

# Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

## I.1. Situation géographique du bassin.

Le bassin de Rhéraya se situe à une quarantaine de kilomètres de la ville de Marrakech, sur la route de Tahanaout dans le Haut Atlas de Marrakech entre les bassins versants Ourika à l'Est et le bassin versant N'Fis à l'Ouest. Il est localisé entre les deux méridiens  $8^{\circ}$  et  $7.48^{\circ}$  Ouest et les deux parallèles  $31.18^{\circ}$  et  $31.02^{\circ}$  Nord. Il est décomposé en trois sous bassins distincts :

- Imenane dont le cours d'eau principal est la branche Est de l'Oued Rhéraya.
- Imlil drainé par la branche Ouest.
- Asni commençant depuis la confluence des deux branches.

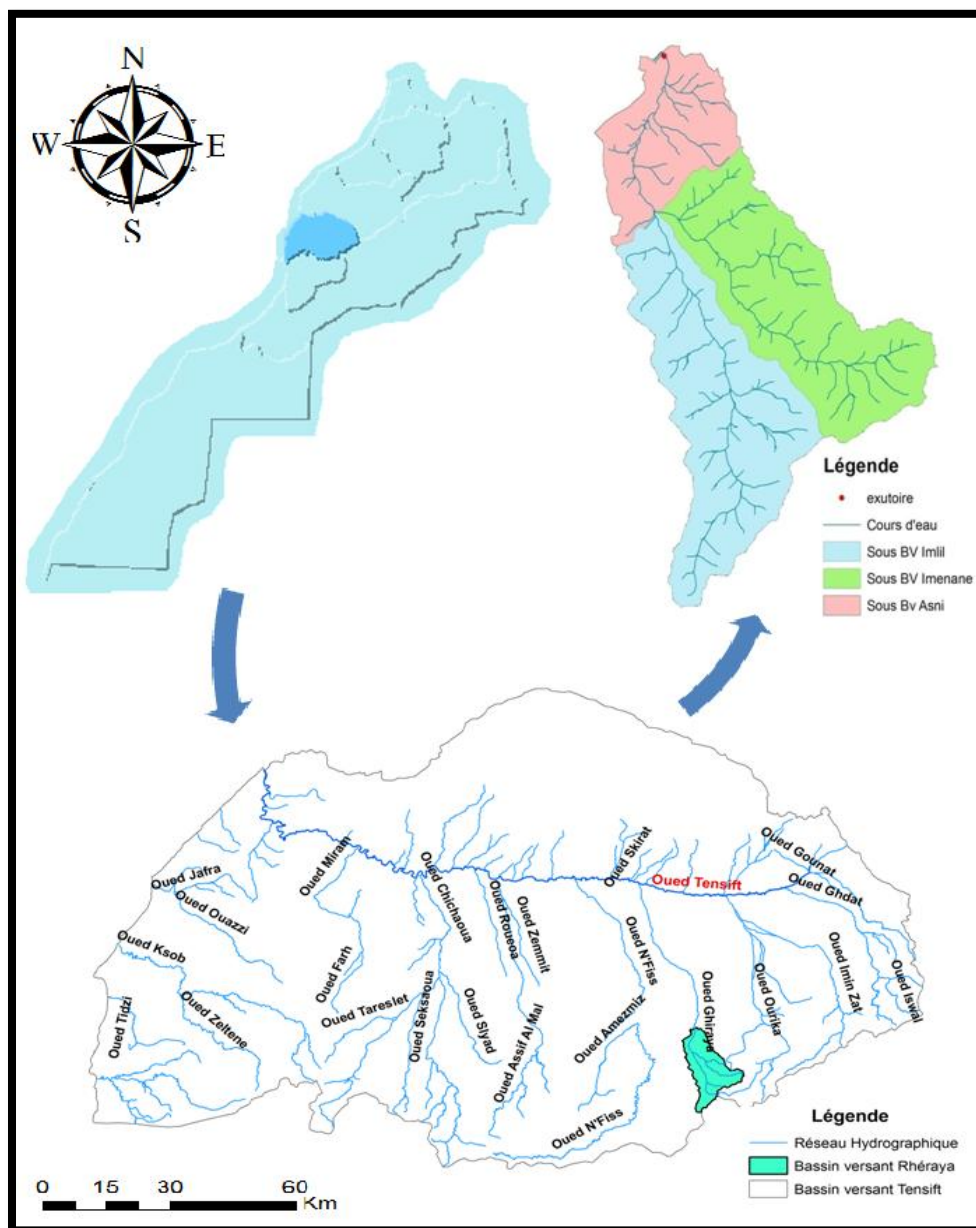


Figure 1: Situation géographique et sous bassins

Pour décrire notre bassin d'une manière plus précise et fiable nous avons travaillé avec le MNT de 30 mètre pour en sortir la carte de pente, la carte hypsométrique ...

## I.2. Géologie du bassin.

Le bassin de Rhéraya fait partie du Haut Atlas occidental, fondé sur un socle hercynien recouvert par des formations d'âges secondaire et tertiaire. La carte géologique ci-dessous illustre la nature lithologique des roches qui affleurent à la surface du bassin, en l'occurrence :

- Le volcanique andésitique, rhyolitique, grenu et tufeux dominant le précambrien ;
- Les schistes d'âge primaire ;
- Les marnes pour le tertiaire ;
- Les calcaires et les grès représentant le Jurassique ;
- Les basaltes matérialisant le Lias inférieur ;
- Les argiles du Trias ;
- Le Quaternaire avec ses alluvions, ses limons alluvionnaires rouges.

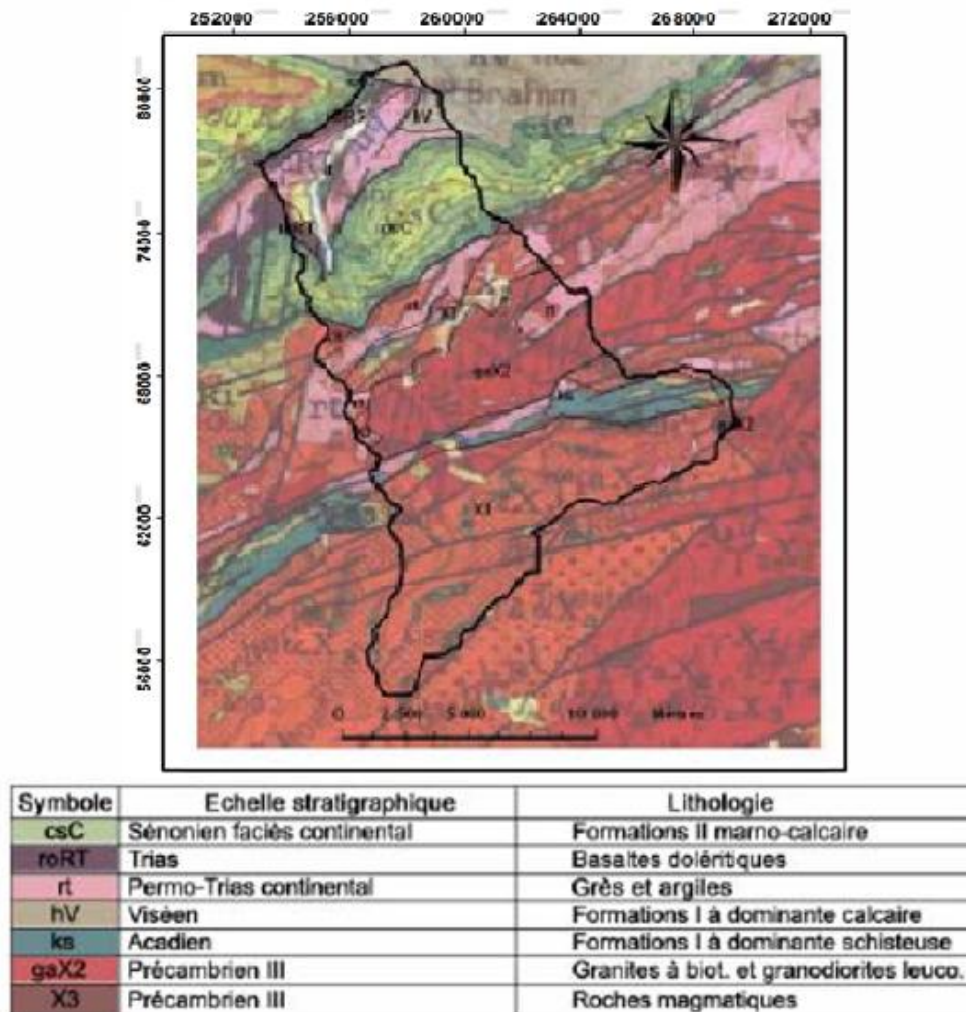


Figure 2: La carte géologique du bassin versant de Rhéraya (Chaponniere, 2005)

Le bassin de Rhéraya est situé dans le Haut Atlas central siliceux. La Figure 2 représente la carte géologique du bassin. Trois zones géologiques se distinguent (Haloui, 1986):

La zone sub-atlasique couvre le tiers nord du bassin et est composée d'un socle rigide précambrien et paléozoïque gréso-schisteux et calcaires. Ce socle apparaît dans les gorges de Moulay Brahim tout à fait au Nord du bassin. Sur ce socle, une importante couverture mésozoïque au faciès détritique rouge fait de conglomérats, grès et siltstones du Trias est encore présente. C'est la roche tendre dans laquelle est creusé le bassin d'Asni actuel. Au Nord et au Sud du bassin d'Asni, un faciès carbonaté et marneux plus dur constitue les plateaux de Kik et Tihallatine.

Cette zone sub-atlasique constitue le promontoire du versant nord du Haut Atlas, c'est la première barrière dominant la plaine du Haouz. C'est une formation qui est présente au sein de la plupart des bassins versants atlasiques.

Plus au Sud, le horst de Rhéraya est composé de matériaux rocheux primaires et permotriasiens. Il constitue un bloc élevé par rapport à la zone sub-atlasique et incliné vers l'Ouest. Les matériaux permotriasiens peuvent être observés au niveau des deux branches du Y qui forme ce bassin : les vallées d'Imlil et d'Iménane. Ces vallées sont constituées de dépôts (des basaltes doléritiques) reposant sur une surface anté-permotriasique fossilisée (conglomérats et grès). Plus au Sud dans ces vallées, les matériaux primaires pré-cambriens constitués surtout de granites et de laves (andésites) sont visibles. Enfin, le bloc le plus élevé est la zone axiale qui forme les hauts sommets du bassin.

C'est surtout dans cette zone que se trouvent les affleurements du Précambrien caractérisé par des andésites, rhyolites et trachytes.

Remarquons également l'existence de failles qui, comme les formations calcaires, peuvent occasionner des pertes dans le bilan hydrologique.

Selon le rapport de la Direction Régionale de l'Eau (DRE, 1988), les différentes formations géologiques du bassin peuvent être regroupées en trois classes :

- Des formations imperméables (métamorphiques ou éruptives) qui priment nettement, la proportion est estimée à 59% ;
- Une formation calcaire relativement importante dans son bassin moyen. La proportion de roches perméables est estimée à 26% ;
- Des formations gréso-argileuses dans le bas du bassin. La proportion de roches semi perméables est estimée à 15% ;

Par ailleurs, le bassin est caractérisé par des pentes longitudinales et transversales fortes.

Sur ces formations, les sols sont majoritairement peu évolués. Lithosols et sols squelettiques couvrent les pentes du bassin alors qu'en bas de pente s'accumulent des colluvions. La couverture de cailloux des sols est en général très importante, comprise entre 10 et 80% avec une moyenne à 30%.

### **I.3. Caractéristiques climatiques.**

#### **I.3.1. Précipitations**

Les mesures hydrologiques et pluviométriques de l'oued Rhéraya sont suivies par la station hydrométrique installée depuis l'année 1962 par l'administration de l'hydraulique à l'exutoire de l'oued Tahanaout.

L'oued Rhéraya écoule un total annuel de 58 millions de m<sup>3</sup>. La Rhéraya est à la fois pentue et arrosée et caractérisée par un régime nival prononcé. Les données recueillies au niveau de la station de l'hydraulique sont les suivantes :

- Débit annuel moyen : 1.6 m<sup>3</sup>/s ;
- Débit spécifique : 7.1 l/s/Km<sup>2</sup> ;

La crue du 17/08/1995 a enregistré un débit de pointe de 300m<sup>3</sup>/s et celui du 28 /10/1999 a atteint 480 m<sup>3</sup>/s (Administration de l'hydraulique, 1988). La dégradation spécifique au niveau du bassin versant a été estimée sur la base de nombreuses mesures de concentration, la moyenne établie est de 1400T/Km<sup>2</sup>/an (MAMVA, 1991).

Globalement, le climat de Rhéraya est semi-aride. La pluviométrie moyenne annuelle (2000-2014) à l'exutoire du bassin est de 354.11 mm. Entre juin et septembre, les précipitations sont sous forme d'orage violent. Pendant l'hiver les évènements sont de plus longue durée et il neige en altitude chaque année.

#### **I.3.2. Vent**

Selon leurs directions, les vents soufflant sur le bassin versant de Rhéraya sont classés en trois types :

- Direction WNW : provenant de l'océan atlantique, ces masses d'air en mouvement sont pourvues d'humidité considérable qu'elles vont perdre progressivement lors de l'ascendance orographique déclenchée par leur contact avec les hauts reliefs du Rhéraya. Localement, ils sont appelés «Gharbi».
- Direction SSW : d'origine continentale, ces vents sont chauds et secs, mais leurs caractéristiques peuvent être réduites avant d'atteindre la zone d'étude, durant leurs remontées sur le versant sud du Haut-Atlas par ce qu'on appelle couramment le mécanisme de Föhn.

· Direction ENE : surnommés localement « Chergui », ils sont aussi chauds et secs.

En plus de ces directions majeures, la topographie accidentée du bassin contribue à l'apparition de courants locaux accentuant les problèmes d'hétérogénéité spatiale des précipitations.

### **I.3.3. La végétation**

La végétation naturelle est constituée de la forêt naturelle de thuya en basse altitude, et laisse place à des chaméphytes épineux en altitude (la forêt originelle de genévrier thurifère est très dégradée). La distribution spatiale de ces formations végétales est due d'une part à l'effet de l'exposition et d'autre part à la nature des sols. L'état clairsemé de ces formations laisse deviner l'impact des actions anthropiques (coupes de bois vif, pâturage, carbonisation et labour).

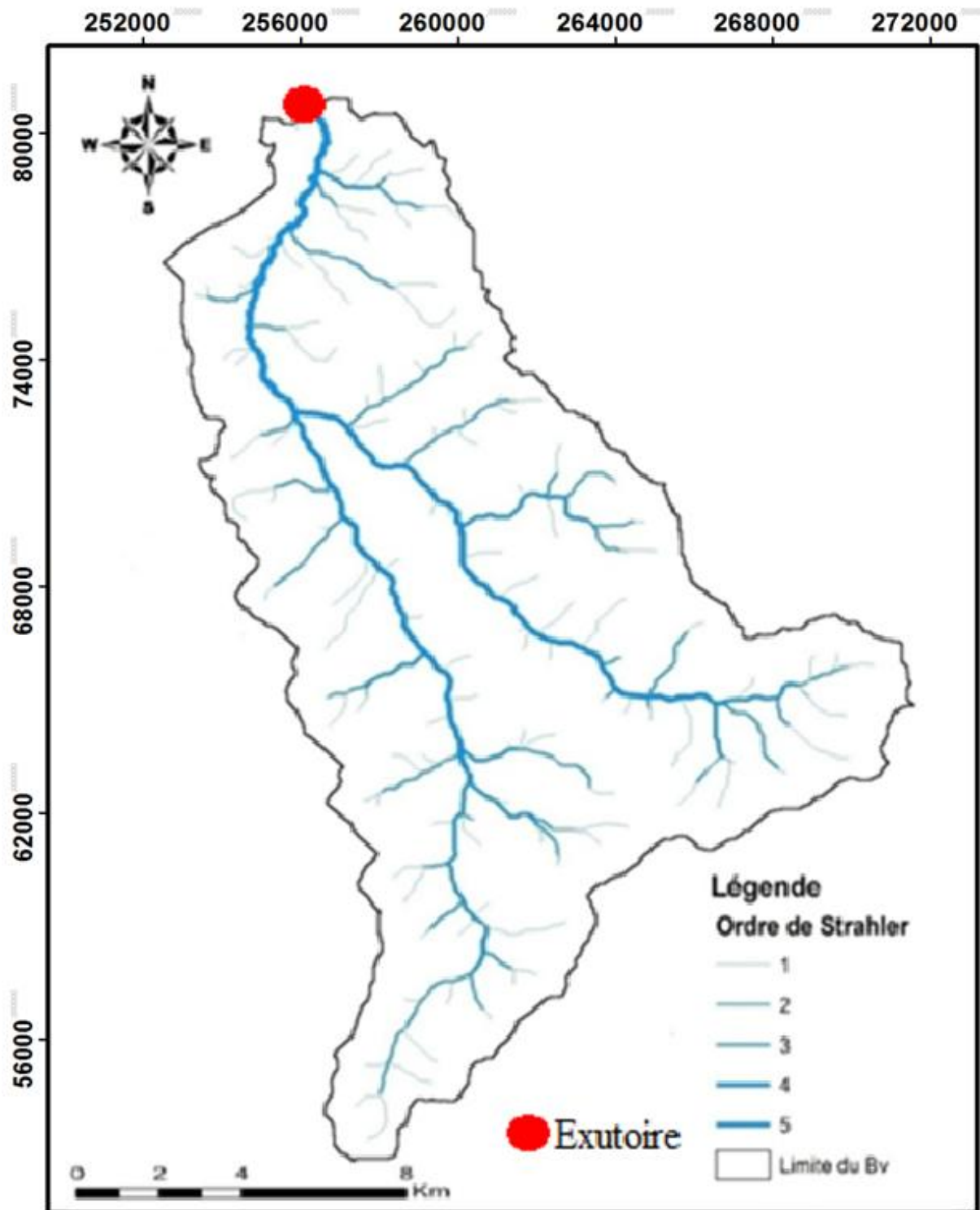
On retrouve les cultures irriguées le long des deux bras de la Rhéraya alors que les cultures non irriguées sont souvent observées de part et d'autres de l'oued dans les basses altitudes.

## **I.4. Hydrologie du bassin.**

### **I.4.1. Le réseau de drainage**

Le réseau hydrographique du bassin Rhéraya est caractérisé par sa forme spécifique en « Y ». Il se compose principalement de deux grandes rivières prenant naissance dans le Haut Atlas à savoir l'Oued d'Imenane en Est et Imlil à l'Ouest, qui vont se rejoindre en aval, pour former l'Oued de Rhéraya. A grande échelle, la ramification du réseau est plus prononcée en amont qu'en aval, vus les accidents géologiques très abondants dans les moyennes et hautes altitudes. À l'échelle des sous bassins, l'Imenane produit la majeure partie des apports à partir de sa rive droite, alors que l'Imlil est plus ramifié sur sa rive gauche.

Dans la Rhéraya, la classification de Strahler compte cinq classes dont le cours d'eau identifié comme d'ordre 5 n'est apparent qu'en aval du bassin, plus précisément à partir de la confluence des deux Oueds d'Imenane et d'Imlil. Ainsi, les crues et les inondations seront plus destructives en aval qu'en amont, à la fois suite au rassemblement des eaux de surface de tout le bassin versant et au relief plutôt aplati en aval



**Figure 3: La carte du réseau hydrographique classifié du bassin versant de Rhéraya**

En ce qui concerne la densité de drainage de Rhéraya, il vaut  $0.79 \text{ km}^{-1}$ .

- La longueur totale du réseau dessiné en prenant la surface d'accumulation du flux égale à  $0.5 \text{ km}^2$ , cette longueur vaut  $177.46 \text{ km}$ .
- La surface du bassin versant étant  $224.23 \text{ km}^2$ .

## **I.5. Morphométrie du bassin versant.**

La forme d'un bassin versant est définie par sa superficie, son relief, ses pentes et la disposition de son réseau hydrographique. Ces caractéristiques purement géométriques du bassin s'obtiennent à l'aide d'une étude morphométrique. L'analyse des principales caractéristiques morphométriques et hydrographiques du bassin donne une idée sur des informations essentielles pour une bonne description de la zone d'étude. (Saidi et Fninguire, 2013)

### **I.5.1. Indice de compacité $K_G$ :**

Sert à qualifier la forme du bassin en le comparant à un cercle de même surface pour lequel  $K_G=1$ . Il donne aussi une idée générale sur l'influence de la forme d'un bassin donné sur la durée de déclenchement des crues, par exemple : plus le  $K_G$  tend vers 1, plus sa forme est ramassée, et plus le temps nécessaire pour rassembler l'eau de tout le bassin versant est court. Sa formule est :

$$K_G = \frac{P}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A}} \approx 0.28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Où,  $K_G$  : l'indice de Gravelius sans dimensions ;

P : le périmètre du bassin versant en km ;

A : la surface du bassin versant en km<sup>2</sup>.

On admettant que si  $K_G = 1.2$  cela signifie que le bassin est deux fois plus long que large, et connaissant que le  $K_G$  calculé vaut 1.4, on peut conclure que la Rhéraya est quatre fois plus long que large.

### I.5.2. L'hypsométrie et les pentes

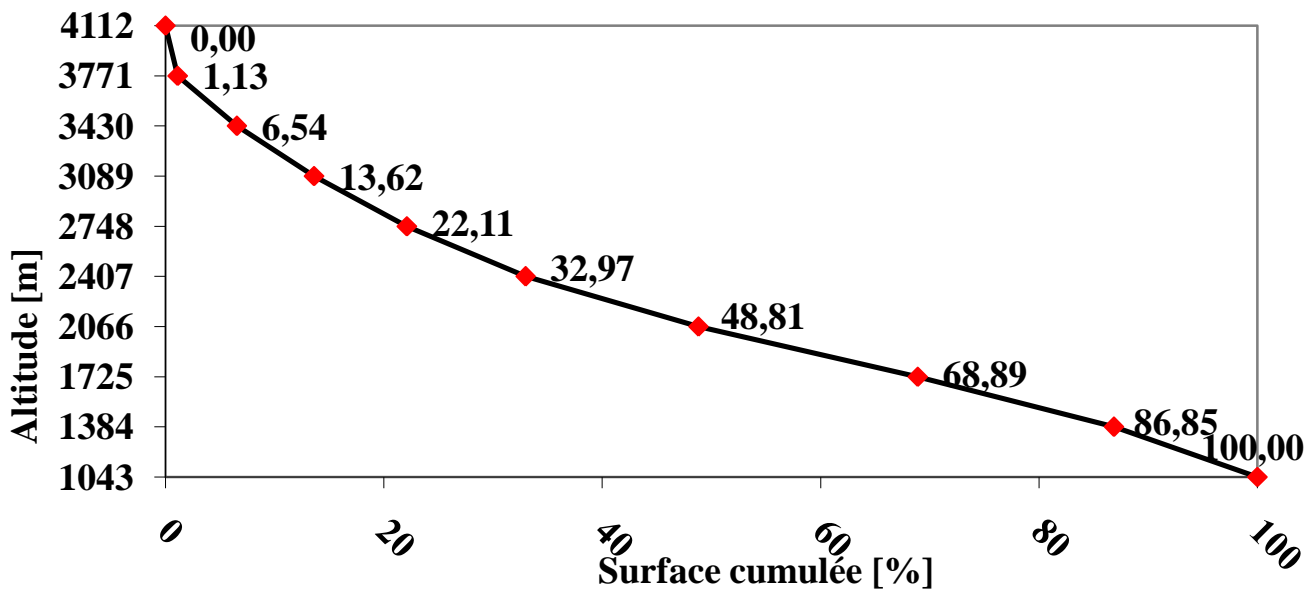


Figure 4: Courbe hypsométrique

La courbe hypsométrique représente la répartition de la surface totale du bassin versant en fonction de l'altitude.

Tableau 1: Altitudes extrêmes du bassin versant de Rhéraya

Altitude max	4112
Altitude min	1043

#### L'altitude moyenne

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

$$H_{moy} = \sum \frac{A_i \cdot h_i}{A}$$

Avec :

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

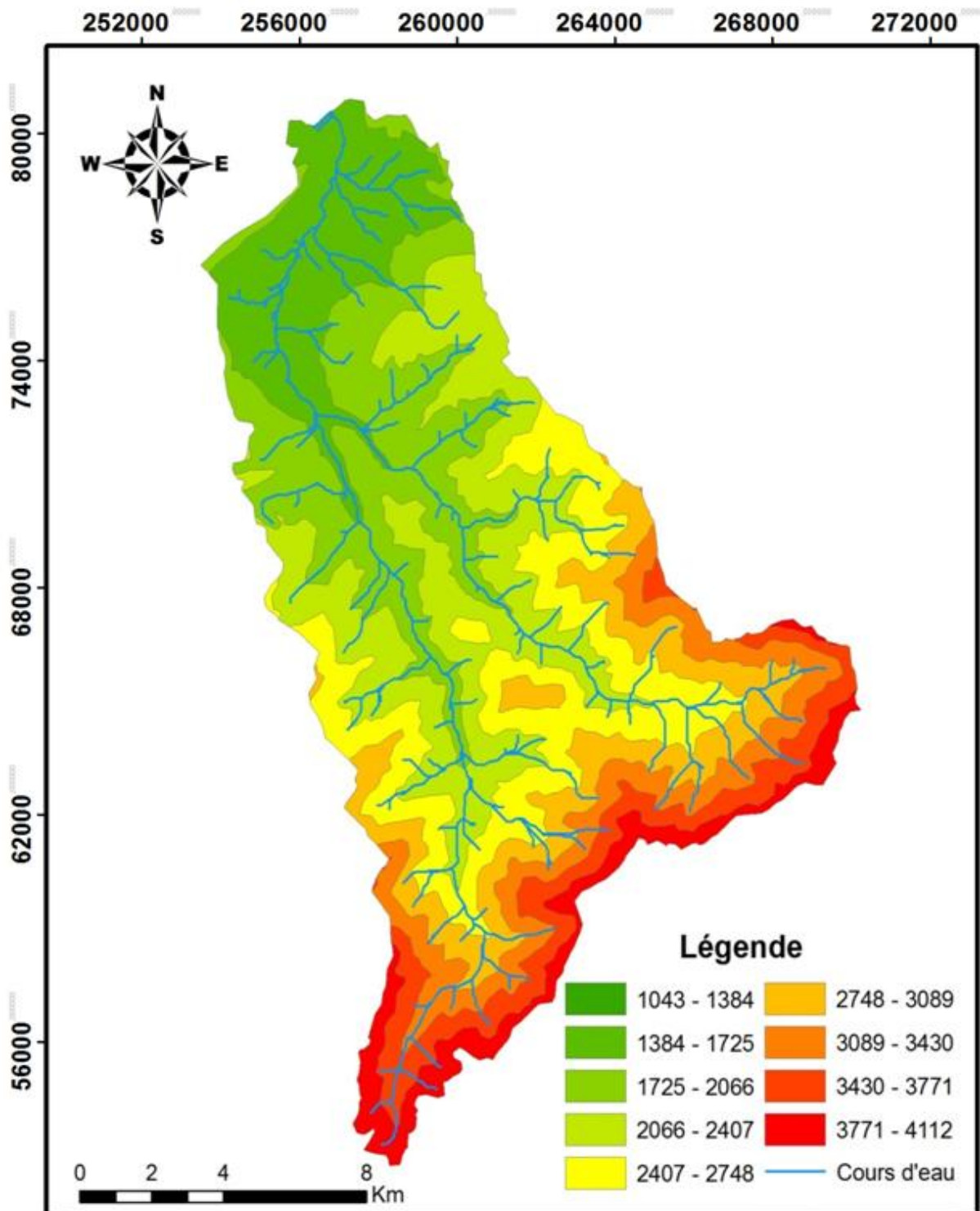
$A_i$  : aire comprise entre deux courbes de niveau [km<sup>2</sup>] ;

$h_i$  : altitude moyenne entre deux courbes de niveau [m] ;

$A$  : superficie totale du bassin versant [km<sup>2</sup>].

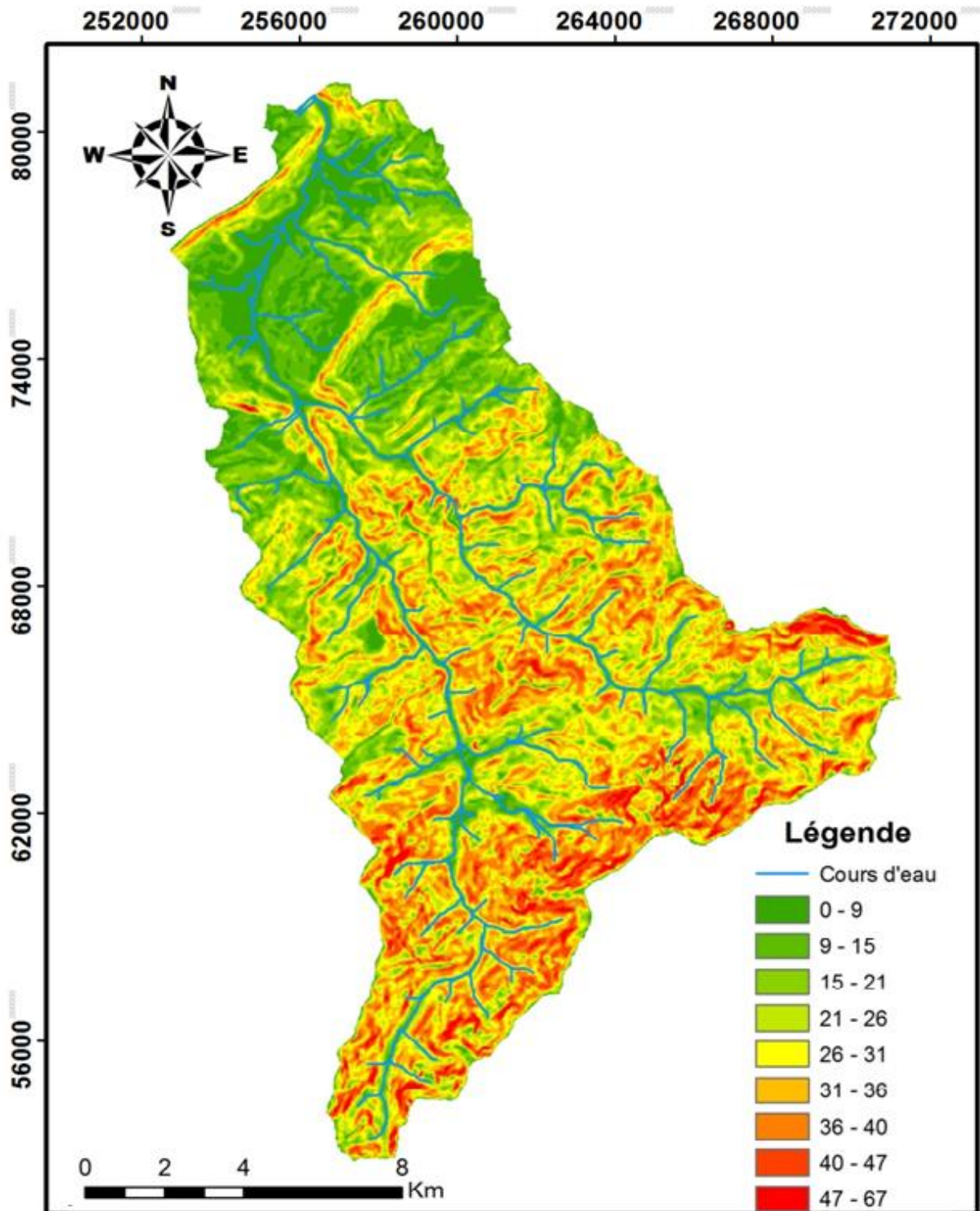
$$H_{moy} = 2248.47$$





**Figure 5: Hypsométrie du bassin de Rhéraya.**

Dans le bassin de Rhéraya, la tranche d'altitude la plus représentée est celle comprise entre 1043 et 4112 m. Ces altitudes sont visiblement influencées par la forme en « Y » du réseau hydrographique (figure 5). Les altitudes les plus dominantes sont les moyennes et les faibles occupants ainsi environ 70 % de la surface.



**Figure 6: Pente du bassin de Rhéraya**

Pour les pentes (figure 6), elles varient de  $0^{\circ}$  sur les terrasses aménagés sur les lits des Oueds en aval, jusqu'à  $67^{\circ}$  sur les versants en amont surtout ceux entourant l'Oued Imlil, parfois même en aval sous forme de falaise.

## I.6. Données Hydro-pluviométriques utilisées :

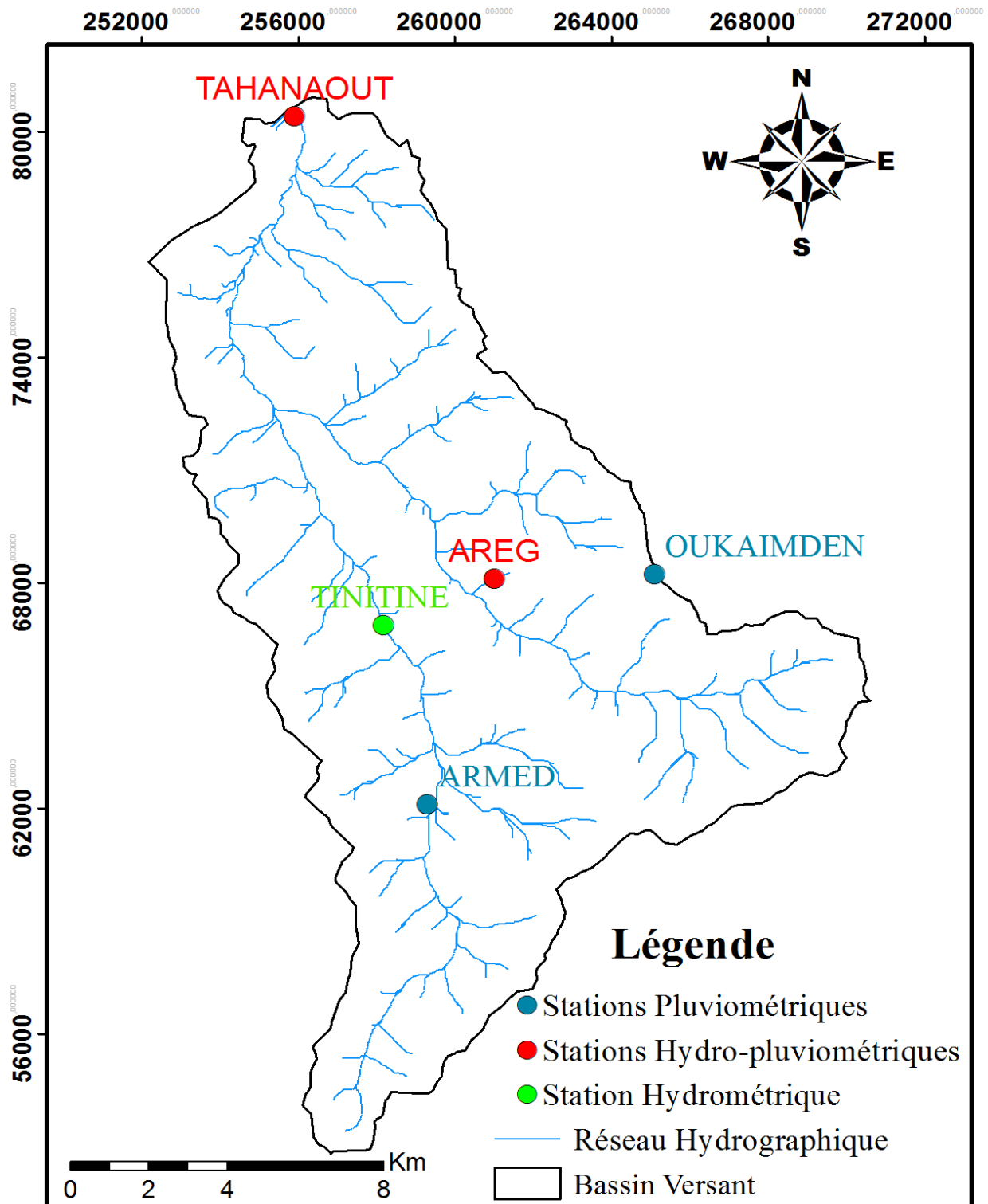


Figure 7: Distribution des stations dans le Bassin versant

### I.6.1. Précipitations

Au niveau du bassin de Rhéraya il y a une insuffisance de mesure des paramètres climatologiques concernant les précipitations et les températures par manque des stations de mesure. Pour les précipitations, seules les stations de Tahannaout, Areg, Oukaimeden, et Armed sont fonctionnelles.

Dans cette étude, on va travailler avec l'épisode du 04 novembre au 05 novembre année 2014 dont voila la répartition pluviométrique au sein de cet épisode (Fig.8) :

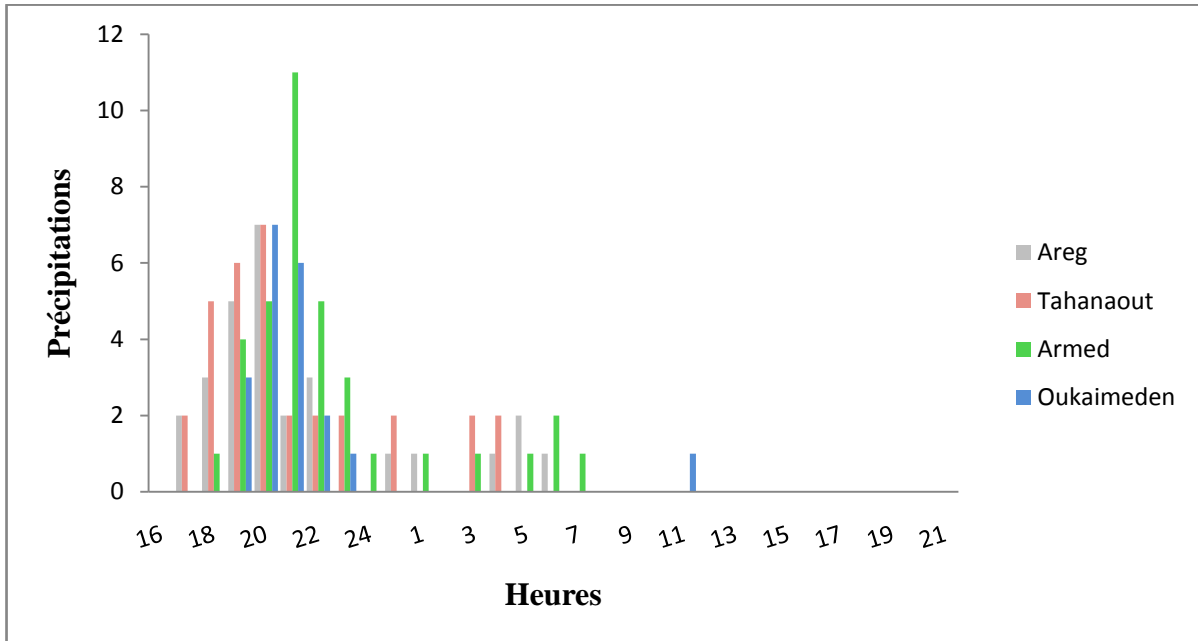


Figure 8: Variation de la pluie dans l'épisode du 04 novembre au 05 novembre 2014

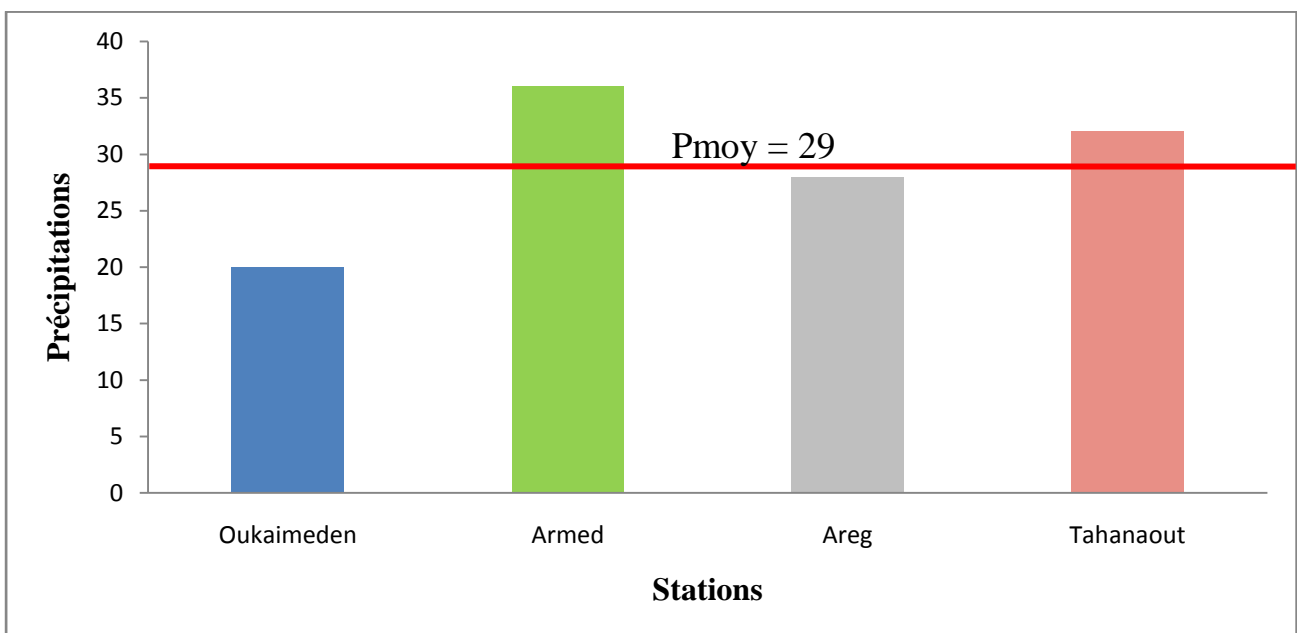
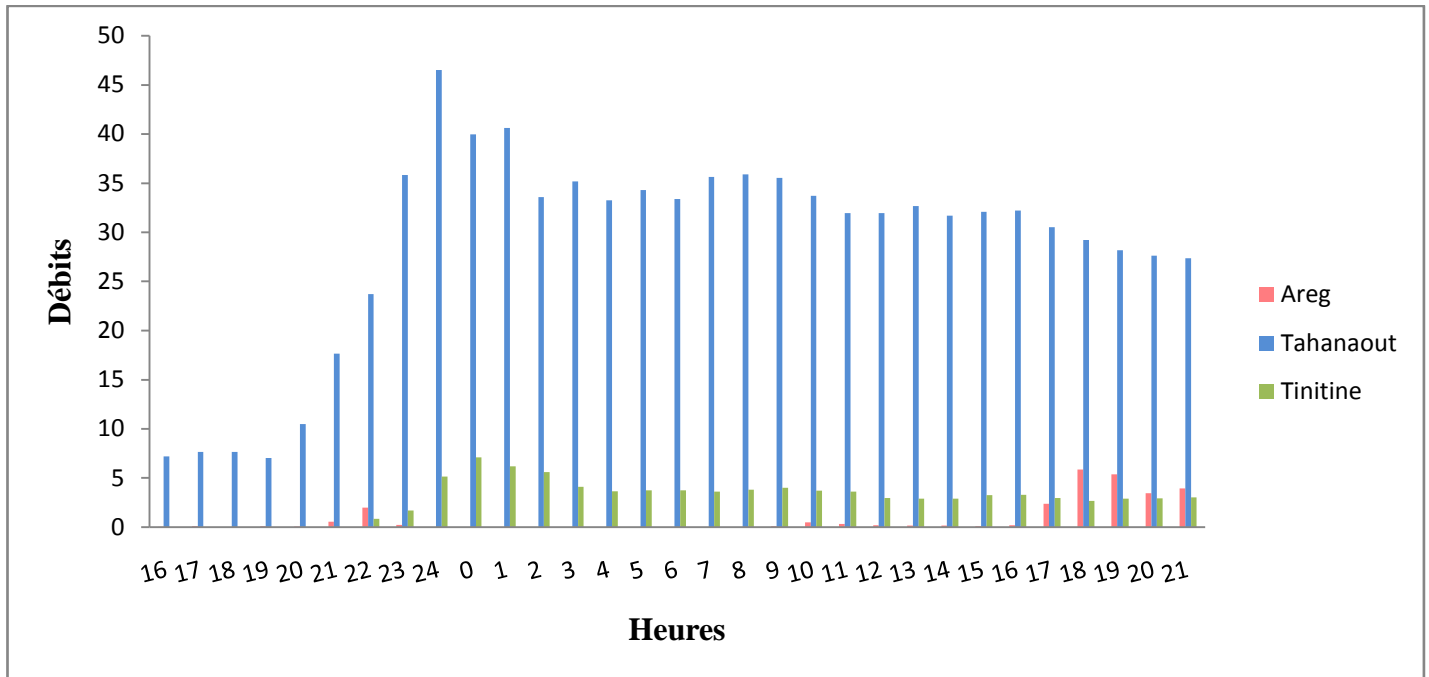


Figure 9: Précipitations cumulées pour chaque station dans l'épisode du 04 novembre au 05 novembre 2014

D'après la figure 8 on constate que la station Armed a reçu le maximum de pluie pendant le 04 novembre à 21h avec 11 mm et même en faisant le cumulé de la pluie au niveau de chaque station on remarque dans la figure 9 que la station Armed qui a le maximum de pluie avec 36 mm.

### I.6.2 Débit



**Figure 10: Répartition des débits l'épisode du 04 novembre au 05 novembre 2014.**

Concernant le débit mesuré des trois stations à savoir Tahanaout, Areg et Tinitine (figure 10), on constate qu'au niveau de l'exutoire (Tahanaout), il est largement plus important que dans les deux autres stations hydrométriques (Areg et Tinitine) vu que ces deux stations contribuent aux débits à l'exutoire.

En revanche, en faisant la somme des débits enregistrés dans les stations d'Areg et Tinitine on s'attendrait à avoir un résultat du débit mesuré à l'exutoire, ce qui n'est pas le cas. Etant donné que Tahanaout enregistre un débit bien plus élevé que la contribution des deux tributaires, cela peut être expliqué par l'importance des précipitations au niveau du sous bassin intermédiaire (voir chapitre III) qui ont influencé le débit au niveau de l'exutoire.