

ORSTOM

C I E H

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

Ouagadougou

Montpellier

Colloque de OUAGADOUGOU sur les normes hydrologiques

Normes Hydrologiques des réseaux de mesures hydrométriques et sécheresse

par

Bernard POUYAUD
Directeur de Recherches de l'ORSTOM

Montpellier, Janvier 1986
O.R.S.I.O.M. Fonds Documentaire

N° : 39649

Cote : B

81191

13 JUIN 1986

INTRODUCTION

Le Règlement Technique de l'OMM concernant l'Hydrologie s'adresse aux Services Hydrologiques du monde entier et à ce titre, prévoit toutes les situations existantes, y compris celle de l'hydrologie des zones arides. Il pourrait donc paraître étrange de vouloir en adapter ou même en préciser certaines normes.

Pourtant l'importance des effets de la récente sécheresse sur l'hydraulicité des pays du CIEH est telle qu'elle exige au moins un renforcement d'un certain nombre de recommandations, voire la modification de certaines, afin de les rendre plus conformes aux réalités du terrain qui ont parfois notablement évolué.

Notre communication respectera l'architecture générale du Règlement Technique de l'OMM, en apportant successivement nos commentaires sur certains points particuliers se rapportant :

- aux Réseaux et stations hydrologiques d'observation,
- aux observations hydrologiques,
- aux prévisions hydrologiques et à la transmission des données.

I - Commentaires sur les recommandations concernant les réseaux et les stations hydrologiques

L'existence même de périodes de sécheresse, comme celle qui domine les deux dernières décennies, certainement plus impressionnante encore par sa durée que par son intensité, est une raison supplémentaire de rappeler l'impérieuse nécessité pour chaque Etat de gérer avec une attention particulière un réseau de stations hydrologiques, éventuellement de le renforcer, voire de le créer.

A la lumière des enseignements des 40 dernières années qui ont vu en Afrique une période très déficitaire succéder à une autre période au contraire très excédentaire, on peut juger timoré le § D 1132, qui recommande "l'exploitation régulière d'une station hydrologique durant une période d'au moins 10 ans" seulement. Il paraît avéré que 10 ans d'observation ne sont pas suffisants, en zone soudano-sahélienne tout au moins, pour préciser un régime hydrologique; cette période semble être en effet précisément l'ordre de grandeur des pulsations climatiques asynchrones, excédentaires et déficitaires, qui s'y sont succédées dans la période historique récente.

En dehors donc des zones tempérées (précisément caractérisées par une grande variabilité intra-annuelle de précipitations, mais aussi par une relative non variabilité interannuelle), on se trouve au contraire en Afrique dans des régimes pluviométriques et hydrologiques à grande variabilité interannuelle, compliqués

de phénomènes de persistances interannuelles reconnues. Aussi, nous estimerions préférable que soient préconisées des périodes d'observations qui ne soient jamais inférieures à 20-40 ans, au moins, bien sûr, en ce qui concerne les stations hydrologiques principales.

Dans le même ordre d'idée, on pourrait aussi se demander si la périodicité "d'au moins 6 mois" des inspections (du § D 1161) est bien suffisante. Dans le cas particulier expérimenté ces dernières années, où l'on vit, pourtant sur de grands et moyens cours d'eau, les basses eaux être chaque année plus basses que l'année précédente, et où il fallut dans certains cas rajouter jusqu'à trois éléments "négatifs", il paraît certain qu'une seule tournée de saison sèche se soit révélée notoirement insuffisante pour assurer le bon fonctionnement des instruments et donc les qualités des observations.

II - Commentaires sur les recommandations concernant les observations hydrologiques

Dans la liste des éléments à observer du § D 121, il faudrait attacher une importance particulière à la mesure des paramètres qui caractérisent les écoulements en régimes semi-désertiques et sahéliens. Nous pensons ainsi particulièrement à l'estimation des surfaces d'épandage des "kori" à l'issue des zones montagneuses (Aïr par exemple) qui sont parfois le seul moyen, pour l'hydrologue qui affronte ces zones inhospitalières, d'estimer des débits souvent trop tumultueux ou inopinés plus à l'amont pour y être valablement jaugés.

Une attention toute particulière est aussi à apporter à la mesure des grandes intensités sur petits pas de temps (<5 minutes), dont la connaissance est bien utile pour préciser les relations "pluie-débit" sur les petits bassins, particulièrement dans ces périodes de sécheresse où les rares pluies semblent tomber avec une violence particulière.

La mesure des faibles débits est bien souvent chose délicate, car il est bien difficile parfois de trouver une section avec des vitesses du courant suffisantes pour autoriser des mesures précises au moulinet. A ce titre, la recommandation de l'annexe III-An-10, qui voudrait que les échelles soient près de la section de jaugeage, est à nos yeux dangereuse, car mieux vaut, dans le cas de très basses eaux, s'écarter de la section limnimétrique, parfois de plusieurs km, jusqu'à trouver une section de jaugeages satisfaisante. Rien n'empêche bien sûr de doter cette section d'une échelle provisoire à lire en double de l'échelle principale durant tout le jaugeage.

La surveillance des instruments, et particulièrement des limnigraphes, est indispensable durant toute la durée des basses eaux. Il est classique de conclure a posteriori qu'un limnigraphe

est resté hors d'eau une bonne partie de la saison sèche, ou que le puits du flotteur était colmaté en basses eaux, ou encore enregistrait l'assèchement par évaporation d'une mouille séparée du lit principal. Dans bien des cas il ne faudrait pas hésiter à installer un limnigraphe particulier pour suivre les basses eaux. Bien souvent ce serait un investissement plus économique finalement que d'abaisser le limnigraphe principal, sans parler des risques que cette dernière opération comporte.

En ce qui concerne les éléments d'échelles de basses eaux, on recommande généralement de rajouter des éléments négatifs si le zéro se trouve hors d'eau, plutôt que de détacher toute la batterie d'échelle. Cela peut effectivement paraître légitime, surtout s'il n'est besoin que d'un élément, et si l'on est sûr que le lecteur d'échelle saura lire des graduations négatives, ce qui, l'expérience le prouve, n'est pas à la portée de tous ! Une autre école propose de remplacer ces éléments négatifs par des éléments de très hautes eaux (10 ou 15 m), de sorte qu'aucune confusion ne soit possible. Il nous semble difficile de faire des recommandations uniformes et définitives, si ce n'est qu'il ne nous paraît jamais souhaitable de multiplier les éléments négatifs. S'il faut donc compléter la station par 2 (ou plus) éléments inférieurs au zéro, nous proposerions au choix, de descendre de plusieurs mètres le zéro, ou d'utiliser plusieurs éléments de très hautes eaux en lieu et place des négatifs.

Il est également évident que la lecture des éléments de très basses eaux doit être la plus précise possible et nous croyons que l'on peut recommander le 1/10 de cm, même si nous savons que cela signifie en définitive un lecture au 1/3 ou au 1/5 de cm au mieux.

De toutes façons, il nous paraît illusoire d'extrapoler des débits très bas entre des lectures à l'échelle, même précises, espacées de plusieurs jours. Rien ne vaut le résultat d'un bon jaugeage et une extrapolation entre jaugeages successifs pour calculer les modules journaliers et les débits caractéristiques de basses eaux. Voilà bien là encore une raison incontournable de multiplier les tournées de basses eaux si l'on prétend connaître les débits de basses eaux, calculer les coefficients de tarissement et faire une éventuelle prévision.

Il convient aussi de prêter une particulière attention aux relations hauteur/débit, car chacun sait qu'en basses eaux tout est la plupart du temps possible. On observera dans certains cas une pulsation journalière due aux effets de l'évapotranspiration sur le bilan hydrologique de bassins versants pas toujours petits. Dans d'autres, ce seront les barrages à poissons qui perturberont totalement les débits de basses eaux de certains cours d'eau (Volta Blanche et Volta Rouge par exemple). Il ne faut donc pas hésiter à choisir une section particulièrement stable et sensible et y rester suffisamment longtemps pour s'assurer de l'absence de

surprises hydrauliques de ce type, car rappelons le, c'est à partir de ces jaugeages successifs, plutôt que des hauteurs éventuellement enregistrées, que nous recommandons d'effectuer les extrapolations qui conduiront aux résultats plus élaborés attendus.

III - Commentaires sur les recommandations concernant la prévision hydrologique et la télétransmission de données

Le § D 1322 semble omettre, parmi "les éléments hydrologiques fondamentaux qui devraient faire l'objet de prévisions", la prévision des débits de basses eaux et même celle de la date de l'arrêt de l'écoulement, éléments pourtant par essence fondamentaux pour la survie même de l'homme et ses intérêts économiques.

Pourtant il s'agit bien là d'un type de prévision permis, relativement facilement, par les règles de l'hydraulique plus même que par une approche hydrologique. Il est en effet généralement plus fiable de faire une prévision corrélative interstation (à partir donc des observations amont), plutôt que de faire confiance à une modélisation, qui se révèle meilleure pour des débits moyens, que pour ceux de basses eaux, surtout s'ils sont exceptionnels. C'est ce que l'on a pu notamment vérifier en 1985 pour l'assèchement du Niger à Niamey, bien prévu par une simple étude de tarissement, menée à partir des stations amont à la sortie de la cuvette du Niger, étude prenant par ailleurs en compte l'effet de l'évaporation sur les vastes biefs du Niger entre Tossaye et Niamey.

S'il est donc classique, et bien sûr légitime, de parler de prévision surtout lorsqu'il s'agit d'annonce de crue, il serait regrettable de ne pas utiliser tout l'arsenal de la technique hydraulique et hydrologique pour prévoir aussi les basses eaux, surtout lorsqu'elles sont exceptionnelles, ce qui fut, rappelons-le, le cas de la plupart des grands et moyens cours d'eau d'Afrique ces dernières années.

Une mention particulière doit encore être faite sur la télétransmission des données, outil privilégié et bien souvent indispensable à toute prévision, lorsque l'on se rapproche du temps réel. Certes les basses eaux sont un paramètre lentement et très graduellement varié, et l'on pourrait penser que l'on peut se dispenser de techniques sophistiquées et chères pour le contrôler. Ce serait oublier le rôle de surveillance que permet la télétransmission qui autorise une gestion en temps réel des instruments de mesure et prévient donc de leurs éventuelles avaries.

Si donc la télétransmission s'est d'abord très légitimement développée dans un souci de prévision et d'annonce des crues, il importerait maintenant de faire savoir qu'elle peut aussi être un outil particulièrement adapté pour gérer au mieux les ressources

en eaux, surtout lorsqu'elles sont minces et correspondent de plus à des séquences climatiques vraiment exceptionnelles.

CONCLUSION

La présente note avait pour but de jeter une lumière particulière sur certaines recommandations faites par le Règlement Technique de l'OMM en matière d'Hydrologie. Il ne s'agissait évidemment pas de prétendre corriger ou amender ce règlement, prévu pour l'ensemble des conditions hydrologiques de notre planète, mais plutôt de voir en quoi la récente phase de sécheresse aurait pu "bousculer" les habitudes des hydrologues de terrain que nous sommes, familiers d'une certaine hydrologie, propre à un certain contexte hydrologique.

Notre but ultime était donc bien de rappeler certaines évidences, adaptées à certaines conditions nouvelles, ailleurs classiques et ici inconnues, ou pour le moins "enfouies" dans ce que deviendrait inmanquablement pour chaque hydrologue sa culture hydrologique personnelle et originelle, si la nature, par la diversité de ses manifestations, ne venait impérieusement et opportunément les réveiller.