

**B9.3 Câble sous-marin composite - Puissance et fibres optiques.**

**B9.3 Composite power and optical submarine cable.**  
**CANTEGRIT B., BAYARD C., TREZEGUET J.P. -**  
**LES CABLES DE LYON - Clichy - France.**

RESUME

Les problèmes spécifiques des câbles sous-marins composites (puissance + fibres optiques) sont étudiés et analysés. Les contraintes subies par le câble tout au long de sa vie et les risques inhérents au milieu marin, nous ont conduits à la structure du câble que nous proposons.

La description et les résultats des tests effectués en laboratoire et sur site sont présentés.

**1/ INTRODUCTION**

Les besoins en énergie et en télécommunication des populations sont de plus en plus importants, ce qui entraîne une demande croissante de liaisons entre continents et îles. En effet, les solutions classiques et habituelles sont très coûteuses (générateur de puissance), ou non adaptées techniquement (liaisons radio), compte tenu des besoins.

Après l'avènement des fibres optiques de faible encombrement, mais de grande capacité de transmission, et insensibles au champ électromagnétique, il est maintenant possible d'associer dans un même câble à la fois un haut niveau de puissance et un haut niveau de communication. Ceci permet l'économie d'une structure mécanique de câble et d'une installation.

A partir des nouveaux développements de liaisons sous-marines optiques de télécommunication longue distance, de la technologie maintenant éprouvée des câbles de puissance et de notre longue expérience dans toutes les mers du globe, nous pouvons proposer un nouveau type de câble composite qui accroît la fiabilité et la durée de vie des liaisons sous-marines.

**2/ CÂBLE COMPOSITE DANS L'ENVIRONNEMENT SOUS-MARIN**

Ce câble associe une partie énergie moyenne tension et une partie optique comportant jusqu'à 36 fibres.

Un certain nombre de critères ont été fixés par LES CABLES DE LYON :

- Fiabilité - plus de 25 ans,
- Grande longueur de fabrication - plus de 50 km, sans jonction complète,
- Pose en grande profondeur - plusieurs centaines de mètres,
- Possibilité de réparation aisée sur site dans un milieu marin hostile.

ABSTRACT

The specific problems of composite submarine cables (power and optical fibres) are studied and analysed. The stress applied on cable all along its life and the submarine hazards, lead us to the proposed design of the cable.

We describe tests made in laboratory and on site and we give the relevant results.

Par ailleurs, durant sa vie, ce câble est soumis à de multiples contraintes :

**2.1/ Fabrication**

Les composants (phases et module optique) sont soumis à des contraintes mécaniques durant les différentes étapes de fabrication, en particulier les fibres optiques lors de l'assemblage général.

**2.2/ Transport et installation**

Traction et rayon de courbure :

- Pendant le lovage ou le délovage,
- Pendant la pose et le relevage éventuel,
- Lors de l'ensouillage, si celui-ci est demandé.

**2.3/ Fonctionnement dans l'environnement sous-marin****Contraintes dues :**

- A la pression :  
L'affaiblissement des fibres optiques peut être augmenté sous l'effet de la pression.
- A la température :  
En fonctionnement, les températures atteintes ne doivent pas endommager le module optique.
- A l'allongement :  
Le vieillissement de la fibre est directement fonction de la contrainte mécanique permanente et cumulée.
- A l'eau :  
Les matériaux isolants sont tous sensibles aux arborescences d'eau. Par ailleurs, la fibre optique est sensible à la corrosion sous contrainte qui diminue sa durée de vie.