

LE BAC DE DECANTATION

Didier Gallard¹

Les eaux de sources, et spécialement celles des sources à gros débit, contiennent des particules en suspension. Dans certains cas de flux turbulents, les eaux vont charrier de l'argile, des limons, du sable et même parfois des petits graviers. Ces particules peuvent donner à l'eau une apparence sale et un goût rebutant. Elles peuvent également accélérer l'érosion des tuyauteries ou alors se déposer dans les points bas à l'occasion d'une baisse de vitesse (robinets fermés pendant les heures creuses par exemple) et réduire progressivement puis obstruer le passage de l'eau.

Si l'on arrive à retenir l'eau, relativement tranquilisée, dans un réservoir pendant un certain temps, un grand nombre de ces particules vont tomber au fond et resteront hors de portée de la sortie du tuyau. Ce processus appelé « **sédimentation** » s'accomplit dans un « bac de décantation » spécialement conçu à cet effet.

Vitesse de décantation

Les phénomènes de décantation se produisent, pour des tailles de particules données, à des vitesses d'eau spécifiques. On estime des vitesses minimum à respecter pour éviter la décantation selon le type de particules considérées :

Pour illustration : caractéristiques des particules en suspension dans l'eau

	diamètre	vitesse de mise en suspension*	vitesse de décantation **
sable	1 mm	1 m/s	600 cm / mn
sable fin	0.10 mm	0.5 à 1 m/s	50 cm / mn
limon	0.01 mm	0.1 à 0.2 m/s	1 cm / mn

* Vitesse de mise en suspension = vitesse horizontale minimale de l'eau pour permettre la mise en suspension des particules. En d'autres termes, au dessus de cette vitesse, les particules considérées sont mises en suspension. En dessous de cette vitesse elles peuvent décanter.

** Vitesse de décantation = vitesse verticale de la chute des particules dans l'eau au repos.

Quand la vitesse de l'eau passe en dessous de ces minima, la décantation des dépôts se fait. C'est ce qui se passe dans les citernes, les brise-charge ou dans les adductions dont le diamètre est trop élevé pour le débit considéré. *Les tuyaux de trop gros diamètre vont ralentir la vitesse de l'eau pour un débit donné. Si la vitesse ralentit, la décantation pourra*

¹ * Actuellement responsable du programme hydraulique de Bayaguana (BayAGUAna Servicio) en République Dominicaine, Didier Gallard a aussi travaillé en Haïti sur le programme hydraulique d'Inter Aide dans le Nord Ouest de 1988 à 1990, et en Éthiopie sur le programme hydraulique de Bélé de 1990 à 1992.



se faire et les tuyaux risqueront de se boucher. Augmenter le diamètre des tuyaux n'est donc absolument pas la panacée pour éviter l'obturation des tuyaux. La vitesse de l'eau dans les tuyaux doit être comprise entre 0,7 m/s minimum et 2,0 m/s maximum (exceptionnel) - la normalité étant de 1 à 1,5 m/s. Trop de vitesse est également préjudiciable car alors le courant d'eau sera trop turbulent pour arriver à bien comprendre ce qui se passe réellement. Les calculs se trouveront donc faussés et l'eau transportera une quantité d'air bien supérieure à ce qui était prévu théoriquement.

La construction d'un décanteur met donc en pratique cette faculté de décantation à faible vitesse. En tranquilisant l'eau, on laisse le temps aux particules de se déposer dans le fond du bac. Celui-ci devra être régulièrement nettoyé (curage). Contrairement à la citerne, le départ du tronçon aval sera placé en hauteur et le niveau d'eau sera fixe.

Les citernes ne peuvent pas être considérées comme des décanteurs, à l'évidence parce qu'elles sont situées en bas d'adduction tandis que les bacs de décantation sont situés en haut, mais aussi parce que le niveau de l'eau y varie constamment (heures creuses \neq heures pleines). Les particules qui s'y déposent pendant les heures creuses (les robinets sont fermés \Rightarrow la vitesse de l'eau est lente) seront facilement entraînées pendant les heures pleines (Les usagers viennent s'approvisionner \Rightarrow la vitesse de l'eau est élevée).

Durée de rétention

Pour dimensionner un décanteur nous choisissons un temps de séjour de l'eau qui permet aux particules fines de déposer au fond.

Si les particules de sable fin déposent à une vitesse de 10 cm/mn, un temps de séjour de l'ordre de 15 minutes sera acceptable pour une hauteur d'eau de 1,5 m. Si la hauteur d'eau est de 1 mètre seulement, le temps de séjour pourra être limité à 10 minutes.

Le volume de l'ouvrage sera calculé en fonction du débit entrant.

La durée pendant laquelle l'eau va rester dans le bac de décantation est appelée « **durée de rétention** ». Le calcul de cette durée de rétention va dépendre de plusieurs facteurs: le débit, la quantité des particules dans l'eau et leur taille, la surface à l'air libre de l'eau dans le bac de décantation...

Temps de rétention préconisés

Sources faibles et eau propre	Pas de bac nécessaire
Système avec citerne :	de 15 à 20 minutes
Système sans citerne	60 minutes minimum



Capacité du bac

Quand la durée de rétention a été définie, on peut alors calculer la dimension nécessaire du bac (**C**) en fonction du débit (**Q**) et de la durée de rétention (**T**).

$$C = Q \times T$$

C = Capacité en litres

Q = Débit en litres par seconde

T = Temps de détention en seconde

A Bélé, en Ethiopie, sur l'adduction de Fajenamata, nous avons un débit de 5 l/s. Pour offrir un temps de séjour de l'eau de 20 minutes environ (ce qui était plus que suffisant) le bac a été dimensionné à 6 m³ (1,5 x 2 x 2).

Débit = **Q** = 5 l/s Durée de rétention = **T** = 20 minutes = 1200 secondes

Capacité = **C** = **Q x T** = 5 x 1200 = 6 000 litres = 6 m³.

Construction de l'ouvrage

On positionne l'arrivée d'eau et le départ à l'opposé l'un de l'autre pour éviter les courants d'eau préférentiels qui peuvent nuire à la décantation de la totalité du débit entrant.

Le décanteur est également un piège à sédiments flottants. L'arrivée et le départ sont donc placés en hauteur avec une protection pour éviter que les « flottants » s'introduisent dans le tuyau de départ (système de sous-verse).

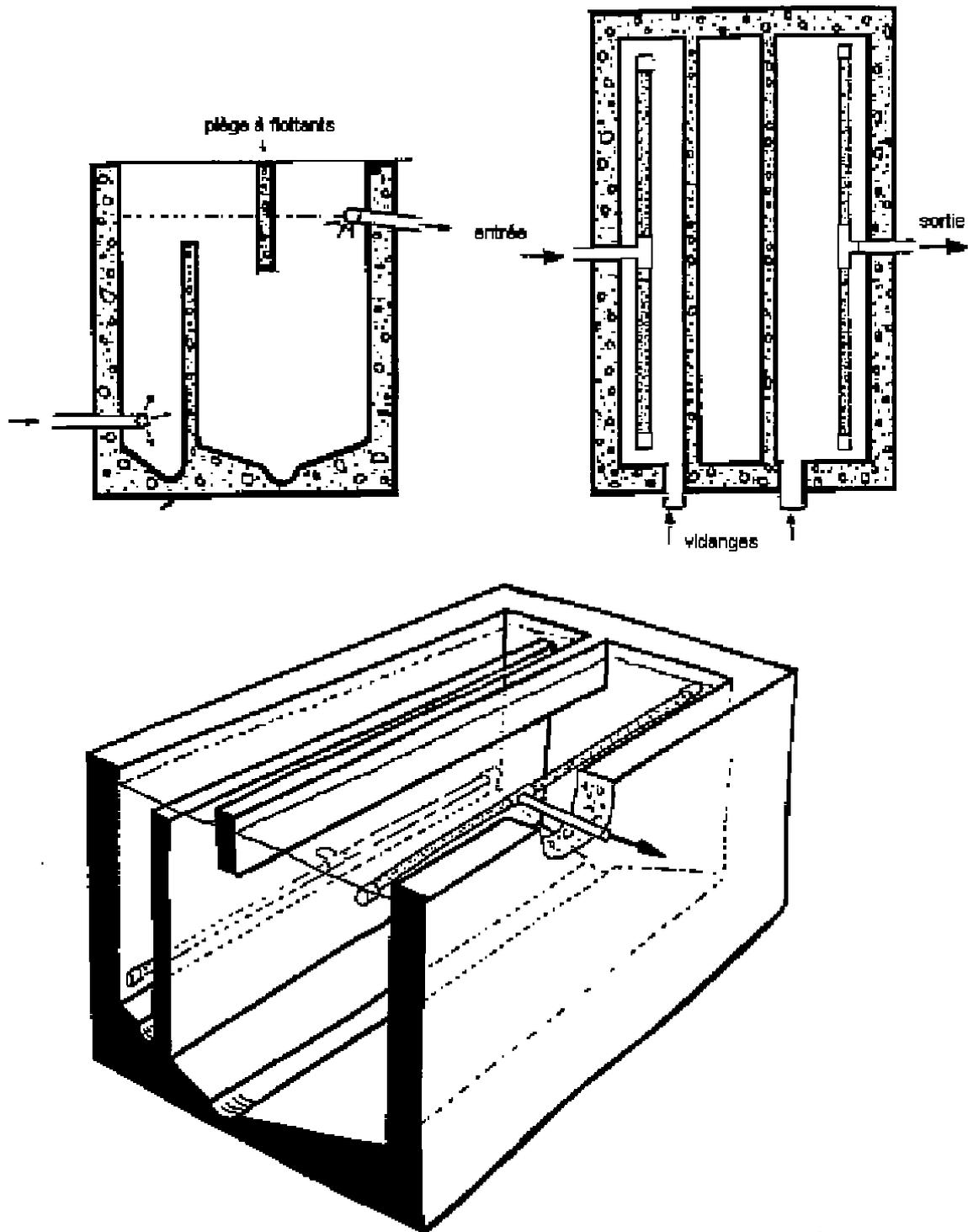
La vidange est largement dimensionnée de manière à créer un fort courant d'eau dans l'ouvrage quand elle est ouverte. Ce courant verse dans un puisard vers lequel convergent les pentes du fond du bac. L'élimination des sédiments piégés est ainsi facilitée.

En assainissement, des dessableurs sont installés en tête de station d'épuration. Il s'agit d'ouvrages très simples permettant une première décantation qui évite l'entrée de sable. Ce sont des petits bassins de forme allongée dans lesquels l'eau transite à une vitesse inférieure à 1 m/s.

Pour les adductions à faible débit, un brise-charge remplit ce type de fonction. Il évite l'ensablage (bouchage au niveau des fontaines qui sont souvent les seuls points de remontée de l'adduction) d'autant plus facilement que le faible débit transporté induit souvent des vitesses très faibles dans l'adduction.

Ci-dessous, un exemple type de bac de décantation illustrant le principe général.





Bibliographie : pour la remise à jour de cette fiche nous nous sommes appuyés sur l'ouvrage suivant : « **A Handbook of Gravity-flow Water Systems** », Thomas D. Jordan Jnr. Intermediate Technology Publications (qui peut être commandé au Royaume-Uni, Tel. 44.1.71.436.9761 Fax 44.1.71.436.2013 E-mail orders@itpubs.org.uk)

