

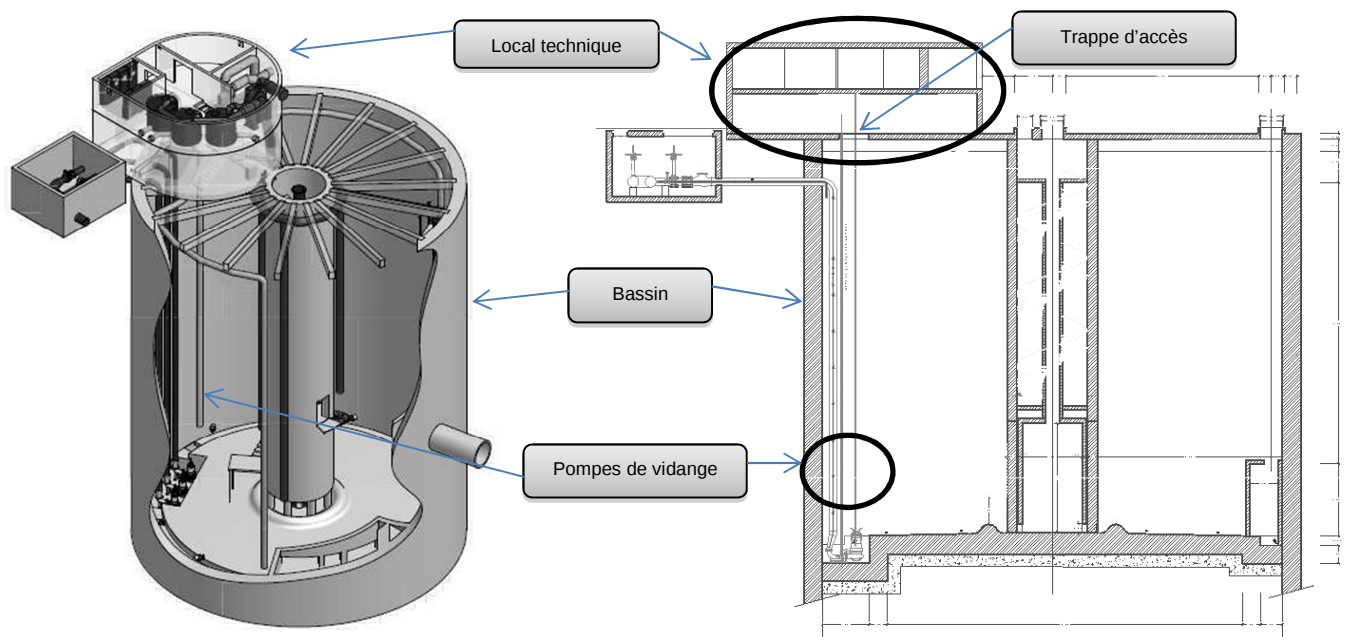
TD *Extrait BAC STI2D Sept 2013 Calédonie*

Mise en situation

La vidange du bassin de rétention de Bezons se fait par l'intermédiaire de 2 pompes (+ une de secours) immergées au fond du bassin.

Lors de l'installation et des opérations de maintenance, il est parfois nécessaire de mettre en place ou de retirer les pompes de vidange.

Ces opérations sont effectuées à partir du local technique situé sur le bassin (Cf. DT8).



req [package] bac_bezons [bac_bezons]

Les courbes de fonctionnement des pompes fournies par le bureau d'études sont représentées sur le document technique **DR2**.

Ces courbes ont été réalisées pour deux niveaux du bassin :

- lorsque le bassin est quasiment vide (niveau bas),
- lorsque le bassin est quasiment plein (niveau haut).

<<requirement>>
vidange
Text : "Doit alimenter la station d'épuration d'Achères"
Id : "2"

<<refine>>

<<requirement>>
débit d'évacuation
Text : "compris entre 300 et 400 l/s"
Id :

Travail demandé

Question 2.2 Expliquer brièvement ce que représentent les pertes de charge.

Voir DR2

Justifier l'allure de la courbe 3.

Les pertes de charges représentent le frottement entre le fluide en déplacement et la canalisation.

La courbe est croissante car les pertes de charges augmentent avec le débit.

Indiquer sur les courbes du document DR2 et pour chacun des deux niveaux, les points de fonctionnement qui seront notés P1, P2, P'1 et P'2.

En déduire, pour les deux niveaux, le débit de vidange du bassin lorsqu'une seule pompe puis les deux sont en fonctionnement.

Voir DT2

Justifier alors l'utilisation de deux pompes pour la vidange du bassin par rapport aux exigences du diagramme DT2.

Le diagramme d'exigence indique un débit d'évacuation compris entre 300 et 400 l/s ; il est donc nécessaire d'utiliser deux pompes.

Les courbes du document **DT4** ont été tracées à partir des relevés effectués sur le site dans les **conditions réelles** d'exploitation pour une seule pompe.

Question 2.3 Comparer le débit mesuré au point de fonctionnement repéré sur la courbe (pour une hauteur de 31 m) avec celui annoncé par le bureau d'études ($\approx 600 \text{ m}^3/\text{h}$)

Voir : DR2 et
DT4

Conclure quant aux performances de la motopompe annoncées par le bureau d'études.

Mesure (DT4): 160 l/s environ.

Donnée du bureau d'étude : 600 m³/h pour une hauteur de 31m soit 166 l/s

Les performances annoncées par le bureau d'étude sont correctes.

Question 2.4 À partir des courbes du document technique DT4, **indiquer** la puissance électrique absorbée par le moteur ainsi que le rendement total au point de fonctionnement considéré (hauteur = 31m).

- *Puissance élec : $P_e = 110 \text{ kW}$ Rendement : $\eta = 0.45$*

En **déduire** les pertes totales en kW dans la motopompe.

$\eta = P_s/P_e$ $P_s = 110 \times 0.45 = 49.5 \text{ kW}$ Pertes = $110 - 49,5 = 60,5 \text{ kW} !!$

Analyser la courbe de rendement et **indiquer** pour quelle hauteur de pompage le rendement est maximum.

- *Le rendement est maximum lorsque la hauteur est de 20 m environ.*

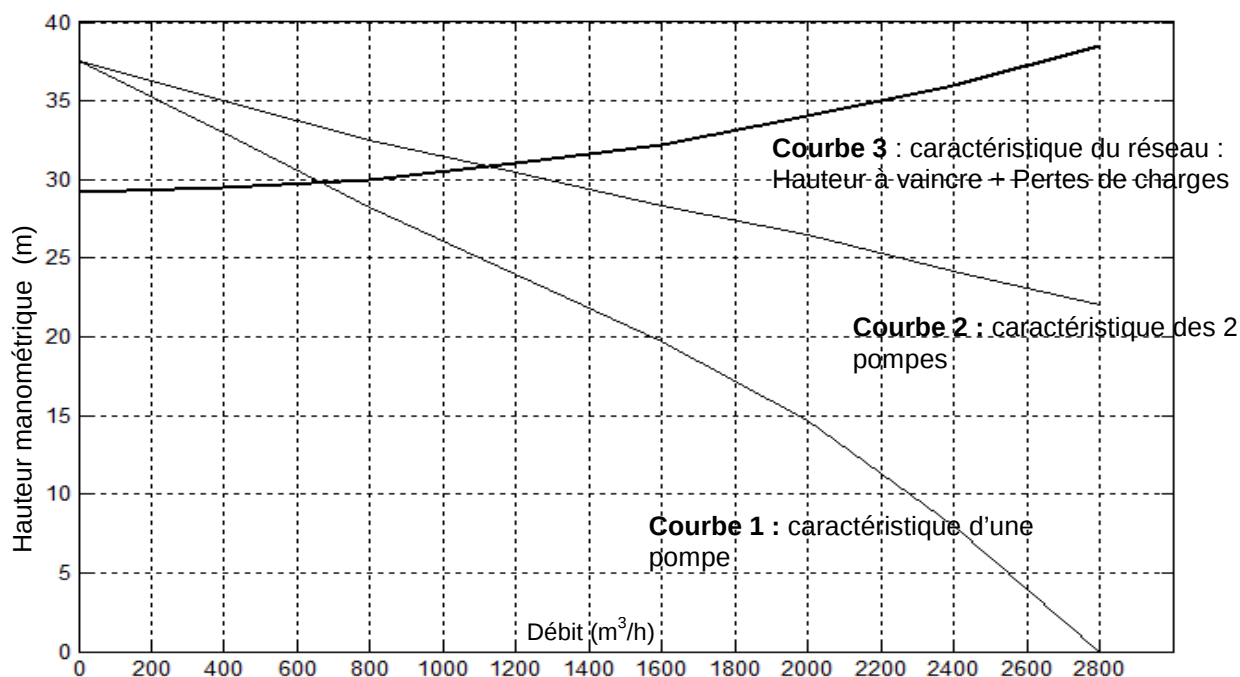
Conclure quant au choix de la solution technique retenue et **proposer** une autre forme architecturale du bassin qui aurait permis, pour le même volume de stockage, une diminution des pertes énergétiques.

- *Les pertes sont importantes. Une solution permettant d'améliorer le rendement et donc de diminuer les pertes, aurait consisté à diminuer le Δh : Soit en réalisant un bassin moins profond donc de diamètre plus important. Soit en réalisant plusieurs bassins moins profonds.*

Documents réponses DR2

Courbes de performance des pompes de vidange

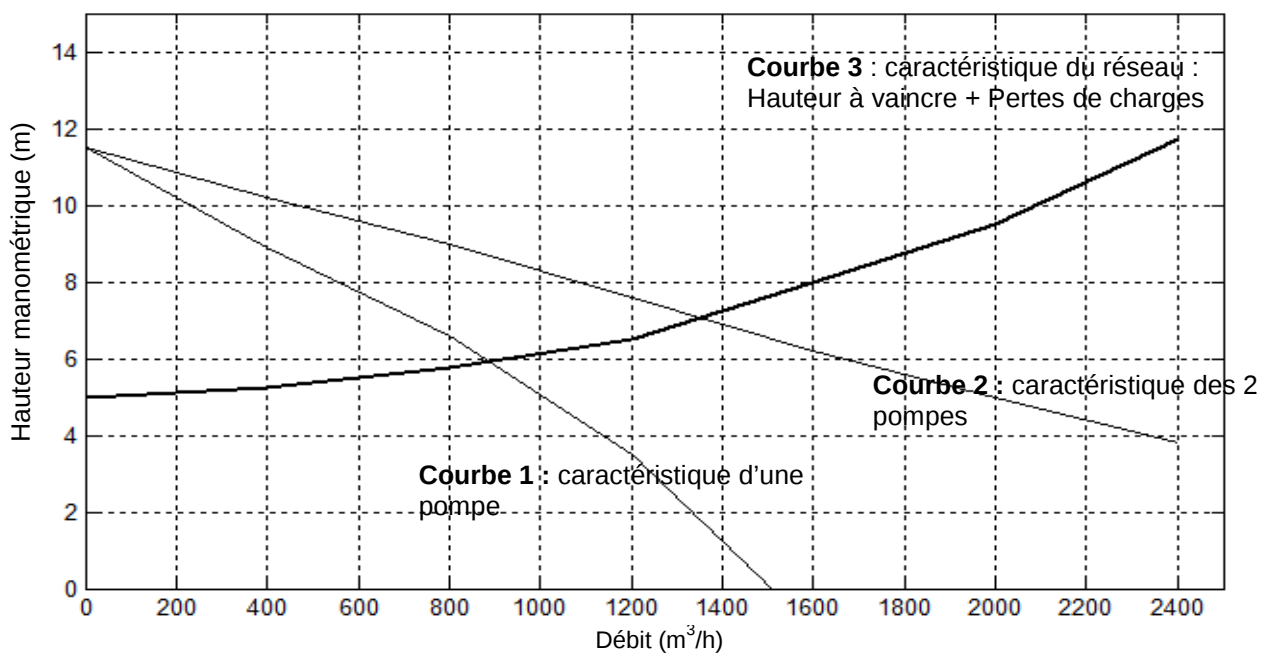
Niveau bas

Vitesse rapide ($f=50$ Hz) $\Delta h = 29,2$ m

Débit pour une pompe :

Débit pour deux pompes :

Niveau haut

Vitesse lente ($f= 27,7$ Hz) $\Delta h = 5$ m

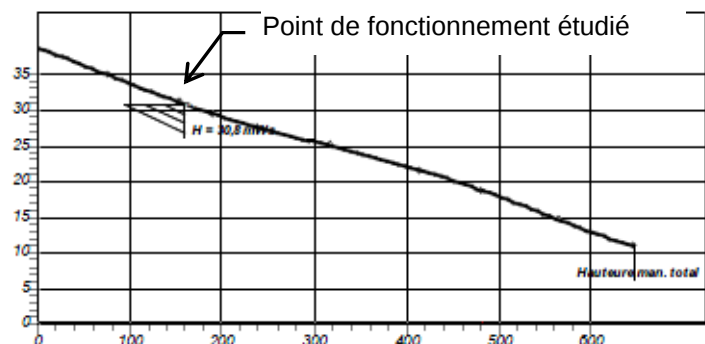
Débit pour une pompe :

Débit pour deux pompes :

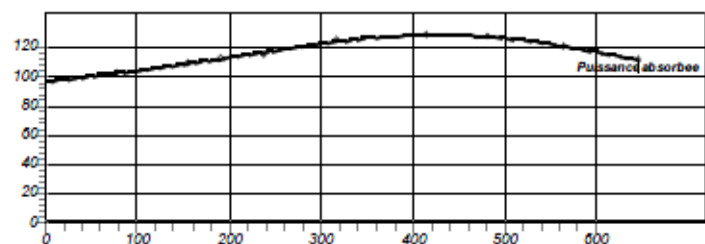
Documents techniques DT4

Mesures effectuées sur le site (en grande vitesse avec $f=50$ Hz)

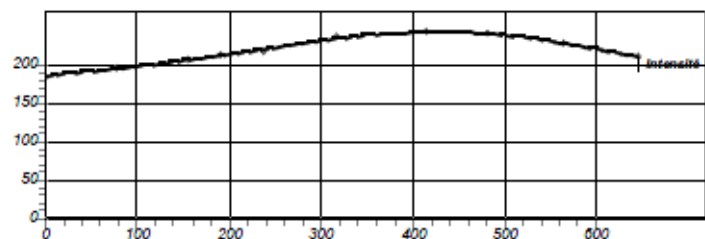
Hauteur man. totale



Puissance absorbée
par le moteur (kW)



Intensité (A)



Rendement total (%)
Moteur + pompe

