

**GRID SHELL EN COMPOSITES :
VERS DES COUVERTURES DE GRANDES PORTEES**

**GRID SHELL IN COMPOSITE MATERIAL:
TOWARD LARGE SPAN SHELTERS**

Cyril DOUTHE¹, Olivier BAVEREL^{1,2}, Jean-François CARON¹

¹ UMR Navier, ENPC, 6 & 8, Avenue Blaise Pascal, 77455 Champs-sur-Marne

² Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse,
83, rue Aristide Maillol B.P.1329 -31106 Toulouse

RESUME

En 1975, le grid shell du Bundesgartenschau à Mannheim révélait le potentiel esthétique extraordinaire d'un type nouveau de structures légères aux propriétés mécaniques très intéressantes ; il n'a cependant pas fait école. Cet article montre comment les matériaux composites peuvent constituer une solution originale et rentable pour de telles constructions. Dans la première section, les auteurs rappellent les caractéristiques principales des grid shells. Ils expliquent ensuite pourquoi les polymères renforcés par fibres de verre fournissent une solution très attrayante pour ce genre d'application. La deuxième section est consacrée à la modélisation numérique de la structure ; les principes de base de la méthode de la relaxation dynamique y sont présentés. La troisième et principale section montre les résultats des mesures effectuées sur le prototype construit à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et les compare avec les résultats des simulations numériques. Enfin après quelques précisions d'ordre économique, les auteurs concluent sur le potentiel de telles structures pour des constructions de plus grande portée.

ABSTRACT

In 1975, the grid shell of Mannheim's Bundesgartenschau revealed the extraordinary aesthetic potential of a new type of lightweight structures with very interesting mechanical properties; it however did not become widespread. This article shows how composite materials can be an original and profitable solution for such constructions. In the first section, the authors recall the principal characteristics of grid shells. They explain then why glass fibres reinforced polymers provide a very attractive solution for this kind of application. The second section is dedicated to the numerical modelling of the structure. The basic principles of the dynamic relaxation method are presented. The third and principal section shows the results of the measures taken on the prototype built at the Ecole Nationale des Ponts et Chaussées and compares them with the results of the numerical simulations. Finally after some details on economical features, the authors conclude on the potential of such structures for larger span constructions.

MOTS CLES : Grid shell, matériaux composites, prototype, relaxation dynamique

KEYWORDS: Grid shell, composite material, prototype, dynamic relaxation