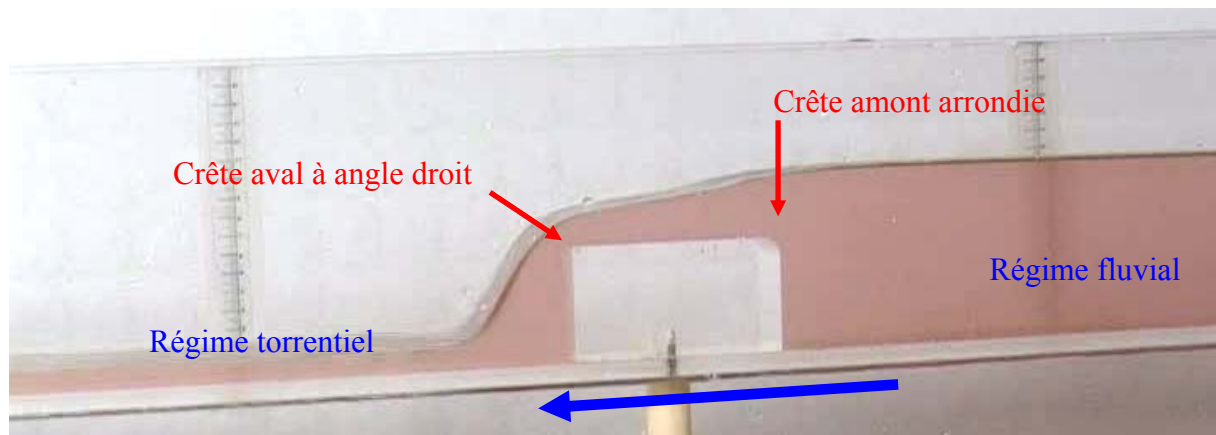




Ecole Nationale du Génie
de l'Eau et de l'Environnement
de Strasbourg

Modélisation hydraulique 2D

Ecoulement dénoyé autour d'un seuil épais

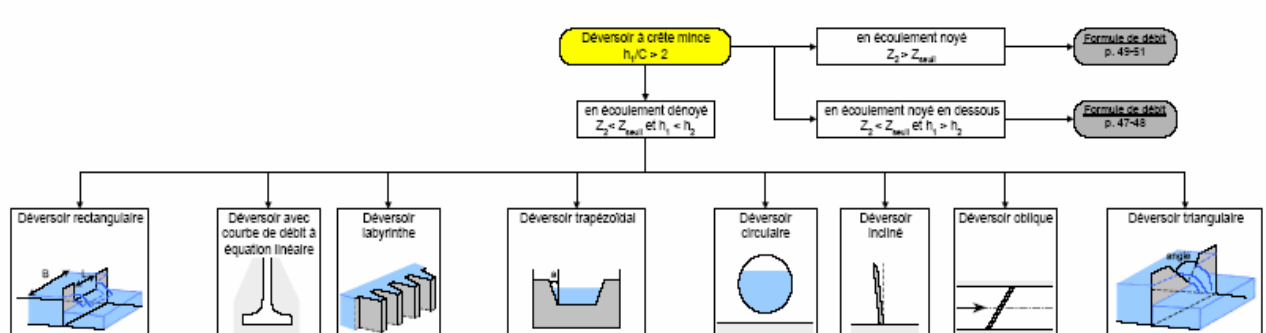


Ecoulement autour d'un seuil épais à crête amont arrondie (canal expérimental d'Obernai).

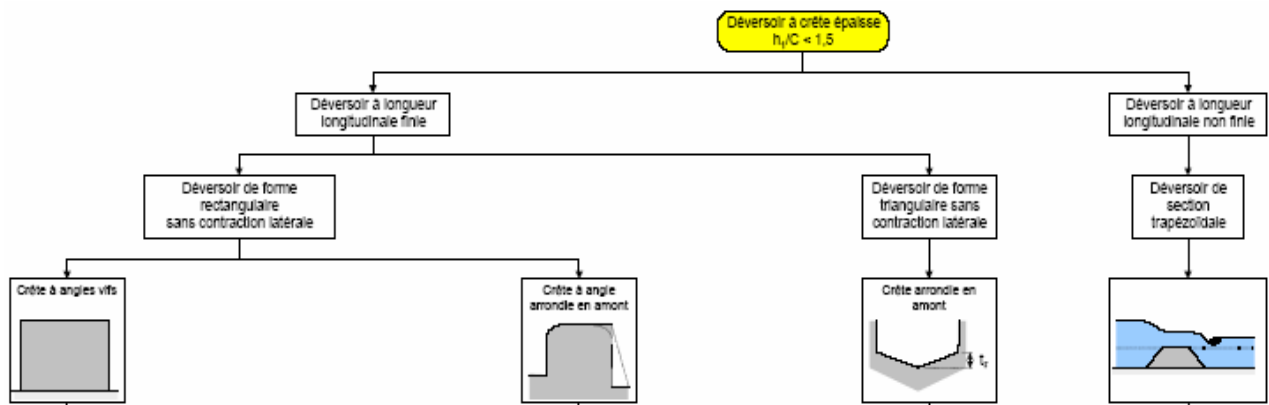
1 Contexte

« [Un seuil] est un ouvrage hydraulique permettant de contrôler ou de mesurer le débit s'écoulant au-dessus de l'ouvrage. Il contracte plus ou moins la section d'écoulement et peut permettre de stopper les érosions régressives (évolution de la rivière à l'aval de ponts ou de digues), de stabiliser la rivière ou de relever la ligne d'eau (éventuellement pour l'alimentation de canaux en dérivation). » (Notice sur les déversoirs, Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer, Centre d'études techniques maritimes et fluviales, 2005).

Les figures suivantes répertorient les différents types de seuil existant en rivière et assainissement, dans un objectif de contrôle ou de gestion hydraulique. On distingue essentiellement les seuils à crête mince et épaisse.



Seuils à crête mince



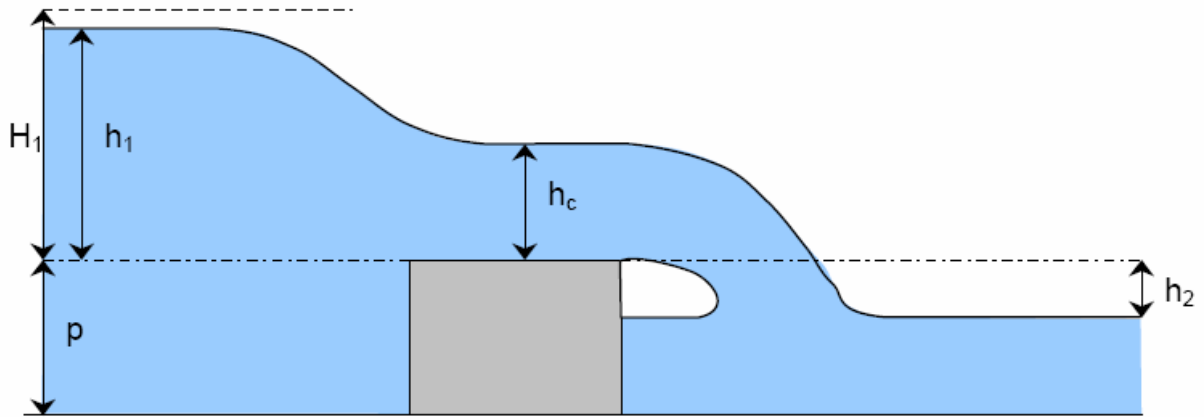
Seuils à crête épaisse

Il existe des lois empiriques reliant le débit et la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage, où la surface libre est horizontale. Ces lois dépendent de la forme du seuil ainsi que des caractéristiques de l'écoulement (écoulement noyé ou dénoyé).

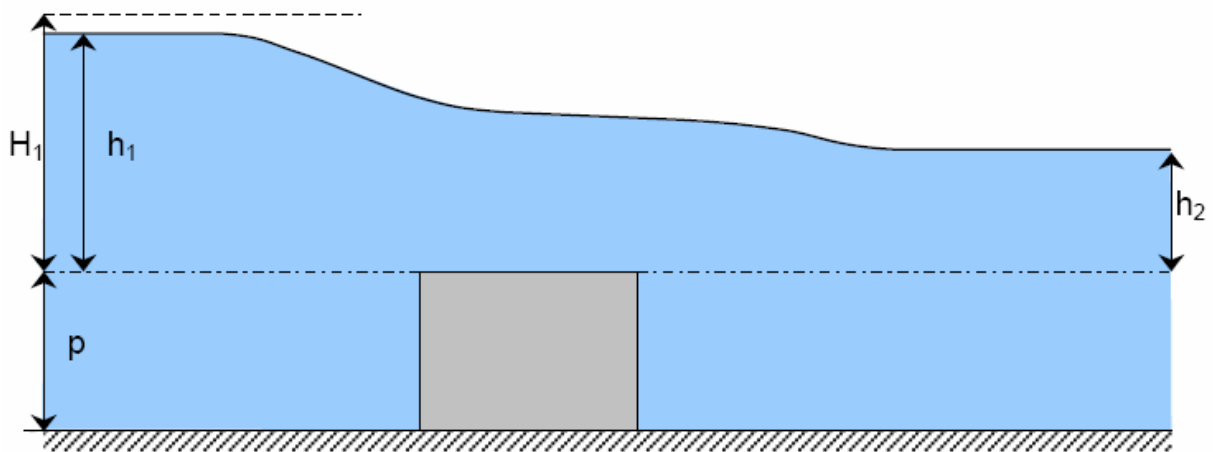
Ces lois sont de la forme :

$$Q = \alpha h_1^\beta$$

Où Q est le débit, h_1 la hauteur d'eau amont située au dessus du seuil ; α et β dépendent de la forme du seuil et de l'écoulement.



Ecoulement dénoyé

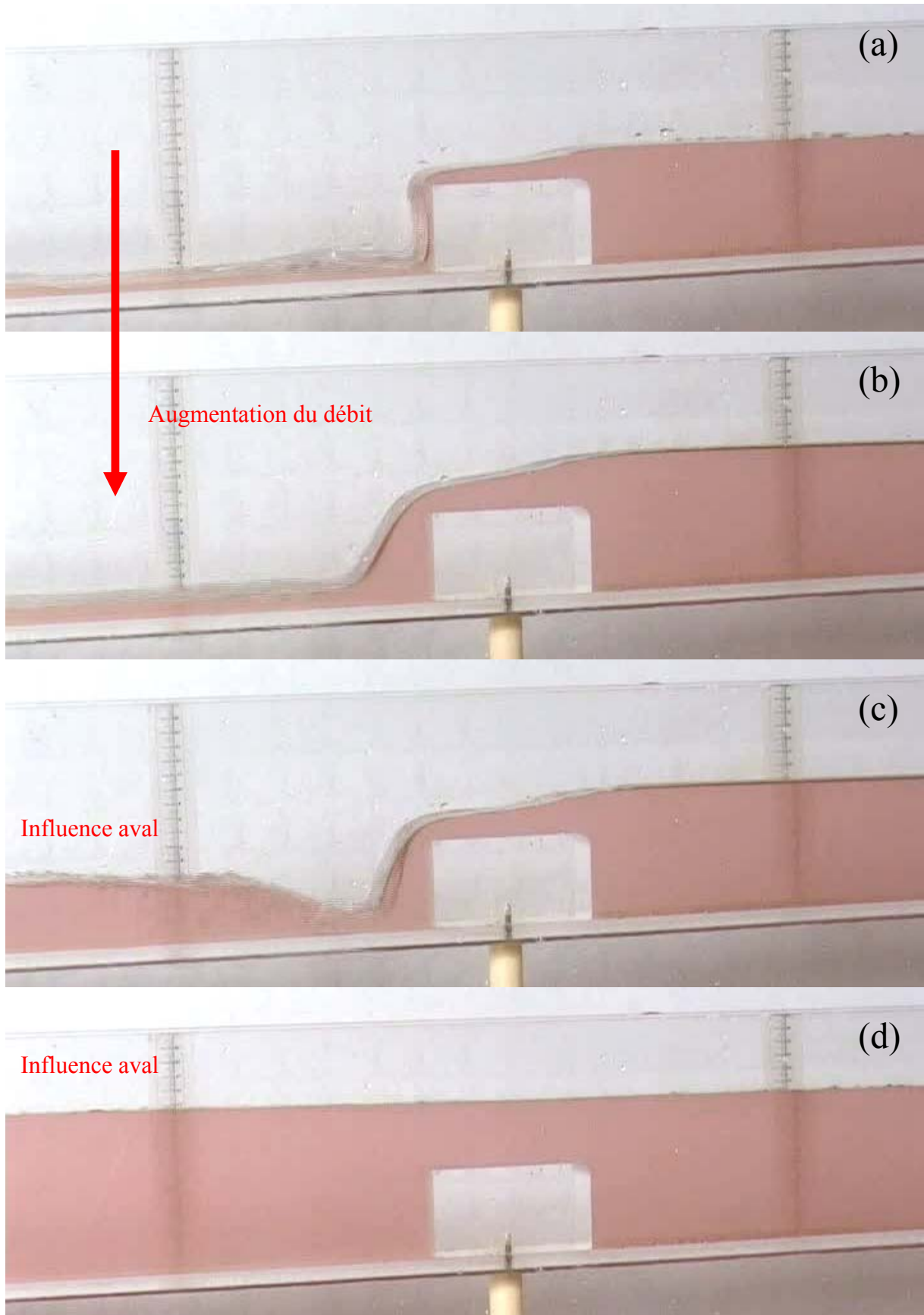


Ecoulement noyé

Au dessus même du seuil ainsi que dans les régions proches du seuil, la surface libre présente une évolution spatiale très importante, comme l'illustrent les 4 figures suivantes.



seuil avec nappe aérée



Ecoulements autour d'un seuil (canal expérimental d'Obernai)

2 Objectif

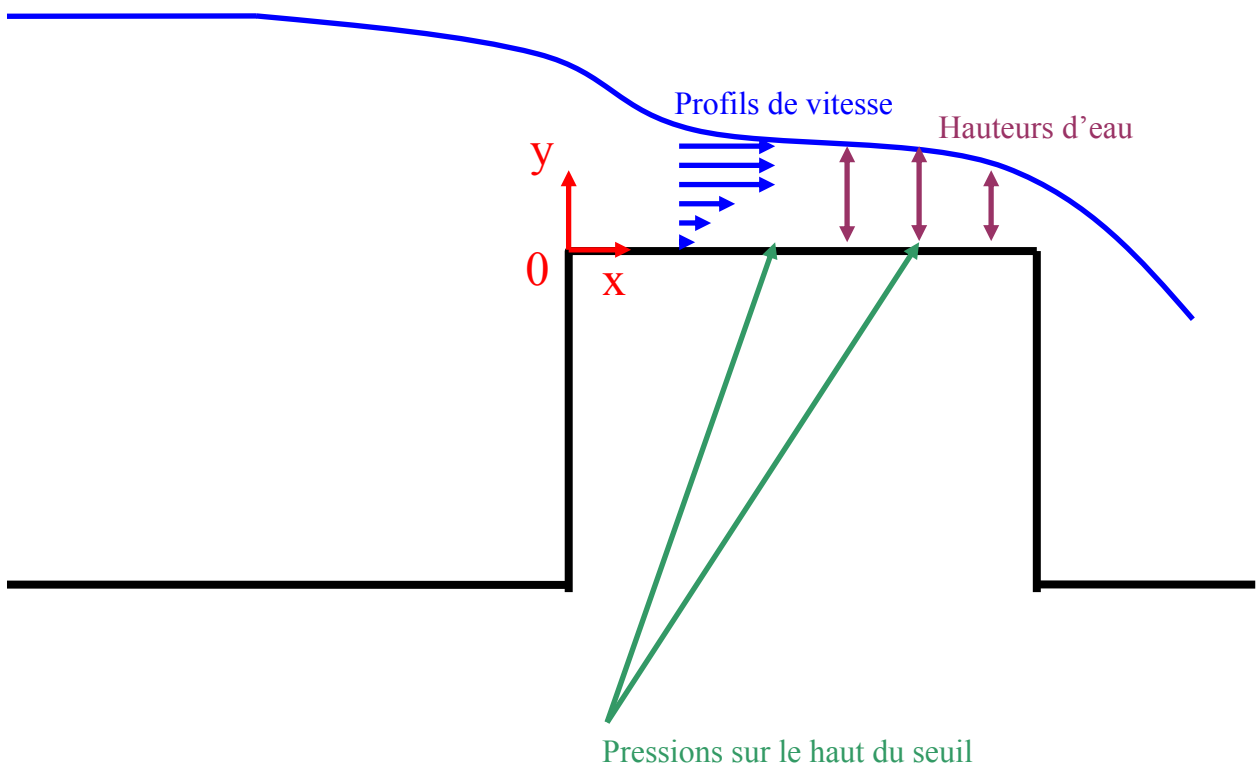
Le but de ce TP est de vérifier si la modélisation 2D Fluent® permet de retrouver des mesures expérimentales obtenues pour l'écoulement dénoyé autour d'un seuil épais à angle droit.

3 Mesures expérimentales

On utilise les données expérimentales issues de l'article suivant :

Hager WH and Schwalt M (1994). Broad-crested weir. *J. Irrigation and Drainage* 120(9) :13-26. Le seuil est à nappe aérée.

Sont à disposition les hauteurs au dessus du seuil, des profils de vitesse ainsi que la pression sur la face supérieure du seuil, le tout pour différents débits. Toutes ces données, ainsi que les dimensions du seuil, sont disponibles dans le fichier excel TD1.



4 Etude demandée

- ⇒ Mailler le seuil épais en 2D (environ 10 000 mailles $\pm 20\%$) ; affiner le maillage près des données expérimentales.
- ⇒ Modéliser avec Fluent 2D pour un des débits disponibles.
- ⇒ Comparer les hauteurs d'eau expérimentales et simulées.
- ⇒ Comparer les profils de vitesse expérimentaux et simulés.
- ⇒ Comparer les pressions expérimentales et simulées.