

# Résumé

La plupart des normes adoptent une approche de vérification structurelle semi-probabiliste pour le dimensionnement et l'évaluation des structures. Sur cette base, la sécurité structurale est assurée en effectuant des vérifications à l'état limite ultime avec des valeurs de calcul obtenues en utilisant des coefficients partiels de sécurité. En fonction du type de la structure, de l'analyse effectuée et de la norme utilisée, les vérifications structurelles peuvent être effectuées en comparant les effets des actions aux résistances sectionnelles ou en comparant la résistance à l'état limite ultime de la structure directement aux charges. Les deux méthodes de vérification amènent au même résultat pour les structures isostatiques, alors que pour les structures hyperstatiques, les deux résultats sont généralement différents. Alors que les incertitudes du modèle du côté de la résistance ont été largement étudiées dans le passé, les incertitudes du modèle pour le calcul des effets des actions dans les systèmes hyperstatiques n'ont pas encore été suffisamment étudiées. Par conséquent, la première contribution de cette thèse est de quantifier cette incertitude pour les structures en béton armé en considérant différents modèles mécaniques et plusieurs modes de rupture. Étant donné que les campagnes expérimentales concernant les systèmes structurels hyperstatique ne sont pas suffisantes pour effectuer des analyses statistiques, la réponse expérimentale de tels systèmes est obtenue à l'aide d'une technique simple et efficace. Les implications pratiques sont discutées sur la base d'analyses paramétriques et des cas d'étude.

Le deuxième objectif de cette thèse est de clarifier l'influence des charges soutenues de haute intensité sur la résistance et la capacité de déformation des éléments en béton armé en compression. Bien que l'effet défavorable des charges soutenues sur la résistance à la compression du béton soit déjà considérée dans plusieurs normes actuelles, son influence en termes de capacité de déformation est généralement négligée. En plus de l'incertitude dans le calcul de la résistance à la compression des éléments due à une activation plus importante de l'armature, la capacité de déformation des éléments influence également le calcul des effets des actions, causés par la redistribution des forces entre les éléments d'un même système. Dans ce contexte, l'influence des charges soutenues de haute intensité et ses implications pratiques sont étudiées dans cette thèse sur la base d'une campagne expérimentale composée de 14 échantillons prismatiques testés avec une charge axiale et différentes vitesses de chargement. Les résultats permettent de clarifier la réponse des matériaux et de valider le modèle mécanique. Les implications pratiques sont ensuite discutées sur la base d'analyses paramétriques réalisées pour différents âges du béton, ratios d'armature et propriétés des matériaux.

La dernière partie de cette thèse se concentre sur la mise à jour des coefficients partiels pour les actions permanentes (poids propre structurel et non structurel) pour les ponts routiers. En plus des charges permanentes, la variabilité du calcul de la résistance sectionnelle, de la résistance des matériaux et des charges de trafic sont étudiées pour estimer les facteurs de sensibilité. Enfin, des analyses paramétriques sont effectuées pour calibrer les coefficients partiels pour les actions

permanentes. Deux coefficients partiels différents sont proposés pour le poids propre structurel et non structurel et, à l'aide de plusieurs cas d'étude, il est démontré qu'un niveau de sécurité suffisant est assuré, à la fois en termes absolus et par rapport aux coefficients partiels de sécurité actuels.

**Mots-clefs :** béton armé, fiabilité structurelle, incertitude de modèle, modes de rupture, effets des actions, systèmes hyperstatique, charge soutenue, charges permanentes, coefficients partiels, variabilité de la résistance des matériaux, variabilité des charges du trafic