



**CHOIX DE MATERIEL DE MESURE  
EN VUE DE L'EQUIPEMENT  
D'UNE STATION HYDROMETRIQUE**

**E. SONCOURT  
M. NORMAND**

**R 33697 4S ST0 1991**

**OCTOBRE 1991**

## RESUME

Dans le cadre de la conception d'une station hydrométrique le BRGM a consulté 15 fabricants de dispositifs d'acquisition automatique de débit en leur soumettant un cahier des charges exigeant une précision supérieure à 5 mm, une possibilité de télétransmission et d'asservissement d'un type de préleveur donné au débit mesuré.

Le rapport expose les spécifications du cahier des charges et analyse les réponses des fournisseurs consultés en différenciant les centrales d'acquisition et les capteurs de mesure (pression, ultra-sons, bulle à bulle et capteur de déplacement de flotteur). Les critères de sélection ont été définis et une analyse multicritères a montré que l'asservissement du préleveur au débit est le facteur le plus limitant. Il ne permet de conserver que 5 centrales et parmi celles-ci une seule répond entièrement au cahier des charges tout en délivrant un signal d'asservissement compatible avec le préleveur exigé. Il s'agit de la centrale EMAC 85 fabriquée par AUTEG.

Le choix du capteur s'est porté sur un codeur opto-électronique permettant de numériser le déplacement d'un flotteur avec une résolution de 2,5 mm. Un limnigraphe classique pourra être monté en parallèle à titre de sécurité.

Ce rapport présente deux intérêts :

- il fait le point sur un certain nombre de matériels existants dans le commerce en faisant une analyse comparative de leurs performances ;

- il présente un caractère méthodologique car la démarche suivie peut être étendue à d'autres matériels de mesure.

## SOMMAIRE

	<b>Pages</b>
<b>RESUME</b>	
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 - CAHIER DES CHARGES.....</b>	<b>1</b>
<b>2 - CONSULTATION DES FOURNISSEURS.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 - CAPTEURS DE MESURE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1 - CAPTEURS DE PRESSION.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2 - CAPTEURS A ULTRA SONS.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3 - BULLE A BULLE.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.4 - CAPTEUR DE DEPLACEMENT DE FLOTTEUR....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 - CENTRALES D'ACQUISITION.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 - HUMIDITE.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 - FREQUENCE DE MESURE.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.3 - MEMOIRE.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.4 - SIGNAL DE SORTIE (asservissement).....</b>	<b>7</b>
<b>3 - CHOIX DU MATERIEL.....</b>	<b>9</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>12</b>

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Lettre de demande de renseignement et liste des entreprises consultées.**
- Annexe 2 : Fiche descriptive des centrales d'acquisition**
- Annexe 3 : Choix du matériel**
- Annexe 4 : Dossier technique et financier de la station EMAC 85 (AUTEG)**

## INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de construction de station hydrométrique, le BRGM a été amené à consulter des fabricants de matériel de mesure, en vue de déterminer l'équipement pouvant être envisagé.

L'objet du présent rapport est de présenter les différentes solutions envisageables pour le matériel de mesure et de proposer un premier choix.

### 1 - Cahier des charges

Le choix d'un matériel de mesure suppose au préalable la définition d'un cahier des charges. Les éléments de celui-ci sont présentés ci-dessous.

L'appareil est destiné à la mesure de niveaux d'eau. La gamme à mesurer a une étendue de 2 m. La précision doit être de 5 mm. La température de l'eau peut varier de 0 à 25°. La dérive dans le temps doit être négligeable.

- L'appareil doit numériser directement les hauteurs d'eau et les stocker sous forme informatique, afin d'accélérer et d'alléger les traitements à l'aval.

- Il doit posséder une sortie permettant l'asservissement d'un préleveur au débit mesuré. Cela suppose la présence d'une fonction de conversion hauteur/débit par le biais d'une courbe d'étalonnage définie par l'utilisateur. La sortie asservissement devra délivrer un signal 4-20 mA ou 0-5 V afin d'être compatible avec un maximum de préleveur (le signal 4-20 mA est le plus répandu en milieu industriel, mais est gourmand en énergie).

- Bien que la présence du préleveur requiert un local technique tempéré, où l'enregistreur pourra prendre place, il est souhaitable que celui-ci puisse résister aux conditions extérieures, à savoir température -20 à 50°C et humidité relative jusqu'à 100%.

- La cadence de mesure pourra être ajustée par l'utilisateur, de façon à pouvoir décrire au mieux les variations de hauteur, sans pour autant surcharger les fichiers.

- La mémoire de l'appareil devra avoir une capacité permettant de stocker toutes les données sur une période de 1 mois, avec une marge de sécurité suffisante. La valeur minimale de 3500 mesures a été retenue.

- Un écran de visualisation permettra de contrôler sur place le bon fonctionnement.

- L'interrogation à distance de l'appareil par le réseau commuté sera possible. En effet, le temps de réponse du bassin versant aux pluies est très court, et la télétransmission des mesures est le seul moyen qui permettra à une équipe de mesure d'intervenir au bon moment pour les étalonnages en hautes eaux.

- L'alimentation électrique se fera sur réseau EDF. La présence du préleveur impose la présence d'une alimentation électrique dans le local technique, et la fonction d'asservissement, gourmande en énergie, demanderait un renouvellement fréquent des batteries.

## 2 - Consultation des fournisseurs

Une consultation non exhaustive de 15 fabricants de matériel a été réalisée en décembre 1990. Une copie de la demande de renseignement et de la liste des entreprises consultées est fournie en annexe 1. 11 réponses positives ont été enregistrées. Nous avons étudié les différentes propositions, en séparant le problème du capteur de mesure de celui de la centrale d'acquisition. En effet, à quelques exceptions près (systèmes à ultrasons, système Hydrus (OTT), DPN7/2 (Hydrologie), CHLOE (Elsyde), les centrales acceptent tout type de capteur.

Ceux-ci sont donc interchangeables. Ce sont eux qui conditionnent la précision de la mesure.

## 2.1 - Capteurs de mesure

3 grands types de capteurs sont proposés : les capteurs de pression, les capteurs à ultrasons et les capteurs de déplacement de flotteur. Hydrologic propose également un système à pression d'air (bulle à bulle).

### 2.1.1 - Capteurs de pression

C'est la solution la plus fréquemment proposée. Ce sont en général des capteurs de marque Druck mais on trouve également des capteurs Transinstrument ou Schlumberger (IRIS). Certains fournisseurs (Elsyde, OTT) proposent leur propre capteur.

La précision de ces capteurs est en général de 0,1% PE (pleine échelle) pour les gammes supérieures à 10 m\*. Pour les gammes inférieures à 10 m, la précision est de l'ordre de 0,25 à 0,5% PE. Les dérives sur 1 an varient entre 0,06 et 0,1% PE. Seule la sonde proposée par Elsyde est compensée en température. Pour tous les autres capteurs les dérives thermiques varient entre 0,04 et 0,3% PE/10°C. Tous les capteurs proposés sont compensés des variations de pression atmosphérique.

Le cumul des différentes erreurs possibles fait que, dans les conditions de terrain, il est pratiquement impossible d'obtenir une précision meilleure que 1 à 2 cm, même pour des gammes relativement faibles.

\* (soit 1 cm pour une gamme de 10 m).

### 2.1.2 - Capteurs à ultrasons

Ces capteurs sont associés spécifiquement à une centrale donnée car leur mode d'émulation diffère de celui des autres capteurs. La hauteur d'eau est calculée à partir du temps de trajet d'un train d'ultrasons entre le capteur et la surface de l'eau. Le trajet des ultrasons peut se faire dans l'air ou dans l'eau. La mesure de température est systématiquement faite au niveau du capteur, car elle influence fortement la vitesse du son.

La précision annoncée est de 1 mm, pour des gammes pouvant aller jusqu'à 10 m (ultra-sons dans l'air). Mais l'utilisation de ces capteurs peut se heurter à plusieurs écueils.

- La présence d'objets à la surface de l'eau (mousse, algues, débris végétaux, etc...) peut empêcher la réflexion des ultra-sons.

- Dans le cas des ultra sons dans l'air, l'existence d'un gradient de température sous le capteur peut perturber la compensation thermique et fausser la mesure.

- Dans le cas des ultra sons dans l'eau, une hauteur minimale de 0,40 m d'eau est nécessaire au-dessus du capteur.

Pour les mesures de basses eaux, il est alors nécessaire de placer le capteur dans une fosse ou un petit puits. Il est alors particulièrement vulnérable aux dépôts de sédiments qui peuvent absorber complètement le signal, ou générer un écho parasite. En crue, la présence d'une forte charge en matière en suspension peut également absorber le signal.

### 2.1.3 - Bulle à bulle

Ce système proposé par Hydrologic consiste à mesurer la pression d'un gaz nécessaire pour compenser la pression de l'eau au-dessus de la prise de pression. La pression de gaz est délivrée par un micro-compresseur inclus dans la centrale. La mesure est réalisée dans la centrale par un capteur de pression compensé en température. La gamme de variation est limitée à 2 m, et la précision à 1 cm.

### 2.1.4 - Capteur de déplacement de flotteur

Pour les très faibles gammes de variation (quelques millimètres à quelques dizaines de centimètres) il existe des systèmes mesurant la variation d'inductance provoquée par le déplacement d'un flotteur métallique entre les bobines. Ce système n'est pas applicable ici.

- Dans le cas qui nous intéresse, le flotteur est relié à un câble et à un contrepoids (tout comme sur un limnigraphe de mécanique), et passe sur une poulie qui entraîne soit un potentiomètre, soit une roue dentée, dont les échancrures sont comptées ou décomptées par deux cellules optiques (coupleur optoélectronique). La précision dépend du flotteur utilisé et de la résolution du capteur.

Avec un flotteur de diamètre 200 mm, la précision est de  $\pm 1,5$  mm.

La résolution d'un capteur potentiométrique peut atteindre 0,01% PE, soit 0,25 mm pour une gamme de 2,50 m. Les effets de température ne sont pas indiqués par le constructeur.

La résolution d'un capteur optoélectronique peut atteindre 2,5 mm (ce qui est suffisant étant donné la précision liée au flotteur). Ce système est en outre totalement indépendant des variations de température, dans la mesure où le câble du flotteur est réalisé en métal à faible coefficient de dilatation.



Le capteur de déplacement de flotteur peut être monté seul, mais il peut également équiper un limnigraphe préexistant, qui continuera à fonctionner par ailleurs. Ce système offre une sécurité de fonctionnement accrue par doublement de l'enregistrement : d'une part enregistrement graphique et d'autre part mémoire numérique. Ceci permet de palier à d'éventuelles pertes de mesures liées par exemple à une fausse manoeuvre de l'opérateur, ou à un coup de foudre. Il permet également une visualisation rapide des événements en cours ou passés (crue) et la visualisation d'événements trop courts par rapport au pas de mesure de la centrale (lâchure de bassin d'orage).

## 2.2 - Centrales d'acquisition

Les fiches descriptives établies à partir de la documentation des constructeurs sont fournies en annexe 2. Plusieurs rubriques sont commentées ci-dessous.

### 2.2.1 - Humidité

Il s'agit de l'humidité maximale de l'air ambiant tolérée par l'appareil. Dans le milieu naturel cette valeur peut atteindre fréquemment 100%. Or certains constructeurs, réputés pour fabriquer du matériel de terrain (notamment OTT) indiquent des valeurs inférieures. D'après le représentant OTT, la valeur indiquée serait celle de l'air à l'intérieur du boîtier. Dès lors, on peut se poser la question de la représentativité de cette valeur.

### 2.2.2 - Fréquence de mesure

Presque toutes les centrales interrogent leur capteur à pas de temps constant. Ce pas de temps est en général déterminé par l'utilisateur. La mémorisation des mesures se fait ensuite selon différents protocoles :

- Archivage de toutes les mesures (pas de temps fixe). Un filtrage est réalisé par un logiciel après récupération des données.

- Archivage de la moyenne, ou de la valeur mini et maxi de plusieurs mesures sur un pas de temps donné (fixe).

- Archivage selon deux pas de temps variables en fonction d'une valeur seuil.

- Archivage des données piloté par la variation de niveau (sélection de 1 valeur tout les X centimètres).

### 2.2.3 - Mémoire

Indépendamment de leur capacité, plusieurs types de support et de gestion sont proposés :

- Mémoire tournante : en cas de saturation, les mesures les plus récentes s'écrivent sur les plus anciennes. Dans le cas contraire les dernières mesures sont perdues.

- Cartouches mémoire interchangeables : il s'agit de cartes mémoires enfichables, pouvant être mises en place et retirées sur le terrain sans aucune manipulation, même par un opérateur inexpérimenté. Leur lecture nécessite un terminal spécial. Les mémoires internes des centrales sont récupérées par micro-ordinateur portable, par ligne PTT, ou par terminal spécialisé. Les conditions de terrain nécessitent l'emploi d'un micro-ordinateur portable étanche. L'annexe 3 reproduit la documentation du HUNTER 16, commercialisé par HUSKY, et spécialement conçu pour une utilisation de terrain.

### 2.2.4 - Signal de sortie (asservissement)

Celui-ci est caractérisé par ses caractéristiques électriques et son mode de calcul.

Le type de signal le plus fréquent est l'émission d'impulsion par ouverture/fermeture d'un relai à une fréquence proportionnelle au débit. Les signaux analogiques de type 0-5 V ou 4-20 mA sont en général exclus par les constructeurs, en raison des consommations électriques excessives qu'ils induisent.

TABLEAU 1 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES CENTRALES D'ACQUISITION DE DONNEES

CENTRALE	ALIMENTATION ELECTRIQUE	TEMPERATURE D'UTILISATION -20°C +50°C	H.R D'UTILISATION MAXI 100%	STOCKAGE DES MESURES >3500	TELETRANSMISSION	VISUALISATION DES MESURES IN SITU	ESPACEMENT MESURE VARIABLE	ALARME SUR SEUIL HAUT OU BAS	ASSERVISSEMENT PRELEVEUR	COUT D'EQUIPEMENT FIXE PAR RESEAU	COUT PAR POINT DE MESURE VERSION 1	COUT PAR POINT DE MESURE VERSION 2
MADO (IRIS-BRGM)	P,EDF,*	S,**	S	S	0	-	-	-	-	30.000	19.400	-
NOE (Centralp)	B,PS,EDF	S	S	0	0	S	S	S	-	(35.000)	33.900	-
MIRIA 5 (Degreand)	PS,EDF	S	S	S	S	S	-	-	+	(35.000)	35.000	-
EMAC 85 (Auteg)	B,PS,EDF	S	-	S	0	0	-	0	0	35.800	23.240	28.305
DPN 7/2 (Hydrologic)	B,PS,EDF	S	-	S	0	S	S	S	S	40.000	-	23.300
CMR 100 (Hydrologic)	P,PS,B	S	S	S	S	-	S	S	-	?	?	-
SAB 600 (CR 2M)	P,B,PS	S	S	S	0	-	S	0	0	34.800	16.880	19.120
21X (EMC Campbel)	P	S	0	S	0	S	-	S	-	33.950	34.500	-
HYDRUS II (OTT)	P	S	-	S	+	S	-	-	-	21.900	27.570	-
CHLDE (Elsyde)	B,PS	S	0	S	+	S	S	-	0	9.700	32.220	37.720
VISA 460 (Aqualyse)	B,S	?	S	S	0	S	-	S	0	35.200	24.900	52.200
ENERCO (Cimel)	PS,S	S	S	0	S	S	S	-	+	(10.000)	(39.000)	-

\* selon modèle

Alimentation : P = pile B = batterie

S : en série

+ : développement possible

Le débit peut être calculé à partir des hauteurs d'eau, soit par une courbe d'étalonnage définie point par point, soit à l'aide d'une formule analytique. La deuxième solution est adaptée aux organes à contraction (venturi, déversoir triangulaire ou rectangulaire, etc...). La première solution est plus adaptée aux conditions de mesure en rivière.

Un certain nombre de constructeurs proposent en outre des alarmes déclenchées à partir de seuils haut ou bas.

### 3 - Choix du matériel

Le tableau 1 synthétise les principales caractéristiques des différentes solutions. Une estimation du coût est fournie à titre comparatif.

Le choix initial de la station est important, car il est irréversible. Il ne sera pas possible par exemple de remplacer un capteur de pression par un capteur à ultra sons. L'ajout ultérieur d'options non achetées initialement, outre un surcoût probable, peut dans certains cas poser des problèmes techniques (boîtier trop petit par exemple). Il faudra la plupart du temps renvoyer le matériel en usine, ce qui provoquera une perte de mesure.

Le coût d'équipement représente le matériel commun nécessaire à la gestion d'un réseau : logiciel, micro-ordinateur portable, terminal spécialisé.

Le coût version 1 comprend le prix d'achat centrale plus capteur, pour une installation avec capteur de pression, sans asservissement de préleveur ni télétransmission. Elle est autonome du point de vue électrique, et pourrait convenir à l'équipement d'un piézomètre.

Le coût version 2 comprend le prix d'achat : centrale plus capteur, pour une installation avec asservissement du préleveur et télétransmission (sauf Elsyde). Lorsqu'elles existent, ce sont les versions à flotteur ou à ultra sons qui sont chiffrées. Elles sont alimentées sur secteur 220 V. Tout ces coûts sont valables en janvier 1991.

Le tableau 1 montre clairement que le facteur le plus limitant est l'asservissement du préleveur (5 possibilités seulement). Parmi ces 5 possibilités seules 2 permettent la saisie de la loi  $Q = f(H)$  point par point. Seule la station EMAC 85 possède un signal d'asservissement 4-20 mA ou 0-5 V.

Outre le fait que les autres sorties préleveurs ne délivrent pas de bon signal, d'autres points du cahier des charges ne sont pas respectées, sauf pour VISA 460 d'Aqualyse.

- DPN 7/2 (Hydrologic) : conversion hauteur-débit par formule analytique, précision du bulle à bulle limitée à 1 cm, mémorisation du débit uniquement.

- SAB 600 (CR2M) : conversion hauteur-débit par formule analytique.

- Chloé (Elsyde) : sortie préleveur compatible, mais pas de télétransmission, précision limitée à 1 cm.

- VISA 460 Aqualyse : serait à priori convenable en dehors de la sortie préleveur, mais des problèmes de compensation de température sont à prévoir avec les ultra sons dans l'air.

Concernant la station EMAC 85, les différents points du cahier des charges sont respectés. Cette centrale est proposée avec un codeur optoélectronique de résolution 2,5 mm, ce qui est compatible avec l'objectif de précision. Une documentation complète et une offre de prix sont fournis en annexe 4. On soulignera les références nombreuses de ce matériel : EDF, SRAE, Compagnie Eau et Ozone, IFREMER, Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne.

A partir de juillet 91, cette station possédera en outre une fonction supplémentaire. Une alarme sur dépassement de seuil déclenchera automatiquement trois numérotations téléphoniques successives, permettant notamment d'optimiser les campagnes de crue.

### CONCLUSION

La consultation de 15 fabricants de matériel de mesure à permis de dégager une seule centrale répondant au cahier des charges fixé pour l'équipement de la station hydrométrique. Il s'agit d'une station EMAC 85 fabriquée par AUTEG (Seyssinet-Pariset, Isère). Cette centrale sera équipée d'un capteur optoélectronique enregistrant les déplacements d'un flotteur avec une résolution de 2,5 mm. Un limnigraphe pourra être monté en parallèle à titre de sécurité.

Outre le respect du cahier des charges, cette société bénéficie de nombreuses références.

# A N N E X E S





**ANNEXE 1**

**LETTRE DE DEMANDE DE RENSEIGNEMENT  
ET LISTE DES ENTREPRISES CONSULTEES**



Reims, le 10 décembre 1990

AUTEG

56, rue du Progrès

38170 SEYSSINET-PARISSET

Ntre Réf. : 4S CHA 3044 ES/PW  
Affaire suivie par : E. SONCOURT

Objet : Demande de renseignements pour des appareils de mesure de niveau d'eau.

Monsieur,

Le BRGM envisage d'équiper 20 points de mesure de niveau d'eau en nappe et en rivière d'appareils enregistreurs automatiques. Ces appareils devront répondre aux spécifications suivantes :

a) Pour l'ensemble des appareils

- Conditions de fonctionnement :

- . température d'ambiance : - 20 à + 50°C
- . humidité relative de l'air : 50 à 100 %
- . température de l'eau : 0 à 25 °C

- Stockage des mesures sur site avec possibilité de visualisation de la mesure en cours.

- Possibilité d'extension pour télétransmission.

- Précision des mesures 0,1 % de la pleine échelle, pour des gammes de mesures de 2 à 10 mètres d'étendue.

.../...

**BRGM - CHAMPAGNE-ARDENNE**

13, boulevard Général-Leclerc - 51100 Reims, France  
 Tél : 33 26.47.93.40 - Télécopieur : 33 26 40.13.64



b) Pour les mesures de niveau en rivière

Ces appareils devront de plus avoir les possibilités suivantes :

- espacement des mesures variable en fonction de la grandeur mesurée,
- possibilité d'asservissement d'un préleveur automatique au débit mesuré (asservissement par signal proportionnel au débit, le débit étant calculé en fonction du niveau par le biais d'une courbe d'étalonnage non linéaire).

Pour le ou les appareils pouvant convenir à ces usages, nous vous demandons de bien vouloir nous faire parvenir une documentation complète sur la centrale et le capteur comprenant notamment les renseignements suivants :

- renseignements généraux : capacité mémoire, méthode de récupération des données, conditionnement de l'appareil, encombrement, etc..,
- renseignements d'ordre métrologique : type de capteur, précision, dérive dans le temps et en température, sensibilité aux perturbations extérieures (champs électriques, etc..),
- type d'alimentation, consommation,
- étude financière faisant apparaître le coût par installation (y compris logiciel et éventuel appareillage pour initialisation, destockage et régénération des mémoires) et réductions en cas d'achat de plusieurs appareils.

Les documents difficilement reproductibles (documents couleur ou hors format) seront fournis en 3 exemplaires.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

P.O.  
E. SONCOURT

LISTE DES FABRICANTS CONSULTESCENTRALP

21 rue M. Pagnol  
69694 VENISSIEUX CEDEX

SOLOMAT

16 rue Jacques Tati  
BP 187  
91006 EVRY CEDEX  
16 (1) 60 77 89 90

DEGREANE

28 Avenue de Font-Pré  
BP 954  
83050 TOULON CEDEX

AUTEG

56 rue du Progrès  
38170 SEYSSINET-PARISSET  
76 27 56 33

CR 2M

72 rue Bernard Iské  
92350 LE PLESSIS ROBINSON  
16 (1) 46 32 63 22

OTT-WILD FRANCE

86 Avenue du 18 juin 1940  
BP 326  
92506 RUEIL-MALMAISON CEDEX

**SEBA - TUBAFOR**

BP 96  
59393 WATTRELOS CEDEX

**HYDROLOGIC**

2 rue du Tour de l'Eau  
ZAC de Champ-Roman  
38400 SAINT-MARTIN D'HERES  
76 51 53 54

**CIMEL**

5 cité de Phalsbourg  
75011 PARIS  
16 (1) 43 48 79 33

**EMC CAMPBELL**

71 rue de Bagnolet  
75020 PARIS

**PULSOWIC**

2 rue de la Ferme  
BP 330  
91958 LES ULIS CEDEX

**NEUROTRONIC**

13 rue du Général Gourand  
67210 OBERNAI  
88 95 03 81

**ULTRAFLUX**

63 rue Général De Gaulle  
78300 POISSY  
39 79 26 40

**ELSYDE**

95 route de Corbeil  
91700 Sainte Geneviève des Bois  
69 04 93 93

**AQUALYSE**

BP 8356  
95804 CERGY-PONTOISE CEDEX  
16 (1) 34 25 05 95

**ANNEXE 2**

**FICHE DESCRIPTIVE DES  
CENTRALES D'ACQUISITION**

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : EMAC 85****Fabricant : AUTEG**56 rue du Progrès  
38170 SEYSSINET-PARISSET

Téléphone : 76 27 56 33

Correspondant : J. JEYMOND

**CARACTERISTIQUES GENERALES****Température fonctionnement : -20 +60 Humidité : 0 - 98%****Alimentation électrique : (pour version sans sortie préleveur)**

Batterie : 3 mois (12v 5,7Ah)

Possibilité panneaux solaire, ou alimentation secteur

Consommation 0,2 mA en veille, 50 mA en mesure (durée 1 secondes)

**Fréquence de mesure : 1 à 60 minutes (fixe) Mémoire : 64 Ko, 30.000 mesures****Télétransmission : en option****Programmation : EPSON Hx20, ou PC portable, ligne PTT****Visualisation des mesures sur centrale : plastron de visualisation avec clavier de commande (consultation seulement) en option****Signal en sortie (asservissement) : oui (calcul débit avec courbe H/a définie point par point, sortie 0-5v et seuils d'alarme)**



**CAPTEUR RECOMMANDE**

Codage optoélectronique du déplacement d'un flotteur, résolution 2,5 mm, ou capteur de pression DRUCK à alimentation intégrée.

**COUTS**

<b>Centrale</b> : avec entrée codeur optoélectronique	11.890
avec entrée capteur de pression	16.060
<b>Options, coûts annexes</b> : codeur optoélectronique	3.360
capteur Druck PDCR 950	4.680
Modem pour télétransmission + protection PTT	4.360
Logiciel	5.780
Afficheur centrale (écran LCD 32 carat)	2.630
Alimentation 220v + protection foudre	3.565
Sortie asservissement préleveur	2.500
Micro PC portable	30.000

**OBSERVATIONS REFERENCES**

- Il existe une version avec possibilité de stockage sur cassette interchangeable. La version avec codeur peut être montée seule ou en conservant un limnigraphe existant.

- Références : EDF, SRAE, Compagnie Eau et Ozone, IFREMER, Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne.

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : VISA 460****Fabricant** : AQUALYSE

BP 8356

95804 CERGY-PONTOISE CEDEX

Téléphone : 34 25 05 95

Correspondant : D. ENGEL

**CARACTERISTIQUES GENERALES****Température fonctionnement** : ?**Humidité** : (IP 66)**Alimentation électrique** : batterie 1 mois ou secteur 220 v ;  
12 v 350 mA**Fréquence de mesure** : fixée 5 secondes à  
1 heure**Mémoire** : 30 000 mesures  
réalisation de moyennes de  
1 à 999 mesures**Télétransmission** : en option**Programmation** : clavier,  
récupération données sur  
PC portable**Visualisation des mesures sur centrale** : oui**Signal en sortie (asservissement)** : en option : fermeture relais à  
intervalle proportionnel au débit,  
courbe d'étalonnage analytique  
(déversoir) ou par point + alarme**CAPTEUR RECOMMANDE****Type** : ultra sons VISA Sonic (dans l'air)**Signal de sortie** :**Fabricant** : AQUALYSE**Alimentation** :

COUTS

<b>Centrale :</b>	19.000
<b>Options, coûts annexes :</b>	
Capteur	5.900
Alimentation 220 v	1.500
Logiciel	5.200
Modem	6.900
Surcoût version avec asservissement	18.900
PC portable	30.000

OBSERVATIONS REFERENCES

— Le fonctionnement avec asservissement de préleveur et mémorisation des hauteurs nécessitera l'utilisation de 2 capteurs, et d'un module différent du module de base.

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES CENTRALE : NOE****Fabricant** : CENTRALP

21 rue Marcel Pagnol

69694 VENISSIEUX CEDEX

Téléphone : 78 75 92 30

Correspondant : M<sup>r</sup> BLANCHARD**CARACTERISTIQUES GENERALES****Température fonctionnement** : -25 à + 55**Humidité** : 100%**Alimentation électrique** : batterie, secteur ou panneaux solaires

consommation 150 mA hors capteur sous 12v

(300 heures sur batterie 45 A4)

**Fréquence de mesure** : variable 6 ou 30 mn

selon seuil variation

**Mémoire** : 4960 mesures

19.840 avec extension

**Télétransmission** : en option**Programmation** : clavier,

ligne PTT, récupération

des données sur PC

portable

**Visualisation des mesures sur centrale** : clavier 16 touches + écran 16

caractères

**Signal en sortie (asservissement)** : signal de dépassement de seuil

(appel automatique)

**CAPTEUR RECOMMANDE****Type** : pression**Signal de sortie** : 4-20 mA**Fabricant** : DRUCK**Alimentation** :

COUTS

<b>Centrale : avec 1 entrée 4-20 mA</b>	<b>16.000</b>
<b>Options, coûts annexes :</b>	
Option modem	3.000
PC portable	30.000
Extension mémoire	2.000
Capteur Druck	7 à 10.000
Alimentation secteur avec chargeur et batterie	7.900
Logiciel estimé	5.000

OBSERVATIONS REFERENCES

Station agréée météo, réseau STROUMPH (EDF)

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : ENERCO**

**Fabricant** : CIMEL Electronique  
5 cité de Phalsbourg  
75011 PARIS

Téléphone : 16(1) 43 48 79 33

Correspondant : JP. BUIS

**CARACTERISTIQUES GENERALES**

**Température fonctionnement** : - 20 à + 150      **Humidité** : 100%

**Alimentation électrique** : Panneau solaire

**Fréquence de mesure** : Variable (5 mn  
1/2 heure +  
— lissage sur pente      **Mémoire** : 10 jours +  
cartouche mémoire  
interchangeable

**Télétransmission** : oui

**Programmation** : clavier

**Visualisation des mesures**

**sur centrale** : oui

**Signal en sortie (asservissement)** : possible, à développer

**CAPTEUR RECOMMANDE**

**Type** : US. Inergé  
**Signal de sortie** :

**Fabricant** :  
**Alimentation** :

**COÛTS**

**Centrale : 30.000 F avec sortie asservissement + 50.000 F développement spécifique**

<b>Options, coûts annexes : Lecteur cartouche mémoire estimé</b>	<b>5.000</b>
Capteur estimé	6.000
Logiciel estimé	5.000
Panneau solaire estimé	3.000

**OBSERVATIONS REFERENCES**

— Agréée Météo Nationale et ACTA.

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : SAB 600****Fabricant** : CR 2 M

15 rue du Buisson aux Fraises

91300 MASSY

Téléphone : 60 13 06 33

Correspondant : M<sup>r</sup> BURGERT**CARACTERISTIQUES GENERALES****Température fonctionnement** : - 30 à + 60      **Humidité** : 100%**Alimentation électrique** : Pile, batterie, panneaux solaires

<b>Fréquence de mesure</b> : 2 fréquences différentes	<b>Mémoire</b> : 12 à 18.000
possibles en fonction	mesures
— hauteur + "seuil de	Mémoire
batillage"	tournante

**Télétransmission** : oui

**Programmation** : potable  
étanche, ou compatible PC  
ou ligne PTT  
**Visualisation des mesures**

**sur centrale** : non

**Signal en sortie (asservissement)** : seuil d'alarme haut et bas +  
commande périodique (fermeture de contact à temps proportionnel au  
débit, calculé par formule analytique en H 3/2 ou H 5/2)

**CAPTEUR RECOMMANDE****Type** : pression ou ultra sons**Fabricant** : CR 2 M**Signal de sortie** :**Alimentation** : intégrée



COUTS

<b>Centrale : SAB 600 LUSI (pour capteur ultra sons)</b>	<b>12.400</b>
<b>SAB 600 AGM (pour capteur pression)</b>	<b>10.400</b>
<b>Options, coûts annexes : capteur ultra-sons + kit montage</b>	<b>2.420</b>
<b>capteur pression + conditionneur</b>	<b>6.480</b>
<b>notice</b>	<b>360</b>
<b>modem</b>	<b>4.300</b>
<b>PC portable</b>	<b>30.000</b>
<b>alimentation solaire</b>	<b>1.320</b>
<b>logiciel TC SAB</b>	<b>4.400</b>

OBSERVATIONS REFERENCES

- Référence : SRAE, CEMAGREF, EDF - 2000 exemplaires vendus
- Alimentation autonome sur piles ( $\approx$  1 an) (modem basse consommation)
  - Possibilité modem-radio
  - 2 centrales différentes selon type de capteur choisi :

SAB 600 AGM pour capteur de pression  
SAB 600 LUSI pour ultra sons immergé  
SAB 600 LUSA pour ultra sons dans l'air

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : MIRIA****Fabricant** : DEGREANE

BP 954

28 avenue de Font Pré

83050 TOULON CEDEX

Téléphone : 94 27 90 70

Correspondant : M<sup>r</sup> Papillon**CARACTERISTIQUES GENERALES****Température fonctionnement** : -25 à +60**Humidité** : 100%**Alimentation électrique** : secteur ou panneau solaire (MIRIA 5 et 16)  
12 v, 1,5 w (125 mA) ou piles (MIRIA 3), selon le type de station**Fréquence de mesure** : 1 mn, génération de  
blocs de données  
toutes les 30 mn  
(valeur moyenne,  
manuel, etc...)**Mémoire** : 250 jours pour  
1 capteur**Télétransmission** : oui**Programmation** : par  
ligne PTT ou terminal  
de configuration**Visualisation des mesures sur centrale** : oui**Signal en sortie (asservissement)** : possible, moyennant un développe-  
ment particulier du logiciel**CAPTEUR RECOMMANDE****Type** :**Signal de sortie** :

Tout type de capteur possible

**Fabricant** :**Alimentation** :

COUTS

Centrale : MIRIA 5	30 à 35.000
+ développement logiciel	10 à 12.000
<b>Options, coûts annexes : développement logiciel pour</b>	
asservissement préleveur	≈ 30.000
terminal de configuration	
estimé à	15.000
capteur + carte conditionneur	
estimé à	10.000

OBSERVATIONS REFERENCES

Agrément Météo Nationale (station réglementaire) cette station n'est à priori pas prévue pour les mesures de niveau, mais la société Degreane est prête à faire des développements.

MIRIA 16 admet tout type de capteur (moyennant conditionneur)

MIRIA 5 idem moyennant développement logiciel (10 à 12.000 F)

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : CHLOE****Fabricant** : ELSYDE

93 route de Corbeil

91700 Sainte-Geneviève des Bois

Téléphone : (1) 69 04 93 93

Correspondant : M<sup>r</sup> SEVEQUE**CARACTERISTIQUES GENERALES****Température fonctionnement** : -20 à +70**Humidité** : 95% (boitier IP  
55) Armoire étanche en  
option**Alimentation électrique** : batterie,  
panneau solaire 8w  
consommation 6 mA en  
veille,  
300 mA en enregistrement**Fréquence de mesure** : fréquence de base  
1 à 99 mn + enregistrement  
piloté par variation de niveau**Mémoire** : 17.000  
mesures (carte  
mémoire inter-  
changeable)**Télétransmission** : non**Programmation** : clavier**Visualisation des mesures sur centrale** : oui**Signal en sortie (asservissement)** : 4-20 mA possible, saisie courbe  
point par point**CAPTEUR RECOMMANDE****Type** : piézorésistif composé en  
température**Fabricant** : Elsyde**Signal de sortie** :**Alimentation** : intégrée

COUTS

Centrale : 14.600

<b>Options, coûts annexes :</b>	câble 30 m	2.200	Lecteur LCM V3	5.200
	cartouche mémoire	2.400	Logiciel	4.500
	armoire	2.500	Terminal pour préleveur	6.000
	panneau solaire + régulation	2.500	capteur	10.500
	asservissement préleveur	5.000		

OBSERVATIONS REFERENCES

- Développement conjoint avec ORSTOM
- Télétransmission sur ligne téléphonique non possible. Le fabricant a privilégié la liaison satellite ARGOS.

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : 21 X****Fabricant : EMC CAMPBELL**

Espace Descartes

BP 64

9 rue A. EINSTEIN

Champ sur Marne

77423 MARNE-LA-VALLEE CEDEX 2

Téléphone : (1) 64 68 30 00

Correspondant : M<sup>r</sup> LEGENTIL**CARACTERISTIQUES GENERALES**

Température fonctionnement : -25 à + 50

Humidité : ?

Alimentation électrique : piles, 12v, 1 mA en veille, 60 mA pendant  
mesure

Fréquence de mesure : fixe

Mémoire : 19.000 mesures

Télétransmission : adaptation modem  
externe possibleProgrammation : par PC  
portable ou ligne PTT

Visualisation des mesures sur centrale : oui

Signal en sortie (asservissement) : non (seuils d'alarme seulement)

**CAPTEUR RECOMMANDE**

Type : pression

Fabricant : DRUCK

Signal de sortie :

Alimentation :

**COÛTS****Centrale : 24.300**

<b>Options, coûts annexes :</b>	
interface RS 232 C	1.800
boitier IP65	1.900
logiciel	2.800
capteur de pression 0-1 bar	6.500
modem + câble	8.800
PC portable + câble	31.150

**OBSERVATIONS REFERENCES**

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : CMR 100****Fabricant : HYDROLOGIC**

Téléphone : 76 51 53 54

4 rue du Tour de l'Eau

ZI de Champ-Roman

Correspondant : M<sup>r</sup> PRUNIER

38400 SAINT MARTIN D'HERES

**CARACTERISTIQUES GENERALES**

Température fonctionnement : -40 à +70

Humidité : IP 549 (100%)

Alimentation électrique : panneau solaire, ou  
 batterie Cd Ni :  
 autonomie 2 à 6 mois

Fréquence de mesure : variable

Mémoire : 7.000 à

63.000 selon modèle

Télétransmission : oui

Programmation : PC

portable, ou ligne PTT

Visualisation des mesures sur centrale : non

Signal en sortie (asservissement) : sorties logiques (alarme)

**CAPTEUR RECOMMANDE**

Type :

Fabricant :

Signal de sortie :

Alimentation :

Tout type de capteur à sortie tension ou courant, alimentation  
 intégrée, entrée comptage et entrée logique



**COÛTS**

**Centrale : /**

**Options, coûts annexes : /**

**OBSERVATIONS REFERENCES**

—

—

—

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : DPN 7/2****Fabricant : HYDROLOGIC**

4 rue du Tour de l'Eau

ZI de Champ Roman

38400 SAINT-MARTIN-D'HERES

Téléphone : 76 51 53 54

Correspondant : M<sup>r</sup> PRUNIER**CARACTERISTIQUES GENERALES**

Température fonctionnement : -20 à +60

Humidité : 80%

Alimentation électrique : 12v continu, 8 mA en moyenne

Fréquence de mesure : temps de filtrage + seuil de filtrage

Mémoire : 32 Ko

Télétransmission : oui

Programmation : clavier 4 touches transfert sur PC portable

Visualisation des mesures sur centrale : afficheur 16 caractères

Signal en sortie (asservissement) : seuils alarme + commande, préleveur à relais (pas de temps de fermeture proportionnel au débit)

**CAPTEUR RECOMMANDE**

Type : bulle à bulle

Fabricant : Hydrologic

Signal de sortie :

Alimentation :

(gamme maxi 2 m, précision 0,1% PE)

COUTS

Centrale : 19.268 avec capteur, sans modem (gamme 0-2 m)

Options, coûts annexes : alim - secteur	767
panneau solaire 10 w	2.900
PC portable	30.000
logiciel	9.975

OBSERVATIONS REFERENCES

Calcule directement le débit à partir d'une formule analytique, ne mémorise pas les hauteurs.

Il existe un DPN 7/1, sans mémoire, possédant une sortie analytique proportionnelle au débit 4-20 mA ou 0-10 v.

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : MADO**

**Fabricant** : IRIS (filiale BRGM)  
 BP 6007  
 Avenue de Concy  
 45060 ORLEANS CEDEX 2

Téléphone : 38 64 34 18

Correspondant : P. LANNON

**CARACTERISTIQUES GENERALES**

**Température fonctionnement** : -25 à +70      **Humidité** : 100%  
 ou 0 à +70 selon modèle

**Alimentation électrique** : 6 piles alcalines 1,5 v type R20 (autonomie 6 mois) ou secteur EDF selon modèle

**Fréquence de mesure** : 1 minute à 24 heure      **Mémoire** : 16.000 mesures  
 (fixe) **Télétransmission** : en option

**Programmation** : micro PC

portable ou ligne PTT

**Visualisation des mesures**

sur centrale : non

**Signal en sortie (asservissement)** : non

**CAPTEUR RECOMMANDE**

**Type** : pression

**Fabricant** : Transinstrument

**Signal de sortie** : pont demi-Mort

**Alimentation** : intégrée

COÛTS

<b>Centrale : modèle à 4 capteurs</b>	<b>13.000</b>
<b>Options, coûts annexes : modem pour télémesure</b>	<b>5.000</b>
capteur de pression 0-1 bar	<b>6.400</b>
micro PC portable	<b>30.000</b>

OBSERVATIONS REFERENCES

— Le choix entre modèle avec ou sans modem est irréversible, il doit être fait au départ. Le modèle avec modem (MADOTEL) fonctionne obligatoirement sur secteur EDF, et n'est pas garanti pour les températures inférieures à 0°C

Références : Etudes BRGM, réseau piézométrique CSA, Agence de Bassin Seine-Normandie, EDF Marcoule.

**CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNEES : HYDRUS II****Fabricant** : OTT - LEICA

Téléphone : (1) 47 32 92 13

Division GPI

86 avenue du 18 juin 1940

Correspondant : M<sup>r</sup> DOSDANE

92563 RUEIL-MALMAISON CEDEX

**CARACTERISTIQUES GENERALES****Température fonctionnement** : -20 à +70**Humidité** : 95% (IP65)**Alimentation électrique** : 8 piles LR6?durée 1 mois

accumulateur 12v/5,7 Ah, durée 1 an

(consommation 0,2 mA au repos, 100 en mesure)

**Fréquence de mesure** : fixe 4 minutes à  
8 heures**Mémoire** : 20.000 mesures**Télétransmission** : non (à développer)**Programmation** : au clavier  
de la station récupération  
des données par le lecteur  
HYDRAM et transfert sur  
carte mémoire**Visualisation des mesures sur centrale** : oui**Signal en sortie (asservissement)** : non**CAPTEUR RECOMMANDE****Type** : pression ODS4**Fabricant** : OTT**Signal de sortie** :**Alimentation** : intégrée

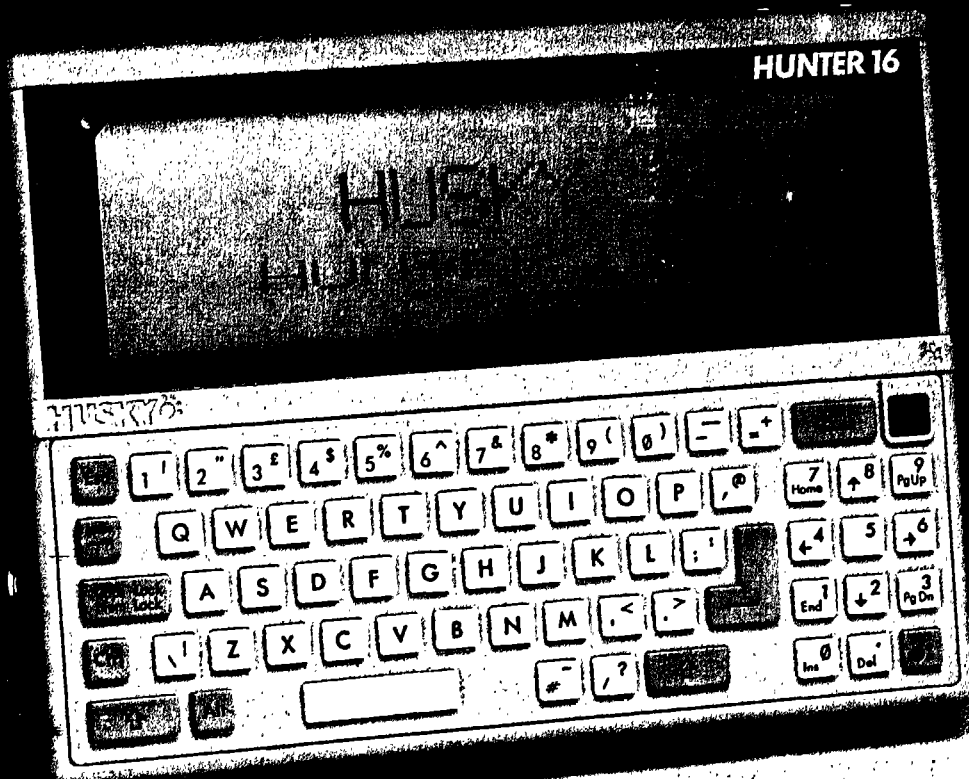
**COÛTS**

<b>Centrale : centrale + carte interface</b>	<b>15.690</b>
<b>Options, coûts annexes : lecteur HYDRAM + accessoires</b>	<b>16.900</b>
capteur ODS4	11.880
logiciel HYDRAS	5.000

**OBSERVATIONS REFERENCES**

Montage codeur sur limnigraphe possible.

**NOUVEAU**



- compatible PC
- système d'exploitation MS DOS 3.3
- capacité jusqu'à 2,2 Mo
- étanche et anti-choc
- connectable à tous les ordinateurs du marché
- nombreux périphériques

# HUNTER 16

partout où il y a des informations à saisir  
ou à contrôler



# HUSKY

Le HUNTER 16, c'est un sacré ordinateur.

Petit et léger, vous l'emportez avec vous - partout - sans être encombré.

Ne craignant ni la chaleur ni le froid, ni le vent ni la pluie, résistant aux mauvais traitements et aux chocs, doté d'une autonomie fantastique (plusieurs semaines d'utilisation) et d'une mémoire d'éléphant, c'est l'outil de travail parfait pour tous ceux qui ont besoin de saisir des données sur le terrain.

HUNTER 16, c'est l'ordinateur de tous ceux qui bougent : météorologues, représentants, livreurs, enquêteurs, scientifiques, ingénieurs...

Que ce soit pour relever des compteurs, gérer des stocks, effectuer des calculs sur place, enregistrer des paramètres, HUNTER 16 n'a pas son pareil. —

Travaillant à une vitesse équivalente à celle de beaucoup d'ordinateurs de bureau, utilisant de multiples protocoles de communications, possédant de nombreux périphériques (unité de disque, crayon lecteur de codes à barres, imprimantes, modems), le HUNTER 16 est un véritable ordinateur pouvant travailler soit d'une façon autonome, soit en liaison avec un ordinateur central.

Travailleur infatigable, robuste, plein de bonne volonté, musicien à ses heures, HUNTER 16 est également un ordinateur facile, il n'est pas nécessaire d'avoir des connaissances informatiques particulières pour l'utiliser. C'est encore une de ses nombreuses qualités.

HUNTER 16 c'est l'ordinateur idéal de demain, que vous pouvez acquérir dès aujourd'hui.

## PHYSIQUE

Boîtier : en alliage d'aluminium moulé sous pression.

Taille : 216 mm x 156 mm x 32 mm.

Poids : 1.200 grammes.

Étanchéité : étanche au ruissellement et à l'immersion accidentelle.

Température de fonctionnement : 0° à 55 °C.

## ASPECT

Écran : cristaux liquides - 240 x 64 points rétro éclairé, dimensions 175 mm x 50 mm.

Contraste : ajustable par clavier

Clavier : 68 touches avec pavé numérique séparé.

## PROGRAMMATION

Système d'exploitation : MS DOS 3.3- GW Basic.

Émulation écran : ANSI/Interface IBM PC/CGA.

Interface : en plus des fonctions standard MS DOS, sont disponibles, des fonctions spécifiques déclenchées par des séquences d'Escape.

Clavier : toutes les touches peuvent être redéfinies par logiciel.

Son : compatible IBM PC.

Gestion de l'écran mode texte : 8 lignes de 40 caractères ou 10 lignes de 60 caractères formant une fenêtre sur un écran virtuel de 25 lignes de 80 caractères. Cette fenêtre est positionnée automatiquement ou contrôlée par le clavier.

Mode graphique : texte et graphique peuvent être utilisés conjointement. Six tailles de caractères sont disponibles.

## COMMUNICATIONS

Ports : 2 ports asynchrones RS 232/V 24.

Port 1 : port série sur connecteur 25 points.

Port 2 : port série simplifié (gestion CTS).

Vitesse : 150 à 19200 bauds.

Options : mode synchrone (BSC 2780/3780)

## MÉMOIRE

Type : RAM C MOS et EPROM basse consommation.

Rétention : maintenue par batterie interne au cadmium nickel.

Capacité : RAM 1,1 M octets ou 1,6 M octets ou 2,2 M octets (comportant 640 K octets de mémoire centrale).

EPROM :

- 256 K octets au total comprenant :
- le système d'exploitation MS DOS
- les utilitaires MS DOS
- 128 K sont disponibles pour l'utilisateur.

## CALENDRIER/HORLOGE

Type : date et heure sont accessibles par logiciel.

Précision : environ  $\pm 2$  secondes par jour.

Intégrité : non volatile, maintenue par batterie.

## MICROPROCESSEUR

Type : 16 bits 8088.

Horloge : 8 Mhz

## BATTERIES

Type : alcaline ou cadmium nickel rechargeables.

Autonomie : 35 heures de fonctionnement (alcaline) avec surveillance de l'autonomie résiduelle par logiciel.

Durée de charge : 12 heures maximum.

Conservation des données : 1 mois minimum.

## ACCESSOIRES OPTIONNELS

Chargeur de batteries : 220 volts.

Chargeur : 12 volts pour véhicule.

Unité de disquette : 3,5 pouces compatible PC 720 Ko ou 1,4 Mo.

Code à barre : EAN, code 39, 2/5 entrelacé.

Imprimante : enfichable 24 ou 42 colonnes.

IBM, MS DOS et GW Basic sont des marques déposées par IBM et MICROSOFT

# HUNTER 16

## l'ordinateur que l'on emporte avec soi

# HUSKY

30, rue du Morvan - SILIC 548  
94643 RUNGIS Cedex - Tél. : (1) 46.87.80.09  
Télécopieur : (1) 45.60.55.95

**ANNEXE 3**

*Systeme **Emac 85**  
Mesures/Régulations/Télécommandes électroniques  
en environnement difficile, directement sur le  
terrain*

*Spécial Niveau*

*Station  
Autonome Automatique Modulaire de  
Mesures et d'Enregistrements  
de Niveau d'eau par flotteur  
avec Codeur Opto-électronique.*

*Matériel spécialement étudié pour l'automatisation  
des limnigraphes à flotteur.*

*Stockage sur Cassette Statique  
interchangeable  
ou  
Stockage interne RAM.*

*Modem à réponse automatique  
compatible Minitel*

**Définitions:**

*Petits ensembles électroniques autonomes, modulaires pour fonctionner en environnement climatique sévère, directement sur le terrain, capables d'effectuer des mesures et des enregistrements de niveau d'eau par flotteur grâce à un codeur opto-électronique intégré à faible consommation.*

*Ce matériel peut-être équipé d'un logiciel de surveillance avec gestion de seuils d'alarme sur contacts de relais et émission de messages d'alarme locale (liaison RS232) ou à distance (ligne PTT).*

*Cet appareil est tout particulièrement adapté à l'automatisation des limnigraphes à flotteur existants, type OTT, Séba...*

*Il possède un codeur opto-électronique qui, grâce à son couple résistant pratiquement nul, s'accouple en parallèle sur le câble du flotteur du limnigraphe sans perturber l'installation. Il peut être également entraîné directement par l'axe de sortie d'un "Bulles à Bulles".*

*Dans la présentation dite "SAS", ils s'intègrent dans les cabines les plus petites.*

*Ce matériel peut être équipé:*

- *d'une roue à picots, dans le cas d'un accouplement par ruban perforé,*
- *d'un pignon dans le cas d'un entraînement par chaînette.*

*Enfin, ce matériel peut être utilisé seul avec un système de flotteur et contre poids.*

**Nombre de voies:**

*Installation possible d'une seconde carte de conditionnement de capteur pour d'autres types de mesures, jusqu'à quatre voies de mesures.*

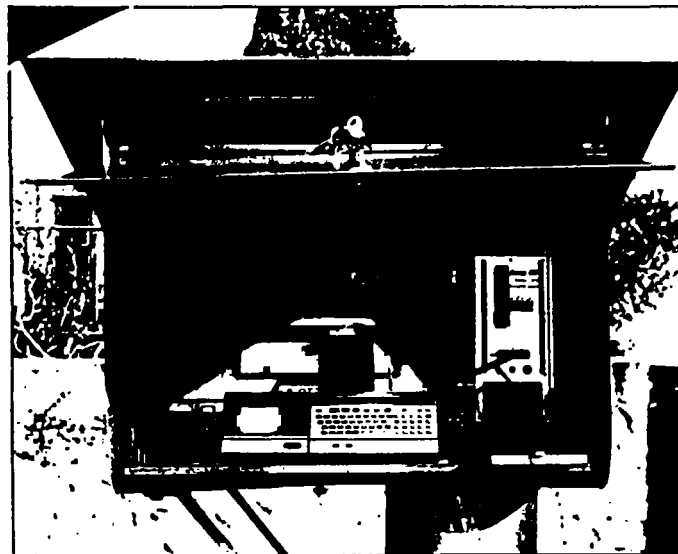
**Adjonctions possibles:**

- *d'une alimentation auxiliaire secteur avec chargeur régulé ou panneau solaire avec limiteur de tension, chargeur régulé et batterie tampon.*
- *d'une carte de 12 sorties relais pour information d'alarme,*
- *d'une carte de conversion Hauteurs/Débits ou Hauteurs/Volumes.*
- *d'un plastron avec visualisation et petit clavier de commande, (sauf version SAS).*
- *d'un Modem téléphonique à réponse automatique compatible Minitel,*
- *d'une carte de liaison RS232 pour dialoguer avec un organe extérieur.*

**Présentation:**

*Deux versions en coffret tôle étanche à fixer sous abri, dont une particulièrement adaptée au cabine dit "SAS".*

*Peuvent être livrés en coffret plastique étanche IP559, avec éventuellement un pied support à fixer au sol.*



*Exemple: Version "SAS", automatisation d'un limnigraphe OTT 10,*

## **Caractéristiques techniques.**

### **1°) Présentation:**

*Cet ensemble électronique est réalisé à partir de notre système de cartes Emac85.*

*Il se présente sous la forme d'un coffret tôle étanche de dimensions: 285X210X180, dans la version générale, sortie axe à gauche.*

*Il existe sous une forme particulière dite "SAS" adaptée au cabine de même nom de dimensions réduites, dimensions: 285X265X150,*

*Le module de base est le même pour toutes les versions et admet, soit un stockage sur cassette statique ou magnétique (sauf version SAS) interchangeable, soit un stockage interne RAM.*

*Il peut recevoir un Modem téléphonique agréé à faible consommation, compatible Minitel.*

*A ce module de base on peut associer une à deux cartes de conditionnement de capteur. Ce qui conduit à des ensembles de une, deux ou quatre voies.*

*Le cas des modèles "SAS" est à part, du moins sur le plan mécanique, et on doit le considérer comme étant réservé à l'automatisation des limnigraphes existants. Cet appareil est limité par ses dimensions à une carte codeur opto électronique, et éventuellement une seconde voie. Nous consulter.*

*Ce matériel peut recevoir la carte Modem comme les autres versions.*

### **2°) Conditions de fonctionnement:**

*Conçu pour fonctionner en environnement climatique sévère, directement sur le terrain.*

**2.1- Température de service:** - 20 °C à + 60 °C,  
*Toutes les stations sont testées à l'encontre climatique, et les dérives thermiques sont contrôlées.*

**2.2- Humidité relative:** 0 % à 98 %,  
*Toutes les cartes sont en verre époxy, avec vernis épargne et dépose manuelle d'un vernis polyuréthane en fin de fabrication.*

### **3°) Alimentation:**

*Batterie 12 Vcc, 5,7 Ah intégrée et interchangeable.*

*Grande autonomie garantie, plusieurs mois suivant la complexité, la cadence des enregistrements, le nombre de voies et la cadence des communications téléphoniques.*

**Alimentation auxiliaire, adjonction éventuelle:**

- d'une alimentation secteur avec chargeur régulé et batterie tampon, protection contre les surtensions par Gemov et fusible.*
- d'une alimentation par panneau solaire avec limiteur de tension, chargeur régulé, protection contre les surtensions.*

**4°) Principe de l'acquisition de mesures:****4.1- Principes des relevés de mesures:**

Les relevés de mesures s'effectuent à intervalles de temps réguliers, dit "Pas de temps" ("T", 01 à 60 mn, sous multiples de l'heure), à partir d'une date dite "Date de départ" ("C") jusqu'à une date dite "Date d'arrêt" ("Z") facultative et suivant un nombre de mesures (1 à 4), défini à partir du "Nombre de cartes" ("X", 1 à 2) et du "Nombre d'entrées validées" ("XI" ou "XV") par cartes.

**4.2-Principe du stockage des données:**

Le système Emac85 propose trois solutions compatibles:

- stockage interne RAM,
- stockage sur cassette statique ou magnétique interchangeable.
- stockage interne RAM et transmission ligne PTT,

**4.2.1- Stockage interne sur RAM:**

Les données sont mémorisées dans une mémoire RAM interne dont la capacité peut varier suivant les modèles de 8 Ko à 128 Ko.

**a) Sur le site:**

La programmation de la station et la récupération des données s'effectuent par la liaison RS232, par tout système informatique.

**Nous proposons:**

- des logiciels pour micro-ordinateurs EPSON HX20 et HUNTER.
- le logiciel "Auteg" peut être adapté à un ordinateur portable autonome.

**b) Au domicile:**

Les données sont transférées dans l'ordinateur de traitement par la liaison RS232.

Nous proposons un logiciel "Auteg" pour ordinateur compatible "PC".

**4.2.2- Stockage sur cassette interchangeable:**

Les données sont mémorisées dans un support de mémoire interchangeable, nous proposons deux types de cassettes:

- magnétiques, (sauf version "SAS"), capacité 64 Ko,
- statiques EEPROM, capacité 8 Ko à 128 Ko.

**a) Sur le site:**

La programmation de la station et la récupération éventuelle des 3500 dernières mesures s'effectuent par la liaison RS232.

**Nous proposons:**

- des logiciels pour micro-ordinateurs EPSON HX20 et HUNTER.
- le logiciel "Auteg" peut être adapté à un ordinateur portable autonome.
- un boîtier test "Vumac 5" si on ne veut pas récupérer les données.
- un **Minitel** si on ne veut pas récupérer les données, et si on dispose du secteur.

Lors du passage pour l'entretien des stations, les cassettes sont récupérées, remplacées et ramenées au bureau.

**b) Au domicile:**

*Les cassettes sont dépouillées par l'intermédiaire d'un lecteur de cassettes:*

- *Lecmac 1 pour les cassettes magnétiques,*
- *Lecmac 5 pour les cassettes statiques.*

*Ce lecteur est connecté à votre ordinateur par une liaison RS232.*

*Nous proposons un logiciel "Auteg" pour ordinateur compatible "PC".*

**4.2.3- Stockage et transmission par ligne PTT:**

*Les données sont mémorisées sur une mémoire RAM interne de capacité variable suivant les modèles de 8 Ko à 128 Ko.*

**Caractéristiques de la transmission ligne PTT:**

*La transmission des informations par ligne PTT de ce matériel, est basée sur le principe dit "Emulation Minitel", assorti de "la Procédure de Correction d'Erreurs", dite "PCE", suivant le cahier des charges de l'administration des Télécom.*

*En deux mots les informations sont transmises par paquets de 17 caractères ASCII, repartis comme suit:*

- *15 caractères de données de mesures ou de commandes,*
- *1 caractère de "Checksum", représentant le reste de la division du polynôme formé des 15 valeurs de données ou de commandes, par un polynôme d'ordre "7".*
- *1 caractère de fin de paquet toujours nul.*

*Cette procédure comprend un protocole d'échanges de commandes telles:*

- *redemandes d'émission à partir de tel ou tel paquet, (16 paquets en réserve), dans le cas d'erreurs de transmission,*
- *relances en cas de suspension de la liaison.*
- *raccrochage en cas de liaison trop mauvaise, trop de redemandes d'émission, silence trop long...*

**a) Sur le site:**

*Programmation de la station et récupération des données par la liaison RS232 par tout système informatique.*

**Nous proposons:**

- *des logiciels pour micro-ordinateurs EPSON HX20 et HUNTER.*
- *le logiciel "Auteg" adapté à un ordinateur portable autonome.*
- *un boîtier test "Vumac 5" si on ne veut pas récupérer les données.*
- *un Minitel si on ne veut pas récupérer les données, et si on dispose du secteur,*

**b) Au domicile:****Ordinateur:**

- *Programmation de la station, récupération des données par ligne PTT et dépouillement par votre ordinateur équipé d'une carte KORTEK 1200. Code d'accès dit "Informatique".*
- *Possibilité de traiter des données provenant des micro-ordinateurs EPSON HX20 ou HUNTER, ou des lecteurs de cassettes Lecmac 1 ou Lecmac 5.*

*Nous proposons un logiciel "Auteg" pour ordinateur compatible "PC".*

**Minitel:**

- Programmation et surveillance rapide de vos stations par Minitel.
  - Page spéciale des valeurs des trois dernières journées en cours. Code d'accès dit "Grand public", aucun risque de perturber le fonctionnement de la station.
- L'utilisateur n'a à sa disposition qu'une commande, la touche "Suite" ou "Retour" pour faire défiler les mesures.

**5°) Option "Seuils d'alarme":**

Sur demande, les stations peuvent être livrées équipées d'un logiciel de surveillance, capable de générer des alarmes par fermeture ou ouverture de contacts de relais à partir de quatre seuils programmés par voie et de transmettre des messages d'alarme.

**5.1- Principe de la surveillance:**

Parallèlement à l'acquisition des données la station se réveille à intervalles de temps réguliers "t" dit "Pas de temps de rafraîchissement". ("t" sous multiple de "T").

A chaque réveil les valeurs de mesures des voies activées sont comparées à quatre valeurs de seuils respectivement programmées par l'utilisateur.

Si un $\bar{e}$  ou plusieurs comparaisons sont actives, il y a émission d'une alarme se traduisant par l'ouverture ou la fermeture d'un contact de relais et l'émission d'un message.

**5.2- Programmation:**

La programmation permet les choix suivants:

- seuil "Haut" ou "Bas", valide oui/non.
- numéro de la sortie à activer, valide oui/non, ouverture ou fermeture du contact du relais correspondant.
- message (15 caractères alphanumériques) à émettre sur la liaison RS232 locale.
- transmission du message sous la forme d'une alarme téléphonique, valide oui/non.

**5.3- Appel automatique:**

Chaque seuil défini précédemment peut déclencher une alarme téléphonique, suivant la programmation de l'utilisateur.

Cette alarme consiste en l'émission d'un message téléphonique vers trois numéros, introduits suivant l'ordre de priorité.

**5.3.1- Alarmes intrinsèques:**

Les défauts suivants déclenchent automatiquement une alarme téléphonique:

- Batterie basse, seuil de déclenchement réglé à mi-capacité.
- Absence secteur. (pour les versions avec alimentation secteur).
- Ouverture de l'armoire.

**5.3.2- Principe de l'alarme téléphonique:**

Chaque séquence d'alarme comprend les étapes suivantes:

- Appel du premier numéro de téléphone "Y0", réalisation automatique de la séquence d'appel.
- Si connexion établie, émission pas à pas des messages d'alarme après acquittement "K" (comme OK) de l'utilisateur ou du PC.



01/09/90- Codeur opto-7

- Si pas de réponse, appel de numéro "Y1", et réalisation de la séquence précédente.
- Si pas de réponse, appel de numéro "Y2", et réalisation de la séquence précédente.
- Si aucune réponse, le système se rendort et renouvellera automatiquement les séquences d'appel suivant un intervalle fixé arbitrairement à 15 mn.

#### 5.4- Emission de messages sur la liaison RS232 locale:

Lorsque la station est "réveillée" par la RS232 (basculement de l'interrupteur du connecteur du "Vumac 5"), elle envoie à l'opérateur les éventuels messages de défauts internes (BATTERIE BASSE, ABSENCE SECTEUR) mémorisés.

Après chaque envoi de message, l'opérateur doit acquitter le message en tapant "\*\*K,(CR)" sur le "Vumac 5".

Cette opération terminée, la station émet l'un après l'autre les messages d'alarme définis respectivement à chaque seuil dépassé lors de la dernière série de mesures effectuée.

Après chaque envoi de message, l'opérateur doit acquitter le message en tapant "\*\*K,(CR)" sur le "Vumac 5".

Le cas d'une séquence d'alarmes mal acquittée pour différentes raisons, (coupure intempestive de la liaison, silence trop long...), est traité comme l'absence de réponse.

#### 5.5- Etapes suivantes:

L'accès aux autres commandes de la station (H.I.T...) n'est possible que la séquence d'alarmes terminée.

#### 6°) Exemple de page Minitel:

DATE: Station local 05 : 04/07/90

JOURNÉE Du 03/01

HEURE	Seuil (Cm )	Arre (Cm )	Seuil (Cm )	Arre (Cm )	Seuil (Cm )	Arre (Cm )	Seuil (Cm )	Arre (Cm )
11:00	12.000	2.000	6.000	- 5.000	264.00	2.000	55.00	- 0000
10:00	12.000	3.000	8.000	- 6.000	264.00	14.000	30.00	- 0000
09:00	13.000	2.000	12.000	- 6.000	290.00	2.000	140.00	- 0000
08:00	16.000	3.000	14.000	8.000	400.00	14.000	175.00	- 0000
07:00	20.000	3.000	15.000	21.000	500.00	14.000	190.00	- 0000
06:00	23.000	3.000	15.000	23.000	500.00	14.000	170.00	- 0000
05:00	23.000	3.000	16.000	29.000	670.00	14.000	205.00	- 0000
04:00	24.000	3.000	15.000	30.000	740.00	14.000	205.00	- 0000
03:00	23.000	3.000	16.000	29.000	650.00	14.000	205.00	- 0000
02:00	24.000	3.000	16.000	31.000	740.00	14.000	205.00	- 0000
01:00	24.000	3.000	16.000	30.000	740.00	14.000	205.00	- 0000
00:00	23.000	3.000	16.000	30.000	627.00	14.000	235.00	- 0000

fin de restitution.

## **Caractéristiques du codeur opto-électronique.**

### **1°) Généralités:**

*C'est un système de comptage/décomptage des dents d'un disque détectées par un ensemble de deux coupleurs opto-électroniques à diodes électroluminescentes et phototransistors, entraîné par l'intermédiaire d'une mécanique à roulements à billes et une poulie double-gorge, (pignons ou roue à picots), accouplée au câble du limnigraphe à flotteur existant.*

### **2°) Caractéristiques techniques:**

#### **2.1- Présentation:**

*Deux couples opto-électroniques détectent les dents du disque avec un déphasage géométrique d'une demi dent.*

*A chaque détection il y a:*

- calcul du sens de rotation du disque,
- comptage ou décomptage suivant le sens.

*Pour minimiser la consommation moyenne les diodes électroluminescentes sont alimentées en pulsé.*

*La fréquence des impulsions est suffisamment grande pour ne pas gêner le fonctionnement.*

*Le courant d'alimentation des diodes électroluminescentes est surdimensionné pour garantir une durée de vie très importante.*

#### **2.2- Caractéristiques:**

##### **2.2.1- Partie opto-électronique:**

- Disque diamètre, 10 ou 20 dents: 50 mm,
- Poulie double-gorge de diamètre 38 mm pour câbléte de 1 mm. (autre nous consulter).
- Courant d'alimentation des diodes: 40 mA,
- Temps de mise sous tension: 15 us,
- Temps de repos: 2 ms,
- Consommation moyenne: 0,3 mA,
- Vitesse max de rotation du disque: 0,5 m/s.

##### **2.2.2- Registre de comptage/décomptage:**

- Capacité: 12 bits,
- 12 entrées pour le prépositionnement lors de la mise à la côte de départ.

## Caractéristiques de l'ensemble de mesures de niveau par codeur opto-électronique.

### 1°) Gamme de mesure:

#### 1.1- Gamme standard:

##### 1.1.1- Définitions des éléments:

- diamètre du disque: 50 mm,
- nombre de dents: 10,
- Poulie double-gorge diamètre, pour câblette de 1 mm de diamètre: 38 mm,

##### 1.1.2- Définition de la gamme:

- Etendue de mesures: 0 à 20,47 m,
- Unité: 1 cm.

Mise à l'échelle par logiciel, loi "ax+b".

#### 1.2- Gamme optionnelle:

##### 1.2.1- Définitions des éléments:

- diamètre du disque: 50 mm,
- nombre de dents: 20,
- Poulie double-gorge diamètre, pour câblette de 1 mm de diamètre: 38 mm,

##### 1.2.2- Définition de la gamme:

- Etendue de mesures: 0 à 10,23 m,
- Unité: 1/2 cm.

Mise à l'échelle par logiciel, loi "ax+b".

### 2°) Caractéristiques mécaniques:

#### 2.1- Couple d'entraînement

On peut considérer que le couple résistant du codeur est nul. Pratiquement aucun couple d'entraînement, le système Emacode 85 ne perturbe pas l'installation existante.

#### 2.2- Sens de rotation:

Par construction on définit le sens croissant (Comptage) comme étant le sens de rotation des aiguilles d'une montre.

On peut éventuellement le retourner par inversion en atelier des voies opto-électroniques.

#### 2.3- Axe d'entraînement:

- Matière: Inox,
- Diamètre: 5 mm, (+0/-0,05).

#### 2.4- Corps:

- Matière: Aluminium,
- Traitement: Oxydation incolore,
- Visserie: Laiton,
- Roulements à billes inox, étanches.

**3°) Caractéristiques électriques:****3.1- Alimentation:****3.1.1- Caractéristiques:**

Batterie A200 au plomb étanche spécialement réservée aux applications demandant un faible courant, et de nombreux cycles de charges et décharges.

- Tension: 12 Vcc,
- Capacité: 5,7 Ah,
- Température de service: - 30 °C à + 60 °C.

**3.1.2- Consommation de la station:**

Elle dépend de la complexité, du nombre de voies de mesures et du pas de temps.

**3.1.2.1- Temps de fonctionnement:**

En principe on compte 0,5 s de fonctionnement par voie, le temps total de fonctionnement de la station est le produit du temps élémentaire "0,5 s" par le nombre de voies "Nv". Donc dans le cas d'une station d'une voie et d'un pas de temps de 15 mn, l'ensemble de mesures fonctionne 0,5 s toutes les 15 mn.

**3.1.2.2- Rapport cyclique:**

C'est le temps moyen de fonctionnement sur une heure. C'est donc le résultat du quotient du temps de fonctionnement " $(Nv \times 1)s$ " par le pas de temps "T", exprimé en secondes.

Donc dans le cas d'une station d'une voie et d'un pas de temps de 15 mn, l'ensemble de mesures fonctionne 0,5 s toutes les 15 mn, le rapport cyclique est:

$$r = 0,5 / 15 \times 60$$

**3.1.2.3- Les consommations:**

Elles dépendent de l'état de la station.

- Endormi, c'est l'état pendant lequel la station attend l'ordre d'exécution d'une séquence électronique, consommation environ "Ie" 0,5 mA,
- Réveil, la station est active, et exécute les différentes séquences électroniques. La consommation dépend du type de mesure, dans le cas d'une mesure de niveau on peut compter en moyenne "Ir" 25 mA,

**3.1.2.4- Calcul de la consommation moyenne de la station:**

La consommation moyenne "I" est la somme des consommations en mode endormi "Ie" et en mode "Réveil" multipliée par le rapport cyclique.

$$I = [Ie + Ir \times (Nv \times 1) / T \times 60] \text{ mAh}$$

Donc dans le cas d'une station d'une voie et d'un pas de temps de 15 mn, l'ensemble de mesures fonctionne 0,5 s toutes les 15 mn.

$$I = (0,5 + 25 \times 0,5 / 15 \times 60) \text{ mAh}$$

$$I = 0,52 \text{ mAh}$$

**3.1.2- Autonomie:**

On dispose d'une batterie de 5,7 Ah, soit 5700 mAh, c'est à dire que ce réservoir d'énergie est capable de nous fournir un certain courant "I" pendant un temps "t" tel que "I X t = 5700 mAh".

On définit l'autonomie "t" à partir de la relation précédente, où "I" représente la consommation moyenne de la station. Par souci de sécurité par rapport aux variations climatiques, la valeur théorique est divisée par deux.

$$t = [(5700 / I) \times 1/2] h$$

Donc dans le cas d'une station d'une voie de mesure de niveau:

- Version stockage RAM, 15 mn,
- pas de temps des relevés: 1,
- nombre de voies de mesure:
- pas de téléphone.

$$t = [(5700 / 0,52 \times 1/2)] h = 5\ 480\ h$$

**Autonomie à mi-capacité batterie:**

**7 mois.**

### 3.2- Mémoire de stockage:

#### 3.2.1- Le stockage:

Quelque soit le principe de stockage des données utilisé, il y a une notion commune, c'est la capacité mémoire du stockage. Elle se définit en "Octets" ou "Kilo-Octets", et il faut deux octets pour stocker une valeur de mesure. La capacité de stockage est donc approximativement la moitié de la capacité mémoire. Approximativement, parce qu'il y a des octets consommés par les paramètres d'intitulé de date des blocs journaliers, (16).

- Capacité de base: 8 Ko (environ 3500 enregistrements),
- Extension par modules de 32 Ko.

#### 3.2.1.1- Calcul du nombre de mesures par jour:

Le nombre de mesures par jour "Nj" correspond au nombre de pas de temps "Nt", multiplié par le nombre de voies de mesures "Nv" plus 16 équivalents mesures qui représentent les paramètres de datage de chaque bloc journalier.

$$Nj = (Nt \times Nv) + 16$$

#### 3.2.1.2- Calcul de l'occupation mémoire:

Il faut deux octets pour une valeur enregistrée, donc l'occupation mémoire pour une journée de mesures correspond au double du nombre de mesures .

$$No = Nj \times 2$$

#### 3.2.2- Autonomie:

Définitions: Version stockage RAM:

- pas de temps des relevés: 15 mn,
- nombre de voies de mesure: 1.

**Autonomie mémoire 8 Ko:**

16 Ko:	35 jours,
32 Ko:	70 jours,
64 Ko:	140 jours,
	280 jours,

**4°) Extensions:****4.1- Deuxième carte de conditionnement de capteur:**

Les stations ci-dessus décrites peuvent recevoir une deuxième carte de conditionnement de capteur permettant des mesures par exemple:

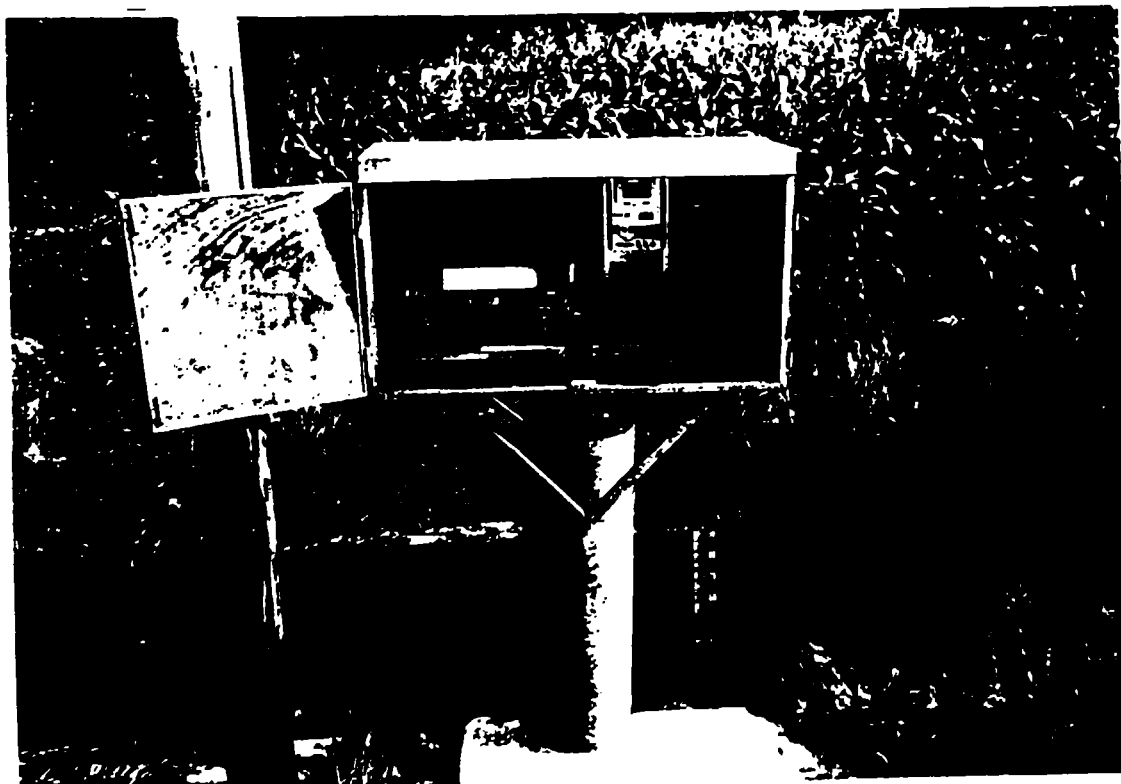
- de température,
- de niveau, jusqu'à "4"
- de pression,
- d'humidité relative de l'air,
- de débit d'eau par comptage,
- de pluie,
- de paramètres physico-chimiques de l'eau, Oxygène dissous, Conductivité, Ph.

**4.2- Table H/Q ou H/V:**

Ces mêmes matériels peuvent être équipés d'une table de conversion Hauteurs/Débîts ou Hauteurs/Volumes de 2047 points, et pour "4" voies.

**5°) Applications:**

- Automatisation de limnigraphes existants types OTT, Neyrtec, Séba...
- Extension aux automatismes, aux télécommandes, aux régulations de niveau avec positionnement de vannes, clapets...
- Surveillance de niveau, annonce de crues.

**Exemple d'application:**

Automatisation d'un limnigraphe OTT 10, contrôle de débit par seuil rectangulaire,

- sauvegarde des données sur cassette magnétique,
- table H/Q,
- transmission ligne PTT,
- alimentation par batterie externe, autonomie 15 mois à mi capacité,
- programmation et contrôle de la station par boîtier test "Vumac 5",

## Système *Emac 85*

### *Mesures/Régulation/Télécommandes électroniques en environnement difficile, directement sur le terrain*

#### **1°) Définition:**

*C'est un ensemble modulaire de matériel électronique spécialement conçu pour fonctionner dans des conditions climatiques sévères, directement sur le terrain.*

*Il bénéficie de la grande expérience de la société "Auteg" acquise au cours d'environ dix ans d'activité dans ce domaine, dont on peut résumer les caractéristiques essentielles par:*

- *le conditionnement robuste,*
- *les conditions climatiques de fonctionnement,*
- *la protection contre l'agressivité de l'environnement,*
- *l'autonomie,*

#### **2°) L'objet:**

*L'association des différentes cartes électroniques du système permet de répondre à tous les problèmes d'électronique en environnement difficile en proposant des matériels adaptés aux applications suivantes:*

- *mesures et enregistrements de grandeurs physiques naturelles pour un traitement différé ou temps semi réel,*
- *mesures, enregistrements et surveillance de grandeurs physiques naturelles, traitement différé ou temps semi réel. Gestion d'alarmes locales et télétransmission,*
- *mesures, automatismes de régulation, de commandes diverses locales, télétransmises et possibilités de télécommandes.*

*L'objet de la présente activité consiste à fournir des ensembles complets, du capteur de mesures jusqu'à l'organe de commande, soit en utilisant des capteurs du commerce, soit à partir de capteurs développés par nos propres services.*

#### **3°) Caractéristiques essentielles:**

##### **3.1- Conditionnement:**

*Les ensembles sont présentés suivant la complexité dans deux coffrets tôle étanches à fixer sous abri de dimensions:*

- *Petits modèles: 285X200X160, raccordement sur borniers à visser,*
- *Grands modèles: 285X340X230, raccordement sur borniers à visser débrochables,*

*Ces matériels peuvent être livrés en coffret plastique étanche IP559, dont les dimensions sont adaptées en fonction des matériels annexes intégrés.*

##### **3.2- Conditions climatiques de fonctionnement:**

*Conçus pour fonctionner en environnement climatique sévère, directement sur le terrain.*

**3.2.1- Température de service:** - 20 / - 30°C à + 60 °C,  
Toutes les stations sont testées à l'encreinte climatique, et les dérives thermiques sont contrôlées.

**3.2.2- Humidité relative:** 0 % à 98 %.  
Toutes les cartes sont en verre époxy, avec vernis épargne et dépose manuelle d'un vernis polyuréthane en fin de fabrication.

**3.3- Protection contre l'agressivité de l'environnement:**  
Toutes les entrées , les sorties sont protégées contre les surtensions et les inversions de polarité.

**3.4- Alimentation:**  
Batterie 12 Vcc, 5,7 Ah intégrée, interchangeable, spécialement conçue pour de nombreux cycles de charge /décharge.  
**Température de service:** - 30° C à + 60 °C,

Grande autonomie garantie, plusieurs mois suivant la complexité, la cadence des enregistrements, le nombre de voies et la durée des communications téléphoniques.

**3.4.1- Alimentation auxiliaire, adjonction éventuelle:**

- d'une alimentation secteur avec chargeur régulé et batterie tampon, protection contre les surtensions par Gemov et fusible.
- d'une alimentation par panneau solaire avec limiteur de tension, chargeur régulé, protection contre les surtensions.

**3.4.2- Cartes alimentation auxiliaire:**

- Carte chargeur secteur, ref:198501.
- Boîtier chargeur secteur, ref:198501.
- Carte panneau solaire, ref:1985110.
- Panneau solaire 10 W et mécanique de fixation.

**4°) Principe général:**

Petits ensembles autonomes automatiques modulaires pouvant recevoir 1 à 4 voies, ou ensembles plus complexes équipés d'un bac à cartes pouvant recevoir huit cartes entrées /sorties tout ou rien ou analogiques pouvant recevoir 1 à 32 voies, pouvant fonctionner suivant trois modes:

- mesures et enregistrements de grandeurs naturelles.
- mesures, enregistrements et surveillances de grandeurs naturelles,
- mesures, automatisme de régulation, télécommande et téléalarme,

Ces ensembles modulaires sont assemblés à partir d'un module de base, "Unité centrale" à microprocesseur CMOS, associé à des "Cartes de conditionnement de capteur" et à des "Cartes d'extension micro" de fonctions périphériques.

**Différentes cartes d'extension micro:**

- Interface de puissance bus micro, ref:198501.
- Modem à réponse automatique, ref:198502.
- Un port entrée/sortie RS232, ref:198506.
- Extension mémoire pour table H/Q ou H/V, ref:198508,
- Modem à numérotation automatique, ref:198509.
- Extension mémoire RAM, EPROM, EEPROM, ref: 1985140.



**4.1- Mesures et Enregistrements de grandeurs naturelles:****4.1.1- Principe des relevés de mesures:**

Les relevés de mesures s'effectuent à intervalles de temps réguliers, dit "Pas de temps" ("T", 01 à 60 mn, sous multiples de l'heure), à partir d'une date dite "Date de départ" ("G") jusqu'à une date dite "Date d'arrêt" ("Z") facultative et suivant un nombre de mesures (1 à 4), défini à partir du "Nombre de cartes" ("X", 1 à 2) et du "Nombre d'entrées validées" ("XI" ou "XV") par cartes multi-entrées.

**4.1.2- Principe du compactage des données:**

Afin de limiter le volume des fichiers de données, le système effectue un compactage défini pour chaque voie à partir d'un coefficient dit "coefficient de compactage" qui détermine au calculateur l'écart maximum en dessous duquel on doit considérer les valeurs mesurées comme égales.

La mémorisation des données comprend deux valeurs, le nombre de pas de temps (0 à 2047) pendant lesquels les valeurs sont considérées comme stables, suivi des valeurs de chaque voie validée, (1 à 32).

**Par exemple:**

Soit une station de 32 voies, relevées suivant un pas de temps d'une minute dont les valeurs respectives n'ont pas variées au cours de la journée d'une valeur inférieure ou égale au coefficient de compactage affecté à chaque voie, la mémorisation se résumera à :

<001440>0000/00 0001/00 1100/00.....1250/00

**4.1.3- Principe du stockage des données:**

Le système Émac 85 propose trois solutions compatibles:

- stockage interne sur RAM,
- stockage sur cassette statique ou magnétique interchangeable,
- stockage interne RAM et Transmission par ligne PTT.

**4.1.3.1- Stockage interne sur RAM:**

Les données sont mémorisées dans une mémoire RAM interne dont la capacité peut varier suivant les modèles de 8 Ko à 128 Ko.

**a) Sur le site:**

La programmation de la station et la récupération des données s'effectuent par la liaison RS232, par tout système informatique.

**Nous proposons:**

- des logiciels pour micro-ordinateurs EPSON HX20 et HUNTER.
- le logiciel "Auteg" qui peut être adapté à un ordinateur portable autonome, compatible "PC".

**b) Au domicile:**

Les données sont transférées dans l'ordinateur de traitement par la liaison RS232.

Nous proposons un logiciel "Auteg" pour ordinateur compatible "PC".

**4.1.3.2- Stockage sur cassette interchangeable:**

Les données sont mémorisées dans un support de mémoire interchangeable, nous proposons deux types de cassettes:

- magnétiques, capacité 64 Ko,
- statiques *EEPROM*, capacité 16 Ko à 128 Ko.

**a) Sur le site:**

La programmation de la station et la récupération éventuelle des 3500 dernières mesures s'effectuent par la liaison RS232.

**Nous proposons:**

- des logiciels pour micro-ordinateurs *EPSON HX20* et *HUNTER*.
- le logiciel "Auteg" qui peut être adapté à un ordinateur portable autonome, compatible "PC".
- un boîtier test "Vumac 5" si on ne veut pas récupérer les données.

Lors du passage pour l'entretien des stations, les cassettes sont récupérées, remplacées et ramenées au bureau.

**b) Au domicile:**

Les cassettes sont dépouillées par l'intermédiaire d'un lecteur connecté à votre ordinateur :

- *Lecmac 1* pour les cassettes magnétiques,
- *Lecmac 5* pour les cassettes statiques.

Nous proposons notre logiciel "Auteg" pour ordinateur compatible PC.

**4.1.3.3- Stockage RAM et transmission par ligne PTT:**

Les données sont mémorisées sur une mémoire RAM interne de capacité variable suivant les modèles de 8 Ko à 128 Ko.

**Caractéristiques de la transmission ligne PTT:**

La transmission des informations par ligne PTT de ce matériel, est basée sur le principe dit "Emulation Minitel", assortie de "la Procédure de Correction d'Erreurs", dite "PCE", suivant le cahier des charges de l'administration des Télécom.

En deux mots les informations sont transmises par paquets de 17 caractères ASCII, répartis comme suit:

- 15 caractères de données de mesures ou de commandes,
- 1 caractère de "Checksum", représentant le reste de la division du polynôme formé des 15 valeurs de données ou de commandes, par un polynôme d'ordre "7".
- 1 caractère de fin de paquet toujours nul.

Cette procédure comprend un protocole d'échanges de commandes telles:

- redemandes d'émission à partir de tel ou tel paquet, (16 paquets en réserve), dans le cas d'erreurs de transmission,
- relances en cas de suspension de la liaison,
- raccrochage en cas de liaison trop mauvaise, trop de redemandes d'émission, silence trop long...

**a) Sur le site:**

Programmation de la station et récupération des données par la liaison RS232 par tout système informatique.

**Nous proposons:**

- des logiciels pour micro-ordinateurs EPSON HX20 et HUNTER.
- le logiciel "Auteg" qui peut être adapté à un ordinateur portable autonome, compatible "PC".
- un boîtier test "Vumac 5" si on ne veut pas récupérer les données.

**b) Au domicile:****Ordinateur:**

- Programmation de la station, récupération des données par ligne PTT et dépouillement par votre ordinateur équipé d'une carte KORTX 1200. Code d'accès dit "Informatique".
- Possibilité de traiter des données provenant des micro-ordinateurs EPSON HX20 ou HUNTER, ou des lecteurs de cassettes Lecmac 1 ou Lecmac 5.

Nous proposons notre logiciel "Auteg" pour ordinateur compatible PC.

**Minitel:**

- Programmation et surveillance rapide de vos stations par Minitel, code d'accès "Informatique",
- Page spéciale des valeurs des trois dernières journées en cours. Code d'accès dit "Grand public", aucun risque de perturber le fonctionnement de la station. L'utilisateur n'a à sa disposition qu'une commande, la touche "Suite" ou "Retour" pour faire défiler les mesures.

**Exemple de page Minitel:**

AUTEG Station Évac OS : PARTIEUR		Coteaux de Gascogne							
JOURNÉE DU 03/11									
HEURE	Sinone (Cn )	Arne (Cn )	Nonlaur (Cn )	Dassin (Cn )	Ésnone (l/s )	Grne (l/s )	Nonlaur (C/s )	Dassin (H )	
11:00	12.000	2.000	6.000	- 5.000	264.00	8.000	50.00	-	0000
10:00	12.000	3.000	8.000	- 6.000	264.00	14.000	83.00	-	0000
09:00	13.000	2.000	12.000	- 6.000	290.66	8.000	140.00	-	0000
08:00	16.000	3.000	14.000	8.000	406.0	14.000	175.00	-	0000
07:00	20.000	3.000	15.000	21.000	566.0	14.000	190.00	-	0000
06:00	20.000	3.000	15.000	25.000	566.0	14.000	190.00	-	0000
05:00	23.000	3.000	16.000	29.000	697.0	14.000	205.00	-	0000
04:00	24.000	3.000	16.000	30.000	743.0	14.000	205.00	-	0000
03:00	23.000	3.000	16.000	29.000	697.0	14.000	205.00	-	0000
02:00	24.000	3.000	16.000	31.000	743.0	14.000	205.00	-	0000
01:00	24.000	3.000	16.000	30.000	743.0	14.000	205.00	-	0000
00:00	23.000	3.000	16.000	30.000	697.0	14.000	205.00	-	0000

fin de restitution.

**4.1.4- Définitions des mesures:****4.1.4.1- Caractéristique des mesures:**

D'une façon générale les mesures sont définies sur 11 ou 12 bits, soit une capacité de 2047 ou 4095.

Les conversions analogiques /digitales sont effectuées par des convertisseurs type double rampe définis pour les températures de service de définition.

**4.1.4.2- Adaptation des mesures:**

La mise en oeuvre des différents capteurs s'effectue par des cartes électroniques dites "Cartes de conditionnement de capteur". Elles renferment tous les circuits nécessaires, alimentation du capteur, amplificateur de mise à l'échelle, circuits de protection vis à vis des perturbations extérieures. De cette façon l'utilisateur n'a rien à prévoir à l'extérieur de la station.

**4.1.4.3- Énumération des différentes cartes de conditionnement:****a) Carte une entrée:**

- Une voie Niveau entrée 4/20 mA, ref: 198520,
- Une voie Niveau entrée 0/100 mV, ref: 198521,
- Une voie Pression atmosphérique. ref:198521,
- Une voie Ph, ref:198522,
- Une voie Oxygène Dissous, ref:198523,
- Une voie Comptage pluie, ref:198530,
- Une voie Comptage débit, ref:198531,
- Une voie Niveau codeur opto et accessoires, ref:198540,
- Une voie 12 entrées TOR opto, ref:198560,
- Une voie 12 orties relais bistables. ref:198570,
- Une voie Sonde Platine, ref:198580.
- Une voie Conductivité, ref:1985996,
- Une voie Rayonnement solaire moyen, ref:198590.
- Une voie Radioactivité, ref:1985994,
- Une voie Durée insolation. ref:1985100,
- Une voie Vitesse moyenne vent. ref:1985110,
- Une-voie Direction vent 36 positions. ref:1985120,
- Une voie Humidité relative. ref:198520.

**b) Carte quatre entrées:**

- Une voie 4 entrées tension. ref:1985130.
- Une voie 4 entrées Sonde Platine. ref:1985131.
- Une voie 4 entrées Niveau 4/20 mA. ref:1985132.

**4.1.5- Les différents capteurs:****4.1.5.1- Niveau (électronique intégrée), sortie 4/20 mA:**

- Niveau PTX160D - 75 mB.
- Niveau PTX160D - 175 mB.
- Niveau PTX160D - 350 mB.
- Niveau PTX160D - 700 mB.

**4.1.5.2- Niveau (sans électronique), sortie bas niveau:**

- Niveau PDCR830 - 75 mB.
- Niveau PDCR830 - 175 mB.
- Niveau PDCR830 - 350 mB.
- Niveau PDCR830 - 700 mB.

**4.1.5.3- Météorologie:**

- Anémomètre, 0,3 à 60 m/s,
- Girouette, 36 positions,
- Sonde Platine 100 Ohm pour air,
- Sonde Platine 100 Ohm pour sol,
- Sonde Platine 100 Ohm pour eau,
- Pluviomètre sans réchauffage,
- Pluviomètre avec réchauffage,
- Sonde Humidité relative HR,
- Pyranomètre CE180,
- Pression atmosphérique PDCR911 - 1 B,

**4.1.5.4- Paramètres Physico-chimiques de l'Eau:**

- Sonde Oxygène dissous avec agitateur magnétique,
- Sonde Toroïdale Conductivité KCl,
- Sonde canne Ph,
- Sonde canne Radioactivité,

**4.1.5.5- Divers:**

- Capteur de pression différentielle PDCR821-1 B,
- Capteur de pression absolue PDCR910-1 B,

**4.1.6- Différentes mesures****4.1.6.1- Hydrologie/Hydraulique:**

- Niveau d'Eau, Capteur de pression: différentielle immergé:  
différentes gammes, 0,70 m, 1,75 m, 3,50 m, 7 m, jusqu'à 100 m et plus.  
unités, (suivant la gamme): 1 mm, 0,25 cm, 0,5 cm, 1 cm.

- Niveau d'Eau, Codeur Opto, automatisation des limnigraphes existants:  
gamme: 10,24 m ou 20,47 m.  
unités: 0,5 cm ou 1 cm.

- Comptage débit, Compteur volumétrique à tête émettrice,  
gamme: 2047,  
unités (dépend du compteur), 1 m<sup>3</sup>, 10 m<sup>3</sup>,

**4.1.6.2- Météorologiques:**

- Vitesse moyenne du vent, Anémomètre à impulsions à fréquence proportionnelle:  
gamme: 0,3 à 60 m/s,  
unités: 0,1 m/s.

- Direction du vent, Girouette 36 positions:  
gamme: 0 ° à 350 °,  
unités: 10 °.

- Température air, sol, eau; Sonde platine 100 Ohms à 0°C:  
gamme: - 20 °C à + 50 °C,  
unités: 0,1 °C,  
précision: +/- 0,3 °C.

- Humidité relative de l'air, Sonde à capacité variable:  
gamme: 0 à 100 %,  
unités: 0,1 %,  
précision: +/- 2 % de 0 % à 90 %,  
+/- 3 % au-delà.

- *Rayonnement solaire global, ou diffus, Pyranomètres CE180 ou CM11:*  
gamme: 0 à 2000 W/m .  
unités: 1 W/m .
- *Durée d'insolation, Héliographe Automatique:*  
gamme: 0 à 4095 s.  
unités: 1 s.
- *Pression atmosphérique, Capteur de pression absolue 1 B:*  
gamme: 0 à 1500 mB,  
unités: 1 mB.
- *Pluviométrie, Pluviomètre à auget, 0,1 mm ou 0,2mm ou 0,5 mm:*  
gamme: 0 à 4095,  
unités: 0,1 mm ou 0,2 mm ou 0,5 mm.

#### 4.1.6.3- Physico-chimie:

- *Oxygène dissous, Sonde de Clark et agitateur associé:*  
gamme Oxygène dissous: 0 à 100 %,  
unités: 0,1 %,
  - gamme température: - 20 °C à + 60 °C.
  - unités: 0,1 °C.
- *Conductivité, Sonde de conductivité toroïdale :*  
gamme Conductivité: 0 à 20,00 mS,  
unités:- 0,01 mS.
  - gamme température: - 20 °C à + 60 °C.
  - unités: 0,1 °C.
- *Turbidité, Sonde Opto-électronique à lumière modulée:*  
gamme: 0 à 20 NTU ou 0 à 2000 NTU.  
unités:- 0,01 NTU ou 1 NTU.
- *PH, Electrode industrielle interchangeable avec suppression de KCl:*  
gamme: 0 à 14,  
unités: 0,1.

#### 4.1.7- Exemples d'applications,

- *Station Autonome Automatique de mesures et d'Enregistrement de grandeurs Météorologiques.*
- *Station Autonome Automatiques de Mesures et d'Enregistrements de Niveau d'Eau de rivière, de lac, de nappe phréatique...*
- *Station Autonome Automatiques de Mesures et d'Enregistrements de paramètres physico-chimiques de l'Eau. Ph. Conductivité. Oxygène dissous. Turbidité...*

#### 4.2- Mesures, Enregistrements et surveillances:

*Les stations peuvent être livrées équipées d'un logiciel de surveillance, capable de générer des alarmes par fermeture ou ouverture de contacts de relais à partir de quatre seuils programmés par voie, et de transmettre des messages d'alarme locale ou télétransmis.*

**4.2.1- Principe des relevés de mesures:**  
*Identique au paragraphe précédent.*

**4.2.2- Principe du compactage des données:**  
*Identique au paragraphe précédent.*

**4.2.3- Principe du stockage des données:**

Ce reporter au paragraphe précédent relatif au stockage interne RAM et s'il y a lieu avec modem.

**4.2.4- Principe de la surveillance:**

Parallèlement à l'acquisition des données la station se réveille à intervalles de temps réguliers "t" dit "Pas de temps de rafraîchissement", ("t" sous multiple de "T").

A chaque réveil les valeurs de mesures des voies activées sont comparées à quatre valeurs de seuils respectivement programmées par l'utilisateur.

Si une ou plusieurs comparaisons sont actives, il y a émission d'une alarme se traduisant par l'ouverture ou la fermeture d'un contact de relais et l'émission d'un message.

**4.2.4.1- Programmation:**

La programmation permet les choix suivants:

- seuil "Haut" ou "Bas", valide oui/non,
- numéro de la sortie à activer, valide oui/non,
- ouverture ou fermeture du contact du relais correspondant,
- message de 15 caractères alphanumériques à émettre sur la liaison RS232 locale, -
- séquence d'alarme téléphonique et transmission du message, valide oui/non.

**4.2.4.2- Appel automatique:****a) Alarmes programmées:**

Chaque seuil défini précédemment peut déclencher une alarme téléphonique, suivant la programmation de l'utilisateur.

Cette alarme consiste en l'émission d'un message téléphonique vers trois numéros, introduits suivant l'ordre de priorité.

**b) Alarmes intrinsèques:**

Les défauts suivants déclenchent automatiquement une alarme téléphonique:

- Batterie basse, seuil de déclenchement réglé à mi-capacité,
- Absence secteur, (pour les versions avec alimentation secteur),
- Ouverture de l'armoire.

**c) Principe de l'alarme téléphonique:**

Chaque séquence d'alarme comprend les étapes suivantes:

- Appel du premier numéro de téléphone "Y0", réalisation automatique de la séquence d'appel,
- Si connexion établie, émission pas à pas des messages d'alarme après acquittement "K" (comme OK) de l'utilisateur ou du PC.
- Si pas de réponse, appel de numéro "Y1", et réalisation de la séquence précédente.
- Si pas de réponse, appel de numéro "Y2", et réalisation de la séquence précédente.
- Si aucune réponse, le système se rendort et renouvellera automatiquement les séquences d'appel suivant un intervalle fixé arbitrairement à 15 mn.

*Lorsque la connection est établie, l'opérateur doit composer le code d'accès. S'il est reconnu par la station la procédure d'émission des messages d'alarme est décrite au paragraphe suivant.*

*Dans le cas où le code d'accès n'est pas reconnu, la station raccroche à la troisième tentative, et considère la séquence d'appel avortée.*

#### **4.2.4.3- Emission de messages sur la liaison RS232 locale:**

##### **a) Alarmes intrinsèques:**

*Lorsque la station est "réveillée" par la RS232 (basculement de l'interrupteur du connecteur du "Vumac 5"), elle envoie à l'opérateur les éventuels messages de défauts internes (Batterie basse, Absence secteur) mémorisés.*

*Après chaque envoi de message, l'opérateur doit acquitter le message en tapant "\*K,(CR)" sur le "Vumac 5".*

##### **b) Alarmes programmées:**

*Cette opération terminée, la station émet l'un après l'autre les messages d'alarme définis respectivement à chaque seuil dépassés lors de la dernière série de mesures effectuée.*

*Après chaque envoi de message, l'opérateur doit acquitter le message en tapant "\*K,(CR)" sur le "Vumac 5".*

*Le cas d'une séquence d'alarmes mal acquittée pour différentes raisons, (coupure intempestive de la liaison, silence trop long, mot de passe erroné....), est traité comme l'absence de réponse.*

##### **c) Etapes suivantes:**

*L'accès aux autres commandes (H,t,T...) n'est possible que la séquence d'alarmes terminée.*

#### **4.2.5- Exemples d'applications:**

- Contrôle de la concentration en oxygène d'Eau de bassin de pisciculture. Mise en route automatique de pompes de réoxygénation à partir de seuils programmés.*
- Station Autonome Automatiques de Mesures et d'Enregistrements de Niveau d'Eau de rivière, de lac, de nappe phréatique, assortis de seuils d'alarme, de commandes d'organes extérieurs...*
- Station Autonome Automatiques de Mesures et d'Enregistrements de paramètres physico-chimiques de l'Eau, Ph, Conductivité, Oxygène dissous, Turbidité, de commandes d'organes extérieurs.....*

#### **4.3- Mesures, Automatismes de régulation, Télécommandes et Téléalarmes:**

*Ce troisième domaine d'application découle des paragraphes précédents. Il consiste en la réalisation d'ensembles plus ou moins complexes capables d'effectuer des mesures de grandeurs naturelles dont les évolutions au cours du temps sont mémorisées soit pour un traitement différé soit pour un traitement en temps semi réel. Parallèlement ces mesures permettent d'assurer des régulations, des automatismes de commandes d'organe mécanique à partir de valeurs de consignes programmées soit localement soit à distance suivant le mode de transmission.*



*Ces ensembles peuvent être équipés de moyen de transmission soit Fils, Radio, ou Téléphone, pour permettre à l'utilisateur une surveillance à distance des installations, et d'être informé directement en cas d'anomalies de fonctionnement ou de dépassement de seuils de consignes programmés.*

#### **Exemples d'applications**

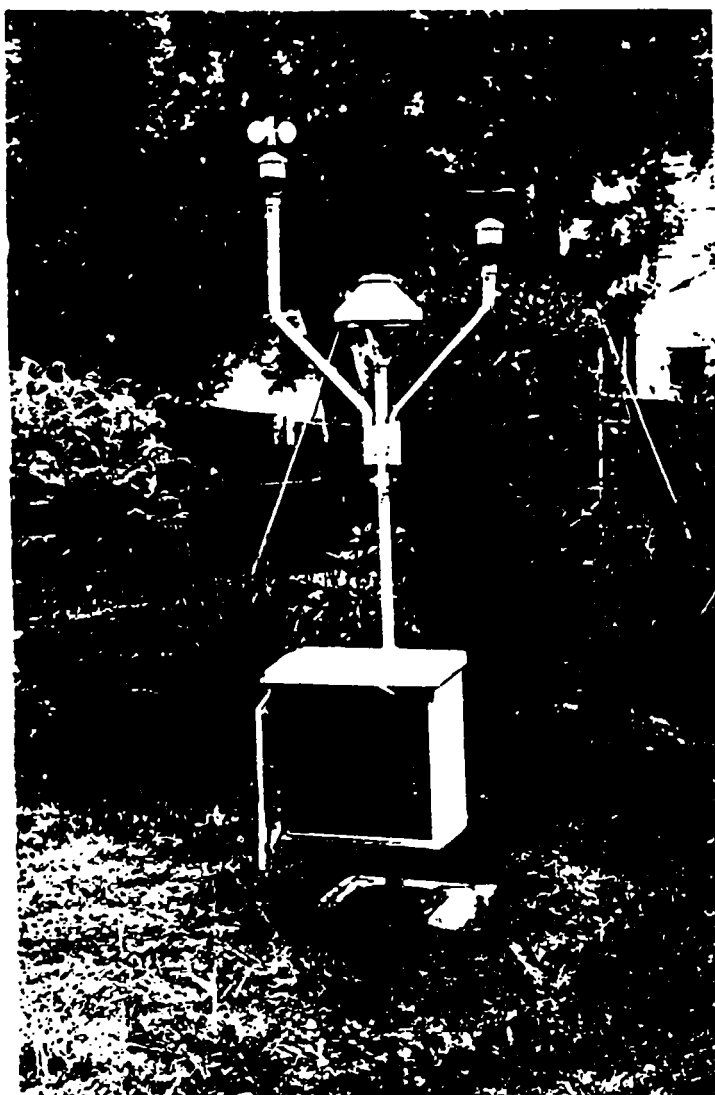
- *Gestion des Lachures,*
- *Annonces de Crues,*
- *Annonces de Pollutions,*
- *Automatisme de régulation de débit par clapets, vannes motorisées...*

#### **5°) Références:**

*Le matériel Auteg bénéficie de nombreuses références dont nous citerons:*

- *EDF-DTC, Limnimétrie, Pluviométrie,*
- *EDF-REAL Chambéry, Limnimétrie, Turbidité et Télétransmission,*
- *EDF-REAM Marseille, Piézométrie,*
- *GRPH Aix, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *SRAE Aix, Limnimétrie, Piézométrie, Pluviométrie, Conductivité et Télétransmission,*
- *Compagnie Eau et Ozone Toulon, Comptage débit pour diagnostic de réseaux,*
- *SRAE Clermont, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *SRAE Toulouse, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *Ville de Saint Etienne, Limnimétrie dans collecteur d'égout et Télétransmission,*
- *Ville de Perpignan, Annonces de crues de la voie sur berge,*
- *DDE de La Réunion, Limnimétrie,*
- *DDA de La Réunion, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *DDE Perpignan, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *DDA Albi, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *DDA Cahors, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *USMG Géographie Alpine, Météorologie, Limnimétrie,*
- *USMG ER 30, Météorologie,*
- *IRRA Lyon, Météorologie, Oxygène dissous et Télétransmission,*
- *S.H.C Adour/Garonne, Limnimétrie et Télétransmission,*
- *Musée Océanographique de Monaco, Météorologie,*
- *IFREMER Brest, Météorologie,*
- *Compagnie d'Aménagement des Côteaux de Gascogne, Limnimétrie, Régulation niveau/débit, Gestion des Lachures, Télécommande et Téléalarme,*

*Système **Emac 85***  
*Application Station Météorologique*



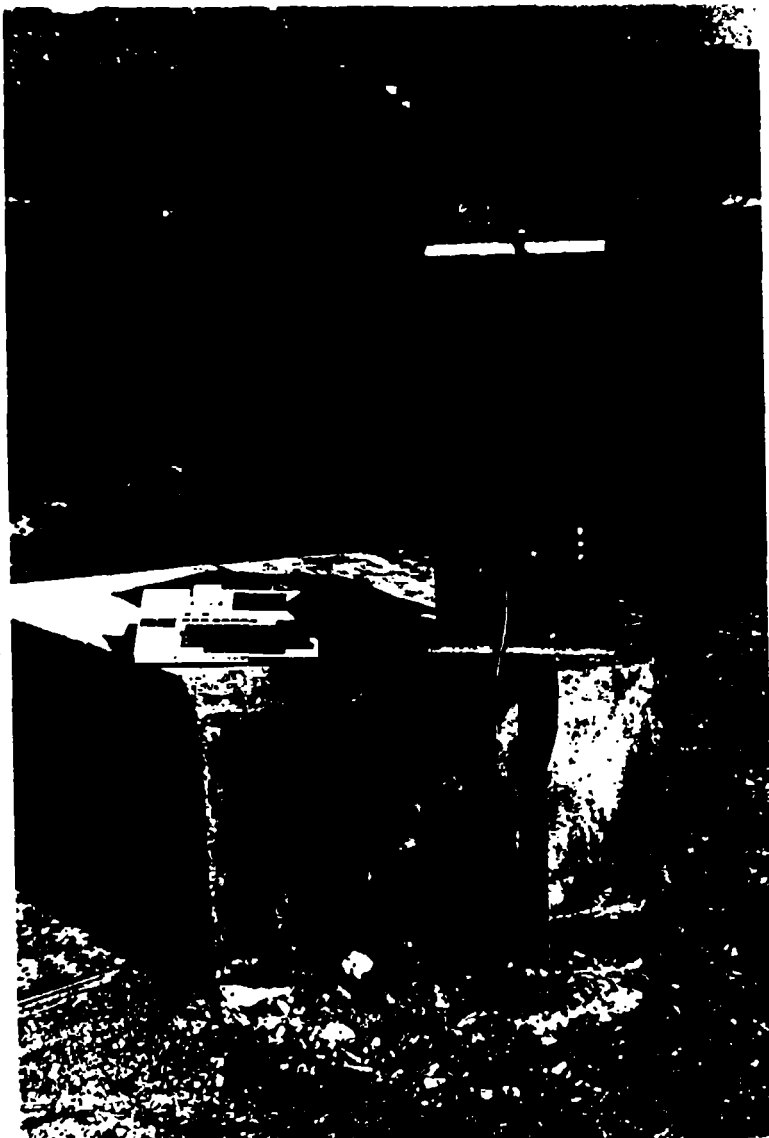
*Ensemble complet "clés en main",  
Téléphone compatible Minitel.*

***Système Emac 85***  
***Application Niveau à flotteur,***  
***Automatisation de limnigraphes existants***



***Exemple d'automatisation d'un limnigraphe OTT 10***  
***Téléphonique,***

*Systeme **Emac 85***  
*Application Niveau par capteur de pression*  
*différentiel et Conductivité*



*Exemple d'un pompage dans la nappe phréatique en bordure de mer*  
*avec surveillance du niveau et de la salinité de l'Eau.*

*Systeme **Emac 85**  
Application Rayonnement Solaire global*



*Exemple de station de mesures de Rayonnement Solaire global pour  
la surveillance de la pollution atmosphérique de la région  
Grenobloise..*

*Système Emac 85*  
*Application Régulation débit, Télécommande,*  
*Téléalarme,*



*Exemple d'application de régulation de débit par positionnement automatique d'une vanne motorisé à partir de consignes télétransmises.*

**ANNEXE 4**

---

**DOSSIER TECHNIQUE ET FINANCIER  
DE LA STATION EMAC 85 (AUTEG)**



Acquisition de mesures - Transmission de données par téléphone  
Automatisme électronique - Ingénierie

B.R.G.M.  
13, boulevard Général Leclerc  
51100 REIMS

A l'attention de Monsieur SONCOURT

Grenoble le: 28/02/91

votre réf.:

notre réf.: JJ/CW 027/91

objet:

Monsieur,

Suite à votre communication téléphonique dont nous vous remercions, nous vous adressons nos meilleures conditions pour la fourniture éventuelle de station d'automatisation de limnigraphe.

Notre fourniture comprendrait :

1° - Station EMAC

Matériel conforme au dossier technique "Codeur Opto-électronique" ci-joint, dont nous retiendrons la version stockage RAM 32 Ko et modem P.T.T.

Nous attirons votre attention sur les derniers perfectionnements apportés au logiciel des stations EMAC 85, à savoir :

- six tables de conversion Hauteurs/Débits ou corrections, introduites par la liaison RS 232 sous protocole INTEL.
- stockage des paramètres de fonctionnement en mémoire non volatile EEPROM.
- appel par minitel et menu de choix des tableaux de données ou des courbes.
- possibilité de seuil d'alarme avec sortie locale sur 4 transistors type collecteur ouvert et message d'identification. Extension ultérieure avec appel automatique.
- adjonction éventuelle d'un plastron de visualisation sur afficheur à cristaux liquides et clavier de commande. Le fonctionnement est volontairement limité à un but consultatif.

.../...

56, rue du Progrès  
3170 Seyssinet-Pariset  
Tél. 76 27 56 33  
Télex 308 551 F



Cette station sera équipée d'une sortie analogique 0 à 5 V préleveur asservie au débit.

Coût

Unité de base, version RAM 64 Ko et Modem PTT à réponse automatique.....	15 840,00 F. HT
Entrée codeur Opto-électronique et accessoires.....	3 360,00 F. HT
Sortie analogique 0 à 5 V pour préleveur.....	2 500,00 F. HT
Boîtier alimentation, chargeur régulé.....	3 045,00 F. HT
Boîtier protection P.T.T.....	410,00 F. HT
Boîtier protection secteur 220 V.....	520,00 F. HT
<b>TOTAL.....</b>	<b>25 675,00 F. HT</b>

Même fourniture avec plastron de visualisation et de commande, plus-value de ..... 2 630,00 F. HT

Soit : **TOTAL..... 28 305,00 F. HT**

2° - Logiciel P.C.

Conforme au dossier en votre possession ..... 5 780,00 F. HT

Délai d'option : 2 mois

Délai de réalisation : 5 à 6 semaines

Conditions de paiement : 30 % à la commande

solde à 45 jours date de livraison

Matériel garanti un an rendu en nos ateliers.

Matériel livré franco de port, d'emballage et d'assurance.

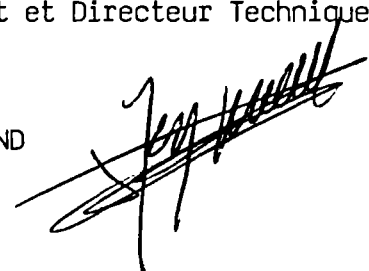
Nous espérons que notre proposition retiendra toute votre attention et restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Vous en souhaitant bonne réception,

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations dévouées.

Le Gérant et Directeur Technique.

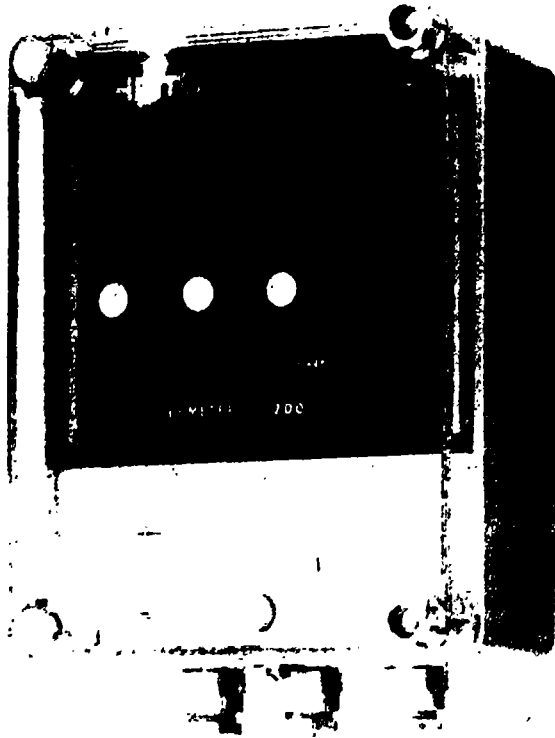
J. JEYMOND



P.J. : Dossier général  
Dossier Niveau Codeur Opto

# HEITO

## PH-METRE INDUSTRIEL PHM 200



Etudié pour les petites installations, le pH M 200 est un pH-METRE contrôleur régulateur industriel fiable et économique.

Présenté dans un boîtier mural étanche aux projections et vapeurs corrosives, cet appareil permet un suivi en continu des bains de traitement de surface, des eaux de rejets, des rivières, etc...

Le pH M 200 peut être muni en option d'un système de régulation "Tout ou Rien" (ajout automatique ou alarme 1 seuil) et d'une sortie enregistreur (0-2 V 4-20 ou 0-20 mA).

L'affichage à cristaux liquides et les différents réglages (tarage, échelle, température et éventuellement seuil) se trouvent sur la face avant de l'appareil.

Le pH M 200 ne nécessite aucune installation spéciale pour réaliser des contrôles rigoureux et rapides du pH.

### ELECTRODES :

Une large gamme d'électrodes anticolmatage et antichocs, proposées en divers matériaux de protection, permet une adaptation aux mesures les plus variées : en cuves, pot de mesure ou sur canalisation.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- Affichage à cristaux liquides 2000 points - précision  $\pm 0,01$  pH.
- Correction manuelle de température 0-100 °C.
- Température d'utilisation 0-50 °C.
- Alimentation 220 V 50-60 Hz. Consommation : 3 Watts.
- Impédance d'entrée supérieure à 10<sup>4</sup> ohms.
- Boîtier étanche IP 545 - Dimensions : 288 x 138 x 86 mm - Poids : 900 g

### OPTION :

- Seuil de régulation "Tout ou Rien" ou "Tout ou Rien zone neutre" (hystérésis  $\pm 0,2$  pH) avec un pouvoir de coupure 1A. 220 Volts.
- Sortie enregistreur : en tension : 0-2 V ( $R > 1 \text{ M}\Omega$ )  
ou en courant : 0-20 ou 4-20 mA ( $R < 200 \Omega$ ).

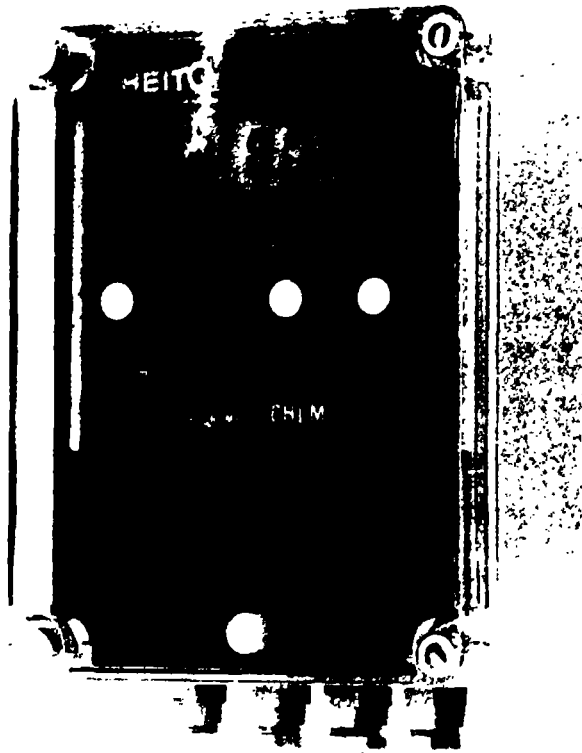
# HEITO

5, rue Gramme 75015 PARIS - Tél. : (1) 48.28.47.02

Télex : 240918 TRACE 572

# HEITO

## CHLOROMETRE INDUSTRIEL CLM 200



Spécialement étudié pour les mesures de chlore dans les piscines le CLM 200 peut aussi être un régulateur industriel par Tout ou rien avec ou sans zone neutre.

Présenté dans un boîtier mural, étanche aux projections et vapeurs corrosives, cet appareil permet un suivi en continu du taux de chlore sur une gamme de 0 à 20 mg/l. grâce à un affichage à cristaux liquides 2000 points.

Fiable et économique, il ne nécessite aucune installation ni réglages particuliers pour obtenir des contrôles rigoureux et rapides du chlore.

Le CLM 200 peut être muni en option d'un système de régulation Tout ou rien avec ou sans zone neutre (ajout automatique ou alarme 1 seuil) et d'une sortie enregistreur (0-2 V ou 0-20 mA).

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Affichage à cristaux liquides 2000 points
- Gamme de mesures 0-20 mg/l
- Température d'utilisation 0-50°C
- Alimentation 220 V 50-60 Hz
- Protection IP 545
- Dimensions : 288 x 138 x 86 mm
- Consommation 3 W
- Poids : 900 grammes

### OPTIONS

- Seuil "Tout ou rien" ou "Tout ou rien zone neutre" hystérésis 0,1 à 1,0 unité. contact sec, pouvoir de coupure 1 A 220 V non selfique
- Sortie enregistreur : - tension 0-2 V ( $R \geq 1 M\Omega$ )  
- courant 0-20 mA ( $R \leq 200\Omega$ )

# HEITO

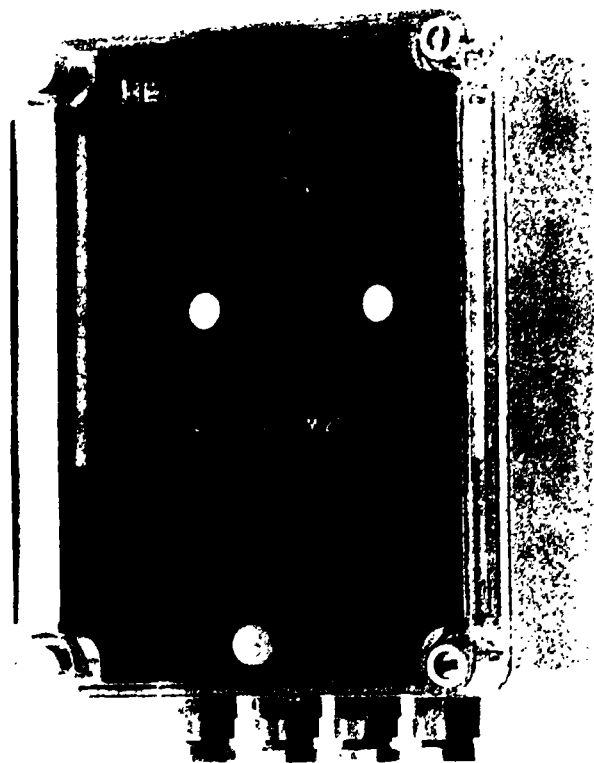
5, rue Gramme 75015 PARIS - Tél. : (1) 48.28.47.02

Télex : 264918 TRACE 572

FAX : (1) 48.28.47.00

# HEITO

## CONDUCTIMETRE INDUSTRIEL CM 200



Le CM 200 est un indicateur de conductivité et éventuellement un régulateur Tout ou rien.

Son affichage à cristaux liquides et ses 5 gammes de mesures (2  $\mu$ S à 20 mS) lui permettent de s'adapter à toutes les installations de contrôle.

Utilisé comme économiseur d'eau grâce à son seuil Tout ou rien le CM 200 détermine la qualité du bain de rinçage et régule automatiquement l'arrivée d'eau propre nécessaire dans les bacs. Il évite ainsi toute consommation d'eau inutile.

Muni en option d'une sortie enregistreur (0-2 V ou 0-20 mA) le CM 200 pourra être couplé avec un enregistreur permettant de garder une trace des résultats.

**CELLULES** : 3 types de cellules antichocs sont utilisables avec le CM 200

CCP 2 cellule protégée PVC L. 300 mm

YCP 2 cellule pour montage sur canalisation

ACP 2 canne plongeante en PVC L. 0,50 à 3 m.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Affichage à cristaux liquides 2000 points
- Cinq gammes de mesure 0-2  $\mu$ S, 0-20  $\mu$ S, 0-200  $\mu$ S, 0-2 mS, 0-20 mS (autres gammes sur demande)
- Fréquence utilisée 1000 Hz
- Température d'utilisation 0-50°C
- Alimentation 220 V 50-60 Hz
- Consommation 3 W
- Dimensions : 288 x 138 x 86 mm
- Boîtier étanche IP 545
- Poids 900 grammes

### OPTIONS

- Seuil "Tout ou rien" : contact sec : pouvoir de coupure 1 A 220V non selfique
- Sortie enregistreur : - tension 0-2 V ( $R \geq 1 M\Omega$ )  
- courant 0-20 mA ( $R \leq 200\Omega$ )

# HEITO

5, rue Gramme 75015 PARIS - Tél. : (1) 48.28.47.02

Télex : 240918 TRACE S /

# ÉLECTRODES COMBINÉES INDUSTRIELLES

pH

CRV 1 H	CRV 1 A	CRV 2 H	CRV 2 A	CRV 1 MT	CRV 1 AT	CRV 1 HK	CRV 1 AK
0 - 12	0 - 14	0 - 12	0 - 14	0 - 12	0 - 14	0 - 12	0 - 14
- Corps et protection en PVC*		- Corps et protection en PVC*		- Corps et protection en téflon		- Corps et protection en PVC*	
- En fabrication, sur le terrain...		- Câble antisignal		- En fabrication		- Suppression KCl	
		- En fabrication, sur le terrain...				- Mesure en continu	

TYPE  
GAMME

Les électrodes COMBINÉES INDUSTRIELLES sont conçues pour les mesures de pH et de potentiel redox sur le terrain et en fabrication.

L'électrode de référence est constituée par un tube rigide inflexible en PVC (0-60°C), en polypropylène (0-100°C) ou en téflon et prolongée par un capot fileté à ouverture de même matière. Elle protège l'électrode indicatrice (verre ou métal) des chocs.

Le pont d'écoulement débouchable manuellement (cf principe ci-dessous) permet une parfaite jonction de potentiel quel que soit le milieu réactionnel (boue, pâte, poussières, suspensions...).

Ces électrodes donnent des mesures FIDÈLES et INSTANTANÉES même dans des conditions d'utilisation délicates et ceci pendant plusieurs années.

Équipées de 1,50 m de câble avec prise moulée.

\* ou polypropylène

pH

T°C

CRVSTIHP	ARVSTIHP
0 - 12	0 - 12
- Sonde de température Pt 100 incorporée	
- Corps en Polypropylène	
- Canne plongeante en Polypropylène	
- Rechange: CRVST 1 HKP	

TYPE  
GAMME

## MONTAGES DIVERS

pH

ARV 1 H	ARV 1 A	YRV 2 HK	YRV 2 AK	WRV 2 H	WRV 2 A
0 - 12	0 - 14	0 - 12	0 - 14	0 - 12	0 - 14
- Cannes plongeantes en PVC**		- Chambre de mesure à circulation en PVC		- Autonettoyante en PVC*	
- Rechanges types CRV 1 HK (0-12) CRV 1 AK (0-14)		- Rechanges types DRV 2 HK (0-12) DRV 2 AK (0-14)		- Système mécanique	
				- Rechanges types CRV 1 H (0-12) CRV 1 A (0-14)	

TYPE  
GAMME

### CANNES PLONGEANTES

Conçues pour les mesures industrielles en continu du pH et du potentiel redox dans les milieux basiques, réacteurs, elles sont réalisées en PVC (0-60°C) ou polypropylène (0-100°C) ou téflon selon la nature du milieu réactionnel.

Elles sont constituées d'une électrode combinée industrielle interchangeable avec suppression de KCl montée par presse-étoupe dans un fourreau de longueur variable (0,50 à 2 m) équipée à la partie supérieure d'un vase transparent de réserve de KCl.

Équipées de 3m de câble coaxial avec prise moulée.

\* ou polypropylène  
\*\* ou polypropylène ou inox

REDOX

CR Pt 1	AR Pt 1
Platine	Platine
- Corps et protection en PVC*	
- Canne plongeante en PVC**	
- Rechange type CR Pt 1 K	

TYPE  
METAL

autres métaux sur demande

### CHAMBRES DE MESURE A CIRCULATION

Elles sont destinées aux mesures de pH et du potentiel redox dans des canalisations à faible pression et sont constituées d'une électrode combinée avec suppression de KCl montée par presse-étoupe dans une chambre en PVC (0-60°C). Raccordement sur conduite Ø 25 mm.

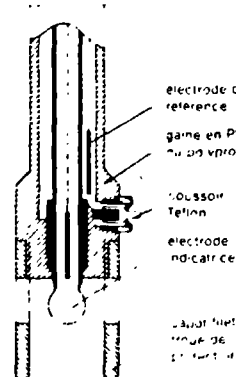
Équipées de 1,50 m de câble coaxial avec prise moulée.

### ELECTRODES AUTONETTOYANTES

Elles sont spécialement adaptées aux mesures du pH et du potentiel redox dans des produits colmatants (pâtes à papier, liquides particulièrement chargés).

Elles sont constituées d'une électrode combinée interchangeable en PVC avec pont d'écoulement débouchable manuellement (cf principe ci-dessous) et d'un moteur asynchrone 24 volts - 40 trs mn assurant un nettoyage continu de l'électrode indicatrice par l'intermédiaire d'un balai ou d'une membrane solide de l'arbre d'entraînement en acier inox.

Autres systèmes de nettoyage automatique sur demande.



électrode de référence  
gaine en PVC ou polypropylène  
poussoir Téflon  
électrode indicatrice  
câble coaxial avec prise moulée

### PRINCIPE

Le pont d'écoulement est amovible et interchangeable. Une simple pression du doigt sur un poussoir téflon accentue l'écoulement de l'électrolyte de référence qui chasse les impuretés et produits colmatants (boue, poussières, pâtes, précipités).

# CELLULES ET SONDES

## CELLULES DE CONDUCTIVITE

Les cellules de conductivité sont conçues pour des mesures en continu avec ou sans sonde de température incorporée.

Elles existent en différents matériaux en fonction de la température d'utilisation et du milieu.

Montées sur canne plongante (0,5 à 3 m) ou sur canalisation, elles peuvent s'adapter à toutes les installations déjà existantes.

<b>TYPE</b> CCP 4	<b>TYPE</b> CCPST 4	<b>TYPE</b> YCP 4
<b>COEFFICIENT</b> 1	<b>COEFFICIENT</b> 1	<b>COEFFICIENT</b> 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps et protection PVC*</li> <li>- 1,50 m de câble</li> <li>- Raccordement : 2 cosses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonde de Température Pt 100 incorporée</li> <li>- Corps et protection PVC*</li> <li>- 1,50 m de câble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A monter sur canalisation, presse étoupe fourni</li> <li>- 3 m de câble</li> <li>- Raccordement : 2 cosses</li> </ul>

<b>TYPE</b> ACP 4	<b>TYPE</b> ACPST 4
<b>COEFFICIENT</b> 1	<b>COEFFICIENT</b> 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canne plongante PVC*</li> <li>- Rechange : CCP 4</li> <li>- 3 m de câble</li> <li>- Raccordement : 2 cosses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonde de température Pt 100 incorporée</li> <li>- Canne plongante PVC*</li> <li>- Rechange : CCPST 4</li> <li>- 3 m de câble</li> </ul>

\* ou Polypropylène

## SONDES DE TEMPÉRATURE

Utilisées seules pour les mesures de température ou avec des électrodes ou des cellules de conductivité pour la mesure et la correction automatique de température, les sondes de température sont protégées par une gaine en polypropylène leur permettant d'être utilisées jusqu'à des températures de 100°C; elles sont protégées par un capot les mettant à l'abri de tout risque de casse. L'élément sensible est toujours une résistance de platine 100 ohms à 0°C conforme à la norme DIN 43760. Ceci permet l'interchangeabilité de toutes les sondes.

<b>TYPE</b> CT 1 P	<b>TYPE</b> CT 6	<b>TYPE</b> AT 1 P	<b>TYPE</b> YT 2
<b>GAMME</b> -50 à +100°C	<b>GAMME</b> -50 à +100°C	<b>GAMME</b> -50 à +100°C	<b>GAMME</b> -50 à +60°C
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps et protection en polypropylène</li> <li>- 1,50 m de câble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Double ou triple Pt 100</li> <li>- Corps en polypropylène</li> <li>- 3 m de câble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canne plongante en polypropylène</li> <li>- Rechange CT 1 P</li> <li>- 3 m de câble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A monter sur canalisation</li> <li>- Corps en PVC</li> <li>- 1,50 m de câble</li> </ul>

## SONDE DE CHLORE

Cette sonde est destinée aux mesures de chlore dans les canalisations, elle est constituée d'une anode de cuivre et d'une cathode de platine et possède un système d'autonettoyage par billes.

<b>TYPE</b> YCL
<b>GAMME</b> 0 - 20 mg/l
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chambre de mesure à circulation en PVC transparent</li> <li>- Autonettoyante</li> <li>- 3 m de câble</li> </ul>

## SONDES D'OXYGÈNE

De conception robuste, en PVC, les sondes à oxygène sont basées sur le principe de la sonde de Clark et utilisables sur la gamme de température 0° à 50°C. La membrane perméable à l'oxygène est montée sur une rondelle. L'ensemble, maintenu par l'embout de protection amovible, peut se changer très facilement.

Une sonde de température incorporée Pt 100 permet la correction automatique et, éventuellement, la mesure de température. Une membrane souple équilibre la pression en cas d'immersion en profondeur.

<b>TYPE</b> COT 3	<b>TYPE</b> WOT 3
<b>GAMME</b> 0 - 20 mg/l	<b>GAMME</b> 0 - 20 mg/l
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membrane interchangeable</li> <li>- Sonde Pt 100 incorporée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système mécanique autonettoyant</li> <li>- Moteur 24 V alternatif</li> <li>- Rechange : type COT 3</li> </ul>