

Crues et inondations en zone aride : cas du bassin de l’oued Deffa dans le sud-ouest Algérien

BERDANE Khayra¹, TOUAIBIA Bénina²

¹ *Laboratoire de la modélisation et valorisation des ressources en eau, ENSH. Blida Algérie.
(berdanek@yahoo.fr)*

² *Laboratoire de la modélisation et valorisation des ressources en eau, ENSH. Blida Algérie.*

RÉSUMÉ

Ce travail sert à quantifier l’aléa "inondations" par l’approche de la modélisation hydrologique à travers l’exemple du bassin versant de l’Oued Deffa qui traverse la ville d’El Bayadh, en appuyant sur la construction des courbe Intensité-Durée-Fréquence. En absence de données hydrométriques la modélisation des courbe IDF a été faite pour deux groupes de données ; la série du maximum annuel (SMA) et la série des durées partielles (SDP, série tronquée). Après avoir calculé les pluies de probabilité donnée et étudier les propriétés morphologiques du bassin, la transformation de la pluie en débit à l’exutoire du bassin versant passe par deux étapes. La première étant la production de ruissellement et la deuxième le transfert de ce ruissellement à travers le bassin .L’absence de mesures hydrométriques (débits réels) impose de chercher des modèles ne nécessitent pas de calage, le modèle SCS-CN est retenu pour la fonction de production et les modèles SCS Unit hydrograph, Clark Unit hydrograph pour la fonction de transfert. La deuxième estimation est faite par La méthode de l’hydrogramme synthétique appelée aussi méthode des isochrones. Cette dernière permet de construire les hydrogrammes de crues de différentes fréquences. Son application nécessite trois paramètres importants à savoir l’exposant climatique issu d’une étude des pluies de courtes durées, la précipitation maximale journalière et le déficit d’écoulement.

Mots-clés : inondations, Crues, Bassin versant, Oued Deffa, Courbes IDF, Modélisation pluie-débit.

1. INTRODUCTION:

Les changements climatiques conjugués à l’action anthropique ont aggravé l’écoulement superficiel, engendrant des dégâts matériels et humains considérables.

Les zones arides caractérisant le sud Algérien disposent très peu d’informations hydrométriques pour ne pas dire inexistante. C’est dans ce contexte précis, s’appuyant sur une information éparsé que l’on va approcher le phénomène pour le quantifier via une modélisation adaptée.

Le présent travail s’inscrit dans le domaine de la modélisation de la transformation de la pluie en débit, en zone aride, et en absence de jaugeages, à travers l’exemple du bassin versant de l’Oued Deffa qui traverse la ville d’El Bayadh, en appuyant sur la construction des courbe Intensité-Durée-Fréquence.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE:

Compte tenu des modèles analysés et dans l'état actuel des données disponibles, notre choix porté sur un modèle hydrologique qui traite la modélisation des écoulements dans les régions arides et semi-arides. Il s'agit du modèle hydrologique HEC-HMS;

La méthode de l'hydrogramme synthétique appelée aussi méthode des isochrones a été prise pour pouvoir comparer les résultats et atteindre le but par le chemin le plus correcte. Notre choix de simuler le comportement du bassin avec ces méthodes est justifié par plusieurs critères.

2. ETUDE STATISTIQUE DES EVENEMENTS PLUVIEUX EXTREMES :

3.1 Modélisation des courbes Intensité-Durée-Fréquence

L'établissement des courbes IDF et leurs modélisations sont faites pour les séries (SMA et SDP) ;

3.1.1 Étude des (SMA) :

La fonction de distribution adoptée pour le calcul des quantiles de la série SMA est la distribution selon les lois : Normale, Log Normale, GEV, loi exponentielle et Gumbel. Les quantiles sont calculés pour les périodes de retour : 10,50, 100 ans. Ainsi, l'adéquation de ces lois a été vérifiée par le test de Pearson (χ^2) pour un seuil de signification de 95%. (Meylan,1999).

Le meilleur ajustement a été donné par la loi Normale.

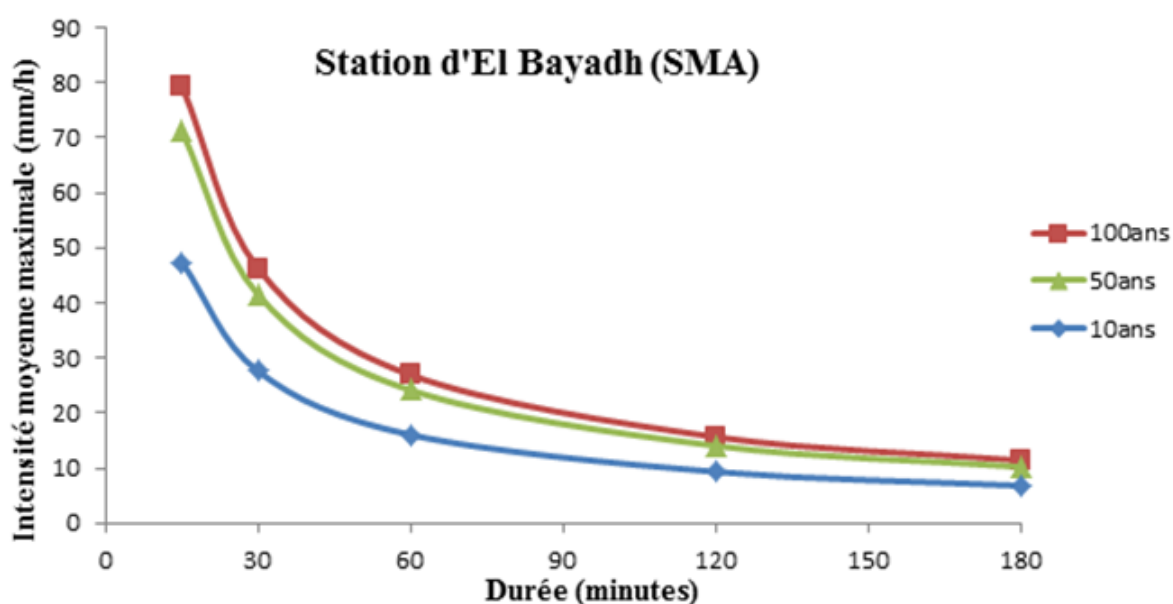


Figure I: Courbes Intensité- Durée- Fréquence.

2.1.2 Étude des (SDP) :

Plusieurs fonctions de distributions cumulatives (FDC) adoptées pour le calcul des quantiles qui correspondent aux périodes de retour : 10, 50, 100 ans sont: Normale, Log Normale, GEV, loi exponentielle et Gumbel.

En appliquant le test de Pearson (χ^2), il ressort que la loi Log normale ajuste mieux les 3 séries à l'exception pour la SDP ($\lambda = 1.65$) pour la durée d'agrégation de 60 min et la SDP ($\lambda = 2$) pour la durée d'agrégation de 180 min, cela veut dire que l'ajustement des SDP ($\lambda = 1.65$ et $\lambda = 2$) à la loi Log normale a été rejeté ; sachant que la SDP ($\lambda = 3.5$) s'ajustent bien à cette loi vu que le test de Pearson (χ^2) est vérifié pour un seuil de signification de 95% pour toutes les durées d'agrégation.

En conclusion nous pouvons dire que la série de durée partielle qui convient à la construction des courbes IDF pour la station d'El Bayadh est celle du ($\lambda = 3.5$) ;

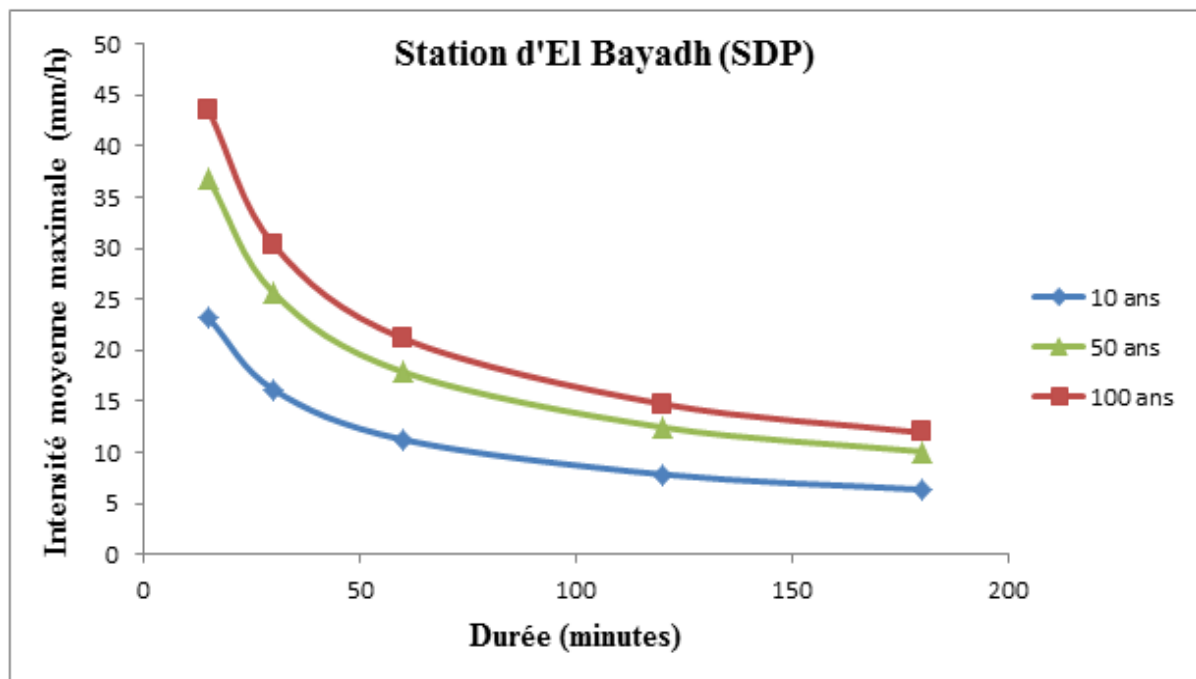


Figure II: Courbes Intensité- Durée- Fréquence.

La modélisation mathématique de la courbe IDF a permis de déterminer l'exposant climatique de cette station (b), par la recherche d'un modèle régressif entre l'intensité moyenne maximale et la durée de l'intervalle de référence Δt (heures). Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau I.

Tableau I : Modèles IDF pour des différentes périodes de retour.

Taille N=11, R ² =0.98		
Période de retour (ans)	Modèle $i=a*t^{-b}$	t(min) i(mm/h)
10	94.8	$t^{-0.52}$
50	150.47	$t^{-0.52}$
100	178.01	$t^{-0.52}$

3. ETUDE DE LA MODELISATION DE LA RELATION PLUIE-DEBIT :

L'absence des données hydrométriques conduit à chercher des modèles ne nécessitant pas de calage, pouvant donner des résultats satisfaisants. Les modèles utilisés sont les HEC-HMS pour les deux méthodes : SCS (**Soil Conservation Service**) et CLARK ainsi que la méthode des isochrones. (Touaibia, 2004).

Les résultats montrent que les deux modèles de HEC-HMS et la méthode des isochrones donnent des résultats satisfaisants et proches, les débits des crues centennales sont respectivement pour le SCS, CLARK et la méthode des isochrones : 364, 314 et 447 m³/s.

Les crues assez marquées enregistrées durant l'événement survenu le 1 octobre 2011, ont généré des débits de pointe plus importants environ de 450 m³/s ; le débit de cette crue est proche de résultat obtenu par la méthode des isochrones.

4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Meylan, P. et Musy, A. (1999) Hydrologie fréquentielle. Editions HGA, Bucarest. Hongrie.

SCS (Soil Conservation Service). (1986) Technical Release 55: Urban Hydrology for Small Watersheds. USDA (U.S. Department of Agriculture). June 1986.

Touaibia, B. (2004) Manuel pratique d'hydrologie. Edition Madani frères. Blida. Algérie, 166p.