

DOCUMENT 4.7.

**INSTRUMENTATIONS OCÉANOGRAPHIQUES
MÉTÉOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES
DÉVELOPPÉES PAR LA SOCIÉTÉ SAFARE-CROUZET**

Jean-Jacques PESANDO

*Ingénieur
Chef des Projets Océanographiques
Société SAFARE-CROUZET
Nice, FRANCE*

SUMMARY

This paper presents activities and purpose of SAFARE-CROUZET Company in oceanology, meteorology and hydrology applications.

Equipments realized for ARGOS system will be also presented.

RÉSUMÉ

Cet exposé présente l'activité et les objectifs de la Société SAFARE-CROUZET dans les domaines de l'océanologie, de la météorologie et de l'hydrologie.

Les réalisations effectuées dans le cadre du Système ARGOS seront également présentées.

1. INTRODUCTION

En prolongement des acquis technologiques de la Société SAFARE-CROUZET dans le domaine naval, civil et militaire, une ligne d'activités océanographiques fut développée il y a quelques années.

Ainsi, divers équipements océano-météorologiques ont été industrialisés et mis en service par des utilisateurs de différents pays. Le matériel existant ou en cours de développement trouvera également son application en hydrologie.

2. ACTIVITÉS OcéANO-MÉTÉOROLOGIQUES

La nécessité d'une meilleure connaissance de l'environnement marin provoque la demande de matériels de plus en plus performants que nous pouvons classer en trois catégories :

- les éléments capteurs
- les stations de mesure en mer
- les équipements de centralisation des données

2.1. Les éléments capteurs

Face à la demande de nombreux utilisateurs, nous avons dû développer certains capteurs adaptés à l'environnement marin.

Nous citerons, entre autres, les capteurs de température, de mesure de l'énergie lumineuse, de mesure du pH, de l'oxygène dissous, de célérité du son dans l'eau.

Nous étudions actuellement l'industrialisation de courantomètres et de houlomarégraphes à ultrasons ainsi que celle d'un turbidimètre, d'un salinomètre et d'un capteur de pression hydrostatique.

2.2. Les stations de mesure en mer

Ces stations peuvent être soit sous-marines, soit flottantes, soit disposées en bord de mer.

(a) Stations sous-marines

Nous avons ainsi développé une station autonome uniparamètre pouvant être mise en place par un plongeur, destinée en particulier aux laboratoires de biologie et d'écologie marine ; un module d'extension à quatre paramètres est également disponible. Les mesures couramment effectuées sont la température de l'eau, l'éclairement énergétique, le pH et l'oxygène dissous. L'autonomie est d'environ 3 mois à raison d'une mesure par heure.

Nous réalisons également les stations sous-marines de mesure de la qualité de l'eau, essentiellement destinées aux Services de l'Électricité de France. Ces stations peuvent être reliées, par câble ou par radio, à des ensembles d'acquisitions installés à terre.

(b) Stations flottantes ancrées

Pour la télésurveillance en zone côtière, nous avons étudié et industrialisé une bouée du type perche de Froude, particulièrement destinée à être ancrée. Ses applications sont multiples, car elle peut être aussi bien équipée de capteurs océanographiques que météorologiques, ce qui autorise - en plus des paramètres marins - la télésurveillance des conditions

de vent, de température de l'air, pression atmosphérique, etc. En général, ces bouées sont en liaison avec une station installée à terre et elles peuvent faire partie d'un réseau de télémesure étendu sur plusieurs dizaines de kilomètres.

En collaboration avec l'Établissement d'Études et de Recherches Météorologiques, nous développons une bouée côtière destinée à la télésurveillance fine des conditions météorologiques des zones littorales. Ces bouées seront équipées d'émetteurs fonctionnant avec les satellites du projet ARGOS.

(c) Stations dérivantes

Toujours en collaboration avec la Météorologie Nationale, nous avons développé divers types de bouées dérivantes correspondant aux besoins de l'observation météorologique. C'est ainsi que dans une phase préliminaire de la Première Expérience Mondiale du GARP (PEMG), nous avons fabriqué une série de bouées fonctionnant en liaison satellitaire RAMS (Satellite NIMBUS).

Diverses bouées ont ainsi été lâchées en Atlantique et en Méditerranée, les mesures effectuées étaient la température de l'eau à $\pm 0,1^\circ\text{C}$ et la pression atmosphérique à ± 1 millibar près.

Quand le satellite TIROS-N a été opérationnel, nos bouées dérivantes équipées d'émetteurs ARGOS fabriqués par la Société Marcel DASSAULT ont été mises en service. Nous avons ainsi déjà fourni environ 50 bouées de ce type et leur fonctionnement est toujours très satisfaisant après plusieurs mois de service dans l'Océan Pacifique et l'Océan Indien. La localisation de ces bouées et les mesures délivrées sont recueillies et distribuées quotidiennement par le Service ARGOS du CNES à Toulouse.

Nous fabriquons également des bouées dérivantes en liaison satellitaire ARGOS ayant une vocation plus océanologique pour le Centre National d'Exploitation des Océans. En effet, ces bouées mesurent la température de l'eau en diverses profondeurs à $\pm 0,05^\circ\text{C}$, et sont équipées d'une ligne d'ancrage dérivante comportant un capteur de tension d'ancrage.

Nous avons également en cours d'étude des bouées en liaison ARGOS équipées, en particulier, d'un système de mesure du bruit de mer et d'un pluviomètre digital.

Nous développons également une balise de localisation d'iceberg, destinée à être déposée sur des icebergs, dont l'autonomie est de 2 ans environ et dont la précision de localisation doit être de l'ordre de ± 500 mètres. Ces balises ont la particularité de résister au choc dû au langage d'une hauteur de plusieurs mètres et de pouvoir flotter au cas où elles tombent à l'eau.

Sur la demande des Services de la Météorologie Nationale, nous avons équipé divers petits bateaux à voile du type catamaran ou monocoque de 3 mètres de longueur environ. Ces «Navisonde» comportent donc une électronique semblable à celle des bouées dérivantes avec, en plus, un anémomètre, mais elles présentent l'avantage de pouvoir se déplacer plus rapidement sous l'effet du vent, la vitesse moyenne ayant été de 2 à 5 nœuds pour celles qui ont traversé l'Atlantique Nord.

2.3. Les équipements de centralisation des données

Pour les diverses applications de télémesures, entre stations en mer et équipements à terre, d'exploitation des résultats, nous pouvons proposer différents systèmes de centralisation des données.

Les applications sont multiples dans des domaines tels que :

- l'océanologie,
- la météorologie,
- le contrôle de pollutions,
- l'exploitation pétrolière en mer,
- la gestion du trafic portuaire.

De nombreux projets sont en cours d'étude actuellement dans ces domaines-là.

3. ACTIVITES HYDROLOGIQUES

3.1. Les capteurs

A partir de divers matériels que nous avons été appelés à développer pour des applications marines, nous sommes en mesure de répondre à un certain nombre de problèmes hydrologiques.

En effet, nous pouvons, d'ores et déjà, proposer un certain nombre de capteurs mesurant les propriétés physiques et chimiques de l'eau et nous pouvons en développer de nouveaux si la demande le justifie.

Notre expérience dans le domaine de l'acquisition et de la transmission des données nous permet de proposer des solutions éprouvées dans un environnement sévère.

Nous étudions actuellement des stations de haute montagne de télémesure de l'état de la neige fonctionnant dans le programme ARGOS. Les mesures effectuées portent sur la température de la neige à diverses profondeurs, la hauteur de neige, la vitesse du vent et la température de l'air.

3.2. Les stations intégrées

Nous avons également en cours d'étude des réseaux de télémesure hydrométéorologique destinés à permettre une meilleure connaissance du bilan hydrologique des différents cours d'eau d'un pays.

Associée à des mesures météorologiques, la télésurveillance de ces divers paramètres conduirait à une prévision plus précise dans leur exploitation.

Trois types de stations sont à envisager :

- les stations de hautes montagnes
- les stations de vallées
- les stations d'embouchures

(a) Stations de hautes montagnes

Les paramètres à mesurer peuvent être les suivants :

- température de l'air
- vitesse et direction du vent
- pression atmosphérique
- hauteur de neige
- densité de neige
- température de la neige

(b) Stations de vallées

Les paramètres à mesurer peuvent être les suivants :

- température de l'air
- vitesse et direction du vent
- pression atmosphérique
- précipitations
- hauteur d'eau
- débit

Elles peuvent comporter, en outre, des capteurs physico-chimiques fournissant des informations sur la qualité de l'eau.

(c) Stations d'embouchures

Elles peuvent être de constitution similaire à celle des vallées mais comporter, en plus, éventuellement des capteurs océanographiques permettant, par exemple, la mesure de la houle, de la marée, de la salinité, des courants marins, etc.

3.3. Collecte des informations

Ces informations peuvent être recueillies, soit par voie satellitaire, soit directement à l'aide de stations de surveillance reliées par radio ou par câbles. La conception de ces stations doit être adaptée au type d'exploitation envisagé.

4. CONCLUSION

Cet exposé a permis de faire état des réalisations effectuées par la Société SAFARE-CROUZET dans les domaines de l'océanographie, de la météorologie et de l'hydrologie.

De plus, compte tenu de ses connaissances en ces domaines spécialisés, elle est prête à répondre à tout problème spécifique pouvant donner lieu au développement d'équipements nouveaux.

