



Méthode de pré-dimensionnement des PKW et application au barrage de la Raviège



Olivier Machiels

Université de Liège

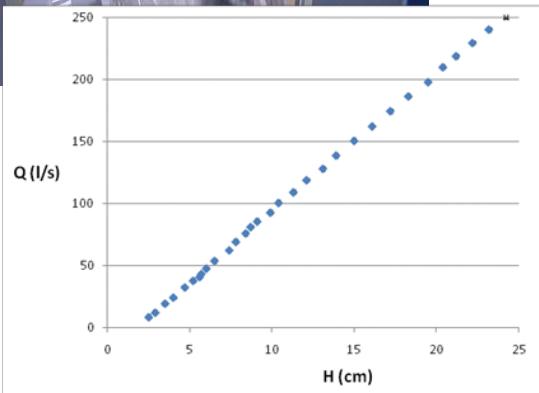
Unité d'Hydrologie, Hydrodynamique Appliquée et Constructions Hydrauliques – HACH
Laboratoire d'Hydraulique des Constructions

23 Octobre 2009



Cadre de la recherche

Résultats expérimentaux



Pré-dimensionnement sur
base des résultats
expérimentaux existants

Modification de la
géométrie au gré des idées
de l'ingénieur de projet

Etude sur modèle réduit



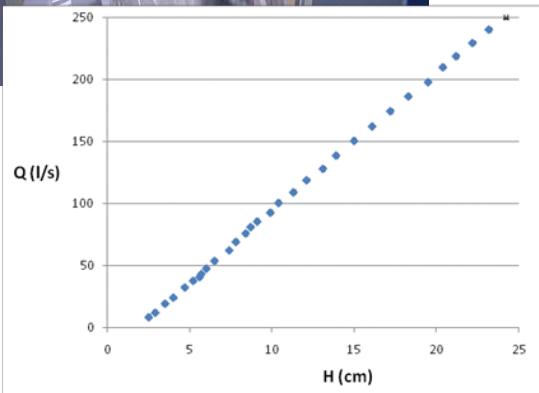
Efficacité?

Construction



Cadre de la recherche

Résultats expérimentaux



Pré-dimensionnement sur
base des résultats
expérimentaux existants

Etude sur modèle réduit



Modification de la
géométrie au gré des idées
de l'ingénieur de projet

Efficacité?

Construction

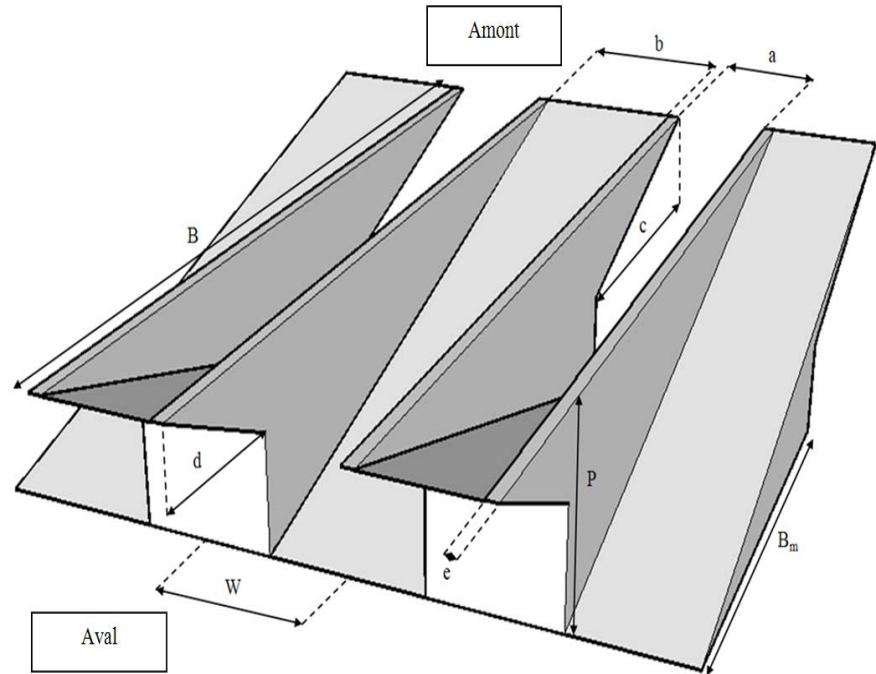


Canevas de pré-dimensionnement

Données utiles

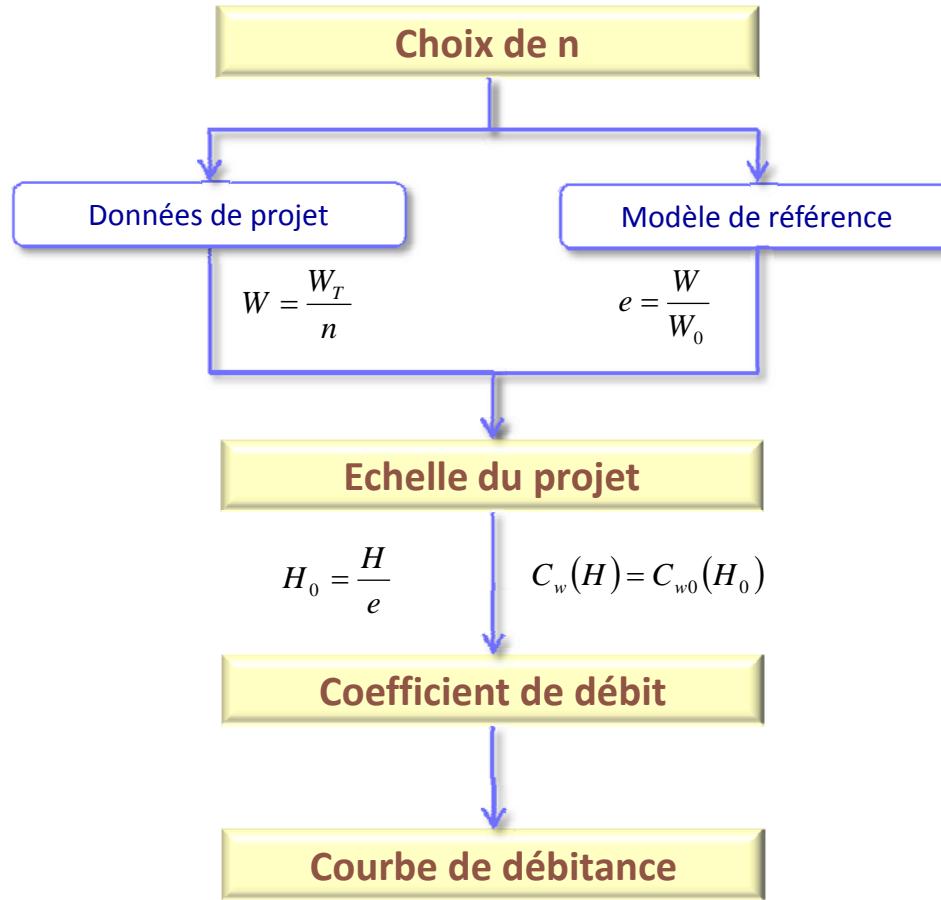
- Modèle de référence
 - Géométrie ($a_0, b_0, c_0, d_0, B_0, P_0$)
 - Caractéristiques hydrauliques (relation H – Q)

- Contraintes de projet
 - Contraintes géométriques ($W_T, P_{\max}, c_{\max}, d_{\max}, \dots$)
 - Contraintes hydrauliques (Q, RN, PHE)

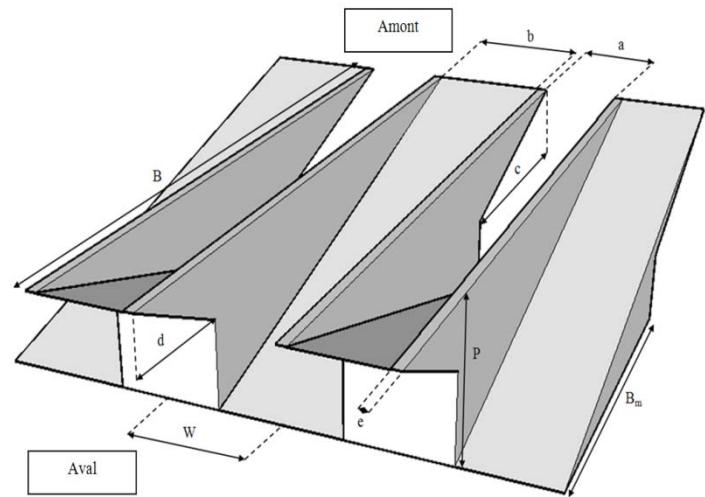


Canevas de pré-dimensionnement

Recherche des solutions



$$Q_T = C_w(H)W_T \cdot \sqrt{2gH^3} = C_{w0} \left(\frac{H \cdot W_0 \cdot n}{W_T} \right) \cdot W_T \cdot \sqrt{2gH^3}$$



Canevas de pré-dimensionnement

Choix de la solution finale

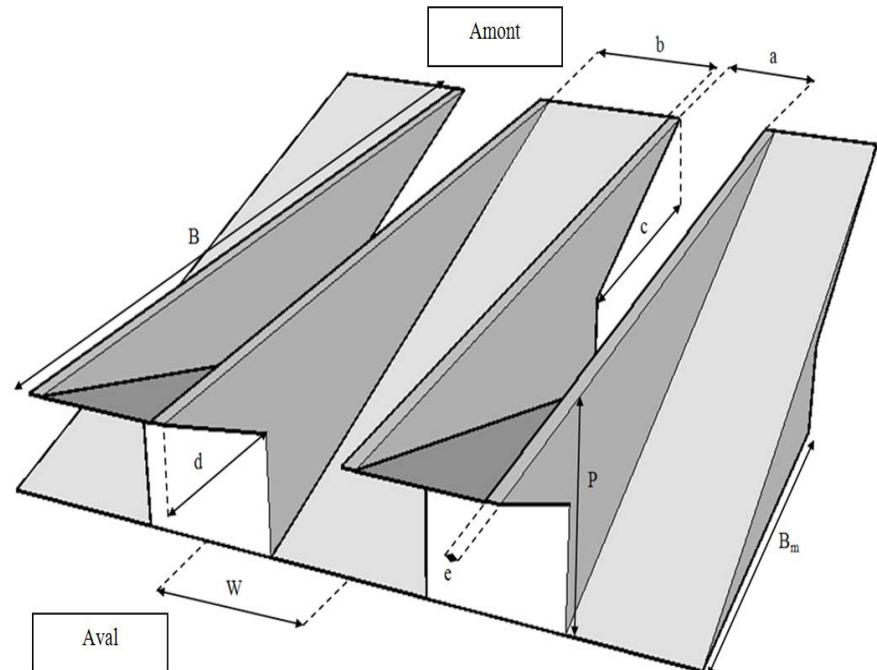
- Vérifiant les contraintes de projet
 - Evacuation de Q_{\max}
 - Maintien des niveaux RN et PHE
 - Respect des contraintes géométriques
- Optimisée le cas échéant
 - Augmentation de RN
 - Augmentation de Q_{\max}
 - Minimisation de la taille des porte-à-faux
 - Minimisation du volume de béton
 - ...

Cas de la Raviège

Modèle de référence

- Modèle type B Ho Ta Khanh
 - Données géométriques
 - Données hydrauliques

P	5.5	m
a	3	m
b	2	m
c	3.75	m
d	3.75	m
B	15	m
W	2.5	m

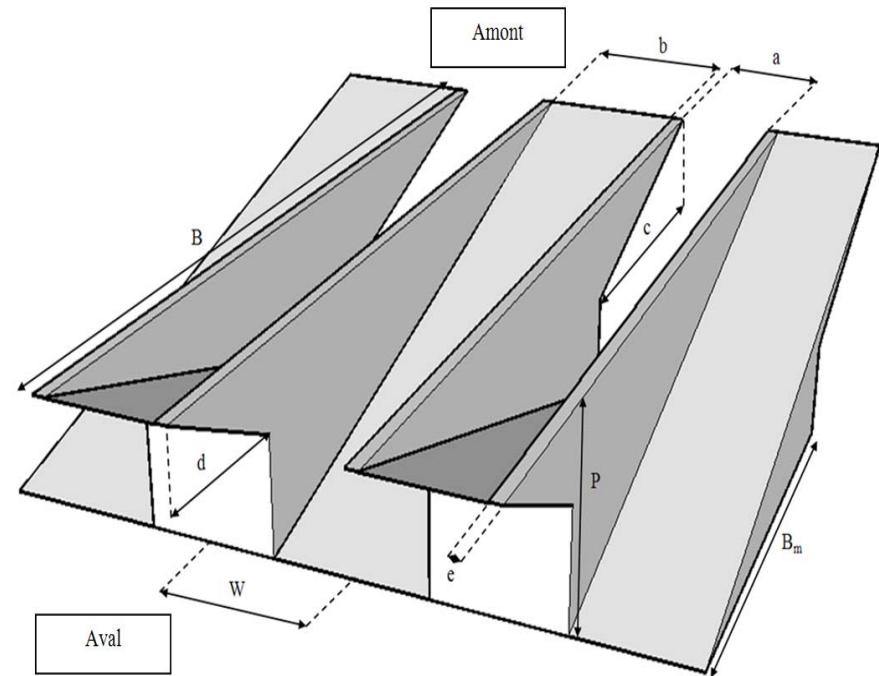


H (m)	C_w
0.415	2.75
0.753	2.36
1.426	1.76
1.611	1.62
1.7	1.58

Cas de la Raviège

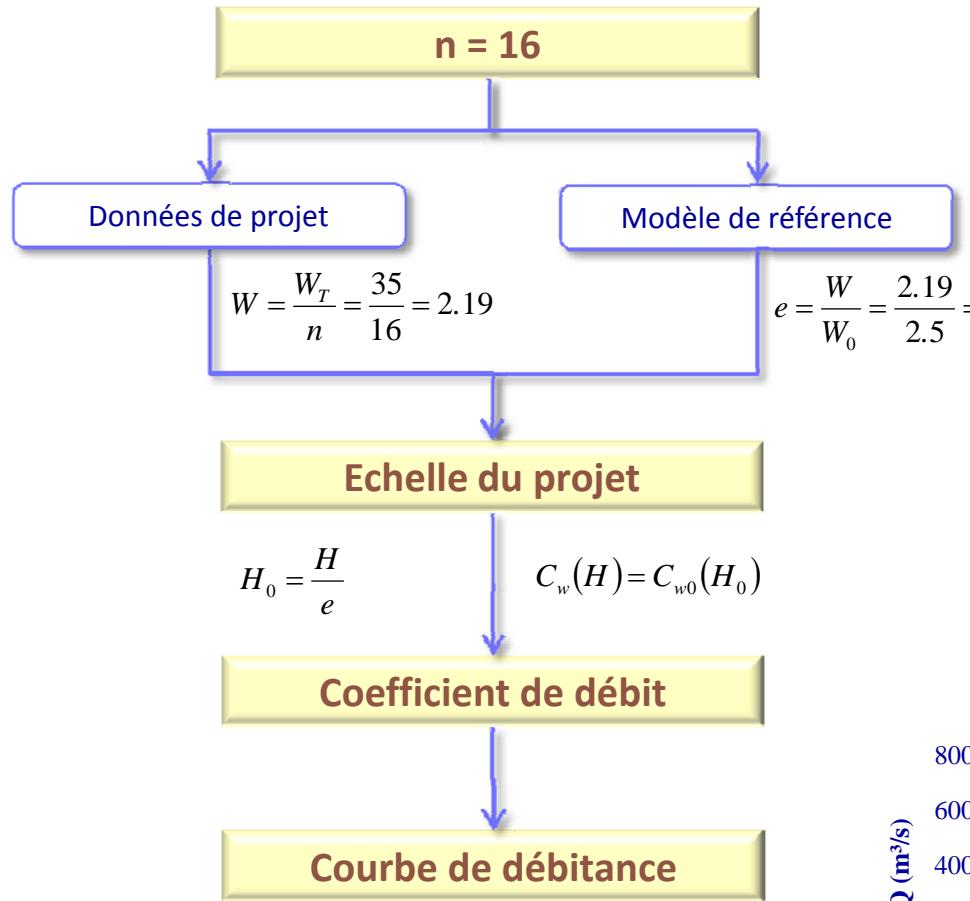
Contraintes de projet

- Contraintes hydrauliques
 - Débit de $400 \text{ m}^3/\text{s}$ à évacuer
 - PHE – RN = 2 m
- Contraintes géométriques
 - $W_T = 35 \text{ m}$



Canevas de pré-dimensionnement

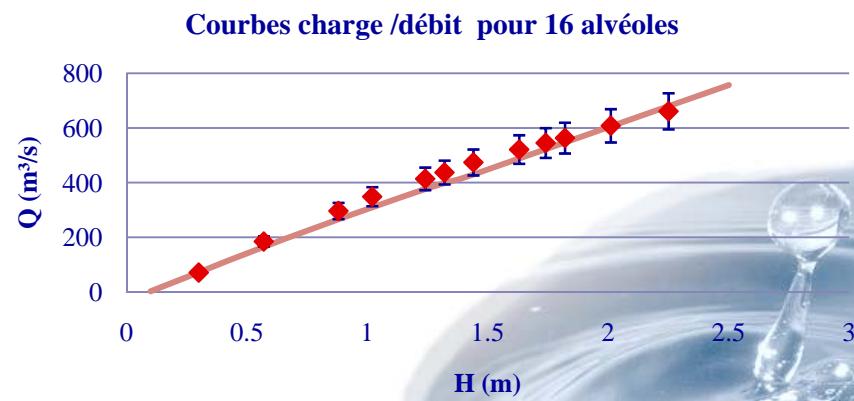
Recherche des solutions



$$Q_T = C_w(H)W_T \cdot \sqrt{2gH^3} = C_{w0} \left(\frac{H \cdot W_0 \cdot n}{W_T} \right) \cdot W_T \cdot \sqrt{2gH^3}$$

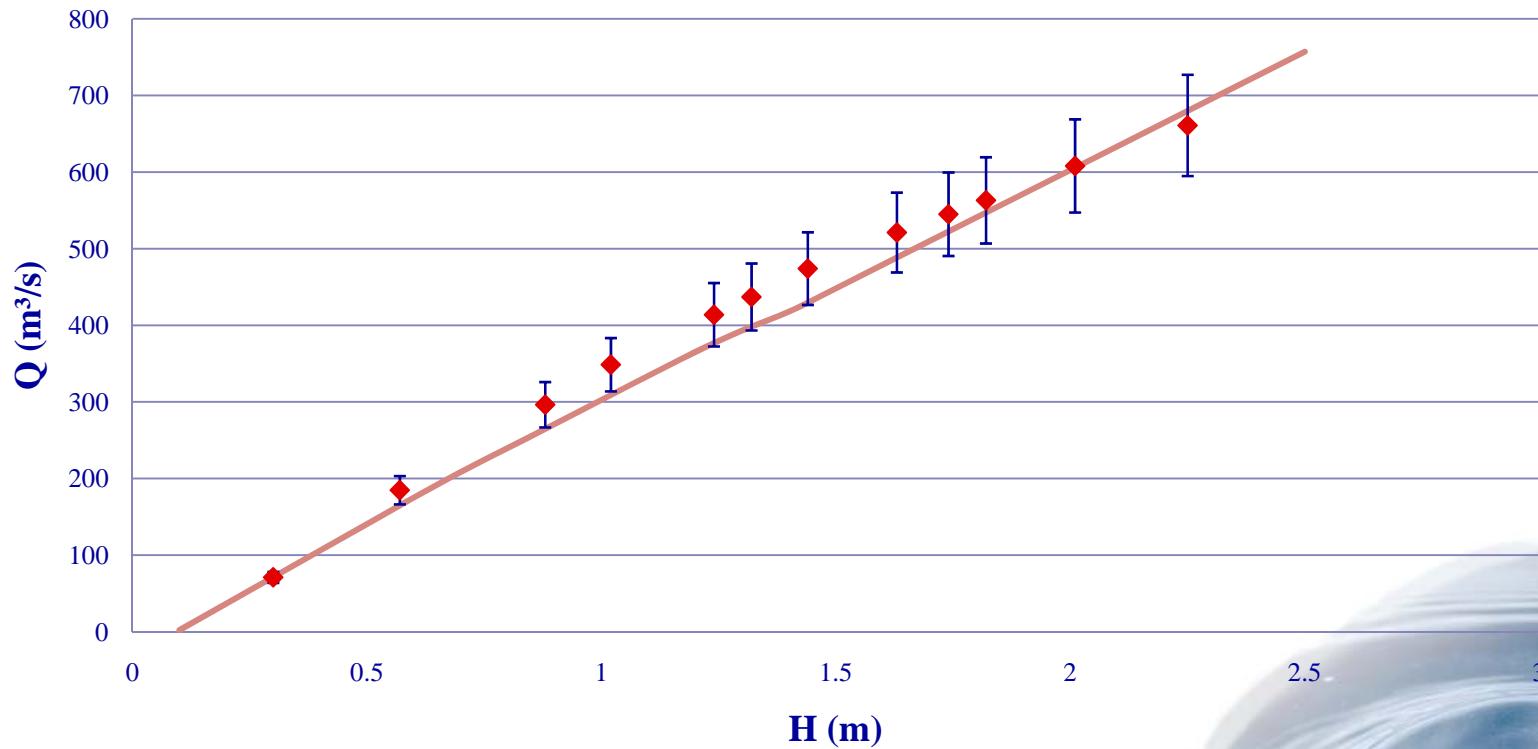
P	5.5	m
a	3	m
b	2	m
c	3.75	m
d	3.75	m
B	15	m
W	2.5	m

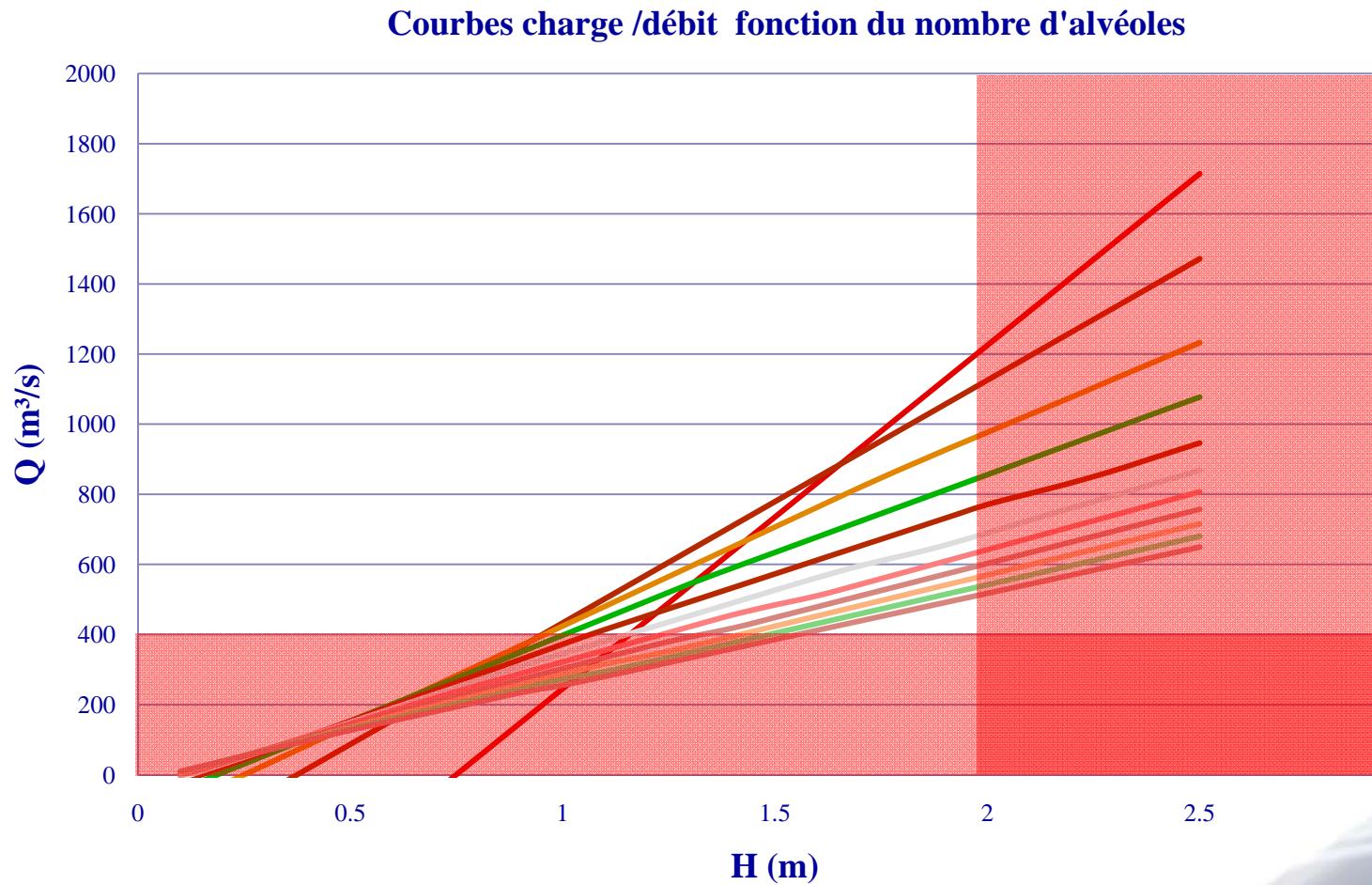
H (m)	C _w
0.415	2.75
0.753	2.36
1.426	1.76
1.611	1.62
1.7	1.58

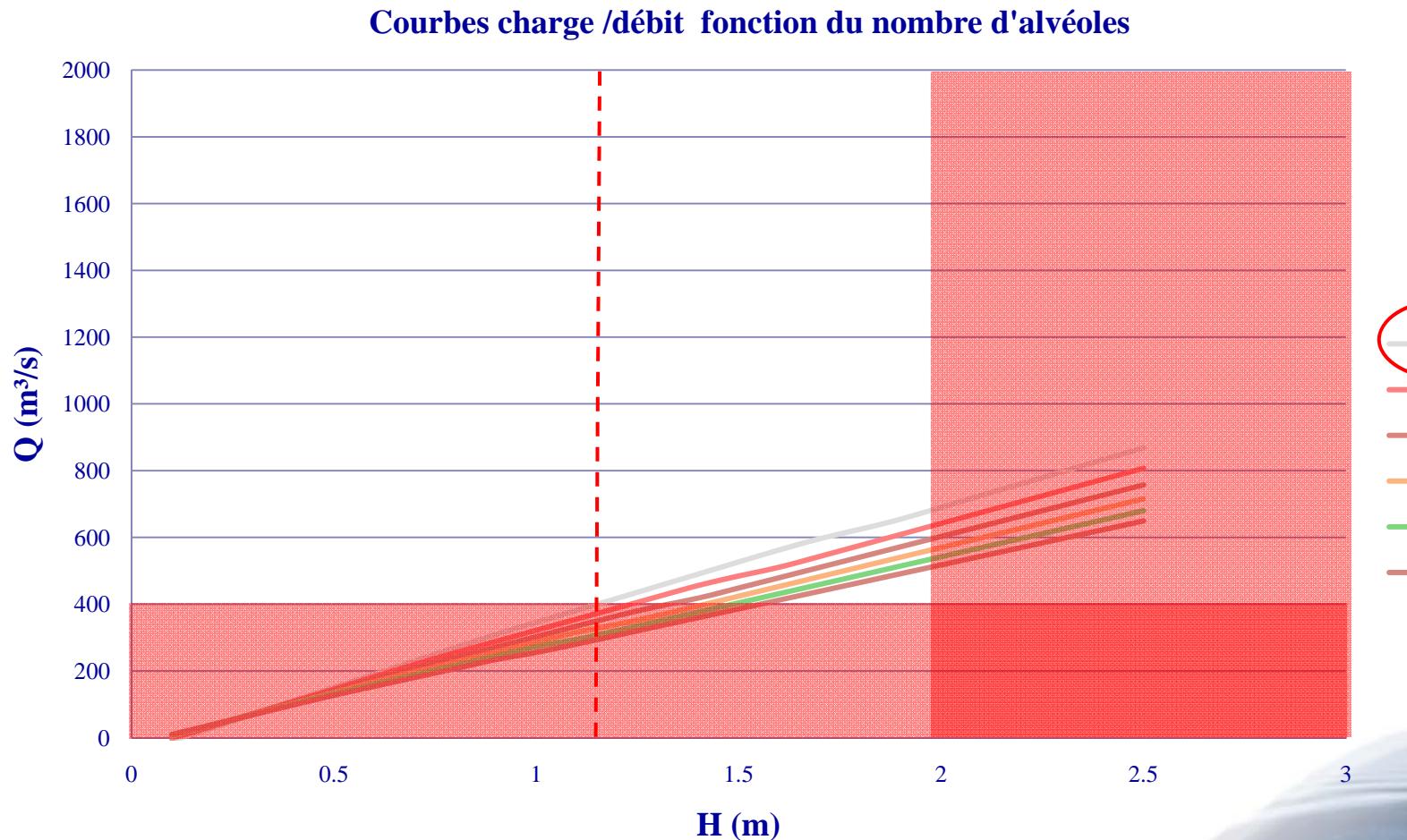


Canevas de pré-dimensionnement**Recherche des solutions****Courbe de débitance**

$$Q_T = C_w(H) \cdot W_T \cdot \sqrt{2gH^3} = C_{w0} \left(\frac{H \cdot W_0 \cdot n}{W_T} \right) \cdot W_T \cdot \sqrt{2gH^3}$$

Courbes charge /débit pour 16 alvéoles

Canevas de pré-dimensionnement**Choix de la solution finale**

Canevas de pré-dimensionnement**Choix de la solution finale**

Canevas de pré-dimensionnement

Choix de la solution finale

P	6.42	m
a	3.5	m
b	2.33	m
c	4.375	m
d	4.375	m
B	17.5	m
W	2.92	m

Conclusion

Canevas de pré-dimensionnement

- Basé sur le choix d'un modèle de référence
- Respectant les contraintes de projet
- Permettant une optimisation de la solution retenue

Perspectives

- Amélioration des résultats obtenus par amélioration de la connaissance des modèles de référence
- Intégration de formules analytiques pour suppléer aux modèles de référence
- Optimisation du pré-dimensionnement par optimisation des paramètres du modèle de référence