

L'EFFET DE ROSEAU SUR LES CARACTERISTIQUES D'ÉCOULEMENT DANS LES CANAUX A CIEL OUVERT

Laid MECHRI¹, Laboratoire de Valorisation des Ressources Naturelles en Zones Arides, Université KASDI Merbah.
Ouargla, E-mail: meclaid@yahoo.fr

Djamel BOUTOUTAOU², Laboratoire de Valorisation des Ressources Naturelles en Zones Arides, Université KASDI
Merbah. Ouargla, E-mail: boutoutaoudjamel@yahoo.fr

Résumé :

Dans les canaux et cours d'eau, en présence des conditions favorables des régimes de températures, la végétation (roseau) se développe d'une façon très intense surtout dans le fond et les berges de ces canaux et cours d'eau. Cet envahissement de la végétation conduit à réduire la section et à augmenter la rugosité des limites du flux (de l'écoulement).

Dans notre étude, nous essayons d'étudier l'influence du roseau sur les caractéristiques hydrauliques de l'écoulement en particulier la vitesse, la rugosité et le régime d'écoulement.

Mots clé : Vitesse, rugosité, canal, roseau, densité, diamètre.

INTRODUCTION

En présence des conditions climatiques favorables au développement intense de la végétation (roseau), les cours d'eau et les canaux d'irrigation et de drainage sont toujours exposés à l'envahissement de cette végétation. Cet envahissement conduit à réduire la section et à augmenter la rugosité des limites du flux de l'écoulement. En conséquence de l'invariabilité des chutes des profondeurs dans les canaux, les vitesses et les débits diminuent. Les pertes par évaporation de la surface du plan d'eau et l'infiltration à partir du fond et des berges des canaux croient. Les particules en suspension commencent à décanter à cause de diminution des vitesses (c'est-à-dire l'alluvionnement). L'obstruction du canal fig.1 conduit à diminuer sa capacité du transport et par conséquent élever le niveau de la nappe en amont et au niveau des exploitations agricoles adjacentes. Cependant l'élévation du niveau des nappes généralement salées dans les zones arides peut conduire à l'accélération du processus de salinisation secondaire (par évaporation) des terres et à la production des sels au niveau de ces exploitations fig.2 ce qui conduit à la chute des rendements agricoles



Fig1. Roseau dans un drain



Fig.2. Effet de remontée de la nappe

Des expériences ont été menées au laboratoire de l'hydraulique de l'université de Ouargla à fin de comprendre l'effet du roseau sur les caractéristiques hydrauliques de l'écoulement des canaux à ciel ouvert. Les caractéristiques étudiées sont la rugosité (densité et diamètre de la tige du roseau) et la vitesse d'écoulement

MATERIELS ET METHODES

Le modèle physique qui nous a servi de banc d'essai (Fig.3) est constitué essentiellement d'un canal rectangulaire de 10 mètres de longueur, de 25 centimètres de largeur et de 50 centimètres de profondeur alimenté par une conduite circulaire de 150 mm de diamètre. Cette dernière est raccordée au canal par le biais d'une boîte métallique fermée, le canal comporte les équipements suivants :

- une pompe débitant jusqu'à 440 l/s
- un déversoir pour mesurer le débit (triangulaire)
- system vis et écrou pour changer la pente
- un limnimètre pour prendre des lectures de l'hauteur d'eau dans le canal
- un bac d'accumulation
- une vanne pour changer le débit



Fig. 03. Canal à ciel ouvert en laboratoire pour l'expérimentation de l'effet du roseau sur l'écoulement

Le roseau utilisé a été collecté à partir de différents canaux d'irrigation et de drainage de la région de Ouargla fig.4. Le diamètre du roseau varie entre 7 et 10 mm, tandis que la longueur de tige a été coupée(limitée) à 40 cm fig.5



Fig.4. Collecte du roseau pour l'expérimentation

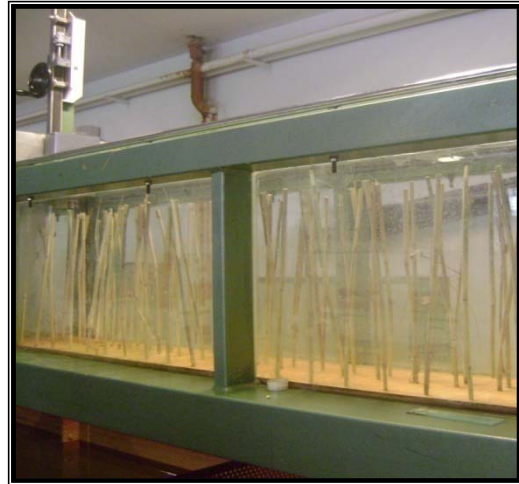


Fig.5. Roseau coupés et rangés à l'intérieur du canal

La première phase du travail consiste à fixer le diamètre de la tige et faire varier la densité du roseau pour une pente allant de 0.1 à 2.5 ‰. Dans la deuxième phase on change le diamètre et on fait varier la même densité pour une même gamme de pente comme le montre dans le tableau 1. :

Tableau 1. Caractéristiques du roseau

N° d'essais	Diamètre du roseau (mm)	Densité (unité/dcm ²)	Pente utilisée (‰)
01	-	Plaque vierge	0.1 à 2.5
02	7	2	0.1 à 2.5
03	7	4	0.1 à 2.5
04	10	2	0.1 à 2.5
05	10	4	0.1 à 2.5

La hauteur d'eau à été mesurée an amont et en aval du canal par limnimétrie. Le débit à partir d'un déversoir triangulaire.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats obtenus montre qu'en passant du diamètre 7mm au diamètre 10mm, la vitesse d'écoulement dans le canal diminue jusqu'à 1 - 2% pour une même densité. Pour des différentes densités (figure 6 et 7) et même diamètre, elle diminue jusqu'à 4 -5%. Cette vitesse diminue jusqu'à 25% par rapport à une plaque vierge. Figure 8 et 9.

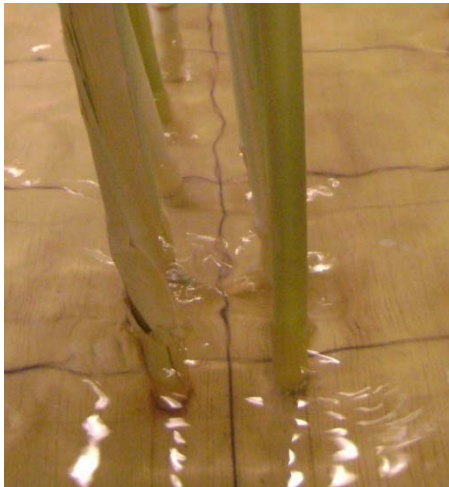


Fig. 6. Densité (2 U/dcm²)



Fig.7. Densité (4U/dcm²)

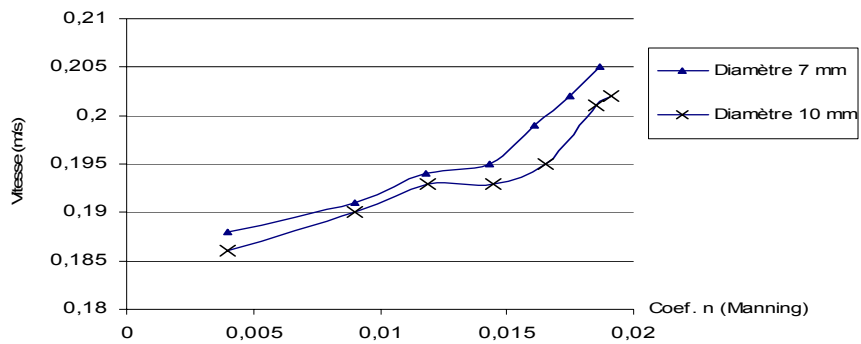


Fig. 8 Effet du diamètre de la tige du roseau sur la vitesse d'écoulement.(2 U/dcm²)

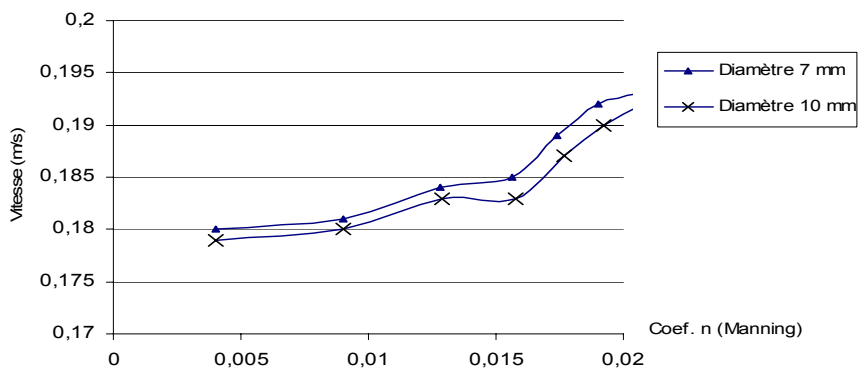


Fig. 9 Effet du diamètre de la tige du roseau sur la vitesse d'écoulement.(4 U/dcm²)

Le coefficient de rugosité selon Manning varie rapidement en présence de végétation et longuement dans le cas contraire. Figure 10,11,12 et 13

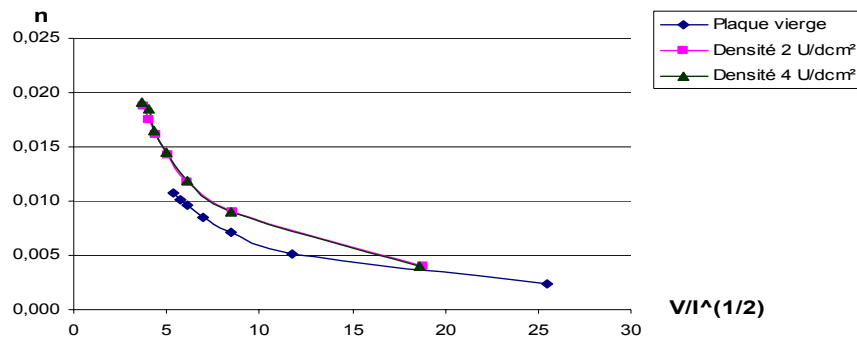


Fig. 10 Variation de coef. de rugosité n en fonction du terme $V/I^{1/2}$ dans le cas où le diamètre fixe (7mm) et la densité variee

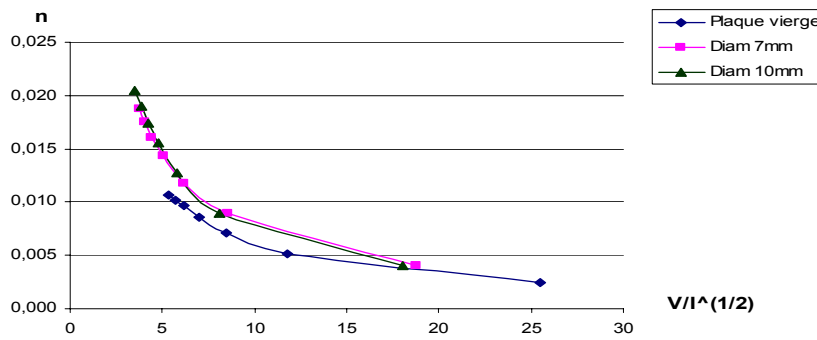


Fig. 11 Variation de coef. de rugosité n en fonction du terme $V/I^{1/2}$ dans le cas où la densité fixe (2U/dcm²) et le diamètre varie

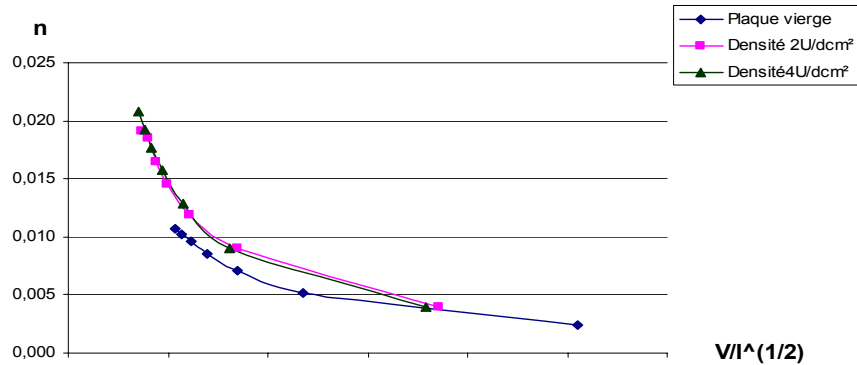


Fig. 12 Variation de coef. de rugosité n en fonction du terme $V/I^{1/2}$ dans le cas où le diamètre fixe (10mm) et la densité variee

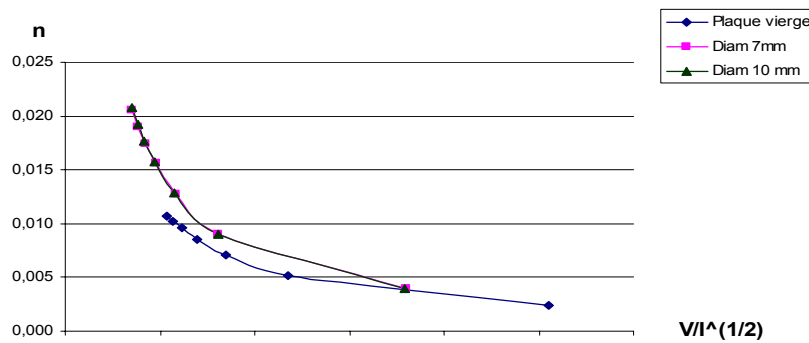


Fig. 13 Variation de coef. de rugosité n en fonction du terme $V/I^{1/2}$ dans le cas où la densité fixe (4U/dcm²) et le diamètre varie

L'influence de la végétation (roseau) sur d'autres caractéristiques hydrauliques (nombre de Reynolds et de Froude) est présentée dans les figures 14, 15, 16 et 17.

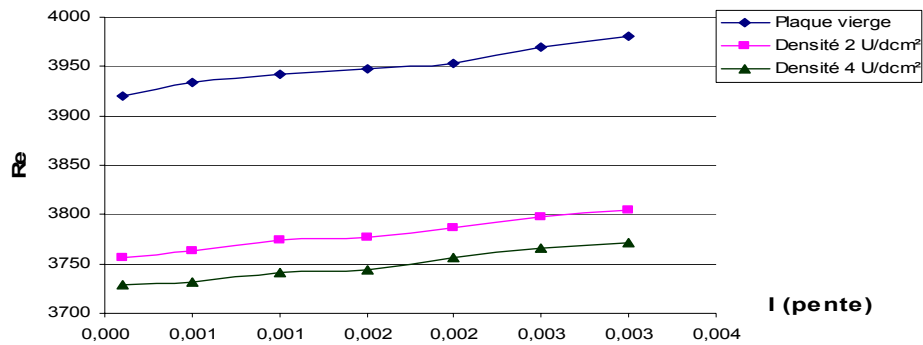


Fig. 14 Variation de nombre Re en fonction la pente dans le cas où le diamètre (7mm) fixe et la densité varie

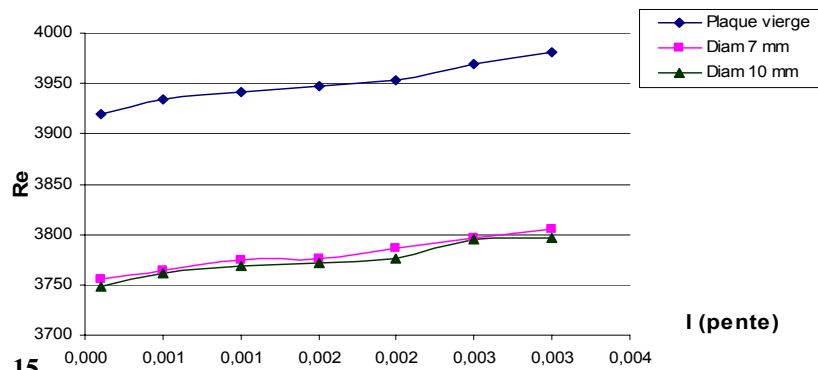


Fig. 15 Variation de nombre Re en fonction la pente dans le cas où la densité (2U/dcm²) fixe et le diamètre varie

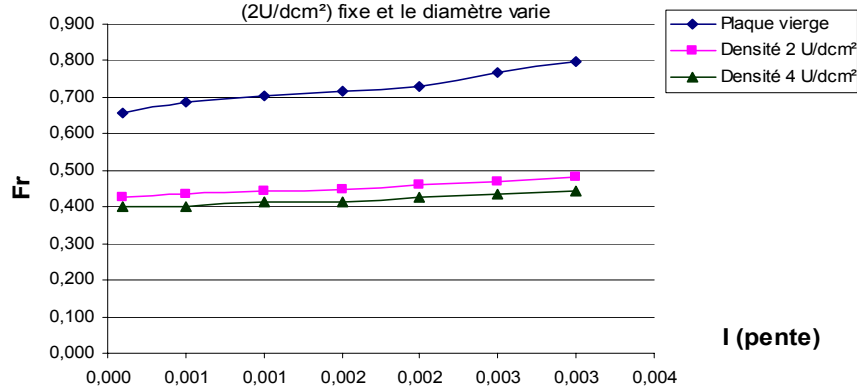


Fig. 16 Variation de nombre Fr en fonction la pente dans le cas où le diamètre (10mm) fixe et la densité varie

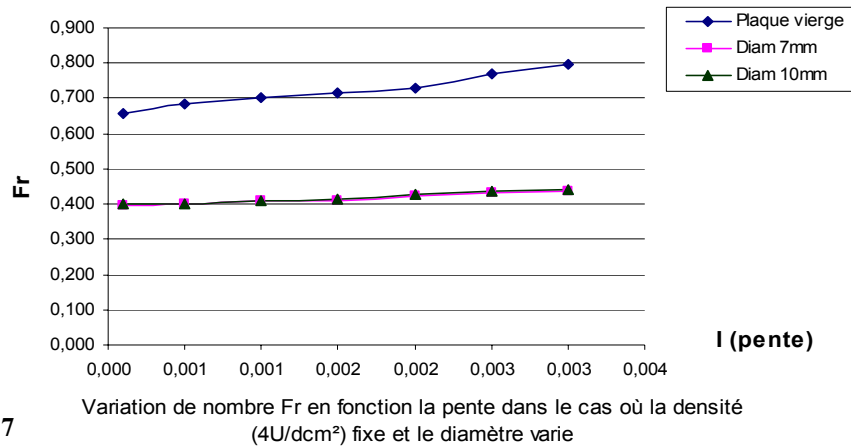


Fig. 17

CONCLUSION

L'étude de l'influence de la végétation sur l'écoulement dans les canaux à ciel ouvert est très importante dans la conception de ces canaux. En conséquence de l'envahissement de la végétation, les profondeurs, les vitesses et les débits dans les canaux (à cause de l'obstruction, le drainage est très mauvais) diminuent. Les pertes par évaporation de la surface du plan d'eau et l'infiltration à partir du fond et des berges des canaux croient. Les particules en suspension commencent à décanter à cause de diminution des vitesses (c'est-à-dire l'alluvionnement).

L'analyse des résultats de l'effet du roseau sur l'écoulement dans les canaux à ciel ouvert, montre que la vitesse d'écoulement diminue jusqu'à 25-30% en présence de végétation (roseau). Les résultats de cette étude montre aussi que le diamètre de tige n'influe pas sensiblement s'il augmente à 30%. L'augmentation de la densité du simple au double conduit à la diminution de la vitesse jusqu'à 4-5%.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRE CAUVIN et HENRI GUERREE. (1968). « Eléments d'hydraulique » Ed. Eyrolles. 232 p. Paris
2. CHTERENLIKHT D.V. (1984). « Hydraulique » Ed. Energoatomizdat. 640 p. Moscou.
3. LABORDE J.P. (2003). « Hydrologie de surface ». Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. 270 p. Alger.