

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINÉRIE



n° 8189

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex - Tél.: (38) 63.80.01

DOCUMENT PUBLIC

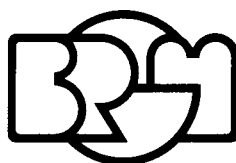
DÉTERMINATION DE DÉBITS D'UN COURS D'EAU PAR ANALYSE TYPOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT

Application à 17 cours d'eau bretons

par

M. SANCHEZ* et D. THIERY

* Ecole Nationale Supérieure de Géologie de Nancy



Département EAU

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex - Tél.: (38) 63.80.01

Rapport du B.R.G.M.

81 SGN 892 EAU

Août 1981

R E S U M E

Ce rapport présente des méthodes de calcul de débits de cours d'eau non jaugés d'après les caractéristiques physiques et le climat de leur bassin versant. On a choisi dans ce premier rapport la Bretagne pour laquelle on disposait des données de 17 bassins jaugés. Ces données ont permis d'établir par régression (ou corrélation) multiple des équations avec lesquelles il est possible de prédéterminer des débits caractéristiques dans tout autre bassin breton. Les résultats ont été vérifiés avec 8 autres bassins supplémentaires qui ont montré que les équations avaient une précision raisonnable pour la plupart des débits caractéristiques.

SOMMAIRE

1. <u>INTRODUCTION</u>	1
2. <u>LES BASSINS VERSANTS</u>	
3. <u>LES DONNEES</u>	5
3.1. <u>Les débits caractéristiques</u>	5
<i>Le débit de crue</i>	
<i>Le Rapport d'Etiage</i>	
<i>Le Coefficient d'Ecoulement annuel</i>	
<i>Le Coefficient de Pointe</i>	
<i>Le Rapport de Pointe</i>	
3.2. <u>La morphologie des bassins versants</u>	8
<i>Surface</i>	
<i>Allongement</i>	
<i>Densité de drainage</i>	
<i>Pente</i>	
<i>Altitude des bassins versants</i>	
3.3. <u>La géologie des bassins versants</u>	12
3.4. <u>La végétation</u>	12
3.5. <u>Les données climatiques</u>	12
3.6. <u>Résumé des variables sélectionnées</u>	14
4. <u>ANALYSE DES DONNEES (17 bassins)</u>	16
<i>Intérêt de cette analyse</i>	
5. <u>DETERMINATION DES EQUATIONS FOURNISSANT LES DEBITS</u>	
<u>CARACTERISTIQUES</u>	20
5.1. <u>Les débits d'étiage</u>	20
5.2. <u>Les caractéristiques moyennes d'étiage</u>	24
5.3. <u>Le débit de crue (Q 10 ans)</u>	27
5.4. <u>Le Coefficient d'Ecoulement annuel CE</u>	29
5.5. <u>Rapport d'Etiage</u>	32
5.6. <u>Rapport de Pointe</u>	34
5.7. <u>Coefficient de Pointe CP</u>	35

1. INTRODUCTION

L'estimation du débit de petits cours d'eau non jaugés est particulièrement importante pour les études d'aménagement (réservoirs, microcentrales), de pollution (thermique ou chimique) ou de génie civil (routes, ponts, parkings).

Un certain nombre de formules empiriques sont recensées dans la littérature. Ces formules régionales reposent le plus souvent sur des hypothèses peu vérifiées et sur très peu d'observations.

Une méthode plus sérieuse consiste à déterminer par régression multiple les équations reliant des débits caractéristiques (débits moyens, débits d'étiages, débits de crue) à des variables explicatives relatives aux bassins versants de cours d'eau d'une région homogène. Les variables explicatives sont de deux types :

- des variables climatiques (précipitations, évapotranspiration, etc.),
- des variables morphologiques (forme du bassin, pente, nature géologique, couverture végétale, etc.).

L'avantage de cette approche est qu'il est possible d'apprécier la qualité de l'ajustement et de donner un ordre de grandeur de la précision obtenue.

Cette étude a porté sur 17 bassins hydrologiques de Bretagne dont la liste est donnée dans le tableau 1 et dont la situation géographique est précisée sur la figure 1.

Les équations établies qui sont valables pour toutes la Bretagne ont été vérifiées sur 8 bassins supplémentaires dont les données ont été rendues disponibles à la fin de l'étude.

Le but de ce rapport est de présenter les résultats obtenus mais aussi et surtout de décrire la méthode utilisée qui peut être appliquée aux petits bassins (10 à 1000 km²) de toute région "homogène".

6. CONCLUSION

Le but de ce rapport était de présenter des méthodes de calcul de débits caractéristiques de cours d'eau non jaugés dans une région homogène.

On a choisi dans ce premier rapport un échantillon de 17 bassins versants de Bretagne qui ont permis de déduire des équations linéaires reliant des débits caractéristiques d'un cours d'eau aux propriétés de son bassin versant et de son climat. Les premiers résultats sont intéressants -surtout pour les débits faibles et moyens- et permettent de prédéterminer avec une précision raisonnable les débits caractéristiques pour tout bassin non jaugé situé dans la même région. Ce travail ne constitue qu'une première approche.

Il sera intéressant d'augmenter le nombre de bassins en réduisant éventuellement la période de référence, mais en considérant la même période pour tous les bassins.

Il sera alors possible d'utiliser d'autres variables explicatives, par exemple : la température (indicateur de l'altitude), le nombre de jours de pluie supérieure à 20 mm, le nombre de jours de pluie supérieure à 20 mm en hiver.

On pourra également utiliser des variables transformées (racine carrée ou logarithme de la surface) ou des combinaisons de variables comme la pluie efficace, par exemple, au lieu de la pluie brute.

D'autre part, on peut penser à expliquer d'autres variables que les débits déjà envisagés ou à leur donner une forme adimensionnelle, par exemple : le débit moyen (annuel) inférieur de temps de retour 10 ans, la moyenne du plus grand débit annuel, la différence $P - Q$ de la pluie annuelle P et du débit annuel Q , le rapport $(P-Q)/ETP$, etc...

Il sera également intéressant de calculer les caractéristiques de précipitations sur les stations pluviométriques (et non sur les lames d'eau) et de les pondérer ensuite.

Il sera intéressant de poursuivre ce travail en appliquant également ces méthodes à des cours d'eau situés dans des pays à climat semi-aride dans lesquels les petits cours d'eau sont rarement jaugés.