

Laboratoire d'hydrologie
Centre ORSTOM de Montpellier
B.P 5045 - 34032 MONTPELLIER
Tél : 67 61 75 46
Fax: 67 41 18 06



**INSTALLATION ET MISE EN OEUVRE DE MATERIELS
DE TYPE OEDIPE ET CHLOE SUR DIFFERENTS SITES
DE LA ZONE SEMI-ARIDE DE TUNISIE**

RAPPORT DE MISSION

du 29 Octobre au 17 Décembre 1993

par Marc SUAVIN

Adjoint technique de la Recherche

REMERCIEMENTS

Il m'est agréable de remercier les personnes qui ont contribué au bon déroulement de cette mission:

Mr. B. DALMAYRAC, représentant de l'ORSTOM en TUNISIE

Mr. M. MORELL, responsable du Laboratoire d'Hydrologie à MONTPELLIER

Mr. H. CAMUS, Directeur de Recherche, responsable du Laboratoire d'Hydrologie à TUNIS

qui m'ont facilité cette mission de formation sur le terrain.

M. Noël GUIGUEN, Assistant Ingénieur, et Mohamed BEN YOUNES, Technicien Hydrologue, ainsi que tout le personnel local que j'ai rencontré.

M. Yann L'HOTE, Ingénieur de Recherche, qui m'a conseillé pour la rédaction du présent rapport.

1 -OBJET DE LA MISSION

L'objet de cette mission était de renforcer l'équipe des Hydrologues de l'ORSTOM à TUNIS dans les tâches d'installation de dix sept stations hydrométriques et pluviométriques (Matériels OEDIPE et CHLOE) situées sur différents sites de la zone semi-aride de TUNISIE (cf. Annexe page 12)

Le travail en équipe consistait en :

- Sur le terrain :
- Travaux de terrassement,
 - Orientation des capteurs
 - Construction du support de tour
 - Installation des batteries d'échelles limnimétriques et du support du pluviographe
 - Croquis côté de la Station (relevé topographique)

Retour à la Mission et mise au propre des relevés.

2 - DEROULEMENT DE LA MISSION

-Vendredi 29 Octobre 1993

ARRIVEE TUNIS 16h30

Accueil par M.H. CAMUS
Direction ORSTOM TUNIS - Présentation M. DALMAYRAC, Représentant
de l'ORSTOM en TUNISIE

Installation dans la chambre de passage
Réception chez M. CAMUS

Samedi 30 et Dimanche 31 Octobre 1993

Chez M & Mme CAMUS

Lundi 1er Novembre 1993

Réunion de travail avec toute l'équipe :

M.M. CAMUS, GUIGUEN, TALINEAU, BEN YOUNES

Objet: Préparation de l'installation du Lac-collinaire ES SENNEGA.

Mardi 2 Novembre 1993

Au Laboratoire - Dessin à la demande de M. CAMUS puis achat de diverses fournitures et petit matériel avec M. GUIGUEN pour mission sur le terrain.

Mercredi 3 Novembre 1993

Au laboratoire - Dessin à la demande de M. CAMUS , préparation et chargement du véhicule pour le départ du jeudi.

Jeudi 4 Novembre 1993

DEPART 6 h

Direction ZAGHOUAN le Pont du Fahs

ARRIVEE sur le lac vers 10 heures

Installation de l'embase.

Arrivée des personnels Tunisiens - de la Direction de la Conservation des Eaux et du Sol. (C E S). Entrevue avec M.M CAMUS - GUIGUEN .

Il était très important pour la C E S de KASSERINE (Responsable MrAhmed RAJAH) d'implanter une station sur le lac collinaire d'ABDELADIM (situation géographique: une bonne quarantaine de Km de la frontière algérienne).

RETOUR 18 h -

Vendredi 5 Novembre 1993

DEPART 6 h

sur le terrain pour terminer l'installation de la tour d'ES SENNEGA

RETOUR TUNIS 19 h

Samedi 6 & Dimanche 7 Novembre 1993

Visite de la ville de TUNIS

Lundi 8 Novembre 1993

Au laboratoire : Dessin du lac collinaire ES SENNEGA - plan métrage, plan de ruissellement et dessin du relevé topographique.

Mardi 9 novembre 1993

Au laboratoire: plan d'installation et préparation pour le lac El HNACH....

Mercredi 10 Novembre 1993

Préparation du véhicule et achat des fournitures et petit matériel pour mission du Jeudi.

Jeudi 11 Novembre 1993

DEPART 6h

2 véhicules sont nécessaires : Toyota - M.M. CAMUS - GUIGUEN
404 - M.M. BEN YOUNES - SUA VIN

Même destination que la précédente mission , avec tout de même un kilométrage d'environ 40 km supplémentaires.

ARRIVEE sur le terrain vers 10 h 30

Installation de l'embase El HNACH, relevé topographique avec M. CAMUS.(près de la frontière Algérienne)- installation de la batterie d'échelles.

RETOUR 17 h 30

Vendredi 12 Novembre 1993

Finition du montage de la tour au lac collinaire d'ABDELADIM.

Au retour arrêt au Pont du Fahs; rendez-vous de M.M. CAMUS & GUIGUEN avec le Chef d'arrondissement (Inventaire du matériel).

Samedi 13 Novembre 1993

Diner chez M. PONTANIER (Dept MAA)

Dimanche 14 Novembre 1993

Visite de la zone nord (TABARKA)

Lundi 15 Novembre 1993

Au laboratoire: Dessin à la demande de M. CAMUS (lac collinaire d' ABDELADIM).

Préparation, vérification du matériel avec M. GUIGUEN (à noter: batterie non étanche...) voir avec M SEVEQUE (Elsyde).

Dépouillement d'une CE 64 avec M. GUIGUEN .Déplacement au Ministère de l'Agriculture pour prendre possession d'une Land Rover comme prévu par la C E S et l'ORSTOM.

Mardi 16 Novembre 1993

Au laboratoire : Initiation à l'hydrologie par M. Mohamed BEN YOUNES et préparation de la mission et de l'accueil de M. MORELL.

Mercredi 17 Novembre 1993

Annonce du report de la mission de M. MORELL au 28.

Au laboratoire: Dessin à la demande de M. GUIGUEN.

Jeudi 18 Novembre 1993

DEPART sur le terrain avec M. M. BEN YOUNES en direction de KAIROUAN

Pose de la 2ème embase et de la batterie d'échelles d'El HNACH.

Vendredi 19 Novembre 1993

M.M. CAMUS & GUIGUEN nous rejoignent sur le terrain à El KNACH pour la finition du montage CHLOE & OEDIPE

RETOUR 18 h

Samedi 20 & Dimanche 21 Novembre 1993

Diner de l'équipe d' Hydrologues chez M. DALMAYRAC

Lundi 22 Novembre 1993

Préparation et achat de petit matériel, (*fer en U, gaine pour cablage pluvio, sonde SPI ...*)

Chargement du véhicule pour la mission du 23. Implantations des embases à El CHAR et ARARA.

Mardi 23 Novembre 1993

DEPART 6h

Agriculture) Direction ZAGHOUAN Pont du Fahs, SILIANA(Arrêt au Ministère

Inventaire (OEDIPE-CHLOE) - gaine ϕ 50 + éléments de tour.
Installation de l'embase d'El CHAR.

RETOUR à KAIROUAN

Mercredi 24 Novembre 1993

DEPART 8 h

Retour sur le lac collinaire El CHAR pour finir la batterie d'échelles.
Achat à SILIANIA de ciment pour l'embase du lac collinaire d' ARARA.

RETOUR 17h30

Jeudi 25 Novembre 1993

M.M. CAMUS & GUIGUEN arrivent sur le lac El CHAR pour la mise en oeuvre de la tour.

Dans le même temps M.BEN YOUNES et moi-même sommes partis vers l'autre lac implanter l'embase et poser les éléments d'échelle sur ARARA

Vendredi 26 Novembre 1993

L'équipe au complet arrive sur le lac ARARA pour la finition du montage de la tour.

RETOUR à TUNIS à 19 h

Samedi 27 Novembre 1993

Dimanche 28 Novembre 1993

15 h 30 (Aéroport) M. CAMUS et moi-même attendons M. MORELL en mission pour la semaine.

Lundi 29 Novembre 1993

Réunion de l'équipe d'hydrologues avec M. MORELL - planning de la semaine.

Mardi 30 Novembre 1993

Démonstration par M. MORELL du logiciel VENSIM

Préparation du matériel par M.M. BEN YOUNES et moi-même pour la mission du mercredi.

Mercredi 1er Décembre

DEPART 6 h

Direction du lac collinaire FIDH ALI situé dans la région de HAFFOUZ.
Pose de la batterie d'échelles de FIDH ALI.

Jeudi 2 Décembre

Pose de l'embase à FIDH ALI - Relevé topographique, bornage.

Vendredi 3 Décembre

Visite des bassins et micro-bassins expérimentaux à CHAFAI 1 et 2 avec M.M. CAMUS, MORELL, GUIGUEN - Mr. SEVEQUE (Elsyde) vient se joindre à nous.

Samedi 4 Décembre

Reception des hydrologues chez M.DALMAYRAC .

Dimanche 5 Décembre

Visite de TUNIS.

Lundi 6 décembre

Mise à jour de dessins et divers travaux au Laboratoire de cartographie

Mardi 7 Décembre

Préparation du matériel pour terminer l'installation complète du lac collinaire de FIDH ALI.

Mercredi 8 Décembre

Départ pour TUNIS de toute l'équipe des hydrologues.

RETOUR 19 h

Jeudi 9 Décembre

Mise au propre des travaux sur le lac collinaire de FIDH ALI.

Vendredi 10 Décembre

Suite à des problèmes de réception du satellite ARGOS sur le lac EL GOUAZINE , nous nous rendons sur place M.M. GUIGUEN, SEVEQUE et moi-même.

RETOUR 19 h.

Samedi 11 & Dimanche 12

Libre

Lundi 13 Décembre

Au laboratoire - Plan du lac de l'Oued EL CHAR.

Préparation d'un autre lac collinaire:l'OUED El CHAR.

Mardi 14 Décembre

Préparation du matériel (achat divers), chargement du véhicule. Seuls M.M. GUIGUEN et BEN YOUNES étaient prévus pour ce déplacement. Il était nécessaire que je reste au laboratoire pour les dessins des lacs collinaires déjà installés.

Mercredi 15 Décembre

Au laboratoire - toute la journée pour terminer les dessins.

Jeudi 16 Décembre

Fin de mise à jour de divers dessins et démarches administratives pour mon retour en FRANCE

Vendredi 17 Décembre

DEPART TUNIS 16 h

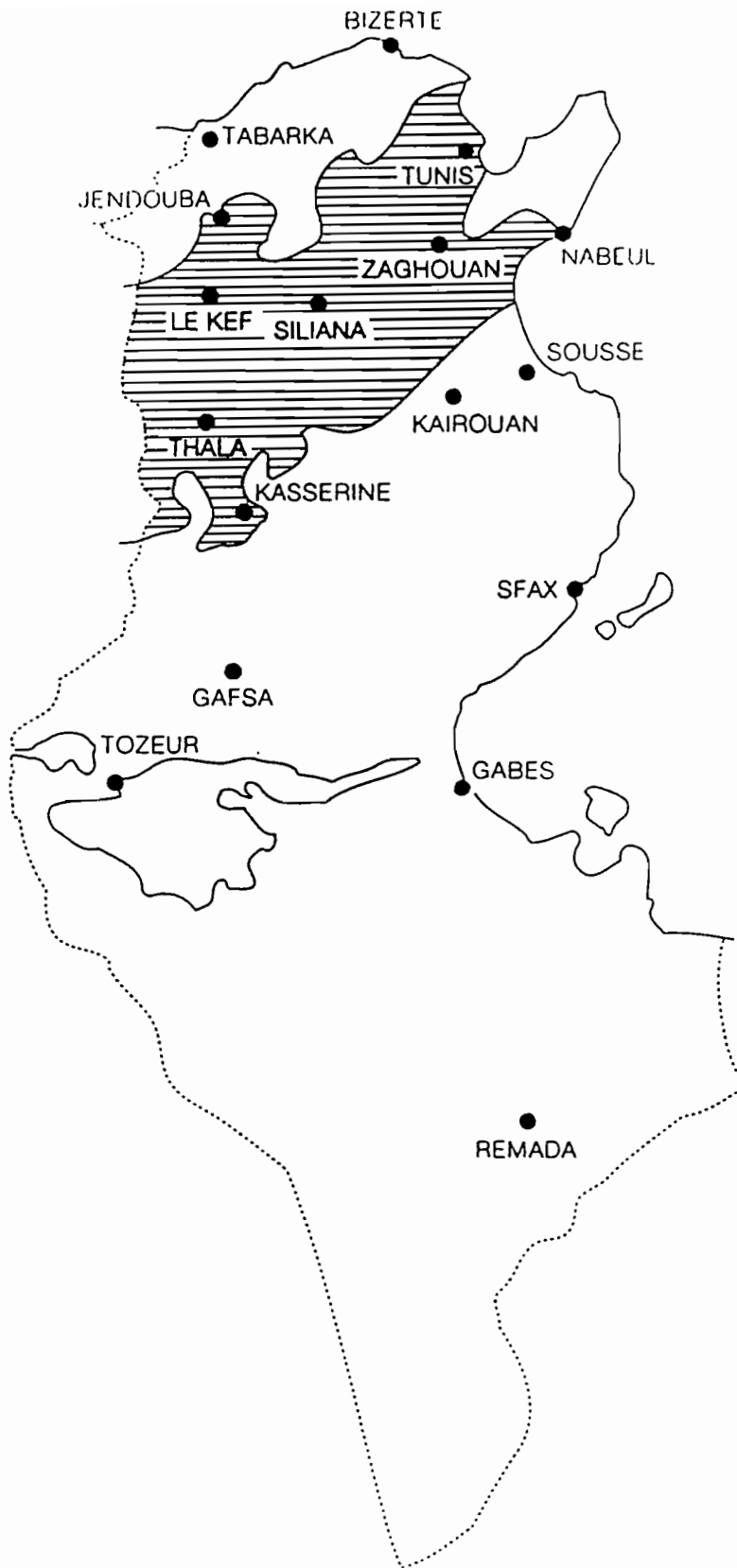
ARRIVEE MONTPELLIER 21 h

3 - CONCLUSION

Cette mission a été en tout point bénéfique:

*D'une part ,elle m' a donné la possibilité de mettre en application sur le terrain ce que je ne connaissais qu'à travers les dessins que j'effectue pour les hydrologues basés à Montpellier et Outre-Mer.
et d'autre part, elle a permis pendant cette période de près de 2 mois d'accélérer la mise en place des différentes stations hydrométriques et pallier momentanément au manque certain de main d'oeuvre technique dans l'équipe d'hydrologie basée à TUNIS.*

ANNEXES



Zone semi - aride d'implantation de lacs collinaires

(d'après ORSTOM actualités)



Carte des isohyètes interannuelles (TUNISIE)

PRESENTATION DU MATERIEL

SYSTEME OEDIPE

OEDIPE est un système autonome dont la fonction consiste à mémoriser l'histogramme des basculements d'un pluviomètre à augets.

L'enregistrement est réalisé sur une cartouche mémoire statique non volatile (EPROM) de grande capacité permettant la saisie de 16 384 basculements datés à la seconde près.

La très faible consommation garantit un fonctionnement sur batterie pendant plus de 8 mois.

Un terminal de poche visualise sur le terrain le cummul total, le taux de remplissage de la cartouche et vérifie la tension batterie.

En laboratoire, le module relecteur LCM assure le transfert des enregistrements sur tout ordinateur, le dépouillemlent est automatique et instantané.

Un effaceur UV permet la réutilisa tion des cartouches plus de 200 fois.

Remarque:

La télétransmission est assurée en option par une carte émettrice ARGOS implantée dans le coffret de l'enregistreur.

- I - PRESENTATION DE L'ENREGISTREUR

- Coffret étanche en plastique .
- Alimentation en 12 volts continus.
- Raccordements par bornes et douilles.

- II - UTILISATION

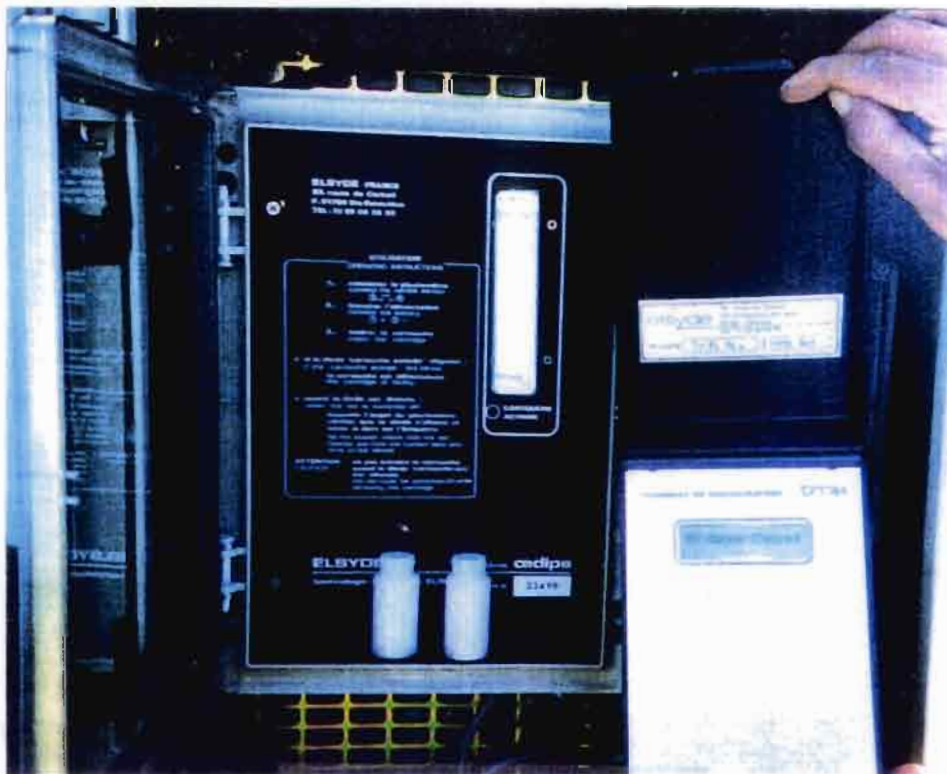
- Mise en marche automatique dès l'insertion de la cartouche.
- Test de vacuité et formarage balisé par une led témoin.
- Chaque basculement de l'auget déclenche l'enregistrement de la date initialisée à 0 lors de la mise en service.

- III - ENREGISTREMENT

- Cartouche EPOM effaçable aux UV et réutilisable.
- Capacité 64 K octets représentant 16384 basculements de l'auget.
- Boîtier hermétique.
- Dimensions : 115 x 115 x 20 mm.

- IIII - TERMINAL DE POCHE

- Se connecte sur l'enregistreur OEDIPE et communique sur un afficheur LCD.
- Terminal de visualisation (TM 84).
- Numéro de l'enregistrement .
- Cumul total des basculements.
- Durée d'enregistrement.
- Durée au dernier basculement.
- Nombre d'octets écrits dans la cartouche CE 64 .
- Etat de la tension batterie par rapport à 11,8 volts.
- Alimentation par le système enregistreur.
- Boîtier plastique hermétique.



Terminal de poche (Tm 84)

SYSTEME CHLOE

I - PRESENTATION

Le système CHLOE est un enregistreur de niveau auquel se connecte une sonde limnimétrique SPI (SPI II ou SPI III), un capteur pluviométrique ainsi qu'une balise de transmission ARGOS.

Le stockage des mesures de hauteur d'eau est réalisée sur une cartouche mémoire statique amovible CEE 64, constituée de 8 mémoires non - volatiles effaçables électriquement (type EEPROM).

La centrale CHLOE est équipée d'une horloge calendaire programmable (sauvegardée par une pile au lithium).

Un terminal TD 86 indépendant à la centrale permet l'initialisation et le contrôle de celle-ci . Doté d'un afficheur LCD de 2 lignes de 16 caractères alphanumériques et d'un clavier, il donne l'accès aux fonctions suivantes:

- Initialisation de l'horloge.
- Visualisation des mesures SPI (Hauteur et Température)
- Décalage de l'origine de la hauteur d'eau mesurée par le SPI (adaptation à une échelle limnimétrique).
- Lecture du nombre d'octets disponibles dans la cartouche.
- Mesure des tensions : (batterie, panneau solaire, programmation mémoire).
- Initialisation du seuil d'enregistrement (en cm) et de la période (en mm).
- Formatage de la cartouche.

Mise sous tension

La mise sous tension du système est assurée par un interrupteur situé en face avant .

II - DESCRIPTION

La centrale CHLOE se présente sous la forme d'un coffret plastique étanche et verrouillable.

Il comporte sur sa face inférieure 4 embases de connexion étanches destinés au raccordement de l'alimentation, de la sonde SPI III, du terminal d'initialisation TD 86 et du pluviomètre.

- ALIMENTATION : marque AMPHENOL type c16, embase male
4 contacts (ref: T3110.000)
- SPI III : marque AMPHENOL type c16, embase femelle
7 contacts (ref: T 3111.000)
- TERMINAL TD86 : marque INTERCONNEXION, embase femelle
10 contacts (ref: IC51 07A 12 10 S 50-5)
- PLUVIOMÈTRE : marque AMPHENOL type c16, embase femelle
4 contacts (ref: T 3111.000)

Sur sa face supérieure, une embase BNC muni d'un bouchon pour le raccordement de l'antenne satellite AV402.

III - CARACTERISTIQUES

- Tension d'alimentation : 10,5 v à 16v DC =
- Courant consommé (sous 12 volts)
entre les mesures : 6 mA
pendant l'enregistrement : 250 mA (durée < 1 seconde)
- Cadence des mesures : 1 à 999 mn
- Seuil d'enregistrement : 1 à 999 cm
- Dérive de l'horloge : < 1 mn / mois
- Température d'utilisation : - 20° à + 70°
- Humidité relative : 90°
- Dimensions : 350 x 250 x 150 mm
- Poids : ENV - 6 Kg
- Réalisation : coffret plastique étanche

IV - FONCTIONNEMENT ET UTILISATION DE LA CENTRALE

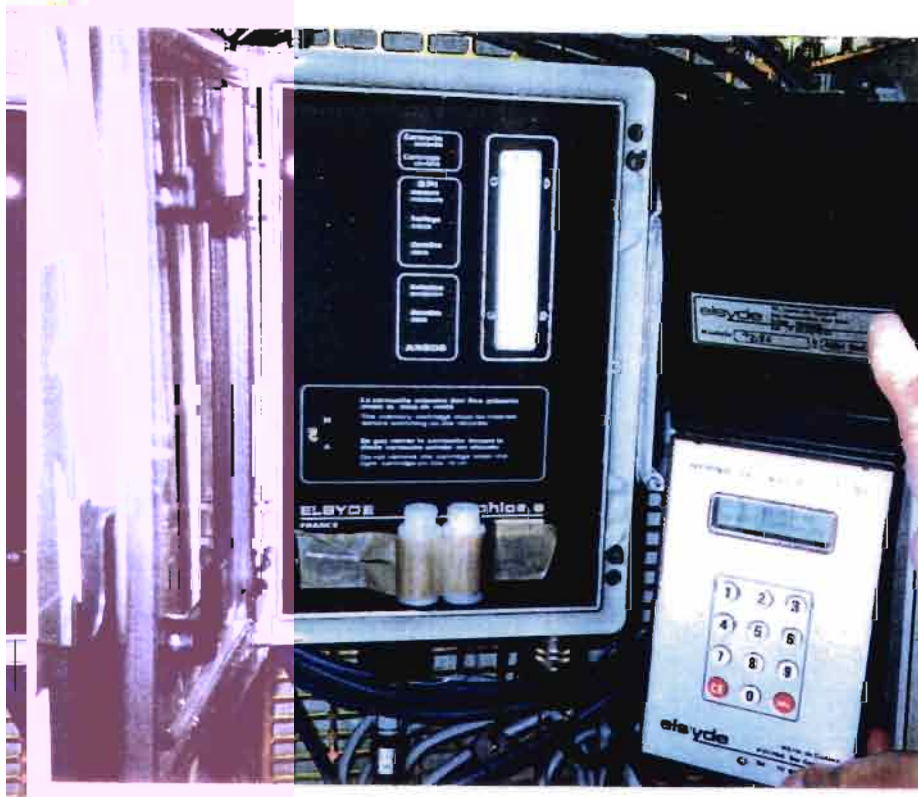
La mesure et l'enregistrement de la hauteur d'eau sont régis par les paramètres suivants :

- Période de mesure déterminant la fréquence de scrutation de la sonde SPI III .
- Seuil de variation de la hauteur déclenchant l'enregistrement lors de l'interrogation de la sonde.
- Décalage de l'origine de la hauteur d'eau.

Ces différents paramètres sont consignés dans un bloc de formatage écrit dans la cartouche CF 64 ou CEE 64 à partir de la première adresse disponible.

L'écriture de ce bloc sera réalisée automatiquement 5mn après la mise sous tension du système sauf en cas d'intervention de l'utilisateur.

Ce mode de fonctionnement permet ainsi au système de redémarrer automatiquement en cas de coupure de l'alimentation.



Terminal (Td 86)

SONDE LIMNIMETRIQUE

SPI III V2.0

NOTICE D'UTILISATION

I - PRESENTATION

La sonde SPI III est un capteur limnimétrique intelligent destiné à la mesure des niveaux et températures des liquides de densité constante.

La sonde SPI III est constitué d'une jauge de pression à semi - conducteur et d'une carte électronique intégrées dans un boîtier cylindrique immergeable.

La jauge piezo - résistive représentant l'élément sensible est conditionnée dans un boîtier en inox et est isolée du liquide par un diaphragme en alliage platine / tantale. Cet ensemble capteur est implanté dans une tête réalisée en PVC massif usiné.

La jauge piezo - résistive est utilisée pour la mesure de la pression hydrostatique du liquide par rapport à la pression atmosphérique et la mesure de la température.

La carte électronique SPI III réalise la mise en forme des signaux capteurs pour sa partie analogique, elle est constituée d'un microprocesseur pour sa partie logique.

Le processeur gère le fonctionnement de la sonde, et plus particulièrement l'acquisition des valeurs de température et de pression, les traitements de mise à l'échelle et de compensation des dérives thermiques, et enfin ,le dialogue avec l'extérieur.

La sonde SPI III se présente sous la forme d'un cylindre de diamètre 50 mm, et de longueur 300 mm usiné en PVC.

Le câble de liaison conçu spécialement contient un capillaire de mise à la pression atmosphérique de l'intérieur de la sonde, et les conducteurs électriques assurent l'alimentation et la transmission des données. Ce câble de diamètre 11 mm est blindé par une tresse métallique et gainé d'une épaisseur de 2 mm de polyuréthane lui conférant une très bonne résistance mécanique.

REMARQUE:

La sonde SPI III reste entièrement compatible avec la sonde SPI II et les centrales ELSYDE existantes.

II - FONCTIONNEMENT

Le circuit électronique intégré dans la sonde comprend une partie analogique réalisant la mise en forme et l'amplification des signaux capteurs et une partie digitale incluant un micro-processeur gérant les acquisitions, les traitements et le dialogue avec l'extérieur.



Sonde SPI III immergée

Liste du matériel hydropluviométrique acquis

dans le cadre de la convention CES-ORSTOM (91/93) et CES-CEE

MATERIEL	CONVENTION CES-ORSTOM (91/93)	Convention CES - CEE	TOTAL
CHLOE	4 équipés SPI 3 V1	28 équipés SPI 3 V2	32
OEDIPE	2 complets	30 complets	32
SRDA		2 (CES/1 DGRE)	2
TD 84	4	1	5
TD 86	4	1	5
TD 87	2		2
LCM	5	1	6
Emetteurs avec liaison Chloe/Oedipe	20		20
Cartouches CEE 64	145		145
Malettes dépannage	4		4
Cartes Chloe	6	1	7
Cartes Oedipe	6		6
SPI 3 V2	8		8
Panneaux solaires	8		8
Régulateurs	8		8
Batteries	15		15
Cables liaison SPI	4		4
Micro ordinateur	1	1	2
Véhicule Land Rover	1		1
Véhicule 504 Baché	1		1

Liste non exhaustive

PHOTO : HCAMUSIN.GUIGUEN



SCELLEMENT DE L'EMBASE (Équipe ORSTOM Tunis)

PHOTO : HCAMUSIN.GUIGUEN



PLUVIO + MONTAGE DOUBLE (CHLOE - OEDIPE)

PHOTO : HCAMUSIN.GUIGUEN



ÉCHELLE LIMNIMÉTRIQUE

PHOTO : HCAMUSIN.GUIGUEN



SONDE (hors d'eau)