

4.1.4. Calcul de la capacité des réservoirs

Un réservoir doit être dimensionné pour répondre aux fonctions qui lui sont demandés depuis sa mise en service jusqu'aux conditions les plus exigeantes (demande de pointe).

- Volume de modulation journalière : Un réservoir de distribution remplit son rôle s'il est suffisamment grand pour amortir les variations de la demande tout en étant alimenté, de façon constante, selon le débit moyen du jour.

- Volume de sécurité : Un réservoir de distribution doit disposer d'une réserve de sécurité. Si le réservoir de distribution est à l'aval d'une station de pompage, il faut prévoir une réserve de sécurité suffisante pour assurer la distribution pendant la durée d'une défaillance de la station de pompage (durée de la panne de fréquence annuelle). Cette durée est considérée dans beaucoup de pays être inférieure à 2 heures.

Différentes méthodes peuvent être utilisées pour le calcul de la capacité utile des réservoirs.

a/ Calcul forfaitaire

On prend, forfaitairement, une capacité des réservoirs égale à :

- En alimentation rurale : 100% de la consommation journalière maximale de l'agglomération.
- En alimentation urbaine : Au minimum 50% de la consommation journalière maximale de l'agglomération.
- Dans le cas d'une grande ville : Au minimum 25 % de la consommation journalière maximale de l'agglomération.

b/ Méthode de calcul à partir des courbes d'alimentation et de distribution

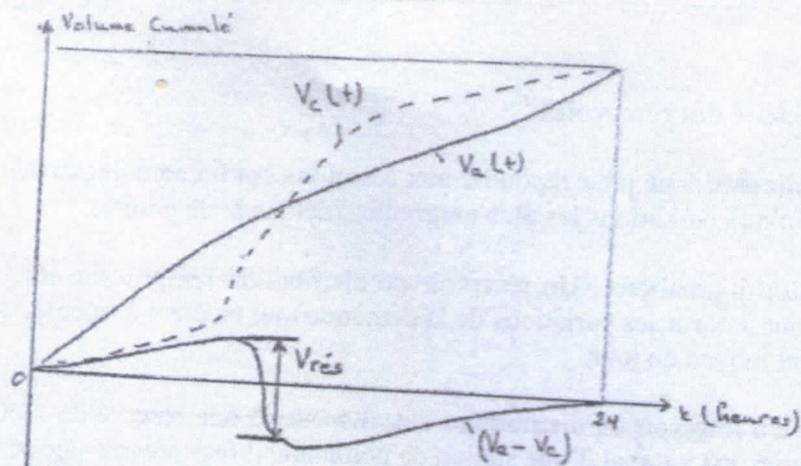
Il est indispensable de connaître les variations du futur débit entrant et du futur débit sortant soit par estimation, soit, de préférence, par dépouillement de mesures effectuées au point approprié du réseau sur une longue période, notamment pendant la saison de plus haute consommation (pointe).

Par étude graphique ou par calcul, on intègre la différence de ces deux débits et l'on détermine la capacité minimale théorique, de façon à ce que le volume utile du réservoir soit égal à la différence maximale entre le surplus et le déficit, au cours de la journée type choisie (journée de pointe), du réservoir supposé vide au départ de l'opération.

Le principe de calcul est simple :

On trace, sur 24 heures, les courbes de volumes cumulés $V_a(t)$ provenant de l'alimentation et $V_c(t)$ correspondant à la consommation. On trace ensuite la courbe $[V_a(t) - V_c(t)]$.

Le volume minimum nécessaire des réservoirs $V_{rés}$, sera alors égal à la somme, en valeurs absolues, de la plus grande valeur et de la plus petite valeur (négative) de cette différence.



Cette méthode, très précise, suppose, donc, que l'on dispose de statistiques suffisantes concernant la variation horaire de la consommation pendant la journée de pointe, ce qui n'est pas toujours le cas notamment pour les villes qui ne sont pas encore alimentées.

c/ Calcul approximatif

La capacité des réservoirs est toujours déterminée à partir des courbes de variation des débits d'alimentation et des débits distribués, avec des simplifications concernant, principalement, une approximation par paliers de la courbe de consommation.

Il faut choisir un régime de variation de l'alimentation des réservoirs [$Q_a(t)$]:

- Soit une adduction continue de débit horaire constant égal à a ($= Q_{max}/24$).
- Soit un pompage de nuit (par exemple de durée 10 h seulement: de 20 h à 6 h) de débit horaire égal à $2,4.a$ ($= Q_{max}/10$).
- Soit un pompage variable durant les 24 heures de la journée.

La variation horaire de la consommation dépend de l'importance de l'agglomération. Le coefficient de pointe horaire augmente quand la ville devient plus petite. Les valeurs adoptées sont généralement 1,5 pour une très grande ville, entre 2 et 2,5 pour une ville moyenne, et pouvant atteindre 3,5 pour une petite ville.

Selon l'importance de l'agglomération, il faut alors choisir un régime de variation de l'alimentation et en déduire le volume des réservoirs.

Nous présentons ci-après quelques exemples de calcul du volume des réservoirs pour quelques variantes d'adduction.

qui doit être disponible à tout moment. La réserve minimale à prévoir est de 120 m^3 pour chaque réservoir (la motopompe de lutte contre le feu utilisée par les pompiers est de $60 \text{ m}^3/\text{h}$ et la durée approximative d'extinction d'un sinistre moyen est évaluée à 2 heures).

Pour les grandes villes, le volume d'incendie est généralement négligeable par rapport au volume total des réservoirs.

Enfin, nous signalons qu'il faut répartir le volume nécessaire sur au moins deux réservoirs (ou cuves indépendantes), pour plus de sécurité dans la distribution et pour prévoir la possibilité de nettoyage des cuves.

d/ Capacité pratique des réservoirs

La capacité calculée du réservoir, doit être arrondie aux capacités usuelles des réservoirs, soient: 100, 250; 500; 1 000; 1 500; 2 000; 2 500; 5 000; 7 500; 1 0000 m^3 etc.

A cause des frais élevés pour la construction, l'exploitation et l'entretien des châteaux d'eau, leur volume dépasse rarement $1\ 000 \text{ m}^3$. Un bon ajustement du régime de pompage ou, éventuellement, l'utilisation simultanée d'autres réservoirs semi-enterrés permettent de réduire le volume nécessaire du château d'eau.

La hauteur de l'eau dans la cuve doit être comprise entre 3 et 6 m ; 4 à 5 m est une bonne moyenne. Toutefois, les réservoirs de grande capacité des agglomérations importantes peuvent présenter des hauteurs d'eau de l'ordre de 7 à 8 m, voire 10 m.