

Ce travail de thèse s'intéresse à l'interaction entre un jet de charge creuse et une plaque en mouvement. D'une part, un dispositif d'essais a été conçu, les motifs de perturbation du jet ayant été capturés à l'aide de clichés Rayon-X (RX) à des instants précis. D'autre part, l'interaction est étudiée par des simulations numériques utilisant la méthode γ SPH-ALE. Une campagne préliminaire a permis de calibrer les différents modèles.

Dans ce manuscrit, huit essais d'interactions jet/plaque sont présentés. Ils se distinguent principalement au travers de trois aspects : le sens de déplacement de la plaque par rapport au jet, la vitesse de la plaque et la distance du point de collision par rapport à la base de la charge. Une méthodologie d'analyse est proposée pour en extraire les grandeurs physiques d'intérêt : vitesses axiales et transverses, angles de déflexion et fréquences des perturbations. Les simulations numériques restituent correctement les comportements observés. Elles donnent ainsi accès à la chronologie détaillée des événements et permettent la visualisation de la dynamique locale, au niveau de la zone de collision.

Dans un premier temps, les résultats ont servi à éprouver les modèles analytiques existants et à en déterminer les limites. Dans un second temps, une nouvelle description phénoménologique de cette interaction a été proposée. Le régime de perturbations est influencé au premier ordre par la géométrie locale d'écoulement au niveau du point de collision. Ainsi, la nature de la perturbation change lorsque le sens d'écoulement de la plaque par rapport au jet est modifié. Si la plaque s'écoule dans le même sens que le jet, celui-ci sera globalement dévié. À l'inverse, si la plaque s'écoule dans le sens contraire du jet, l'opposition d'écoulement vient générer une création alternative de fragments et de ligaments. Les angles de déflexions ou les fréquences d'apparition de fragment-ligament évoluent également au fur et à mesure que l'interaction progresse le long d'éléments de jet de plus en plus lents. Dans un dernier temps, l'influence de l'état de surface du jet sur les perturbations induites a été démontrée expérimentalement. La présence d'aspérités géométriques de type creux-bosses à la surface du jet favorisent voire déclenchent ainsi l'apparition de structures ligamentaires. Ce changement de géométrie local modifie là encore les régimes de perturbation. L'influence de la longueur d'onde et de l'amplitude de ces creux-bosses a finalement été questionnée par des simulations numériques complémentaires. Elles établissent que les défauts géométriques du jet, même minimes, ont une influence notable sur les régimes de perturbation. Elles montrent aussi que la longueur d'onde de ces instabilités joue un rôle prépondérant dans le développement des structures ligamentaires lors de la collision avec la plaque.