CONCLUSIONS

ET

PERSPECTIVES

conclusions

Cette section résume les différents chapitres décrits dans le présent mémoire. Elle illustre un ensemble de conclusions sur ce qui a été réalisé. Et par suite, quelques recommandations aux futurs travaux sont suggérées.

Le premier chapitre décrit brièvement les écoulements des fluides dans les conduites circulaires. Tout particulièrement, le développement de l'écoulement dans l'ordre d'établir la nature de ce dernier tout en visant les profils de vitesse, les différents cas de pertes de charge et leurs aspects physiques. Ce chapitre présente quelques notions de couche limite, de turbulence, des contraintes de cisaillement et de l'énergie cinétique.

Dans le deuxième chapitre, une revue bibliographique concernant tous les travaux proches de notre étude est présentée. Le contenu de cette partie fait apparaître l'utilité de la continuité des recherches qui restent inachevées et dont nous contribuons ici.

Le chapitre trois est consacré aux méthodes numériques de prévision aux modèles de turbulence qui sont largement utilisés dans les recherches scientifiques et dont ils sont notre outil de résolution du problème considéré. On y présente les équations généralisées de Navier-Stokes, leurs résolutions numériques après leur discrétisation par la méthode des volumes finis. Pour la fermeture du système d'équations on a du recourir à des modèles mathématiques dont une classification a été faite. L'efficacité et la fiabilité du modèle à deux équations sont bien notable, du point qu'il a été appliqué avec succès pour la simulation d'une variété d'écoulement turbulents. Il est donc le modèle utilisé dans la fermeture du système d'équations dans l'étude ci présente.

Les résultats et leurs discussions sont présentés dans le quatrième chapitre. Pour des écoulements turbulents dans les conduites à parois lisses avec des conditions uniformes, les résultats du développement de la vitesse moyenne et des paramètres turbulents sont en bon

agrément avec les études numériques faites par le modèle à deux équations $K-\epsilon$. A la paroi, le développement longitudinal de la vitesse est plus rapide que celui de la région centrale. Ce qui est en bon accord avec les recherches expérimentales de Barbin et Jones (1963). Par contre les contraintes de Reynolds ne se développent plus rapidement que pour des zones autres que la zone de la couche limite, comme il est montré par Barbin et Jones (1963) et Klein (1981). La condition d'écoulement établi peut être obtenue à partir d'une longueur de développement de 80 diamètres. Dans le même cas d'écoulement une comparaison a été faite entre les valeurs numérique et les valeur expérimentales de Lawn (1971). Les résultats montrent que le modèle à deux équations $K-\epsilon$ prédit avec une bonne précision le développement des écoulements turbulents. Ce qui est aussi en très bon accord avec les résultats de Laws et Aichouni (1993), Martinuzzi et Pollard (1989) dont leurs études ont montré l'efficacité de ce modèle pour les prévisions des écoulements dans les conduites circulaires. Ce modèle est validé d'autre part par la comparaison faite avec les valeurs du diagramme de Moody.

Pour les écoulements dans les conduites à parois rugueuses, les résultats montrent que plus le degré de rugosité est grand plus le maximum de la vitesse à la ligne de centre est atteint à des distances moindres, ce qui caractérise l'envahissement de la conduite par la couche limite à ces mêmes distances. Au-delà de cette distance l'écoulement continu son développement jusqu'à atteindre l'établissement final vers une distance de l'ordre de 50 à 60 diamètres qui est nettement plus proche que celle atteinte pour des conduites à parois lisses. Pour les paramètres turbulents, le mouvement de redistribution est plus rapide et plus intense pour une paroi plus rugueuse. La présence de la rugosité accompagne un développement plus rapide de la couche limite à la paroi où les niveaux de turbulence sont plus importants. Ce qui se traduit par un accroissement important des transferts de quantités de mouvement entre particules fluides.

L'effet d'une rugosité imposée localement sur le développement de l'écoulement et sur la réduction des pertes de charges a été traité. Les résultats montrent qu'une perturbation

locale des profils de vitesses, de l'énergie cinétique de turbulence et des contraintes de Reynolds se manifeste. Dans l'ensemble, l'écoulement se comporte comme un écoulement dans une conduite à paroi lisse, d'où la non efficacité de ce mode de rugosité.

Le développement des écoulements turbulents dans les conduites circulaires est donc influencé par la nature de la paroi. En général, les écoulements se développent plus rapidement dans une conduite à parois rugueuses que pour une conduite à parois lisses. Les longueurs de développement nécessaires à l'établissement de l'écoulement restent toujours importantes et sont loin d'être assurées dans les installations industrielles.

Perspectives

D'après ces conclusions, il est recommandé :

- De poursuivre le travail de recherche sur la production de la condition d'écoulement établi, seule condition assurant une meilleure précision des débitmètres industriels.
- L'étude des possibilités de réduction des pertes de charge en utilisant les moyens passifs de contrôle de la turbulence.
- L'utilisation d'autres modèles de turbulence tel que le modèle algébrique de Prandtl (longueur de mélange) et d'autres modèles supérieurs (Reynolds Stress Models).