

ORSTOM
LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
MONTPELLIER

BRGM
DEPARTEMENT TELEDETECTION
ORLEANS

**REALISATION D'UN RESEAU
HYDRO-PLUVIOMETRIQUE
SUR LE FLEUVE JAUNE**

Contrat BRGM-ORSTOM

Rapport de mission
d'installation du matériel
du 9 octobre au 6 novembre 1993

Jean Philippe CHAZARIN
Laboratoire d'Hydrologie ORSTOM

Montpellier novembre 1993

Sommaire

INTRODUCTION

1. INSTALLATION DU MATERIEL

Généralités

- Inventaire du matériel fourni
- Le système de transmission ARGOS
- Plan de situation des installations

Station de réception directe ARGOS

- Composition d'une SRDA
- Installation
- Programmation
- Présentation des résultats
- Bilan des réceptions
- Potentialité de réception

Plateformes de Collecte des Données

- Plan de situation
- Description du matériel
- Fiches d'installation

2. RECUPERATION ET TRAITEMENT DES DONNEES

3. FORMATION

- Exposé de technologie générale
- Formation à l'utilisation de la SRDA

4. PERSPECTIVES

- Matériel complémentaire
- Capteur de turbidité
- HYDROM 3
- Présentation du logiciel

5. CONCLUSION

ANNEXES

Annexe 1	Emploi du temps détaillé
Annexe 2	Personnes rencontrées
Annexe 3	Photos
Annexe 4	Documents de réception S.R.D.A

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier ici toutes les personnes qui ont permis la réalisation de cette mission et qui ont contribué au succès de ce début de collaboration entre l'ORSTOM et l'YRCC. Nous remercions plus particulièrement nos partenaires Chinois pour leur prise en charge totale et leur assistance constante sans laquelle rien n'aurait pu être réalisé.

M. CUI Gongfun -Chief of General Office of CFFC

M. ZHANG Hongmo -Director of Remote Sensing

M. DING Jun min -Director of Commucation Division

M. YANG Zhiling -Director

M. TANG Guoping -Assistant Director

M. CHAI Changqi -Translator

M. CULAS Michel -Attaché de coopération scientifique et technique à l'Ambassade de France à Pékin.

INTRODUCTION

Cette mission se situe dans le cadre d'un projet franco-chinois d'étude du Fleuve Jaune. La partie française est placée sous la responsabilité du *BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières)*, et de la *YRCC (Yellow River Conservancy Commission)* pour la partie chinoise. L'intervention française est financée par le Ministère des Affaires Etrangères.

En 1987, l'*Orstom* a initié un programme scientifique de recherche hydrologique en Chine sur le Fleuve Jaune en association avec le *BRGM* et, comme structure chinoise d'accueil et de collaboration la *YRCC*. Au titre de ce programme, l'*Orstom* prévoyait d'installer du matériel hydrologique télétransmis par *ARGOS* sur le bassin du Fleuve Jaune, matériel qui devait être mis en oeuvre et suivi par un chercheur hydrologue devant être affecté en Chine.

Plusieurs interventions en Chine ont déjà été réalisées par l'*Orstom*, notamment celles de *Pierre Ribstein* en novembre 1988, mai 1989 et septembre 1990 ainsi que celle de *Bernard Pouyaud* en mai 1989.

L'affectation du chercheur *Orstom* n'a pas eu lieu, la réalisation du projet de télétransmission *ARGOS* a été retardée mais maintenue. La réalisation de ce projet a été confiée au Laboratoire d'Hydrologie *ORSTOM* de Montpellier. Pour des raisons financières et techniques et compte tenu de l'absence de personnel *Orstom* sur place, la conception initiale du projet a dû être revue.

Le contrat d'équipement prévoyait la fourniture et la mise en place d'une *Station de Réception Directe ARGOS (SRDA86)* à *Zhengzhou* dans la province du Henan et d'un télémétrigraphe de type nouveau devant permettre la mesure directe de la turbidité à la station de *Huayankou* sur le Fleuve Jaune. Ce type nouveau de capteur est toujours en phase de test et ne pouvait pas encore être installé en Chine.

Le Laboratoire n'a pas souhaité engager une démonstration du savoir faire français dans ce domaine de la télétransmission de données hydrologiques par satellite basé sur un seul point de mesure. Compte tenu de l'intérêt que pourrait susciter un système de transmission autonome sur le Fleuve Jaune, il a été décidé de transformer cette opération en une démonstration plus spécifique de télétransmission de données hydrologiques via le système *ARGOS*.

L'aide de la Société *CLS ARGOS* et l'engagement très important du Laboratoire d'Hydrologie ont permis de compléter les équipements de terrain ainsi que les moyens de traitement informatique des données acquises par la *SRDA86*. Le nombre de plates-formes de Collecte de Données a été porté à 4 unités au lieu de 1 au plan initial.

Ce présent rapport relate l'installation et la mise en service du matériel sur place ainsi que la formation des partenaires Chinois de la structure responsable des installations fournies.

2. INSTALLATION DU MATERIEL

Inventaire du matériel fourni

Le matériel mis en oeuvre dans le cadre de cette opération est le suivant:

1. STATION DE RECEPTION DIRECTE ARGOS (SRDA86)
1. TELELIMNIGRAPHE A DOUBLE CAPTEUR
1. TELEPLUVIOGRAPHE COMPLET
1. TELEPLUVIOGRAPHE A ADAPTER AU MATERIEL CHINOIS
1. CODEUR LIMNIMETRIQUE AVEC TELETRANSMISSION
1. LOT DE MATERIEL DE RECHANGE ET EMETTEUR SUPPLEMENTAIRE
1. MICRO-ORDINATEUR ASSOCIE A LA SRDA
1. LOT DE LOGICIELS HYDROLOGIQUES SPECIFIQUES

Dans la configuration initiale de notre prestation, seuls les deux premiers appareils étaient prévus. Ce nouvel équipement comprend quatre enregistreurs dotés d'émetteurs Argos. Deux appareils, le télélimnigraphe et le télépluviographes sont fournis avec tout leur environnement permettant de les installer d'une façon indépendante. Les deux autres ont été conçus pour équiper des appareils déjà en place et devant permettre la transmission des données par Argos à partir du matériel existant. Cette dernière démarche avait pour but d'équiper à coût réduit en télétransmission ARGOS des appareils de fabrication Chinoise et de valoriser ainsi la station de réception directe.

Le système de transmission ARGOS

Le système *ARGOS* est un dispositif de localisation et de collecte de données par satellite. Il permet de collecter des données d'environnement issues de plateformes de mesure.

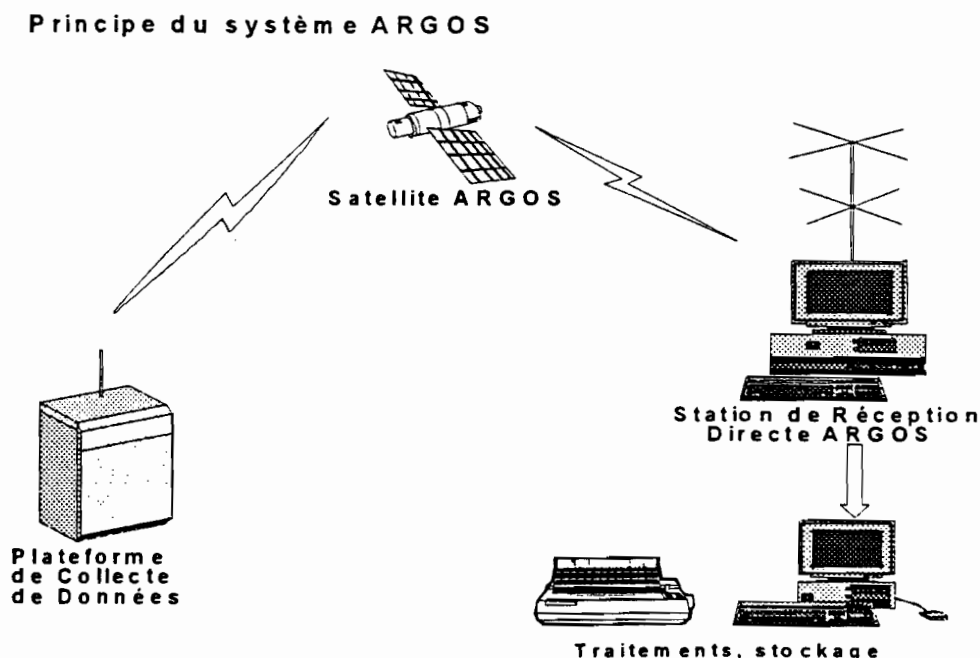
Ce système est le résultat d'un programme de coopération entre le *Centre National d'Etudes Spatiales (CNES, France)*, la *National Aeronautics and Space Administration (NASA, USA)* et la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, USA)*.

L'équipement *ARGOS* est embarqué à bord des satellites de la *NOAA*. Deux de ces satellites sont simultanément en service sur des orbites polaires et circulaires à 800 kilomètres d'altitude environ, donnant ainsi à *ARGOS* une couverture complète de la planète. Les orbites sont polaires (à chaque révolution, le satellite voit le pôle nord et le pôle sud) et héliosynchrones (le plan de l'orbite tourne autour de l'axe des pôles à la même vitesse que la terre autour du soleil, soit un tour par an). Du point de vue de l'utilisateur, cela signifie que d'un jour sur l'autre, un satellite passe toujours à la même heure solaire locale en visibilité d'une plateforme donnée. Le temps nécessaire à chaque satellite pour faire le tour de la terre est de 101 minutes, ce qui donne environ 14 tours de terre par jour pour chaque satellite.

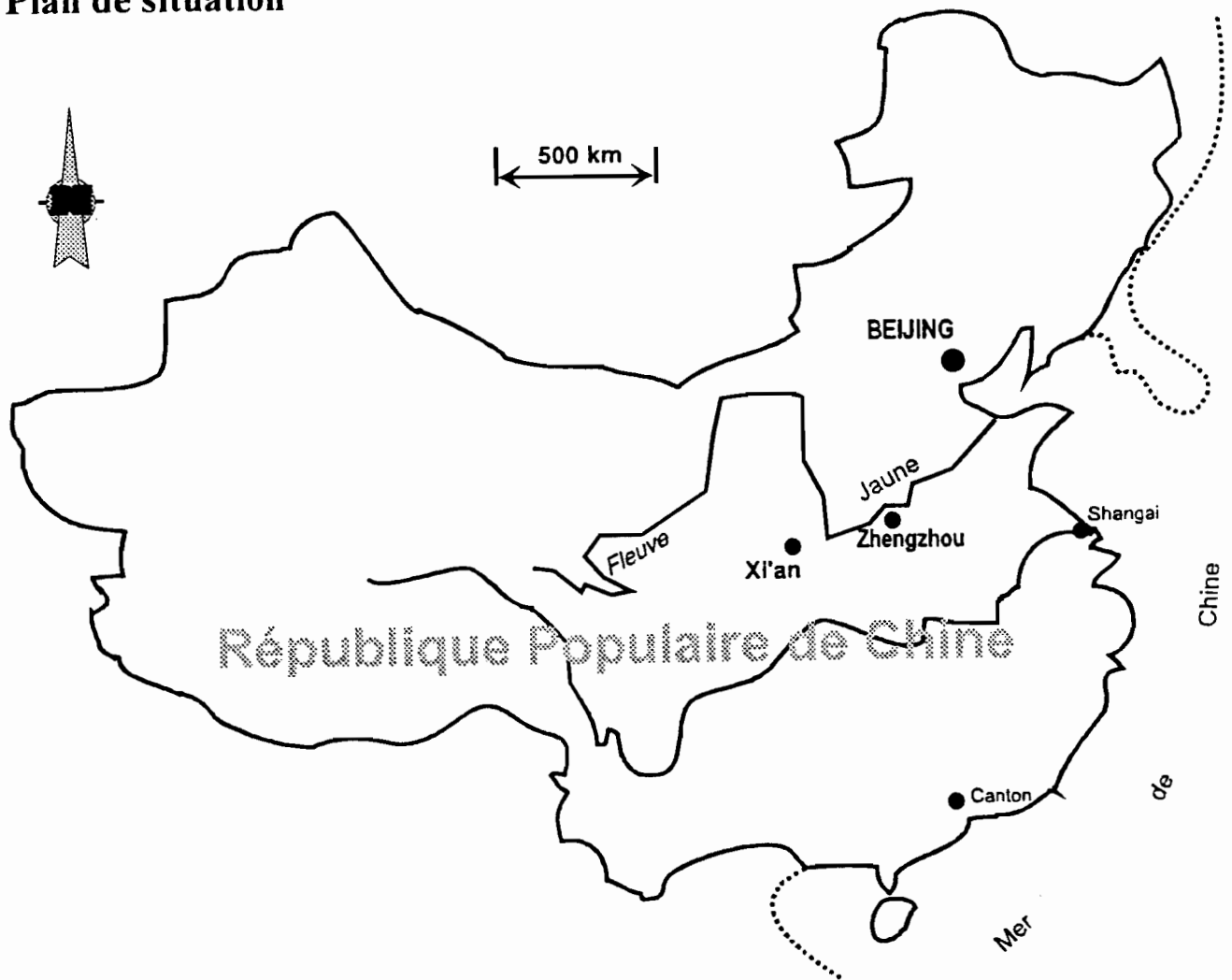
Chaque satellite voit de façon simultanée toutes les plateformes situées à l'intérieur d'un cercle de 5000 km de diamètre et assure une retransmission en temps réel des informations reçues.

Les *plateformes de collecte de données* sont constituées d'une centrale d'acquisition de données et d'un émetteur qui transmet à intervalle régulier les informations de la centrale vers le satellite. La centrale d'acquisition de données peut être un pluviographe, un limnigraphe ou tout autre dispositif traitant des données d'environnement par l'intermédiaire de capteurs.

La *Station de Réception Directe (SRDA)* est composée d'un récepteur captant les signaux en provenance du satellite par l'intermédiaire d'une antenne spécifique, et d'un micro ordinateur dédié qui traite les informations issues du récepteur grâce à un programme informatique. Le micro ordinateur est en mesure de traduire et stocker les divers messages provenant des plateformes via le satellite et le récepteur.

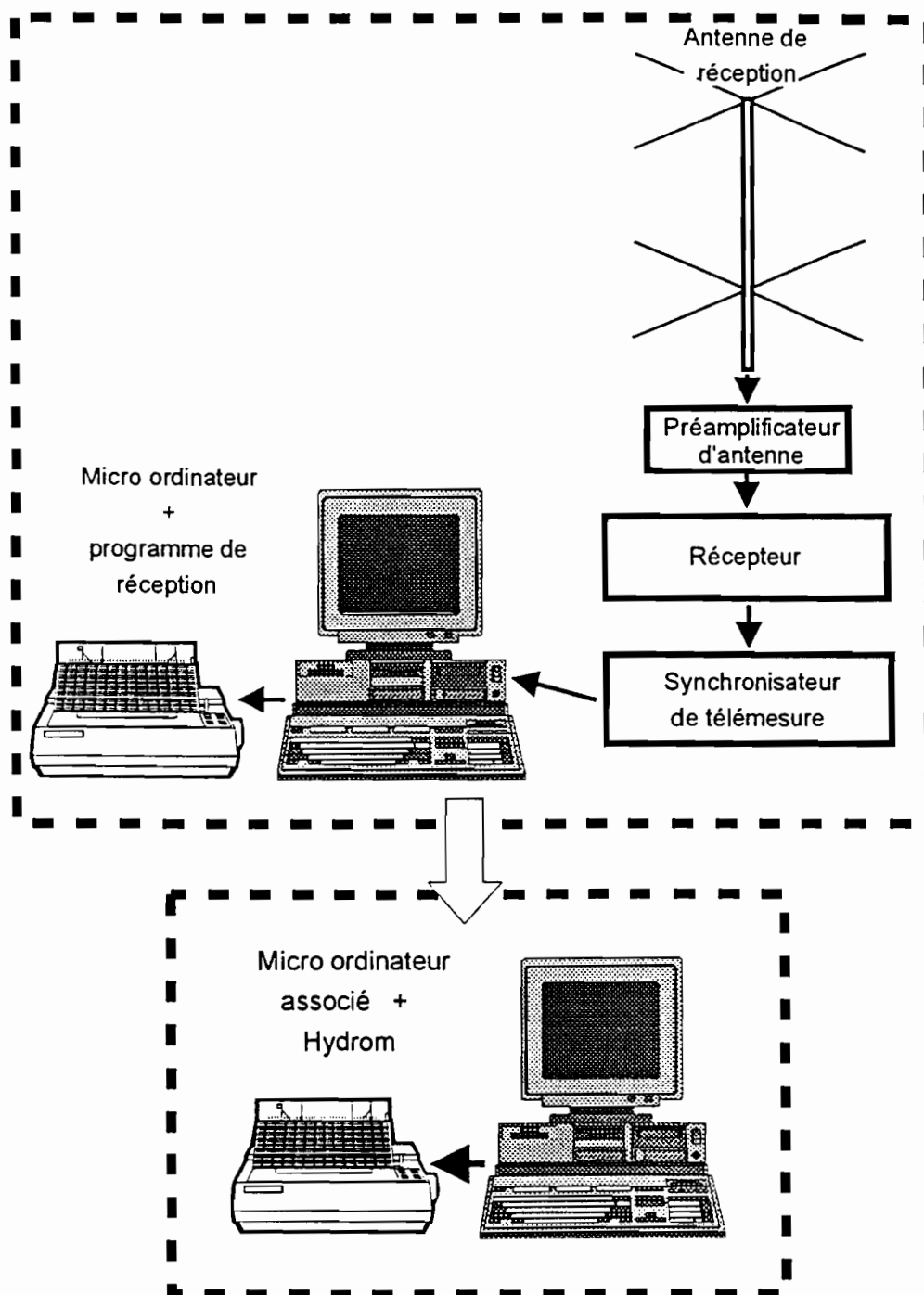


Plan de situation



STATION DE RECEPTION DIRECTE ARGOS

Composition d'une SRDA



Installation de la SRDA

La station de réception ainsi que l'ordinateur associé ont été installés au troisième étage de l'immeuble du *Computerized Flood Forecasting Centre (CFFC)* à *Zhengzhou* dans la salle des micro ordinateurs du centre. L'antenne TRS 137.5 a été placée sur le toit en terrasse de l'immeuble et fixée sur le mat d'une antenne existante. L'horizon nord est masqué sur 30 degrés environ par la tour de réception radio du centre de transmission du *CFFC*. La liaison entre l'antenne et le récepteur a été réalisée par un câble coaxial standard de 50 mètres de long descendant le long de la façade est pour pénétrer dans la salle informatique par une fenêtre. Dès la mise en route de la SRDA86, le 16 octobre au matin, une première réception a permis de constater le bon fonctionnement de l'ensemble du matériel de réception.

Programmation

Dès sa mise en route, la station de réception directe a été programmée en réception plein champ afin de se rendre compte du bon fonctionnement du récepteur car au 16 octobre au matin, aucune balise n'était encore installée en Chine. Ce mode de réception a été maintenu jusqu'au 29 octobre. Durée un peu longue mais due à une semaine de visite à Xi'an. Le 29 octobre en début d'après midi la station a été reprogrammée en acquisition par codes pour limiter la réception aux messages provenant des quatre balises de notre programme.

Situation des Stations installées en CHINE

Station	N° Argos	Appareillage	Situation	Latitude	Longitude
ZHENGZHOU	6946	PLUVIO 91	YRCC CFFC	34°46'	113°40'
HUAYANKOU Fleuve Jaune	4622	PLUVIO 91	Terrasse du Centre YRCC	34°56'	113°32'
HUAYANKOU Fleuve jaune	4492	CODEUR	Limnigraphe à flotteur	34°56'	113°32'
ZHAOKOU Fleuve Jaune	4621	Limnigraphe CHLOE 2E	Station de prise de canal YRCC	113°54'	34°50'
ZHAOKOU Fleuve Jaune		PLUVIO 91	Terrasse de la station YRCC	113°54'	34°50'

Bilan des réceptions

Présentation des résultats

Les tableaux suivants visualisent les heures de réception à Zhengzhou et le nombre de messages reçus pour chaque plateforme installée. L'étude de ces tableaux met en évidence deux périodes d'absence quasi totale de réception dans la journée: de 10h à 17h et de 21h à 4h en heure locale. Cette absence de réception durant ces deux périodes est normale et inhérente au système ARGOS.

Réceptions le 19 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492																								
4621																								
4622																								
6946					3	2		1	1									1	5		3			

Réceptions le 20 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492																						4		
4621			1			1	3	2		1												2		1
4622																1						2		1
6946				2		3	4	2		2												3		

Réceptions le 21 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492						3	2	2	2	3														
4621				2			4	2		2										1				
4622				2		2	3	2		3												2		
6946			2		3		3			3											1	1		

Réceptions le 22 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492						2	3	5	2		1						2	1	1	1	1			
4621				1		2	2	2	2		1						2			1				
4622				2		2	4	3	1		1						2	1	1	2	1			
6946				2		2	1	3	1												2	1		

Réceptions le 23 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492				1		2		1	2								3		4	2				
4621				1		3	1	1	1								2		3	3				
4622				2		5		1	1		1						3		2	3				
6946				3		2		3	2								4		4	3				

Réceptions le 24 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492				2	3		1	3	2	3							3	1	1	1				
4621					1			2	2	1							1	1	3	2		1		
4622				1	1		1	3	1	2							2	2		2				
6946					3		1	2	1	2							3	2	3	2		1		

Réceptions le 25 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492				1	2		2	1		2							3	2		2	1			
4621					2		4	1		1							1			2				
4622				1	3		5	1									2	2		5				
6946				2	3		3	3	1								3			3				

Réceptions le 26 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492			1		2			3	3									2	1	1	2			
4621					3		2	3		1								1	1	1	2			
4622					3		2	4		1							1		1	2	2			
6946					3		1	4		1								1	1	1	1			

Réceptions le 27 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492					3	1	1	2										3	1		1			
4621					2	1		5	1									1	2		1			
4622					3	2	1	5	1									2	3		2			
6946					1		1	4	1									1	2		2			

Réceptions le 28 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492					2	2		3	3									3	2	1				
4621					2	4		3	1									3	2	2				
4622					3	4	1	3	1									2	4	2				
6946					2	2		3	1									2	3	3				

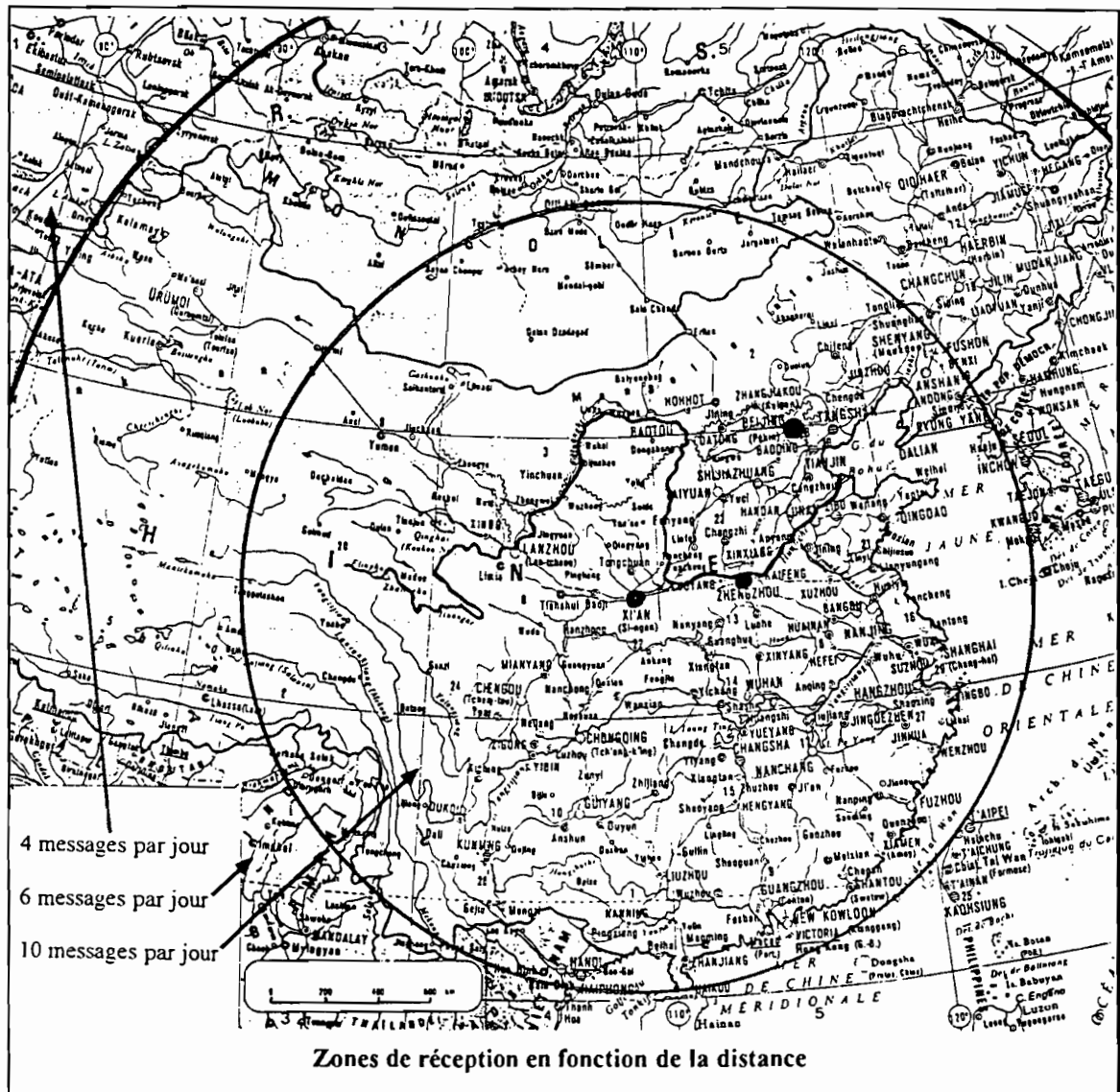
Réceptions le 29 octobre 1993

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4492				2		3	2	3	1	2							1				3	2		
4621				1		1	3		1	1							1		1	1	1			
4622				2		2	3		1						1		1		3	1	3	2	1	
6946					1	3	2		1	1					1		2		3	1	2	1	1	

La moyenne de messages bons reçus par la station de réception de Zhengzhou se situe entre 13 et 17, cet écart s'expliquant par la topographie d'implantation des balises. Le pluviographe 4622 de Huayankou obtient la moyenne de messages reçus la plus élevée (17) car l'horizon est totalement dégagé au niveau de l'antenne d'émission.

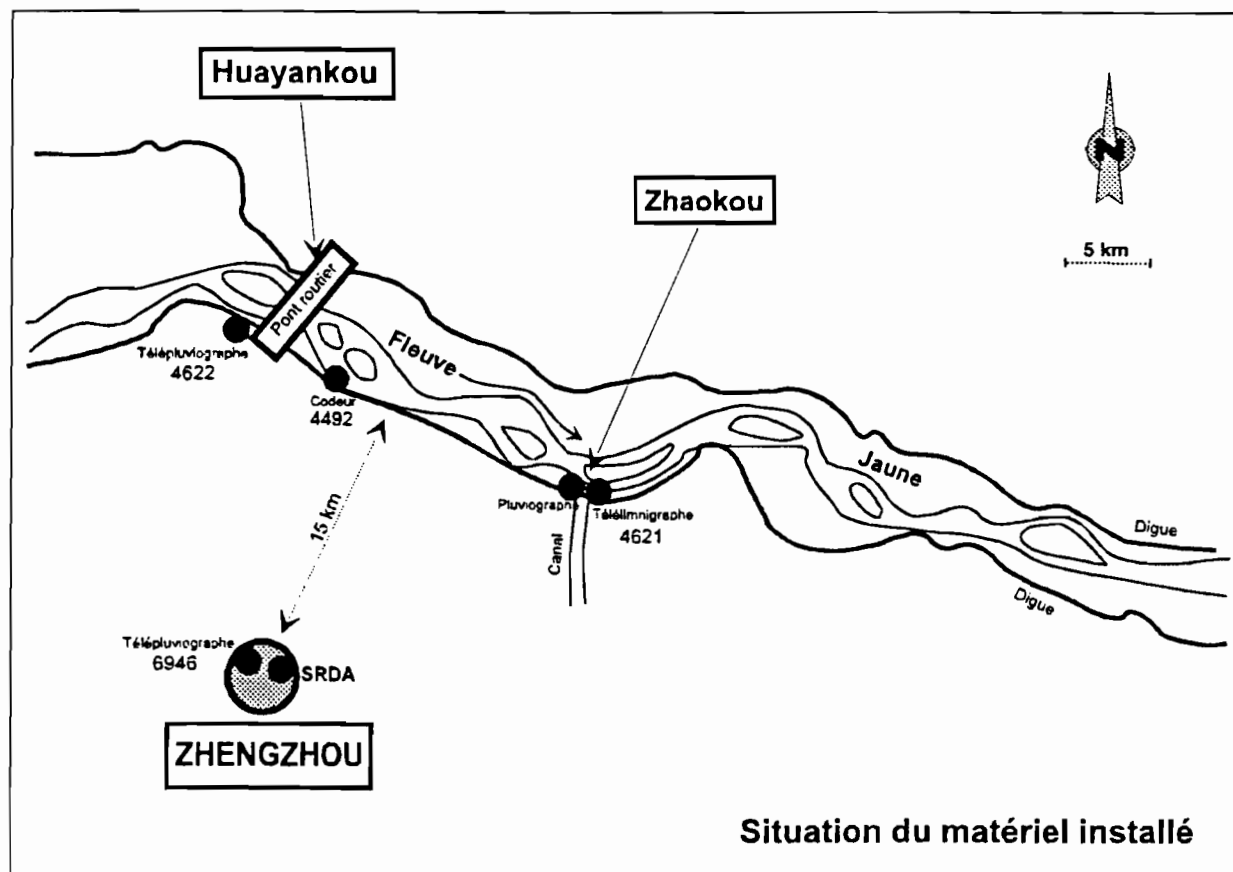
Potentialité de réception de la SRDA

Au vu de ces tableaux, on constate que la réception des messages se situe entre 3 heures et 9 heures le matin et entre 16 heures et 20 heures l'après midi en heure locale. En dehors de ces périodes, aucune réception n'est possible.



Placée à ZHENGZHOU, cette station de réception directe ARGOS peut recevoir des messages provenant de plates-formes situées sur l'ensemble du bassin du Fleuve Jaune. Suivant leur éloignement, le nombre de messages reçus variera de 6 à 10 par jour. Cette station de réception pourra être déplacée dans un point quelconque du bassin sans que les qualités de réception en soit trop dégradées. Il convient de remarquer toutefois qu'une fréquence de réception de 2 à 3 messages par jour suffit en général à caractériser correctement les niveaux de crue pour toutes les stations situées sur le cours principal du fleuve.

Plateformes de Collecte de Données



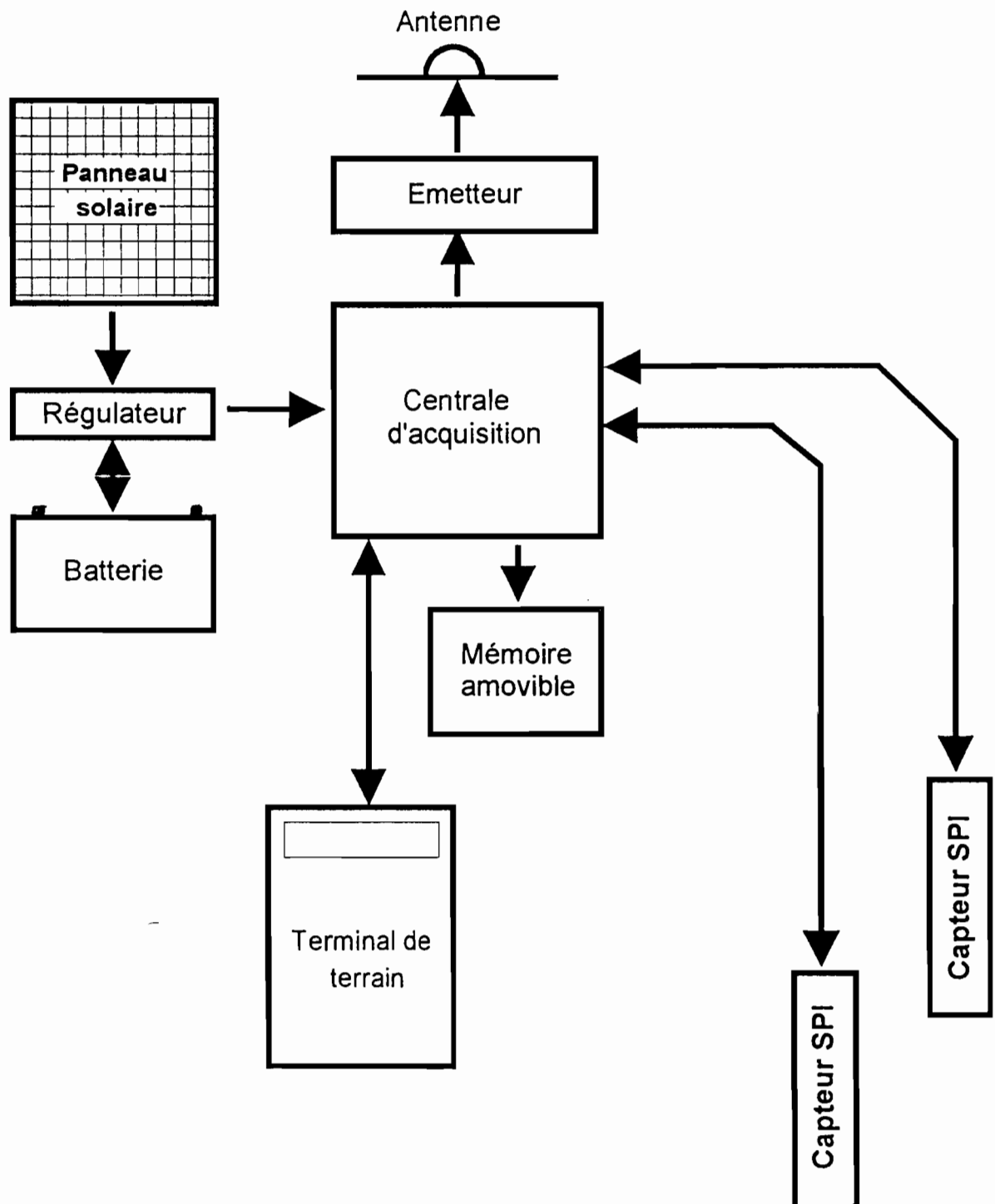
Liste du matériel

Les équipements de collecte de données dans le cadre de cette opération étaient les suivants:

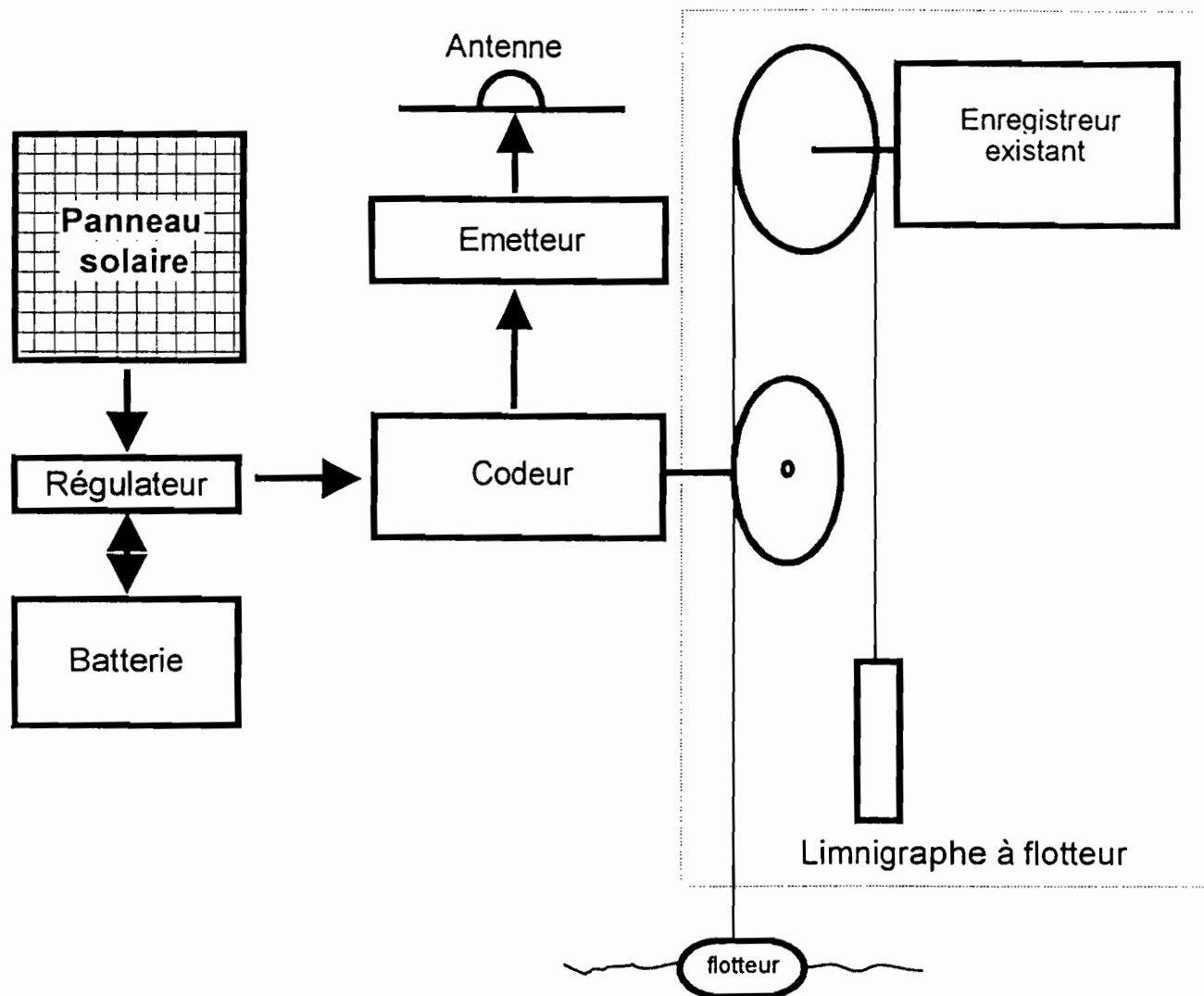
- Un limnigraphe double capteur à transmission ARGOS
- Un pluviographe complet à transmission ARGOS
- Un pluviographe à transmission ARGOS à intégrer
- Un pluviographe simple
- Un codeur limnimétrique à transmission ARGOS à adapter sur du matériel chinois

Description du matériel

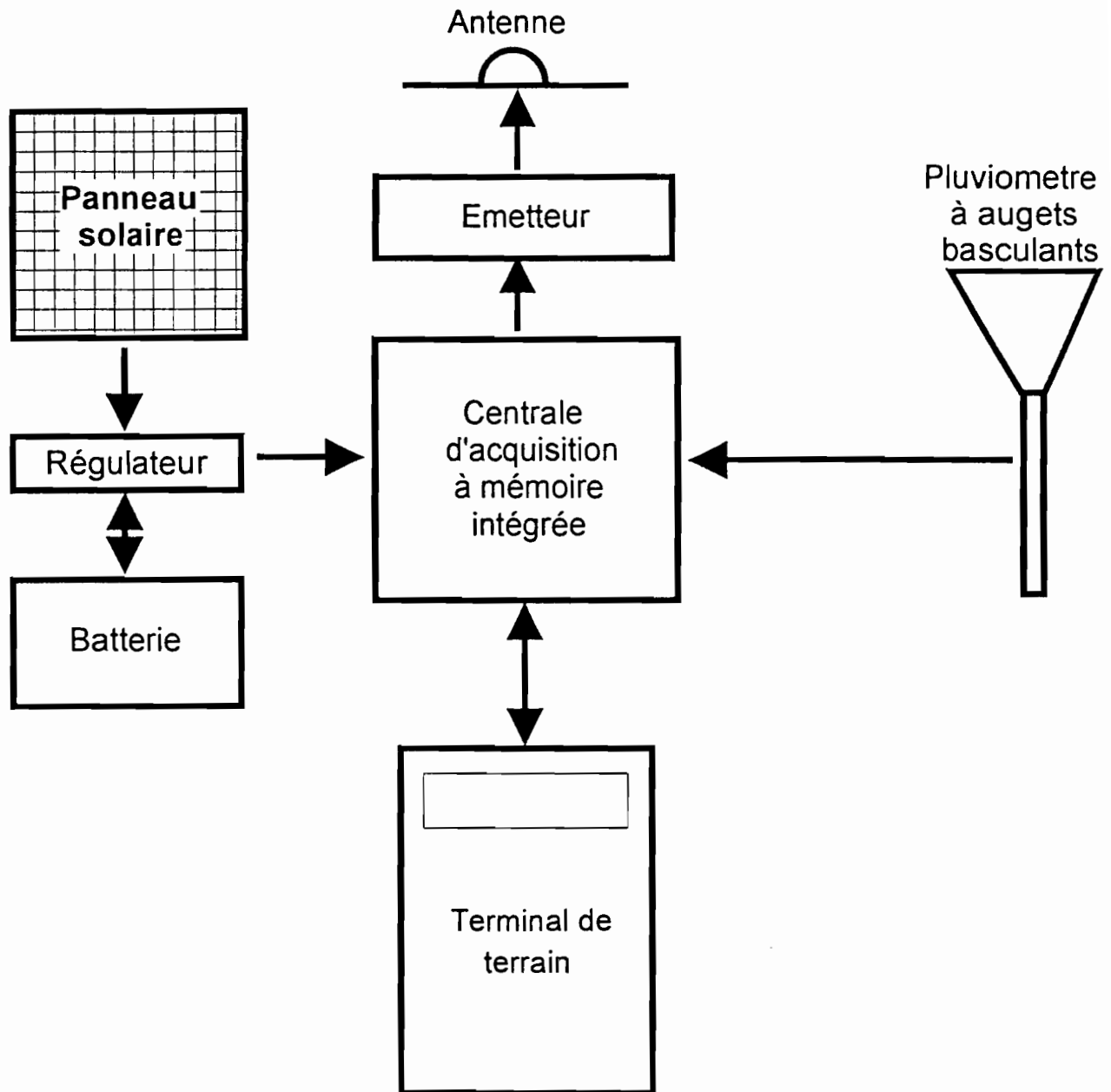
Synoptique du télélimnigraphe à double capteur



Synoptique du codeur à transmission ARGOS



Synoptique du télépluviographe



Fiches d'installation

• Le pluviographe à transmission ARGOS à intégrer

Date d'installation: 18/10/93 à 17 h locale

Pluvio91 n° 0493-18006 Emetteur n° 259 Balise n°6946

Alimentation: panneau solaire 5 watts n°12352538
batterie 12 volts/5,7 Ah n°STC 0493-048

Capteur pluviométrique Précis Mécanique n°11465

Situation: au nord-ouest sur le toit en terrasse du bâtiment CFFC à Zhengzhou. Intégration dans le corps d'un pluviographe chinois. Le capteur est fixé à la rambarde par l'intermédiaire de la canne de fixation.

• Le pluviographe complet à transmission ARGOS

Date d'installation: 20/10/93 à 11 h 30 locale

Pluvio91 n° 0493-18005 Emetteur n° 975 Balise n°4622

Alimentation: panneau solaire BPX 47201 20 watts n°1035506
batterie 12 volts/24 Ah n°STC 0493-047
régulateur RS200 n°931726040

Capteur pluviométrique Précis Mécanique n°11680

Situation: au sud-ouest sur le toit en terrasse du bâtiment CFFC/YRCC de Huayankou. L'armoire contenant la centrale d'acquisition et l'équipement électrique est fixée à la rambarde sud. Le capteur est fixé au sol de la terrasse par des chevilles.

• Le codeur limnimétrique à transmission ARGOS

Date d'installation: 20/10/93 à 17 h locale

Codeur CD88 n° 001 Emetteur n° 982 Balise n°4492

Alimentation: panneau solaire 5 watts n°12352559
batterie 12 volts/5,7 Ah n°STC 0493-049

Calé à la cote 0.00 à l'installation

Situation: dans l'abri du limnigraphe à flotteur à l'est du pont routier de Huayankou. Le codeur est monté en série sur le câble de commande du codeur à transmission radio existant.

• Le limnigraphe double capteurs à transmission ARGOS

Date d'installation: 19/10/93 à 15h locale

Date de mise en route: 30/10/93 à 13 h 30 locale

Chloe 2E n° 0493-16002 Emetteur n° 1065 Balise n°4621

Alimentation: panneau solaire BPX 47201 20 watts n°103510
 régulateur RS200 n°931726050
 batterie 12 volts/24 Ah n°STC 0493-046

Capteur piezzo résistif 1 SPI3 n°2867 (câble de 30ml repéré rouge)

Capteur piezzo résistif 2 SPI3 n°2868 (câble de 30ml repéré blanc)

Situation: la centrale est installée au sud-est dans la salle de contrôle des vannes de la station de tête de canal de Zhaokou. La panneau solaire quant à lui est fixé sur le toit en terrasse. Les deux capteurs SPI3 sont solidaires d'une canne métallique fixée verticalement au quai est de la station. L'espacement entre les capteurs est de 138,4 cm.

La différence entre la date d'installation et la date de mise en route vient du fait que la centrale a servi, dans un premier temps, au test du capteur de turbidité et donc n'a été utilisée en temps que limnigraphe qu'à partir du 30 octobre.

• Le pluviographe simple

Date d'installation: 30/10/93 à 11 h 40 locale

Pluvio91 n° 0493-18007 Sans émetteur

Alimentation sur la Chloe 2E n°0493-16002

Capteur pluviométrique Précis Mécanique n°11679

Situation: dans l'armoire du limnigraphe double capteurs de la station de tête de canal de Zhaokou. Le capteur est fixé au sol de la terrasse par des chevilles.

Récupération et traitement des données

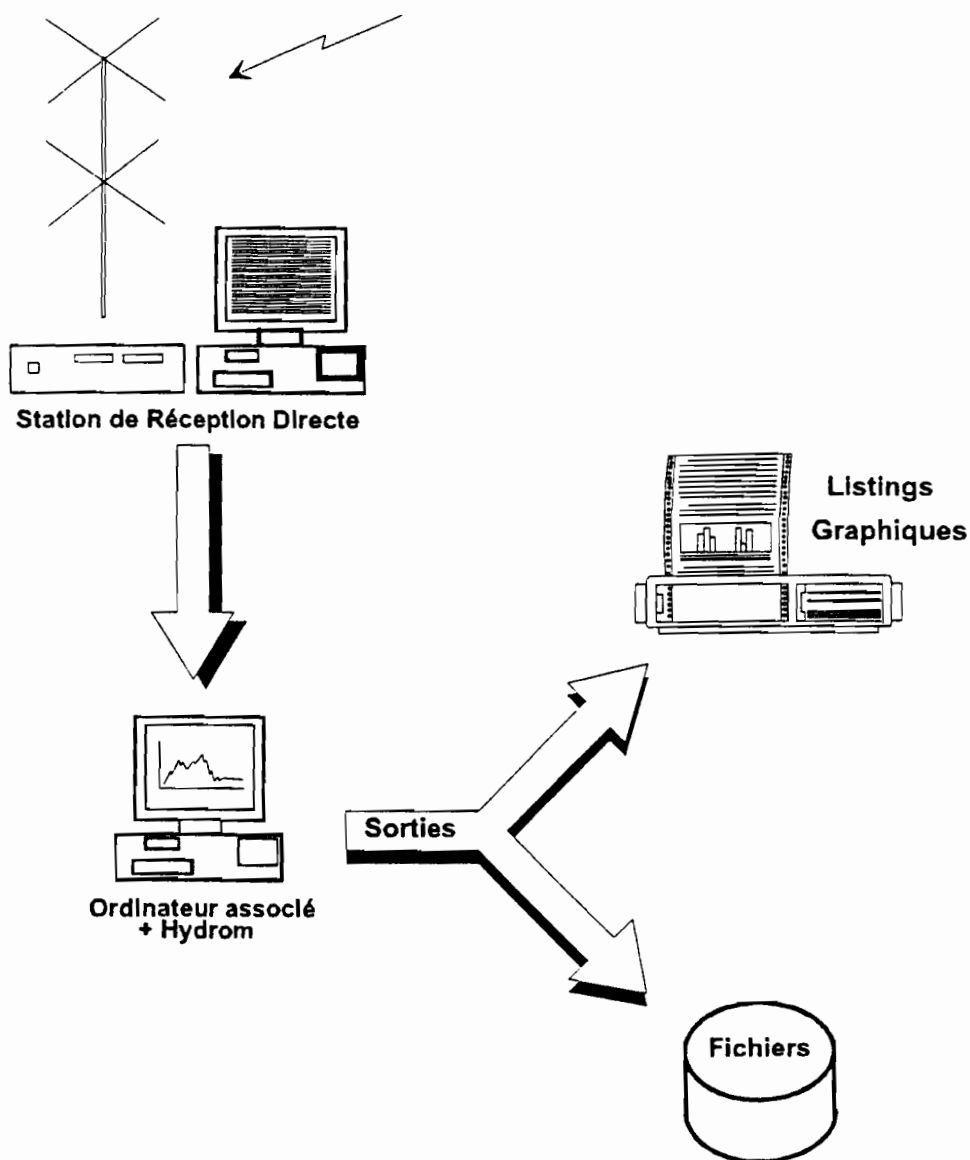
La station de réception directe a été livrée avec un ordinateur associé muni de deux logiciels de dépouillement de données.

Le logiciel Visual est dédié au traitement des données contenues dans la mémoire des centrales d'acquisition. Il existe deux types de mémoires: amovible comme dans la centrale limnimétrique Chloe 2E ou intégrée comme dans les centrales pluviographiques Pluvio 91.

Visual permet d'extraire les données, de les visualiser et de créer des fichiers d'échange compatibles avec HYDROM et le tableur Excel de Microsoft.

La station de réception est reliée à l'ordinateur associé par l'intermédiaire d'une liaison série. Le logiciel HYDROM permet de récupérer directement les données de hauteur d'eau reçues et de les intégrer à une base de données hydrologique.

Synoptique du traitement des données



3. FORMATION

Exposé de technologie générale

Le jeudi 14 octobre, à la demande de mes interlocuteurs chinois, j'ai fait une présentation sur la technologie des matériels installés en Chine. Initialement, cette intervention devait durer deux jours, mais il a été convenu que l'exposé lui-même ne durerait qu'un jour, complété par une autre journée de formation plus spécifique sur l'utilisation de la station de réception et des logiciels associés. Ont assisté à cet exposé:

- Yang Shiling Director, Senior Engineer
- He Lunan Deputy Director of the CFFC
- Ding Junmin Director of Communication Division
- Zhang Hongmo Director of Remote Sensing Division
- Tang Guoping Engineer, Assistant Director
- Chai Changqi Engineer, Project Official
- Zhao Xueying Engineer
- Sheng Xiuting Engineer
- Xie Ming Engineer
- Wang Xianfeng Engineer
- Qian Min Engineer
- Zhong Zhoufmin Engineer
- Ma Haolu Engineer
- Zhu Feng Engineer

La présentation a porté sur la technologie des capteurs, des centrales d'acquisition et sur la transmission des données en insistant particulièrement sur le caractère universel de la transmission *ARGOS*.

Les participants à cet exposé et à la présentation du matériel ont été particulièrement intéressés par la théorie de la transmission de données via les satellites *ARGOS* ainsi que par la technologie, l'intégration et la miniaturisation des centrales d'acquisition *Pluvio91* de chez *Elsyde* et des émetteurs *ARGOS* de chez *CEIS-TM*.

Formation à l'utilisation de la SRDA

Pour faire suite à l'exposé de technologie, le 18 octobre au matin et le 21 octobre toute la journée, j'ai expliqué le fonctionnement de la *SRDA86* aux ingénieurs devant l'utiliser.

Ont participé à cette formation:

- Yang Zhiling Director Senior Engineer
- Ding Junmin Director of Communication Division
- Chai Changqi Project Official, Engineer
- Tang Guoping Engineer, Assistant Director
- Qian Min Engineer
- Qin Bai Shun Engineer (le 18/10 seulement)

Après la traduction en chinois de tous les écrans, explication détaillée du programme suivie de travaux pratiques. Tous les participants se sont montrés motivés mais ont trouvé regrettable l'absence de version anglaise de ce logiciel. Ils ont aussi été étonnés que la station de réception doive fonctionner sans interruption, mais après avoir constaté qu'il y avait possibilité de réception la nuit, il n'y a plus eu de problème.

4. PERSPECTIVES

Proposition d'extension d'équipement

Matériel complémentaire

Si le disponible des crédits complémentaires est suffisant, il serait souhaitable de compléter le dispositif de mesure en place par la fourniture des appareils suivants:

Deux pluviographes à transmission ARGOS

Un limnigraphe de type LIMNI92

Deux capteurs de hauteur d'eau de type CCI

Un émetteur ARGOS de dépannage.

Cet équipement complémentaire pourrait être installé sur des affluents du Fleuve Jaune et être géré par le centre de Xi'an.

Capteur de turbidité

Un des capteurs de test du Laboratoire d'Hydrologie avait été emporté lors de cette mission pour effectuer des essais dans le Fleuve Jaune. Ce matériel avait été installé à la station de Zhaokou le 19 octobre et a fonctionné jusqu'au 30 octobre. Malheureusement, la densité de l'eau du Fleuve Jaune à cette période est proche de 1, ce qui est vérifié par des mesures effectuées à l'aide d'un densitomètre emmené spécialement pour vérifier les mesures du système. Ces valeurs mesurées sont normales pour la saison. Des tests plus significatifs pourraient être réalisés sur le bassin expérimental de Suide ou les densités peuvent atteindre des valeurs extrêmes durant la saison des pluies.

Implantation d'HYDROM 3.

Dés 1967, l'ORSTOM a développé des programmes informatiques pour le traitement et l'élaboration des données hydrométriques. En 1982, avec l'apparition de la micro informatique, le Laboratoire d'hydrologie a décidé de regrouper tous ces programmes et utilitaires en un seul logiciel de traitement des données hydrométriques. Ce logiciel, baptisé HYDROM, répondait aux besoins de gestion de la banque hydrométrique gérée par le Laboratoire d'Hydrologie et a été utilisé par des services d'hydrologie africains ainsi par certaines SRAE françaises. Ce succès est principalement dû au fait qu' HYDROM fonctionne sur micro-ordinateurs compatibles PC, existe en quatre langues différentes (français, anglais, espagnol et portugais) et permet à tout gestionnaire de réseau d'informatisé d'effectuer, après un rapide apprentissage, la collecte et le traitement de ses données. Reflétant l'expérience des agents de l'ORSTOM en matière d'hydrologie, le logiciel HYDROM est utilisé actuellement dans plus de 150 implantations.

Devant le développement de la micro-informatique, autant dans le domaine logiciel que matériel, il est vite apparu nécessaire de développer une nouvelle version du logiciel. **HYDROM 3** est né et utilise toutes les ressources que donnent les micros ordinateurs de nos jours. Une version opérationnelle d'HYDROM 3 devrait être disponible en anglais vers le mois de mars 1994.

Présentation du logiciel

L'hydrométrie a pour objet la connaissance des débits des cours d'eau en certains points appelés stations qui contrôlent les écoulements d'un bassin versant. L'obtention directe et continue des débits se révélant impossible à la fois pour des raisons techniques et financières, on est conduit pour chaque station à mesurer les cotes du niveau d'eau dans la rivière à l'aide d'un ou plusieurs capteurs de hauteurs d'eau et à établir expérimentalement la loi de tarage reliant la cote du niveau d'eau au débit. Cette loi n'étant pas obligatoirement univoque ni stable dans le temps, il est nécessaire pour l'établir, de la contrôler ou de l'adapter, d'effectuer régulièrement des mesures de débits appelés jaugeages (mesures de vitesse intégrées ensuite sur toute la section mouillée).

Les capteurs de hauteurs d'eau peuvent être des batteries d'échelles lues par un observateur, des limnigraphes, ou des stations d'acquisitions automatiques sur mémoire statique et/ou transmission par téléphone, radio ou satellite, des hauteurs d'eau vers une station de réception.

HYDROM 3.0 gère donc des fichiers dits :

- identification des stations
- cotes instantanées
- jaugeages
- tarages
- débits instantanés
- débits moyens journaliers
- cotes moyennes journalières

• Les atouts d'HYDROM 3

Une présentation moderne et ergonomique par l'utilisation de :

- La généralisation de l'emploi de la souris.
- Menu déroulants
- Grilles de saisies
- Choix immédiats dans des listes
- Inventaires disponibles à l'écran
- Choix direct. des données à l'aide de l'inventaire
- Une aide contextuelle et indexée

Une fonction graphique puissante.

- Représentation de plusieurs courbes d'étalonnage
- Pointage des jaugeages sur l'hydrogramme ou le limnigramme
- Tracé de plusieurs courbes (exemple cotes instantanées et cotes moyennes journalières).

HYDROM 3 reconnaît trois types de mémoire :

- la mémoire RAM (dont la taille maximum est de 640 Ko),
- la mémoire paginée EMS,
- la mémoire étendue non XMS.

HYDROM 3 gère des périphériques d'édition divers tels que les imprimantes laser, les traceurs etc...

HYDROM 3 et la sécurité des données.

Le logiciel distingue trois types d'utilisateurs :

- un responsable de l'implantation du logiciel dans l'organisme ou le service où celui-ci est installé ; il s'identifie par un mot de passe qui lui est réservé,
- les spécialistes qui ont été enregistrés comme tels par le responsable ; chacun d'eux est identifié par un mot de passe,
- les simples utilisateurs qui peuvent utiliser le logiciel sans mot de passe particulier, mais n'ont pas accès à certaines fonctions.

Dès l'entrée dans le logiciel, avant même l'affichage du menu, l'utilisateur doit s'identifier en tapant son mot de passe ou une abréviation de son nom s'il n'est que simple utilisateur.

• Equipement nécessaire

Pour utiliser HYDROM 3, il est nécessaire de disposer d'un micro-ordinateur compatible PC ou AT avec 640 Ko de mémoire RAM, équipé d'un disque dur et d'un lecteur de disquettes. Pour un bon fonctionnement du logiciel, il est indispensable de libérer le maximum d'espace en mémoire RAM avant son exécution. L'utilisation de mémoire étendue est recommandée et même pratiquement indispensable pour profiter pleinement des possibilités offertes par le module graphique.

CONCLUSION

Les objectifs fixés pour cette mission de coopération auprès de l'YRCC ont été atteints. Les appareils hydrologiques de collecte de données sont installés, la Station de Réception Directe ARGOS est opérationnelle et les messages sont correctement reçus à ZHENGZHOU.

Nous sommes intervenus lors de cette mission auprès du Service des transmissions de l'YRCC, le C.F.F.C. Nos partenaires Chinois ont été spécialement intéressés par cet aspect de transmission de données hydrologiques par satellite. La simplicité de mise en oeuvre des matériels et la fiabilité des réceptions font de ce système Français un outil particulièrement bien adapté à une gestion hydrologique de grands bassins comme celui du Fleuve Jaune. Il faut noter aussi que cette expérience représente le premier test de transmission ARGOS dans ce pays depuis que le système est opérationnel, soit plus d'une dizaine d'années. Cette expérience pourrait aussi intéresser d'autres utilisateurs dans des secteurs différents de l'hydrologie.

Actuellement en Chine, toutes les transmissions de données hydrologiques sont assurées par des liaisons radio. La télétransmission par ARGOS peut se révéler un complément utile aux réseaux existants en permettant d'effectuer des liaisons notamment avec des sites éloignés. Il restera ensuite à aborder le problème de la redevance relative au fonctionnement de chaque émetteur.

L'extension de l'utilisation de ce mode de transmission des données en Chine sera fonction de la qualité du fonctionnement des appareils qui ont été mis en place et de la publicité que nos partenaires feront à cette expérience. Nous avons spécialement formé durant deux mois à Montpellier un stagiaire envoyé par l'YRCC, M. Qin Bai Shun pour assurer le suivi et la maintenance des appareils sur site. Nous regrettons que notre intervention ne se soit pas déroulée au sein de son service et qu'il ne soit pas responsable du suivi des matériels. Nous espérons que les appareils installés actuellement sur des sites expérimentaux près de Zhengzhou seront dans quelque temps déplacés dans la région de Xi'an sur des sites opérationnels et gérés par notre ancien stagiaire.

Nous espérons enfin que cette action qui a mis plusieurs années pour se concrétiser donnera satisfaction à nos partenaires Chinois et permettra un resserrement des liens de coopération entre la France et la Chine.

ANNEXES

ANNEXE 1

Emploi du temps détaillé

Samedi	09 octobre	06h 35 Départ de Montpellier. 11h 20 Départ de Paris Charles De Gaulle. 15h 15 Départ de Londres Heathrow.
Dimanche	10 octobre	08h 10 Arrivée à Beijing.
Lundi	11 octobre	23h 55 Départ de Beijing vers Zhengzhou en train.
Mardi	12 octobre	11h Arrivée à Zhengzhou. 15h Réunion de coordination.
Mercredi	13 octobre	09h Inventaire du matériel reçu en Chine. 20h Réception officielle.
Jeudi	14 octobre	08h 45 Exposé de technologie générale.
Vendredi	15 octobre	08h 30 Reconnaissance des sites d'expérimentation.
Samedi	16 octobre	08h 30 Installation de la SRDA et de l'ordinateur associé. 14h Installation de l'antenne de réception.
Lundi	18 octobre	08h 30 Formation à l'utilisation de la SRDA. 14h 30 Installation du pluviographe n°18006
Mardi	19 octobre	08h 30 Départ pour Zhaokou en voiture. 14h 30 Installation du limnigraphe double capteurs et mise en tests du capteur de turbidité.
Mercredi	20 octobre	08h Départ pour Huayankou en voiture. 10h Installation du pluviographe n°18005 15h Installation du codeur sur un limnigraphe à flotteur existant.
Jeudi	21 octobre	09h Formation à l'utilisation de la SRDA.
Vendredi	22 octobre	09h Départ pour Luoyang en voiture.
Samedi	23 octobre	15h 30 Départ pour Xi'an en train, arrivée à 22h 30.
Dimanche	24 octobre	11h Réunion de présentation au Bureau for Improvement of Middle Yellow River (BIMYR/YRCC).
Lundi	25 octobre	Programme de travail annulé par le BIMYR/YRCC et remplacé par la
Mardi	26 octobre	visite de divers sites.

Mercredi 27 octobre Visite de Xi'an.
 Jeudi 28 octobre 11h Départ en train pour Zhengzhou, arrivée vers 20h 30.
 Vendredi 29 octobre 14h Réunion de travail à la CFFC.
 16h Vérification de la SRDA.
 Samedi 30 octobre 07h 30 Départ pour Zhaokou en voiture.
 10h Installation du pluviographe n°18007.
 12h Installation des capteurs du limnigraphe n°16002.
 14h Mise en route du limnigraphe n° 16002
 Lundi 01 octobre Compte rendu de fin de mission à la CFFC.
 18h Départ en train pour Beijing.
 Mardi 02 octobre 06h Arrivée à Beijing.
 Mercredi 03 octobre Visite de la ville.
 Jeudi 04 octobre 09h Visite au service scientifique de l'Ambassade de France à Beijing.
 17h 50 Vol de retour annulé pour cause de fermeture de l'aéroport de
 Hongkong suite à un accident aérien.
 Vendredi 05 octobre 17h Départ de Beijing.
 23h 45 Départ de Bangkok.
 Samedi 06 octobre 06h Départ de Londres Heathrow.
 11h 30 Départ de Paris Charles De Gaulle.
 12h 45 Arrivée à Montpellier.

PROGRAMME DE LA MISSION

日 程 安 排

- 10月10日(日) 上午8时首都机场, 柴常奇同志接, 住
北京饭店
- 10月11日(一) 晚251次火车离京赴郑
- 10月12日(二) 上午11时抵郑, 张洪模接
下午讨论设备安装安排
住郑州国际饭店
- 10月13日(三) 查勘花园口水文站设备安装地点, 参观
邙山游览区
晚上宴请
- 10月14日(四) 上午检查设备开箱情况
下午参观黄河博物馆
- 10月15日(五) 讲课: 设备介绍
- 10月16日(六) 讲课
- 10月17日(日) 机动
- 10月18~21日 设备安装、调试
- 10月22日(五) 参观少林寺, 住洛阳友谊宾馆
- 10月23~27日 洛阳龙门、白马寺, 赴西安中游局, 参
观兵马俑等, 住西安宾馆
- 10月28日(四) 西安至郑州, 住郑州国际饭店
- 10月29日~11月1日 检查设备情况, 1日晚252次火车
赴北京
- 11月2日~4日 访法驻华大使馆科技参赞, 参观故宫等,
住民族饭店
- 11月5日 北京至巴黎(离境)

ANNEXE 2

Personnes rencontrées durant cette mission

- Chai Changqi Engineer, Project Official, Translator, que je remercie particulièrement pour son efficacité et sa disponibilité durant tout mon séjour en Chine.
⇒ *Foreign Affairs Office, Yellow River Conservancy Commission, MWR*
11 Jinshui Road, Zhengzhou 450003

Centre CFFC/YRCC de Zhengzhou:

- ⇒ *Computerized Flood Forecasting Centre/YRCC*
112-1 Chengdong Road, Zhengzhou 450004
- Cui Gongfun Chief of General Office of CFFC
- He Lunan Deputy Director of the CFFC
- Zhang Hongmo Director of Remote Sensing Division
- Ding Junmin Director of Communication Division
- Yang Shiling Director, Senior Engineer
- Tang Guoping Engineer, Assistant Director
- Zhao Xueying Engineer
- Sheng Xiuting Engineer
- Xie Ming Engineer
- Wang Xianfeng Engineer
- Qian Min Engineer
- Zhong Zhoufmin Engineer
- Ma Haolu Engineer
- Zhu Feng Engineer

Centre BUMYR/YRCC de Xi'an:

- Meng Qingmei Director, Senior Engineer
⇒ *Bureau of the Upper and Middle Yellow River/YRCC*
1 Hansen Street, Xi'an 710043
- Yu Deguang Department Chief, Senior Engineer
⇒ *Science and Technology Division,*
Bureau for Improvement of Middle Yellow River,
1 Hansen Road, Xi'an 710043
- Qin Bai Shun Engineer
⇒ *Tian Sui Science Experimental Station For Soil and Water Conservation,*
60, Park Road, Tianshui. Gansu 741000

Service scientifique de l'Ambassade de France en Chine:

- ⇒ *San Li Tun Bangonglou 1-51 - 100600 Beijing*
- Michel Culas Attaché de coopération scientifique et technique
- Franck Sanchez Responsable sectoriel

ANNEXE 3

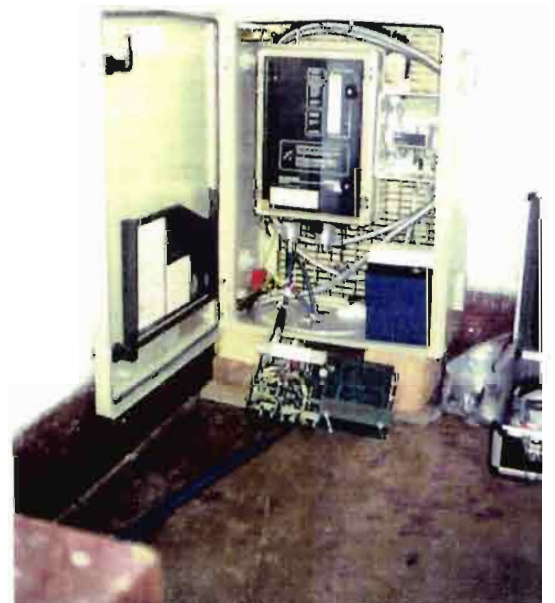
PHOTOS



L'équipe CFFC / YRCC à Mangshan Montain



Site de Zhaokou



Installation du télélimnigraphe 4621

SITE DE HUAYANKOU



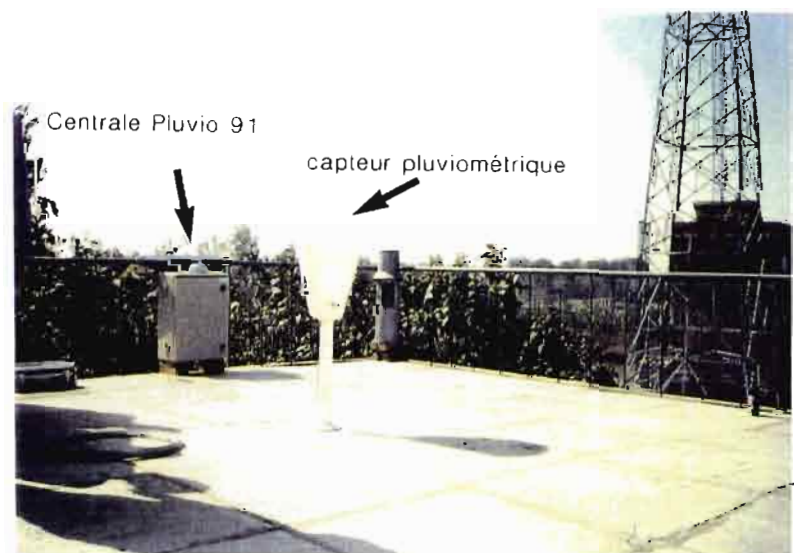
Le pont routier sur le fleuve



Site d'installation du codeur 4492



Le codeur installé



Centrale Pluvio 91

capteur pluviométrique

Le télépluviographe 4622 sur la terrasse
du centre YRCC de Huayankou

SITE DE ZHENGZHOU



L'antenne de réception ARGOS



Le télépluviographe 6946 sur la terrasse
du centre CFFC / YRCC de Zhengzhou



La station de réception



ANNEXE 4

Documents de réception SRDA

Dans cette annexe, sont fournies la copie des messages reçus par la Station de Réception Directe de Zhengzhou pendant la journée du 25 octobre 1993 pour chaque plateforme installée pour l'expérience.

Description des messages par plateforme:

- n° 4492 Codeur limnigraphique de Huayankou.
W.Lev Cm → Niveau d'eau en cm au moment de l'émission Argos (date du message)

- n° 4621 Centrale Chloe 2E de Zhaokou en essai

Paramètres de contrôle:

- Batt. Volts → Tension batterie en volts
- Solar Volts → Tension panneau solaire en volts
- temp degre → Température interne de la centrale d'acquisition en degrés
- Memor Bytes → Mémoire de stockage utilisée en octets

Données:

- W.Tem degre → température de l'eau en degrés
- Rain Mm → Cumul de pluie en mm
- S 1/x → Hauteur d'eau mémorisée toutes les 30 mn pour le capteur 1 (7 valeurs)
- S 2/x → Hauteur d'eau mémorisée toutes les 30 mn pour le capteur 2 (7 valeurs)

- n° 4622 Pluvio 91 du centre YRCC de Huayankou

- n° 6946 Pluvio 91 du centre CFFC de Zhengzhou

Paramètres de contrôle:

- Date Month → Date du message
- Day → Jour du message
- Hour → Heure du message
- Minut → Minute d'établissement du message dans l'heure
- Bat. Volts → Tension batterie en volts
- Mfull Bytes → Mémoire de stockage utilisée en octets
- Range Minut → Intervalle entre deux mémorisations en minutes

Données:

- Total times → Cumul de pluie depuis la mise en route de la centrale
- R 0.0 Hour → Cumul de pluie durant la dernière demi heure
- R-0.5 Hour → Cumul de pluie durant la demi heure précédente
- R-x.x Hour → Cumuls partiels toutes les 30 mn mémorisés sur 7h

MESSAGES RESULTATS POUR LE CODE : 4492
depuis le : 25/10/93

DATATION : 25/10/93 2:54:24									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 4:34:27									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 6:31: 7									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 7:37:23									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 9:18:28									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 15:57: 4									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
W.Lev Cm		-6.00							BON
W.Lev Cm		-262.00							ALM
DATATION : 25/10/93 17:45: 5									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 17:52: 9									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 18:55:17									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 19:30:36									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON
DATATION : 25/10/93 20:38:50									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
W.Lev Cm		-6.00							BON

MESSAGES RESULTATS POUR LE CODE : 462:
DEPUIS LE : 25/10/93

DATATION : 25/10/93 4:34:27									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
Numbe mess		7.00	Batt. Volts		12.40	Solar Volts		0.20	BON
temp degre		13.00	W.Tem degre		13.20	Rain Mm		41.80	
Memor Bytes		17909.00	S 1/1 cm		988.00	S 1/2 cm		988.00	
S 1/3 cm		985.00	S 1/4 cm		989.00	S 1/5 cm		985.00	
S 1/6 cm		983.00	S 1/7 cm		981.00	S 2/1 cm		988.00	
S 2/2 cm		990.00	S 2/3 cm		988.00	S 2/4 cm		990.00	
S 2/5 cm		988.00	S 2/6 cm		988.00	S 2/7 cm		988.00	
		32.00			27540.00			59101.00	
Numbe mess		7.00	Batt. Volts		12.40	Solar Volts		0.20	BON
temp degre		13.00	W.Tem degre		13.20	Rain Mm		42.60	
Memor Bytes		17909.00	S 1/1 cm		988.00	S 1/2 cm		988.00	
S 1/3 cm		985.00	S 1/4 cm		989.00	S 1/5 cm		985.00	
S 1/6 cm		983.00	S 1/7 cm		981.00	S 2/1 cm		988.00	
S 2/2 cm		990.00	S 2/3 cm		988.00	S 2/4 cm		990.00	
S 2/5 cm		988.00	S 2/6 cm		988.00	S 2/7 cm		988.00	
		32.00			19916.00			6034.00	

DATATION : 25/10/93 6:14:43									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
Numbe mess		10.00	Batt. Volts		12.40	Solar Volts		0.20	CRC
temp degre		13.00	W.Tem degre		12.70	Rain Mm		66.80	
Memor Bytes		17927.00	S 1/1 cm		985.00	S 1/2 cm		988.00	
S 1/3 cm		990.00	S 1/4 cm		988.00	S 1/5 cm		990.00	
S 1/6 cm		988.00	S 1/7 cm		32.00	S 2/1 cm		988.00	
S 2/2 cm		988.00	S 2/3 cm		985.00	S 2/4 cm		989.00	
S 2/5 cm		985.00	S 2/6 cm		991.00	S 2/7 cm		163.00	
		695.00			54978.00			26608.00	

DATATION : 25/10/93 6:31: 7									
NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
Numbe mess		11.00	Batt. Volts		12.40	Solar Volts		0.20	BON
temp degre		13.00	W.Tem degre		12.20	Rain Mm		72.00	
Memor Bytes		17933.00	S 1/1 cm		988.00	S 1/2 cm		988.00	
S 1/3 cm		988.00	S 1/4 cm		988.00	S 1/5 cm		985.00	
S 1/6 cm		989.00	S 1/7 cm		985.00	S 2/1 cm		989.00	
S 2/2 cm		990.00	S 2/3 cm		988.00	S 2/4 cm		990.00	
S 2/5 cm		988.00	S 2/6 cm		990.00	S 2/7 cm		988.00	
		32.00			4918.00			14767.00	

Numbe mess		11.00	Batt. Volts		12.40	Solar Volts		0.20	BON
temp degre		13.00	W.Tem degre		12.20	Rain Mm		72.80	
Memor Bytes		17933.00	S 1/1 cm		988.00	S 1/2 cm		988.00	
S 1/3 cm		988.00	S 1/4 cm		983.00	S 1/5 cm		985.00	
S 1/6 cm		989.00	S 1/7 cm		985.00	S 2/1 cm		989.00	
S 2/2 cm		990.00	S 2/3 cm		988.00	S 2/4 cm		990.00	
S 2/5 cm		988.00	S 2/6 cm		990.00	S 2/7 cm		988.00	
		32.00			13678.00			51424.00	

Numbe mess		11.00	Batt. Volts		12.40	Solar Volts		0.20	BON
temp degre		13.00	W.Tem degre		12.20	Rain Mm		73.80	
Memor Bytes		17933.00	S 1/1 cm		988.00	S 1/2 cm		988.00	
S 1/3 cm		988.00	S 1/4 cm		988.00	S 1/5 cm		985.00	
S 1/6 cm		989.00	S 1/7 cm		985.00	S 2/1 cm		989.00	
S 2/2 cm		990.00	S 2/3 cm		988.00	S 2/4 cm		990.00	
S 2/5 cm		988.00	S 2/6 cm		990.00	S 2/7 cm		988.00	
		32.00			17353.00			21407.00	

DATATION : 25/10/93 6:31: 7

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		6.00	BON
	Minut	32.00			0.00	Bat. Volts		12.50	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		6.00	BON
	Minut	36.00			0.00	Bat. Volts		12.50	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		6.00	BON
	Minut	39.00			0.00	Bat. Volts		12.50	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		6.00	BON
	Minut	42.00			0.00	Bat. Volts		12.50	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
		0.00							

DATATION : 25/10/93 7:37:23

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		7.00	BON
	Minut	44.00			0.00	Bat. Volts		13.00	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
		0.00							

DATATION : 25/10/93 15:57: 4

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		16.00	BON
	Minut	2.00			0.00	Bat. Volts		13.50	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		16.00	BON
	Minut	6.00			0.00	Bat. Volts		13.50	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
		0.00							

DATATION : 25/10/93 17:45: 5

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
DATE	Month	10.00	Day		5.00	Hour		17.00	ALM
	Minut	46.00			4.00	Bat. Volts		12.90	
Total times		1035.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		223.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	6.40	R-2.5	Hour	0.20	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.20	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	51.20	R-7.0	Hour	0.00	

DATATION : 25/10/93 17:52: 9

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		17.00	BON
	Minut	56.00			0.00	Bat. Volts		12.80	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	

DATATION : 25/10/93 18:55:17

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		18.00	BON
	Minut	57.00			0.00	Bat. Volts		12.70	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	

DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		19.00	BON
	Minut	1.00			0.00	Bat. Volts		12.70	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	

DATE	Month	39.00	Day		130.00	Hour		47.00	ALM
	Minut	74.00			66.00	Bat. Volts		16.10	
Total times		9497.00	Mfull Bytes		484.00	Range Minut		213.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	6.40	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	96.00	R-6.5	Hour	2.80	R-7.0	Hour	52.80	

DATATION : 25/10/93 19:30:36

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IQR
DATE	Month	10.00	Day		25.00	Hour		19.00	BON
	Minut	12.00			0.00	Bat. Volts		12.60	
Total times		15.00	Mfull Bytes		58.00	Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	1.80	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.40	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	1.60	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	

DATE	Month	10.00	Day	25.00	Hour	6.00	B
	Minut	37.00		0.00	Bat. Volts	12.70	
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00	Range Minut	30.00	
R 0.0 Hour		0.00	R-0.5 Hour	0.00	R-1.0 Hour	0.00	
R-1.5 Hour		0.00	R-2.0 Hour	0.00	R-2.5 Hour	0.00	
R-3.0 Hour		0.00	R-3.5 Hour	0.00	R-4.0 Hour	0.00	
R-4.5 Hour		0.00	R-5.0 Hour	0.00	R-5.5 Hour	0.00	
R-6.0 Hour		0.00	R-6.5 Hour	0.00	R-7.0 Hour	0.00	
		0.00					
DATE	Month	10.00	Day	25.00	Hour	6.00	E
	Minut	40.00		0.00	Bat. Volts	12.70	
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00	Range Minut	30.00	
R 0.0 Hour		0.00	R-0.5 Hour	0.00	R-1.0 Hour	0.00	
R-1.5 Hour		0.00	R-2.0 Hour	0.00	R-2.5 Hour	0.00	
R-3.0 Hour		0.00	R-3.5 Hour	0.00	R-4.0 Hour	0.00	
R-4.5 Hour		0.00	R-5.0 Hour	0.00	R-5.5 Hour	0.00	
R-6.0 Hour		0.00	R-6.5 Hour	0.00	R-7.0 Hour	0.00	
		0.00					

DATATION : 25/10/93 7:37:23

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	
DATE	Month	73.00	Day	90.00	Hour	8.00			F
	Minut	1.00		225.00	Bat. Volts	4.60			
Total times		14.00	Mfull Bytes	592.00	Range Minut	201.00			
R 0.0 Hour		0.00	R-0.5 Hour	0.00	R-1.0 Hour	0.00			
R-1.5 Hour		0.00	R-2.0 Hour	0.00	R-2.5 Hour	0.00			
R-3.0 Hour		0.00	R-3.5 Hour	0.00	R-4.0 Hour	0.00			
R-4.5 Hour		0.00	R-5.0 Hour	0.00	R-5.5 Hour	0.00			
R-6.0 Hour		0.00	R-6.5 Hour	0.00	R-7.0 Hour	0.00			
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day	25.00	Hour	7.00			
	Minut	42.00		0.00	Bat. Volts	12.90			
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00	Range Minut	30.00			
R 0.0 Hour		0.00	R-0.5 Hour	0.00	R-1.0 Hour	0.00			
R-1.5 Hour		0.00	R-2.0 Hour	0.00	R-2.5 Hour	0.00			
R-3.0 Hour		0.00	R-3.5 Hour	0.00	R-4.0 Hour	0.00			
R-4.5 Hour		0.00	R-5.0 Hour	0.00	R-5.5 Hour	0.00			
R-6.0 Hour		0.00	R-6.5 Hour	0.00	R-7.0 Hour	0.00			
		0.00							
DATE	Month	95.00	Day	154.00	Hour	93.00			
	Minut	63.00		17.00	Bat. Volts	6.40			
Total times		54794.00	Mfull Bytes	45527.00	Range Minut	198.00			
R 0.0 Hour		0.00	R-0.5 Hour	0.00	R-1.0 Hour	0.00			
R-1.5 Hour		0.00	R-2.0 Hour	0.00	R-2.5 Hour	0.00			
R-3.0 Hour		0.00	R-3.5 Hour	0.00	R-4.0 Hour	0.00			
R-4.5 Hour		0.00	R-5.0 Hour	0.00	R-5.5 Hour	1.60			
R-6.0 Hour		6.60	R-6.5 Hour	0.20	R-7.0 Hour	51.20			
		0.00							

DATATION : 25/10/93 8:13:33

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	
DATE	Month	10.00	Day	25.00	Hour	10.00			
	Minut	13.00		0.00	Sat. Volts	13.30			
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00	Range Minut	30.00			
R 0.0 Hour		0.00	R-0.5 Hour	0.00	R-1.0 Hour	0.00			
R-1.5 Hour		0.00	R-2.0 Hour	0.00	R-2.5 Hour	0.00			
R-3.0 Hour		0.00	R-3.5 Hour	0.00	R-4.0 Hour	0.00			
R-4.5 Hour		0.80	R-5.0 Hour	0.00	R-5.5 Hour	0.00			
R-6.0 Hour		0.00	R-6.5 Hour	51.20	R-7.0 Hour	3.20			
		0.00							

DATATION : 25/10/93 15:57: 4

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IG
DATE	Month	10.00	Day	60.00		Hour		8.00	AI
	Minut	71.00		237.00		Bat. Volts		1.60	
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00		Range Minut		193.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day	25.00		Hour		15.00	BC
	Minut	59.00		0.00		Bat. Volts		13.50	
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00		Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day	25.00		Hour		16.00	BC
	Minut	6.00		0.00		Bat. Volts		13.40	
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00		Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							

DATATION : 25/10/93 18:55:17

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IG
DATE	Month	10.00	Day	25.00		Hour		18.00	BC
	Minut	58.00		0.00		Bat. Volts		12.90	
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00		Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							
DATE	Month	10.00	Day	25.00		Hour		19.00	BC
	Minut	1.00		0.00		Bat. Volts		12.90	
Total times		14.00	Mfull Bytes	55.00		Range Minut		30.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	0.00	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	12.80	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							

DATATION : 25/10/93 19:30:36

NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	NOM	UNITE	VALEUR	IG
DATE	Month	93.00	Day	90.00		Hour		8.00	AL
	Minut	12.00		25.00		Bat. Volts		16.70	
Total times		881.00	Mfull Bytes	8785.00		Range Minut		57.00	
R 0.0	Hour	0.00	R-0.5	Hour	0.00	R-1.0	Hour	0.00	
R-1.5	Hour	0.00	R-2.0	Hour	0.00	R-2.5	Hour	0.00	
R-3.0	Hour	0.00	R-3.5	Hour	6.40	R-4.0	Hour	0.00	
R-4.5	Hour	0.00	R-5.0	Hour	0.00	R-5.5	Hour	0.00	
R-6.0	Hour	0.00	R-6.5	Hour	0.00	R-7.0	Hour	0.00	
		0.00							