

LA GESTION DES DONNEES HYDROLOGIQUES A L'ORSTOM

Présentation de HYDROM et PLUVIOM

P. RAOUS

1 INTRODUCTION

Au début des années 50, l'ORSTOM a installé et géré de nombreux appareils, enregistreurs ou non, au sein de réseaux d'observation ou sur des bassins dits représentatifs.

Il en a rapidement résulté un volume d'informations impressionnant, dont l'exploitation a nécessité dès 1967 le recours à l'informatique. De nombreux programmes ont été élaborés, assurant chacun une fonction particulière de gestion ou de traitement de tel ou tel fichier rassemblant des données de même nature.

2 GESTION DES DONNEES HYDROMETRIQUES

La constitution et la mise en forme des données de base (débits, à divers pas de temps) à partir des multiples mesures de terrains (hauteurs, jaugeages, ...) et résultats élaborés au bureau (étalonnages, ...), et au moyen de programmes de traitement indépendants se sont vite révélées lourdes. Des chaînes de traitement, intégrant plusieurs programmes, ont alors été conçues, qui permettaient d'effectuer des séquences d'opérations.

L'expérience acquise lors de l'exploitation de ces premières chaînes de traitement et l'évolution des techniques de stockage ont conduit le Laboratoire d'Hydrologie à envisager au début des années 80 une refonte complète de la chaîne de gestion de cette banque de données hydrométriques. Écrit dans un langage de programmation mieux adapté, le logiciel qui en a résulté, HYDROM, met à la disposition de l'utilisateur tout le confort des systèmes conversationnels et permet de traiter un grand nombre de cas qui peuvent se rencontrer lors de l'exploitation de réseaux hydrométriques.

Parallèlement, l'évolution de la micro-informatique, caractérisée par des progrès en puissance et en performance accompagnés d'une diminution des coûts du matériel, a permis de développer sur micro ordinateur une version de ce logiciel qui a rendu possible une gestion décentralisée de la banque de donnée.

A l'heure actuelle existent donc deux versions opérationnelles d'HYDROM :

- une version implantée sur gros ordinateur sous système d'exploitation MVS (IBM 3081 du Centre National Universitaire Sud de Calcul) : elle a pour fonction essentielle la gestion de la banque centrale de données ;
- une version implantée sur micro ordinateur sous système d'exploitation DOS (IBM PC ou compatible Goupil G4 ou G40, Hewlett Packard Vectra, Compaq, ...).

Des liaisons entre les deux systèmes de gestion existent et permettent des communications : transfert vers des unités décentralisées sur micro ordinateur de telle partie de la banque centrale ; mise à jour de cette dernière à partir des données acquises sur micro ordinateur.

2.1 Caractéristiques générales du logiciel HYDROM

- Les fonctions :

Le logiciel a pour fonctions principales :

- 1) La gestion des données hydrométriques (mise à jour et correction des fichiers constituant la banque) ;
- 2) La constitution de fichiers de débits instantanés, à partir des fichiers cotes instantanées et des fichiers d'étalonnage ;
- 3) La constitution de données élaborées à partir des données de base (débits journaliers mensuels, caractéristiques de crues, etc.) ;
- 4) L'extraction, sous des formats divers, de parties de la banque pour constituer des ensembles plus restreints de données (étude particulière ne nécessitant pas la totalité des informations) ou des fichiers compatibles avec des logiciels de traitement en aval d'HYDROM (DIXLOI par exemple) ;
- 5) L'édition, sous des formats divers, de données de base ou élaborées (annuaires, inventaires, tableaux récapitulatifs, graphiques, etc).

▪ Les langages de programmation utilisés :

Dans sa partie purement gestion (mise à jour, extraction, éditions des données) ainsi que dans certains cas où des calculs simples sont nécessaires, le logiciel est constitué de programmes écrits en langage COBOL.

Les applications particulières (représentations graphiques, calculs plus complexes) sont assurées par des programmes écrits en BASIC, FORTRAN, PASCAL, ASSEMBLEUR et sont pour le moment disponibles seulement sur la version micro ordinateur du logiciel.

L'enchaînement des programmes au sein du logiciel est assuré par des procédures constituées de commandes du Système Time Sharing Option (TSO) pour la version CNUSC, ou de commandes du Disk Operating System (DOS) pour la version micro.

▪ Convivialité et Documentation :

La mise en oeuvre des procédures ne nécessite aucune connaissance des systèmes : elle se fait par l'intermédiaire de menus interactifs qui permettent de sélectionner la procédure désirée.

De même, aucune connaissance des langages n'est nécessaire pour exécuter les programmes assurant le traitement correspondant à la procédure retenue : la saisie des données ou des requêtes de l'utilisateur est assurée en mode plein écran à l'aide de masques gérés par des programmes interactifs qui contrôlent immédiatement l'information. L'utilisateur est averti le cas échéant par des messages explicites de l'erreur commise ; il peut aussi faire appel à des menus d'aide à partir du clavier.

La documentation qui accompagne le logiciel se compose :

- d'un manuel de présentation,
- d'un manuel d'aide au développement d'applications particulières (en cours de rédaction). Il propose des programmes -écrits en Pascal, Cobol, Basic Microsoft, Fortran 77-, qui constituent des exemples de lecture de fichiers séquentiels ASCII extraits par Hydrom de la banque de données. Ils ont pour but de faciliter la tâche à d'éventuels utilisateurs désireux de développer leur propre traitement,
- d'un manuel destiné à l'utilisateur hydrologue, qui contient les indications nécessaires à une bonne connaissance des procédures de gestion et de traitement,

- d'un manuel destiné à l'opérateur : il donne pour chaque procédure, toutes les informations concernant les touches de fonction -qui assurent des opérations automatiques allégeant le travail de l'opérateur- ou les messages d'erreurs émis par les programmes interactifs.
- d'un manuel d'installation, en cours de rédaction, détaillant les opérations d'installations du logiciel sur une machine, ainsi que les caractéristiques du matériel à mettre en oeuvre (table traçante ou à digitaliser, imprimante, écran graphique ou non, lecteur de cartouche, etc.).

■ **Présentation :**

A l'heure actuelle, seule la version micro ordinateur a fait l'objet d'une diffusion. Elle se présente sous la forme de 8 disquettes de base contenant les modules exécutables des programmes. Le cas échéant, une disquette supplémentaire est nécessaire pour tenir compte des spécificités des systèmes sur lesquels le logiciel doit être implanté (Goupil G40, Réseau 10NET, disque dur ou non, etc.).

■ **Matériel nécessaire :**

Le matériel de base nécessaire est constitué d'un micro ordinateur compatible IBM sous système DOS de 384 ko de capacité minimum, équipé d'un disque dur, et d'une imprimante parallèle.

En plus de ce matériel de base, le logiciel gère des périphériques complémentaires (écran graphique, sortie série, coprocesseur 8087, table à digitaliser, traceur de courbe).

2.2 Les fichiers gérés

La totalité des données relatives à une station peut être mise en fichiers et gérée par le logiciel, qu'il s'agisse :

- d'informations générales concernant la station, (fichiers identifications, précisant la localisation, le type d'appareillage, les périodes de fonctionnement, etc) ou son historique (fichier dossier, contenant les dates de changement d'équipement, les rapport de tournées, etc) ;
- des jaugeages effectués pour étalonner la section de mesure (fichier des jaugeages, contenant la totalité des mesures effectuées) ;

- des caractéristiques du matériel utilisé pour les jaugeages (fichier des hélices) ou aux stations de mesure (fichier appareillage) ;
- des mesures effectuées en continu (fichier des cotes instantanées) ;
- des étalonnages qui permettent de transformer les cotes instantanées en débits instantanés (fichier des étalonnages : chaque étalonnage est constitué des données permettant de décrire la relation débit-hauteur d'une section de mesure au moyen d'un maximum de 60 segments de droite ; ces étalonnages sont établis par l'hydrologue, et non générés par HYDROM) ;
- des débits instantanés ou journaliers élaborés après transformation des cotes en débits au moyen des étalonnages (fichier des débits instantanés, fichier des débits journaliers).

2.3 Les moyens d'extension de la banque de donnée

Tous les fichiers peuvent faire l'objet d'une extension à partir d'un clavier manipulé par un opérateur.

Seul, le fichier des côtes peut être alimenté à partir de périphériques divers :

- table à digitaliser (BENSON 6201), qui permet la saisie directe à partir de limnigrammes,
- lecteur de cartouches à mémoire CHLOE développé par la Société ELSYDE,
- station de réception (SRDA86) des données télétransmises par les balises ARGOS développée par la Société CEIS-Espace et l'ORSTOM pour l'OMS (un logiciel de transmission, KERMIT, est alors indispensable sur le micro ordinateur portant HYDROM).

2.4 Les extensions envisagées pour HYDROM

De nouveaux modules sont en cours d'élaboration, qui permettront :

- de transformer les côtes instantanées en débits correspondant aux stations où la relation hauteur-débit n'est pas biunivoque ;
- de traiter les messages retransmis depuis les stations de mesures par METEOSAT.

Sa structure très modulaire permet d'envisager des extensions à tous les niveaux, qu'il s'agisse des éditions, des traitements ou des moyens de mettre à jour les données.

Le logiciel Hydrom peut être fourni à tout service central national ou non qui en fait la demande au Laboratoire d'Hydrologie. Il s'agira de l'ensemble des modules exécutables, accompagné de la documentation complète.

3 GESTION DES DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Jusqu'à ces dernières années, la constitution d'un outil de gestion des données pluviométriques au Laboratoire ne s'est pas imposée avec autant de force que pour les données hydrométriques, essentiellement parce que :

- les données pluviométriques sont moins diverses, le nombre des fichiers à gérer est moindre que dans le cas des données hydrométriques,
- une chaîne de traitement des données pluviographiques, opérationnelle et performante, existait, développée sur le système Mini6 de BONDY,
- pour leurs applications propres, divers centres ORSTOM avaient développé des logiciels particuliers.

Mais pour diverses raisons, notamment

- l'abandon du système Mini6,
- la relative lourdeur des procédures permettant de tenir à jour des fichiers pluviométriques,
- et à l'occasion d'un très important travail de mise à jour des données de pluie d'Afrique francophone (Convention ORSTOM-CIEH-ASECNA) le Laboratoire d'Hydrologie a décidé de se doter d'un logiciel de gestion de sa banque de données pluviométriques d'une conception similaire à celle d'HYDROM.

3.1 Caractéristiques du logiciel

Matériel : deux versions sont développées en parallèle, assurant la gestion soit sur ordinateur (CNUSC) soit sur micro ordinateur IBM PC ou compatible sous système d'exploitation DOS. Ceci est d'autant plus aisé que le langage utilisé (COBOL) outre son adaptation à la gestion de fichiers volumineux, est disponible sur les deux types de système ;

Ses fonctions seront essentiellement la gestion des données (mise à jour des fichiers, extraction de tout ou partie de la banque pour les utilisateurs, édition d'annuaires), la constitution de données élaborées à partir des fichiers de base, leur mise en forme pour compatibilité avec des logiciels d'analyse statistique de représentation graphique, ou autre ;

Il sera convivial : les procédures de traitement seront sélectionnées au moyen de menus ; les programmes interactifs signaleront le cas échéant les erreurs commises ; des menus d'aide pourront être appelés du clavier à tout moment.

3.2 Les fichiers gérés

Le logiciel gèrera :

3 fichiers permettant d'identifier les stations (localisation, historique),

1 fichier descriptif des caractéristiques des pluviographes,

1 fichier des pluies journalières en l'état (et, éventuellement 2 fichiers supplémentaires de pluie journalière : un fichier complété ou corrigé, et un fichier généré),

1 fichier des couples hauteurs précipitées-intervalle de temps (fichier pluviographie),

Éventuellement, des fichiers élaborés à partir de ces fichiers de base (p.e. : pluies mensuelles, annuelles, intensité maxima par épisode et par durée, etc.).

La mise à jour pourra être effectuée manuellement à partir du clavier, ou par traitement automatique des pluviogrammes à l'aide d'un digitaliseur, des cartouches Oedipe à mémoire effaçable (développée par la Société Elsyde), ou, plus tard des messages balises retransmis par ARGOS et METEOSAT.

O R S T O M
LABORATOIRE D'HYDROLOGIE



LOGICIEL DE BANQUES DE DONNEES HYDROMETRIQUES

HYDROM stocke et traite vos données

HYDROM est un outil informatique qui permet l'acquisition, la gestion, le traitement et l'édition sous forme d'annales des données recueillies grâce à l'exploitation d'un réseau de stations de mesure hydrométriques.

*Destiné principalement aux services hydrologiques responsables de réseaux régionaux ou nationaux, **HYDROM** peut aussi être utilisé dans le cadre d'études de petits bassins versants expérimentaux en milieu naturel ou urbain.*

***HYDROM** a été développé par G.Cochonneau au Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM. Il est opérationnel sur micro-ordinateur IBM-PC ou pleinement compatible, équipé d'un disque dur et d'une imprimante; certaines fonctions du logiciel requièrent cependant l'utilisation d'un écran graphique, d'un traceur, d'une table à digitaliser, et l'installation d'un coprocesseur arithmétique.*

*Les sept fichiers gérés par **HYDROM** peuvent être alimentés par :*

- des données recueillies sur le terrain (hauteurs d'eau, jaugeages)*
- des données enregistrées (limnigrammes, cartouches de type CHLOE)*
- des données télétransmises (hauteurs d'eau)*
- des données élaborées par l'hydrologue (courbes d'étalonnage)*
- des calculs automatiques (débits, caractéristiques de crue)*

Les informations mémorisées ou produites par traitement sont éditées sous forme de tableaux ou de graphiques qui peuvent être publiés dans des annuaires ou utilisés comme documents de travail.

La saisie des données, les requêtes de l'utilisateur se font à l'aide de menus interactifs, en mode plein écran, avec contrôle immédiat par le logiciel qui refuse la prise en compte d'informations non valides et en avertit l'utilisateur.

*Convivial, simple à mettre en oeuvre, accompagné de manuels d'utilisation, **HYDROM** est accessible sans aucune connaissance ou pratique préalable en informatique.*

1 MENU PRINCIPAL

8 MENUS SECONDAIRES

1. Fichier d'identification des stations et des pays
2. Fichier des jaugeages
3. Fichier des étalonnages
4. Fichier des dossiers de stations
5. Fichier des cotes instantanées
6. Fichier des débits instantanés
7. Fichier des débits journaliers
8. Utilitaires

Le menu principal permet d'accéder à 8 menus secondaires (1 par fichier géré et 1 menu d'utilitaires). Chacun de ces menus secondaires présente un choix des différentes fonctions offertes par HYDROM.

MENU 1

identification des stations et des pays

- 1 Saisie, correction, exclusion, consultation de l'identification des stations
- 2 Impression d'une liste des stations
- 3 Saisie, correction, exclusion, consultation du fichier des pays
- 4 Impression d'une liste des pays.

1. Permet d'afficher les caractéristiques géographiques, le type d'équipement, les périodes d'observation des stations hydrométriques, de les modifier, d'introduire ceux d'une station récemment installée.

2. A utiliser pour imprimer une liste des stations qui répondent à des critères géographiques, ou de périodes d'observation.

3. et 4. Utilisés (rarement) pour corriger un nom de pays, introduire le nom d'un nouveau pays pour lequel on souhaite utiliser HYDROM, et obtenir une liste des pays.

jaugeages

- 1 Saisie, correction, exclusion, consultation des jaugeages
- 2 Dépouillement des jaugeages au moulinet
- 3 Liste des jaugeages dans le format des bordereaux
- 4 Impression des jaugeages (tableau simplifié)
- 5 Impression des jaugeages (tableau complet)
- 6 Pointage des jaugeages (sur la courbe d'étalonnage)

1. Cette fonction permet de consulter le fichier des jaugeages, d'introduire ou de corriger les résultats de jaugeages préalablement dépouillés.

2. L'hydrologue peut, après une campagne de mesures, dépouiller les jaugeages avec visualisation graphique immédiate des paraboles de vitesse, de la courbe des débits laminaires. Les résultats peuvent alimenter directement le fichier des jaugeages.

3. 4. et 5. impriment des listes de jaugeages de plus en plus détaillées, utilisables pour élaborer la courbe d'étalonnage, pour accompagner un pointage graphique ou pour insérer dans des publications.

6. Très utile pour contrôler la validité des mesures, ou détecter le détarage d'une station, le pointage graphique des jaugeages peut être superposé au tracé de la courbe d'étalonnage. L'utilisateur peut augmenter la résolution de la représentation graphique en agrandissant à volonté certaines parties du tracé.

étalonnages

- 1 Saisie, correction, exclusion, consultation des étalonnages, visualisation et impression des barèmes unitaires.
- 2 Inventaire des étalonnages
- 3 Impression des étalonnages
- 4 Impression des étalonnages (format annuaire)
- 5 Tracé des étalonnages

1. Après avoir élaboré, à l'aide des jaugeages, une courbe de traduction des cotes en débits applicable pendant une période déterminée, et l'avoir assimilée à une série de segments de droites, l'hydrologue doit l'introduire dans le fichier des étalonnages. Il peut à tout moment modifier une courbe, en changer la période de validité, consulter ou imprimer le barème centimétrique ou millimétrique calculé.

2. Un inventaire des étalonnages regroupe la validité des courbes applicables à une station.

3. et 4. Les caractéristiques des étalonnages sont imprimées sous forme de listings de travail ou de documents publiables dans les annales.

5. La représentation graphique de l'étalonnage fait apparaître immédiatement d'éventuelles discontinuités dues à des erreurs de saisie ou à un mauvais découpage en segments de droite.

MENU 4

dossiers de stations

- 1 Saisie, correction, exclusion, consultation des dossiers de stations
- 2 Impression des dossiers de stations
 1. Les dossiers rassemblent l'historique de la station et, plus généralement, toutes les informations utiles à l'hydrologue (modification de l'équipement, qualité des observations, rapports de tournées, etc ...); ils peuvent être saisis puis corrigés et consultés.
 2. Les dossiers peuvent être imprimés et utilisés pour publication ou comme documents de travail.

MENU 5

cotes instantanées

- 1 Saisie, correction, exclusion, consultation des cotes instantanées
- 2 Traitement des cartouches CHLOE
- 3 Traitement des limnigrammes
- 4 Traitement des cotes télétransmises
- 5 Inventaire des cotes instantanées
- 6 Calcul et impression des hauteurs moyennes journalières
- 7 Impression des cotes instantanées
- 8 Tracé graphique des cotes instantanées.

1. Les hauteurs d'échelles relevées par les observateurs et consignées sur des bordereaux sont saisies régulièrement et introduites dans le fichier des cotes instantanées. Le contenu de ce fichier peut être affiché, corrigé, ou complété à tout moment.

2. 3. et 4. Le fichier des cotes instantanées peut aussi être alimenté directement par :

- le transfert des données enregistrées sur les cartouches à mémoire EPROM utilisées par le système CHLOE développé par la société ELSYDE
- le dépouillement des limnigrammes sur une table à digitaliser
- les données télétransmises par satellites et reçues par le système SRDA86 mis au point par CEIS-ESPACE et l'ORSTOM pour l'OMS

5. 6. et 7. Ces différentes fonctions permettent d'imprimer le contenu du fichier sous forme de plus en plus détaillée : d'un simple inventaire jusqu'à l'impression de tous les relevés de cotes en passant par les extrêmes mensuels et les hauteurs moyennes journalières.

8: Par des effets de zoom, l'hydrologue peut représenter graphiquement les variations du niveau d'eau pendant des périodes variant de 12 mois à 2 heures ; aussi bien pour des publications que pour détecter de grossières erreurs de saisie.

MENU 6

débits instantanés

- 1 Traduction des cotes en débits instantanés
- 2 Saisie, correction, exclusion, consultation des débits instantanés
- 3 Inventaire des débits instantanés
- 4 Impression des débits instantanés
- 5 Tracé graphique des débits instantanés et définition des crues.

1. Les débits sont calculés à l'aide des cotes et des barèmes d'étalonnage et sont conservés dans le fichier des débits instantanés.

2. Il est aussi possible d'y introduire des débits saisis directement, de les corriger, de les afficher.

3. et 4. L'inventaire et l'impression fournissent sur papier, le contenu du fichier des débits sous forme de plus en plus détaillée jusqu'à l'impression de l'intégralité des données.

5. L'hydrogramme peut être visualisé en coordonnées arithmétiques ou logarithmiques, sur une période, dont la durée, choisie par effet de zoom peut varier de 12 mois à 2 heures ; chaque crue peut être isolée et ses caractéristiques affichées et imprimées.

MENU 7

débites journaliers

- 1 Calcul des débits journaliers
- 2 Saisie, correction, exclusion, consultation des débits journaliers
- 3 Impression des débits journaliers
- 4 Impression des débits mensuels et annuels
- 5 Impression des débits caractéristiques
- 6 Tracé graphique des débits journaliers

1. Les débits moyens journaliers sont calculés automatiquement à partir des débits instantanés et conservés dans ce fichier

2. Ils peuvent être affichés, des lacunes peuvent être comblées par interpolation automatique, des débits peuvent être introduits directement.

3. 4. et 5. L'impression des débits moyens et caractéristiques peut être obtenue par année calendaire ou hydrologique et sous forme de listings de travail ou sous forme plus compacte publiable dans des annales.

6. Enfin, les débits moyens sont tracés en coordonnées arithmétiques ou logarithmiques, pour publication.

MENU 8

utilitaires

- 1 Sauvegarde sur disquettes des fichiers de données
- 2 Restauration de fichiers de données à partir de sauvegardes
- 3 Transformation de fichiers en provenance d'une autre configuration
- 4 Extraction de données pour un transfert vers une autre configuration

1. et 2. HYDROM possède des outils de sauvegarde sur disquettes des données qu'il gère.

3. et 4. HYDROM peut produire des fichiers de données dans un format compatible avec d'autres logiciels. Inversement, des données provenant d'autres configurations informatiques peuvent être adaptées pour être ensuite gérées par HYDROM.

—— *HYDROM, quelques sorties* ——

HYDROM, 9 exemples de tableaux et graphiques

liste des stations

dépouillement de jaugeages

liste de jaugeages

jaugeages et courbe d'étalonnage

barème d'étalonnage

dossiers de stations

tableau des cotes instantanées

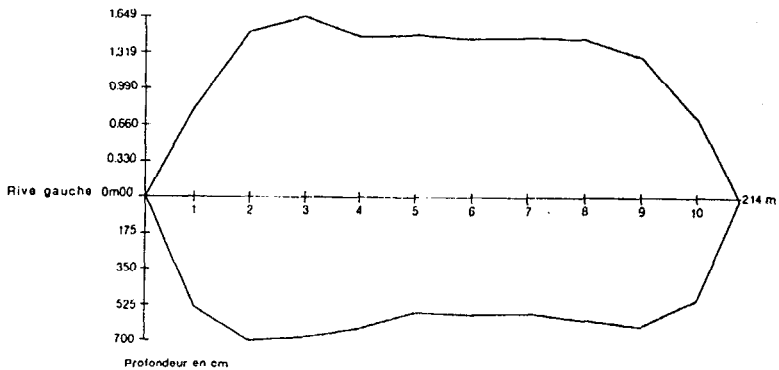
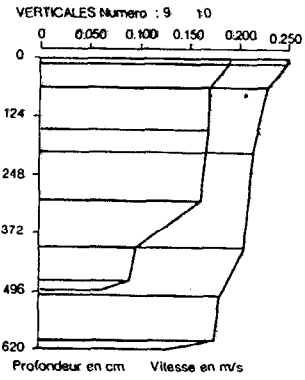
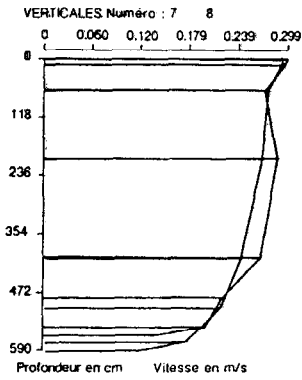
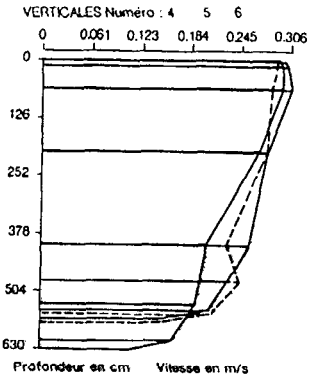
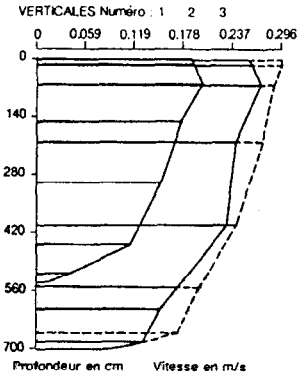
caractéristiques de crue

tableau des débits journaliers

liste des stations

Pays - CÔTE D'IVOIRE									
LISTE DES STATIONS HYDROMETRIQUES	Rivière	Latitude		Longitude		Alt	Sup	Périodes	C U
		deg min sec	deg min sec	deg min sec	deg min sec				
Bassin 01 BANDAMA									
1090100103	BADA	BANDAMA (BLANC)	08 06 25	1-005 29 50	1 135	124050 0		1962/	101 0
1090100106	RTE KORHOGO-BADIKATA	BANDAMA (BLANC)	09 19 00	1-005 21 50	1	19850 00		1975/1977	101 0
								1980/	
1090100109	BAFECAO	BANDAMA	06 01 10	1-004 54 00	1 35	127100 0		1963/	101 0
1090100112	RTE BEOUMI-SEGUELA	BANDAMA (BLANC)	07 41 08	1-005 40 00	1 177	126200 0		1954/1971	101 0
1090100115	BONZI	BANDAMA	06 54 43	1-005 31 38	1 145	132550 0		1961/1974	101 0
1090100118	MBRIMBO	BANDAMA	06 00 45	1-004 25 30	1 29	127800 0		1953/	101 0
1090100121	DOUIBO	BANDAMA (BLANC)	07 04 00	1-005 29 27	1 146	132200 0		1962/1970	101 0
1090100124	SINEMATIATPT FERRE KORHOGO	BANDAMA (BLANC)	09 36 11	1-005 19 25	1 298	17000 00		1960/1975	101 0
1090100130	KOSSOU	BANDAMA (BLANC)	07 00 33	1-005 29 21	1 150	132400 0		1962/1969	101 0
1090100132	KOTIESSOU	BANDAMA	06 12 40	1-005 01 40	1	159200 0		1971/	101
1090100135	KIMOUKRO PRISE D'EAU	BANDAMA						1983/	101
1090100136	KIMOUKRO	BANDAMA	06 30 20	1-005 18 19	1 131	122600 0		1956/	101 0
1090100139	MARABADIASSA	BANDAMA (BLANC)	08 06 20	1-005 25 30	1	122293 0		1973/	101 0
1090100140	RTE KORHOGO-MBENGUE	BANDAMA (BLANC)	09 41 50	1-005 49 00	1	11953 00		1980/	101 0
1090100141	NAGNINEVOGO	BANDAMA (BLANC)	09 45 25	1-005 28 05	1	16200 00		1973/1975	101 0
1090100142	NZIEA (NZIOA)	BANDAMA	05 15 34	1-004 57 56	1	197000 0		1963/1978	101 0
1090100144	SEGLUEKIEFI	BANDAMA (BLANC)	09 30 20	1-006 05 15	1	1368 000		1974/1974	102 0
								1979/	
1090100148	SINKAHA CHAUSSEE SURMERSIBLE	BANDAMA (BLANC)	08 45 30	1-005 31 40	1			1962/	101
1090100151	TAMABO	BANDAMA	05 25 29	1-004 49 53	1	163900 0		1954/1978	101 0
1090100154	TIASSAIF	BANDAMA	05 53 41	1-004 49 04	1 13	161850 0		1954/	101 0
1090100155	TAWARA AMONT	BANDAMA (BLANC)	09 44 15	1-005 36 25	1	15375 00		1977/	101 0
1090100157	TOMBOKRO	BANDAMA	06 55 32	1-005 30 10	1	132500 0		1963/	102
1090100160	TORTIYA AMONT	BANDAMA (BLANC)	08 45 50	1-005 31 40	1 269	114500 0		1960/1962	101 0
								1973/1974	
								1980/	
1090100161	TORTIYA AVAL	BANDAMA (BLANC)						1980/	101 0
1090100162	TORTIYA AVAL (LMNG)	BANDAMA (BLANC)							101 0
1090100185	KIMOUKRO PRISE D'EAU (LMNG)	BANDAMA						1983/	101
1090100189	MARABADIASSA (LMNG)	BANDAMA						1983/	101
1090100190	RTE KORHOGO-MBENGUE (LMNG)	BANDAMA (BLANC)						1974/	101 0
1090100194	SEGUEKIELE (LMNG)	BANDAMA (BLANC)						1974/	101 0
1090100197	TIASSALE (LMNG)	BANDAMA						1983/	101
1090101003	RTE BEOUMI-SEGUELA	MARAOUÉ	07 49 55	1-006 15 15	1 262	112530 0		1954/	101 0
1090101006	BOUAFLE	MARAOUÉ	06 58 05	1-005 45 02	1 187	119800 0		1954/	101 0

dépouillement de jaugeages



Code capteur : 1052300103-M Section : 1173 m2
 Date : 08/12/1950 Largeur : 214 m
 Heure : 11h30' Périmètre mouillé : 215.7 m
 Cote échelle : 960 cm Vitesse moyenne : 229 m/s
 Jaugeage numéro : 015 Vitesse moy de surface : 246 m/s
 DÉBIT : 268,7 m3/s Rayon hydraulique : 5,438 m
 Bras numéro : 1 Rapport U/Vms : 0,935
 Prof. moyenne : 548 cm
 Prof. maximale : 700 cm

Vert. numéro	Abscis	Parabole unit
1	18 m	0 800 m2/s
2	38 m	1 510 m2/s
3	58 m	1 649 m2/s
4	78 m	1 472 m2/s
5	98 m	1 486 m2/s
6	118 m	1 452 m2/s
7	138 m	1 465 m2/s
8	158 m	1 451 m2/s
9	178 m	1 278 m2/s
10	198 m	0 716 m2/s

liste de jaugeages

LISTE DES JAUGEAGES

STATION : 1111501303-1 BAROU

LAITI 12 21 00

RIVIERE : MEKROU

LONGIT 2 45 00

PAYS : REPUBLIQUE POPULAIRE DU NIGER

ALTIT 173M

BASSIN : NIGER

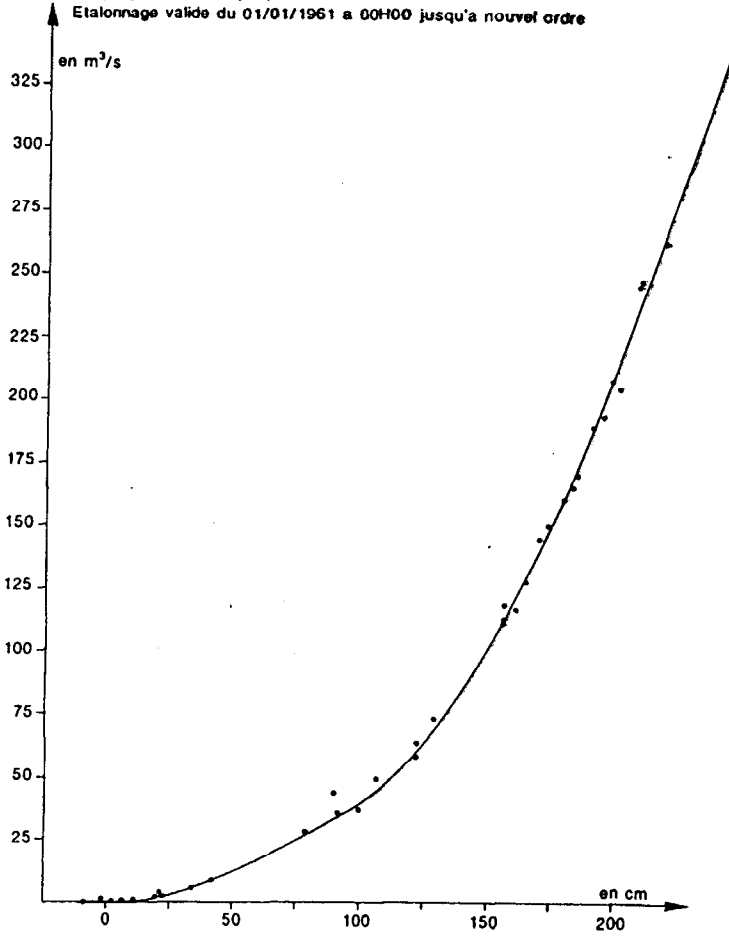
AIRE 10500,0 KM2

ORDRE DE COTES CROISSANTES

NO	DATE	HEURE	COTE		DÉBIT	AUTEUR
14	07/03/1963	A 00H00	-9	CM	0,036 M3/S	
21	25/12/1965	A 00H00	2	"	1,04	
19	24/01/1965	A 00H00	2	"	0,41	
18	13/01/1965	A 00H00	6	"	0,85	
13	29/01/1963	A 00H00	10	"	1,28	
15	02/01/1964	A 00H00	12	"	1,22	
24	18/12/1966	A 00H00	21	"	3,45	DOUNIE
20	25/06/1965	A 00H00	27	"	1,98	
12	23/12/1962	A 00H00	335	MM	6,24	
17	02/12/1964	A 00H00	34	CM	5,93	
31	05/12/1967	A 00H00	42	"	8,8	GAUTIER
7	24/10/1961	A 00H00	79	"	28,4	ROBIN
16	28/10/1964	A 00H00	90	"	43,8	
1	18/08/1961	A 00H00	92	"	36,	
22	18/08/1966	A 00H00	107	"	49,3	DOUNIE
11	25/10/1962	A 00H00	123	"	64,3	
23	22/09/1966	A 00H00	1555	MM	113,	DOUNIE
2	16/09/1961	A 00H00	156	CM	112,	
32	20/10/1970	A 00H00	1565	MM	119,	FRANC
6	30/09/1961	A 00H00	161	CM	117,	
33	09/09/1971	A 00H00	1645	MM	128,	
5	27/09/1961	A 00H00	170	CM	145,	
30	20/10/1967	A 00H00	174	"	151,	GAUTIER
4	25/09/1961	A 00H00	180	"	161,	
29	19/10/1967	A 00H00	184	"	166,	GAUTIER
3	22/09/1961	A 00H00	186	"	171,	
28	18/10/1967	A 00H00	1915	MM	190,	GAUTIER
27	17/10/1967	A 00H00	196	CM	194,	GAUTIER
26	16/10/1967	A 00H00	199	"	208,	GAUTIER
25	13/10/1967	A 00H00	202	"	205,	GAUTIER
8	05/09/1962	A 00H00	210	"	246,	
10	04/10/1962	A 00H00	217	"	248,	
9	26/09/1962	A 00H00	220	"	262,	

jaugeages et courbe d'étalonnage

1111501303-1 MEKROU A BAROU
Jaugeages du début jusqu'à la fin
Etalonnage valide du 01/01/1961 à 00H00 jusqu'à nouvel ordre



barème d'étalonnage

BAREME D'ETALONNAGE

Capteur : 111501303.1

Station : BAROU

Riviere : MEKROU

Tarage valide du 01/01/1961 à 00H00 JUSQU'A NOUVEL ORDRE
de -0010 CM à +0200 CM

Debits en M3/S

CM	-10	-9	-8	-7	-6	5	-4	-3	-2	-1	CM
0	000	015	034	056	081	110	144	179	220	261	0
CM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CM
0	309	357	413	470	527	594	661	728	805	882	0
10	960	1 06	1 16	1 26	1 40	1 54	1 67	1 81	1 99	2 17	10
20	2 35	2 53	2 75	2 97	3 19	3 41	3 68	3 95	4 21	4 48	20
30	4 75	5 07	5 40	5 72	6 04	6 37	6 69	7 07	7 45	7 82	30
40	8 20	8 64	9 08	9 52	9 96	10 4	10 8	11 3	11 7	12 2	40
50	12 6	13 0	13 5	13 9	14 4	14 8	15 3	15 8	16 3	16 8	50
60	17 3	17 8	18 3	18 8	19 3	19 8	20 3	20 8	21 3	21 8	60
70	22 3	22 8	23 4	24 0	24 5	25 1	25 7	26 3	26 8	27 4	70
80	28 0	28 6	29 1	29 7	30 3	30 9	31 4	32 0	32 6	33 2	80
90	33 8	34 3	34 9	35 5	36 2	36 8	37 5	38 1	38 7	39 4	90
100	40 0	40 8	41 6	42 4	43 2	44 0	44 8	45 6	46 4	47 2	100
110	48 0	48 8	49 6	50 7	51 8	52 9	54 0	55 1	56 2	57 3	110
120	58 4	59 5	60 6	61 7	62 8	63 9	65 0	66 4	67 9	69 3	120
130	70 7	72 1	73 6	75 0	76 4	77 9	79 3	80 7	82 1	83 6	130
140	85 0	86 7	88 4	90 2	91 9	93 6	95 3	97 1	98 8	101	140
150	102	104	106	107	109	111	113	114	116	118	150
160	120	122	124	126	128	130	132	134	136	139	160
170	141	143	145	147	149	151	153	155	157	159	170
180	161	163	165	168	170	172	175	177	180	182	180
190	185	187	190	192	195	197	200	202	205	207	190
200	210	****	****	****	****	****	****	****	****	****	200

tableau des cotes instantanées

IMPRESSION DES COTES INSTANTANÉES - ANNEE 1985

STATION : 1201590102-1 GARGARA-OUEST PAYS : HAUTE-VOLTA
RIVIERE : GOROULO BASSIN : NIGER AIRE DU BASSIN VERSANT 24 3000 KM2

MOIS	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE
AOUT	15	17H38	263	15	18H15	261	15	18H47	259	15	19H30	257	15	20H15	255	15	21H15	252
AOUT	15	22H15	250	15	23H20	248	16	01H15	246	16	03H15	245	16	06H10	244	17	07H05	A SEC
AOUT	17	07H05	A SEC	17	07H05	243	17	07H08	244	17	07H12	248	17	07H20	255	17	07H26	259
AOUT	17	07H40	262	17	07H45	264	17	07H55	266	17	08H04	268	17	08H23	271	17	08H30	275
AOUT	17	08H42	279	17	08H57	282	17	09H07	286	17	09H20	290	17	09H31	293	17	09H45	296
AOUT	17	10H06	294	17	10H20	291	17	10H45	288	17	11H00	284	17	11H22	279	17	11H35	277
AOUT	17	12H00	274	17	12H12	273	17	12H40	271	17	12H51	270	17	13H35	267	17	14H15	264
AOUT	17	14H25	263	17	15H10	261	17	15H25	260	17	16H10	257	17	16H50	254	17	18H10	251
AOUT	17	19H50	249	17	20H55	248	26	10H05	A SEC	26	10H05	A SEC	26	10H10	250	26	10H12	252
AOUT	26	10H16	253	26	10H20	257	26	10H25	258	26	10H32	257	26	10H45	253	26	10H58	270
AOUT	26	11H05	280	26	11H10	285	26	11H25	295	26	11H40	304	26	11H50	310	26	12H00	315
AOUT	26	12H08	318	26	12H20	321	26	12H30	323	26	12H40	324	26	13H11	324	26	13H22	323
AOUT	26	13H47	321	26	14H00	319	26	14H13	315	26	14H26	310	26	14H40	307	26	14H54	303
AOUT	26	15H02	300	26	15H20	295	26	15H31	293	26	15H48	290	26	16H05	285	26	16H30	280
AOUT	26	17H00	275	26	17H45	270	26	18H40	265	26	20H10	260	26	21H55	257	26	23H45	255
AOUT	27	01H55	253	27	04H15	251	27	05H45	250	27	05H46	A SEC						

SEPT COTES EN CM ,CODE ORIGINE MAXIMUM DANS LE MOIS : ,MINI : A SEC () ,LES SEPT A 07H29; MAXI : 331 CM () LE 5 SEPT A 10H37

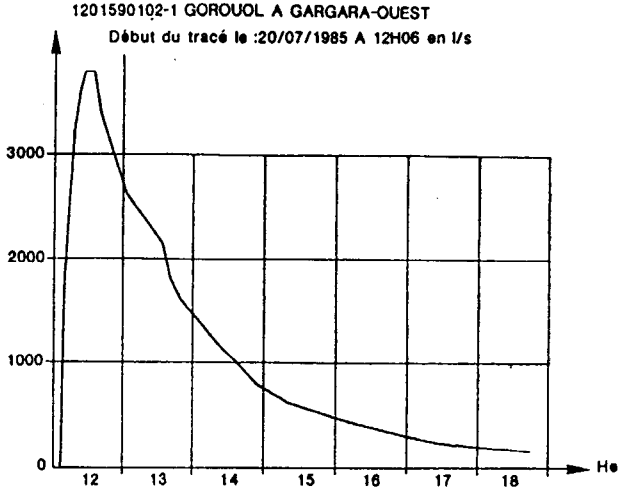
SEPT	5	07H29	A SEC	5	07H29	A SEC	5	07H30	250	5	07H38	261	5	07H46	261	5	07H48	263
SEPT	5	07H52	264	5	07H58	264	5	08H05	275	5	08H10	281	5	08H18	286	5	08H23	290
SEPT	5	08H30	296	5	08H35	300	5	08H50	308	5	08H55	311	5	09H12	315	5	09H35	321
SEPT	5	09H45	324	5	09H55	327	5	10H10	329	5	10H20	330	5	10H37	331	5	10H50	330
SEPT	5	11H15	328	5	11H30	326	5	11H43	324	5	12H03	320	5	12H25	315	5	12H53	309
SEPT	5	13H08	306	5	13H40	300	5	14H07	295	5	14H34	290	5	15H02	285	5	15H33	280
SEPT	5	16H15	275	5	17H05	270	5	17H50	267	5	18H00	266	5	18H40	264	5	19H25	262
SEPT	5	20H05	260	5	20H57	258	5	22H45	255	6	02H00	250	6	02H01	A SEC	14	06H51	A SEC
SEPT	14	06H52	250	14	07H03	253	14	07H12	255	14	07H50	255	14	08H08	254	14	08H40	252
SEPT	14	09H22	251	14	09H55	251	14	10H50	252	14	11H55	252	14	12H30	251	14	13H10	250
SEPT	14	13H11	A SEC															

DÉCE COTES EN CM ,CODE ORIGINE MAXIMUM DANS LE MOIS : ,MINI : A SEC () LE 31 DÉCE A 24H00; MAXI : A SEC () LE 31 DÉCE A 24H00

DÉCE 31 24H00 A SEC

MOIS	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE	JOUR	HEURE	COTE
CODE	A	RHE	B	COTE DE CONTROLE	C	RELEVÉ INDIRECT AVEC HEURE	D	RECONSTITUÉE	E	RELEVÉ INDIRECT SANS HEURE					
				MINIMUM INSTANTANÉ		A SEC () LE 1 JANV A 00H00				ANNÉE COMPLETE					
				MAXIMUM INSTANTANÉ		340 CM () LE 12 AOUT A 22H10									

caractéristiques de crue



1201590102-1 GOROUOL A GARGARA-OUEST

Début de crue	: 20/07/1985 à 12H06	Débit initial	: 4 l/s
Fin de crue	: 20/07/1985 à 18H40	Débit final	: 165 l/s
Maximum de crue	: 20/07/1985 à 12H28	Débit maximal écoulé	: 3.79 m ³ /s
		Débit maximal ruisselé	: 3.78 m ³ /s
Temps de montée	: 22 mn soit 0 Jo 0 He 22 Mn		
Temps de base	: 394 mn soit 0 Jo 6 He 34 Mn		
Volume écoulé	: 26,11 milliers de m ³		
Volume de ruissellement	: 24,12 milliers de m ³		
Volume résiduel	: 1.998 milliers de m ³		
Superficie du bassin	: 24.3 km ²		
Lame écoulée	: 1.07 mm		
Lame ruisselée	: 0.99 mm		
Débit spécifique	: 156 l/s/km ² soit 13.48 mm/h		

tableau des débits journaliers

EN M3/S-ANNEE 1971/1972

	J	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	J
STATION: 1474002505 SIRKA	1	000	000	210	503	161	392	238	103	034	000	000	000	1
RIVIERE: OGOU	2	000	000	188	439	136	442	260	944	031	000	000	000	2
PAYS: TOGO	3	000	000	189	553	182	447	210	966	031	000	000	000	3
BASSIN: MONO	4	000	000	221	760	171	387	177	842	031	000	000	000	4
LATIT: 7 55.00	5	000	000	210	471	199	465	186	745	028	000	000	000	5
LONGIT: 1 22 00	6	000	000	209	392	457	595	216	642	021	000	000	000	6
ALTIT: 172M	7	000	000	188	354	375	642	182	544	017	000	000	000	7
AIRE 4035 00 KM2	8	000	033	184	337	353	831	178	491	014	000	000	000	8
	9	000	094	163	556	256	871	153	418	013	000	000	000	9
	10	000	043	161	177	241	939	140	357	010	000	000	000	10
	11	000	021	148	138	250	890	196	323	010	000	000	000	11
	12	000	007	086	174	474	786	237	284	010	000	000	000	12
	13	000	000	044	119	608	623	187	234	010	000	000	000	13
	14	000	000	028	103	547	608	151	207	011	000	000	000	14
	15	000	000	014	147	494	559	126	181	013	000	000	000	15
	16	000	000	021	228	477	580	106	156	014	000	000	000	16
	17	000	000	046	250	453	624	852	135	013	000	000	000	17
	18	000	027	036	266	448	733	734	114	010	000	000	000	18
	19	000	036	043	236	476	672	169	100	010	000	000	000	19
	20	000	028	042	162	648	557	150	094	010	000	000	000	20
	21	000	189	035	112	985	448	987	077	009	000	000	000	21
	22	000	222	035	291	892	445	765	066	006	000	000	000	22
	23	000	209	029	175	660	556	655	061	002	000	000	000	23
	24	000	188	021	132	481	449	527	050	000	000	000	000	24
	25	000	174	009	122	505	436	403	048	000	000	000	000	25
	26	000	161	176	109	520	506	307	045	000	000	000	000	26
	27	000	160	143	901	603	375	260	043	000	000	000	000	27
	28	000	132	869	802	852	299	217	040	000	000	000	000	28
	29	000	127	687	864	699	267	178	038	000	000	000	000	29
	30	000	084	556	170	500	254	162	035	000	000	000	000	30
	31		057		240	416		143		000	000		000	31
	MO	000	064	209	976	468	556	125	310	011	000	000	000	MO

- : lacune * : lacune due à une cote hors barème
ANNEE COMPLETE

DEBIT MOYEN ANNUEL : 10 4 M3/S

DISCUSSION

Très impressionné par les capacités du logiciel, ROCHE s'intéresse au type de documentation fournie avec HYDROM. COCHONNEAU décrit les quatre documents existants : une plaquette de présentation, un manuel de l'utilisateur, un manuel de l'opérateur et un manuel d'exemples d'accès aux fichiers pour différents langages de programmation. A propos du traitement des cartouches CHLOE, MOINE demande s'il existe un compactage dans HYDROM suivant les choix du pas de temps et l'éventuelle redondance des données. COCHONNEAU répond que le compactage est effectué dans le programme de cohérence des côtes instantanées. Il y a deux phases distinctes dans le traitement d'une cartouche : transfert sur l'unité informatique choisie et mise en forme du fichier. C'est dans cette partie qu'il est possible de modifier le seuil de variation significatif. BOYER signale que le nombre de points est divisé par 2 en divisant la sensibilité par 3. A une question d'HOEPPFNER sur l'existence de règles pour les interpolations et le compactage, COCHONNEAU indique qu'il n'y a pas de compactage dans le logiciel HYDROM en dehors du traitement des cartouches CHLOE. Il n'y a pas non plus d'interpolation, les données manquantes étant mises en lacune. POUYAUD souligne qu'il en est de même pour les données télétransmises et COCHONNEAU ajoute que les données télétransmises sont conservées jusqu'au traitement de la cartouche dont les valeurs remplacent alors les données initiales.

En réponse à MOINE, COCHONNEAU indique que les corrections ne sont faites que manuellement, point par point. A une question de PASQUIER sur la possibilité de corriger les courbes de tarage, il est répondu affirmativement. Pour GAUTIER, le fichier des débits instantanés est bien conservé et des interpolations sont possibles sur ce fichier, par exemple pour les tarissements. En réponse à LABORDE, COCHONNEAU signale qu'il n'y a pas d'aide graphique à l'extrapolation mais qu'il est possible de traiter les étalonnages variables par multiplication des courbes. Le tracé a uniquement fonction de contrôle.

Tout en se félicitant de l'existence de ce logiciel, SECHET s'inquiète de la difficulté de maintenance de HYDROM, vu la multiplicité des langages de programmation utilisés. Une nouvelle version serait peut-être nécessaire dans un langage unique (le langage C?).

Pour POUYAUD, ce qui est important, c'est de répondre au mieux à la demande. C'est cela qui donne l'impression actuelle de patchwork et c'est un conflit inévitable entre l'utilisateur et l'informaticien. A partir de son expérience, COCHONNEAU parle du danger de faire un gros logiciel seul ; il souligne de plus le problème de la compatibilité du matériel (exemple de l'évolution actuelle du matériel IBM).

A une question de DE BELLEGARDE sur le lien entre HYDROM et d'autres logiciels existants, GAUTIER indique que des transferts de fichiers entre ARHMA et HYDROM ont été réalisés.