

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE

La première partie de notre étude a eu pour objectif de passer en revue l'état des connaissances des principaux travaux entrepris dans le domaine du ressaut hydraulique dans les canaux prismatiques ayant trait à notre étude.

A travers cinq chapitres, on a essayé de présenter une synthèse bibliographique plus ou moins exhaustive, sur le ressaut hydraulique dans deux types de profils de canaux prismatiques, à savoir : le canal triangulaire, et le canal rectangulaire.

Le premier chapitre a eu pour but de présenter les principaux travaux entrepris sur le ressaut hydraulique classique, dont nous avons examiné en première position les caractéristiques : ses hauteurs initiale et finale, sa longueur ainsi que la longueur de son rouleau.

Nous avons montré par la suite que le ressaut hydraulique est régi par l'équation de la quantité de mouvement appliquée entre ses sections initiale et finale. En négligeant les pertes de charges autres que celle dues au ressaut, cette équation mène à la relation de Belanger qui exprime le rapport Y^* des hauteurs conjuguées en fonction du nombre de Froude F_1 à l'amont du ressaut.

Le second chapitre de cette partie bibliographique, a permis d'examiner les principaux travaux concernant le ressaut hydraulique évoluant dans un canal de section droite triangulaire. Nous nous sommes intéressées principalement aux travaux de Hager et Wanoschek (1987) ; ces études ont concerné le ressaut "triangulaire" classique évoluant dans un canal de pente géométrique horizontale à angle d'ouverture de 90° .

Nous avons mis l'accent sur la démarche expérimentale assez particulière de Hager et Wanoschek (1987) qui extrapolent les résultats issus d'un profil semi-triangulaire à angle d'ouverture de 45° au canal triangulaire symétrique à angle d'ouverture de 90° .

L'étude montre que les rapports Y expérimentaux des hauteurs conjuguées du ressaut sont légèrement inférieurs à ceux calculés par l'équation de la quantité de mouvement. Cette différence est attribuée à l'effet des frottements sur les parois du canal et l'équation de la quantité de mouvement est alors modifiée en tenant compte de ceux-ci. L'effet des frottements est traduit par le paramètre adimensionnel $\Lambda = [\nu m h_1 / (2Q)]^{1/4}$, où ν est la viscosité cinématique du liquide, m la cotangente de l'angle d'inclinaison des parois du canal par rapport à l'horizontal, h_1 la hauteur initiale du ressaut et Q le débit volume. Lorsque $\Lambda=0$, aucun effet

des frottements n'est observé et l'équation de la quantité de mouvement sous sa forme classique est applicable.

Hager et Wanoschek (1987) proposent une relation générale au calcul des longueurs caractéristiques du ressaut L_r/h_2 et L_j/h_2 , en fonction du nombre de Froude de l'écoulement incident et de m .

Enfin, l'étude aborde le profil de surface généralisé du ressaut. Une équation représentative du profil de surface généralisé le long de l'axe du canal est alors proposée.

Le troisième chapitre a été consacré au travail de Debabeche (2003) relatif à l'étude expérimentale du ressaut, contrôlé par un seuil dénuyé à paroi mince et épaisse, dans un canal de section droite triangulaire à angle d'ouverture de 90° . Le ressaut est contrôlé de telle sorte que sa longueur L_j soit approximativement égale à la longueur du bassin, délimité à l'amont par le pied du ressaut et à l'aval par le seuil.

Le ressaut est créé sous différentes hauteurs initiales h_1 et à débits volumes Q variables ; chaque série de mesures est cependant effectuée pour une hauteur initiale constante.

L'écoulement incident est généré à la sortie d'un convergent, spécialement conçu, de hauteur géométrique égale à la hauteur initiale du ressaut.

L'expérimentation a eu pour objectif de corrélérer les différents paramètres régissant le contrôle du ressaut. L'étude de Debabeche (2003) montre que ces paramètres sont en nombre de cinq, et pouvant former trois produits adimensionnels $S=s/h_1$, F_1 et x/h_1 ; S est la hauteur relative du seuil et x/h_1 sa position relative. L'analyse des résultats expérimentaux obtenus a pu mener à l'établissement de relations simples à l'emploi, liant les trois variables adimensionnelles ci-dessus citées, pour les deux types de seuil considérés.

A travers le quatrième chapitre, nous avons présenté, le travail de Debabeche et Achour (2006) qui a été consacré à l'étude expérimentale de l'influence du seuil sur le ressaut hydraulique dans un canal de section droite triangulaire à angle d'ouverture de 90° . Une loi de type logarithmique est proposée pour évaluer le rapport Y en fonction du nombre de Froude F_1 , pour les trois types de ressaut. En outre, la représentation graphique des mesures expérimentales montre que $(Y-1)$ augmente au fur et à mesure que la hauteur relative S du seuil croît, suivant une courbe unique linéaire de pente 0,96 pour le cas du ressaut contrôlé par seuil mince, de pente 1,02 pour le cas du ressaut contrôlé par seuil épais et la pente est de 0,82 pour le ressaut forcé par seuil mince. L'interdépendance des paramètres adimensionnels S et F_1 est alors mise en évidence.

Par ailleurs, une relation de type puissance, liant la hauteur relative S du seuil, le nombre de Froude F_1 et la longueur relative X du bassin a été trouvée pour les trois types de ressaut

étudiés. La représentation graphique montre que pour le même nombre de Froude incident les points de mesures du ressaut contrôlé par seuil mince et épais sont presque confondus. En outre un décalage important est observé pour le cas du ressaut forcé. En effet, pour des nombres de Froude incidents supérieurs à 4, la longueur relative du bassin du ressaut forcé est inférieure à celle du ressaut contrôlé. D'une manière générale, le ressaut forcé par seuil mince est plus avantageux par une hauteur aval moindre et un bassin plus court.

Le cinquième et dernier chapitre de notre étude bibliographique a été consacré aux principaux travaux entrepris dans le domaine de ressaut hydraulique contrôlé par marche positive dans un canal de section rectangulaire. Nous avons abordé dans cette étude, les travaux de Forster et Skrinde (1950) et ceux de Hager et Sinniger (1985). L'étude montre, dans un premier temps que le rapport des hauteurs conjuguées varie pour la marche positive en fonction du nombre de Froude amont F_1 et de la hauteur adimensionnelle de la marche $S = s/h_1$. Dans un second temps, l'étude montre à travers les travaux de Hager et Bretz (1987) que la stabilité des ressauts hydrauliques dans des bassins amortisseurs à marche positive est donc indépendante du nombre de Froude F_1 . L'étude montre que l'efficacité relative minimale est donnée par le ressaut hydraulique type A est celle la plus grande est obtenue pour le ressaut hydraulique type B. L'étude expérimentale, a permis aux auteurs de conclure enfin que la marche positive offre une meilleure compacité, et la zone de dissipation est plus courte.

Abdel -Azim M. Negm (2000) a proposé une approche semi-théorique pour la détection de l'existence de la cavitation à proximité des marches sous l'effet d'un ressaut hydraulique. A travers cette étude, l'auteur a montré que la cavitation est possible aux alentours de la marche négative, tel que le coefficient de la force de pression est négatif au niveau des marches négatives sous l'effet d'un ressaut hydraulique. Pour les marches positives, ce coefficient est toujours positif et ainsi aucune cavitation n'est attendue dans les alentours de la marche positive dans les deux cas des ressauts type A et type B.