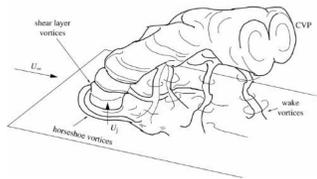


L'INJECTION TRANSERVE

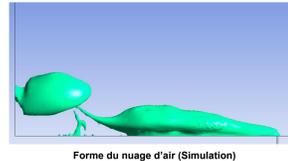
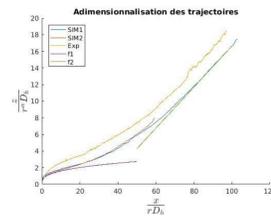
- Procédé industriel dimensionnant dans de nombreuses applications (motorisation, chimie, métallurgie)
- Mélanger efficacement les fluides entre eux
- Création par l'écoulement transverse de vortex en aval du jet démultipliant sa capacité de mélange par rapport à une injection dans de l'eau stagnante
- Connaitre l'impact de la géométrie de l'injecteur est nécessaire pour optimiser son efficacité
- Modéliser l'injection est nécessaire pour pouvoir l'intégrer dans des simulations de systèmes complexes (moteur, turbines)



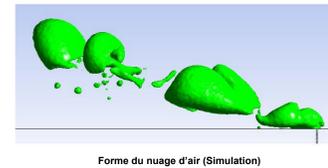
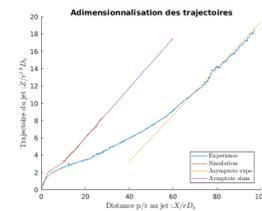
VALIDATION DES SIMULATION

Deux jeux de simulations réalisées :

- VOF explicite laminaire** : bonne approximation des trajectoires mais pas de fragmentation de la nappe d'air

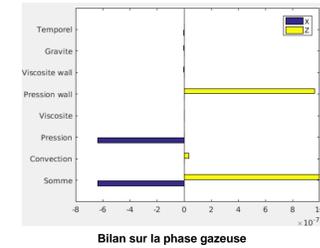


- VOF implicite LES** : Raffinement du maillage supplémentaire nécessaire. Début de fragmentation de la nappe d'air

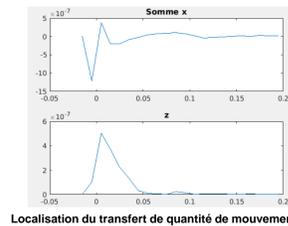


RESULTATS - TRANSFERT

Bilan de quantité de mouvement sur un volume contenant l'injection pour étudier le transfert entre les deux phases



- La traînée et la portance de la nappe d'air sont intimement liées à la pression



- Le transfert de quantité de mouvement est localisé proche de l'injecteur

OBJECTIFS

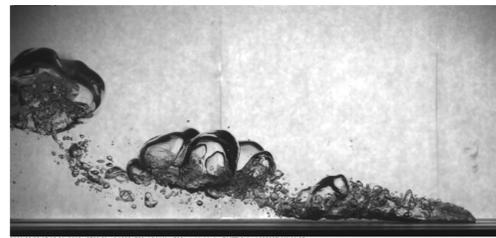
Prédire le comportement d'un jet au travers d'une fente en fonction de ses caractéristiques

$$\left. \begin{matrix} U_j, \rho_j, \mu_j \\ U_\infty, \rho_\infty, \mu_\infty \\ \sigma \\ D_h \\ g \end{matrix} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{matrix} \text{Trajectoire} \\ \text{Répartition des bulles} \\ \text{Transfert de quantité de mouvement} \end{matrix} \right.$$

METHODOLOGIE

- Réalisation de simulations numériques VOF-LS pour plusieurs vitesses et géométrie de fente
- Validation des résultats en comparant aux données expérimentales récoltées grâce au LEGH à Polytechnique
- Détermination de lois de comportement du jet

RESULTATS - TRAJECTOIRE



Deux régimes observés :

- Fonction racine proche de l'injection** dépendant de D_h et r sans impact de la gravité (équivalent à un jet monophasique) :

$$\frac{z}{r^\alpha D_h} = A \left(\frac{x}{r D_h} \right)^B$$

- Trajectoire linéaire après décollement du nuage** dépendant de U_a , U_∞ et g

CONCLUSIONS

- La confiance dans les simulations n'est pas suffisante actuellement pour en tirer des conclusions numériques
- Un raffinement supplémentaire du maillage est nécessaire pour simuler correctement l'injection et se rapprocher des résultats expérimentaux

NOMENCLATURE

U_j : Vitesse du fluide injecté	D_h : Diamètre hydraulique de l'orifice d'injection
ρ_j : Masse volumique du fluide injecté	g : Accélération de la gravité
μ_j : Viscosité du fluide injecté	r : rapport d'énergie cinétique volumique entre le fluide injecté et l'écoulement transverse
U_∞ : Vitesse de l'écoulement transverse	U_a : Vitesse d'ascension des bulles
ρ_∞ : Masse volumique de l'écoulement transverse	
μ_∞ : Viscosité de l'écoulement transverse	
σ : Tension de surface entre les deux fluides	

REMERCIEMENTS

