

MÉTHODOLOGIE D'EXPLOITATION DU BASSIN REPRÉSENTATIF : ÉLABORATION ET CLASSEMENT DES DONNÉES D'OBSERVATIONS

Pierre DUBREUIL (France)

Directeur de Recherches
au Bureau Central d'Hydrologie de l'ORSTOM

RÉSUMÉ

La densité des appareils qui y sont installés et la fréquence des mesures que l'on y effectue font du bassin représentatif une source abondante de données d'observations. Bien que généralement destinées à fournir des renseignements rapides sur des points précis, ces données constituent une documentation scientifique du plus haut intérêt pour l'étude fine des éléments du cycle de l'eau sur de petites surfaces.

La conservation de toutes ces données d'observations et leur présentation sous une forme aisément consultable et intelligible sont donc indispensables.

surface en nous attachant tout particulièrement au cas du bassin versant représentatif
à usages agricoles qui est l'outil essentiel de l'hydrologue dans les pays en voie de

Il nous paraît donc inutile ici de revenir sur des choses connues comme les divers procédés de jaugeages (et de dépouillement), les modes d'emploi des appareils et les méthodes de mesures climatiques ou hydrométriques, etc.

Par contre, nous voudrions simplement mettre l'accent sur l'organisation générale du fonctionnement d'un bassin et sur la coordination entre plan d'équipement et plan d'opérations.

1.1. *Le plan d'équipement* dépend des objectifs de l'étude et des moyens disponibles. On peut cependant estimer que la densité de cet équipement ne peut pas descendre en-

La canalisation complète du lit, en amont de la section de contrôle, peut se justifier avec un cours d'eau à fond très mobile.

L'emploi du déversoir nous paraît recommandable quand l'appréciation au $\frac{1}{2}$ cm près que peut fournir l'échelle de contrôle du limnigraphe n'est pas assez sensible en très basses eaux. Ce déversoir, calculé pour un débit compris entre le DC 3 et le DC 6 par exemple, serait à installer à l'issue de l'alignement droit nettoyé ou canalisé, le limnigraphe, l'échelle et la passerelle de jaugeages (pour les hautes eaux) étant alors nécessairement implantés en amont du déversoir.

L'extrême torrentialité, liée ou non à la mobilité du fond de lit, peut être tournée en équipant la station pour des jaugeages chimiques si les conditions hydrauliques locales le permettent.

Sur le plan général, l'équipement d'un bassin doit utiliser de préférence les types d'appareils normalisés ou les plus couramment employés dans la région d'implantation, s'il n'y a pas d'empêchement du côté du programme d'études (inadaptation ou inexistence de l'appareillage local vis-à-vis d'une mesure déterminée).

1.2. *Le plan d'opérations*, comme le plan d'équipement doit être établi par l'ingénieur hydrologue avant le début de la première campagne de mesures sur le terrain. Il doit viser à atteindre, à l'aide de l'équipement disponible, le plus de renseignements possible avec un maximum de précision.

Ce plan doit assurer la coordination entre les opérations classiques ou périodiques et les opérations extraordinaires. Nous examinons évidemment le cas assez général dans lequel le chantier d'études comprend plusieurs bassins représentatifs « emboîtés » ou voisins.

Les opérations périodiques procèdent d'une routine qui ne doit pas subir de lacune sauf en cas d'extrême urgence quand certaines opérations extraordinaires prioritaires l'exigent. Elles groupent les activités suivantes :

- lecture des appareils de relevés pluviométriques, climatiques et hydrométriques,
 - contrôle du fonctionnement des appareils enregistreurs (porter une attention particulière au bon engrenage des tambours de pluviographes et au nettoyage des conduits alimentant les puits de limnigraphes),
 - changement des bandes d'enregistreurs,
 - mesures de débit de basses eaux, avec une fréquence à tout le moins hebdomadaire. Il importe, à cet effet, d'attirer l'attention sur trois points :
- a) la nécessité d'une heure de base sur un bassin (ou un groupe de bassins) détenue par exemple par le responsable et à laquelle se réfèrent tous les employés subalternes chargés des relevés et des changements de bandes,
 - b) l'intérêt de procéder aux relevés pluviométriques et climatiques au moins aux mêmes heures locales que sur le réseau synoptique, même si la fréquence des lectures est plus forte sur le bassin,
 - c) l'utilité de signaler, sur les bandes d'enregistreurs, tous les passages de contrôle ou de changement avec indication exacte de l'heure et mention soit du bon fonctionnement de l'appareil, soit de la correction qui a dû être apportée (décalage de temps

Les mesures exceptionnelles qu'exige la préhension du phénomène averse-crue comportent toujours et essentiellement :

a) les jaugeages qui permettront l'appréciation des débits de moyennes et hautes eaux, b) parfois, et secondairement, les prises d'échantillon de transports solides.

L'agitation provoquée par les mesures inhérentes à une crue ne doit pas faire oublier que les pluviomètres sont à relever le plus vite possible avant que ne survienne une autre averse, dont la chute viendrait perturber la connaissance exacte de l'averse causale de la crue.

Le plan d'opérations doit concilier la rapidité d'exécution des mesures liées au caractère épisodique du phénomène avec le désir d'information maximale; il faut établir un ordre d'urgence d'intervention de l'équipe d'hydrologues qui devra tenir compte des multiples possibilités d'apparition du phénomène, tout en laissant une latitude suffisante de décision au responsable du bassin pour parer à l'imprévu. C'est à ce stade que se prennent plusieurs options :

— choix de l'ordre selon lequel seront visitées les stations par l'équipe de jaugeages, en fonction du temps de réponse des bassins, du temps de parcours d'une station à la suivante et des temps d'accès aux stations à partir de la résidence de l'équipe sur des chemins détrempés par une forte pluie;

— choix des méthodes de jaugeages (complets ou par verticales au moulinet point par point, ou par intégration, au flotteur...), en fonction de la rapidité de variation du plan d'eau, de la vitesse du courant, de l'existence de corps morts, des moyens matériels disponibles.

L'hydrologue doit être prêt à mesurer des écoulements de débordement en nappe, à ne pas négliger la lecture de l'échelle si le limnigraphe vient à être emporté par le flot (ou à planter des piquets repères de la variation du plan d'eau si l'échelle aussi est arrachée).

Il est évident que le plan des opérations prioritaires doit être revu sans cesse au fur et à mesure du déroulement d'une campagne de saison des pluies et d'une année sur l'autre.

Les résultats des premières observations peuvent conduire à modifier certaines méthodes de mesures, puis les ordres d'urgence d'intervention en fonction de l'avancement plus ou moins rapide de l'étalonnage des diverses stations.

Il n'est guère possible, au niveau des généralités, de vouloir entrer plus avant dans

observations classiques périodiques, soit des opérations extraordinaires prioritaires. Pour éviter une accumulation exagérée de ces données, le responsable du chantier doit procéder méthodiquement au rassemblement des données. Pour certaines d'entre elles, une élaboration partielle ou définitive est généralement effectuée en même temps que ce rassemblement. Nous n'avons séparé ici ces deux groupes d'activités que pour la clarté de l'exposé.

Le rassemblement doit être une activité continue dans un cadre dont la mesure sera, soit l'année civile, soit l'année hydrologique, soit encore la saison des pluies en climat à saisons tranchées. Il est recommandé, pour faciliter l'élaboration et le classement ultérieur, d'œuvrer par unité mensuelle.

Les méthodes de rassemblement, d'élaboration et de classement des données que nous indiquons maintenant sont l'aboutissement d'une dizaine d'années d'expériences dans ce domaine à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer. Nous n'exposons ici que les principes de cette méthodologie, des exemples d'application sont présentés dans une autre communication à cette réunion (1).

Au fur et à mesure de l'arrivée des données, et au plus tard à terme mensuel échu, les opérations de rassemblement doivent fournir les documents ci-dessous inventoriés :

a) Fiche récapitulative des observations météorologiques journalières (tableau dit

e travail s'effectue aussi selon une unité mensuelle

Cette élaboration a pour but de présenter les données brutes rassemblées sous une forme directement utilisable par l'ingénieur ou le chercheur, que ce soit pour répondre à un objectif immédiat ou différé.

21. *Certaines données sont traitées séparément dans un document distinct.*

- profil en long du thalweg sur quelques centaines de mètres de part et d'autre de la section de jaugeages.

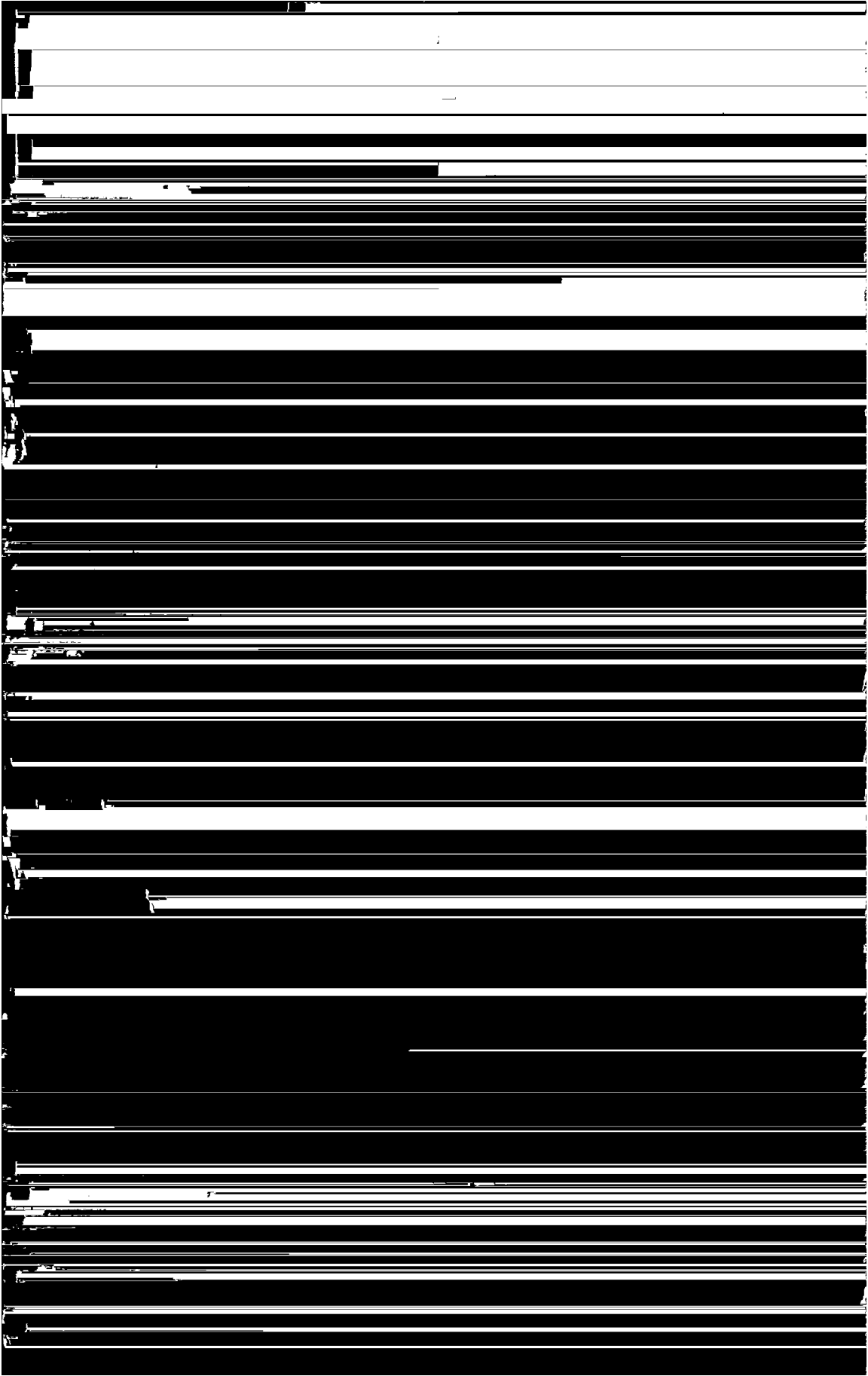
Le contrôle de la mobilité du lit exige au minimum que le profil, au droit de la section, soit effectué :

- une fois avant la saison des pluies,
 - une fois après chaque forte crue,
 - une fois à la fin de la saison des pluies.
- Celui de l'établissement du barème d'étalonnage à partir des résultats de jaugeage et des éléments d'extrapolation. On doit y trouver les calculs d'extrapolation, la courbe de tarage et le barème à division centimétrique.

Ce barème d'étalonnage est généralement provisoire et doit porter mention de sa période de validité.

Dans le cas où la section de mesure possède un dispositif quelconque de détection

À partir de ce tableau, et suivant des critères à définir par le directeur des études



- la fiche de renseignements,
- le plan type de représentation graphique (carte des isohyètes, hyétogrammes et hydrogramme).

Lorsqu'il existe plusieurs bassins élémentaires groupés en un seul chantier, et s'ils sont encastrés ou voisins, on a intérêt à ouvrir un sous-dossier pour l'ensemble du chantier, la représentation graphique permettant des comparaisons plus suggestives. La carte du bassin avec tracé des réseaux d'isohyètes porte indication des hauteurs moyennes de précipitation relatives à chaque bassin élémentaire.

Des dossiers propres aux transports solides, à la qualité des eaux, ou aux variations des nappes aquifères sont évidemment ouverts suivant les mêmes principes quand des mesures leur ont été consacrées.

ANNEXE : 1° modèle de fiche proposée (4.2.1.)

Procès-verbal d'installation de bassin représentatif

Pays : Bassin hydrographique :
 Région administrative : Sous-bassin le cas échéant :
 Nom du bassin représentatif (ou de l'ensemble de bassins) :
 Coordonnées géographiques (encadrement) :
 Date de mise en service :
 Période de fonctionnement :

1. STATION HYDROMÉTRIQUE (à répéter pour chaque station) — Indiquer le nombre total de stations

Nom : Cours d'eau :
 Localisation :
 Type (à écoulement naturel ou canalisé ou contrôlé) :
 Dispositif de contrôle (description sommaire) :
 Echelle (nombre d'éléments métriques) :
 Limnigraphe (type, installation, fonctionnement) :
 Observateur, nom et adresse :
 Activités (lectures d'échelle, contrôle limnigraphe) :
 Date de mise en service :
 Station de jaugeages (implantation, équipement, moyens employés en étiage, en crue) :

2. POSTE PLUVIOMÉTRIQUE (à répéter pour chaque poste) — Indiquer le nombre total de postes :

Désignation (nom, code) :
 Localisation :
 Date de mise en service :
 Fonctionnement (permanent, périodique) :
 Observateur (nom, adresse, activités) :
 Pluviographe (type, fonctionnement) :

3. STATION MÉTÉOROLOGIQUE

Nom :
 Localisation :
 Date de mise en service :
 Fonctionnement (permanent, périodique) :

Appareillage sous-abri	thermomètre	oui ou non	type
	thermographe	»	»
	thermomètre à maximum	»	»
	thermomètre à minimum	»	»
	hygromètre enregistreur	»	»
	psychromètre	»	»
	évaPORomètre Piche	»	»
	baromètre	»	»
	barographe	»	»
	autres appareils le cas échéant...		
Appareillage hors abri:	pluviomètre	oui ou non	type
	pluviographe	»	»
	bac évaporométrique	»	»

Observateur, nom, adresse :

1.3. *Relief*

Disposition par rapport aux vents dominants de saison pluvieuse :

Classe de relief :

Aspect du réseau hydrographique :

1.4. *Végétation*

Classe de végétation — Pourcentage de terrains cultivés :

2. CARACTÈRES PHYSIQUES

Superficie :

Indice de compacité :

Rectangle équivalent (longueur, largeur) :

Altitudes (moyenne, maximale, minimale) :

Pentes moyennes du bassin, du lit :

Indice de pente :

Indices géomorphologiques, si possible :

Hydro

Pierre DUBREUIL (France)

**MÉTHODOLOGIE D'EXPLOITATION DU BASSIN
REPRÉSENTATIF : ÉLABORATION ET CLASSEMENT
DES DONNÉES D'OBSERVATIONS**

EXTRACT OF PUBLICATION N° 66

