

Résumé bref du rapport final

Le but de ce projet de recherche est de contrôler l'applicabilité du nombre de labilité α de la norme DIN 1045 sur les particularités de la méthode de construction de maçonnerie. Dans ce cadre, les impacts d'une estimation proche de la réalité de la résistance à la flexion EI'' d'une plaque raidissante en maçonnerie doivent non seulement être déterminés, mais aussi proposer une modification du critère de raidissement pour ce montage particulier.

La preuve du raidissement spatial et de la stabilité en maçonnerie et en béton armé est à mener d'après la norme DIN 1045 de juillet 1998. Ce critère α , qui peut faire défaut pour une preuve de flambement d'une pièce raidissante, se retrouve sous une forme modifiée dans la DIN 1045-1, dans la DIN 1053-1 ainsi que dans la DIN 1053-100. Si la preuve n'est pas respectée ; une preuve exacte de la contrainte normale et de cisaillement doit être réalisée, i. e. une preuve d'après la théorie du II^{ème} ordre (preuve de flambement) est nécessaire pour un élément participant à la portance verticale puisque l'accroissement des éléments de réduction, dont les déformations de la structure portante, est supérieur à 10% de celles d'après la théorie du I^{er} ordre.

Dans le cadre de ce travail, on recherche les causes scientifiques et les dérivations du critère de raideur, pour conclure à la forme globale du coefficient de sécurité et de la diminution de la raideur dans ce critère de labilité.

Pour l'estimation d'une résistance à la flexion EI'' proche de la réalité dans un état fissuré, on utilise différents modèles de murs avec des cas de charges utiles typiques. On recherche des plaques de mur en porte-à-faux avec des charges individuelles horizontales et verticales ainsi que des plaques de mur avec les charges linéaires distribuées sur la hauteur examinée. On sait que la raideur diminue de manière significative lors de l'écartement de la coupe, un modèle analytique prenant en compte une longueur en coupe surchargée a donc été mis au point. Ainsi, si un plaque en porte-à-faux est contraint par déplacement de l'arête supérieure, alors le mur effectue simplement un glissement vers le coin inférieur, avec la torsion de grandeur correspondante au sommet du mur. Ainsi si la surface du domaine surchargée diminue alors la raideur du mur correspondante diminue également. Ceci pourrait permettre un rapport entre la diminution de la raideur et la minceur, dans lesquels influeraient tant les relations géométriques que les lieux des charges. A côté de la solution analytique, les différents modèles de mur avec des calculs d'éléments finis ont été contrôlés après la théorie de I^{er} ordre et du II^{ème} ordre avec le modèle de matériaux non linéaires. On constate une très bonne concordance entre les modèles.

Cette relation entre la diminution de la raideur et la minceur est représentée dans un diagramme de réduction, avec lequel on peut couvrir la totalité des cas utiles de murs raidisseurs (plan en forme de I) avec les charges de lignes distribuées sur la hauteur.

Avec l'adaptation du nombre d'amoindrissement α , on propose une modification du critère de raidissement pour les particularités de la maçonnerie. Alors le critère de raideur ne comporte plus aucun résidu de raidissement, on calcule alors un simple résidu dans un système concret. On peut également activer des réserves de portance, qui sont inutiles pour un calcul

exact, ou alors couvrir des risques de sécurité, qui sont disponibles dans des combinaisons de charges et de géométrie d'après un critère de labilité satisfaisant. On fixe, dans des cas normaux de maçonnerie, qu'un calcul selon la théorie du II^{ème} ordre n'est pas nécessaire dans la plupart des cas et par conséquent il ne faut voir une lacune de la sécurité seulement dans des cas exceptionnels (lors de parties très mince avec peu de surcharge).

Le critère de raidissement jusqu'à présent livre en général les résultats suffisamment exacts si bien qu'est recommandé en raison de l'applicabilité plus simple de garder d'abord cela dans les ensembles de règles normatifs.