

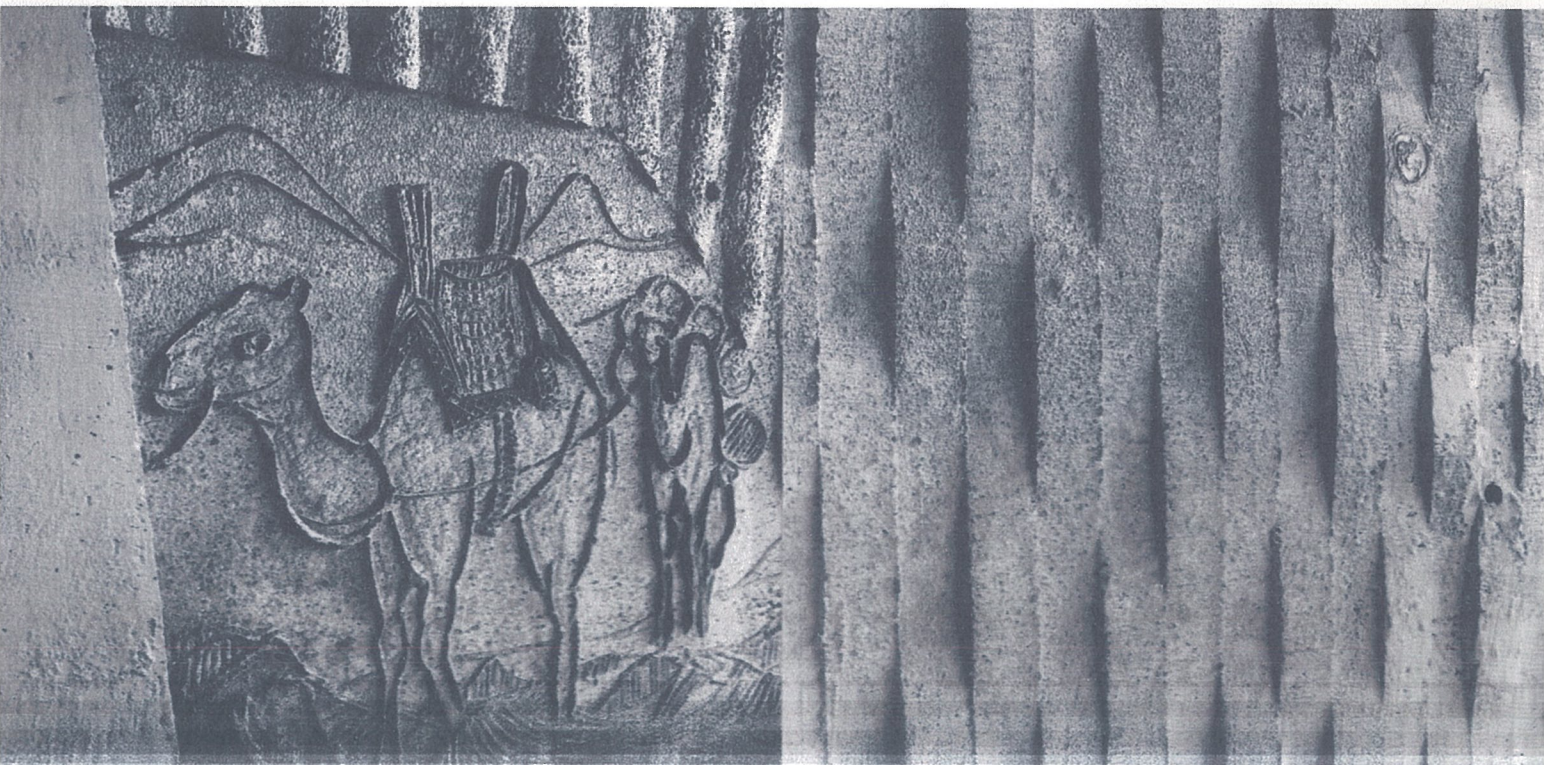


sous la direction de Jacques Baron et Raymond Sauterey

LE BETON HYDRAULIQUE

connaissance et pratique

Presses de l'école nationale des
Ponts et chaussées



Action de la température sur les propriétés du béton durci

RESUME Malier Y. *Action de la température sur les propriétés du béton durci* in « *Le béton hydraulique* ». Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1982.

La température est un paramètre essentiel à l'étude du comportement des ouvrages en béton. La prévision de ce comportement implique la connaissance de l'évolution du champ thermique (donc des caractéristiques thermophysiques) et des variations des propriétés mécaniques sous ce champ thermique.

Il est dégagé l'influence du caractère de milieu poreux du béton considéré comme un mélange tri-phasique, l'eau étant (notamment par les phénomènes de transfert de masse et de changement de phases) un paramètre fondamental dans les évolutions des caractéristiques du béton.

Ainsi les variations des propriétés thermophysiques et mécaniques en fonction de la température s'effectuent généralement selon trois paliers : la température ambiante (milieu poreux humide), le domaine 60°C-130°C (vaporisation de l'eau et transferts de masse importants) et la zone d'évolution vers l'état « quasi-sec » (au-delà de 130°C).

La connaissance de ces lois et, notamment, de l'existence de deux niveaux de température marquant des modifications généralement brusques des principales caractéristiques du béton est fondamentale pour l'élaboration des modèles de calcul destinés à la prévision des comportements des ouvrages soumis à l'action de la température (incendie, découpage thermique, enceintes subissant de forts gradients, chocs thermiques locaux...).

SOMMAIRE

I INTRODUCTION

La température est un paramètre essentiel à l'étude du comportement des ouvrages en béton. La prévision de ce comportement implique la connaissance du champ thermique (donc des caractéristiques thermophysiques) et des variations des propriétés mécaniques sous ce champ thermique.

II LE MODÈLE THERMOCINÉTIQUE DE LA CONDUCTION DANS UN MILIEU POREUX

- II.1 Le modèle du milieu solide homogène et isotrope
- II.2 Le modèle du milieu poreux
- II.3 Les transferts thermiques dans un milieu poreux
 - la traduction du bilan énergétique,
 - la conductivité thermique macroscopiquement équivalente,
 - la chaleur volumique équivalente.
- II.4 Les transferts de masse dans un milieu poreux
 - les processus de transferts de masse,
 - l'eau dans les milieux poreux,
 - les transferts par diffusion moléculaire,
 - les transferts par capillarité,
 - la thermomigration.

III LES VARIATIONS DES PROPRIÉTÉS THERMOPHYSIQUES DES BÉTONS EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

- III.1 La nature de l'eau dans le béton

- III.2 La conductivité thermique
 - variation avec la température,
 - variation avec la teneur en eau.

- III.3 La chaleur volumique et la diffusivité.

IV LES VARIATIONS DES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES AVEC LA TEMPÉRATURE

- IV.1 La dilatation thermique et le retrait
- IV.2 Les déformations longitudinale et transversale
- IV.3 La résistance à la compression
 - influence de la nature des granulats,
 - influence de l'âge du béton.

V EXEMPLES DE TRANSFERTS DE CHALEUR DANS LE BÉTON

- V.1 Introduction
- V.2 Observation sommaire de la propagation de chaleur lors d'un incendie
- V.3 Propagation de chaleur résultant d'un découpage thermique

VI CONCLUSION

L'évolution des propriétés du béton en fonction de la température s'effectue selon trois paliers : l'ambiante (milieux poreux humides), le domaine 60° C - 130° C (vaporisation de l'eau et transferts masse importants), l'état « quasi-sec » (au delà de 130° C). Ces évolutions mettent en évidence le rôle fondamental de l'eau.