

EVALUATION de la CRUE
 EXCEPTIONNELLE du NOUN à BAMENDJIN

Les données hydrologiques dont on dispose pour évaluer la crue exceptionnelle du NOUN à BAMENDJIN sont les suivantes :

- Débits journaliers du NOUN à BAMENDJIN de Janvier 1965 à Juin 1970 (bassin versant de 2 190 km²).
- Débits journaliers du NOUN à BAFOUSSAM de 1952 à 1970 (bassin versant de 4 700 km²).
- Observations hydrométriques en 1968 et 1969 sur une quinzaine de stations du bassin supérieur du NOUN (dans le cadre de l'étude hydro-agricole de la plaine de NDCP).

Ces données, recueillies par l'ORSTOM, sont encore très insuffisantes pour permettre une étude assez poussée de la crue exceptionnelle du projet de BAMENDJIN. Elles permettent cependant une évaluation approximative dont la précision paraît suffisante pour l'étude du projet, compte tenu des possibilités d'amortissement de la retenue vis-à-vis des crues.

1. Débits maximaux de crue annuelle observés à BAMENDJIN :

Les plus forts débits observés chaque année à BAMENDJIN ont été les suivants :

Année	Hauteur maximale à l'échelle (cm)	Débit maximal (m ³ /s)	Date
1965	338	113	2 Septembre
1966	374	137	2-6 Octobre
1967	454	191	24-25 Octobre
1968	338	113	17 Septembre
1969	398	154	9 Octobre

Il faudrait disposer au minimum d'une dizaine d'années d'observations pour tenter une analyse sommaire de la distribution statistique des crues maximales de BAMEDJIN. Comme ce n'est pas le cas, il est préférable de se référer à la station du NOUN à BAFUSSAM où l'on possède dix-huit années d'observations.

2. Distribution des débits maximaux de crue annuelle du NOUN à BAFUSSAM :

Le classement des plus forts débits observés chaque année à la station de BAFUSSAM entre 1952 et 1969 conduit aux résultats suivants :

Rang : : R :	Année :	Débit : maximal : (m3/s)	Fréquence : de dépassement : F	Rang : : R :	Année :	Débit : maximal : (m3/s)	Fréquence : de dépassement : F
1	1962	(400)	0,053	10	1960	297	0,526
2	1954	380	0,105	11	1968	290	0,579
3	1967	378	0,158	12	1961	281	0,632
4	1957	332	0,210	13	1952	277	0,684
5	1959	325	0,263	14	1966	268	0,737
6	1969	323	0,316	15	1964	267	0,789
7	1956	312	0,368	16	1965	244	0,842
8	1958	(312)	0,421	17	1953	209	0,895
9	1955	302	0,474	18	1963	206	0,947

$$F = \frac{R}{N + 1} \quad , \quad N = 18$$

La figure 1 où ont été reportés les débits maximaux annuels en fonction de leur fréquence de dépassement (échelle gaussique), montre que leur distribution statistique n'est pas normale mais "hypergaussique", la courbe d'ajustement graphique présentant une nette courbure vers le haut pour les forts débits. Une extrapolation hardie de cette courbe jusqu'à la fréquence millénaire conduit à un débit de crue exceptionnelle d'environ 600 m3/s pour la station de BAFUSSAM.

3. Débit maximal de la crue exceptionnelle du NOUN à BAMEDJIN :

Le rapport entre les débits maximaux annuels de BAMEDJIN et de BAFUSSAM est voisin de 0,5 pour quatre années d'observations communes aux deux stations. Il ne s'écarte notablement de cette valeur que pour l'année 1968 (rapport de 0,39).

En appliquant le rapport de 0,5 au débit de crue exceptionnelle de BAFOUSSAM, on obtient une valeur de 300 m³/s pour le débit correspondant de BAMENDJIN.

Compte tenu de l'approximation assez grossière de cette évaluation et du fait que la création de la retenue tendra à accélérer la vitesse de propagation de l'onde de crue dans les zones inondées, nous adopterons un débit de pointe de 400 m³/s pour la crue exceptionnelle de BAMENDJIN.

Cette valeur prudente correspond à plus du double de la crue observée à BAMENDJIN en 1967, laquelle crue a eu à BAFOUSSAM un débit de pointe presque identique à celui de la crue de 1954, dont la fréquence de dépassement a été décennale.

Il va sans dire que ce débit exceptionnel de 400 m³/s correspond à une crue entrant dans la retenue. Il tient compte grosso modo de la modification des conditions de propagation apportée par la retenue, mais non du laminage créé par cette même retenue, qui lui dépendra du mode d'exploitation du barrage.

4. Hydrogramme de la crue exceptionnelle du NOUN à BAMENDJIN :

La détermination de cet hydrogramme est délicate du fait que l'on ne possède pas d'observations pour de très fortes crues et que les relevés pluviométriques sont très insuffisants pour établir un modèle hydro-pluviométrique des crues du NOUN. Nous nous sommes donc bornés à esquisser un hydrogramme vraisemblable, qui n'a guère plus qu'une valeur indicative, mais qui paraît suffisant pour l'étude du projet, compte tenu de la grande capacité de la retenue et de ses possibilités d'amortissement des crues.

Un élément favorable est que les crues du NOUN sont déjà très amorties de façon naturelle par la plaine marécageuse qui couvre une grande partie de son bassin supérieur. Les crues observées à BAMENDJIN (voir fig.2) sont beaucoup moins brusques et dentelées qu'il n'est habituel pour un bassin versant de 2 000 km². Elles présentent généralement une pointe principale bien nette dont la montée et la descente sont d'autant plus régulières que le maximum a été plus élevé. On observe également quelques pointes secondaires un peu moins régulières, mais leur nombre n'excède pas deux ou trois chaque année.

Le maximum annuel se produit toujours en Septembre ou Octobre. Il tend à être d'autant plus tardif que la crue est plus forte. Des pointes secondaires peuvent cependant s'observer en Août ou même à une date plus précoce (pointe de 85 m³/s en Juin 1966).

Le volume écoulé entre le 1er Juillet et le 30 Novembre représente en année moyenne environ 80 % des apports annuels. Ce pourcentage tend à augmenter lorsque la crue est forte ; il est ainsi de 89 % pour 1967. On peut penser qu'en année de crue exceptionnelle le volume écoulé du 1er Juillet au 30 Novembre représenterait environ 90 % de la totalité des apports annuels. Nous admettrons un pourcentage de 100 %, pour prendre une certaine marge de sécurité sur le volume de la crue.

L'extrapolation de la distribution statistique des modules de BAMENDJIN (cf. Note de Juillet 1969) conduit pour la fréquence millénaire à un module de 73 m³/s, soit un volume d'apports annuels de 2,3 x 10⁹ m³.

Nous avons ainsi été amenés à tracer sur la figure 2 un hydrogramme de crue exceptionnelle, dont la forme, stylisée d'après celle des crues observées, satisfait aux deux conditions suivantes :

- Débit maximal : 400 m³/s
- Volume écoulé de Juillet à Novembre inclus : 2,3 x 10⁹ m³

Cet hydrogramme est plus aigu que ceux des crues observées, ce qui concorde avec l'hypothèse admise d'une accélération sensible de la propagation des crues du fait de la création de la retenue.

Le volume de la portion de l'hydrogramme située au-dessus de 100 m³/s est de 1,05 x 10⁹ m³.

Le volume total écoulé du 1er Juillet au 30 Novembre correspond à une lame d'eau ruisselée de 1 050 mm en moyenne sur le bassin versant. Il est intéressant de comparer cette lame d'eau à celles obtenues pour les années 1968 et 1969 complètes. Les bilans hydrologiques établis par l'ORSTOM pour le bassin supérieur du NOUN donnent les résultats suivants :

	<u>1968</u>	<u>1969</u>
- Pluviométrie moyenne	: 1 760 mm	2 080 mm
- Lame écoulée	: <u>590 mm</u>	<u>845 mm</u>
- Déficit d'écoulement	: 1 170 mm	1 235 mm

Compte tenu du fait que 1968 a été une année déficitaire tandis que 1969 a été au contraire abondante (période de retour de 4 ou 5 ans), la lame d'eau de 1 050 mm ruisselée en 5 mois paraît exceptionnellement forte, sans être absolument invraisemblable. Le bilan de l'année de la crue exceptionnelle pourrait en gros s'établir comme suit :

- Lame d'eau écoulée de Juillet à Novembre	:	1 050 mm
- Lame d'eau écoulée de Janvier à Juin et en Décembre	:	130 mm
- Déficit d'écoulement annuel	:	1 300 mm
- Pluviométrie moyenne	:	<u>2 480 mm</u>

Pour fixer les idées, signalons que les relevés pluviométriques de l'ORSTOM ont montré qu'en 1969, année excédentaire rappelons-le (pluviométrie moyenne : 2 080 mm), la pluviométrie à l'intérieur du bassin a varié entre 1 630 mm dans la région de BABOUNGO et 2 770 mm sur le relief qui borde le bassin à l'Ouest. La pluviométrie n'a excédé 2 480 mm que sur environ 5 % du bassin. Les relevés pluviométriques de l'ORSTOM ne portent encore que sur deux ans et ne permettent aucune étude statistique. Il semble bien cependant qu'il faudrait des circonstances très exceptionnelles pour que la pluviométrie annuelle dépasse largement 2 000 mm sur toute la partie centrale du bassin (plaine de NDOP) qui est très plate (altitude voisine de 1 150 m) et ne bénéficie d'aucun effet orographique. Aux stations pluviométriques de FOUMBOT (altitude : 1 100 m), FOUMBAM (altitude : 1 240 m) et BAFUSSAM (altitude : 1 410 m) qui accusent des précipitations moyennes interannuelles comprises entre 1 715 et 1 905 mm, au lieu de 1 600 mm environ à NDOP, les plus fortes hauteurs annuelles observées en 35 ans ont été respectivement de 2 240, 2 320 et 2 360 mm. Ce n'est que dans des conditions tout à fait exceptionnelles que l'on peut s'attendre à observer des précipitations de cet ordre, non pas ponctuellement mais sur toute la partie centrale du bassin.

En conclusion, le fait particulièrement favorable que nous ayons pu relier le volume de l'hydrogramme de la crue exceptionnelle à celui de l'écoulement annuel a donné à notre étude une assise moins incertaine qu'on aurait pu le craindre étant donné la très courte durée des observations hydrométriques de RAMENDJIN.

Touchebeuf de Lussigny Pierre

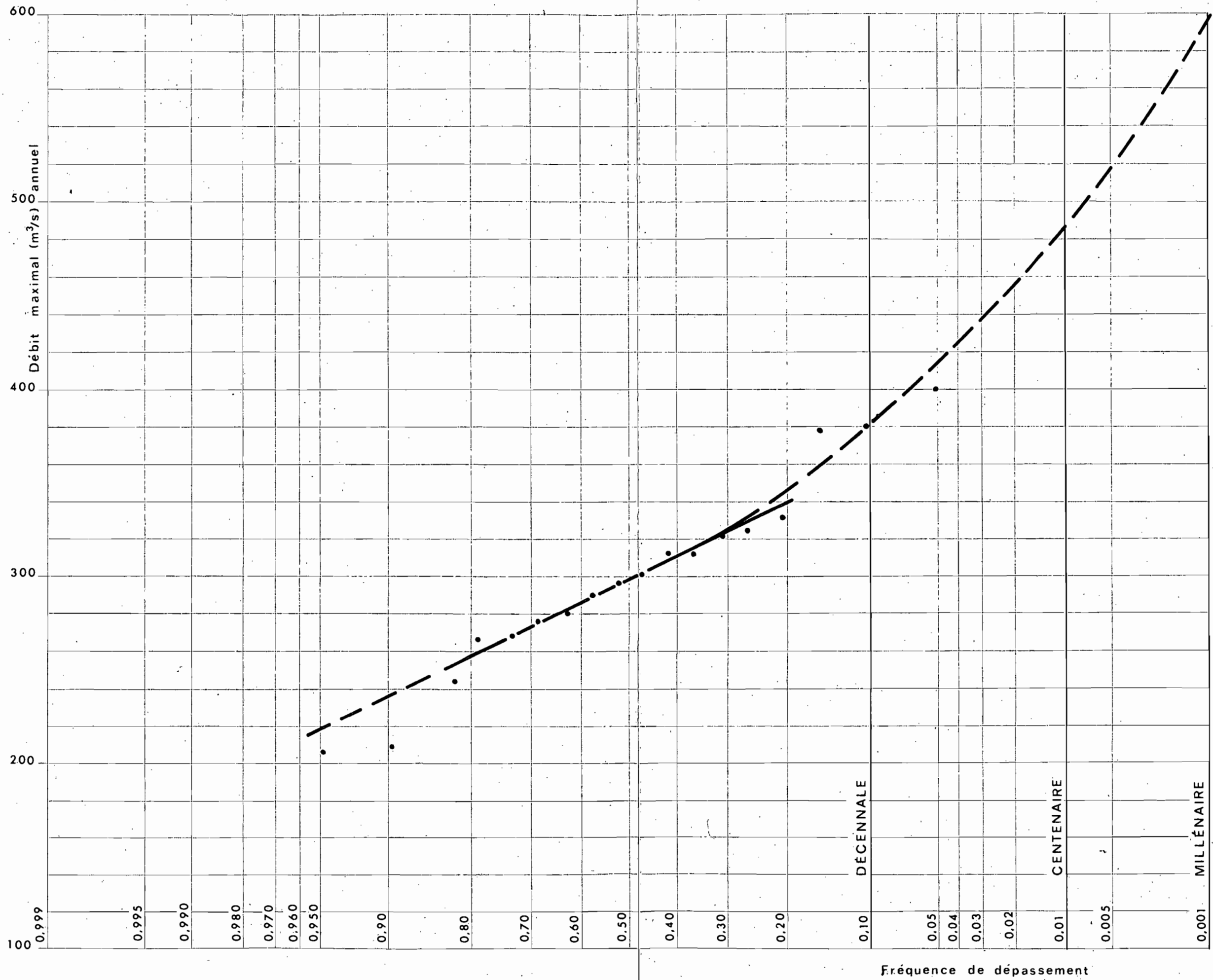
Evaluation de la crue exceptionnelle du Noun à Bamendjin

Paris : EDF-Igeco, 1970, 7 p.

Le NOUN à BAFOUSSAM

Fig. 1

Distribution statistique des débits maximaux de crue annuelle



Le NOUN à BAMENJIN

Hydrogrammes des crues observées et de la crue exceptionnelle

