

DETERMINATION DES DEBITS DE CRUE DU RU DE CHEVERDET AU DROIT DE LA CONFLUENCE AVEC LE NOLLAIN (BASSIN VERSANT : 5,89 KM²)

Méthode Rationnelle

La méthode rationnelle est assez fiable pour les petits bassins versants (< à 1 km²), elle utilise les caractéristiques du bassin versant, à savoir :

- la surface du bassin versant collecté (à mesurer),
- l'occupation du sol et les coefficients de ruissellement associés (à déterminer),
- le temps de concentration des écoulements (à déterminer),
- l'intensité de la pluie (à déterminer).

Détermination du coefficient de ruissellement

Tableau 1 : Détermination du coefficient de ruissellement

Type de surface	Surface (ha)	Coefficient de ruissellement	Surface active (ha)
Boisement	311	0,01	3,11
Prairies Cultures	264	0,08	21,1
Plans d'eau	13	1	13
Total	588	0,064	37,67

Le coefficient de ruissellement moyen est donc de **0,064**.

Détermination de l'intensité de la pluie

L'intensité de la pluie est exprimée en fonction de la durée de la pluie par la relation de Montana :

$$i = a \times tc^{-b}$$

avec : i = Intensité de la pluie en mm/h,
 tc = temps de concentration du bassin en min. (à déterminer)
 a et b = Paramètres de Montana, obtenus à la station météorologique d'ORLEANS pour une pluie de période de retour donnée (1965 – 2007)

Le temps de concentration du bassin versant (tc) correspond au temps nécessaire à l'eau pour s'écouler depuis le point le plus éloigné du bassin jusqu'à son exutoire. Ce temps de concentration peut être déterminé par plusieurs méthodes selon la taille et le type de bassin versant étudié.

Dans le but d'obtenir une valeur de temps de concentration optimum, il a été choisi de procéder à une moyenne de cinq méthodes de calcul (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 2 : Récapitulatif des temps de concentration obtenus

Méthode utilisée	Temps de concentration obtenu (minute)
Passini	253
Kirpich	80
Johnstone et Cross	286
Giandotti	271
Turraza	157
Ventura	246
Moyenne	219

Le temps de concentration retenu est donc de 219 minutes.

Les intensités de pluie pour les événements pluvieux de retour 10 et 100 ans peuvent donc être déterminées, les résultats sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Intensités des pluies obtenues

Période de retour des pluies	I - Intensité de pluie (mm/h)
Décennale – 10 ans	9,4 mm/h
Centennale – 100 ans	15,7 mm/h

Détermination des débits de pointe

La formule rationnelle est la suivante :

$$Q = 2,78 \times C \times i \times A$$

avec : *C* = Coefficient de ruissellement moyen du bassin versant,
i = Intensité de la pluie en mm/h (calculée précédemment),
A = Surface du bassin versant.

Ainsi, les débits de pointe obtenus par la méthode rationnelle pour les événements de retour décennal et centennal sont :

Tableau 4 : Débits de crue – méthode rationnelle

Période de retour utilisée	Q – Débit de pointe (m ³ /s)
Décennale – 10 ans	0,98 m³/s
Centennale – 100 ans	1,64 m³/s

Les débits de pointe décennal et centennal, calculés par la **méthode Rationnelle** sont respectivement estimés à **0,98 m³/s** et **1,64 m³/s** pour les apports provenant du bassin versant collecté pour le ru de Cheverdet.

Méthode Myer

La méthode Myer est préférentiellement utilisée pour les bassins versants supérieurs à 10 km², en utilisant les caractéristiques débitmétriques connues d'un cours d'eau proche.

La station hydrométrique sur le Cosson à CHAILLES (41) est utilisée comme station de référence pour cette méthode.

La formule de Myer est la suivante :

$$Q_{10} = Q_{10s} \times (S / S_s)^{0,8}$$

avec : Q_{10} = Débit de pointe décennale du bassin versant collecté en m³/s

Q_{10s} = Débit de pointe décennale du cours d'eau jaugées (le Cosson), soit 52 m³/s

S = Surface de bassin versant collecté, ici 5,89 km²

S_s = Surface de bassin versant du cours d'eau jaugé, (le Cosson), soit 740 km²

Tableau 11 : Débits de crue (méthode Myer)

Période de retour utilisée	Q – Débit de pointe (m ³ /s)
Décennale – 10 ans	1,09 m ³ /s
Centennale – 100 ans ¹	1,74 m ³ /s

Les débits de crue décennale et centennale, calculés selon la **méthode Myer** sont ainsi estimés respectivement à **1,09m³/s** et **1,74 m³/s** pour le Ru de Cheverdet.

¹ La détermination d'une valeur de fréquence centennale est déduite d'un rapport Q_{100} / Q_{10} de l'ordre de 1,6 calculé à partir d'observations de débits maximaux annuels en région Centre ajustés avec des lois de GUMBEL (SRAE – 1980).

Méthode CRUPEDIX ajustée

La méthode CRUPEDIX (Ministère de l'Agriculture - 1980) est habituellement employée pour estimer les débits de crue de fréquence décennale² des petits bassins versants non jaugés. La formule est la suivante :

$$Q_{10} = S^{0.8} \times (P / 80)^2 \times R$$

avec : S = Surface en km² du bassin versant d'apport,
P = Pluie décennale ou centennale sur 24 heures en mm, soit **52** ou **76** mm
R = Coefficient régional, soit **0,72** pour le Beuvron à CHAUMONT SUR THARONNE (ajusté aux caractéristiques locales par une étude des bassins versants en région Centre –SRAE 1985)

Tableau 12 : Débits de crue (méthode Crupédix ajustée)

Période de retour de la crue	Q – Débit de pointe (m ³ /s)
Décennale – 10 ans	1,25 m³/s
Centennale – 100 ans	2,68 m³/s

Les débits de crue décennale et centennale, calculés selon la **méthode CRUPEDIX ajustée** sont ainsi estimés respectivement à **1,25 m³/s** et **2,68 m³/s** pour le Ru de Cheverdet.

On notera que ces méthodes ont également été utilisées pour le calcul des débits de crue sur les bassins versants au droit de chaque étang.

² Cette formule peut être approchée pour les crues de fréquences 100 ans en intégrant les données de pluviométries centennales.