

# Actualisation des données sur le bassin versant de Tébessa par utilisation de Télédétection et SIG

BOUCHAGOURA Louiza<sup>(1)</sup>, MEDJANI Fethi<sup>(1)</sup>, DJIDEL Mohamed<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> *Laboratory of Geology of the Sahara, University Kasdi Merbah Ouargla, BP 511 30000, Ouargla, Algeria  
bouchagoural@yahoo.com*

## — Résumé :

Le bassin versant de Tébessa est une zone à vocation agricole socio-économiquement importante, avec 30.5% des terres cultivables, située à l'Est algérien où les eaux souterraines représentent la principale source d'eau. Notre objectif est l'identification de l'occupation du sol dans le bassin versant de Tébessa à l'aide de l'utilisation et les traitements des images satellitaires (Landsat8) et des images MNT. Ce travail montre que le caractère morphologique (cuvette) de la zone d'étude est le principal paramètre, ce qui traduit des conditions de drainage du bassin surtout sous les conditions d'un climat semi-aride. Les cartes de classifications des 2 saisons en 2015 et leurs évolutions ont permis l'identification et la quantification des exploitations agricoles.

*Mots clés*— Bassin versant, Télédétection, image satellitaire, image MNT.

## I. INTRODUCTION

L'aménagement des bassins versants couvre plusieurs aspects qui concernent l'interaction entre les eaux de surface et le milieu environnant. Les images de télédétection servent pour produire de l'information et des données pour les besoins de planification et l'exploitation. Sur la base des images satellite, différentes composantes du milieu peuvent être cartographiées (occupation des sols, réseau hydrographique cartographie géologique ...etc). Les résultats obtenus par cette approche permettent d'intégrer, d'analyser et de synthétiser des quantités importantes d'informations qui facilitent la tâche aux gestionnaires des bassins versants. Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est d'actualiser les données sur le bassin versant de Tébessa par

utilisation de la télédétection et SIG qui peuvent être utilisées dans un futur aménagement ou valorisation des ressources naturelles dans ce bassin.

## II. MATERIELS ET METHODES

### A. Réseau hydrographique

L'extraction de réseau hydrographique est faite à partir des images MNT raster Sous ArcGis le MNT a subi le traitement de remplissage pour donner un modèle hydrologique correct (outil « Fill »), puis les directions de flux ont été calculées (Flow direction) et (Flow accumulation). Le sous bassin versant est ensuite calculé pour chaque point de contour en utilisant l'outil Watershed de « Toolbox ArcGis / Spatial Analyst / Hydrology ». Ces sous bassins versants sont transformés en polygones (couche vectorielle) puis les réunis avec la surface du plan d'eau pour former un bassin versant global.

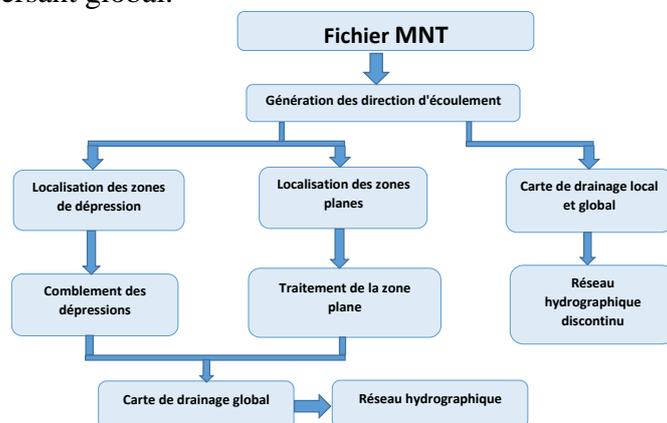


Fig.1 : Organigramme général du processus d'extraction du réseau hydrographique.

### B. Carte des pentes

La carte des pentes a une grande importance pour pouvoir analyser correctement un bassin versant (Gunie, 2002).

La Carte des pentes quant à elle est dérivée du MNT sous ArcGIS à partir de Modules → Spatial Analyst tools → surface → Slope. On obtient donc une carte des pentes en degrés. (Heyd et al. 2012).

### C. Occupation du sol

Les données acquises par télédétection nécessitent donc une série de traitements afin qu'elles soient les plus représentatives possible de la réalité. La démarche adoptée pour cartographier l'occupation du sol se résume dans l'organigramme suivant :

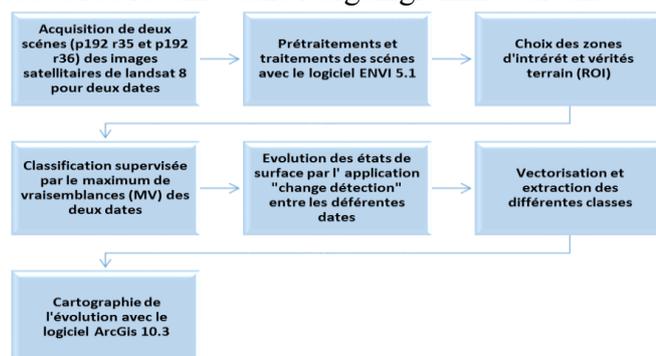


Fig.2 : Processus général de traitements des images Landsat8.

## III. RESULTATS ET DISCUSSION

### 1. Caractéristiques du bassin versant

#### 1.1. Forme

En utilisant le logiciel ArcGis, la superficie du bassin versant de Tébéssa était trouvée de l'ordre de 998 km<sup>2</sup> avec un périmètre de 195.4 km. Le calcul de coefficient de Gravelius « Kc » montre que le bassin a une forme allongée avec un Kc égale à 1.73

#### 1.2. Carte des pentes

La distribution des altitudes du bassin versant de Tébéssa montre que la majeure partie de ce bassin (60%) est située entre les cotes (210 m à 1000 m). La figure 3 montre le bassin est caractérisé par cinq classes des pentes :

- Classe 1 : de 0 à 2% située entre l'altitude 210 m et 780 m
- Classe 2 : de 2 à 5 % située entre l'altitude 780 m et 1000 m
- Classe 3 : de 5 à 10% située entre l'altitude 1000 m et 1100 m

- Classe 4 : de 10 à 20 % située entre l'altitude 1100 m et 1280 m
- Classe 5 : >20 % située entre l'altitude 1280 m et 1380 m

### 1.3. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique dans le bassin de Tébéssa est très développé, près de 470 km de cours d'eau drainent ce bassin versant.

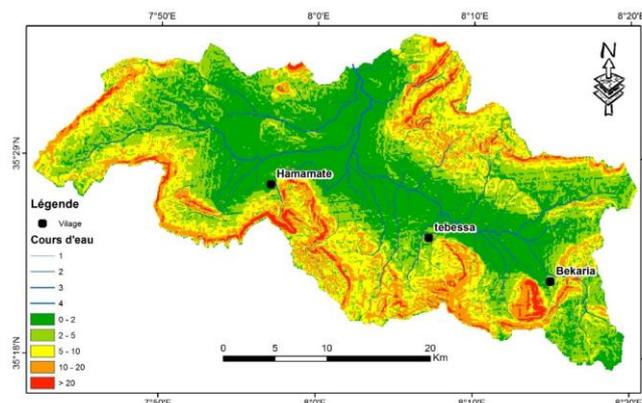


Fig.3 : Carte des pentes

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques du réseau hydrographique du bassin.

Tableau 1 : caractéristiques des cours d'eau

N° d'ordre	Ordre 1	Ordre 2	Ordre 3	Ordre 4
Longueur (km)	252.2	143.5	64	10
Pourcentage (%)	53.7	30.5	13.7	2.1

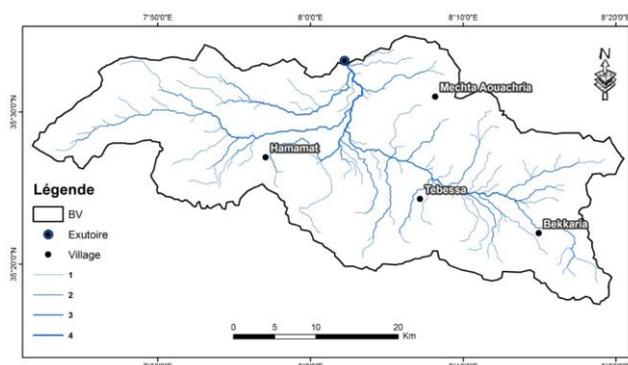


Fig.4 : Réseau hydrographique

## 1.4. Occupation du sol

### 1.4.1. Classification supervisée

La thématique de notre travail se base sur la détermination des deux classes (Couvert végétal et Sol nu). À l'aide de la reconnaissance des échantillons sur terrain, cela nous a aidés à effectuer la phase d'apprentissage par échantillonnage (ROI) des classes (*Villages*, *Végétation* et *Sol nu*). L'utilisation de l'algorithme Maximum de vraisemblances (MV) dans deux dates (Avril et Aout 2015) a été choisie dans ce travail (fig.5).

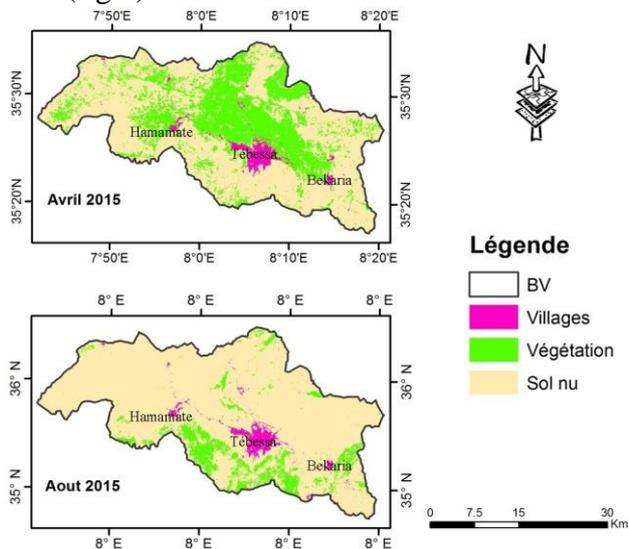


Fig.4 : Classification par Maximum de Vraisemblances.

Une étude statistique (matrice de changement) dans les deux dates choisies a donné une estimation des changements de surfaces durant cette période (Tableau 2). Cette étape indique une diminution du couvert végétale et par conséquent une augmentation du sol nu dans le temps.

Tableau 2 : Synthèse d'évolution de surfaces du sol

Surface (km <sup>2</sup> )	Végétation	Sol nu
Avril 2015-Aout 2015	-222	222

### 1.4.2. Résultat final des évolutions

#### temporelles des surfaces du sol

L'évolution temporelle de végétation durant la période d'étude dans la région de Tébessa (Tab.3)

montre une stabilité d'une surface de 22 Km<sup>2</sup> ce qui indique une pérennité de cette surface durant cette période, ces surfaces pérennes sont identifiées par les forêts et les arbres fruitiers (vergers).

Le changement affectant ces surfaces végétales depuis Avril jusqu'à Aout a montré :

- Une perte de 222 Km<sup>2</sup> de sa surface sous l'influence des activités agricoles dominantes dans cette région qui se présente essentiellement par les grandes cultures.
- Un gain de 78 Km<sup>2</sup>, cette surface montre une grande partie des forets qui ne sont pas discriminées au mois d'avril sous l'effet de la couleur sombre dans un espace vert ce qui a changé leurs signatures spectrales.

Tableau 3 : Synthèse d'évolution de surfaces du sol entre les deux dates

Surface (km <sup>2</sup> )	Avril-Aout 2015	
Végétation inchangée	22	
Gain de végétation	78	
Perte de végétation	222	

### 1.4.3. Cartographie des changements

#### Les surfaces de végétation inchangées

Les surfaces de végétation inchangées représentent une partie des Forêts en pourtour du bassin. En plus un certain nombre de pixels verts sont répartis sur le niveau central du bassin, sont des zones agricoles (vergers).

#### La perte de végétation (Agriculture) :

L'agriculture occupe la majeure partie du bassin, au niveau des plaines au voisinage des oueds, avec une surface de 300 km<sup>2</sup>. Elle apparaisse au printemps en couleur verte, tandis que dans l'automne elle disparaisse par la récolte et le labour des sols au cours de cette saison.

#### Le gain de végétation (Forêts) :

Les forets caractérisés essentiellement par le "Pin d'Alep" au niveau des reliefs élevés entourant le bassin. Cette surface de 78 Km<sup>2</sup> a montré une confusion avec le sol nu au mois d'avril mais elle

apparaît claire en mois d'Aout (fig.5)

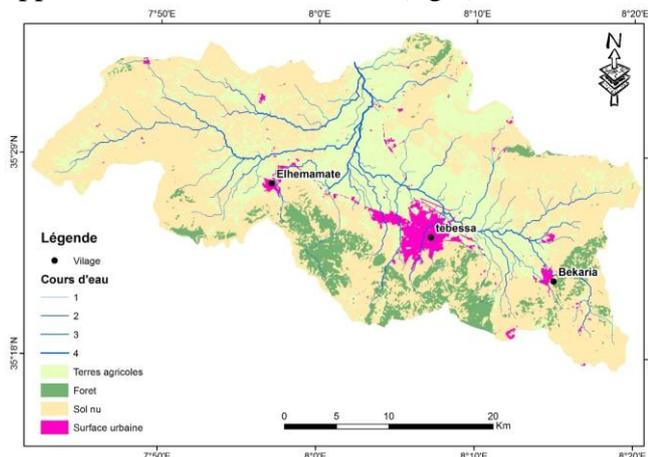


Fig.5 : Evolution d'occupation du sol

#### 1.4.4. Evolution spatiotemporelle durant la période d'étude

Le couvert végétal montre aussi une très forte extension dans toute la zone d'étude. La somme de toutes les informations issues de différentes classifications utilisées nous a permis d'améliorer l'exactitude de l'occupation du sol et d'obtenir une meilleure caractérisation pour chaque pixel de l'occupation du sol (Fig.4). Cette dernière est subdivisée en 3 classes principales qui sont : «Terres agricoles», « Forêts » et « Sol nu »

Tableau 4 : Surfaces occupées par les différentes cultures

Classe	Surface (Km <sup>2</sup> )	Pourcentage (%)
Terres agricoles	304.5	30.5
Forêt	86.1	8.6
Sol nu	577.4	57.8

Le tableau 4 montre que les *Terres agricoles* occupent une grande superficie de bassin avec 304.5 km<sup>2</sup>. Ces parcelles agricoles, d'une surface supérieure à 30.5 % de la cuvette, dépendent essentiellement des eaux de pluies pour leurs arrosages (grandes cultures).

#### IV. CONCLUSION

La délimitation du bassin versant et l'extraction du réseau hydrographique ainsi que la réalisation de la carte des pentes par utilisation des images

MNT, ont pu déterminer le drainage des eaux de surface et leurs parcours dans la cuvette. Les cartes de classifications des dates Avril et Aout 2015, nous ont permis la quantification des surfaces du couvert végétal. Leurs évolutions temporelles nous ont permis l'identification des types de cultures des exploitations agricole pendant l'année 2015. La combinaison des résultats de ces méthodes utilisées et les données de terrain nous a confirmé le besoin de cette région à l'utilisation des eaux souterraines surtout pour l'irrigation, vu la vocation agricole de la région.

#### REFERENCES

- [1] Heyd C., Alleaume S., et Argillier C., (2012) : Méthode de délimitation et extraction des données
- [2] Site: [http : www.google Earth.com](http://www.google Earth.com) / [http : www.landsat.usgs.gov.com](http://www.landsat.usgs.gov.com)