

EQUIPEMENT DES STATIONS HYDROMETRIQUES DU BASSIN DE LA SEINE EN MOYENS DE TELETRANSMISSION UTILISANT LE SYSTEME ARGOS.

Par J. CALLEDE

Le but de cette réalisation est de transformer les stations hydrométriques, existantes actuellement sur le bassin de la Seine, en stations automatiques destinées à compléter le réseau d'annonce de crues.

Le Cahier des Charges comprend 3 parties :

- transformation des limnigraphes par adjonction d'un codeur mécanique,
- fourniture des électroniques de transmission,
- fourniture de la station de réception.

1) - TRANSFORMATION DES LIMNIGRAPHERS : MONTAGE D'UN CODEUR MECANIQUE

La réalisation prévue a pour but de coupler un codeur digital à un limnigraphe déjà existant. La petite taille (diamètre 38 mm, ou éventuellement 28 mm) du codeur retenu autorise une adaptation dans l'ensemble des limnigraphes installés sur le bassin de la SEINE, sauf en ce qui concerne le Télélimp.

1.1 - TYPE DE CODEUR

Il s'agit du codeur SIGTAYCOD réalisé par la Compagnie des Signaux et Entreprises Electriques (C.S.E.E.), 17 place Etienne Pernet - 75015 PARIS.

- type 11 SC 62 (diamètre 28mm)
- type 15 SC 252 (diamètre 38mm)

Le montage du codeur 11 SC 62 sera exceptionnel.

1.2 - MONTAGE MECANIQUE

Le codeur sera fixé sur son support par trois taquets s'engageant dans la gorge circulaire du codeur.

La transmission de la rotation se fera par l'intermédiaire

72100

17 AOUT 1992

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 33 693

Cote :

8

d'un jeu d'engrenage, rapport 10/32, module 0,5, à savoir :

- pignon de 12,5 mm de diamètre nominal, 25 dents, monté sur l'axe du limnigraphe ;
- roue dentée de 40 mm de diamètre nominal, 80 dents, montée sur le codeur.

Le support du codeur sera fixé sur le bâti du limnigraphe. Il devra permettre de maintenir le codeur à une place ne gênant en rien le fonctionnement du limnigraphe. D'autre part, il devra être possible d'ajuster facilement les roues dentées de telle sorte que la valeur codée corresponde exactement à la hauteur d'eau de la rivière.

### 1.3 - MONTAGE ELECTRIQUE

Les sorties électriques du codeur seront raccordées et soudées sur une embase extérieure SOURIAU, type 851 - 02 - R - 14 - 19 - P - 50' - 19 contacts mâle.

Le brochage de cette embase sera communiqué par le Directeur des Travaux.

### 1.4 - INVERSEUR ELECTRONIQUE

La C.S.E.E. fournissant des codeurs avec "commun" au pôle négatif, il conviendra d'intercaler entre la sortie codeur et l'embase SOURIAU extérieure un circuit électronique d'inversion.

Ce circuit qui pourra être imprimé, sera à base de circuits intégrés CMOS ou TTL du genre 73 C04 ou 7404.

Le schéma du circuit complet sera fourni par le Directeur des Travaux, qui assurera la responsabilité de conception mécanique de son bon fonctionnement.

Le circuit imprimé sera prévu enfichable.

### 1.5 - OBLIGATIONS DU DIRECTEUR DES TRAVAUX

Le Directeur des Travaux facilitera le travail du Réalisateur en lui fournissant :

- un montage expérimental pour limnigraphe OTT type X, destiné à un codeur 11 SC 62, y compris les engrenages. Les dessins

techniques qui ont servi à réaliser ce montage seront fournis ;

- un axe de limnigraphe OTT
- toute documentation nécessaire.

Les limnigraphes à équiper seront remis au Réalisateur par les soins du Directeur des Travaux, dans les ateliers du Réalisateur.

#### 1.6 - OBLIGATIONS DU REALISATEUR

Le réalisateur s'engage à équiper les limnigraphes, y compris fourniture du codeur au prix indiqué et dans un délai d'un mois après mise à disposition du limnigraphe.

#### 1.7 - RECEPTION DU MATERIEL

Le limnigraphe transformé fera l'objet d'une réception provisoire dès sa remise au Directeur des Travaux.

#### 1.8 - TYPES DE LIMNIGRAPHERS A TRANSFORMER

Les limnigraphes à équiper de codeurs seront :

- a) - OTT : type X, R 16, R 20.
- b) - NEYRTEC : type LAH 2, LAG 3

#### 1.9 - MATERIAUX A UTILISER - DIVERS

Le support des codeurs sera réalisé en métal inoxydable (aluminium et ses alliages, cuivre et ses alliages, acier inoxydable). L'emploi des matières plastiques sera toléré dans la mesure où elles satisferont aux contraintes mécaniques demandées.

Les engrenages seront en laiton.

Les faisceaux électriques seront protégés par une gaine isolante hydrofuge, et le circuit d'inversion éventuel sera revêtu d'un vernis hydrofuge.

Les vis et les écrous seront soit en laiton, soit en acier inoxydable.

## 2) - FOURNITURE DES ELECTRONIQUES DE TRANSMISSION

### 2.1 - TYPE DE L'EMETTEUR

Ils seront du type E.M.D 80. Une carte "interface" sera prévue, assurant la mémorisation. La puissance de sortie sera de 33 dBm.

Il pourra être prévu des émetteurs, également étudiés par E.M.D., dont la puissance de sortie sera portée à 37 dBm ; lorsque la longueur du câble coaxial d'antenne sera supérieure à 5 m.

### 2.2 - ENTREE "CAPTEURS". CARTE "INTERFACE"

L'électronique recevra, en entrée :

- les signaux issus du codeur du limnigraphe ;
- des impulsions en provenance du pluviographe.

La carte interface assurera le comptage des impulsions, l'interrogation du limnigraphe à espace régulier, la mise en mémoire de l'information "limnigraphe", le multiplexage et la mise en forme du signal destiné à l'étage émetteur.

L'entrée des signaux (limnigraphe et pluviographe) se fera sur une embase SOURIAU type 851 - 02 - R - 20 - 41 - P suivant schéma de câblage indiqué en annexe.

Les caractéristiques de l'interface sont :

- entrée codeur hydrométrique : 16 digits. Niveau "0" = 0 volt. Niveau "1" = 3,5 à 5 volts. Intensité : inférieure à 5 mA. L'interface fournira une tension de + 5 volts destinée à alimenter le "commun" du codeur au moment de l'interrogation. Le codeur peut être assimilé à une série d'interrupteurs purs ;
- entrée pluviométrique : le capteur étant constitué par un basculeur à mercure ou un ILS (interrupteur à lame souple), l'entrée des impulsions se fera par 2 fils (l'un étant relié au + 5 volts ou à la masse, le second étant relié à l'entrée capteur) ;

- codeur pluviométrique : ce sera un compteur électronique d'impulsion. Capacité du compteur : 12 digits minimum, 16 digits maximum. En cas de moins de 16 digits, au comptage, la longueur du message "pluviométrie" sera quand même de 16 digits avec cadrage à droite sur le digit de poids faible. Pas de remise à zéro. Ce compteur fera partie intégrante de l'interface. Codage en binaire pur ;

- mémorisation : les 256 bits du message seront répartis en : 14 fois 16 digits correspondant à l'hydrométrie, suivis des 16 digits correspondant au compteur pluviométrique. Les 16 derniers bits indiqueront l'heure de la dernière interrogation.

La totalité de la mémoire sera transmise lors de chaque émission. Un dispositif verrouillera l'interrogation des capteurs au moment de l'émission, en détectant par exemple la présence d'un courant d'alimentation de l'oscillateur ultra-stable (O.U.S)

L'intervalle entre 2 interrogations sera 15,30 et 60 minutes (3 positions commutables par l'utilisateur). Immédiatement avant chaque interrogation, les 15 blocs de 16 digits se décalent de un bloc vers la droite, le 1er bloc devenant libre pour recevoir la nouvelle collecte, le 14 ème (c'est-à-dire la collecte la plus ancienne) disparaît et se trouve remplacé par le 13 ème.

Pour chaque interface, il n'y a qu'un seul codeur de hauteur d'eau et qu'une seule entrée pluviométrie.

### 2.3 - SORTIE ANTENNE

Elle sera du type UHF série N.

### 2.4 - SORTIE TEST

Si une sortie "Test" est prévue, elle sera réalisée sur une embase SOURIAU type boîtier, mâle, série 841.

### 2.5 - BOITIER

L'électronique sera contenue dans un boîtier étanche au ruissellement, dans lequel un agent deshydratant (gel de silice) sera prévu. Ce boîtier devra pouvoir être facilement installé dans les abris des limnigraphes.

## 2.6 - ALIMENTATION

L'alimentation se fera normalement en courant continu 24 volts. Le connecteur, côté émetteur, sera un SOURIAU référence 851 - 02 - R - 10 - 6 - P câblé comme indiqué en annexe. Il sera équipé d'un connecteur SOURIAU 851 - 06 - RC - 10 - 6 - 5 lui même pourvu de 2 m de fil souple bicolore (section conductrice de chaque brin : 0,2 mm<sup>2</sup>).

## 2.7 - BOITE DE CONTROLE

Il sera fourni, comme indiqué au Devis Estimatif, des boîtes de contrôle permettant à distance au moins égale à 100 m :

- de recevoir les messages de l'émetteur ;
- de connaître, en clair, les numéros de l'émetteur ;
- de connaître, 16 bits par 16 bits, le contenu en clair (code GRAY ou binaire pur) du message "capteur" ;

Le raccordement, par câble, à l'émetteur pourra être prévu.

Les boîtes de contrôle seront facilement portables à la main sur un kilomètre. L'alimentation sera obligatoirement autonome.

## 2.8 - CERTIFICATION

L'émetteur devra être certifié préalablement par le Service ARGOS.

## 2.9 - INDICATIF DE L'EMETTEUR REGLAGE DES ESPACES DE TRANSMISSION

L'indicatif de chaque balise sera fourni par le Maître d'Oeuvre ainsi que le temps séparant 2 transmissions (en principe 200 seconde). Ces paramètres seront programmés, à l'intérieur de chaque émetteur, par le constructeur.

## 2.10 - ANTENNE ET COAXIAL D'ANTENNE

L'antenne sera une CIT-ALCATEL type AV402 N (sans plan de terre). Le coaxial sera en KX13 équipé de connecteurs RADIALL série "N", type R 161022.

La longueur du coaxial (en principe 1 m) sera indiquée par le Maître d'Oeuvre en fonction des dimensions de chaque installation.

#### 2.11 - RACCORDEMENT AVEC LE LIMNIGRAPHE

Le raccordement émetteur-limnigraphe se fera par un câble multiconducteur 13 brins (section conductrice minimale de chaque brin : 0,2 mm<sup>2</sup>).

Côté limnigraphe, le câble sera équipé d'un connecteur SOURIAU 851 - 06 - RC - 14 - 19 - S, cablé en conformité avec le schéma qui sera donné par le Directeur du Projet.

Côté électronique, le câble sera équipé d'un connecteur SOURIAU 851 - 06 - RC - 20 - 41 - S. Le schéma de cablage est donné en annexe (les fiches correspondant aux digits B 17 à B 21 ne seront pas cablées). Une sortie sur 2 fils souples, bicolores, (section conductrice minimale : 0,2 mm<sup>2</sup>) sera cablée sur les prises U et M : elle correspondra à l'entrée pluviographe. Cette sortie aura 10 cm de longueur et sera équipée d'un connecteur SOURIAU type 8145 (contacts Ø 1m) femelle.

#### 2.12 - OBLIGATION DU SOUMISSIONNAIRE

Le Soumissionnaire devra fournir la totalité des émetteurs dans un délai de six mois, la moitié de la fourniture étant effectuée dans un délai de trois mois.

Les émetteurs seront déterminés (-40°C + 60°C) durant 72 heures suivant la procédure E.M.D. Le Soumissionnaire s'engage à employer des composants de classe "Militaire" conformément aux réalisations E.M.D.

Le fonctionnement sera garanti entre -40°C et +60°C.

#### 2.13 - RECEPTION DU MATERIEL

Le matériel fera l'objet, à la livraison, d'une réception provisoire après passage au banc de test-site E.M.D.

### 3) - STATION DE RECEPTION ARGOS

La station de réception sera installée à PARIS, dans un local désigné par le Directeur des Travaux.

La station sera équipée d'un micro-calculateur.

L'antenne sera fixe, omnidirectionnelle, d'un gain (avec amplificateur d'antenne) supérieur à 20 dBm.

#### 3.1 - CARACTERISTIQUES DE L'ETAGE RECEPTION

- fréquence nominale de réception :  $137,77 \text{ MHz} \pm 2 \times 10^{-5}$   
ou  $136,77 \text{ MHz} \pm 2 \times 10^{-5}$
- sélection de la fréquence nominale de réception par un signal provenant du calculateur 0, + 8 volts isolé de la masse.
- modulation de phase du signal reçu type biphasé  
 $L \varnothing = \pm 67^\circ \pm 7,5^\circ$
- plage d'acquisition  $F_0 \pm 12 \text{ KHz}$
- temps de verrouillage inférieur à 4 s
- probabilité d'erreur de bit pour un signal d'entrée modulé  $10^{-5}$  pour un niveau de 95 dBm.
- niveau du signal de sortie : compris entre 0,3 à 1,5°C/C.
- synchronisateurs primaires (restitution du rythme digital et de l'information) et secondaire ( format)

#### 3.2 - CARACTERISTIQUES DU CALCULATEUR

- capacité en mémoire RAM : au moins 50 Ko
- capacité en mémoire EPROM : 16 Ko minimum
- 8 niveaux d'interruption
- 2 timers, 1 horloge interne
- sortie sur :
  - une ligne RS232C (V24) pour couplage avec ordinateur de gestion

- une unité de disque souple standard IBM  
3740

- commande par clavier.

### 3.3 - FONCTIONS A REALISER

#### Phase temps réel. (acquisition message)

Le logiciel assurera :

- l'acquisition de la télémessure
- la décommutation des messages
- le test du code balise
- le test des informations capteurs ou des éléments à mesurer
- le rangement du message validé.

#### Phase postérieure. (restitution et traitement des informations)

Le logiciel permettra à l'opérateur de réaliser des traitements sur les messages reçus, de modifier la présélection des codes balises, de modifier et de visualiser l'Heure station.

Le traitement visera à assurer :

- l'édition de tous les messages dans l'ordre d'arrivée, dont le format défini est le suivant :

- . numéro de balise
- . niveau de réception
- . nombre de capteurs
- . valeur des capteurs.

(La valeur des capteurs peut être soit en décimal, soit en hexadécimal).

- l'édition de tous les messages reçus pour une plate-forme. (le format étant identique à la première édition).

- l'édition de tous les codes plates-formes avec le nombre de messages reçus.

Un deuxième niveau de traitement des données permettra de réaliser :

- les paramètres physiques mesurés, en clair.
- la détection de dépassement de limites, valeur inférieure et valeur supérieure.
- l'édition d'état de sortie.
- le transfert de cet état de sortie sur l'unité de disque souple et/ou sur le calculateur de gestion.

### 3.4 - TESTS DE FONCTIONNEMENT

La station devra être équipée de prises de test permettant de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble de la station et d'assurer la maintenance préventive des 1er et 2ème niveaux.

Ceci suivant une procédure écrite jointe à la station. Il est convenu que le Maître d'Oeuvre disposera d'un laboratoire d'électronique équipé en conséquence (oscilloscope, générateurs de fonction, etc ...).

### 3.5 - ALIMENTATION ELECTRIQUE

Secteur alternatif 230 V/50 Hz monophasé.

### 3.6 - INSTALLATION RECEPTION PROVISOIRE

L'installation sera faite par le constructeur. Le Maître d'Oeuvre prendra à sa charge les travaux d'installation des supports du récepteur, du scellement de l'antenne, de la pose du coaxial d'antenne et du raccordement au réseau d'alimentation électrique.

La réception provisoire sera prononcée un mois après la mise en route et bon fonctionnement de la station.

## 4) - DISPOSITIONS DIVERSES

### 4.1 - ENTRETIEN DU MATERIEL

Le Soumissionnaire proposera obligatoirement au Maître d'Oeuvre

un contrat global ou des contrats partiels visant à assurer l'entretien en parfait état de fonctionnement, du matériel faisant l'objet du présent Cahier des Charges.

4.2 - -----

- ( - réception définitive,
- retenue de garantie,
- cautionnement,
- références aux Clauses et Conditions Générales .....
- etc .....



ALIMENTATION 24 VOLTS

(prise alimentation)

SIGNAL	PRISE CAPTEURS (41 Broches SOURIAU)	OBSERVATIONS
Positif	B	
Négatif	C	
Masse (blindage)	A	