

COMITE NATIONAL FRANCAIS de GEOGRAPHIE

COMMISSION d'HYDROLOGIE FLUVIALE

Réunion du 27 Février 1970

CRUES EXCEPTIONNELLES RECENTES en TUNISIE et à MADAGASCAR

par J. RODIER

Conseiller Scientifique à E.D.F. (IGECO)
Chef du Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M.

On s'étonnera peut-être de trouver réunis sous un même titre deux pays aussi différents, mais par la violence de leurs crues, par le caractère particulier de leur distribution statistique, par la durée relativement brève des observations, les fleuves de ces deux pays posent aux hydrologues de l'ORSTOM et à leurs collègues Tunisiens des problèmes presque identiques.

En effet, sans égaler les records mondiaux du TENNESSEE, du JAPON, de CORÉE et de TAÏWAN, les crues de l'AFRIQUE du NORD et de MADAGASCAR peuvent tenir, et c'est fort regrettable pour les pays intéressés, un rang très honorable parmi les fortes crues avec des vitesses maximales qui dépassent largement 5 m/s pour des périodes de retour de 20, 50 ou 100 ans. En outre, la distribution au lieu de rester voisine de la distribution de GAUSS comme pour beaucoup de grands fleuves d'Afrique tropicale, est très nettement dissymétrique, de sorte que dans la pratique il est possible d'observer pendant 15 ou 20 ans un fleuve sans observer de crues extrêmement fortes, puis de voir subitement apparaître des débits presque d'un autre ordre de grandeur que les valeurs maximales annuelles habituellement observées.

Ces caractéristiques posent de très sérieux problèmes aux constructeurs de barrage et c'est pourquoi nos hydrologues se sont fixés la tâche :

- 1° - de conserver la trace des crues les plus fortes de ces pays,
- 2° - d'en mesurer le débit de pointe, ce qui est beaucoup plus difficile.

28 NOV 1972

O. R. S. T. O. M.

Collection de Références

74099

B 5 763 Hydr

Or, en 1969 et en 1970, des séries de crues sortant de l'ordinaire ont affecté la TUNISIE et la République MALGACHE et cela a constitué une occasion pour nos chercheurs de donner libre cours à leur désir de se mesurer avec ces cours d'eau.

En TUNISIE, les épisodes pluvieux se sont succédés à l'automne 1969, comme pour le Déluge, pendant 40 jours : 10 jours en Septembre qui a reçu plus de 400 mm en certains points et 30 jours en Octobre qui a reçu plus de 500 mm sur des surfaces non négligeables, dans les deux cas sur l'Oued ZEROUUD. Pour certaines décades, il est tombé 200 à 300 mm. Pratiquement, les intensités pour de courts intervalles n'ont guère dépassé 80 mm/h.

Les épisodes pluvieux ont donné lieu à plusieurs séries de crues : cinq pour certains oueds.

Une des valeurs maximales les plus intéressantes et les mieux connues est celle de l'Oued ZEROUUD à la station de SIDI SAAD : pour 8 950 km² le débit a été évalué à 18 000 m³/s, soit 2 000 l/s.km².

Depuis plusieurs années, on s'efforçait de tout mettre en oeuvre pour réussir un jaugeage de grandes crues à cette station. Une station téléphérique y avait été installée et après quelques tâtonnements, les hydrologues avaient réussi à y faire des jaugeages réguliers pour des vitesses maximales de 3 à 4 m/s. Mais lors de la crue de Septembre 1969, il est devenu impossible d'utiliser le moulinet pour des vitesses supérieures à 5 m/s. Les corps flottants risquaient de le détruire rapidement et d'autre part il était très net que la vitesse de rotation n'avait plus qu'un rapport assez lointain avec la vitesse de déplacement d'ensemble. Il a donc été nécessaire d'utiliser des flotteurs naturels : neuf cent en tout, le câble du téléphérique matérialisant une des extrémités du bief dans lequel étaient mesurées les vitesses. Comme on le fait habituellement à l'ORSTOM, les hydrologues ont tracé les courbes des vitesses superficielles pour différentes hauteurs. La superposition de ces courbes montre une déformation très régulière qui élimine toute hypothèse de parcours capricieux des objets flottants. La vitesse la plus forte mesurée a été de 11 m/s. Par bonheur, le fond rocheux du lit a été mis à nu, de sorte que la section pour la valeur maximale est connue, ce qui est rare pour de telles crues. Des jaugeages par dilution auraient donné de bons résultats pour les oueds qui ont roulé moins de 2 000 m³/s, mais le bichromate manquait.

En fait, le débit mesuré correspond à l'eau + les sédiments dont le volume n'est pas négligeable puisque la turbidité était de l'ordre de 200 gr par litre.

A peu près tous les oueds de TUNISIE ont présenté des crues exceptionnelles. On trouvera les valeurs les plus intéressantes dans le tableau ci-après, extrait de la "Note sommaire sur les crues de 1969" par J. CRUETTE, rédigée dans le cadre du BIRH tunisien.

DÉBITS MAXIMAUX des CRUES de 1969

| Qued | Station | Superficie km ² | Débit m ³ /s | Débit l/s.km ² | K |
|-----------|---------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|------|
| ZIROUD | SIDI SAAD | 8 950 | 18 000 | 2 000 | 5,69 |
| MERGUILIL | HAFFOUZ | 793 | 4 000 | 5 000 | 5,30 |
| KEBIR | BARRAGE | 250 | (2 000) | 8 000 | 5,18 |
| ZIGZAOU | GP 1 | 167 | (1 500) | 9 000 | 5,11 |
| NEBAANA | BARRAGE | 855 | 2 200 | 2 600 | 4,76 |
| BOU ARADA | BOU ARADA | 95 | 600 | 6 300 | 4,65 |
| TESSA | LE SERS | 778 | 1 800 | 2 300 | 4,64 |
| TESSA | ZOUARINE | 405 | 1 250 | 3 100 | 4,62 |
| MELLECUE | K 13 | 9 014 | 6 000 | 670 | 4,51 |
| TESSA | KRIB | 1 100 | 1 700 | 1 540 | 4,42 |
| MILLANE | CHEYLUS | 1 444 | 1 300 | 900 | 4,04 |
| MEDJERDA | MEDJER EL BAB | 20 930 | 1 400 | 70 | 2,24 |

Les coefficients de ruissellement globaux ont atteint 30 à 40 %.

Si l'on reporte les points représentatifs sur le diagramme FRANCOU-DODIER mis au point d'après la publication du numéro de la revue "Geographica" n° Monografico ano 8 - Enero Diciembre 1961, on constate que la valeur du coefficient K, pour l'Qued ZIROUD, est de 5,69, alors que les records mondiaux correspondent à K = 6,15.

Ces constatations sont de nature à changer l'opinion des hydrologues sur la violence des crues d'Afrique du Nord.

Des moyens considérables ont été mis en œuvre par le BIRH, assisté de l'ORSTOM : à peu près 10 brigades de mesures ont parcouru le pays guidé par un Service efficace d'Annonce des crues. En Afrique tropicale, plus facile, toutes les stations auraient été étalonnées jusqu'au maximum. Sur les cours d'eau d'Afrique du Nord, il faut, pour chaque station, une longue préparation, des installations coûteuses et même dans ces conditions, seuls des hydrologues de terrain, avec une longue expérience, peuvent arriver à des résultats ; or, on le comprendra aisément, le Gouvernement tunisien ne pouvait pas installer des téléphériques à toutes ses stations. La MEDJERDA, dont le calme rappelle celui des fleuves d'Afrique Noire, a pu être jaugée de façon très complète.

In ce qui concerne les fréquences de ces crues, elles varient bien entendu d'un oued à l'autre. Pour le ZEROUH à SIDI SAAD, il s'agit d'une crue cinquantaire ; pour la MEDJERDA, la fréquence est nettement plus forte. Il semble que pour les volumes de sédiments transportés, la fréquence soit nettement plus faible.

Une étude très importante sera rédigée dans quelques mois sur ces crues. Un travail considérable est en cours, portant notamment sur le contrôle des données des pluviomètres (qui parfois ont débordé), sur les relevés des délaissés de crues, de façon à obtenir une revue complète de ces phénomènes exceptionnels.

A MADAGASCAR, le pays est beaucoup plus vaste et il était difficile de faire travailler plus de quatre ou cinq brigades, mais les phénomènes observés ne sont pas moins intéressants. Bien entendu, les téléphériques installés se trouvaient sur les fleuves qui n'ont pas été atteints par les derniers cyclones. Enfin, les crues se sont produites simultanément sur de courtes périodes et non pas en quatre ou cinq épisodes comme en TUNISIE.

Tout d'abord, le cyclone DANY, pendant la première décade de Février 1969, a affecté surtout l'Ouest et le Sud-Est de l'île. B. BILLON, sur la MURANDAVALA, a dû abandonner le jaugeage régulier en canot Zodiac pour des vitesses de 3,30 m/s. Des mesures de vitesses isolées au moulinet sont poursuivies jusqu'à 4,05 m/s ; il faut constamment dégager des débris végétaux l'hélice du moteur et également l'équipement hydrométrique. Aux flotteurs, on a pu mesurer 6 m/s.

Le 6 Février, le débit maximal était de l'ordre de 2 200 m³/s pour 4 280 km².

La revue des valeurs maximales du cyclone DANY n'a pas encore été faite, mais pour le MANGOKY où les dégâts ont été considérables, les études ont été assez poussées, on peut estimer la crue à 22 000 m³/s à la station du BANIAN, pour 52 750 km². Cette crue correspond à une période de retour de 20 ans.

En Décembre 1969, deux cyclones ont donné des crues fortes mais non exceptionnelles.

Les 16, 17 et 18 Janvier 1970, le cyclone GENEVIEVE a affecté une grande partie de l'île, il est encore trop tôt pour faire un bilan, mais, sur le MANGOKY, à la station du BANIAN, on a estimé la crue à 32 000 m³/s, correspondant à une fréquence cinquantaire ou même peut-être centenaire. Le coefficient K du diagramme FRANCOU serait voisin de 5,5.

Ces résultats sont de nature à rendre très prudents les hydrologues dans tous les pays affectés par des précipitations de nature cyclonique.

Au fur et à mesure que nos connaissances progressent, il est

Fréquent que dans les pays les moins bien connus, on soit amenés à majorer pour une fréquence donnée les débits de crues admis jusqu'ici, mais il est à peu près certain que les pays détenteurs jusqu'ici des records mondiaux des crues conserveront ce triste avantage.

BIBLIOGRAPHIE :

- J. CRUETTE - Note sommaire sur les crues de 1969 - Note BIEH - TUNIS, Novembre 1969.
- B. BILLON - Etude des crues exceptionnelles du Bas-MANGOKY - Bulletin de MADAGASCAR, n° 262 - Novembre 1969.
- J. FRANCOU et J. RODIER - Essai de classification des crues maximales observées dans le monde - Cahiers ORSTOM - Série Hydrologie : Vol. IV - n° 3 - 1967 - PARIS.
- M. PARDE - Sur la puissance des crues en diverses parties du monde - Geographica - Ano VIII - ZARAGOZA 1961.