fréquent dans un 2nd temps d'estimer l'impact des rejets avec BO sur le milieu naturel récepteur:

- flux polluants estimés avec des concentrations et taux de décantation moyens

 - d'après la littérature (éviter valeurs mesurées Step)
f(occupations du sol et activités BV amont)

- possible de vérifier la conformité avec la DCE

Méthodes de dimensionnement et conception

Synthèse

- **Recours quasi généralisé à un logiciel d'assainissement**
simulations des flux quantitatifs 
- **Des méthodologies et des résultats de dimensionnement variés :**
logique vu la diversité des territoires, des critères de dimensionnement, ...
→ très difficile de donner des chiffres clés génériques (m^3/ha actif)

Optimisation des systèmes d'assainissement

Retour d'expériences national sur les bassins de stockage sur réseau unitaire

Les méthodes de dimensionnement et conception

Emmanuel BERTHIER



LES 
**AGENCES
DE L'EAU**

ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE