

Les ressources en eaux de surface constituent une richesse capitale du pays. Mais l'eau reste une ressource limitée et vulnérable qui est indispensable à la vie, au développement et à l'environnement. Sa protection et sa bonne gestion sont donc une nécessité. L'augmentation démographique en zone littorale s'accompagne d'un développement des activités agricoles, économiques, touristiques et urbaines. Le plus souvent, ces activités se développent dans les zones pourvues des ressources hydriques, ce qui se traduit par un besoin en eau croissant.

Face à l'augmentation sans cesse des besoins par rapport à des ressources mobilisées relativement limitées, à la pollution de ces ressources, qu'elles soient superficielles ou souterraines, l'Algérie, comme tout les autres pays du monde, est contrainte à mener une politique de l'eau. Une prise de conscience est actuellement traduite la mise en œuvre d'un ambitieux programme de projets de réalisation de barrages-réservoirs et de transferts à court, moyen et long termes.

Par sa situation au niveau de l'extrême Nord Est du pays et faisant partie de l'une des zones les plus arrosées de l'Algérie (700 – 1600 mm/an), le massif de Collo, jouit d'un potentiel hydraulique superficiel très important (Oued Guebli à l'Est, oueds Tamanart et Damous au centre et Oued Zhor à l'Ouest) qui malheureusement ne profite toujours pas aux populations, notamment celles des dairates de Zitouna et Ouled Attia. Les différentes agglomérations souffrent d'un manque d'eau potable du aux ressources mobilisées très limitées (sources, puis domestiques et forages).

Les cycles de sécheresse, devenus très récurrents et parfois prolongée, ont provoqué le tarissement de certaines sources et un rabattement sensible des aquifères. Ce qui impose le recours à la mobilisation des ressources superficielles par la construction de barrages et réservoirs pour garantir sa disponibilité dans le cadre d'un programme de développement durable.

Dans cette optique, l'objectif principal de ce mémoire est d'améliorer les connaissances sur les ressources en eau superficielles dans le bassin de l'oued Zhor, d'une part, et d'autre part, d'étudier la faisabilité d'un barrage sur l'oued du même nom pour différentes affectations de l'eau en proposant différents scénarii. Les résultats de cette étude permettront une aide à la décision destinée aux collectivités locales et territoriales qui accompagnent les différents projets des ressources en eau dans la région.

Ce mémoire est structuré en deux grandes parties dont l'agencement reflète la démarche utilisée et les étapes d'analyse. La première partie intitulé "**PRESENTATION DU CADRE GENERAL DE LA ZONE D'ETUDE**" traite de l'étude des caractéristiques du bassin en resituant l'aire d'étude dans les cadres géographique, géomorphologique et hydroclimatologique de la région afin de dégager les grands traits caractérisant le système hydrographique étudié, d'une part, et de déterminer les paramètres clés nécessaires dans les différents calculs, d'autre part.

En accord avec les objectifs de l'étude, la deuxième partie, la plus importante, est consacrée à l'**ETUDE DE FAISABILITE D'UN BARRAGE SUR L'OUED ZHOR**. Il s'agit en fait du choix du site et ses caractéristiques géométriques (altitude, capacité et surfaces immergées), de la collecte et le traitement des données nécessaires pour simuler l'exploitation du barrage sous différentes conditions de capacité et de demande (pluviométrie, évaporation, débits, demande en eau) au pas de temps mensuel et enfin de l'effet du barrage sur l'écrêtement des crues exceptionnelles (développement et rassemblement les outils informatiques et statistiques qui permettent de traiter et d'interpréter un jeu de données sur les débits extrêmes) pour protéger la plaine alluviale de l'oued Zhor contre les inondations.

Enfin, la **CONCLUSION GENERALE** synthétise les résultats de ce travail et propose les caractéristiques du barrage projeté et examine les impacts de ce dernier sur le milieu.

PREMIÈRE PARTIE

PRESENTATION DU CADRE GENERAL DE LA ZONE D'ETUDE

1. Situation géographique et administrative de la zone d'étude

La zone d'étude est située au Nord-Est de l'Algérie, dans la partie Ouest de la wilaya de Skikda à la limite de la wilaya de Jijel. Administrativement, elle dépend de la daïra d'Ouled Attia (Bounoghra) et principalement de la commune de Oued Zhor. Elle est limitée au Nord par les communes de Khenak Mayoun et Ouled Attia, au Sud par celles de Ain Kechra et Ouldja Boulbellout, à l'Est par la commune de Bni Zid et enfin par la commune d'El-Milia et la mer Méditerranée à l'Ouest (Fig. 1).

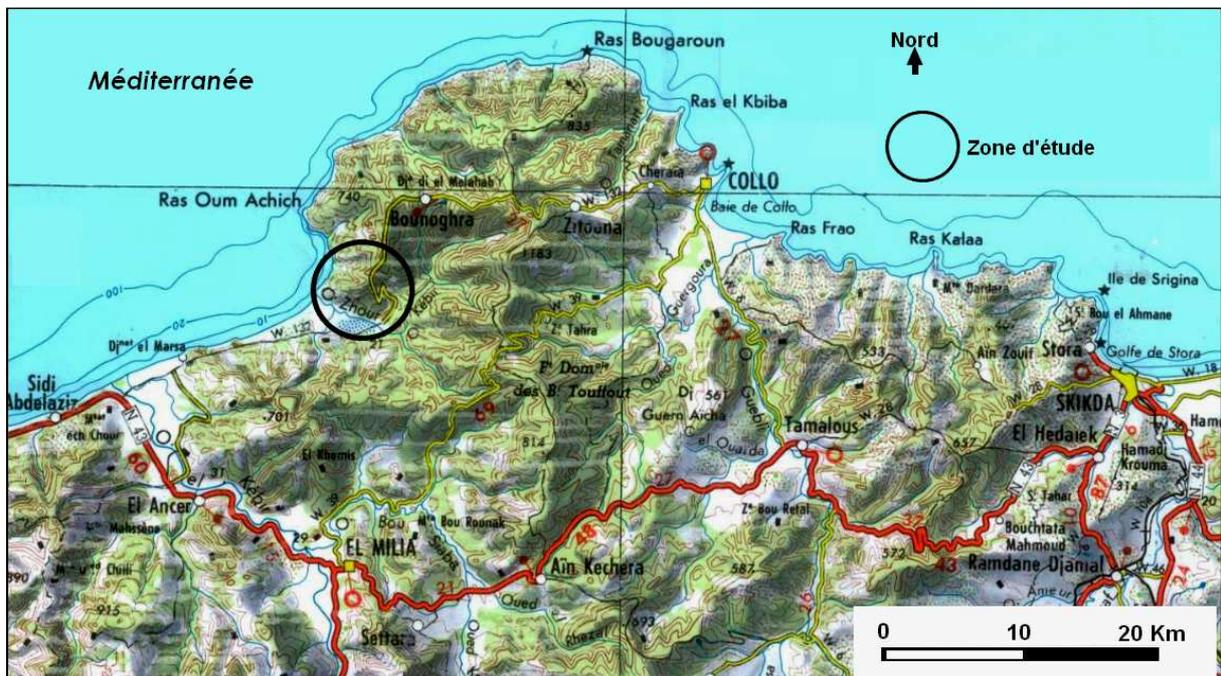


Fig.1. Carte de situation de la zone d'étude.

Le bassin versant de l'oued Zhor est situé dans l'Atlas tellien dans le massif de la petite Kabylie. Il fait partie des Côtiers Constantinois Centre (code ANRH : 0306). Ce bassin est défini entre les longitudes $6^{\circ}18'$ et $6^{\circ}26'E$ et les latitudes $36^{\circ}53'$ et $36^{\circ}60'N$. L'oued Zhor drainant un bassin versant de 96 Km^2 , est limité, au Nord, par une série de Koudiets allant de Hdjar Miz (1032 m) à El Mkatel (821 m) ; au Sud par Koudiat Bou el Kikab (462 m) et Sra Di el Khemis (807 m). Les limites Est et Ouest du bassin sont définies par DJ. El Goufi (1181 m) et par des koudiets le long de l'axe Ras Kfayoun-El Aouinet-Es Sandjak (545-681-741 m, respectivement). Long de 17 Km, il prend sa source au Djebel El Goufi (1183 m) sous le nom de l'oued Ktounan. Tout au long de son parcours, jusqu'à son embouchure dans la mer

Méditerranée, il reçoit beaucoup d'affluents et prend successivement le nom de l'oued Habaiche, l'oued el Kébir et enfin l'oued Zhor (Fig. 2).

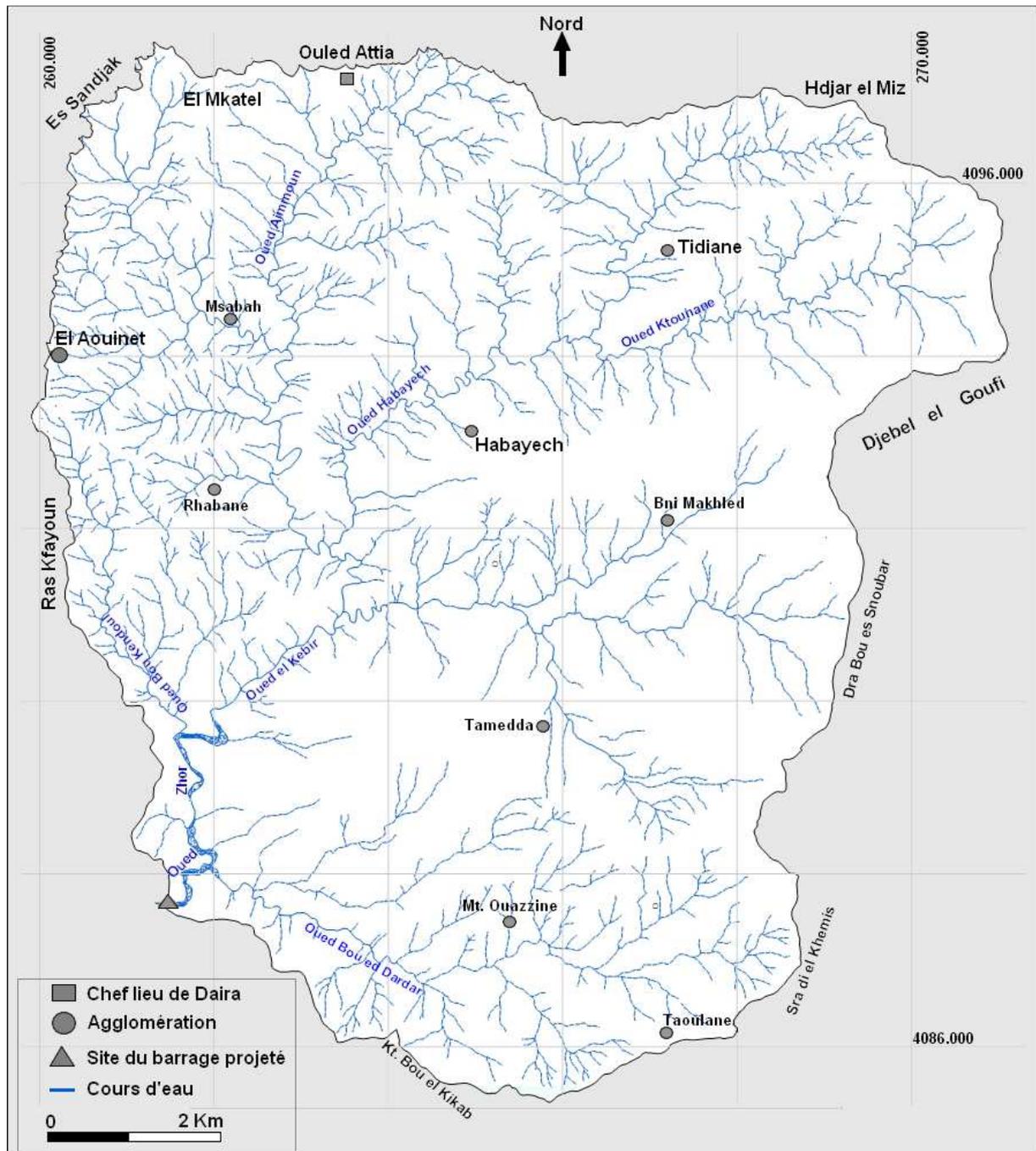


Fig. 2. Bassin versant de l'oued Zhor au site du barrage projeté et réseau hydrographique.

Le bassin compte environ 5 000 habitants répartis sur cinq communes (essentiellement, Oued Zhor, Khenak Mayoune, ouled Attia et à un degré moindre, Bni Zid et Zitouna). La densité de la population, peu élevée pour l'ensemble du bassin versant, est de l'ordre de 52 habitants par

km² (TECSULT, 2006). Au niveau de l'Oued Zhor, l'alimentation en eau potable est assurée par les eaux souterraines, forages et sources (NEE-SPA, 2012).

2. Caractéristiques du bassin versant de l'oued Zhor

Le bassin versant est le siège de la transformation des pluies en débits dans les oueds et réagit en fonction des précipitations qu'il reçoit. Le comportement hydrologique des oueds dépend des caractéristiques du bassin (forme, relief, réseau de drainage, nature des sols et couverture végétale, etc.). Pour mieux le comprendre, il est impératif de connaître ces différents paramètres. Pour le bassin de l'oued Zhor, ils sont déterminés sur un fond topographique au 1/25000 défini par l'assemblage des cartes suivantes : Collo 1-2, Collo 5-6, Oued Zhor 3-4 et Oued Zhor 7-8. Tout au long de cette partie les mesures de longueur et de surface ont été effectuées à l'aide d'un curvimètre et du papier quadrillé. L'évaluation des facteurs déterminants de l'écoulement superficiel est donnée dans ce qui suit.

2.1. Caractéristiques de forme et du relief

La forme et le relief caractérisant le bassin versant influence de façon directe la forme de l'hydrogramme de crue à l'exutoire. Les indices de forme et de relief sont déterminés à partir des données géométriques du bassin notamment la superficie, le périmètre, les longueurs, les largeurs et des indices de pentes, respectivement. Les tableaux ci-dessous récapitulent les résultats des différentes mesures et des calculs relatifs aux caractéristiques morphométriques du bassin étudié.

Tableau 1. Bassin versant de l'oued Zhor - Paramètres géométriques.

Paramètre	Symbole	Unité	Valeur	Valeurs de référence (Zavoianu, 1978)			Méthode
Surface du BV	A	Km ²	96				Papier quadrillé
Périmètre du BV	P	km	37.5				Curvimètre
Longueur du BV	L		12				Règle graduée
Largeur du BV	ℓ		10.87	Cercle	Carré	Rectangle (L=2ℓ)	
Indices de forme ¹	R _f	Sans unité	0.81	0.79	1.000	0.501	Horton (1932)
	K _C		1.07	1.0	1.128	1.198	Gravelius (1950)
	R _C		0.85	1.0	0.785	0.696	Miller (1953)
	FF		1.09	1.277	1.000	0.877	Zavoianu (1978)

¹ Pour plus de détail, consulter l'ouvrage de Zavoianu (1978).

Tableau 2. Bassin versant de l'oued Zhor - Paramètres du relief.

Caractéristique	Paramètre	Symbole	Unité	Valeur	Méthode
Altimétrique	Altitude minimale	Z_{\min}	m	21	Hypsométrie
	Altitude maximale	Z_{\max}		1181	
	Altitude moyenne	Z_{moy}		480	
	Altitude médiane	$Z_{1/2}$		485	
	Altitude la plus fréquente	Z_{mod}		553	
	Altitude de fréquence 95%	$Z_{95\%}$		855	
	Altitude de fréquence 5%	$Z_{5\%}$		100	
	Dénivelée totale	D		1160	
Pente	Dénivelée spécifique	D_s	m/km	755	ORSTOM
	Indice de pente ²	I_g		77	
	Pente moyenne	\bar{I}_{BV}		437	Carte et rose des pentes
	Pente minimale	I_{\min}		100	
	Pente maximale	I_{\max}		1330	
	Orientation des versants	Exposition		-	

Tableau 3. Bassin versant de l'oued Zhor - Paramètres hydrographiques.

Paramètre	Symbole	Unité	Valeur	Méthode
Ordre	U	-	6	Strahler
Densité de drainage	D_d	Km/km ²	3.13	Formule
Densité hydrographique	D_h	Drain/km ²	10.73	
Densité hydrographique d'ordre 1	F_1		8.15	
Longueur du cours d'eau principal	L_{cp}	Km	16.5	Curvimètre
Longueur du plus long talweg	L_{pt}		17.5	
Longueur de plus long cheminement hydraulique	L_{ph}		17,5	
Temps de concentration	T_C	Heures	2	Formules

Si on se réfère aux tableaux ci-dessus, on s'aperçoit que l'oued Zhor au site du barrage, long de 17 Km suivant son affluent Oued el Kébir, draine un bassin versant plus moins compact de

² Compte tenu de la forme plus ou moins ramassée du bassin, l'indice de pente globale est obtenu par la relation : $I_g = |Z_{95\%} - Z_{5\%}|/\sqrt{A}$.

96 Km². Les altitudes varient entre 21 m (au site du barrage situé à 8 Km à l'amont de la cote méditerranéenne) et 1181 m à Djebel el Goufi ; elles oscillent autour de 480 à 485 m (Fig. 3).

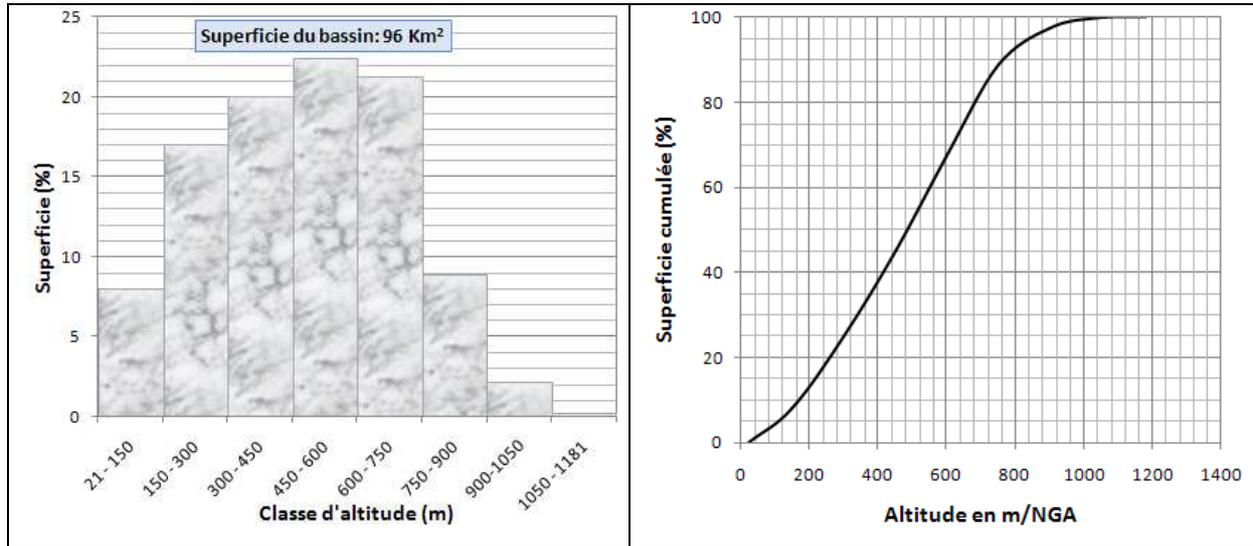


Fig. 3. Histogramme et courbe hypsométrique du bassin de l'oued Zhor au site du barrage.

Caractérisé par des versants exposés en grande partie vers le SE et le SO, le bassin se démarque par un relief fort à très fort : dénivelée totale : 1160 m ; dénivelée spécifique 755 m ; indice de pente globale 77 m/km et des pentes raides à très raides (pente moyenne : 437 m/km). La figure ci-dessous illustre la répartition des pentes des versants. Du point de vue relief, le bassin du Zhor peut être qualifié de montagneux.

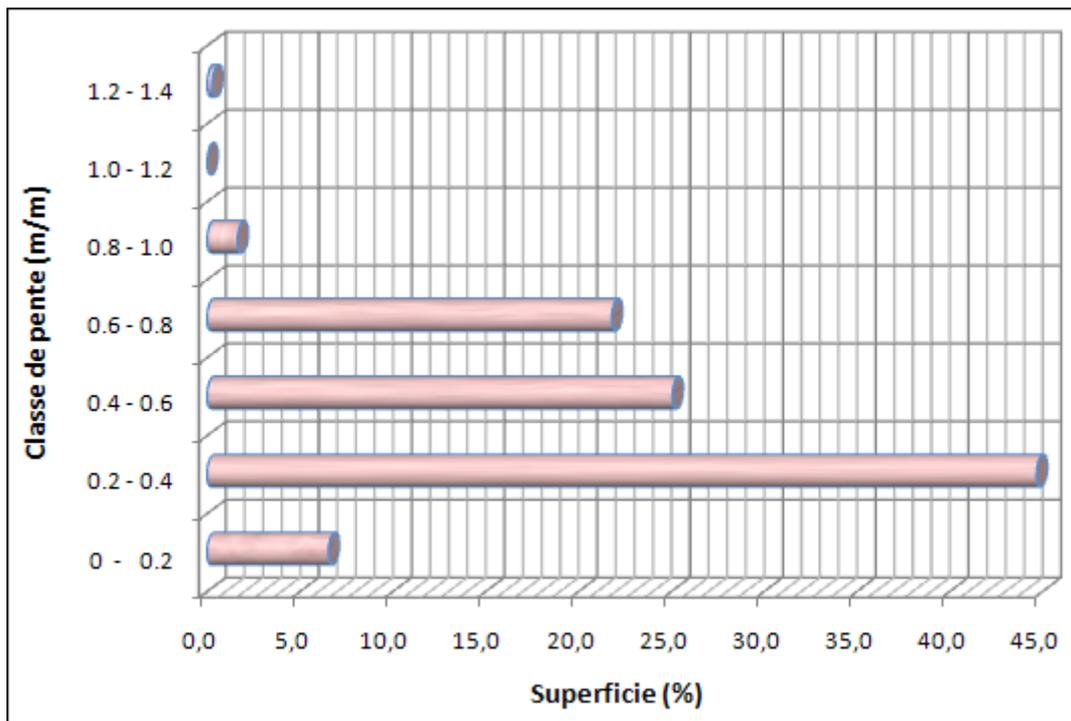


Fig. 4. Distribution des pentes dans le bassin de l'oued Zhor au site du barrage

En effet, le bassin de l'oued Zhor à l'amont du site de barrage s'individualise par des versants à fortes pentes. Ces versants restent le plus souvent convexes jusqu'au fond des vallées très nombreuses qui le dissèquent. Du point de vue hydrographie (Fig. 2), ce bassin d'ordre 6 selon la classification de Strahler, se caractérise par un réseau assez dense et hiérarchisé aux affluents courts et nombreux. ($D_d : 3 \text{ km/km}^2$; $D_h : 11 \text{ drains/km}^2$). Le profil en long du cours principal de l'oued Zhor (Fig. 5) met en relief des ruptures de pentes correspondant à quatre classes de pentes bien distinctes (50 , 12 , 5 et 1%) traduisant l'évolution graduelle d'un écoulement à caractère torrentiel en tête de bassin à un régime fluvial à l'entrée du barrage (Bernard in Richard, 1997).

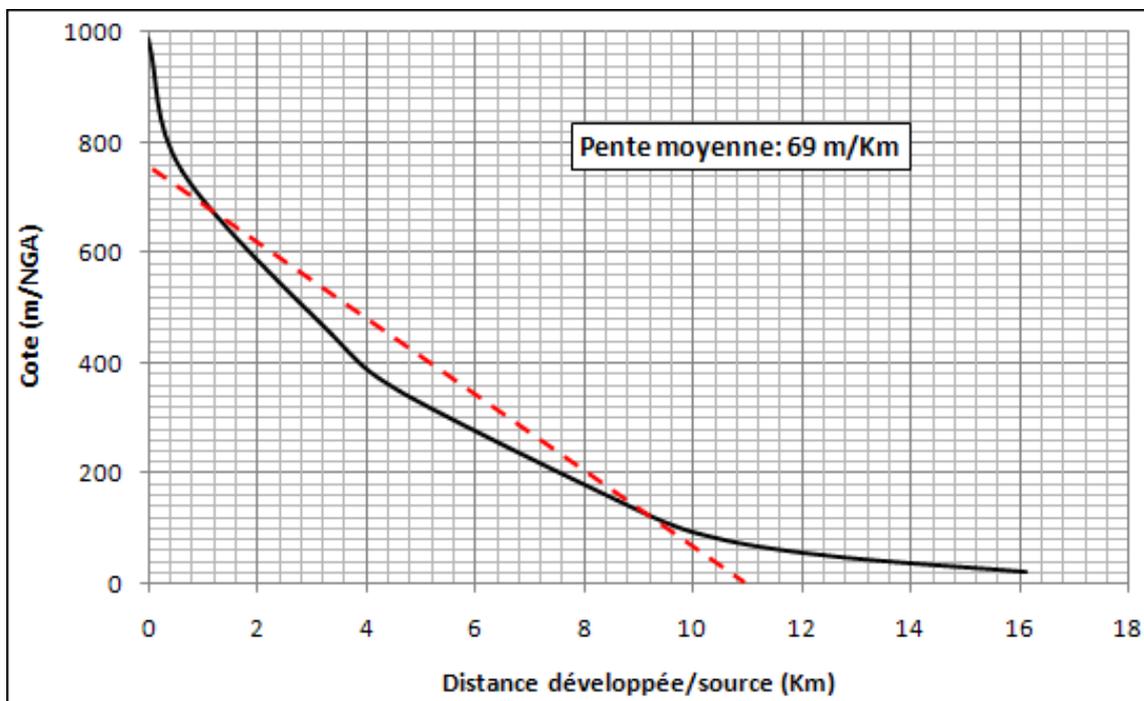


Fig. 5. Profil longitudinal de l'oued Zhor au site du barrage

Enfin, l'action conjuguée des facteurs topographiques et hydrographiques (relief, pentes et drainage) confère au bassin de l'oued Zhor au site du barrage un temps de concentration des eaux ; calculé par plusieurs formules proposées dans la littérature : Loukas (1996), Kirpich (1940), Passini in Musy (1998), Ouarda et al. (2001), Chow et al. (1988), etc., relativement assez court, de l'ordre de 2 heures (Tableau 4). Cette valeur se justifie par la taille et le caractère montagneux du bassin de l'oued Zhor.

Tableau 4. Estimation du temps de concentration du bassin

Equation	Loukas	Kirpich	B-W-Ruroux ³	Chow	Passini	FAA (c=0.5) ⁴	NRCS (NCR=82) ⁵	Turazza
Tc (min)	133.4	109.5	260.0	101.5	286.9	145.9	138.4	1860.9
Tc (hr)	2.2234	1.825	4.3328	1.6916	1.7086	2.43131	2.3064	4.7810

2.2. Caractéristiques hydroclimatologiques

Toute étude hydrologique passe principalement par un traitement détaillé des mesures hydroclimatiques permettant d'établir le bilan hydrique et par conséquent de comprendre les mécanismes d'alimentation et de circulation des eaux de surface et souterraines. Dans le but de compléter l'étude du complexe physique du bassin versant de l'oued Zhor, la connaissance des facteurs hydroclimatiques et, par conséquent les processus hydrologiques dans ce bassin, s'impose. Elle permet de mettre à jour les facteurs les plus importants qui régissent le climat et enfin d'établir le bilan d'eau.

L'établissement d'un bilan hydrique nécessaire pour le fonctionnement d'un système hydraulique de surface, implique la connaissance des paramètres suivants: la précipitation, l'évaporation, l'infiltration et le ruissellement qui conditionnent ce bilan. Cette étude climatique débouchera sur un calcul du bilan en exploitant les données météorologiques disponibles et en utilisant la méthode adaptée à la région.

Pour atteindre les objectifs de ce partie un effort considérable a été fourni notamment dans la collecte des données sur les précipitations (journalières, mensuelles, et annuelles), la température, l'humidité, le vent, au niveau de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H) de Constantine et l'Agence Nationale des Barrages et Transferts (Bni Zid).

Sur le plan climatique, la région d'Oued Zhor, étant une zone côtière, est caractérisée par un climat méditerranéen avec une saison sèche et chaude coïncidant avec la saison estivale, et une saison froide et pluvieuse, c'est la saison hivernale.

³ Equation de Bransby-Williams pour les bassins ruraux (Upegui and Gutierrez, 2011)

⁴ Equation de l'US Federal Aviation Agency (Upegui and Gutierrez, 2011)

⁵ US- Natural Resources Conservation Service lag-method (McCuen, 1982)

2.2.1. Pluviométrie

La région d'Oued Zhor est l'une des zones les plus arrosées en l'Algérie. L'étude pluviométrique permet d'évaluer la lame d'eau tombée qui conditionne les variations des niveaux des eaux superficielles et souterraine dans le bassin versant étudié. Étant donné que le bassin de l'oued Zhor est dépourvu de postes de mesures des facteurs météorologiques, les données pluviométriques enregistrées au niveau de trois stations (Aflassane, El Milia et Settara), jugées représentatives de la région d'étude, ont été, après correction et comblement des lacunes, extrapolées au bassin étudié. L'identification des stations prises en compte est donnée dans le tableau ci-dessous.

Tableau. 5. Identification des postes pluviométriques

Code	Poste pluviométrique	X (Km)	Y (Km)	Altitude (m)	Période d'observations
030712	Aflassane	841.2	410.1	35	1967-2012
100706	El Milia	819.3	389.7	100	1970-2011
100711	Settara	825.1	385.9	280	1972-2012

a- Variabilité spatiale et temporelles des pluies

Les résultats du traitement statistique descriptif des données pluviométriques mensuelles et annuelles sont consignés au tableau 6.

D'après les données pluviométriques enregistrées aux trois stations (tableau 6 et figures 6 à 9), on peut dire que le mois de Juillet est le mois le plus sec avec peu ou pas de précipitations (moyenne de l'ordre de 2 à 3 mm). Par contre, le mois le plus pluvieux est le mois de Décembre (144 mm à Aflassane et 157 mm à Settara). Durant les années pluvieuses, le cumul mensuel dépasse les 300 mm aux mois de Décembre et Janvier. Les chroniques étudiées montrent que certains mois sont totalement à sec (minimum de pluie nul), Enfin, la majorité des pluies annuelles sont observées durant la saison hivernale (46 %).

La variabilité temporelle, traduite par le coefficient de variation (Cv), est très nette à l'échelle mensuelle ($56 \leq CV \leq 300$ %) ; elle est beaucoup plus accentuée pendant la saison estivale ($CV > 100$ %). A l'échelle annuelle, la variabilité est relativement beaucoup plus faible ($CV < 30$ %).

Tableau. 6. Variabilité spatiale et temporelle des pluies dans la région d'Oued Zhor

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Année
Afflassane (série 1967-2012)													
moy	36.2	59.0	121.4	143.7	113.8	102.1	84.6	58.9	30.3	8.2	2.3	5.4	766.0
max	156.6	218.3	299.7	337.9	392.6	295.7	334.1	155.5	125.9	38.2	18.1	38.7	1331.8
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	369.3
Cv (%)	94	91	66	56	71	63	71	69	97	123	178	157	29
Saison ⁶	216.6			359.6			173.9			15.9			-
El Milia (série 1970-2011)													
Moy	40.3	89.8	114.2	153.7	129.3	110.8	95.3	81.2	40.8	11.9	2.3	7.9	877.5
Max	189.8	316.0	319.7	398.9	372.0	299.9	309.9	341.2	122.3	88.8	26.2	63.7	1536.1
Min	0.0	0.6	5.6	13.2	11.3	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	500.8
Cv (%)	91	75	59	57	62	62	71	75	74	143	233	191	26
Saison	244.3			393.8			217.3			22.1			-
Settara (série 1972-2012)													
Moy	42.4	81.9	113.7	156.8	131.1	121.4	103.3	85.8	46.9	13.3	3.0	6.3	905.8
Max	292.9	216.7	286.6	374.0	410.3	346.3	268.3	294.2	131.4	92.2	41.0	42.0	1462.6
Min	0.0	0.0	7.2	6.5	9.3	0.0	19.7	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	541.3
Cv (%)	115	69	63	61	64	67	58	70	74	143	300	176	23
Saison	237.9			409.3			235.9			22.6			-

⁶ La valeur saisonnière correspond à la somme des pluies moyennes mensuelles pour chaque station.

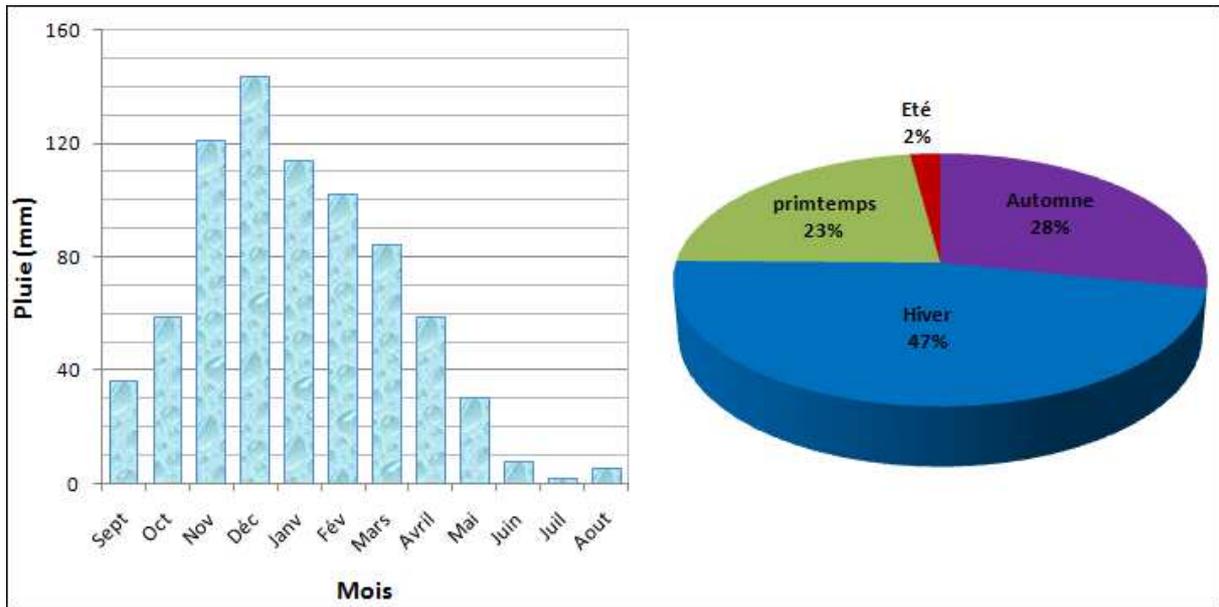


Fig. 6. Variabilité mensuelle et saisonnières des pluies à la station d'Afflassane

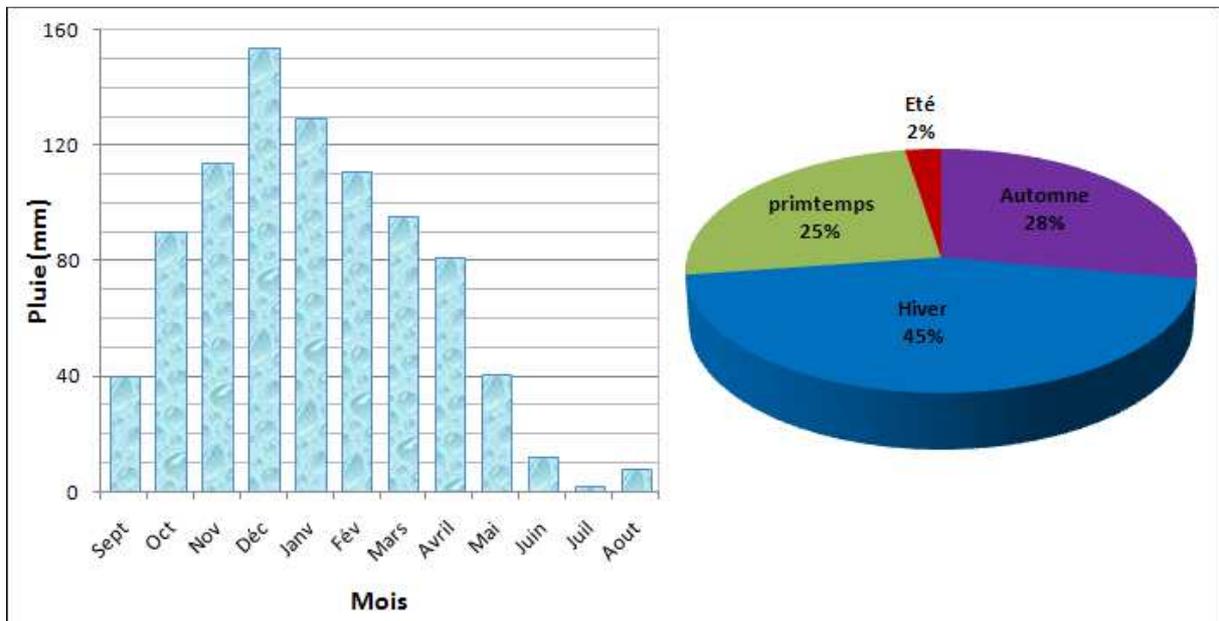


Fig. 7. Variabilité mensuelle et saisonnières des pluies à la station d'El Milia

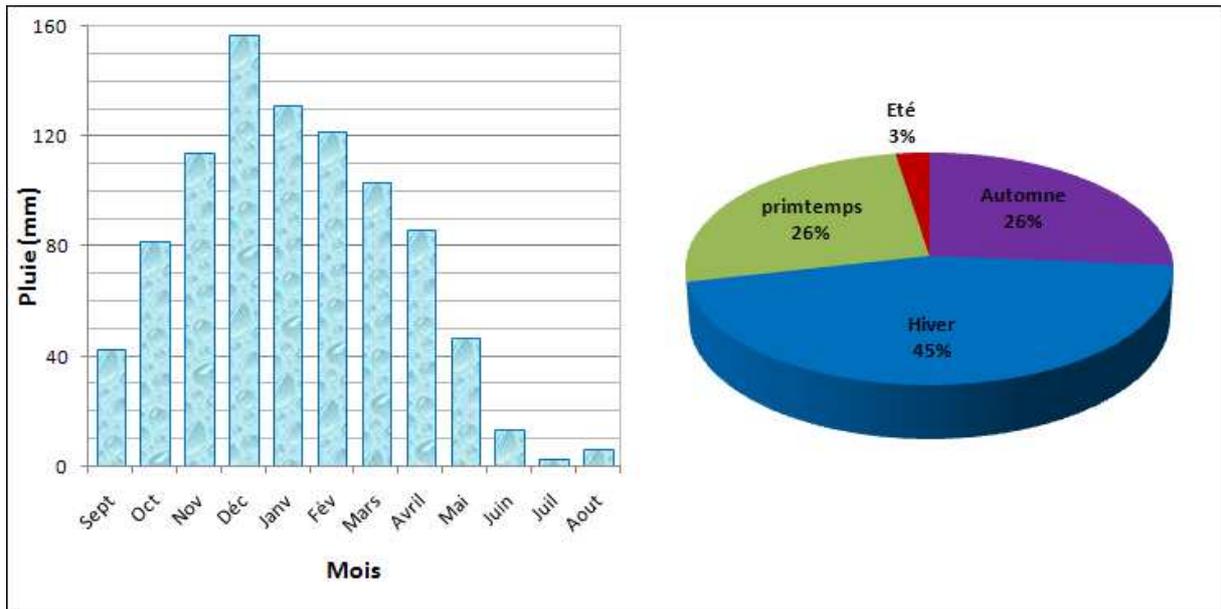


Fig. 8. Variabilité mensuelle et saisonnières des pluies à la station de Settara

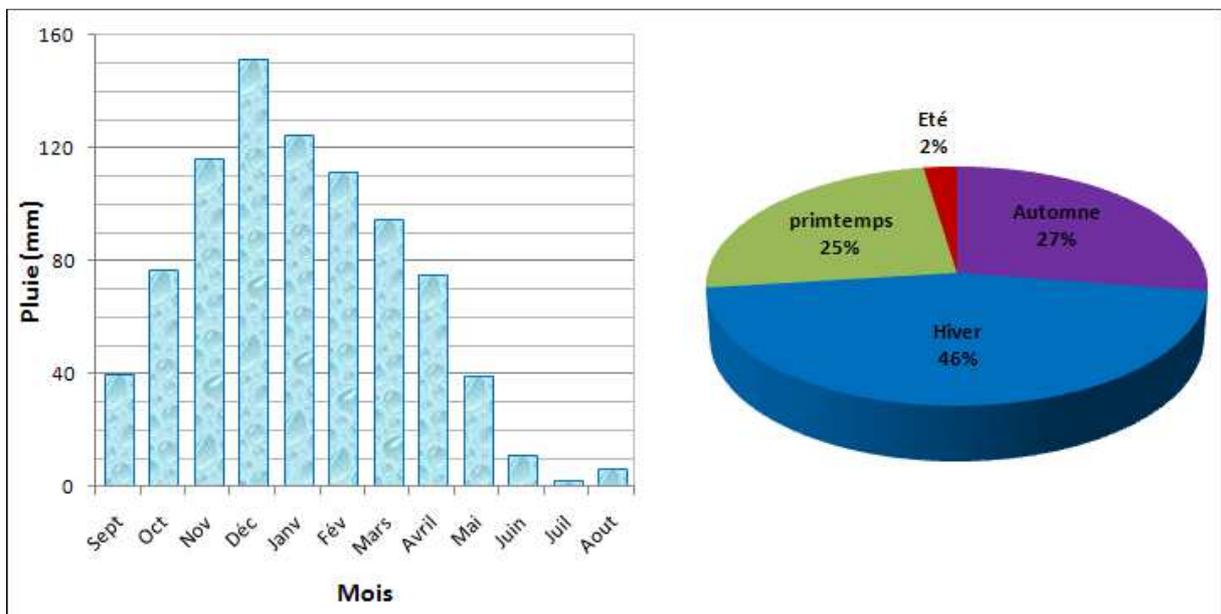


Fig. 9. Variabilité mensuelle et saisonnières des pluies dans le bassin de l'oued Zhor.

Dans cette région les pluies s'abattent sous forme d'averses plus ou moins torrentielles dont l'intensité peut dépasser parfois les 100 mm par jour (152 mm le 27 Novembre 1978 à

Afflassane, 210,3 mm le 24 Décembre 1990 et 160 mm le 24 Septembre 2009). Ces pluies sont à l'origine de nombreuses inondations et du déclenchement de l'érosion hydrique dans la région. Dans la zone d'étude, le nombre moyen de jours de pluie est de l'ordre de 70 jours/an (tableau suivant).

Tableau. 7. Nombre moyen de jours de pluie dans la région d'Oued Zhor.

Station/Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Année
Afflassane	4	6	10	11	11	10	8	7	4	1	1	1	72
El Milia	4	7	9	10	9	9	8	8	5	2	0	1	69
Settara	4	7	9	10	10	9	8	8	4	2	0	1	71
Moyenne	4	6	9	10	10	9	8	8	4	2	0	1	71

b- Fréquence de pluies annuelles

Les données pluviométriques sont souvent disponibles sous forme d'échantillons très larges qui ne sont pas convenables à une interprétation directe (relevés pluviométriques journaliers, mensuels et annuels). Il devient par conséquent nécessaire de synthétiser les caractéristiques des séries traitées par des paramètres numériques ou graphiques qui expliquent la distribution des fréquences des pluies annuelles dans la région de Oued Zhor. Il s'agit en pratique de déterminer les critères de tendance centrale (la moyenne –**m**), de dispersion (l'écart type-**s**, les extrêmes et le coefficient de variation-**Cv**) et de forme (le coefficient d'asymétrie-**G₁**) des séries étudiées. Les résultats obtenus sont présentés le tableau ci-dessous.

Tableau 8. Pluies annuelles dans la région de Oued Zhor - Caractéristiques numériques de la distribution des fréquences

Poste pluviométrique	N	min	max	m	s	Cv (%)	G ₁
Afflassane	46	369.3	1331.8	766.0	220.1	29	0.28
El Milia	42	500.8	1536.1	877.5	225.5	0.26	0.79
Settara	41	541.3	1462.6	905.8	209.3	0.23	0.45

Ces résultats constituent les données de base pour le calcul des fréquences des pluies annuelles dans la région de Oued Zhor. Les lois de distribution de fréquence appliquées aux échantillons des modules pluviométriques annuels sont les lois normale, Log-normale, Log-normale à trois paramètres et Racine-normale. Les paramètres de chaque loi, déterminés par la méthode des moments, sont consignés au tableau ci-dessous.

Tableau 9. Paramètres des lois de distribution des probabilités ajustées

Modèle probabiliste	Paramètres	Afflassane (N = 46)	El Milia (N = 42)	Settara (N = 41)
Normal (x)	Position (\bar{x})	766.0	877.5	905.8
	Dispersion (s)	220.1	225.5	209.3
Log-normal (Ln x)	Position ($\overline{\text{Ln}x}$)	6.5984	6.7461	6.7826
	Dispersion ($s_{\text{Ln}x}$)	0.29887	0.24811	0.203003
Log-normal à 3p Ln(x - a)	Position [$\overline{\text{Ln}(x - a)}$]	7.4612	6.5749	6.9907
	Dispersion [$s_{\text{Ln}(x-a)}$]	0.12411	0.29403	0.18663
	Echelle (a)	-986.74	129.07	-199.8
Racine-normal \sqrt{x}	Position ($\overline{\sqrt{x}}$)	27.389	29.393	29.901
	Dispersion ($s_{\sqrt{x}}$)	4.0225	3.7234	3.4619

Ces ajustements satisfont aux tests d'adéquation de Kolmogorov-Smirnov, au niveau de signification de 95%, (tableau 10).

Tableau 10. Résultats des tests d'adéquation des ajustements aux données observées

Station	Loi de probabilités	Statistique log-vraisemblance	Test <i>D</i> de Kolmogorov-Smirnov		
			D_{max}	p-value	D_{N, 5%}
Afflassane N = 46	Normale	-312.899	0.1107	0.6258	0.19625
	LN 2p	-313.248	0.0933	0.8178	
	LN 3p	-312.506	0.0872	0.8750	
	R-normale	-128.798	0.0849	0.8943	
El Milia N=42	Normale	-286,670	0.1136	0.6500	0.20517
	LN 2p	-284.394	0.0804	0.9485	
	LN 3p	-284.330	0.0738	0.9765	
	R-normale	-114.310	0.0992	0.8028	
Settara N=41	Normale	-276.767	0.0879	0.9088	0.2076
	LN 2p	-276.019	0.1083	0.7221	
	LN 3p	-276.019	0.1061	0.7448	
	R-normale	-108.592	0.0935	0.8655	

Comme la plus petite probabilité (p-value) parmi les tests effectués est supérieure ou égale à 0.05, on ne peut pas rejeter l'idée que les modules pluviométriques des trois stations de référence peuvent être modélisés par les lois sus indiquées au niveau de confiance de 95%.

Néanmoins, en fonction de la statistique log de la vraisemblance, la loi qui s'ajuste le mieux est la loi Racine-normale (plus faible valeur). Ainsi, les résultats obtenus pour les périodes de récurrence (T) de 2, 5, 10, 20, 25, 50 et 100 ans, aussi bien en année humide que sèche, sont consignés au tableaux 11.

Tableau 11. Fréquence des pluies annuelles la région de Oued Zhor : Loi Racine-normale

T (années)	2	5	10	20	25	50	100
Afflasane							
<i>Année humide</i>	750	947	1059	1156	1185	1271	1350
<i>Année Séche</i>	750	576	494	432	414	366	325
El Milia							
<i>Année humide</i>	864	1058	1167	1261	1290	1372	1448
<i>Année Séche</i>	864	690	606	541	523	473	864
Settara							
<i>Année humide</i>	894	1077	1179	1267	1293	1370	1441
<i>Année Séche</i>	894	728	648	586	568	519	477
Bassin versant de l'oued Zhor							
<i>Année humide</i>	836	1030	1135	1230	1256	1340	1415
<i>Année Séche</i>	836	665	585	520	500	450	410

Il ressort de cette analyse que les résultats, bien que légèrement différents (tableaux ci-dessus), restent plus ou moins comparables. Ainsi, les valeurs moyennes adoptées dans la présente étude sont reportées au tableau ci-dessus.

Ces résultats mettent en lumière que dans la région de Oued Zhor, la pluie annuelle de fréquences 80 % (pour l'année humide) et 20 % (pour l'année sèche) s'échelonne entre 950 à 1077 et 576 à 728 mm/an, respectivement. A l'échelle du bassin versant, les pluies moyennes de mêmes fréquences s'échelonnent entre 1030 mm an année humide et 665 mm en année sèche.

De plus, la comparaison des résultats de l'analyse fréquentielle (tableau 11) aux données observées au cours de ces quatre dernières décennies, montre que, selon la station, dans 46 à 57 % des cas, les années se démarquent par une pluviométrie annuelle déficitaire pour l'ensemble des trois stations (total annuel inférieur à la pluie biannuelle).