

# HUITIEME COLLOQUE SUR LE TRAITEMENT DU SIGNAL ET SES APPLICATIONS

591



NICE du 1<sup>er</sup> au 5 JUIN 1981

TOPICS ON ELECTROMAGNETIC COMMUNICATIONS  
AT ULF/ELF RANGES IN DISPERSIVE MEDIA

Giorgio Tacconi

Engineering Faculty, University of Genova, Italy

## RESUME

Le principal "scenario" d'application dans le domaine des Communications Electriques utilisant les ondes électromagnétiques ULF/ELF (Ultra Low Freq./Extremely Low Freq.) est représenté par la couche Terre-Ionosphere. Telle système de communications peut être borné par deux surfaces limite:

- La limite supérieure ( la Ionosphere)
- La limite inférieure (la écorce terrestre et les Océans)

Cette partition n'est faite que par pure commodité, en réalité il existe une étroite interaction entre diverses composantes de l'unique système physique, en particulier dans les limites. Le but de ce document est de concentré l'attention sur les problèmes principaux concernant la propagation dans les limites inférieures et en particulier dans les Océans. Les paramètres des eaux océaniques qui concerne la propagation des ondes électromagnétiques sont représentées et les méthodes pour le calcul in situ de l'intensité du champ pour des milieux dispersifs sont esquissés. Les caractéristiques de l'eau et la morphologie et structure du fond jusqu'à une certaine profondeur seront considérées afin d'évaluer leur influence sur la propagation. A partir des mesures de propagation il devrait être possible, en principe, d'estimer la conductivité du milieu ( eau ou autre couches géologiques). Un nombre limité d'essais récents et significatifs dans l'eau de mer sera décrit ici.

Selon la théorie, la formulation des essais et les conséquentes remarques des résultats, une indication de l'Etat de connaissance devrait facilement être produite.

## SUMMARY

The main applicative scenario in the field of Electrical Communications by means of ULF/ELF electromagnetic waves it is represented by the Earth - Ionosphere gap. The system can be considered delimited by two "interfaces" :

- the Upper Boundary (Ionosphere)
- the Lower Boundary (the Earth Crust and Oceans.)

This classification is purely for convenience in reality there is a close interaction among various components of the total unique physical system, in particular within the boundaries. The aim of this paper is to concentrate the attention on the main problems related to the propagation in the lower boundary and, in particular, in the Oceans. The parameters of oceanic waters affecting electromagnetic wave propagation are presented and principal methods for field calculation and measurements in dispersive media are outlined. The properties of the water and the structure and morphology of the bottom until a certain depth must be considered in order to evaluate their influence on the propagation. From propagation measurements should be possible, in principle, to estimate e.i. the conductivity of the medium, water or other geological layers like the sediments.

A limited number of significative recent experiments in sea water will be described. From the theoretical formulation of experiments and the subsequent comments of results an indication of the State of the Art should be easily deduced.

