

CHAPITRE I

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MORPHOMETRIQUES DU BASSIN

I.1. Situation géographique du bassin versant K'sob :

Le bassin versant du K'sob est l'un des sous bassins du HODNA (Figure. I.1) localisé dans sa partie Nord, il est limité au Nord-Ouest par la chaîne montagneuse des Bibans ; au Sud et au Sud-ouest par les monts du Hodna et à l'Est par les hautes plaines de Sétif.

Il se situe aussi entre les méridiens de longitudes 5°6' et 4°34' Est et les parallèles de latitude 35°33'et 36°18' Nord.

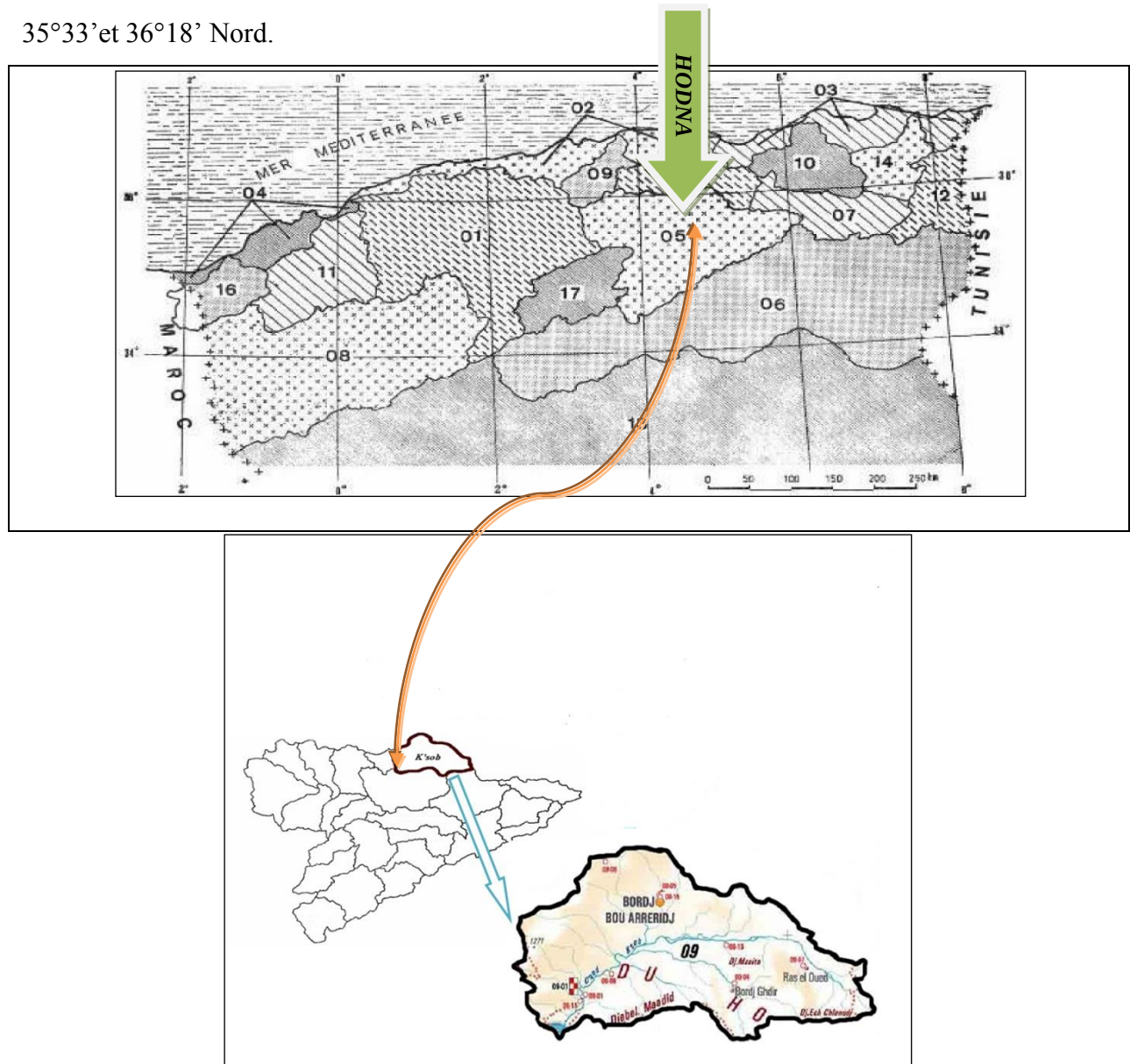


Figure.I.1.Situation du sous bassin versant k'sob

I.2. caractéristiques morphométriques du bassin versant k'sob :

I.2.1. Paramètres géométriques :

I.2.1.1 .caractéristiques de forme :

a. Superficie du bassin versant :

Le bassin versant étant l'aire de réception des précipitations et d'alimentation des cours d'eau, les débits vont être en partie reliés à sa surface. En calant la carte de tous les bassins de l'Algérie, la surface (A) exprimée en km^2 , peut être déterminée à l'aide d'un planimètre ou par les techniques de digitalisation ,

-la surface du bassin versant du K'SOB, est de l'ordre de :

$$A=1456 \text{ Km}^2.$$

b. Périmètre du bassin versant :

IL correspond à la longueur de la limite extérieure du bassin mesuré généralement par un curvimètre sur une carte topographique ou automatiquement par des logiciels. L'intérêt essentiel du périmètre est de pouvoir calculer l'indice de compacité et la longueur du rectangle équivalent.

-Le périmètre du B.V du Ksob est de :

$$P=202 \text{ Km}$$

c. Longueur du thalweg principal :

On admet qu'il faut poursuivre le thalweg indiqué sur les cartes topographiques, vers l'amont jusqu'à la limite du bassin. De même, si la partie aval présente des méandres, on curvimètre généralement tous les méandres.

La longueur du thalweg principal du B.V Ksob est de **89,7 Km**.

d. Indice de compacité de Gravelius :

La forme du bassin versant influence fortement l'écoulement global et surtout l'allure de l'hydrogramme d'une pluie donnée. Un bassin allongé ne réagit pas si les conditions sont égales, comme un bassin de forme ramassée. Ces caractéristiques sont exprimées par l'indice de compacité de Gravelius. Celui-ci est égal au rapport du périmètre du bassin versant stylisé à celui d'un cercle qui aurait la même surface.

$$k_G = \frac{P}{2 \cdot \sqrt{A} \cdot \pi} \approx 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Avec :

P : périmètre du bassin versant.

A : aire du bassin versant.

$K_G = 1 \Rightarrow$ le bassin versant est circulaire.

$K_G = 1,12 \Rightarrow$ le bassin versant est carré.

$K_G > 1,12 \Rightarrow$ le bassin versant est rectangle.

K_G S'éloigne de 1 $\Rightarrow$ le bassin versant est allongé.

Le coefficient de Gravelius du B.V K'sob $K_G = 1.49$; ce qui traduit la forme allongée du bassin.

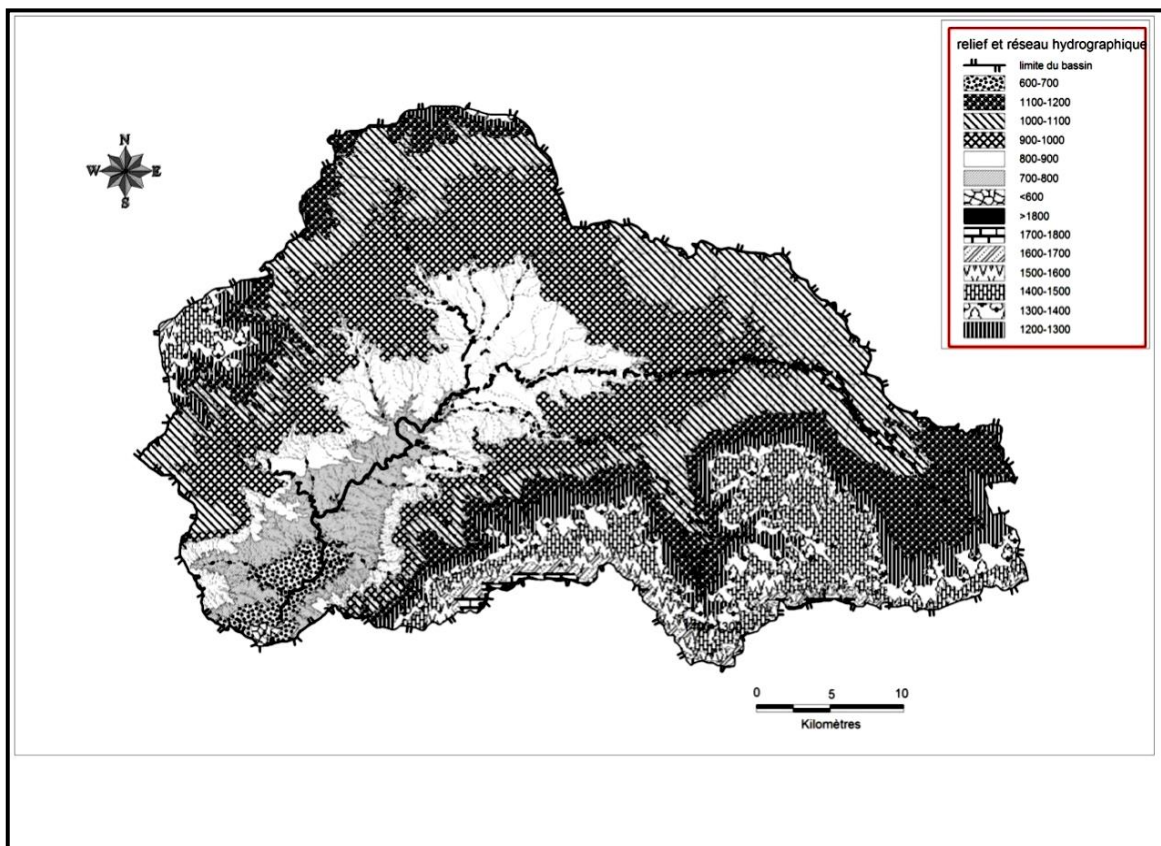


Figure. I.2. Relief et Réseau Hydrographique

e. Rectangle équivalent :

IL est défini comme le rectangle de longueur "L" et largeur "l" qui a la même superficie, le même périmètre, le même temps de concentration et même hypsométrie que le bassin étudié dont les courbes de niveau devenant des droites parallèles aux petits côtés et l'exutoire du bassin étant assimilé à l'un de ces petits cotés où la climatologie, la répartition des sols, la couverture végétale et la densité de drainage restent inchangées entre les courbes de niveau. Ce modèle est mis au point par "M. Roche" pour faciliter la comparaison des bassins versant du point de vue de leurs influences sur l'écoulement.

Les dimensions "L" et "l" du rectangle équivalent sont déterminés en faisant :

$$\begin{cases} L = K_G \cdot \frac{\sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K_G} \right)^2} \right] \\ \ell = K_G \cdot \frac{\sqrt{A}}{1.12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K_G} \right)^2} \right] \end{cases}$$

Tel que:

L: longueur du rectangle équivalent,

ℓ : Largeur du rectangle équivalent,

A : surface du bassin versant,

K_c : indice de compacité.

Pour application, la longueur du rectangle équivalent du B.V du Ksob est de l'ordre de **84,25 km** et largeur du rectangle équivalent du B.V est de l'ordre de **17,28 km**

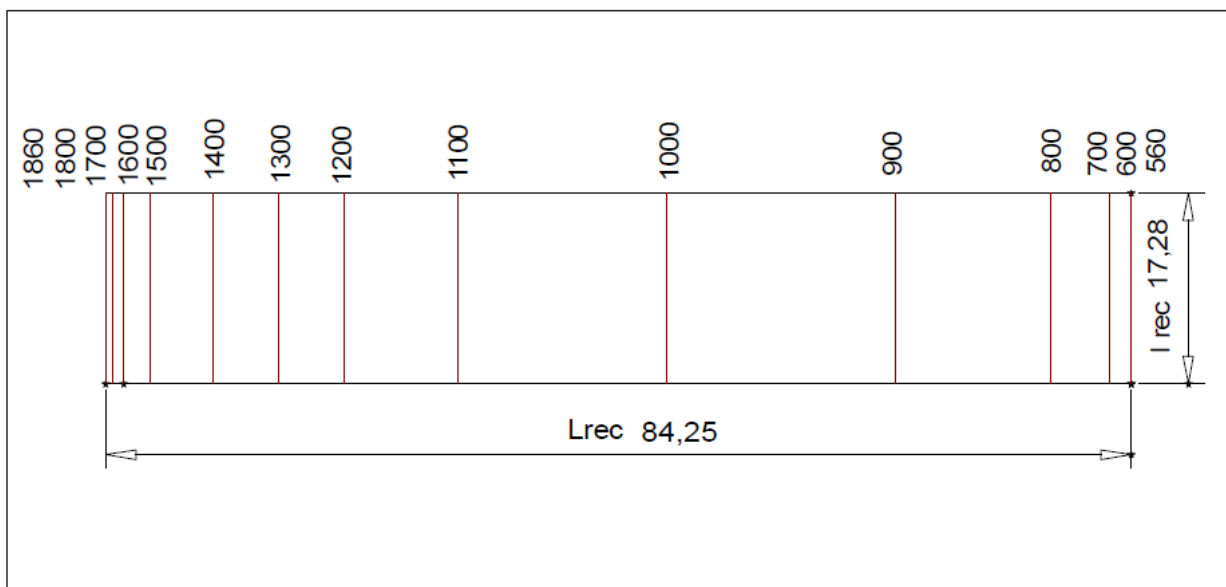


Figure. I .3 .Rectangle équivalent du bassin versant Ksob

I.2.2. Paramètres de relief :

L'influence du relief sur l'écoulement se conçoit aisément, car de nombreux paramètres hydrométéorologiques varient avec l'altitude (précipitations, températures, etc.) et la morphologie du bassin. En outre, la pente influe sur la vitesse d'écoulement. Le relief est un facteur essentiel, il est caractérisé par :

- + La courbe hypsométrique.
- + L'altitude moyenne
- + L'indice de pente globale I_g .
- + L'indice de pente roche I_p
- + L'indice de pente moyenne du bassin versant I_m
- + Densité de drainage D_g .

a. La courbe hypsométrique :

Pour estimer ces paramètres on doit présenter la répartition hypsométrique après planimétrage des aires partielles comprises entre les courbes de niveau maîtresses et les différentes cotes. Le tableau (I .1) nous donne la répartition des surfaces en fonction des côtes.

Tableaux I .1 . Calcul des surfaces partielles et cumulées

Altitudes (m)	H_{moy} (m)	S_i (Km ²)	$\sum S_i$ (km ²) cumul	% des surfaces cumulées(S_i %)	$S_i . H_i$ (Km ² .Km)
560-600	580	1.61	1.61	0.11	933,8
600-700	650	7.75	9.36	0.64	6084
700-800	750	16.47	25.83	1.77	19372,5
800-900	850	37.18	63.02	4.33	53567
900-1000	950	88.47	151.48	10.40	143906
1000-1100	1050	93.42	244.90	16.82	257145
1100-1200	1150	93.72	338.62	23.25	389413
1200-1300	1250	161.08	499.70	34.31	624625
1300-1400	1350	297.18	796.88	54.72	1075788
1400-1500	1450	324.68	1121.56	77.02	1626262
1500-1600	1550	219.62	1341.18	92.10	2078829
1600-1700	1650	83.55	1424.73	97.84	2350804,5
1700-1800	1750	29.50	1454.23	99.86	2544902,5
1800-1860	1830	2.00	1456	100.00	2693600

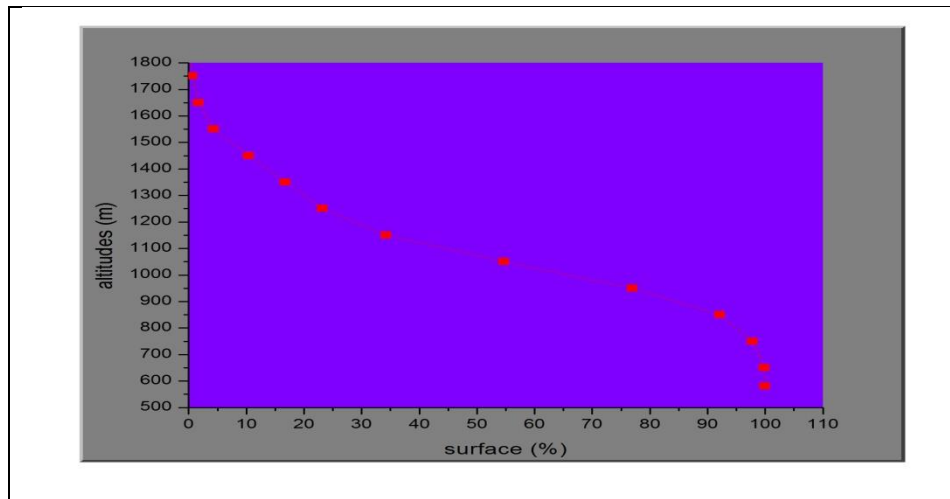


Figure .I .4. La courbe hypsométrique

La courbe hypsométrique et représentées en (Figure. I.4) montre que 66.60 % de la surface totale du B.V est comprise entre les altitudes 900 et1500 m, ce qui explique que le bassin versant du Ksob est situé sur la zone des Hauts Plateaux. Au-dessous de 900 m, le pourcentage des surfaces du B.V est très faible. Il est de l'ordre de 10.4 % Les altitudes au-dessus de 1500 m occupent une surface de l'ordre de 23%. D'après la courbe hypsométrique , on peut déduire que la pente est relativement forte, par conséquence, une partie des écoulement sauront tendance à s'effectuer avec une vitesse importante résultant une érosion pouvant être très accentuée dans cette partie de la surface du Bassin versant.

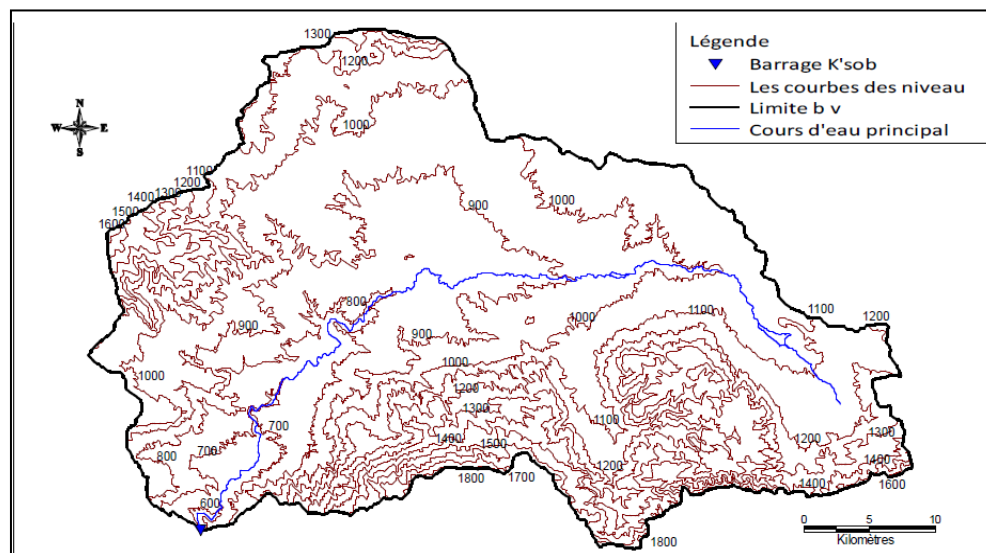


Figure. I .5 .La carte hypsométrique du B .V K'sob (A.hattab et H.delaladja 2007)

b. Les altitudes caractéristiques :

b .1. Les altitudes maximale et minimale :

Elles sont obtenues directement à partir de cartes topographiques. L'altitude maximale représente le point le plus élevé du bassin tandis que l'altitude minimale considère le point le plus bas, généralement à l'exutoire.

Ces deux données deviennent surtout importantes lors du développement de certaines relations faisant intervenir des variables climatologiques telles que la température, la précipitation et le couvert neigeux. Elles déterminent l'amplitude altimétrique du bassin versant et interviennent aussi dans le calcul de la pente, donc d'après la carte topographique on a :

$$H_{\max} = 1860 \text{ m}$$

$$H_{\min} = 560 \text{ m}$$

b .2. Altitude moyenne du bassin versant:

L'altitude moyenne se déduit directement de la courbe hypsométrique ou de la lecture d'une carte topographique. On peut la définir comme suit :

$$H_{\text{moy}} = \frac{\sum H_i \cdot S_i}{S}$$

Avec :

H_{moy} : altitude moyenne du bassin [m]

S_i : aire comprise entre deux courbes de niveau [km^2]

H_i : altitude moyenne entre deux courbes de niveau [m]

A : superficie totale du bassin versant [km^2]

AN :

$$H_{\text{MOY}} = 1063 \text{ m}$$

b.3.L'altitude médiane:

L'altitude médiane correspond à l'altitude lue au point d'abscisse 50% de la surface totale du bassin, sur la courbe hypsométrique. Cette grandeur se rapproche de l'altitude moyenne dans le cas où la courbe hypsométrique du bassin concerné présente une pente régulière, d'après la courbe hypsométrique (Figure .I.4) on a :

- ✓ l'altitude à 95% de la surface, $H_{95\%} = 865 \text{ m}$
- ✓ l'altitude à 5% de la surface, $H_5\% = 1585 \text{ m}$
- ✓ l'altitude médiane, $H_{50\%} = 1120 \text{ m}$

c. La pente moyenne du bassin versant :

c.1. Les indices de pentes :

Le but de ces indices est de caractériser les pentes d'un bassin versant et de comparer les bassins versant entre eux. La carte des pentes est l'instrument qui permet de visualiser les nuances topographiques à l'intérieur de l'espace étudié ; elle peut être établie des cartes topographiques d'échelle $> 1/100,000$.

Pour notre bassin la carte topographique d'échelle $> 1/50,000$ ont été utilisées. La classification a été faite à partir de différents calculs effectué sur la carte topographique et grâce à notre enquête sur le terrain.

Dans le bassin du Ksob, on distingue les pentes seuils suivantes

- Plus de 17%: versants érodés, absence de sol.
- 8 - 17% : bas de versant, quelques dépôts, sol mince cultivé.
- moins 8% : plaine et terrasse alluviales, dépôts alluviaux et colluviaux.

La carte de la pente (Figure. I.5) montre une forte proportion de terrains dont la pente 5 - 20%, ce qui témoigne du caractère peu montagneux de ce bassin.

Mr J. Tricart (1962),a divisé l'écoulement suivant la pente en trois catégories:

- ✚ Écoulement faible : pente $< 3\%$
- ✚ Écoulement fort : pente à limite de 10%
- ✚ Écoulement très fort : pente $> 10\%$.

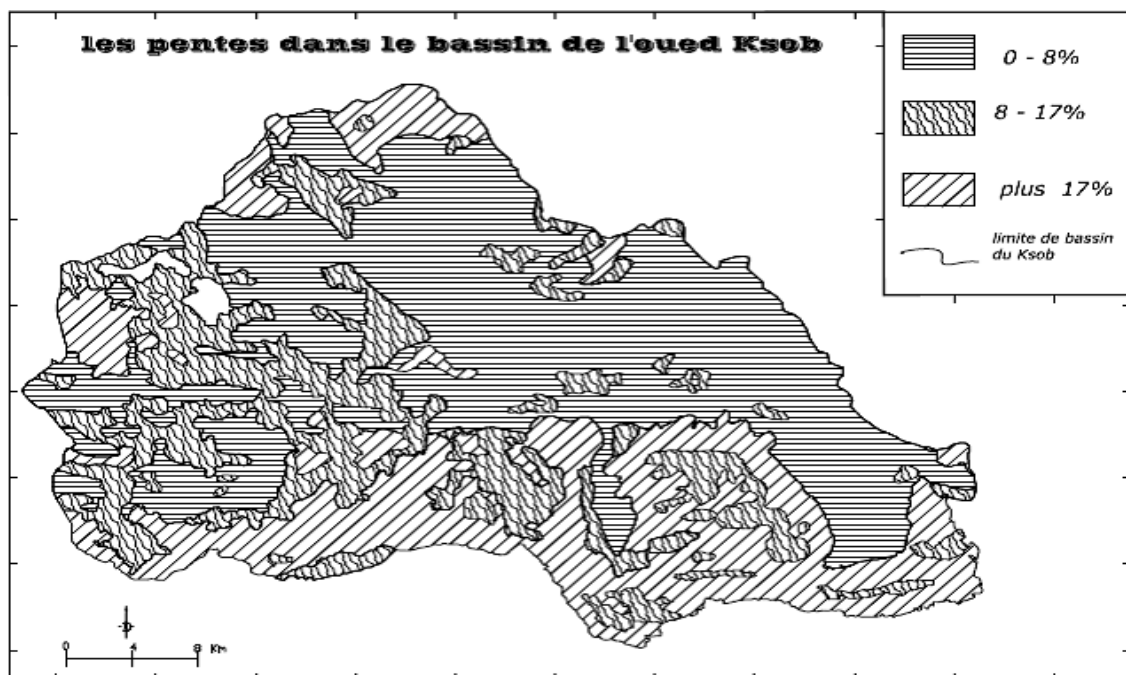


Figure.I.6.Les pentes dans le bassin de l'oued k'sob(A.hattab et H.delaladja 2007)

c.2 .Pente moyenne :

La pente moyenne est une caractéristique importante qui renseigne sur la topographie du bassin. Elle donne une bonne indication sur le temps de parcours du ruissellement direct, donc sur le temps de concentration t et influence directement le débit de pointe lors d'une averse.

Plusieurs méthodes ont été développées pour estimer la pente moyenne d'un bassin. La méthode proposée par Carlier et Leclerc (1964) consiste à calculer la moyenne pondérée des pentes de toutes les surfaces élémentaires comprises entre deux altitudes données. Une valeur approchée de la pente moyenne est alors donnée par la relation suivante:

$$i_m = \frac{D \cdot L}{A}$$

Avec :

I m: Pente moyenne du bassin versant en [m /Km]

L: longueur totale des courbes de niveau en [km]

D: équidistance entre deux courbes consécutives en [m]

A: Surface élémentaire en [km²]

La pente moyenne du bassin versant du Ksob est de l'ordre de :

$$I_m = 141.25 \text{ m/Km}$$

c. 3. Indice de pente de Roche :

Le relief joue un rôle important, car il commande en grande partie l'aptitude au ruissellement des terrains. Son appréhension peut être faite à l'aide de l'indice de pente global I_g donné par la relation :

$$I_g = \frac{D}{L}$$

Où

I_g : indice globale de Roche

D: dénivelée (m).

L'indice de pente I_p également défini par Roche à partir du rectangle équivalent est égal ;

$$I_p = \frac{1}{\sqrt{L_{rec}}} \sum_{i=1}^n (X_i \sqrt{\frac{d}{x_i}})$$

I_p : indice de pente [%]

L : Longueur de rectangle équivalent [m]

X_i : distance qui sépare deux courbes sur le rectangle (facteur de pondération), en [m]

d : distance entre deux courbes de niveau successives (peut être variable) en [m]

d/X_i : pente moyenne d'un élément [%]

Pour le B.V du K'sob:

$$I_p = 31.68 \%$$

c. 4. Dénivelée spécifique :

L'indice I_g décroît pour un même bassin lorsque la surface augmente, il était donc difficile de comparer des bassins de tailles différentes. La dénivelée spécifique **DS** ne présente pas cet inconvénient :

$$Ds = I_g \sqrt{A} = \frac{D}{L} \sqrt{L \cdot I} = D \sqrt{\frac{I}{L}}$$

La dénivelée spécifique ne dépend donc que de l'hypsométrie ($D = Z_{5\%} - Z_{95\%}$) et de la forme du bassin (I/L).

Elle donne lieu à une deuxième classification de l'O.R.S.T.O.M, indépendante des surfaces des bassins, La dénivelée spécifique apparaît donc comme une correction de la dénivelée simple par application d'un coefficient qui dépend de la forme du bassin, ce qui donne la possibilité de comparaison entre ses valeurs pour différents bassins

Tableaux I .2 .Deuxième classification d'après l'O.R.S.T.O.M.

$D_s < 10 \text{ m}$	Relief très faible
$10 \text{ m} < D_s < 25 \text{ m}$	Relief faible
$25 \text{ m} < D_s < 50 \text{ m}$	Relief assez faible
$50 \text{ m} < D_s < 100 \text{ m}$	Relief modéré
$100 \text{ m} < D_s < 250 \text{ m}$	Relief assez fort
$250 \text{ m} < D_s < 500 \text{ m}$	Relief fort
$D_s > 500 \text{ m}$	Relief très fort

Pour le B.V de K'sob on trouve $DS = 326,17 \text{ m}$. D'après la classification de l'O.R.S.T.M, notre bassin versant présente un relief fort car : $250 \text{ m} < DS < 500 \text{ m}$.

I.2.3. Paramètres de réseau hydrographique :

Le réseau hydrographique est l'ensemble des cours d'eau, affluents et sous affluents permanents ou temporaires, par lesquels s'écoulent toutes les eaux de ruissellement et convergent vers un seul point de vidange du bassin versant (exutoire).

Le réseau du bassin de K'sob est formé de deux affluents qui prennent leur source sur le versant nord des monts du Hodna:

- ✚ Oued Bieta dont les sources se situent entre 1200m et 1400m sur le flanc septentrional de l'anticlinal des oueds Tebben.
- ✚ Oued El Amriqui se forme à l'altitude de 1700m sur le versant nord du Djebel Sidi Sahab.

Ces deux affluents collectent toutes les eaux qui ruissellent sur la partie orientale du bassin. Après la confluence, L'oued Ksob coule dans la direction sud-ouest et contourne le djebel Maadid. Il reçoit plusieurs affluents dont oued Lechbour, issu des monts de Medjana, et oued Ziatine qui descend des contreforts du djebel Mansourah au sud-ouest du bassin.

Le réseau hydrographique peut se caractériser par trois éléments :

sa hiérarchisation, son développement (nombres et longueurs des cours d'eau) et son profil en long.

I.3.1.Profil longitudinal d'un cours d'eau principale :

On a l'habitude de représenter graphiquement la variation altimétrique du fond du cours d'eau en fonction de la distance à l'émissaire. Cette représentation devient intéressante lorsque l'on reporte les cours d'eau secondaires d'un bassin versant qu'il est alors facile de comparer entre eux et au cours d'eau principal. Notons qu'il est d'usage d'utiliser un graphisme différent lorsque les affluents sont en rive gauche ou droite de la rivière dont ils sont tributaires. Le profil en long d'un cours d'eau permet de définir sa pente moyenne.

On calcul généralement la pente moyenne I d'un cours d'eau par la formule suivante :

$$\frac{1}{\sqrt{I}} = \frac{1}{L_{cp}} \sum_{j=1}^n \frac{L_j}{\sqrt{I_j}}$$

- I : pente moyenne du cours d'eau principal .
- L_{cp} : longueur totale du cours d'eau principal .
- L_j : longueur d'un tronçon j du cours d'eau principal .
- I_j : différence d'altitude du tronçon j .

Pour notre cas, en mesuré longueur totale et les tronçons par des techniques .donc la pente moyenne du cours d'eau principal du B.V de Ksob est égale à **0.093%**

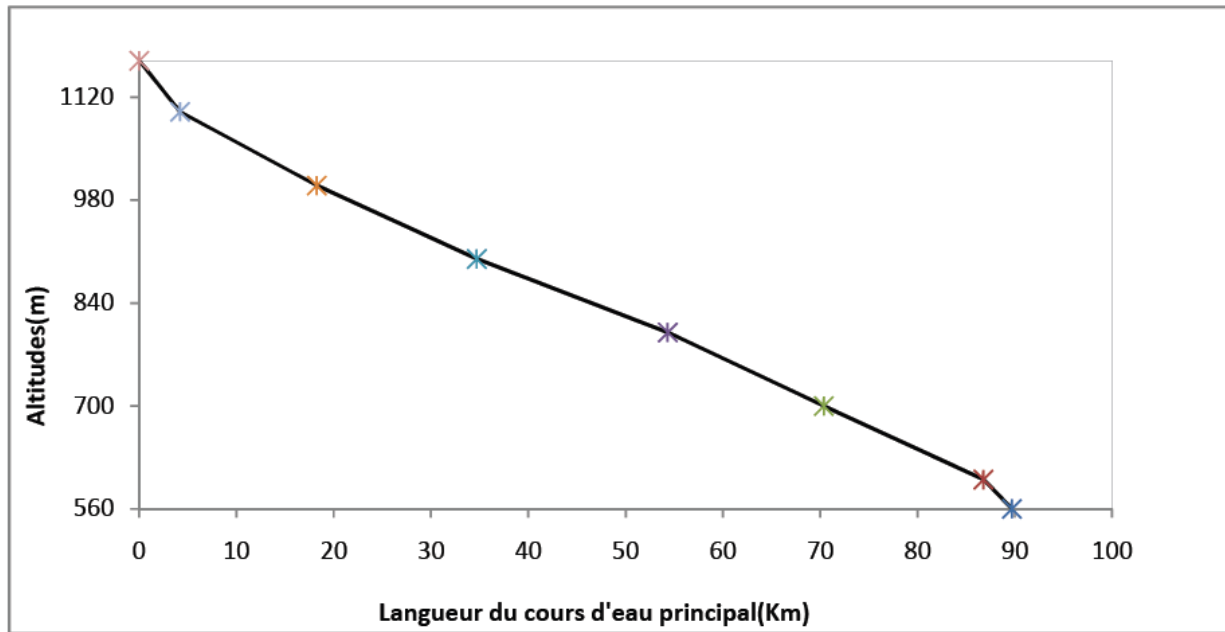


Figure.I.7.Profil longitudinal de cours d'eau

I.3.2. Densité de drainage :

La densité de drainage est la longueur totale du réseau hydrographique par unité de surface du bassin versant. Elle correspond pour un bassin versant donné, de superficie A, comme étant le rapport de la longueur totale des cours d'eau d'ordre quelconque sur la superficie totale A du bassin versant. La densité de drainage est exprimée en km/km² ou en km⁻¹. elle est donc :

$$D_d = \frac{\sum L_i}{A}$$

Avec :

Li: Longueur totale des cours d'eau en km

A: Superficie du bassin versant en km²

La longueur totale des cours d'eau du B.V du Ksob est de : $\sum L_i = 5165,76$

Et leur surface A = 1456 Km²

Donc :

$$D_d = 3.55 \text{ Km}^{-1}$$

La densité de drainage dépend de la géologie (structure et lithologie), des caractéristiques topographiques du bassin versant dans une certaine mesure et des conditions climatiques et atmosphériques. en effet, les secteurs situés en zones de roches perméables ont en général des densités de drainage faibles, alors que les secteurs de roches imperméables ont des densités plus élevées.

Selon Schumm, la valeur inverse de la densité de drainage, $C = 1 / D_d$ s'appelle «constante de stabilité du cours d'eau». Physiquement, elle représente la surface du bassin nécessaire pour maintenir des conditions hydrologiques stables dans une vecteur hydrographique unitaire section du réseau).

Ce paramètre est reflet de la dynamique du (B .V), de la stabilité du réseau hydrographique et du type de ruissellement de surface. Pour notre cas est : $C = 0.28 \text{ Km}$.

I .3.3. La densité hydrographique :

La densité hydrographique représente le nombre de thalwegs d'écoulement par unité de surface.

$$F = \frac{\sum Ni}{A}$$

Où :

F : densité hydrographique [Km^{-2}]

Ni : nombre de cours d'eau

A : superficie du bassin [Km^2]

La fréquence des thalwegs d'ordre 1 : F_1 , est le rapport du nombre total de thalwegs d'ordre 1 à la Surface du bassin versant

I.3.4. Le coefficient d'élancement :

$$C_E = \frac{2\sqrt{A/\pi}}{L_{\max}}$$

$$F_1 = \frac{N_1}{A}$$

Où :

L_{max} : longueur maximale du bassin versant. Elle s'obtient en prolongeant le cours d'eau principal au point le plus éloigné possible du bassin versant et on mesure la longueur de l'exutoire jusqu'à ce point, **L_{max} = 98,06 Km**.

A : surface du bassin versant ;

Le coefficient varie de 1 pour un bassin versant plat à 0.6 pour un bassin versant à relief accentué.

Pour le bassin versant du **Ksob** : **$C_E = 0.44 \Rightarrow \text{B V à relief accentué}$**

I.3.5.Coefficient de torrentialité :

Le coefficient de torrentialité « C_t » est calculé à l'aide de l'équation :

$$C_t = Fi * D_d$$

Pour notre bassin, **$C_t = 6.22 \times 3.55 \Rightarrow C_t = 22.088 \text{ Km}^{-1}$**

Ce qui explique un écoulement moyen par apport à la surface du bassin.

Tableau.I.3.Principales caractéristiques morpho métriques du B.V du Ksob

Caractéristiques morpho métriques et hydrographiques		Résultats	Unité	Observation
surface		1456	Km ²	-----
périmètre		202	Km	-----
Longueur du talweg principal : " L _{CP}		89.7	Km	-----
Longueur maximale L _{max}		98.06	Km	-----
Indice de compacité de Gravelius		1.49	m	forme allongée
L'altitude	L'altitude maximale	1860	m	-----
	L'altitude minimale	560	m	-----
	l'altitude à 95%	865	m	-----
	l'altitude à 50%	1120	m	-----
	l'altitude à 5%	1585	m	-----
	L'altitude moyenne	1063	Km	-----
La dénivelée simple D		72	Km	-----
Longueur du rectangle équivalent		84.25	Km	-----
Largeur du rectangle équivalent		17.28	Km	-----
Pente moyenne		141.25	m/Km	-----
Indice de pente de Roche		31.68	%	-----
Dénivelée spécifique D _s		326.17	-----	Relief fort
pente moyenne d'un cours d'eau principal		0.093	‰	-----
Densité de drainage D _g		3.55	Km ⁻¹	Moins dense
La densité hydrographique : F		8.75	Km ⁻²	-----
rapport de confluence des cours d'eau		4.8	-----	-----
rapport des longueurs des cours d'eau		2.09	-----	-----
Le coefficient d'élancement : CE		0.44	-----	Relief accentuée
Coefficient de torrentialité : Ct		22.088	Km ⁻¹	-----

I.3. Caractéristiques physiques du bassin versant k'sob :

I.3.1.Géologie :

La géologie des terrains influe non seulement sur l'écoulement de l'eau souterraine, mais également sur le ruissellement des surfaces. Dans ce dernier cas, l'étude géologique d'un bassin versant dans le cadre d'un projet hydrologique a surtout pour objet de déterminer la perméabilité des formations lithologiques. Celle-ci intervient sur la vitesse de montée des crues, sur leur volume. Les caractères géologiques principaux à considérer sont la lithologie et la structure tectonique.

Généralement, le Djebel Maadid peut être considéré comme un large anticlinal à cœur Aptien et dont les flancs sont formés par des enchainements de plus en plus récentes du Crétacé moyen et supérieur. Une sédimentation recouvre tous les étages du Crétacé représentés au Maadid est continue ; la première discordance apparaît après le Sénonien dont les couches terminales ont été érodées par un Éocène transgressif La formation de poudingues dès Lutétien précède l'émersion généralisée du massif du Maadid ou le nummulitique supérieur est entièrement continental. La mer ne reviendra qu'au Burdigalien, qui est transgressif et légèrement discordant sur les terrains éocènes.

Les auréoles externes du massif se constituent par des couches géologiques proprement dit se superposent du Sud au Nord en de puissantes assises dont les plus anciennes arrivent aux arêtes culminantes.

Ces assises, coupés de vive force par la vallée de l'Oued Ksob, donnent une succession de seuils rocheux, séparant des terrains plus tendres, argiles ou marnes.

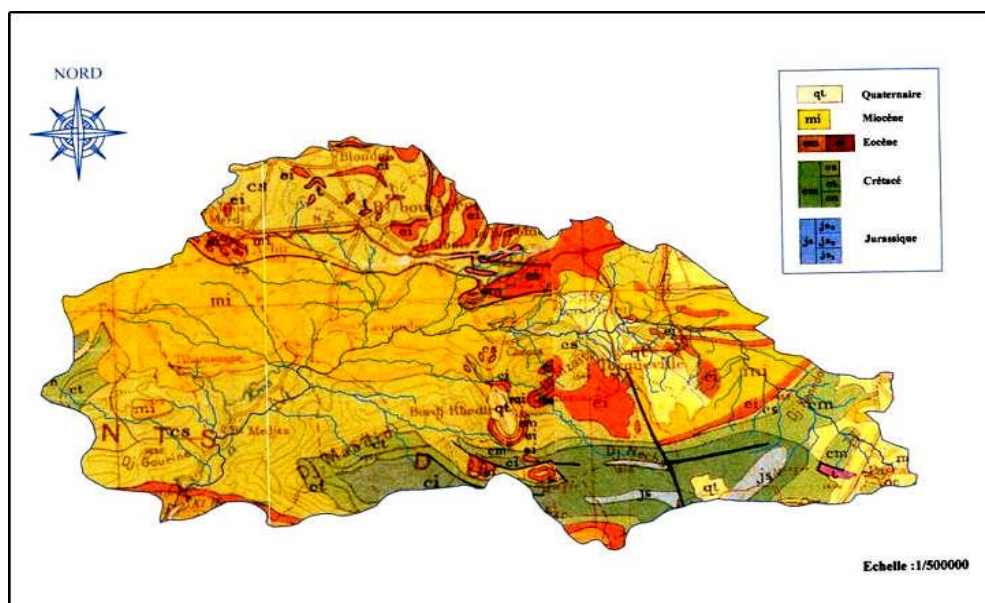


Figure .I.8.Carte géologique du bassin de Ksob(A.hattab et H.delaladja ,2007)

I.3.1.1. Structure tectonique :

a. Les failles :

En Particulière, les failles sont orientées en Nord-Ouest et Sud-Est et les grands accidents Tectoniques sont orientées Est-Ouest.

Les terrains crétacés surtout sont découpés par de nombreuses failles ayant toutes le caractère de faille normale, ces failles peuvent être formées en deux phases consécutives :

- ❖ La première qui est pré Miocène, appartiennent les failles Ouest-Est observées dans les monts De Maadid. Les nombreuses failles de direction Nord-Ouest, Sud-Est, datent d'un stade antérieur.
- ❖ A un certain point (environ de Medjez), ces dernières failles, curieusement très rapprochées, sont accompagnées par d'autres de direction plutôt Est-Ouest.

b. Les plis :

Généralement, il existe deux types des unités structurales importants:

- ❖ La première comprend les anticlinaux du Maadid et de Medjez-Dréat. Elle fait partie de la rangée d'anticlinaux du Nord du Chott El Honda.
- ❖ La deuxième est formée dans le Nord, principalement le Nord-Ouest, des plateaux Miocènes, qui forment une faible courbure au-dessus de l'anticlinal de Dréat. Dans le Sud du Dj. Maadid les couches crétaciques et paléogènes se montrent dans un anticlinal dissymétrique large. Les pendages sur le flanc Sud varient de la verticalité au léger déversement tandis qu'ils sont plus faibles sur le Revers Nord. Cet anticlinal se termine à l'Est de l'Oued Ksob. Vers l'Ouest il est relayé par L'anticlinal de Dréat , plus faiblement bombé, commençant dans les environs de Medjez. Les Couches les plus inférieures appartiennent au Cénomanién, visible sous le Kef el Assel, dans le Nord-Ouest. À l'Ouest de Medjez seul le flanc Sud de cet anticlinal se montre au-dessous du Burdigalien transgressif, **HATTAB. A, et DELALADJA .H, (2007).**

I.3.2. La lithologie :

Le bassin versant de K'sob est caractérisé par des terrains d'âge du crétacé et du miocène. Les formations lithologiques rencontrées dans le bassin selon leur importance sont :

■ Le Maestrichtien : (Crétacé ; inférieur, moyen et supérieur)

Ce faciès affleure en large bande dans le Sud du bassin de Ksob, puis large mont sur le flanc Nord du Djebel Maadid, on le retrouve aussi au Nord du bassin au sud-ouest de Medjana. Le Maestrichtien (y compris la partie calcaire du Danien) Comprend presque partout trois subdivisions :

- **La partie inférieure** est constituée en une série de calcaire et de grès.

- **La partie moyenne** est particulièrement marneuse avec intercalations de calcaires- grès compacts.
- **La partie supérieure** présente en grande partie le même faciès que la partie inférieure, vers le sommet, on rencontre fréquemment des calcaires ocreux ou faunes à niveau glauconieux Pétris de fragments d'huitres.

Ces terrains occupent approximativement 25% du bassin versant toujours au Sud du bassin du Bassin et particulièrement dans les monts du Hodna, on rencontre des calcaires durs de l'Albien Contenant une riche faune à ammonites ; ainsi que des marnes du campanien grisâtes ou blanchâtres avec de nombreuses intercalations de marne-calcaire et de calcaires marneux.

■ **Le Quartenier (Miocène) :**

Ce faciès occupe toute la partie Sud-ouest et centre de bassin (Djebel Zegueur, Djebel Mansourah et Ouled Khelouf) on la retrouve également au Nord du bassin (Kef El Mellah).

Ses terrains sont constitués essentiellement de calcaires et de Grès, Grès souvent glauconieux ou gris, à ce grès sont associés des lits plus ou moins épais de marnes gréseuses. Ces terrains occupent approximativement 30% du bassin versant.

■ **Alluvions du quaternaire :**

Ce type de terrains se rencontre dans la dépression de Medjana, aussi bien dans les cuvettes de Ras-El-Oued et Bordj Ghdid. Ces terrains sont constitués de cailloutis, de sables calcaires et parfois de vases sur les bords des Oueds et particulièrement sur l'Oued Ksob et l'Oued El-Amri. Les derniers dépôts se composent de graviers et de sables à Éléments locaux. ces terrains s'étendent sur grandes surfaces, occupent ainsi 35% du bassin versant.

- On note aussi que toute la partie sud du bassin de Ksob (50 % de la superficie) est effectuée par la fracturation ou Karatification.
- La partie nord du bassin est principalement composée de roches calcaires, degrés et D'alluvions du quaternaire **LABRI T. (1986).**

Les formations lithologiques, sont aussi très variées mais avec une prédominance des formations calcaires. Les séries exclusivement calcaires de l'Aptien inférieur constituent un ensemble homogène qui s'étend au Sud sur les monts du Honda et le Djebel Mzaita ; cependant quelques affleurements notés au Nord et au Nord- Est .les formations à alternance de calcaire et de marne apparaissent en plusieurs unités de taille variable, cependant elles trouvent leur plus grande extension au Nord, sur le plateau de Mzaita et les monts de Maadid. Le calcaire marneux affleure largement au Sud du bassin notamment sur le Djebel Maadid, sur le plateau de Lestah à l'Ouest et Mzaita à l'Est.

Les formations gréseuses occupent 1/3 du bassin versant, la série exclusivement gréseuse occupe une surface très réduite se limitant à un affleurement au sud du djbel Morissane.

Les séries à alternance de grès et d'argile, de grès et de marne s'étendent sur des surfaces relativement importantes, la première occupe le Nord-est du bassin en un ensemble continu elle présente à sa base une assise argileuse surmontée de grès grossier alternant avec des argiles noires. La seconde affleure en plusieurs endroits discontinus notamment au Sud-ouest.

I.3.3.Pédologie :

Dans ce travail l'étude des caractéristiques des sols ou l'étude pédologique de la zone d'étude est très importante.

Les différentes classes des sols Suivant la texture, la morphologie, le mode d'évolution pédogénétique et le niveau de la salinisation la classification distinguent principaux types de sol :

- ❖ Sol peu évolués
- ❖ Vertisols
- ❖ Sols calcimagnésiques
- ❖ Sols halomorphes

I.3.4. Végétation :

L'activité végétative et le type de sol sont intimement liés et leurs actions combinées influencent singulièrement l'écoulement en surface. Le couvert végétal retient, selon sa densité, sa nature et l'importance de la précipitation, une proportion variable de l'eau atmosphérique. Cette eau d'interception est en partie soustraite à l'écoulement.

La forêt, par exemple, intercepte une partie de l'averse par sa frondaison. Elle exerce une action limitatrice importante sur le ruissellement superficiel. La forêt régularise le débit des cours d'eau et amortit les crues de faibles et moyennes amplitudes. Par contre, son action sur les débits extrêmes causés par des crues catastrophiques est réduite.

A l'inverse, le sol nu, de faible capacité de rétention favorise un ruissellement très rapide. L'érosion de la terre va généralement de paire avec l'absence de couverture végétale.

I.3.4.1.La classification de la végétation :

Plusieurs classifications plus ou moins complexes ont été proposées, mais la classification des types de couverture par ordre de densité de J, Tricart est plus adaptée à montrer l'impact du couvert végétal sur les conditions d'écoulement à notre contexte. Nous reprendrons les grandes catégories de type de couverture végétale distinguées:

a- Les surfaces bien protégées :

Ce sont les surfaces qui bénéficient de couverture végétale plus ou moins dense, permanente et plus spécialement les forêts, ces dernières protègent contre l'érosion et la concentration rapide des eaux.

b - Les surfaces incomplètement protégées :

Ce sont les surfaces partiellement nues en permanence et les surfaces saisonnièrement protégées, dont les averses peuvent engendrer un ruissellement important qui peut déclencher des actions érosives et des crues provoquant des inondations.

Il s'agit généralement des terres de culture destinées soient pour la céréaliculture, qui occupe densément le sol pendant une période de l'année et de l'arboriculture qui laisse le sol nu en permanence entre les arbres. ainsi la pratique de la jachère nue est dommageable puisque les terres sont laissées au repos une année sur deux sans aucune protection.

c- Les surfaces mal protégées ou nues :

Elles englobent les terrains dénudés, les terrains de parcours taillis et broussailles à faible densité de recouvrement, où le ruissellement et l'érosion hydrique sont largement favorisées, surtout dans les terrains dénudés imperméables et sur les terrains de parcours fortement pâturés.

d- Les terrains de parcours bien traités :

Sur les terrains de parcours bien traités, l'humus et la végétation protègent la surface du sol contre l'énergie des gouttes de pluie et facilitent l'infiltration. Mais si la steppe est fortement pâturée (surcharge pastorale) il en résulte une dégradation de la couverture herbacée, un tassement du sol, un faible taux d'infiltration et un accroissement du ruissellement superficiel qui engendrent par conséquent une érosion hydrique intense et un régime d'écoulement très irrégulier

I.3.4.2. Répartition des types de couverture végétale au K'sob :

La répartition du couvert végétal et la part de chaque type de couvert dans le bassin versant dépend des caractéristiques climatiques qui en découlent. Le bassin versant d'oued Ksob importante : respectivement 25% de la surface totale de bassin. Cette prédominance s'explique par la présence de reliefs montagneux importants (Djebel Maadid), qui s'accaparent une proportion importante de la surface de bassin versant, et par la réalisation de plusieurs programmes de reboisement sur ces reliefs qui entrent le cadre, soit de la défense et de la restauration des sols, soit de la protection du périmètre du barrage du K'sob.

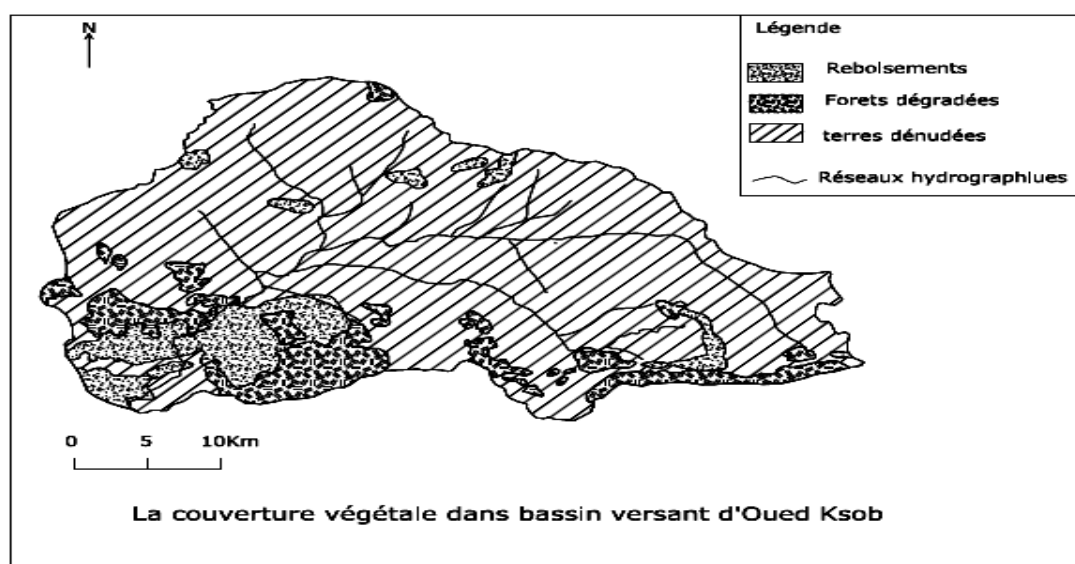


Figure .I.9. La couverture végétale dans bassin versant

Les terres de culture représentent respectivement 55%, et s'étendent essentiellement sur les plaines de Ras el Oued, Bordj Ghdj, Bordj Bouarerdj, s'adonnant à la céréaliculture avec jachère. Les surfaces mal protégées ou nues ne représentent limités et les conditions pédoclimatiques (pente et épaisseur des sols, précipitations et températures) sont encore favorables aux pratiques de la céréaliculture traditionnelle.

Tableau I.4.Répartition des types de couverture végétale

Bassin versant Oued K'sob	Surfaces bien protégées		Surface incomplètement protégées		Surfaces mal protégées ou nues	
	Surface (km ²)	%	Surface (km ²)	%	Surface (km ²)	%
	Forêts, maquis		arboriculture, Alfa Céréaliculture		arboriculture, Alfa Céréaliculture	
	364.23	20	291	55	801	25