

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les objectifs principaux de notre travail étaient, d'une part d'élaborer un modèle numérique simple et fiable pour l'étude du comportement des poutres cellulaires sous l'effet d'un chargement transversal et d'autre part de mener une analyse numérique dans le domaine non linéaire pour prédire la charge ultime ainsi que le mode de rupture associé.

Le modèle numérique basé sur le logiciel d'éléments finis en 3D CAST3M a été développé pour étudier le comportement des poutres cellulaires à l'état plastique. Les poutres ont été modélisées à l'aide d'éléments coques. Une attention particulière a été apportée au choix du maillage et de la loi de comportement utilisée. Le modèle numérique qui a été validé par des études comparatives avec des essais expérimentaux disponibles a permis de faire les conclusions suivantes:

- Une perte de résistance à la flexion simple globale d'environ 20% de la résistance des poutres cellulaires par rapport à celle des poutres à âmes pleines de différents profilés a été mise en évidence.
- Le déversement, se produit lorsque la poutre cellulaire est dépourvue du maintien latéral
- La plastification locale par « effet Vierendeel » est plus marquant dans la section critique de l'ouverture qui se trouve à mi-portée de la poutre.
- L'effet « Vierendeel » est le mode dominant par rapport au flambement du montant d'âme dans les poutres cellulaires.
- Une capacité portante ultime a été mesurée numériquement afin de prédire le mode de ruine de deux spécimens de poutres cellulaires de caractéristiques géométriques et propriétés mécaniques différentes, sous l'effet d'un déplacement imposé à mi-portée; il a été constaté pour le premier spécimen qui représente une poutre avec treize ouvertures, qu'un « mécanisme Vierendeel » s'est produit suite à une capacité flexionnelle critique au niveau de l'ouverture qui se trouve à mi-portée de la poutre.
- Pour le deuxième spécimen qui représente une poutre avec douze ouvertures d'âme, nous avons pu constater un mode de ruine mixte défini par la flexion « Vierendeel » plus un flambement du montant d'âme naissant du chargement appliqué directement au droit du montant d'âme.

En résumé, le travail entrepris a permis de montrer la fiabilité d'un modèle numérique représentatif de la réalité et suffisamment souple, élaboré dans le sens de permettre de bien mener des analyses numériques dans le domaine non linéaire pour prédire le comportement mécanique des poutres cellulaires.