

INTRODUCTION GENERALE:

La construction mixte (acier-béton) n'est pas récente, son utilisation dans le bâtiment, le plus souvent industriel, et dans les ponts repose sur des qualités complémentaires connues depuis de nombreuses années. Dans tous les cas, il s'agit d'une combinaison entre deux matériaux l'acier et le béton armé.

Le développement et l'application des sections mixtes ont considérablement augmenté dans le monde entier. L'élément mixte est utilisé non seulement aux structures offshore et aux ponts, mais également aux gratte-ciel et aux grands ouvrages.

Dans le cas des poutres et des dalles, le profilé est connecté mécaniquement à la dalle de béton. Cette connexion offre une importante résistance au cisaillement à l'interface des deux matériaux, leur permettant de travailler ensemble en flexion. La dalle de béton, outre son rôle de surface porteuse, permet la reprise des efforts de compression ainsi qu'une protection complémentaire intéressante du profilé en acier contre la corrosion et l'incendie, l'acier reprenant principalement les efforts de traction.

On a montré également la nouvelle notion de classe de section introduite dans l'Eurocode4, comme on va mettre en évidence l'intérêt du mixte sur le comportement à l'état limite ultime et à l'état limite de service des structures.

Selon l'Eurocode 4, le calcul des efforts dans la structure mixte peut être effectué par les méthodes de l'analyse globale élastique même si la résistance des sections est déterminée par des méthodes d'analyse rigide plastique ou non-linéaire. L'analyse élastique est aussi utilisée pour la vérification de la structure aux états limites de service, où toutefois, des corrections doivent être faites pour tenir compte des phénomènes non-linéaires tels que la fissuration du béton. Lorsque la connexion acier béton remplit les critères de résistance et de ductilité définis par le code, les effets du glissement entre la partie acier et la partie béton peuvent être négligés lors de l'analyse élastique globale ainsi que lors de la vérification de la structure aux ELS. L'analyse globale s'appuie donc sur le concept d'une section mixte parfaitement homogène avec une interaction complète entre l'acier et le béton.

L'analyse par la MEF qui est mieux adaptée pour représenter le comportement non linéaire de la poutre mixte, nécessite un temps de préparation et des moyens de calcul importants.

Problématique :

Le choix d'un type de profilé pour une poutre mixte est un problème délicat. On peut arriver à des résultats très différents pour la même section de profilé.

Objectif :

Le présent travail a pour but l'étude de l'influence de la forme de la section des poutres mixtes (acier-béton) sur le comportement des structures.

Organisation du mémoire :

Le travail est subdivisé en quatre chapitres :

Chapitre I : Généralités sur les constructions mixtes acier-béton :

Dans ce chapitre nous avons présentés les raisons de l'utilisation des structures mixtes à partir de plusieurs aspects (aspects architecturaux, aspects économiques, aspects structuraux) et les différents éléments mixtes utilisés dans cette structure.

- Classification des sections transversales ;
- Caractéristique géométriques des sections transversales ;
- Caractéristiques des matériaux utilisés dans la construction mixtes.

Chapitre II : Dimensionnement des poutres mixtes selon l'Eurocode 4 :

Ce chapitre est consacré à l'étude, en générale, la résistance des sections des poutres mixtes, de type plastique ou élastique selon l'Eurocode 4 et la classe de ces sections.

Précisé les formules de résistance des connecteurs au cisaillement (des goudons à tête soudés, en dalle pleine comme en dalle mixte, qui sont les connecteurs les plus utilisés aujourd'hui), le dimensionnement de la connexion est traité de manière approfondie, dans ce dernier cas, la vérification des poutres mixtes au les états limites ultimes et les états limites de service (la flèche).

Chapitre III : Méthode et logiciel du calcul :

Dans ce chapitre, on a présenté deux parties :

- présentation de la méthode des éléments finis
- et le programme de calcul utilisé : ABC (ArcelorMittal Beams calculator).

Chapitre IV : Exemple d'application :

Ce chapitre est consacré à la modélisation des poutres mixtes (acier-béton) par le logiciel ABC « ArcelorMittal Beams Calculator » qui nous permet de faciliter la conception et les calculs, selon les principes des Eurocode (EN). On a choisi deux exemples d'application avec deux variantes :

- Exemple 1 : HEA 500 et HEB 400,
- Exemple 2 : HEA 280 et HEM 160.

Dans chaque exemple les deux variantes ont les mêmes sections, mais leurs propriétés sont différentes.