

2.1 Lois de comportement utilisées

Deux modèles de béton qui existent dans la librairie du code Cast3m sont retenus dans cette étude [5] :

Béton_BAEL : il est défini par une loi de comportement simplifiée en compression. La contrainte est une fonction parabolique de la déformation jusqu'à f_c (pente nulle au pic) puis elle est constante comme le montre la figure 2.

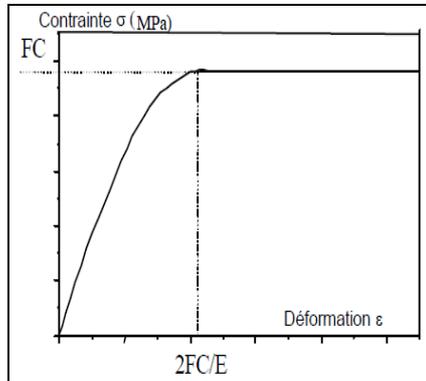


Figure 2. Loi de Comportement simplifiée béton_BAEL [5]

Béton_Uni : il reprend le modèle d'Hognestad (Hognestad, 1951). Cette loi permet de reproduire l'adoucissement après fissuration. Le comportement unilatéral du béton (refermeture des fissures) ainsi que l'adoucissement après avoir atteint la résistance en compression sont bien repris par ce modèle. La modélisation des armatures transversales est assurée dans ce modèle par la notion du béton confiné [5]

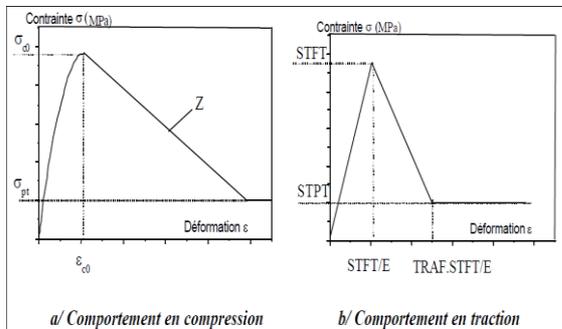


Figure 3 : loi de Comportement du Béton_Uni [5]

Modèle Acier : un modèle élasto-plastique à écrouissage cinématique (Acier-Parfait) disponible dans le logiciel est choisi pour la modélisation des armatures (figure 4)

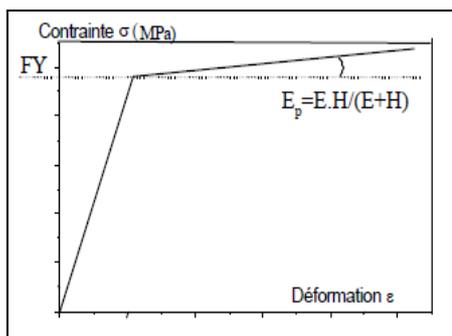


Figure 4 : loi de Comportement acier-parfait [5]

3. Présentation du modèle étudié

Un portique à 3 niveaux avec 2 étages (Figure5) est choisi pour mener cette étude. Un chargement horizontal triangulaire représentatif d'un séisme est appliqué en tête du portique, ce dernier est piloté en déplacement imposé de l'ordre de 0.5 m.

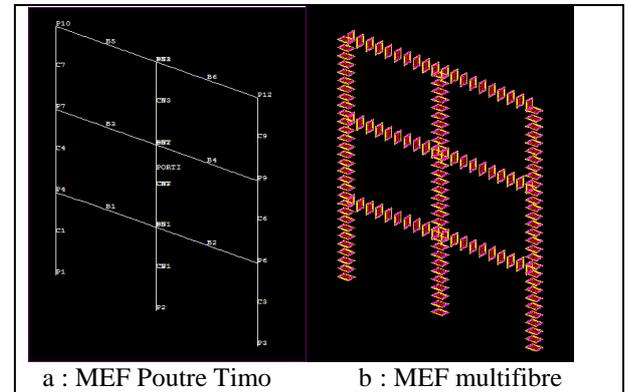


Figure 5 : Représentation du modèle EF étudié

Pour simplifier l'étude, nous avons adopté une même section transversale de dimensions (30x40) cm² avec une section d'armature de 4 barres de diamètre de 20 mm pour les poutres et poteaux. Pour prendre en charge le confinement, une charge verticale constante est additionnée au déplacement imposé.

4. Caractéristiques des matériaux :

Béton : $E = 11000 \sqrt[3]{F_c 28}$ Mpa, $F_{c28} = 25$ MPa.

Acier : $E = 210000$ Mpa, $F_y = 400$ Mpa, $E_p = 0$.

Les paramètres utilisés dans ce travail ont été calculés par les équations des modèles existants.

5. Résultats et Discussions :

Comparaison des courbes de capacité (Béton_Uni et Béton_BAEL): La figure 6 présente la réponse du portique en utilisant les 2 modèles du béton. Le comportement est divisé en 2 phases, la première élastique et la deuxième plastique pour les deux modèles. Le modèle du béton_BAEL sous estime la réponse du portique avec un pourcentage de 4 %, et cela est dû à la non prise en compte de la résistance à la traction de ce dernier.

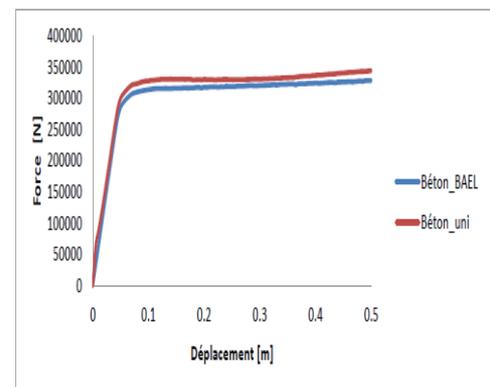


Figure 6 : Comparaison de la courbe de capacité entre le modèle Béton_BAEL et Béton_Uni

5.1 Comparaison des courbes de capacité (SPCC et APCC):

Nous présentons les résultats forces-déplacements obtenus en considérant le modèle Béton-Uni en présence des armatures (APCC) transversales et sans ces armatures SPCC à la figure 7. Ces résultats sont obtenus en simulant le portique étudié sans la charge verticale. Cette étude montre que les armatures transversales n'ont aucune influence sur la courbe de capacité en absence de charge verticale.

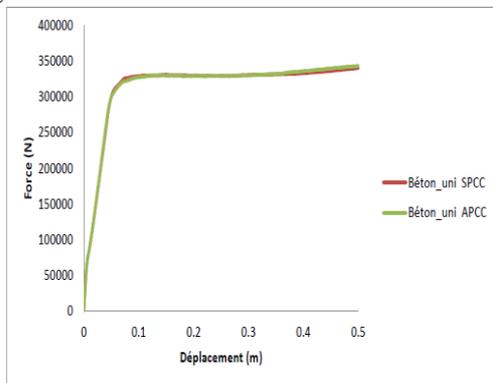


Figure 7 : Comparaison de la courbe de capacité entre le modèle Béton-uni avec et sans prise en compte de confinement.

5.2 Comparaison des courbes de capacité entre les modèles SPCC et APCC en présence d'un effort vertical de 100 KN

La figure 8 montre l'influence de la prise en charge des armatures transversales, lors de la modélisation, sur le comportement post-élastique du portique. L'apport de ces armatures transversales est remarquable. L'APCC présente une charge ultime plus importante que le SPCC. Les deux courbes mettent aussi en évidence les sollicitations en compression qu'a subit le portique en présence de la charge verticale.

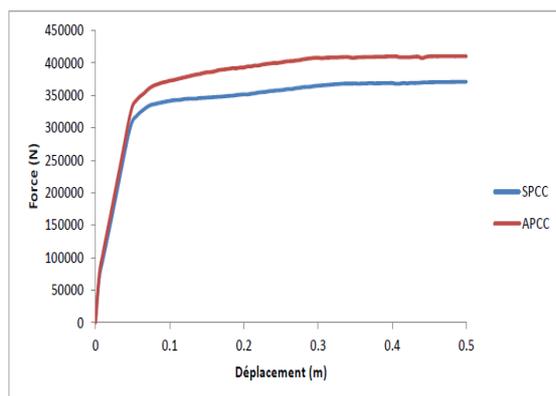


Figure 8 : Comparaison de la courbe de capacité entre le modèle Béton-uni avec et sans prise compte de confinement en présence de N=100KN

5.3 Comparaison des courbes de capacité entre les modèles SPCC et APCC en présence d'un effort vertical de 500 KN

La figure 9 montre les dégradations de résistante que subit le portique lors du chargement de 500 KN. Le modèle APCC présente une meilleure réponse par

rapport au modèle SPCC, cela s'explique par la prise en compte des armatures transversales qui améliore d'une manière significative la réponse de la structure. Les dégradations de la capacité visualisées sur SPCC sont dues au transfert de charge dans le béton d'une section à une autre.

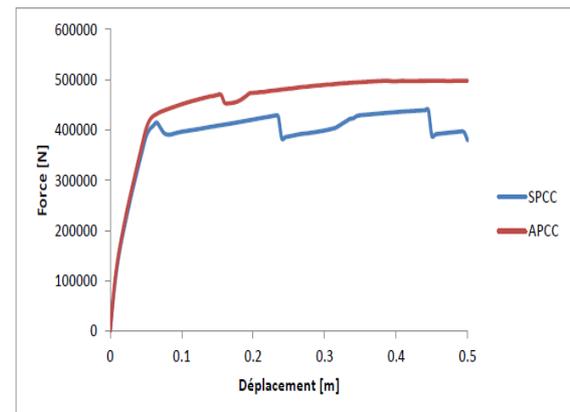


Figure 9 : Comparaison de la courbe de capacité entre le modèle Béton-uni avec et sans prise en compte de confinement en présence de N=500KN

6. Conclusions

Les résultats présentés dans ce travail montrent que le modèle du Béton simplifié BAEL sous estime la réponse globale des structure en béton armé. La prise en compte des armatures transversales dans la modélisation des structures en béton armée n'a aucune influence sur les courbes de capacités en absence de charge verticale. En présence d'un effort vertical important, la prise en compte des armatures transversales influe considérablement sur la réponse globale des structures en béton armé.

Références

- [1] P. KOTRONIS, "Stratégies de Modélisation de Structures en Béton Soumises à des Chargements Sévères", Thèse de diplôme d'habilitation - Université Joseph Fourier, 2008, France.
- [2] A. NEKMOUCHE et al, "Pushover analysys application for damage assessment in critical section of RC/ frame", 6th International Conference on Mechanics and Materials in Design, Porto, 30 au 31 Juillet 2015, Portugal.
- [3] A. KEZMANE et al, "Simulation numérique des voiles en béton armé renforcés par un matériau composite", 31èmes Rencontres de l'AUGC, E.N.S. Cachan, 29 au 31 mai 2013.France.
- [4] A.NEKMOUCHE et al, " Simulation numérique d'un portique en béton armé renforcé par collage des plaques composites", CMMS14, Tizi-Ouzou, 13-14 novembre 2014.Algérie.
- [5] D. COMBESCURE, "Modélisation des structures de génie civil sous chargement sismique a l'aide de CASTEM 2000", RAPPORT DM2S, SEMT/EMSI/RT/01-008/A. 2001.