

# ETUDE SUR LE DEBIT MOYEN D'UN MOBILE DE CHASSE A CLAPET ABT

(Brevet N° 01 16546)

## A.) RAPPEL DES DONNEES

L'écoulement d'un fluide contenu dans un réservoir au travers d'un orifice ayant une forme déterminée subit la formule de Torricelli, qui s'exprime ainsi :

- ☞ **V** pour la vitesse théorique en **m/s**
- ☞ **H** pour la hauteur de charge prise au centre de l'orifice en **m**
- ☞ **g** pour l'accélération de la pesanteur en **m/s<sup>2</sup>**
- ☞ **k** pour le coefficient de forme

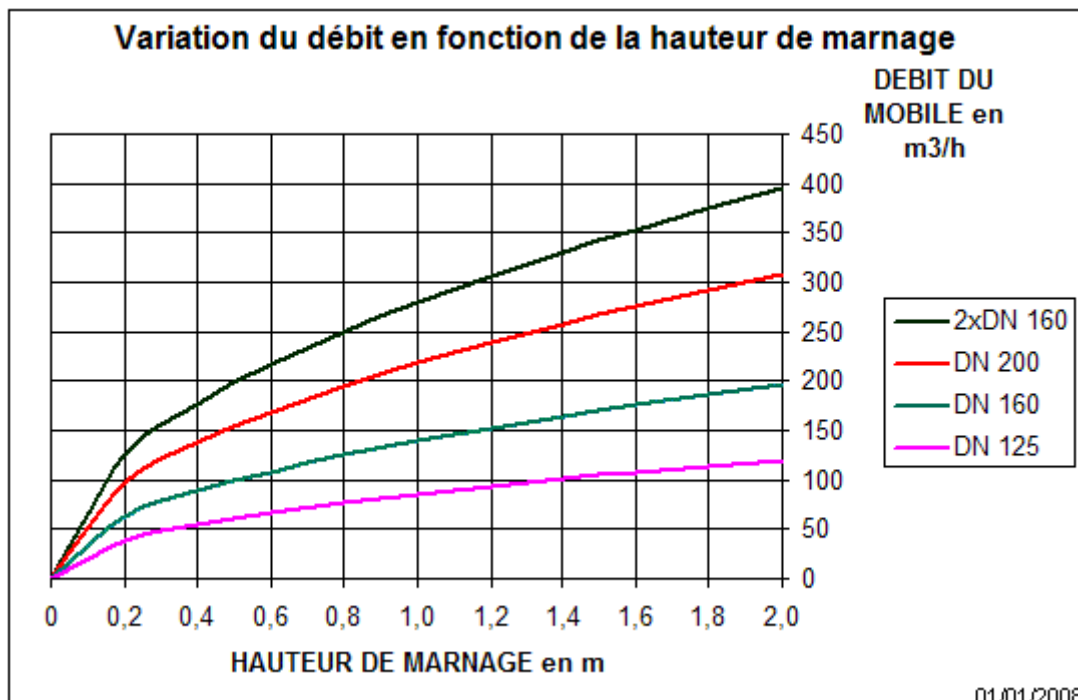
$$V = k \cdot \sqrt{2g \cdot H}$$

Le coefficient de forme « **k** » appliqué est celui du tube en sifflet à angle vif (base ajutage rentrant de Borda) où **k = 0,435**

Dans ces conditions, on obtient :  $V = 1,927 \cdot \sqrt{H}$  m/s

que nous simplifierons par :  $V = 2 \cdot \sqrt{H}$  m/s.

On peut noter que la vitesse d'écoulement est indépendante du diamètre de l'orifice, seul le débit varie en fonction de celui-ci.



## B.) CALCUL DU DEBIT MOYEN

L'expression du débit moyen dont on fixera les limites après, est le rapport du volume écoulé pendant le temps compris entre :

la hauteur de départ «  $H_2$  »  
et la hauteur de fin de mesure «  $H_1$  ».

«  $H_2 - H_1$  » est appelée « **Hauteur de Marnage** » et s'exprime en m.

Concrètement cette valeur traduit la véritable phase active d'un système de chasse lorsque l'effluent a rempli les canalisations et qu'il se déverse à pleine charge à la surface d'un filtre à sable.

On constate que le débit faiblit rapidement lorsqu'on arrive en fin de bâchée.

A ce moment, le sable ou gravier de surface est saturé et l'étalement se poursuit même à faible débit.

Pour obtenir le débit moyen il suffit de calculer la vitesse moyenne de l'écoulement du fluide à la sortie de l'orifice.

La vitesse moyenne est une fonction intégrale au premier degré de l'expression de la vitesse, soit :

$$V = 2 * \sqrt{H}$$

$$V_m = 1 / (H_2 - H_1) \int_{(H_1)}^{(H_2)} V dv$$

soit

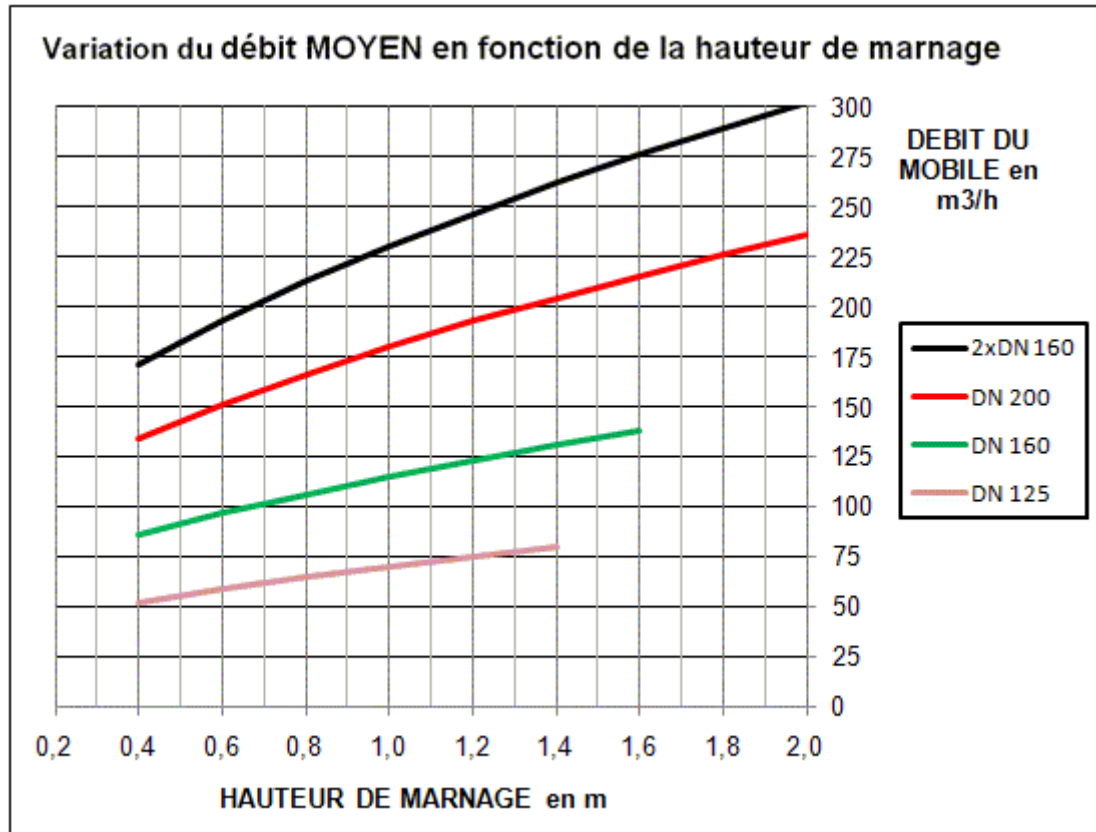
$$V_m = 4/3 * (H_2^{1,5} - H_1^{1,5}) / (H_2 - H_1)$$

La mesure «  $H_1$  » n'a pas d'intérêt à être prise à la valeur « 0 », mais à un niveau où l'on ne constate pas de perturbation hydraulique.

L'examen des courbes de débit pour chaque diamètre normalisé, montre qu'il y a un point d'inflexion situé entre 0,2 et 0,4 m, soit une moyenne de 0,3 m.

C'est cette valeur que nous prendrons comme limite de mesure basse «  $H_1$  ».

Les débits moyens seront, tout comme les débits instantanés, exprimés en sortie de clapet donc sans tenir compte des pertes de charges linéaires et singulières engendrées par le circuit hydraulique situé en aval.



Le débit moyen indiqué est celui compris entre la hauteur  $H_2$  choisie et la hauteur  $H_1$  définie, égale à **0,30 m**.

Ces résultats confirment ceux que nous avons obtenus par expérimentation sur notre banc d'essais.