كلية العلوم و التقنيات فاس
ⵜⴰⵖⵉⵡⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⵎⴰⵙⵙⴰⵏⵉⵏ ⴷ ⵜⵙⵏⵉⵜⵉⵏ
Faculté des Sciences et Techniques de Fès

جامعة سيدي محمد بن عبد الله
ⵜⴰⵙⴷⴰⵡⵉⵜ ⵙⵉⴷⵉ ⵎⵓⵃⵎⵎⴰⴷ ⴱⵏ ⵄⴰⴱⴷⵍⵍⴰⵀ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Année Universitaire : 2017-2018

Licence Sciences et Techniques : Géoressources et Environnement

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du Diplôme de Licence Sciences et Techniques

Titre

Elaboration d'une base de données SIG pour la caracterisation des perimetres irrigués relevant de la zone d'action de la DPA de Midelt

Présenté par:

Hayat HACHIMI

Encadré par:

Pr. EL GAROUANI Abdelkader, FST-Fès
Ing. LAGOUABI EL-Mustafa, DPA-Midelt

Soutenu Le 06 Juin 2018, devant le jury composé de:

Pr. Mme RAIS Naoual
Pr. Mr JABRANE Raouf
Pr. Mr EL GAROUANI Abdelkader

Stage effectué à : DPA, Midelt

Royaume du Maroc
Ministère de l'Agriculture et de la pêche Maritime

Faculté des Sciences et Techniques - Fès
B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES
212 (0) 535 60 29 53 Fax : 212 (0) 535 60 82 14

كلية العلوم و التقنيات فاس
ⵜⴰⵖⵉⵡⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⵎⴰⵙⵙⴰⵏⵉⵏ ⴷ ⵜⵙⵏⵉⵜⵉⵏ
Faculté des Sciences et Techniques de Fès

جامعة سيدي محمد بن عبد الله
ⵜⴰⵙⴷⴰⵡⵉⵜ ⵙⵉⴷⵉ ⵎⵓⵃⵎⵎⴰⴷ ⴱⵏ ⵄⴰⴱⴷⵍⵍⴰⵀ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Licence Géoressources et Environnement

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Licence Sciences et Techniques

Hayat HACHIMI

Année Universitaire : 2017/2018

Titre : Elaboration d'une base de données SIG pour la caracterisation des perimetres irrigués relevant de la zone d'action de la DPA de Midelt

Résumé

Ce travail concerne les périmétres irrigués de la zone d'action de la DPA de Midelt qui appartient à la région de Draa Tafilalet. L'objectif de notre étude est la détermination et la cartographie des périmètres irrigués, l'occupation des sols, les infrastructures, les pentes et typologie des crues. Ces cartes thématiques ont permis l'elaboration d'une base de données SIG pour la caracterisation des perimetres irrigués relevant de la zone d'action de la DPA de Midelt. La zone d'action s'étend sur une superficie de 5501 km^2, située à la jonction des chaines montagnieuses du Moyen Atlas et du Haut Atlas Oriental. Pour déterminer ces caractéristiques, nous avons en premier lieux élaboré les différentes cartes thématiques : cartes administrative, géographique, hydrographique, etc. La carte hypsométrique et la carte des pentes sont crées à partir d'un MNT téléchargé d'internet. La carte d'occupation du sol est réalisée par l'application de la méthode de classification d'une image Landsat téléchargée à partir internet. La délimitation et la cartographie des périmètres irrigués ont été effectuées en se basant sur la méthode de la photo-interpretation des images Google Earth puis transportée vers ArcGIS pour insérer les différentes caractéristique et les mettre sous la disposition de la DPA de Midelt.

Mots clés : Périmétres irrigués, SIG, MNT, image satellitaires, Crue, DPA de Midelt.

Faculté des Sciences et Techniques - Fès
B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES
212 (0) 535 60 29 53 Fax : 212 (0) 535 60 82 14

Dédicace

A mes très chers parents

Aucune dédicace aussi parfaite et douce soit-elle, ne saurait exprimer toute ma reconnaissance et tout l'amour que je vous porte.

Ce travail représente le fruit de votre soutien, vos sacrifices, et vos encouragements.

Jamais il n'aurait vu le jour sans les conseils que vous avez consentis pour mon éducation.

Que Dieu vous protège et vous accorde une longue vie pleine de santé et de bonheur !

A mes très chères sœurs et frères

A tous ceux qui me sont chers

Remerciements

Les travaux de ce projet de fin d'étude ont été réalisés au sein de Direction Provincial d'Agriculture de Midelt.

Je remercie Allah Tout Puisant de m'avoir donné volonté, santé et courage pour réaliser ce travail.

En premier, je tiens à remercier notre responsable de filière GRE ***Mr. LAHRECH*** *pour tous les efforts fournis.*

Mes plus profonds remerciements et toutes mes reconnaissances vont à mon encadrant ***Mr. EL GAROUANI Abdelkader*** *d'avoir assuré l'encadrement de ce travail. Sa disponibilité, son expérience, son savoir scientifique et ses qualités professionnelles ont été déterminants dans l'aboutissement de ce travail. Mes remerciements vont également à* ***Mme. RAIS Naoual*** *et* ***Mr. JABRANE Raouf****, d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.*

Je remercie ***Mr. SERGHINI Salah*** *Directeur Provincial d'Agriculture à Midelt pour m'avoir donné l'opportunité d'effectuer mon stage, et également* ***Mr. LAGOUABI EL-Mustafa*** *chef de service des aménagements hydro-agricole qui ma encadrer au sein de la direction.*

Je remercie mes collègues doctorants et étudiants de leur contribution pour une meilleure réalisation de mon stage.

Je remercie toute personne ayant contribuée de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Sommaire

Liste des Figures .....

Liste d'Abréviation .....

Introduction Générale 1

Chapitre I : Présentation de la Zone d'étude 2

1. Situation géographique de la province de Midelt 2
2. Climatologie 3
3. Géologie de Midelt 6
4. Ressources forestières 7
   a. La flore 7
   b. La faune 7
   c. Parc National de Haut Atlas Oriental (PNHAO) 8

CHAPITRE II : Ressources en Eau dans la Région d'étude 9

1. Hydrographie et Hydrologie 9
   a. Hydrographie 9
   b. Hydrologie 10
2. Eaux souterraines 11
3. Sources et Zones humides 14
   a. Sources 14
   b. Zones humides 14
4. Qualité des ressources en eau 15
5. Retenues des Barrages 16

CHAPITRE III : Caractérisation des périmètre irrigués 18

1. Données générales sur les périmètres 18
   a. Tailles et superficies des périmètres identifiés 18
   b. Origine de l'eau mobilisée pour l'irrigation 18
   c. Infrastructures 19
   d. Activités Agricoles 20
      i. Occupation de sols 20
      ii. Carte d'Occupation du sol 21
   e. Statut juridique des terres 22
   f. Répartition de la SAU 22

g. Modes d'irrigation 23
2. Systèmes de production agricole 25
3. Typologie des Aléas (Crues) 24
Conclusion Générale 26
Annexe 28

Liste des Figures

Figure 1: Carte de situation de la province de Midelt (Laghouabi, 2016) 2
Figure 2: Zone d'action de la Direction Provincial d'Agriculture 3
Figure 3:Carte des isohyètes (Molay, 2017) 4
Figure 4:Diagramme de précipitation 5
Figure 5:Carte des isohyètes 5
Figure 6:Diagramme de température 6
Figure 7:Evolution tectono-eustatoque de la région de Midelt et comparaison avec le cycle eustatique global. (IGMOULLAN et al, 2001) 7
Figure 8: Réseau hydrographique de la zone d'étude 9
Figure 10: Principales unités aquifères de la Haute Moulouya et du sillon Itzer-Enjil (Molay., 2017). 12
Figure 11:Piézométrie de l'unité aquifère du Mio-Plio-Quaternaire du Sillon de Midelt (Molay., 2017). 13
Figure 12:localisation de station piezometrique de la Haute Melouya 13
Figure 13:variabilité de niveaux piézométrique selon le temps 14
Figure 14: Situation géographique des barrages 17
Figure 15: Délimitation des périmètres irriguée 19
Figure 16: Répartition de superficie dans la zone d'action de DPA 20
Figure 17: Carte d'occupation du sol 21
Figure 18: Répartition des terres selon le statut 22
Figure 19: Répartition de la SAU 23
Figure 20: Carte de pente[2] 24

Liste des Tableaux

Tableau 1:Caractéristiques des bassins versants (Molay., 2017) 11
Tableau 2:Importantes sources de la zone d'étude 15
Tableau 3:les barrages situés dans la zone d'étude (Molay., 2017). 16
Tableau 4:Répartition du nombre de périmètres et des superficies (NOVEC., 2016) 18
Tableau 5:Répartition du nombre de périmètres selon la principale ressource en eau mobilisée (NOVEC., 2016) 18
Tableau 6:Répartition du nombre de périmètres en fonction du mode de mobilisation de la ressource en eau (NOVEC, 2016) 19
Tableau 7: Linéaire total et revêtu du réseau d'irrigation 20
Tableau 8:Répartition de superficie dans la zone d'action de DPA (Laghouabi, 2016) 20
Tableau 9:Répartition des terres selon le statut (Laghouabi, 2016) 22
Tableau 10:Répartition de la SAU (Laghouabi, 2016) 22
Tableau 11:Répartition en % de la SAU du mode d'irrigation dans les périmètres de la DPA de Midelt (NOVEC, 2016) 23
Tableau 12:Temps de montée et de base adoptée (INGEMA, SCET-SCOM, 2008) 24
Tableau 13: Risque d'inondation (INGEMA, SCET-SCOM, 2008). 25

Liste d'Abréviation

DPA : Direction Provincial d'Agriculture

SAU : Superficie Agricole Utile

FDA : Fond Développement Agricole

AUAE : Associations des Usagers d'Eau Agricoles

ABHM : Agence de Bassin Hydraulique de Melouya

Introduction Générale

La ressource en eau est essentielle pour la production agricole, la disponibilité dépend de la formation de la nouvelle biomasse végétale. Dans les cultures comme la tomate et la laitue, l'eau contenue dans la plante dépasse 90%. Il est clair que l'eau est la clé pour produire plus de nourriture, mais il est également clair qu'aujourd'hui qu'elle est une ressource de plus en plus rare. Certaines technologies font appel à la biophysique pour déterminer les meilleurs intrants pour la production agricole en terrain irrigué, profitant de l'irrigation pour amener des engrais et des nutriments.

L'irrigation concerne 18 % des terres cultivées et assure plus de 40 % de l'alimentation mondiale. Si la productivité à l'hectare de l'agriculture irriguée est plus élevée et plus régulière que celle de l'agriculture pluviale, l'irrigation est cependant plus contraignante à bien des égards (Jamin et al, 2011).

Les terres irriguées sont des zones auxquelles on fournit artificiellement de l'eau, autre que l'eau de pluie, afin d'améliorer les pâturages ou la production agricole. L'inondation incontrôlée des terres due à un débordement des rivières ou des fleuves n'est pas considérée comme une irrigation.

Une terre irriguée, ou un terrain irrigué, peut-être de taille variable: l'arrosage s'adresse aux petites surfaces de jardinage, l'irrigation concerne plutôt les grandes surfaces de culture agricole. Les terres agricoles irriguées forment la culture irriguée.

L'agriculture irriguée est la fourniture des quantités nécessaires d'eau aux cultures par le biais de diverses méthodes artificielles de l'irrigation. Ce type d'agriculture exige des investissements en capital et de l'infrastructure pour le transport de l'eau : canaux, canaux d'irrigation, arroseurs, réservoirs d'eau, etc., ce qui nécessite, à son tour, des développements techniques de pointe. Parmi les cultures irriguées habituelles, il faut inclure les fruits en fruiticulture, le riz en riziculture, le coton, les légumes en cultures maraîchères et la betterave.

Et bien que, les nouveaux outils de cartographie comme la télédétection et les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) sont devenus très utiles vis-à-vis du traitement, la gestion et la manipulation des données géographiques, et donc l'étude des phénomènes de surface ainsi que la prise de décisions (Mssayah et Khenoussi, 2017).

C'est pour cela notre travail se focalise sur l'utilisation de ces outils dont le but d'élaboré une base de données SIG pour la caractérisation des périmètres irrigués dans la zone d'action de la Direction Provincial d'Agriculture de Midelt (DPAM) dont la superficie, l'occupation des sols, infrastructure d'irrigation, population, topographie… pour la mettre sous la disposition de la DPAM.

Chapitre I : Présentation de la Zone d'étude

1. Situation géographique de la province de Midelt

Province de Midelt a été créée en 2009, elle est subdivisée en 4 cercles qui regroupent 29 communes dont deux sont urbaines et 27restantes sont rurales. Le chef-lieu de la province est la Municipalité de Midelt, située à 200 km au Sud-Est de la ville de Meknès, accessible à partir de la RN 13 et la RR 503.

D'une superficie de 13.626,52 km² environ, la province est limitée au nord par la province d'Ifrane, au sud par la province d'Er-Rachidia, à l'ouest par celle de Khénifra et à l'Est par la province de Boulmane.

Les coordonnées géographiques de la ville sont données ci-après :

- Longitude = 0.4° 44
- Latitude = 32.0° 41'

L'altitude moyenne de la ville est de 1 510 m (NGM)

La Population de la province de Midelt à atteint **289.337** habitants en 2014, par contre 258.882 habitant en 2004. (Laghouabi, 2016)

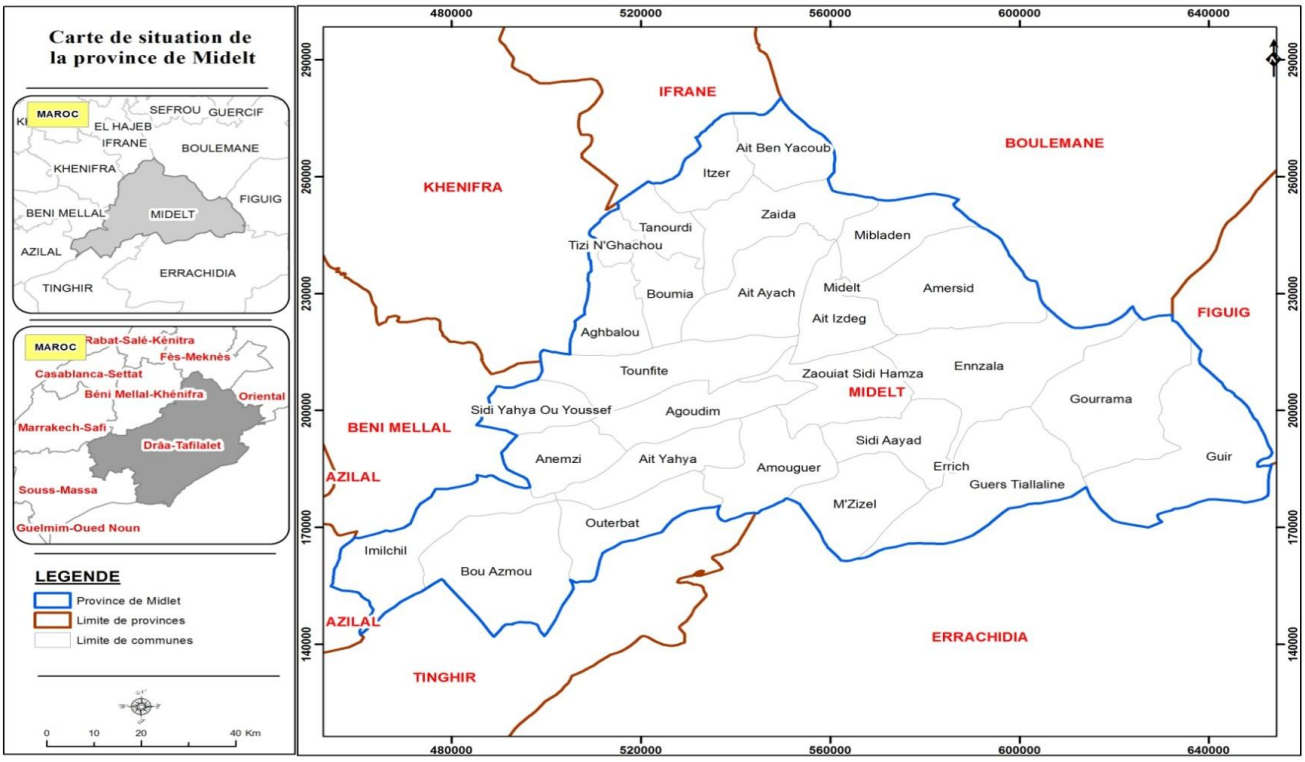

Figure 1: Carte de situation de la province de Midelt (Laghouabi, 2016)

Notre étude se base sur la zone d'action de la DPA de Midelt dont sa superficie et de 5501,540832 km^2.

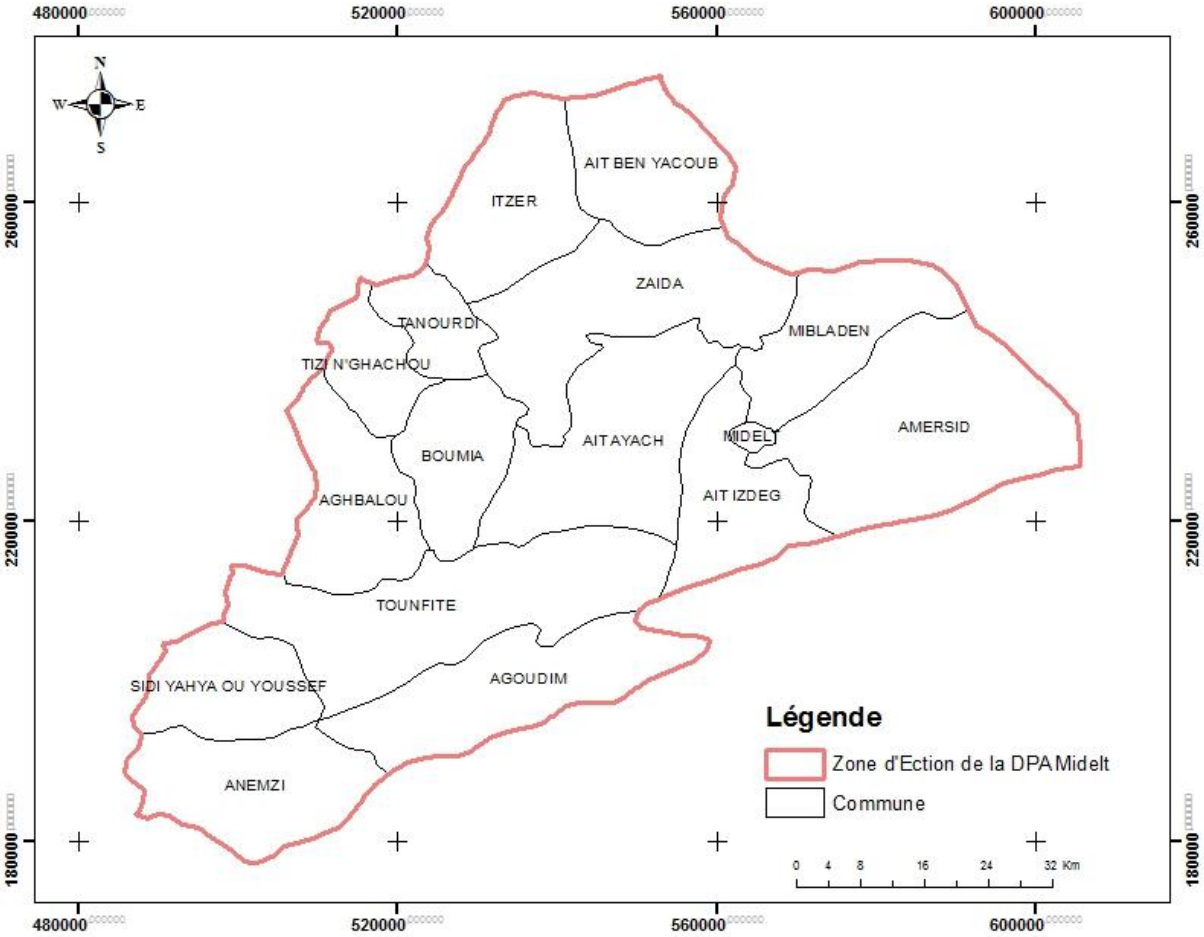

Figure 2: Zone d'action de la Direction Provincial d'Agriculture

2. Climatologie

Les mesures climatiques s'effectuent dans des stations de météo sous la direction de l'ABHM. Le climat est de type aride à semi-aride, et se caractérise par un hiver pluvieux et froid avec des périodes d'enneigement dans les hautes montagnes, et un été sec et chaud avec des périodes d'orages.

La pluie moyenne annuelle varie en plaine entre 210 mm à l'aval et 345 mm, et s'élève jusqu'à 520 mm en montant sur les bordures montagneuses. (ABHM, 2018)

La moyenne pluviométrique annuelle dans la zone de Midelt est de l'ordre de 223 et 206 mm respectivement pour Zaida, Ansegmir (à 30 km de Midelt). Elle se caractérise par une importante irrégularité dans le temps, ainsi que son caractère torrentiel et très violent. Pour la période d'observation entre 1957 et 2010, le nombre moyen de jours de pluie à la station de Midelt était de l'ordre de 64 j par an. Généralement le nombre de jours de pluie par an dans la région de Midelt est de 40 à 70 j en moyenne selon les postes pluviométriques. Le maximum des précipitations est enregistré généralement en avril.

La pluviométrie est répartie sur toute l'année avec deux pics : en avril et en septembre. Elle est caractérisée par une grande variabilité interannuelle. Cette dernière a eu toujours l'un des effets importants sur le milieu naturel. Mais ce sont les fortes pluies, surtout les pluies exceptionnelles qui sont à l'origine des inondations et qui surviennent le plus souvent à la suite d'orages courts et violents. Les pluies génératrices des crues sont généralement sous forme d'orages localisés.

L'analyse de la série du nombre d'orages (1957-2010) montre que le nombre annuel moyen d'orages était de l'ordre de 36 j. Il faut souligner qu'à l'échelle intra annuelle, le nombre maximum d'orages a été enregistré au mois de septembre 1997, soit 20 jours d'orage. Par ailleurs, la période allant de juin à septembre enregistre en moyenne presque 24 jours d'orage, ce qui représente à peu près 65 % du moyen interannuel.
La répartition spatiale des précipitations est donnée par la carte des isohyètes suivantes :

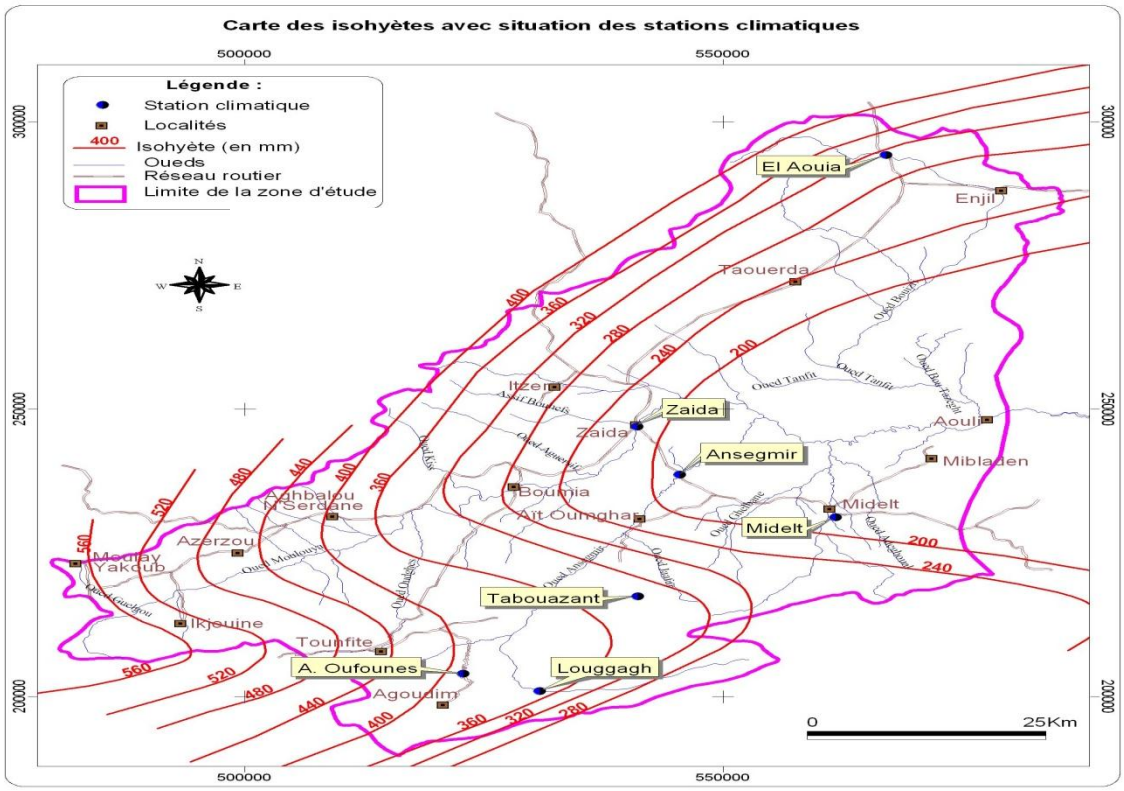

Figure 3:Carte des isohyètes (Molay, 2017)

La température moyenne annuelle à Midelt est de 16,9° C, alors que la moyenne des minima et celle des maximas est de l'ordre, respectivement de 8°C et 21.2°C. Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 8.6°C en décembre et 26,2°C en juillet. Les valeurs moyennes des minima vont de 0.7°C en janvier à 16.8°C en juillet et celles des maximas de 15.6°C en décembre à 35.6°C en juillet (ABHM, 2018).
Les plus basses valeurs moyennes des températures minimales sont enregistrées aux mois de janvier et décembre. Par contre, les mois de juillet et août enregistrent les valeurs les plus élevées.
La région est soumise aussi bien aux vents venant de l'Atlantique qu'à ceux qui descendent des Hauts plateaux. Le vent de secteur nord-ouest est le plus fréquent et le plus fort. Il souffle à une vitesse moyenne d'environ 84 km/h. Le vent d'ouest-sud-ouest, également assez violent, mais de fréquence beaucoup plus faible. Le vent du désert (Chergui) dévié au-dessus de l'Atlas qu'il franchit en direction de l'Atlantique, est particulièrement redoutable.
Auparavant, la neige couvrait Jbel Ayachi (70 à 90 cm au sommet) pendant tout l'hiver. Ces dernières années, sous l'effet des changements climatiques, la couverture neigeuse a fortement régressé. L'amplitude thermique est très grande et elle est de l'ordre de 14°c entre le jour et la nuit et de 18°c entre l'hiver et l'été (Molay, 2017)

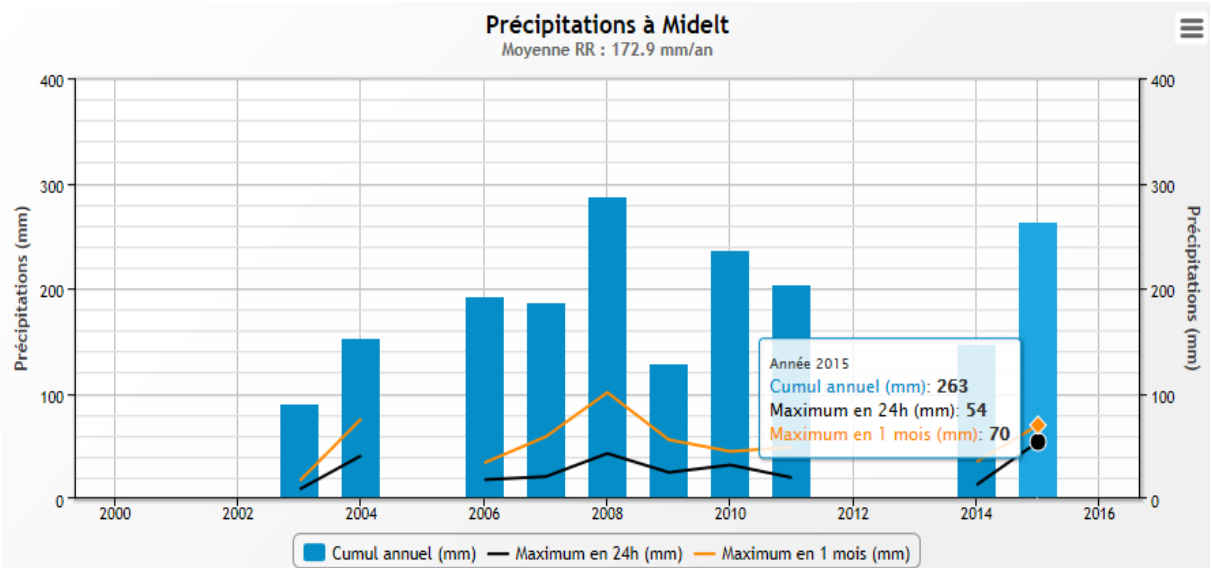

Figure 4:Diagramme de précipitation

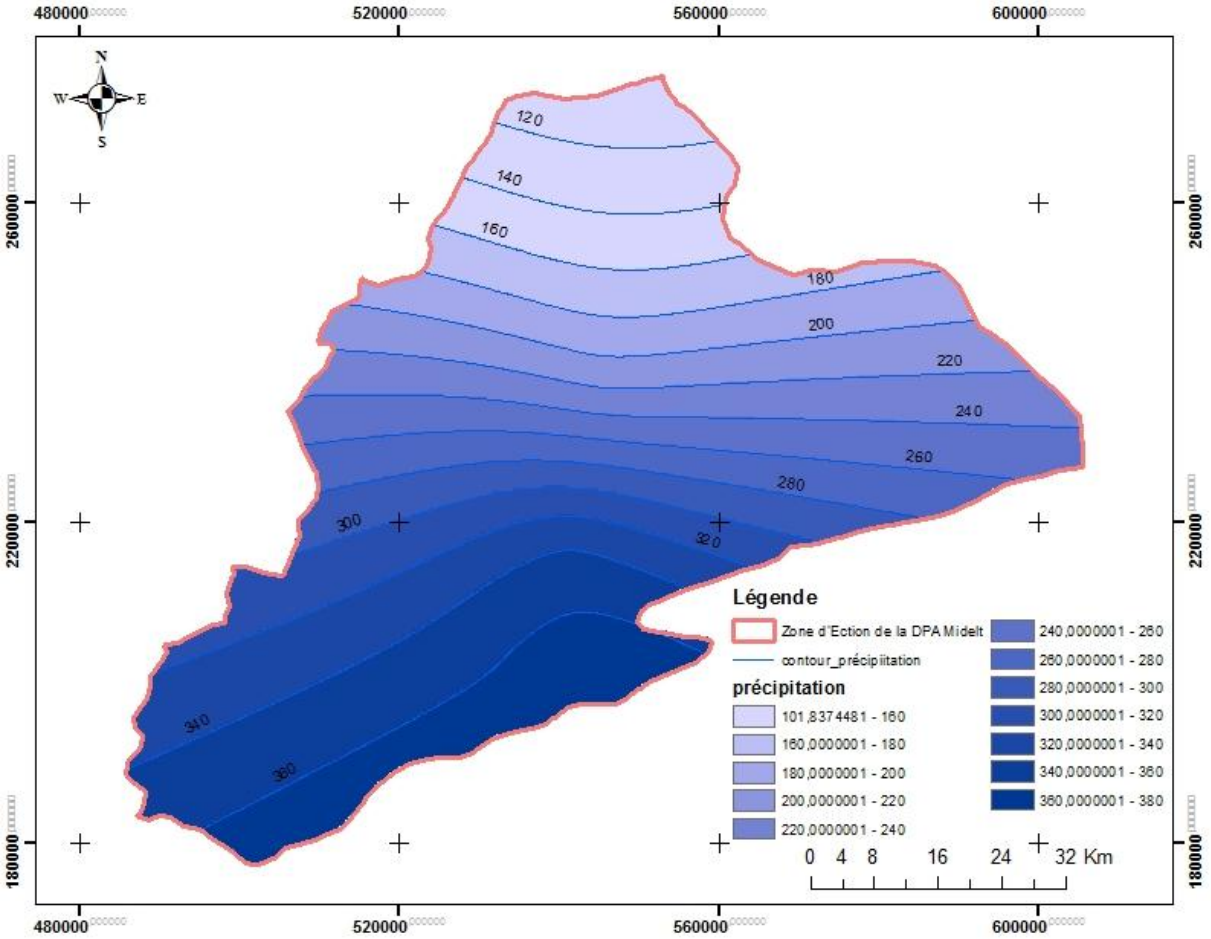

Figure 5:Carte des isohyètes

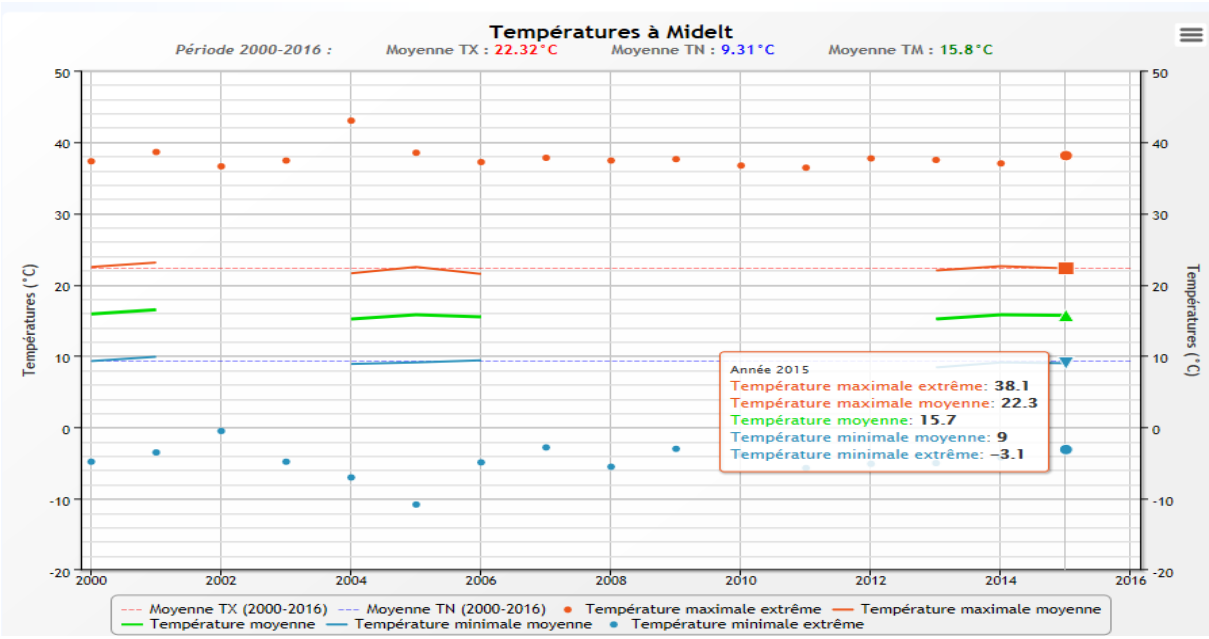

Figure 6:Diagramme de température

3. Géologie de Midelt

Située à la jonction entre la plaine de la Haute-Moulouya et le Haut-Atlas central, la région de Midelt a connu au cours du Jurassique une évolution géodynamique conditionnée par la dislocation de la plate-forme carbonatée liasique. Cet événement, dont le paroxysme est atteint au passage Domérien - Toarcien, est responsable de la structuration de cette région en blocs basculés, organisés en une mosaïque de petits bassins (dépocentres) que séparent des zones hautes. La plaine de la Haute Moulouya est marquée par des lacunes et des réductions de dépôts. La zone de passage de l'accident nord haut-atlasique (Dolomies de l'Outat) a joué le rôle d'un paléorelief, émergé au pied du Jebel Ayyachi. Le Haut-Atlas a évolué en tant que bassin subsident, où se sont individualisés les dépocentres de FoumIkis et ses prolongements vers Tizi n'Talghemt à l'est et Jâafar à l'ouest. La sédimentation jurassique est contrôlée par des facteurs locaux (tectonique) et globaux (eustatisme). (Igmoullan et al, 2001)

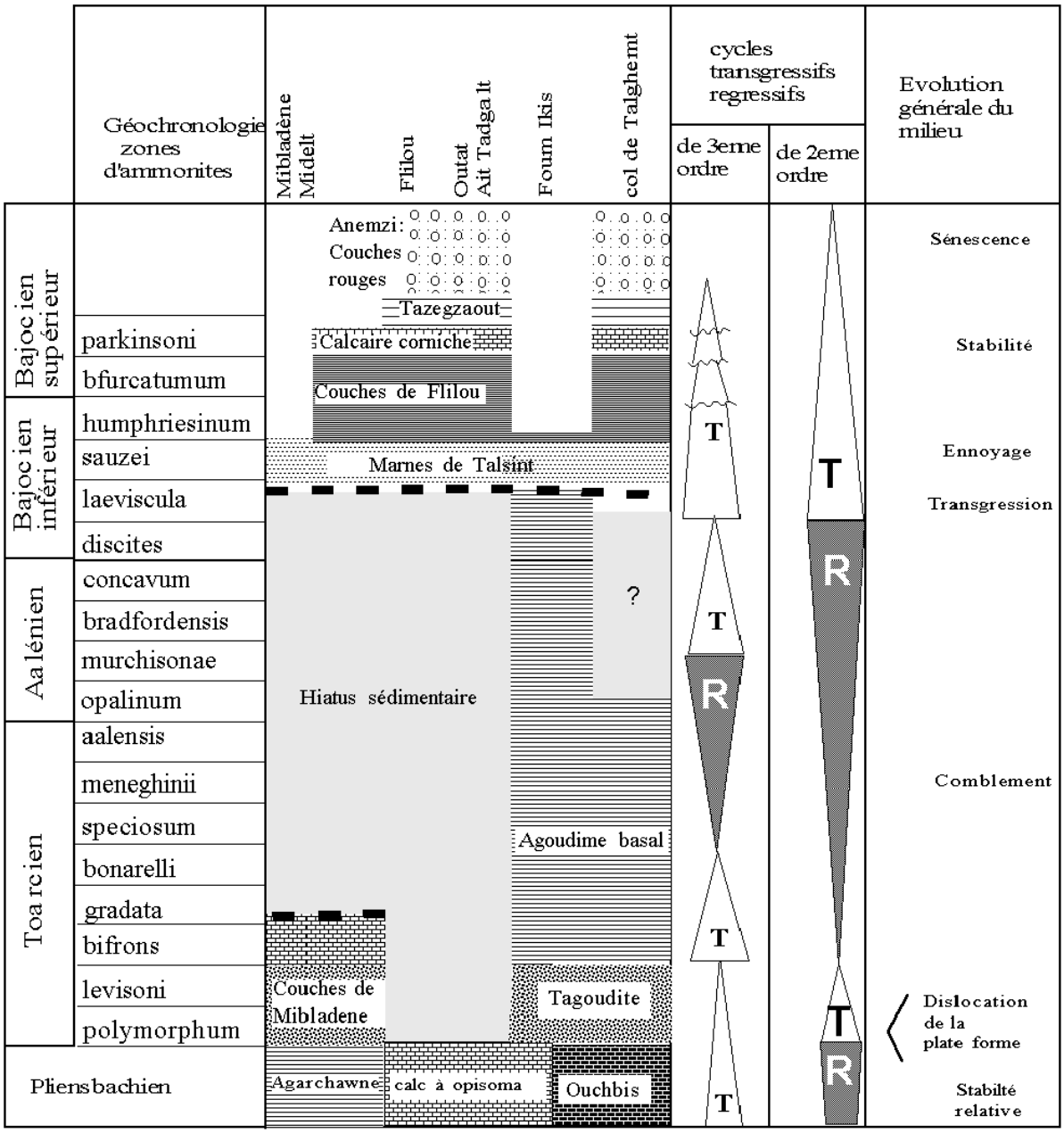

Figure 7:Evolution tectono-eustatoque de la région de Midelt et comparaison avec le cycle eustatique global. (IGMOULLAN et al, 2001)

4. Ressources forestières

a. La flore

La diversité des facteurs du milieu physique (relief, climat…) à Midelt, a permis l'installation d'un ensemble de formations végétales très riches et diversifiées et paysagères caractérisées par un étagement altitudinal très remarquable. La province jouit d'un potentiel forestier important ce qui lui confère une position privilégiée à l'échelle nationale.

b. La faune

Le territoire de la province de Midelt renferme plusieurs espèces (mammifères, insectes et oiseaux), dont certains sont en menace de disparition :

- Faune en voie de disparition : La loutre, le porc épic, l'aigle royal, la foulque à crête, le magot de barbarie, la truite fario, le tadorne casarca.
- Faune vivante encore en nombre suffisant : Le sanglier, le lièvre, le chacal, le renard, la perdrix gambra, la palombe, le pigeon, le biset, le gros corbeau, la grive, le choucard, la Corneille, le faucon crécerelle, plusieurs espèces de petits reptiles (couleuvres, vipères, lézards etc…) et plusieurs espèces de petits passereaux.
- Espèces des zones humides : Les zones humides des lacs abritent plusieurs espèces de poissons, crustacées et invertébrées.

c. Parc National de Haut Atlas Oriental (PNHAO)

Le parc s'étend sur une superficie de 52000 ha. Les altitudes au niveau de ce parc sont comprises entre 1650m et 2077m. Il subit à la fois des influences climatiques et sahariennes et possède une grande variété d'écosystèmes.

CHAPITRE II : Ressources en Eau dans la Région d'étude

1. Hydrographie et Hydrologie

a. Hydrographie

Le réseau hydrographique désigne un ensemble hiérarchisé et structuré de chenaux qui assurent le drainage superficiel, permanant ou temporaire, d'un bassin versant ou d'une région donnée.

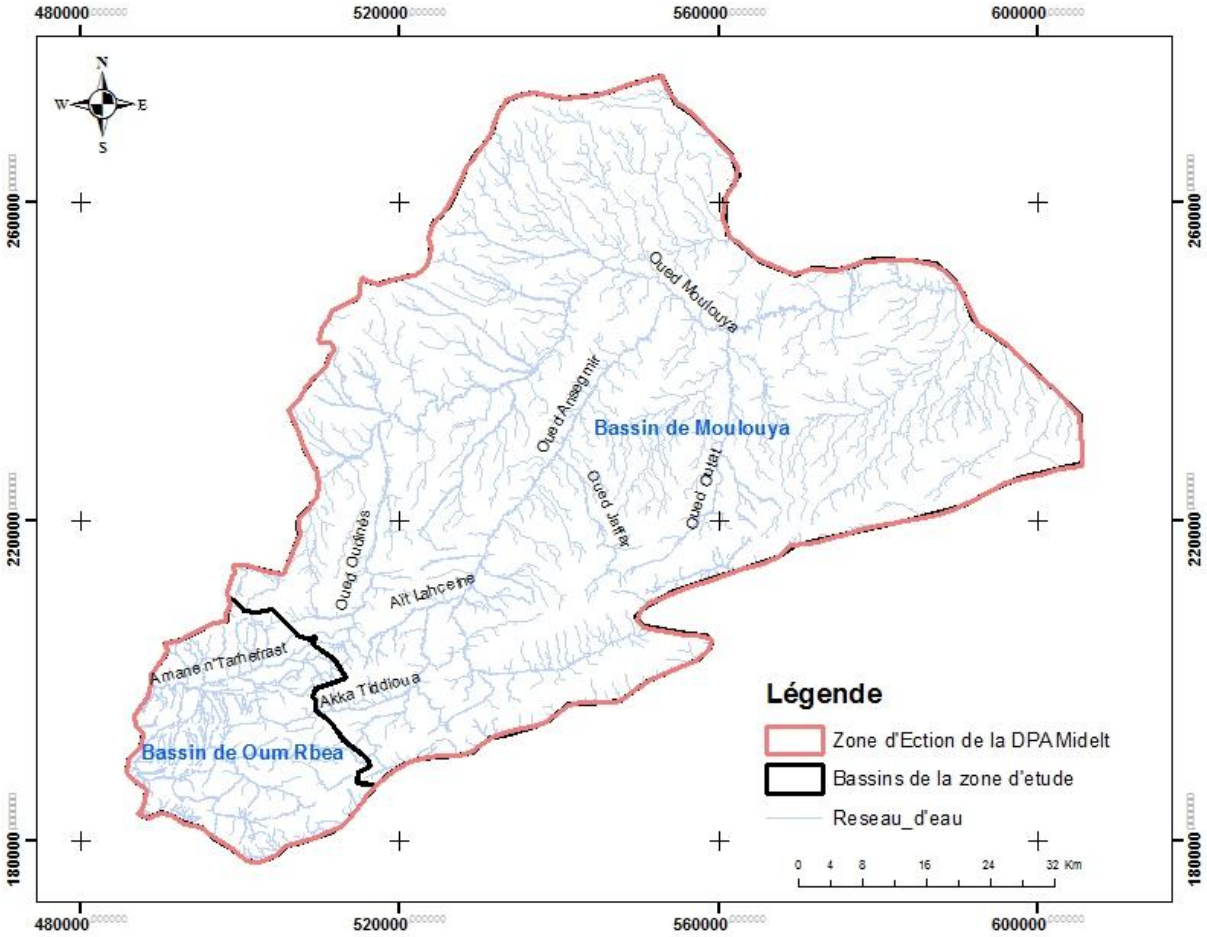

Figure 8: Réseau hydrographique de la zone d'étude

D'après le réseau hydrographique on remarque la zone d'étude contiens deux bassin : bassin de Sebou et bassin de Oum Rbea.

L'oued Moulouya qui naît dans la cuvette miopliocène à l'Est d'Aghbala est pérenne dès le début de son cours. Il suit d'abord le couloir d'Aghbalou N'Serdane, longe le dôme de Boumia au Sud, infléchit son cours pour s'insinuer entre les deux dômes de Boumia et d'Aouli, contourne ce dernier par le Nord puis traverse en cluse les schistes d'Aouli et leur couverture secondaire pour pénétrer dans la cuvette de Ksabi.

Affluents de la rive droite :

Tous les oueds de la rive droite de la Moulouya, alimentés par des sources issues des calcaires ou dolomies du Haut Atlas, sont pérennes. Les principaux oueds sont Tigraria, Oudrhes, Ansegmir et Outat.

L'oued Tigraria naît aux sources d'Idikel, traverse en cluse un anticlinal de calcaires et dolomies jurassiques, puis est grossi des sources d'Ikejouine, avant de traverser les marnes puis les calcaires lacustres du Miopliocène.

L'oued Oudrhes est alimenté par plusieurs sources issues des calcaires bajociens au Sud de Tounfite.

L'oued Ansegmir est l'affluent principal de la Haute Moulouya. Son bassin amont est largement développé dans les plis du Haut Atlas. Il est en fait constitué par la réunion, à l'Est de Tounfite, des oueds Ait Lahcen et Tourha, puis reçoit en rive droite l'oued Taarart qui, naissant au Sud du Jbel Ayachi, est alimenté par de nombreuses sources issues du Jbel Maoutfoud et du Jbel Ayachi. A l'aval de la route de Midelt, l'oued s'encaisse dans les granites du dôme d'Aouli.

L'oued Outat naît au pied du Haut Atlas de la source de Tatiouine. Il s'encaisse par la suite dans les schistes anciens du dôme d'Aouli et leur couverture secondaire.

Affluents de la rive gauche :

Les affluents de la rive gauche de l'oued Moulouya sont quasiment tous pérennes. Les cours d'eau du haut bassin (à l'Ouest d'Aghbalou N'Serdane) sont alimentés par de petites sources issues des contreforts du Moyen Atlas (calcaires du Crétacé).

Dans le secteur du dôme de Boumia, l'oued Kiss est pérenne ; son bassin s'étend sur le granite et le Permien avec recouvrements locaux de calcaires jurassiques et crétacés et de grès ou conglomérats miocènes, à des altitudes entre 1600 et 1900 m.

Les oueds Aguercif, Bou Hafs, Boulajoul et Tallat N'tounfit naissent dans le Moyen Atlas, nourris par des sources issues des calcaires jurassiques, parfois de débit important (Ain Bou Ahmed).

L'oued Sidi Ayad est, de tous les affluents de rive gauche de la Haute Moulouya, celui dont le bassin est le plus développé, mais c'est aussi celui qui est le plus hétérogène : il est constitué par la jonction des oueds Bouizni et Tanfit ; ce dernier draine toute la partie orientale du sillon d'Itzer-Enjil, mais il est pratiquement sec à son débouché dans la dépression permienne de Sidi Moulay Bou Ahmar. C'est l'oued Tanfit qui assure le débit pérenne de l'oued Sidi Ayad grâce notamment à l'importante source d'Ain Laarais.

A l'aval de Sidi Ayad, l'oued du même nom s'encaisse dans les schistes primaires avant d'atteindre l'oued Moulouya à Aouli (Molay, 2017).

b. Hydrologie

Les débits moyens annuels de l'oued Moulouya à la station Zaïda et de l'oued Ansegmir contrôlé par la station Ansegmir sont respectivement de l'ordre de 1.796 et 1.793m^3/s. Les débits d'étiage de l'oued Moulouya durent généralement de juin à octobre, les hautes eaux débutent en octobre.

Les débits d'étiage de l'oued Ansegmir sont supérieurs à ceux de la Moulouya (exemple du débit de 336 l/s observé en septembre 1973). La présence de sources importantes dans le bassin haut atlasique de l'oued Ansegmir conditionne son régime.

Les débits de l'oued Oudghes peuvent parfois atteindre les 996 l/s ; l'oued a été exceptionnellement sec en septembre 1973. Les débits d'étiage sont, en année normale, d'une dizaine de l/s.

Les caractéristiques des bassins versants et les débits moyens annuels des oueds sont données ci-après. (Tableau 1)

Tableau 1:Caractéristiques des bassins versants (Molay., 2017)

Oued	Ansegmir	Ansegmir	Moulouya
Station hydrologique	Tabouazant	Ansegmir	Zaida
N°IRE	732/38	658/38	318/30
Superficie du sous bassin (Km2)	623.82	968.38	1618.99
Précipitation moyenne (mm)	325	203	240
Volume (Mm3)	224.28	337.83	737.20
Périmètre (Km)	167.53	236.47	307.27
Longueur des écoulements (Km)	52.80	82.09	100.41
Facteur de compacité	4.47	6.96	6.23
Exutoire: X(m):	531487.00	546127.00	541402.00
Y(m):	217743.00	238777.00	246931.00
Altitude moyenne (m)	2318.00	2155.32	1788.12
Pente Moyenne	15.74	12.88	5.18

2. Eaux souterraines

D'une manière générale, la Province de Midelt renferme plusieurs nappes dont l'importance quantitative et qualitative varie en fonction des structures géologiques, de la nature lithologique des réservoirs et des conditions climatiques. Les principales unités aquifères identifiées au niveau de la zone sont :

1- Unité des granites altérés du Primaire

2 - Unité des argilites et basaltes du Permo-Trias

3 - Unités des calcaires et dolomies du Lias

a - Unité de l'Ayachi :

b - Unité d'Idikel

c - Unité du NE du dôme de Boumia

d - Unité du SW du dôme de Boumia

e - Unité de Mibladen

f - Unité du massif des Ait Bou Haddou

4 - Unités des calcaires du Dogger

5 - Unités des calcaires du Turonien

a - Unité du massif d'Aghbalou N'Serdane

b - Unité d'Ikejouine

c - Unité d'Itzer

d - Unité de l'anticlinal de Zebzate (Est de Midelt)

e - Unité des basaltes du Quaternaire

f - Unité des alluvions fluviatiles

6 - Unité aquifère du Mio-Plio-Quaternaire

7- Unité aquifère du Crétacé

8- Unité aquifère du Jurassique. (Molay., 2017).

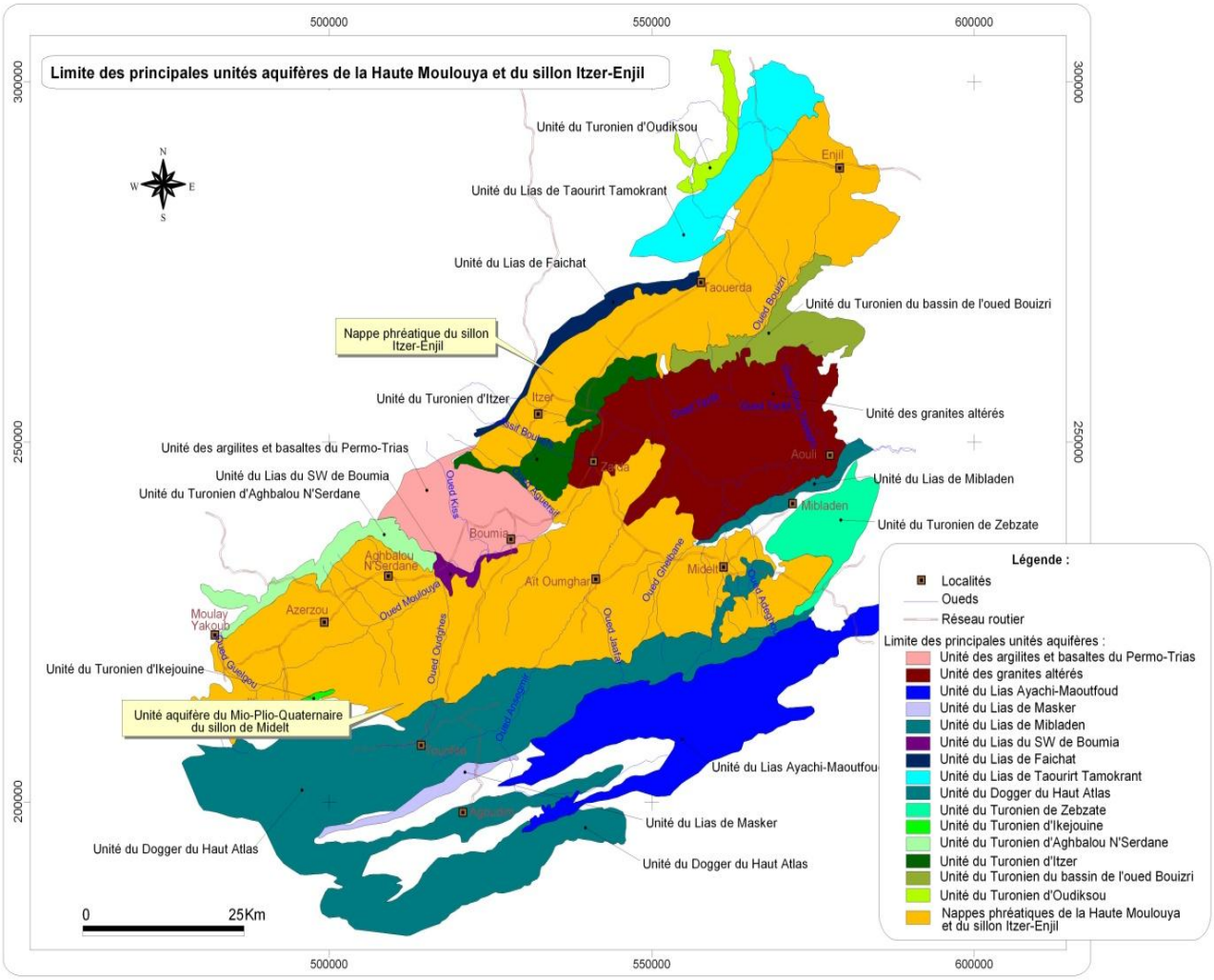

Figure 9: Principales unités aquifères de la Haute Moulouya et du sillon Itzer-Enjil (Molay., 2017).

Comme l'unité de la nappe Mio-plio Quartenaire est la plus importante pour notre zone d'étude, on s'intéresse à une caractérisation plus détaillé de cette aquifère :

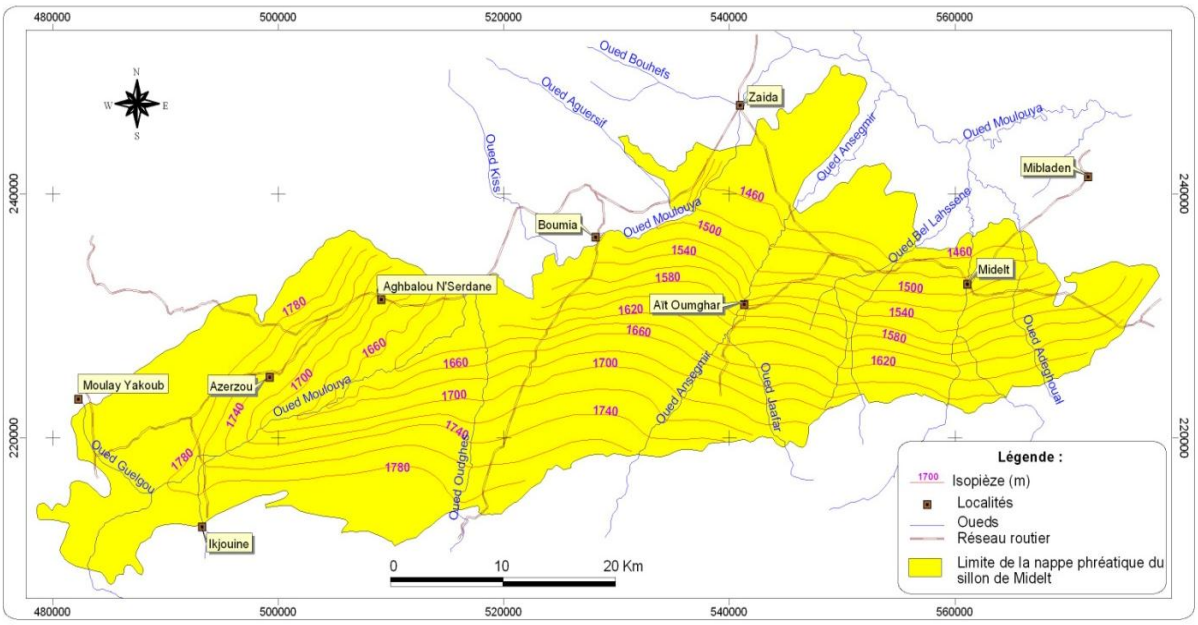

Figure 10:Piézométrie de l'unité aquifère du Mio-Plio-Quaternaire du Sillon de Midelt (Molay., 2017).

La localisation des deux stations piézométrique de la haut Moulouya et la suivante :

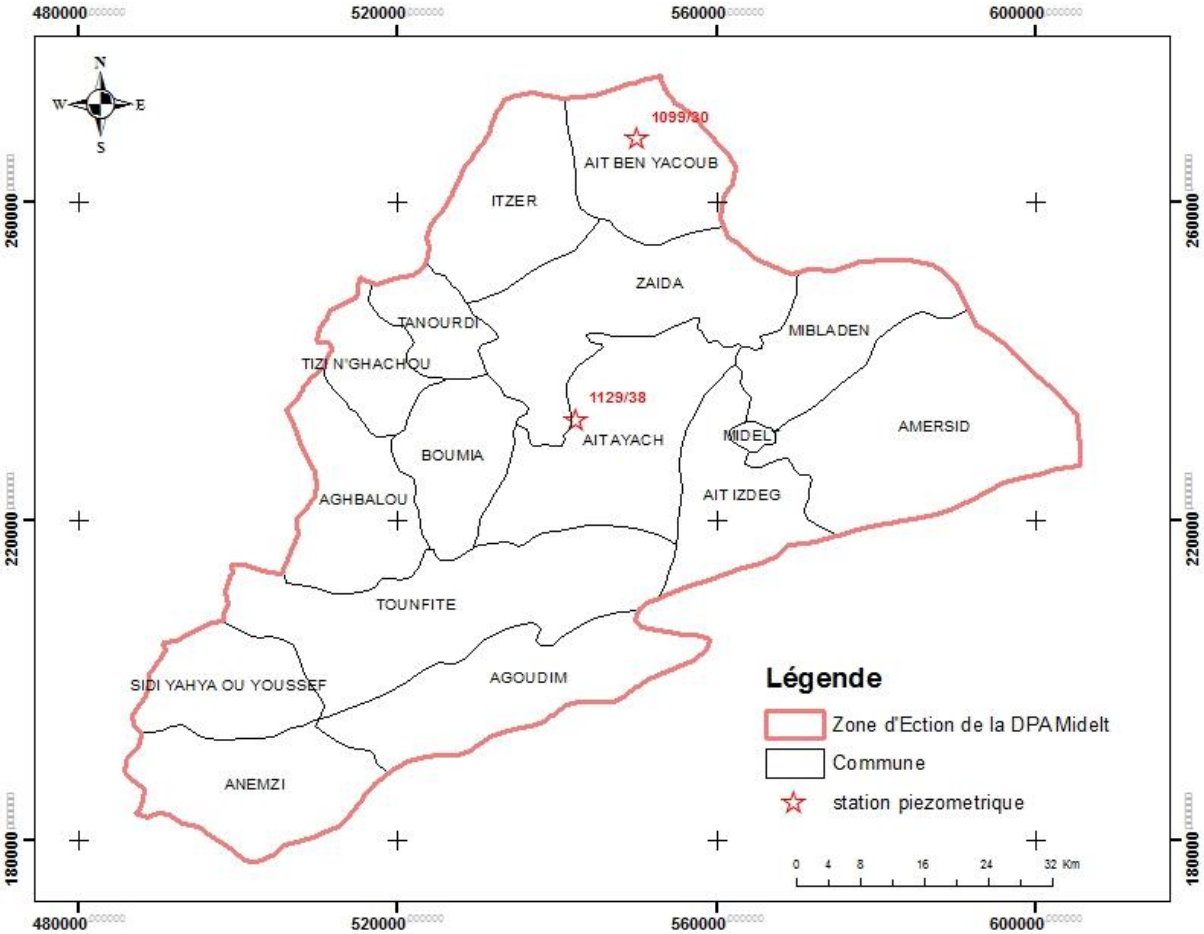

Figure 11:localisation de station piezometrique de la Haute Melouya

Les mesures enregistrées dans ces deux stations sont emporté sur le graphe suivant :

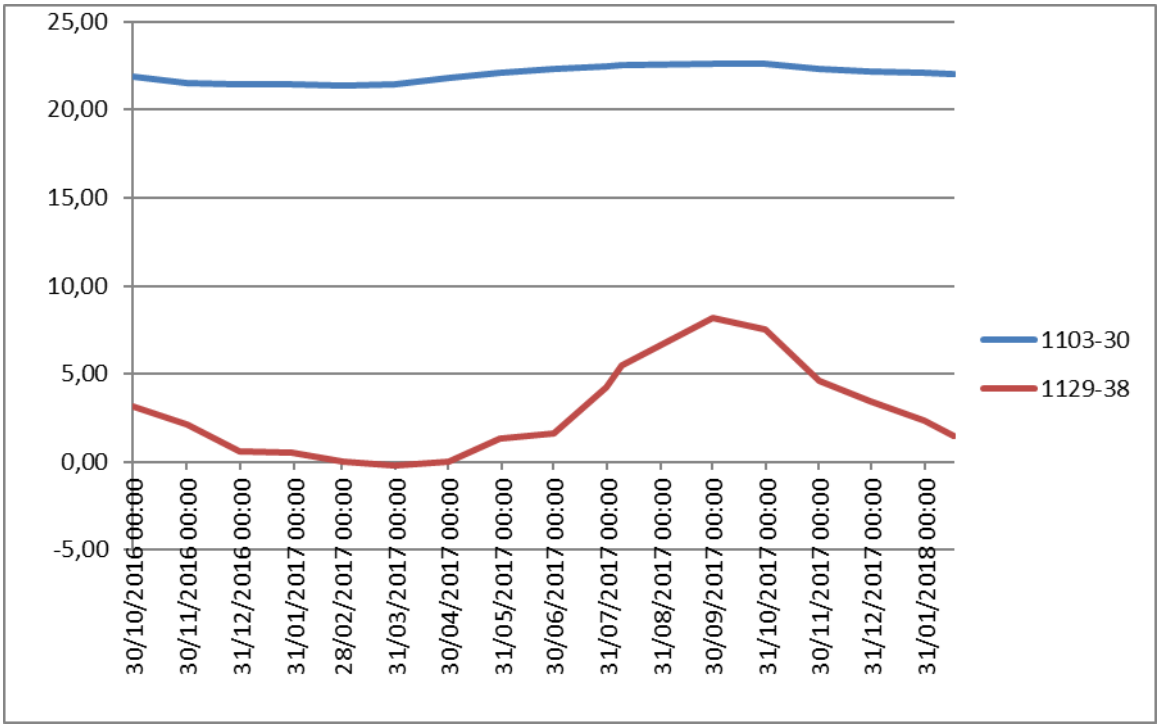

Figure 12:variabilité de niveaux piézométrique selon le temps

On remarque que le nivaux piézométrique augmente en passent du nord au nord-est

3. Sources et Zones humides

a. Sources

La zone d'action de la délégation de Midelt se caractérise par l'abondance de ses sources, notamment la Haute Moulouya. Les plus importantes sont la source Tattiouine (530 l/s), la source Anzar Oufounes (281 l/s) et la source Ain Laarais (114 l/s). (ABHM, 2018) (Tableau 2).

Durant la période de 2003, près de 49 sources ont fait l'objet de jaugeages dans la Haute Moulouya. Le débit total de ces sources est de l'ordre de 1923 l/s.

b. Zones humides

L'exploitation à ciel ouvert du gisement minier de Zaïda a engendré la création de bassins ou s'accumule l'eau. Ces bassins, connus sous le nom de panneaux de Zaida, sont au nombre de huit et sont situés de part et d'autre de l'oued Moulouya. D'après l'étude hydrogéologique, hydraulique et des ressources en eau des panneaux de la mine de Zaïda, menée par l'ABHM en 2009, les caractéristiques de panneaux sont comme suit :

- La superficie couverte par les 8 panneaux est de 752 115 m^2.
- Les profondeurs des panneaux varient entre 20 et 50 m.
- La capacité totale de stockage est de 23 million de m^3 dont le taux de remplissage a été estimé à 64 % au moment de l'enquête.

Le seul panneau en communication directe avec l'oued Moulouya et qui a été utilisé avant pour la déviation des eaux des crues de l'oued est actuellement complètement envasé.

Les prélèvements d'eau sont opérés au niveau de 3 panneaux : 2 millions de m^3/an pour l'irrigation de 306 ha, 33 000 m^3/an pour l'alimentation en eau potable du centre de Zaïda et du douar d'Aït Illoussene et 806 m^3/an pour un usage industriel. (Molay, 2017).

Tableau 2:Importantes sources de la zone d'étude

Province	Source	Commune	Débit moyen (l/s)
Midelt	Anzar ou founesse	Agoudim	281
	Ain Bida Ain Laarayesse	Ait Beni Yaacoub	0.2 114
	AghbalouHellal	Ait Ayache	-
	Tatiouine Taghbaloute n'Ait Sidi Lahbib Taghbaloute Assou Oughaja Takat	Ait Izdeg	530 0.5 4.5 33
	Ait Oufella Ain Ba Hmed	Itzer	40.0 12.0
	Aldouneskhira Aldounlakbira Ain Zriouila Talkhoukht Nbouayache Zrourou	Amesid	20.0 15.0 10.0 4.0 3.0
	Taârichte Azouden	Tounfite	- -

4. Qualité des ressources en eau

En général la qualité des ressources en eau au niveau de la Province de Midelt est bonne mais elle peut être affectée par quelques types de pollutions. Les pollutions d'origine domestique sont dominantes à l'échelle de la zone dans les cours d'eau à l'aval des centres où le déversement des eaux usées se fait sans aucun traitement notamment dans les centres de Boumia et Zaïda. La pollution diffuse constitue aussi une source non négligeable de la dégradation de la qualité des eaux. La pollution liée aux rejets industriels est pratiquement insignifiante.

Les eaux des cours d'eau de la Haute Moulouya sont de bonne qualité dans les trois stations de mesure. Les paramètres mesurés, notamment la demande biochimique en oxygène, l'oxygène dissous, l'ion ammonium et les coliformes fécaux témoignent de l'absence de pollution.

La qualité minéralogique est bonne pour les stations échantillonnées ; la conductivité électrique est de 685 µS/cm pour la station Ansegmir, 745 µS/cm pour la station Midelt et 1330 µS/cm pour la station Zaïda.

Les valeurs de pH enregistrées sont comprises entre 7.2 et 8.3. L'évolution temporelle de l'oxygène dissous montre que les stations présentent des valeurs satisfaisantes qui atteignent

10.5 mg/l pour la station Ansegmir, 13 mg/l pour la station Midelt et 10.2 mg/l pour la station Zaïda. Les valeurs de l'oxygène dissous sont plus importantes en période humide.
La qualité phosphorée des eaux de surface de la Haute Moulouya est généralement bonne à moyenne.

5. Retenues des Barrages

Des aménagements hydrauliques importants ont été réalisés dans la Province de Midelt. Ces aménagements, constitués de 6 barrages de différentes tailles et dont la capacité de stockage totale s'élève à 469,86 millions m^3, permettent de satisfaire différents besoins ; Irrigation, alimentation en eau potable, protection contre les inondations et recharge de la nappe. Les importants aménagements sont barrage Hassan II et barrage Tamaloute. (Tableau 3)
Le barrage Hassan II situé dans la province de Midelt et mis en eau en 2006. D'une capacité de stockage de 400 millions m^3 il permet de régulariser un volume annuel de 100 millions de m^3. C'est un barrage à buts multiples, il a pour objectifs la sécurisation des besoins en eau des périmètres de la Basse Moulouya, la petite et moyenne hydraulique le long de l'oued Moulouya à l'aval de cet ouvrage, avec une superficie dominée de 7000 ha, la protection contre les inondations, l'alimentation en eau potable des zones de Midelt, Zaida, Missour et les centres ruraux avoisinants et la production de l'énergie électrique.
Avec une hauteur de 115 mètres, ce barrage est le plus haut en béton compacté au rouleau au niveau national. (Molay, 2017).

Tableau 3:les barrages situés dans la zone d'étude (Molay., 2017).

Barrages	Commune	Capacité (Mm^3)	Coordonnées	Objectifs
Hassan II	Ait Izdeg	400	X=558949 Y=244169	- Irrigation - Protection contre les inondations - Alimentation en eau potable
Tamaloute	Tounfite	50	X=530307 Y=215029	- Irrigation - Protection contre les inondations - Alimentation de la nappe
Ait Lhaj	Itzer	0.66	X=529342 Y=257303	- Irrigation
Sidi Lmandri	Ait Izdeg	0.4	X=558740 Y=227337	- Irrigation - Protection contre les inondations
Tatiouine	Ait Izdeg	0,06 (totalement envasé)	X=559184 Y=221253	- Irrigation - Protection contre les inondations
Al Hank	Tounfit	3.40	X=515800 Y=213500	- Irrigation - Protection contre les inondations (en cours de construction)

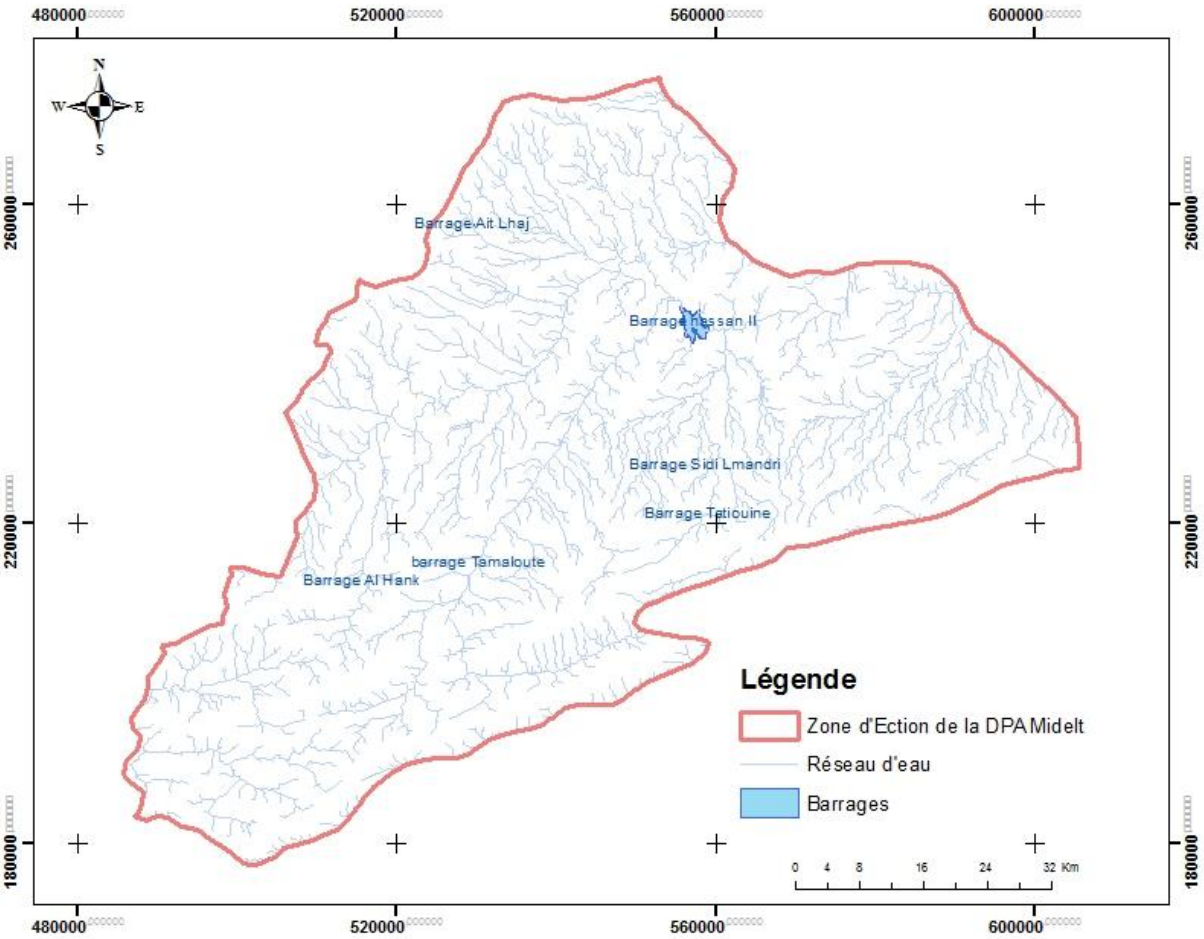

Figure 13: Situation géographique des barrages

CHAPITRE III : Caractérisation des périmètre irriqués

1. Données générales sur les périmètres

a. Tailles et superficies des périmètres identifiés

La synthèse des données relatives aux nombres et aux superficies des périmètres (annexe) identifiés dans la zone d'action de la DPA de Midelt est indiquée dans le tableau suivant:(Tableau 4)

Tableau 4:Répartition du nombre de périmètres et des superficies (NOVEC., 2016)

Commune rurale	Nombre de périmètres	Superficie irriguée en ha
AGHBALOU	3	1 390
AGOUDIM	7	828
AIT AYACH	1	4 000
AIT BEN YACOUB	3	2 353
AIT IZDEG	5	2 494
AMERCID	11	1 270
BOUMIA	3	720
ITZER	7	2 437
MIBLADEN	3	654
TANOURDI	2	310
TIZI N'GHACHOU	2	80
TOUNFITE	6	950
ZAIDA	4	2 860
Total	**57**	**20 346**

b. Origine de l'eau mobilisée pour l'irrigation

L'eau d'irrigation des 57 périmètres que compte la zone d'action de la DPA de Midelt est issue de 5 types d'origines : (Tableau 5)

Tableau 5:Répartition du nombre de périmètres selon la principale ressource en eau mobilisée (NOVEC., 2016)

Origine de l'eau	Nombre de périmètres%
Oued	59%
Source	31%
Khettara	4%
Puits	3%
Forages	1%
Barrage	1%
Total	100%

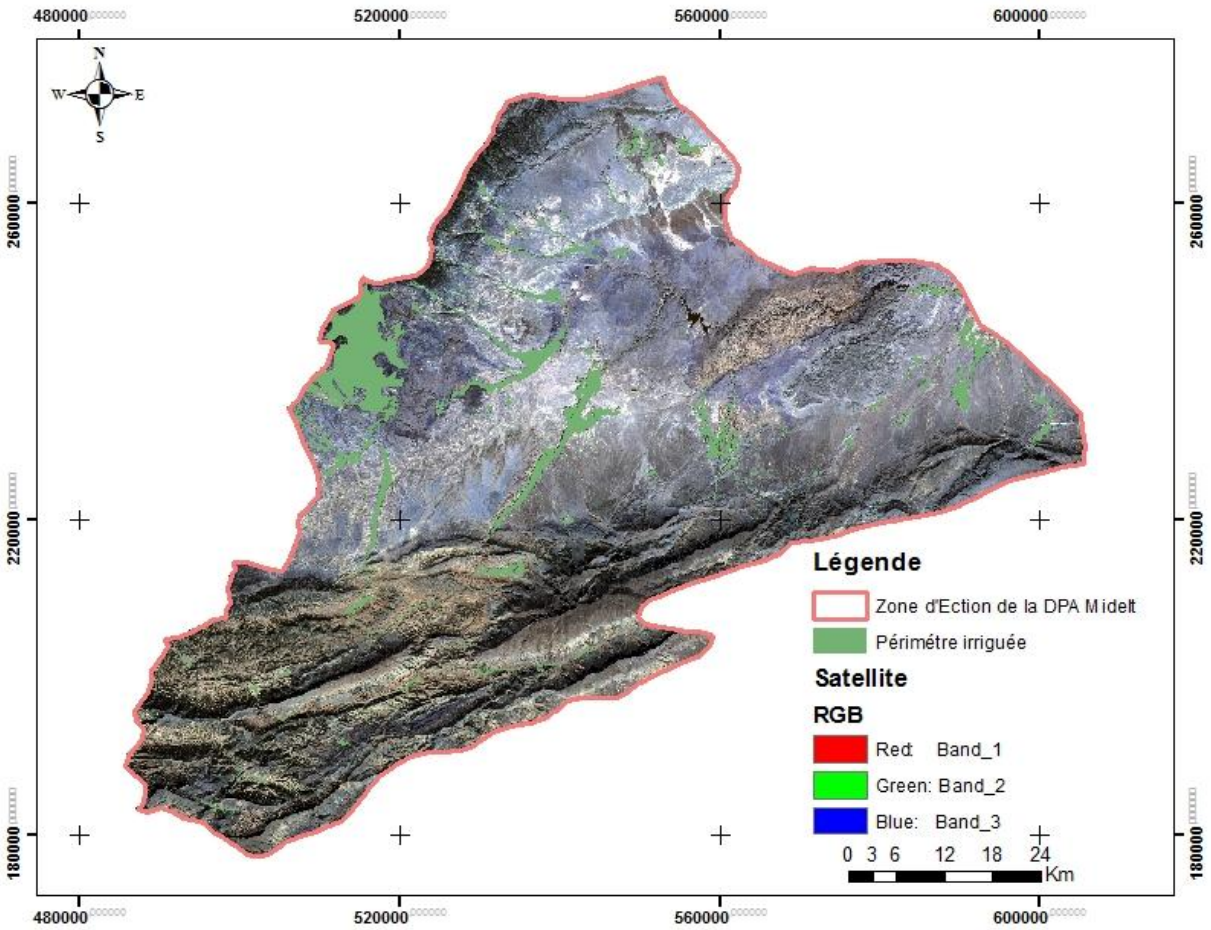

Figure 14: Délimitation des périmètres irriguée

c. Infrastructures

Les infrastructures les plus fréquemment utilisées pour la mobilisation des eaux d'irrigation sont les seuils de dérivation et les ouvrages de captage des sources. Près des 3/4 des périmètres ont recours à des seuils de dérivation des eaux des oueds et environ 42% utilisent des eaux de sources, tandis que le recours à des prises locales sur oued concerne 18% des périmètres. (Tableau 6)

Tableau 6:Répartition du nombre de périmètres en fonction du mode de mobilisation de la ressource en eau (NOVEC, 2016)

Type	Nombre de périmètre	% du total des périmètres (57)
Seuils de dérivation	41	27%
Mobilisation des eaux de source	24	42%
Prises locales	10	18%
Puits ou forages	3	5%
Khettaras	3	5%

➢ Le réseau d'irrigation

La longueur totale du réseau d'irrigation principal et secondaire est estimée à près de 1312 km dont37% est revêtu. Seulement 23% de la longueur totale du réseau principal et secondaire est jugé en bon état. En revanche, 55% du réseau principal et secondaire est considéré dans un état médiocre. (Tableau 7)

De plus le réseau en mauvais état est constitué de 90% de séguias principales.

Tableau 7: Linéaire total et revêtu du réseau d'irrigation

Principale ou secondaire	Etat	Linéaire total en m	Linéaire revêtu en m	%revêtu
Principale ou secondaire	Bon	275576	224439	81%
	Médiocre	646839	113506	18%
	Moyen	272030	104520	38%
Secondaire	Bon	20960	18980	91%
	Médiocre	72507	15200	21%
	Moyen	24430	7986	33%
Total		1312342	484613	37%

d. Activités Agricoles

Les conditions édapho-climatiques favorables, et la vastitude des terres à vocation agricole dont jouit Midelt rendent la province propice pour le développement d'une agriculture moderne et rentable.

Par ailleurs, le secteur agricole au niveau de la province de Midelt connait une dynamique notable qui se traduit par l'encouragement de l'investissement agricole grâce aux subventions du FDA qu'offre l'Etat et la mise en œuvre des projets Pilier II – PMV. (Laghouabi, 2016)

i. Occupation de sols

La superficie totale de la zone d'action de la Direction Provinciale d'Agriculture est répartie comme suit : (Tableau 8)

Tableau 8:Répartition de superficie dans la zone d'action de DPA (Laghouabi, 2016)

Désignation	Superficie (ha)	% de la province
Superficie agricole utile	116000	89%
Forêt	134608	61%
Parcours et inculte	342892	49%
Superficie totale	**593500**	**57%**

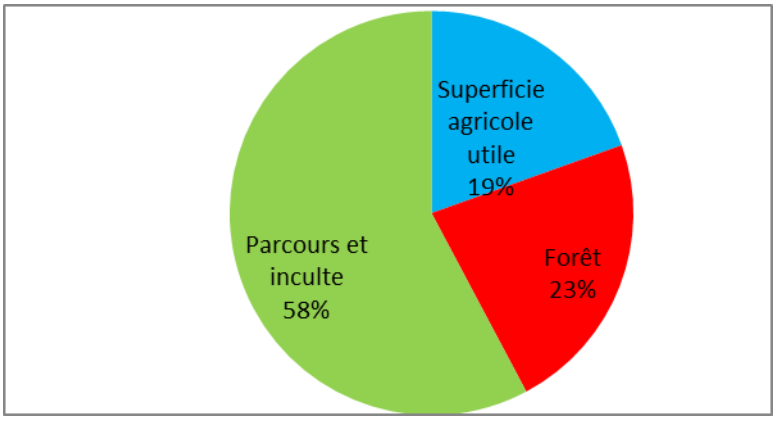

Figure 15: Répartition de superficie dans la zone d'action de DPA

- Les parcours et les terrains incultes sont dominant, elle représente 58% de la superficie totale ;
- La forêt et la SAU représente respectivement près de 23% et 19% de la superficie totale de la zone d'action de la DPA.

ii. Carte d'Occupation du sol

➢ Méthode :

La méthode de classification de l'image satellitaire pour la création de la carte d'occupation du sol est résumée comme suite :

- Création de la couche des sites d'échantillonnage.
- Importation de la référence spatiale pour chaque thème.
- Création de signature spectrale pour chaque thème.
- Puis l'application de l'algorithme de classification : Maximum Likelihood
- La dernière étape c'est convertir la classification (Raster) en Vecteur (Shapfile)

➢ Résultat :

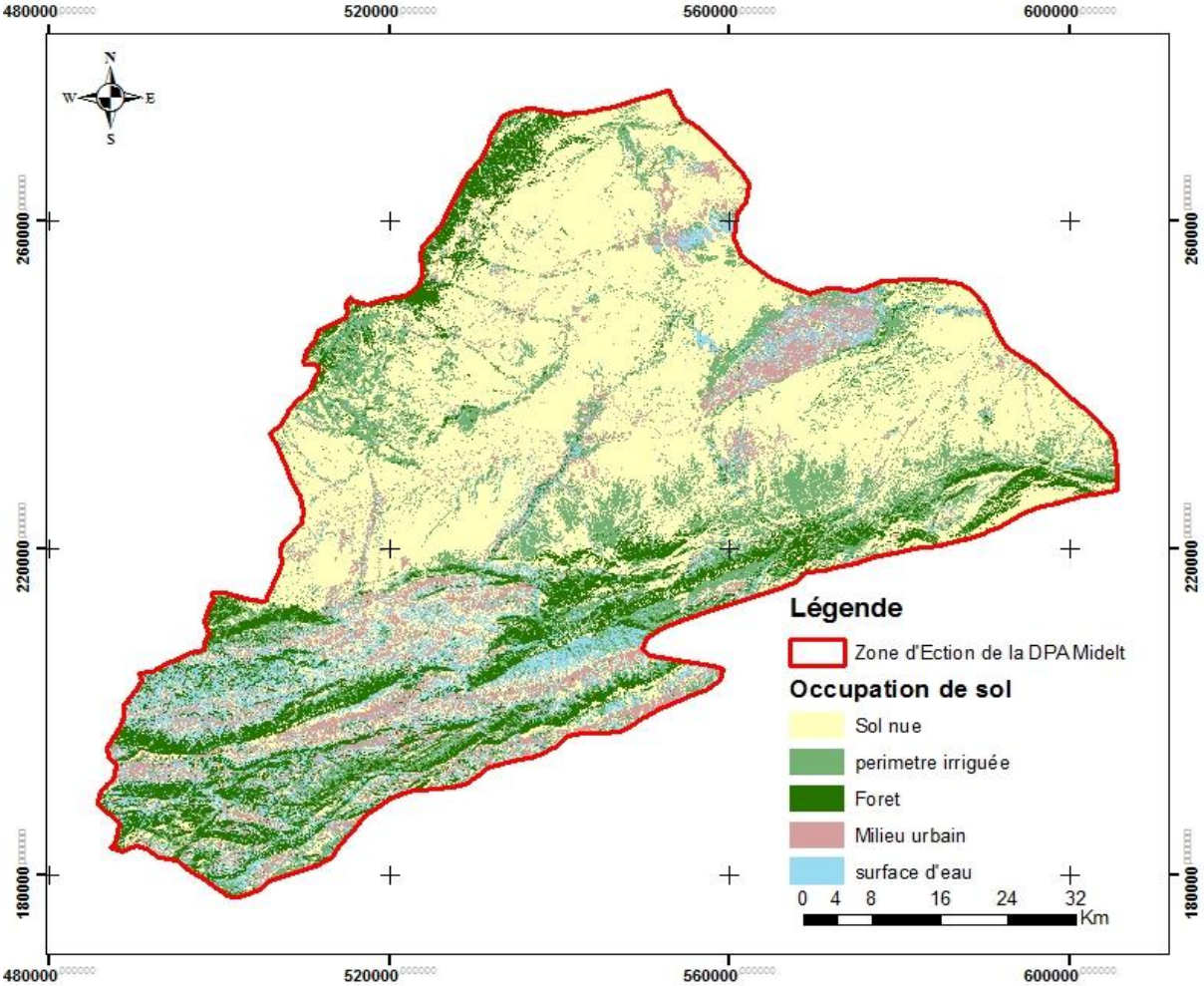

Figure 16: Carte d'occupation du sol

e. Statut juridique des terres

Les terres au niveau de la province de Midelt sont gérées selon quatre types de statuts (Melk, Collectif, Domaniale et Habous), le tableau ci-après indique la répartition des terres selon le statut : (Tableau 9)

Tableau 9:Répartition des terres selon le statut (Laghouabi, 2016)

Statut	Superficie (ha)
Melk	194034
Collectif	234228
Domaine	110154
Habous	532
Total	**538948**

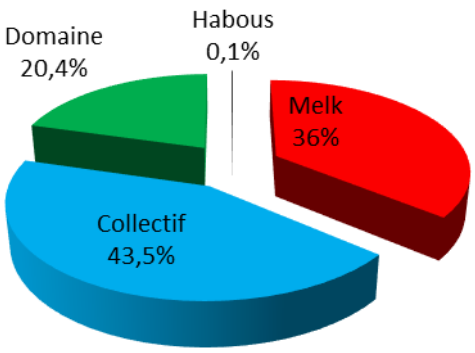

Figure 17: Répartition des terres selon le statut

Les terres collectives sont dominantes dans la province de Midelt, elles représentent 43,5%, suivies de celles du Melk par 36% et les domaniales sont de l'ordre de 20,4%, quant aux terres des Habous elles sont très faibles 0,1%.

f. Répartition de la SAU

L'assolement au niveau de la zone d'action de la DPA de Midelt est montré dans tableau ci-dessous : (Tableau 10)

Tableau 10:Répartition de la SAU (Laghouabi, 2016)

Culture	Superficies en ha
Céréales	50000
Cultures fourragères	21000
Légumineuses alimentaires	1320
Cultures maraichères	4205
Arboriculture fruitière	9000
Total	**85525**

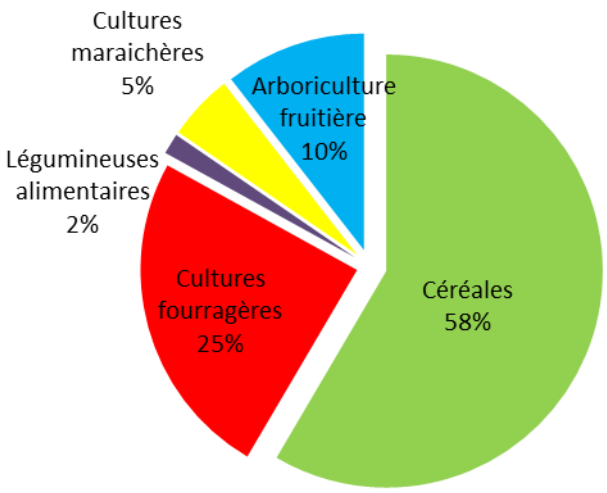

Figure 18: Répartition de la SAU

La SAU au niveau de la zone d'action de la DPA de Midelt est essentiellement consacrée à la céréaliculture qui occupe 58% de la superficie, puis aux fourrages avec 25% et ensuite l'arboriculture fruitière avec 10%, après les cultures maraichères par 5%. Les légumineuses sont très peu présentes dans la province, elles ne dépassent pas2% de la SAU cultivée.

g. Modes d'irrigation

Le tableau ci-dessous résume la répartition du mode d'irrigation dans les périmètres de la zone d'étude. Il en ressort que la grande majorité des exploitations agricoles opte pour le système gravitaire selon la pente qui représente près de 84%. L'irrigation localisée est présente sur 16% de la SAU irriguée. (Tableau 11)
Elle concerne essentiellement des plantations de rosacées (pommier, amandier et prunier) qui ont connu une importante augmentation de la superficie durant les 20 dernières années. Ce système d'irrigation est très concentré autour de la ville de Midelt.

Tableau 11:Répartition en % de la SAU du mode d'irrigation dans les périmètres de la DPA de Midelt (NOVEC, 2016)

Gravitaire	Aspersion	Irrigation localisée	Total
83,60%	0,50%	15,90%	100,00%

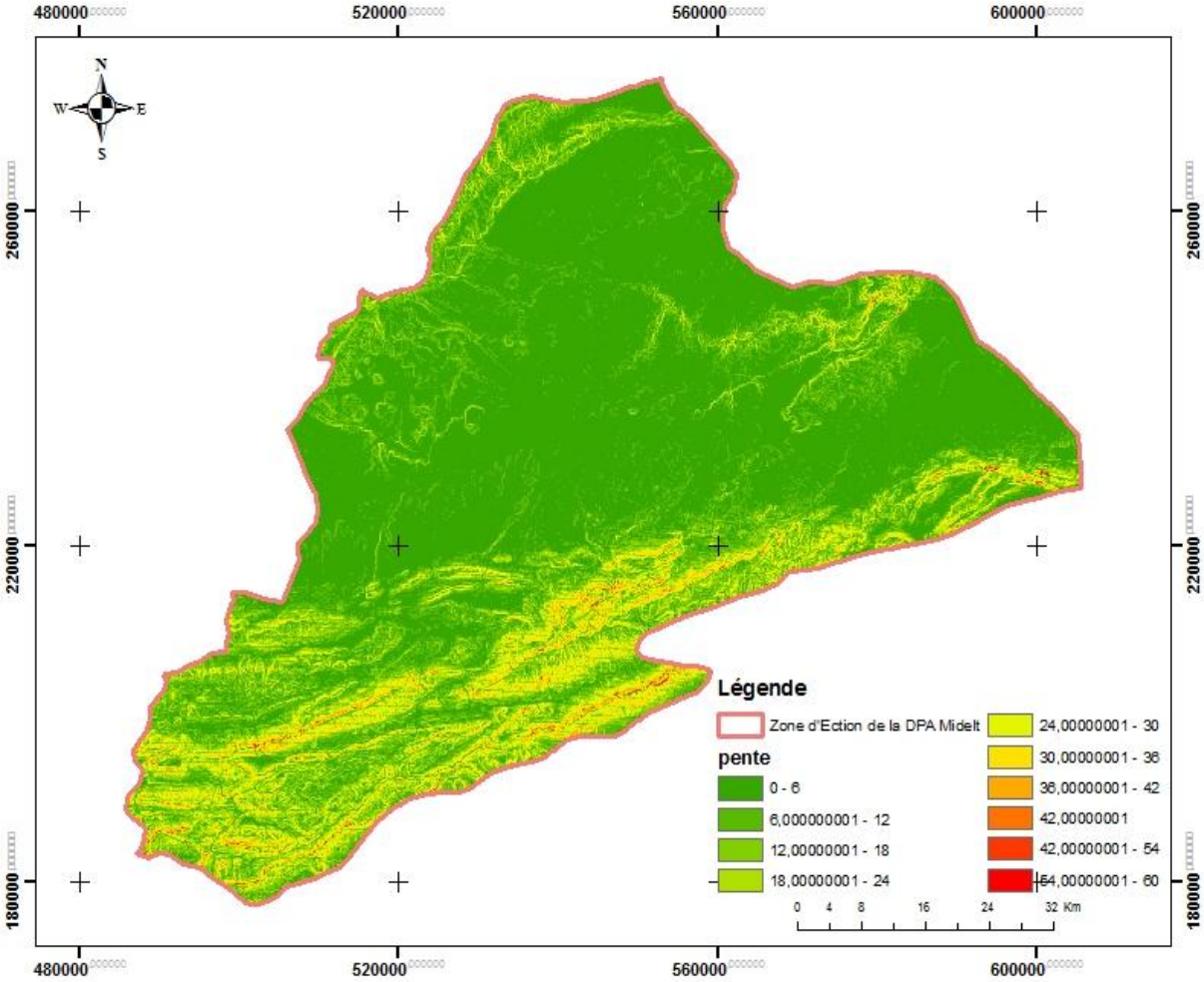

Figure 19: Carte de pente[2]

2. Typologie des Aléas (Crues)

S'est basé sur l'analyse du temps de montée ou de pointe tp qui est l'intervalle de temps entre le début du ruissellement et la pointe de la crue.

Le temps de montée est calculé par des formules empiriques (Turraza, Haspers-Java, ventura, Giandotti, Passini, kirpich, californiène et Espanole) dans le tableau ci-dessous on se contente de présenter le temps de montée adopté. (Tableau 12)

Tableau 12:Temps de montée et de base adoptée (INGEMA, SCET-SCOM, 2008).

Oued	Nom de la station	Surface	T_p	T_b
		km^2	h	h
Moulouya	Zaida	1673	9	27
Ansegmir	Ansegmir	960	7	19,6
Ansegmir	Tabouazant	640	4	11,2

La classification proposée dans ce rapport est basée sur les critères suivants :

Tp< 4 h => Crues rapides ;

4<Tp<12 => Crues moyennes ;

Tp>12 =>Crues Lentes.

Cette classification sommaire est basée sur le temps de montée sans tenir compte des autres paramètres hydrauliques de la crue (durée de la crue, temps de décrue, temps de propagation, volumes écoulés, vitesse d'écoulement moyenne, élévation de niveau dans le lit mineur, débit solide, champ d'inondation etc.) ni des caractéristiques de pertes économiques et humaines (dégâts possibles aux berges du cours d'eau, aux habitations situées en bordure de cours d'eau, aux zones agricoles et infrastructures situées dans le lit majeur).

- Donc on conclut que les crues rapide concerne le bassin de station Tabouazant, les crues moyen concerne les bassins des stations Ansegmir et Zaïda

Risque d'inondation

Le tableau ci-dessus résume les risques d'inondations dans notre zone (Tableau 13)

Tableau 13: Risque d'inondation (INGEMA, SCET-SCOM, 2008).

Nom	Oued	Risque d'inondation					
		Humain	Construction	Infrastructure	Economie	Environnement	Agricole
Midelt	Outat	Moyen	Moyen	Elevé	Moyen	Moyen	Moyen
Midelt	Bouyeseghem	Moyen	Elevé	Moyen	Elevé	Moyen	Négligeable
Sidi Yahya	Sidi Yahya	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Faible
MideltCh	Chaabat	Moyen	Elevé	Moyen	Moyen	Faible	Négligeable
Tafougalte	Tafoughalte	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Négligeable

3. Systèmes de production agricole

- **Production végétale**

Les périmètres irrigués sont de nombre de 188 avec une superficie irriguée de 33.150Ha. La gestion de l'eau dans ces périmètres est assurée par des Associations des Usagers d'Eau Agricoles (AUAE) qui constituent un partenaire privilégié pour les services de l'agriculture et jouent un rôle important dans la maintenance du réseau. Elles sont au nombre de 48 associations.

Le système de cultures comprend deux types :

- Les rosacées fruitières (pommes, poires et coings), les oliviers ;
- Les cultures basses (céréales, luzerne et cultures maraichères); associées à l'élevage bovin et ovin extensif.

La céréaliculture prédomine l'assolement, ainsi que la superficie plantée en arbres fruitiers est considérable dont le pommier est l'espèce arboricole la plus dominante avec une production d'environ **350.000T** (Laghouabi, 2016)

- Tissu coopératif : Le tissu coopératif est représenté par 30 coopératives agricoles totalisant 1 980 adhérents et couvrants 8 domaines d'activités. (Annexe)

Conclusion Générale

La zone d'étude située à la jonction entre la plaine de la Haute-Moulouya et le Haut-Atlas central, fait partie de la région Draa Tafilalt dont la province de Midelt, avec une superficie de 5501 km^2, se caractérise par un climat de type aride à semi-aride, et par un hiver pluvieux et froid avec des périodes d'enneigement dans les hautes montagnes, et un été sec et chaud avec des périodes d'orages. Elle présente un couvert végétal à dominance de formations steppiques. D'après la carte hydrographique, la zone présente un réseau hydrographique important. Elle renferme plusieurs nappes dont leur importance varie en fonction des structures géologiques. Cette zone est connue par l'abondance des sources et l'existence de 6 Barrages, Ainsi qu'elle représente deux bassins hydrauliques : Oum Rbea et Melouya.

La superficie irriguée représente 20346 ha, dont le nombre de périmètres est 57. Les terrains sont de dominance collective. Elle est essentiellement consacrée à la céréaliculture qui occupe 58% de la superficie. La gestion de l'eau dans ces périmètres est assurée par AUAE.

Environ 60% d'eau mobilisée pour l'irrigation provient des oueds, 30% par les sources et le reste par des eaux souterrains. La grande majorité des agricultures opte pour le système gravitaire comme mode d'irrigation.

Les principaux oueds sont Oued Ansegmir dont les stations Ansegmir qui représente des crues moyennes et Tabouazant qui représente des crues rapides, et Oued Melouya qui présente aussi des crues moyennes

Les infrastructures les plus fréquemment utilisées pour la mobilisation des eaux d'irrigation sont les seuils de dérivation et les ouvrages de captage des sources.

Références Bibliographiques

ABHM (2018) - Données climatiques et pluviométriques de la région Midelt.

INGEMA, SCET-SCOM (2008) - Etude du PDAIRE du bassin de la Moulouya, Mission I : Evaluation des ressources en eau et leur utilisation – Sous mission I.1b : Protection contre les inondations, Royaume Maroc, 70 p.

IGMOULLAN.B ; SADKI.D ; FEDAN.B ; CHELLAI.H, 2001.Evolution géodynamique du Haut-Atlas de Midelt (Maroc) pendant le Jurassique : un exemple d'interaction entre la tectonique et l'eustatisme.
Bulletin de l'Institut scientifique, Rabat, section Sciences de la Terre, 2001, n°23, 47-54, 9.p

Jamin J.Y., Bouarfa S., Poussin J.C., Garin P (2011) - Les agricultures irriguées face à de nouveaux. Défis. Cahier Agricole 20 :10-5. doi : 10.1684/agr.2011.0477.

Laghouabi M. (2016) - Etat des lieux Zone d'action de la DPA de Midelt. Rapport de Direction Provinciale de l'Agriculture de Midelt, 28 p.

Molay F (2017) - Potentialité en ressources en eau et climatologie de la Province de Midelt. Délégation de l'Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya à Midelt, 11 p

Mssyah Kh, et Khenoussi A., (2017) - Utilisation du SIG et de la méthode PAP/CAR pour l'évaluation de l'érosion hydrique au niveau du bassin versant de Ribat Al Khair. PFE pour l'obtention du Diplôme de Licence Sciences et Techniques, FST-FES

NOVEC (2016) - Etude d'inventaire et de Caractérisation des périmètres existants de la PMH et identification des possibilités de l'extension par l'irrigation des périmètres associes aux petits et moyens Barrages par Bassins hydrauliques, Lot 1: Sebou/Moulouya/ Loukkos, Mission 1 : Inventaire, délimitation et caractérisation de l'espace irrigué de type petite et moyenne hydraulique, Etape 1: Inventaire de la PMH, Province de Midelt, Royaume Maroc, 215 p.

Webographie :

1. http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/usages/multSys.html
2. https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home
3. https://geograchid.blogspot.com/2016/06/Telecharger-cartes-topographiques-Maroc-1sur50000.html
4. http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm

Annexe

Tableau 1: Localisation et superficie des périmètres irriguées

Nom du périmètre	Commune rurale	Cercle	X1	Y1	Superficie irriguée en ha
BOUAYACH	AMERCID	Midelt	594 000,00	241 000,00	305,00
ZEBZATE	AMERCID	Midelt	575 023,00	223 902,00	200,00
BERTATE	AMERCID	Midelt	602 000,00	234 000,00	130,00
P-ITZER	ITZER	Midelt	546 000,00	253 000,00	1 200,00
OUDGHAS	AGHBALOU	Midelt	516 000,00	215 000,00	850,00
TIT NOURMES	AMERCID	Midelt	580 683,00	235 991,00	130,00
AIN LAARAIS	AIT BEN YACOUB	Midelt	548 000,00	268 000,00	1 805,00
AIT GHIAT	ZAIDA	Midelt	548 000,00	253 000,00	400,00
P-AMERCID	AMERCID	MIDELT			18,00
P-AGHBALOU	AGHBALOU	Boumia	511 000,00	230 000,00	140,00
AIT BASSOU	ITZER	Midelt	536 000,00	258 500,00	425,00
AIT MOULI	ZAIDA	Midelt	538 000,00	240 000,00	1 230,00
AIT KASSOU-GARA BOUMIA	ITZER	Midelt	529 000,00	251 000,00	260,00
BOUAARI	ITZER	Midelt	531 000,00	261 000,00	250,00
BOUHAFS	ZAIDA	Midelt	535 000,00	248 000,00	1 000,00
P-BOUMIA	BOUMIA	Boumia	530 000,00	237 000,00	400,00
KHOUKHAT	AIT BEN YACOUB	Midelt	556 000,00	267 000,00	500,00
AGOUDIM - TIGOUDIT	AGOUDIM	BOUMIA	551 000,00	259 000,00	400,00
TAGHZOUT	MIBLADEN	Midelt	582 811,00	250 814,00	509,00
TIFRATINE	TOUNFITE	Boumia	530 143,00	213 273,00	185,00
AGOUDIM - OULAD ABDALLAH	AIT BEN YACOUB	Midelt	551 553,00	259 263,00	48,00
AGUERCIF AMONT	TANOURDI	Boumia	525 700,00	247 500,00	200,00
AIT BOULMANE	AGHBALOU	Boumia	502 500,00	221 200,00	400,00
AIT LHAJ	ITZER	Midelt	530 500,00	257 000,00	120,00
ANOUGAL	AMERCID	Midelt	575 022,00	223 901,00	42,00
BELLAHCEN	AIT IZDEG	Midelt	559 000,00	248 000,00	70,00
BOUGMA	AMERCID	Midelt	576 994,00	236 850,00	84,00
BOULAAJOUL	ZAIDA	Midelt	530 000,00	253 000,00	230,00
BOUTKHOUBAY	TIZI N'GHACHOU	Boumia	516 000,00	243 500,00	30,00
HANNA TOUMIA TRIBLA	AMERCID	Midelt	595 000,00	241 000,00	105,00
OUALEGH	ITZER	Midelt	535 000,00	256 000,00	100,00
TAGHOUCHTE	TOUNFITE	Boumia	515 500,00	211 500,00	80,00
TAOURAOUTE	TOUNFITE	Boumia	541 000,00	220 000,00	155,00
TATIOUINE	AIT IZDEG	Midelt	559 000,00	222 000,00	48,00
TIGHARMINE	AGOUDIM	Boumia	527 500,00	200 500,00	95,00
TIROUADINE	TANOURDI	Boumia	523 000,00	245 000,00	110,00

AIT DAOUD OU ALI	TIZI N'GHACHOU	Boumia	515 800,00	241 000,00	50,00
P-TOUNFITE	TOUNFITE	Boumia	514 000,00	208 000,00	190,00
ZRIOUILA	AMERCID	Midelt	595 000,00	229 000,00	55,00
MASSOU	AGOUDIM	BOUMIA			60,00
AIT BOUAARBI	AGOUDIM	BOUMIA			62,50
LOUGHAGH	AGOUDIM	BOUMIA			60,00
ARDOUZ AIT KIDJA	TOUNFITE	Boumia			30,00
TAKKAT	MIBLADEN	MIDELT			75,00
TALEDZDARTE	AIT IZDEG	Midelt	565 000,00	225 000,00	340,00
BOUDILEB	BOUMIA	Boumia	508 800,00	242 500,00	230,00
OUTAT MIDELT	AIT IZDEG	Midelt	557 000,00	234 000,00	1 926,00
TISSOUIT	AIT IZDEG	Midelt	562 000,00	223 000,00	110,00
AIN TRID	AMERCID	MIDELT	590 018,00	245 816,00	81,00
TAARAARTE	AGOUDIM	Boumia	543 500,00	203 000,00	100,00
ANSEGMIR	AIT AYACH	Midelt	537 000,00	220 000,00	4 000,00
TAMARAGHOUTE	Boumia	Boumia	519 000,00	233 000,00	90,00
AHOULI	MIBLADEN	Midelt	577 000,00	248 200,00	70,00
AIT ALI N'ITTO	AMERCID	Midelt	580 792,00	239 412,00	120,00
IMATCHIMEN	TOUNFITE	Boumia	534 000,00	213 000,00	310,00
EL HASSINE	ITZER	Midelt	530 000,00	261 407,00	82,00
BOUTSSERFINE	AGOUDIM	BOUMIA			50,00

Tableau 2: le tissu coopératif au niveau du cercle de Midelt (Laghouabi, 2016)

NOMS COOPERATIVES	DATE CREATION	GENRE	DOMAINE ACTIVITE	NBRE ADHERENT	DOUAR	CR	OBSERVATION
COOPERATIVES CREEES							
TIRSSALE	2010	MIXTE	AGRICOLE	8	AIT ALI OU YOUSSEF	AIT AYACH	
ITRI	2010	MASCULINE	AGRICOLE	14	IAAFIFAN	AIT AYACH	
AL FALLAH	1999	MIXTE	AGRICOLE	8	AIT ILLOUSSAN	ZAIDA	
NASSIM	2011	MIXTE	AGRICOLE	7	AIT MOULI	ZAIDA	
ISWAL	2011	MASCULINE	AGRICOLE	7	BOUDRAA	AIT AYACH	
AL AMAL	2011	MIXTE	AGRICOLE	30	TRIBLA-HANA-TABOUCHBOUT	AMERSED	
TIZRA	2012	MIXTE	POMMIER	120	AIT ILLOUSSAN	ZAIDA	
ALMOU	2007	MASCULINE	AGRICOLE	14	AIT ALI OU YOUSSEF	AIT AYACH	
AGRI N'TAMOUNTE	2012	MASCULINE	AGRICOLE	19	AGUELMOUSSE	AIT AYACH	
IFSSANE	2013	MIXTE	AGRICOLE	9	AIT OUMGHAR	AIT AYACH	
NAJAH	2013	MIXTE	AGRICOLE	7	FLILO	AIT IZDEG	
ADRAR	2014	MASCULINE	AGRICOLE	11	AIT SIDI BOU MOUSSA	AIT AYACH	
BEL KEBIR	2013	MIXTE	AGRICOLE	11	AIT SIDI BOU MOUSSA	AIT AYACH	
OUDI	2014	MASCULINE	AGRICOLE	11	BOUBHASSE	AIT AYACH	
TIGHBOULA	2014	MASCULINE	AGRICOLE	9	BOUDRAA	AIT AYACH	
OSRATI	2013	MIXTE	AGRICOLE	10	TIT OURMASSE	AMERSED	
AL AMAL	1999	MIXTE	AGRICOLE	7	CT MIDELT	MUNICIPALITE	
TATFI	2014	MIXTE	AGRICOLE	7	KSAR LAKBIR	AMERSED	ACHEVEE
TAAWALT	2015	MIXTE	AGRICOLE	15	AIT BEN ALI	AIT AYACH	ACHEVEE
COOPERATIVES EN COURS DE CREATION ET D'ACHEVEMENT							
AL AMAL		MIXTE	AGRICOLE	14	SEHB RWA	AIT BEN YACOUB	EN COURS
EL QODS		MIXTE	AGRICOLE	7	ZABZATE	AMERSED	EN COURS
ARMASSE		MIXTE	AGRICOLE	9	TIT OURMASSE	AMERSED	EN COURS
OUDADE	2015	MASCULINE	AGRICOLE	14	TADAMOUTE	AIT IZDEG	ACHEVEE
ORTI	2015	MIXTE	AGRICOLE	7	AGUELMOUSSE	AIT AYACH	ACHEVEE
COOPERATIVES DONT ETUDES TECHNIQUES ACHEVEES/EN COURS							
AIT BASSOU		MASCULINE	AGRICOLE	15	AIT BASSOU	ITZER	DEFAVORABLE
AL MOSTAKBAL		FEMININE	AGRICOLE	11	OUALEGH	ITZER	ACHEVEE
AMRAR AGRICOLE		MASCULINE	POMMIER	15	AIT BASSOU	ITZER	ACHEVEE
AGHBALOU		MIXTE	AGRICOLE	7	AIT ALI OU YOUSSEF	AIT AYACH	ACHEVEE
ADAW IFAZWANE		MASCULINE	AGRICOLE	15	BOULAAJOUL	ZAIDA	ACHEVEE
ARAHBI		MASCULINE	AGRICOLE	7	BERTAT	AMERSED	EN COURS
AL BARAKA		MIXTE	AGRICOLE	7	TAMAYOUSTE	AIT BEN YACOUB	ACHEVEE