

1.2 A method for testing the durability of materials based on the determination of two indirect measurements of the porous structure.

The porosity : total volume of voids accessible to water in a vacuum.

The absorption coefficient : the quantity of water absorbed by immersion which is linked to the dimension of the pores (the finer the pores, the higher the absorption coefficient). A statistical study, based on more than 50 kinds of French limestones, covering a very wide porosity range from 2 to 45 %, has enabled us to propose in terms of these two determinations the use in a building best adapted to the structure of the material.

2 - Experimental studies oriented to ascertain the behaviour of the material during frost.

The experimental studies being conducted are oriented to explain the phenomena due to the gradients occurring in test pieces during the cooling around 0 °C.

The experiments are conducted with a view to measuring the variations in water content and temperature at different points of a test piece (core and surface), which occur in terms of the rate at which the temperature drops, of the dimension of the pores and of the water content.

The knowledge of these gradients during the supercooling phase appears to us to be the essential element to explain the resulting deteriorations.

### 6.1 État actuel des recherches effectuées en France sur la durabilité des matériaux

par Marc Mamillan

#### 1 - Proposition de nouvelles méthodes d'essais

1.1 Une méthode d'essai de gel direct a été mise au point. Elle est basée sur la détermination de la teneur en eau critique (valeur provoquant l'expansion du matériau) et sur l'appréciation de l'altération (appréciée par la mesure du module dynamique) survenant après un certain nombre de cycles de gel (dans l'air à -15 °C) et le dégel (dans l'eau à +5 °C).

1.2 Une méthode d'essai de durabilité des matériaux basée sur la détermination de deux mesures indirectes de la structure poreuse.

La porosité : volume total des vides accessibles à l'eau sous vide.

Le coefficient d'absorption : quantité d'eau absorbée par immersion qui est

liée à la dimension des pores. (Plus les pores sont fins, plus le coefficient d'absorption est élevé.) Une étude statistique, établie sur plus de 50 natures de pierres calcaires françaises, couvrant une gamme très large de porosité de 2 à 45 %, nous a permis de proposer en fonction de ces deux déterminations, l'emploi le mieux adapté dans une construction à la structure du matériau.

#### 2 - Etudes expérimentales orientées pour connaître le comportement du matériau au cours du gel

Les études expérimentales en cours sont orientées pour expliquer les phénomènes dus aux gradients se produisant dans les éprouvettes pendant le refroidissement autour de 0 °C.

Le déroulement des expériences a pour objectif de mesurer les variations de teneur en eau et de température en différents points d'une éprouvette (cœur et surface), qui surviennent en fonction de la vitesse d'abaissement de la température, de la dimension des pores et de la teneur en eau.

La connaissance de ces gradients pendant la phase de surfusion nous paraît l'élément essentiel pour expliquer les altérations qui en résultent.

## ERRATUM

Dans l'article de M. J.C. Maréchal, « Métrologie et conductivité thermique », paru dans Matériaux et Constructions n° 37, la figure 3, page 64, comporte deux erreurs que rectifie la figure ci-dessous.

