

L'HYDROMETRIE, COMMENT?

3ème séance : de 8 h 30 à 12 h 15

"Organisation et gestion des mesures"

"Gestion des réseaux hydrométriques dans les départements et territoires d'outre-mer : télétransmission et banques de données".

Bernard POUYAUD, Directeur Délégué, Chef du Département des EAUX CONTINENTALES à l'ORSTOM.

Pierre CHAPERON, Directeur de Recherches de l'ORSTOM.

1)- INTRODUCTION : L'HYDROLOGIE PARTICULIERE DES DEPARTEMENTS ET TERRITOIRES FRANCAIS D'OUTRE-MER.

L'actualité récente vient encore de nous montrer la singularité de l'hydrologie des départements et territoires français d'outre mer, avec le cyclone HUGO, particulièrement dévastateur.

En temps normal, la méthodologie générale de gestion des réseaux hydropluviométriques reste assez proche de celle de la métropole ; pourtant les particularités climatiques et géographiques sont telles, que la pluviométrie et surtout l'hydrométrie y rencontrent des contraintes spécifiques. Elles expliquent que ce soit l'ORSTOM (Institut Français de Recherches pour le Développement en Coopération) qui assure la gestion des réseaux hydro-pluviométriques, sur la base d'accords avec les autorités départementales, régionales, territoriales ou les services de l'état, en MARTINIQUE, GUADELOUPE, GUYANE, NOUVELLE CALEDONIE, ainsi qu'en POLYNESIE FRANCAISE.

Actuellement ces réseaux totalisent plus de 100 stations hydrométriques, en général équipées de limnigraphes, et près de 300 pluviomètres et pluviographes, complémentaires des stations de la météorologie nationale. La tendance est à l'équipement en télétransmission, radio et satellitaire, pour les sites les plus importants ou les plus inaccessibles.

Très grossièrement, on peut répartir les DOM-TOM en 2 catégories, les îles basses et hautes (Guadeloupe, Martinique, La Réunion et les îles de la Polynésie française) et le continent (Guyane), la Nouvelle Calédonie occupant une place intermédiaire de par son amplitude spatiale. Dans les deux cas les problèmes hydrologiques ne sont pas les mêmes, malgré le climat tropical humide qui y règne sans partage:

*Les précipitations y sont fortes et contrastées. On observe par exemple en pluviométrie annuelle des gradients qui peuvent être sur 10 km de 1000 mm à 7000 mm sur la cote "sous le vent" de la Basse Terre de Guadeloupe, et des précipitations journalières qui dépassent les 500 mm (1690 mm ont été observés en 24 heures en Nouvelle Calédonie à Haut Coulna le 23 décembre 1981).

*Ces phénomènes paroxysmiques sont le plus souvent associés au passage des dépressions tropicales et des cyclones, qui génèrent les plus fortes pluies et les plus

O.R.S.T.O.M. Fichiers Documentaire

07 DEC. 1994

N° : 41630
Cote : B

fortes crues. Associées aux dures conditions océaniques (forte humidité permanente et abondance du sel) et à des vents très violents, elles sont la cause fréquente de la destruction brutale des appareillages, ou au contraire de leur détérioration rapide.

*Les îles sont en général d'origine volcanique, occupées en grande partie par des chaînes montagneuses recouvertes d'une végétation tropicale dense. Les bassins hydrographiques sont de faible superficie (quelques dizaines à quelques centaines de km²), à fortes pentes et les crues sont donc brèves et violentes. De géomorphologie le plus souvent jeune, les sols ne sont pas toujours bien stabilisés et les écoulements s'accompagnent de fortes charges solides et d'importants charriages, sur des lits souvent très mobiles. Les étalonnages sont donc précaires, les périodes de validité des tarages fort courtes et les jaugeages doivent être fréquents pour permettre une précision minimale.

*En dehors des zones littorales, les infrastructures routières sont peu développées. La surveillance et l'exploitation des réseaux hydropluviométriques ne peut donc être assurée, pour la plupart des stations, que par de longues et pénibles tournées, remontant les rivières qui demeurent les seules voies d'accès, à pied, en 4X4 ou en bateau léger.

Nous verrons que l'utilisation et la banalisation de technologies nouvelles, comme les nouveaux capteurs, la saisie sur mémoires de masse et la télétransmission, ont permis des progrès appréciables. Mais la faible justification économique de ces projets, ou tout au moins le fait qu'elle soit considérée comme telle, n'a pas encore permis une véritable diffusion de ces techniques adaptées.

2)- LA SITUATION DES RESEAUX HYDROMETRIQUES DES DOM-TOM.

Nous allons dans ce qui suit nous efforcer de rendre compte de l'état actuel des réseaux hydrométriques dans les DOM-TOM, autant en ce qui concerne leurs caractéristiques techniques, que pour ce qui est de leur environnement administratif. Car ce n'est pas en fait le moindre paradoxe de voir gérés par l'ORSTOM, Institut de Recherches, des réseaux hydrométriques à vocation très appliquée dans des zones à haut risque climatique où l'Etat devrait, plus qu'ailleurs encore, assumer directement la sécurité des populations et tout ce qui y concourt.

2.1)- LA MARTINIQUE.

Les activités hydrologiques de l'ORSTOM en Martinique remontent à 1972 où nous primes la suite d'EDF sur un financement du FIDOM. Depuis 1975, l'essentiel du financement des activités de réseau hydrométrique au sens strict provient de l'ORSTOM.

Le réseau comporte une vingtaine de stations limnigraphiques, dont les 2/3 sont concentrés sur le bassin de la rivière Lézarde. Prés de 60 jaugeages sont fait chaque année, mais la moitié seulement des stations peut être jugée assez bien étalonnée, à l'exception notable des hautes eaux. Au niveau

des dépouillement existe un très important retard. Depuis 1976, un financement, d'abord de la DDA, puis du Conseil Régional permet un "inventaire des ressources en eaux de surface (période de basses eaux)", qui permet d'évaluer les ressources en eaux d'irrigation durant la difficile période du "carême", à la faveur de campagnes de jaugeages sur une cinquantaine de points de mesure.

Une première tranche du Contrat de Plan Etat-Région a permis l'acquisition et l'installation d'un premier réseau de 8 pluviographes OEDIPE d'altitude. Les prochaines tranches du Plan doivent permettre l'achèvement de la mise en place du réseau de pluviographes d'altitude, le traitement des données hydrologiques et pluviométriques postérieures à 1972 (données antérieures publiées dans la Monographie des Régimes Hydrologique de La Martinique), et la constitution d'une banque informatique de données hydrologique, utilisant le logiciel ORSTOM HYDROM.

Dés 1983, l'ORSTOM a voulu et tenté un transfert de la gestion de ses réseaux aux structures locales. Cela n'a pas été possible d'abord parce que une structure appropriée n'existe encore pas en Martinique, même si la création d'une SRAE est toujours envisagée.

Il va aussi de soit que l'ORSTOM ne peut transmettre le réseau dans son état actuel et qu'un effort considérable reste à entreprendre : complément et modernisation de l'équipement, mais surtout rattrapage de l'important retard accumulé dans les dépouillements et l'informatisation de la banque de donnée. A terme, le réseau hydrologique et le réseau de pluviographes d'altitude devrait être cédé aux services habilités, y compris sa gestion. Du personnel, actuellement en charge de l'ORSTOM, pourrait simultanément être mis à disposition de ces administration par l'ORSTOM après négociation avec ces personnels. Tout cela devant faire l'objet de discussions avec les instances locales utilisatrices de ressources en eaux, mais aussi avec le ministère de tutelle de (Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement).

2.2)- LA GUADELOUPE.

La situation en Guadeloupe est radicalement différente, de par l'ampleur des études portant sur la ressource en eaux. Depuis déjà plusieurs années le Conseil Général de Guadeloupe finance à travers la DAF la gestion par l'ORSTOM d'un important réseau hydrométrique d'une vingtaine de stations limnigraphiques, installées le plus souvent en altitude au-dessus des premières dérivations.

La banque de données hydrologiques est en voie de constitution et surtout l'équipement du réseau en appareils modernes à capteurs de pression piézo-électriques et à acquisition sur mémoires de masse est en cours. L'achat et l'installation en 1988 d'une station de réception directe ARGOS a grandement facilité la souplesse de gestion du réseau hydrométrique et pluviographique d'altitude.

De nombreuses autres financements du Conseil Général, et plus récemment de la Région, ont permis de bien avancer les inventaires des ressources en eaux en Basse-Terre et Grande-Terre.

Grâce au réseau de pluviographie d'altitude la connaissance de l'effet de l'orographie sur l'importance des pluviométries et de leurs intensités a pu être considérablement améliorée.

En Guadeloupe aussi la volonté de l'ORSTOM de transfert de ses réseaux à des structures locales a été plusieurs fois réaffirmée. Il semble que ces propositions rencontrent un écho favorable, au moins au niveau de la DDAF qui envisageait un transfert en 1990, sans doute différé, faute de structure appropriée. Là encore certains des personnels de l'ORSTOM pourraient être mis à disposition de la nouvelle structure de gestion (SRAE) à cette occasion.

Il est certain, et le cyclone HUGO vient de le montrer à nouveau, que la gestion de tels réseaux est particulièrement coûteuse, du fait de la détérioration périodique des équipements, mais l'intérêt de ces mesures n'est plus à faire, quoiqu'il soit aussi difficile que partout ailleurs dans les îles cycloniques d'obtenir des étalonnages satisfaisants.

2.3)- LA GUYANE.

La situation géographique est naturellement très différente : plus de reliefs volcaniques et de bassins à très fortes pentes, plus de cyclones, mais encore de très fortes pluies tropicales et surtout l'éloignement et l'importance des grands fleuves au cours haché de rapides impressionnants.

Créé dans les années 60, à l'arrivée de l'ORSTOM, en liaison avec les inventaires hydroélectriques d'EDF, le réseau comporta jusqu'à 30 stations, surtout limnimétriques, compte tenu des variations lentes de ces fleuves. Il ne comporte plus aujourd'hui qu'une dizaine de stations, équipées en majorité de limnigraphes classiques.

La publication des annuaires hydrologiques est à jour, mais il manque une réactualisation d'une synthèse des régimes hydrologiques guyanais, qui devrait être prochainement entreprise.

Le Conseil Général marque son intérêt par une subvention modeste, qui ne suffit pas à financer le coût élevé de la gestion du réseau guyanais, due aux difficultés d'accès, essentiellement fluviaux aux diverses stations. D'où l'importance et l'intérêt d'un réseau télétransmis qui permettrait une télésurveillance, en même temps que l'acquisition en temps réel des débits et donc la prévision des crues et des étiages. Mais pour être motivant pour les instances départementales et régionales, ce réseau ne doit pas avoir des justifications scientifiques ou même économiques à long terme. Il doit aussi concerner directement et immédiatement les projets d'équipements agricoles, routiers et d'adduction d'eau potable ou d'irrigation. Pour cela il ne doit plus concerner seulement les grands fleuves mais aussi les cours d'eau plus modestes aux bassins de 1000 à 5000 km². C'est donc un vaste programme d'équipement en télétransmission qui doit être entrepris sur ce réseau, portant à 20 ou 30 le nombre de stations télétransmises et comportant l'achat d'une station de réception directe ARGOS. Après cette réhabilitation qui nécessite l'engagement des instances départementale et régionale de GUYANE, l'ORSTOM devrait là aussi accompagner le transfert du réseau à une structure qu'elle aurait contribué à créer.

2.4)- LA POLYNESIE FRANCAISE.

Pour le moment, le réseau hydrologique de Polynésie Française concerne les îles de Tahiti et Moorea, où l'ORSTOM gère depuis plus de 10 ans, en collaboration avec les services du Ministère de l'Équipement et sur une convention d'assistance, un réseau qui comporte une quinzaine de stations limnimétriques installées le plus haut possible au-dessus des premières dérivations, et un nombre équivalent de pluviographes d'altitude de type classique ou OEDIPE.

Là encore la volonté de l'ORSTOM est de contribuer à la création d'un service hydrologique rattaché aux structures territoriales, où l'ORSTOM n'aurait plus qu'un rôle de conseiller. La mission de ce service devrait dépasser les îles soeurs de Tahiti et de Mooréa et intéresser aux autres archipels et notamment aux îles hautes, comme les îles Marquises.

Il semble que ce transfert de compétence soit en bonne voie, mais des efforts financiers sont à faire, pour les compléments d'équipement indispensables.

2.5)- LA NOUVELLE CALEDONIE.

La prise de conscience des questions hydrologiques remonte en Nouvelle Calédonie à la mission EDF de 1955. Repris par l'ORSTOM, le réseau de base comporte aujourd'hui 22 limnigraphes et 47 postes pluviométriques. Ces équipements appartiennent soit à l'ORSTOM, soit à la DIDER. Il est complété par un réseau hydropluviométrique complémentaire, que l'ORSTOM gère avec l'appui d'ENERCAL.

Des accords ont été signés entre l'ORSTOM et la DIDER, qui prévoient la cession de ce réseau en 5 ans à cette administration territoriale.

Des financements divers ont aussi permis l'expérimentation de télétransmission de données pluviographiques en temps réel par radio. Ces expérimentations devraient être reprises et devenir opérationnelles avec du matériel CENTRALP dans le cadre d'un contrat avec ENERCAL.

L'actualisation du dépouillement des données, encore acquises en grande partie par du matériel traditionnel, est presque satisfaisant, mais il manque une exploitation synthétique de ces données en l'absence d'une monographie consacrée aux régimes hydrologiques calédoniens.

3)- POUR UN MEILLEUR SUIVI HYDROLOGIQUE DANS LES DOM-TOM.

Nous avons vu dans les chapitres précédents quelles étaient les spécificités des régimes hydrologiques dans les DOM-TOM. Il en ressort à l'évidence que des améliorations structurelles et opérationnelles pourraient grandement améliorer les performances des réseaux de mesure, indispensables ici plus qu'ailleurs, autant par les risques de manques d'eau en certaines périodes de l'année (carêmes), que par les événements exceptionnels qui dévastent régulièrement ces contrées.

3.1)- AMELIORATIONS STRUCTURELLES.

Nous avons vu le rôle déterminant joué par l'ORSTOM depuis plus de 20 ans dans l'ensemble des DOM-TOM (sauf LA REUNION). Ce rôle provient autant des compétences particulières de ses personnels, mieux préparés par leur expérience africaine aux réalités tropicales, que de leur disponibilité historique. Mais il ne nous paraît pas sain de baser sur des structures "étrangères" le développement et la maintenance de ces réseaux et nous croyons qu'il serait hautement préférable de constituer, ici comme en métropole, des SRAE ou des agences spécialisées, sous la double tutelle du Ministère et des collectivités locales concernées, qui auraient la responsabilité des réseaux hydrométéorologiques.

3.2)- AMELIORATIONS TECHNOLOGIQUES.

Il a plusieurs fois été question dans ce qui précède des technologies et méthodologie nouvelles qui commencent à transformer la gestion des réseaux.

Il est bien évident que les difficultés d'accès, la rudesse des phénomènes climatiques et souvent aussi le manque de personnel suffisamment formé justifient ici particulièrement l'introduction ou le développement de ces types de matériel.

Cela doit être fait à quatre niveaux complémentaires :

- *l'acquisition de la donnée par des capteurs intelligents, robustes et fiables : c'est le cas des capteurs piézoélectriques à correction atmosphérique et thermométrique, dans le cas de la limnimétrie, dont la pàuse est de plus particulièrement adaptée aux conditions souvent torrentielles de ces régions. En pluviographie, par contre, les appareils restent toujours à la merci d'un entonnoir bouché!

- *le stockage de cette donnée sur des supports indestructibles, facilement transposable on line dans des banques informatiques, et réutilisable après régénération.

- *l'éventuelle télétransmission radio, avec relais terrestres ou satellitaires (ARGOS ou METEOSAT), vers des stations de réception directe, assurant simultanément la télésurveillance des installations.

- *le couplage aux stations de réception directes de micro-ordinateurs "aval", support des banques de données informatiques, alimentées automatiquement et en temps réel.

Ces banques doivent évidemment être gérées par des logiciels performants et conviviaux, qui puissent être utilisés par les personnels déjà existants et conduire à la publication rapide de données critiquées, à la disposition de tous les utilisateurs.

En conclusion, si les régimes hydrologiques des DOM-TOM méritent par leurs excès ou par les difficultés d'accès aux stations représentatives une mention particulière, ils peuvent être appréhendés maintenant plus facilement à l'aide des nouvelles technologies modernes. L'expérience de l'ORSTOM est à cet égard intéressante, mais il est maintenant temps que des équipes locales prennent en mains l'avenir des réseaux hydrologiques qui y sont installés, plus indispensables encore ici qu'ailleurs.

Bibliographie des monographies hydrologiques des DOM-TOM

- Les régimes hydrologiques en Guyane Française (P. DUBREUIL, JG. HIEZ) - 120 p., + carte annexe.
Mémoire ORSTOM n° 3, 1964.
- Les ressources en eau de surface de la Martinique (J. GUISCAFRE, J.C. KLEIN, F. MONIOD) - 392 p., + 9 cartes annexes.
Monographies hydrologiques ORSTOM n° 4, 1976.
- Les ressources en eau de surface de la Guadeloupe (P. CHAPERON, Y. L'HOTE, G. WUILLAUME) - 2 tomes : 834 p., + 4 cartes annexes + 4 micropides.
Monographies hydrologiques ORSTOM n° 7, 1985.
- Contribution à l'étude des régimes hydrologiques de TAHITI (L. FERRY) - 321 p.
Thèse de doctorat d'état, spécialité Sciences de la Terre, soutenue le 16/11/1988 (Université Paris XI) (à paraître).