

Développement d'une procédure de remaillage pour la modélisation des inondations

Accueil : Equipe IGG (Informatique Géométrique et Graphique) du laboratoire ICube, Strasbourg, France.

Encadrement : Pierre Kraemer (kraemer@unistra.fr)
Pascal Finaud-Guyot (pascal.finaudguyot@engees.unistra.fr)

Profil recherché : niveau Master 2 (informatique / Mathématiques appliquées)
Compétences en programmation (C/C++), géométrie, simulation numérique.

Durée : 5 à 6 mois

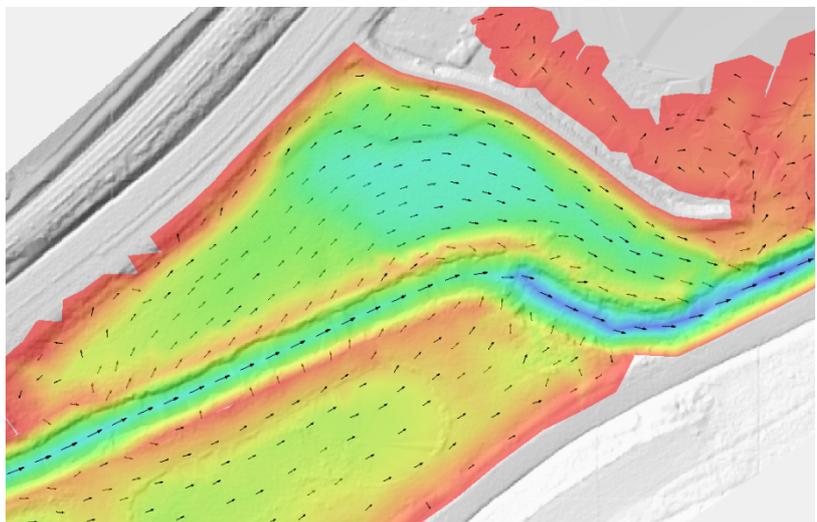
A l'heure où les inondations sont un enjeu majeur pour la mise en sécurité des biens et des personnes mais également pour l'organisation du territoire, le besoin en outils de modélisation fiables est de plus en plus pressant. Il existe actuellement de nombreux outils de modélisation mais la durée de calcul reste importante et il convient travailler pour réduire la durée des simulations. Ce gain de performance peut être obtenu via la parallélisation du code et l'emploi d'algorithmes de maillage adaptatif concentrant les mailles les plus fines sur les zones d'intérêt.

Le projet DESIR (DEveloppement d'un outil de Simulation des Inondations Réelles), dans lequel s'inscrit ce stage, est appuyé sur trois équipes de recherche du laboratoire ICube :

- MécaFlu qui possède un outil de calcul fiable pour la modélisation des inondations
- IGG, qui conçoit la librairie CGoGN de gestion des maillages dynamiques
- ICPS, qui est spécialiste de l'optimisation de code de calcul et de leur parallélisation

Le stage s'appuiera sur le code dédié aux inondations existant et sur la librairie CGoGN, tous deux développés en C/C++, pour concevoir et développer un outil plus performant basé sur le remaillage de la zone d'étude au cours du calcul afin de raffiner les mailles à proximité des zones d'intérêts hydraulique et a contrario simplifier dans les endroits où la finesse du maillage n'apporte rien. Ainsi, le calcul sera réalisé sur un maillage en adéquation, à chaque étape du calcul, avec la complexité de la physique modélisée.

Le développement de l'outil de modélisation basé sur un algo-



rithme de remaillage adaptatif sera réalisé en différentes étapes :

- dans un premier temps, le code de calcul existant dans l'équipe MécaFlu sera porté dans la librairie CGoGN (<http://cgogn.unistra.fr>) permettant une gestion efficace et robuste des maillages adaptatifs
- en parallèle, les critères de remaillage (raffinement ou simplification) ainsi que les méthodes de distribution des quantités physiques dans les nouvelles mailles seront définies sur la base de la bibliographie et de simulations classiques
- dans un second temps, les algorithmes de remaillage seront développés. Les schémas de subdivision et de simplification et leurs critères de déclenchement seront implantés. Une stratégie d'évaluation efficace de ces critères sera ensuite étudiée
- au final, les qualités numériques de ce premier outil seront validées sur plusieurs cas tests analytiques, semi-analytiques ou expérimentaux réalisés au laboratoire