

APPORT DES SIG DANS LA GESTION AGRICOLE

COMMUNE TERRITORIALE
LEMSSID

Réalisé par:

*Aitazarine
Aiman*

CARTOGRAPHIE
GEOLOGIE
GEOMATIQUE



Université Mohammed V de Rabat
Ecole Normale Supérieure

<u>Résumé</u>	1
<u>Introduction</u>	2
<u>I-Données Générales Sur La Zone D'étude</u>	
<i>I-1- SITUATION GEOGRAPHIQUE</i>	3
<i>I.2-APERÇU TOPOGRAPHIQUE</i>	3
<i>I.3-APERÇU GEOLOGIQUE</i>	4
<u>II-METHODOLOGIE</u>	
<i>II-1-COLLECTE DES DONNEES</i>	6
<i>II-2-CREATION D'UNE BASE DES DONNEES DESCRIPTIVES</i>/.....	6
<i>II-3-DEVELOPPEMENT D'UNE BASE DES DONNEES CARTOGRAPHIQUES</i>	7
<u>III-RESULTATS</u>	
<i>III-1-HYDROLOGIE DE SURFACE</i>	9
<i>III-2 -HYDROLOGIE SOUTERRAINE</i>	11
<i>III-4-REPARTITION DU BIOMASSE DANS LA ZONE D'ETUDE</i>	13
<i>III-5 SUIVI SPATIAL ET TEMPOREL DES TRAVAUX REALISES DANS CES POINTS D'EAU</i>	15
<i>III-5 CREATION D'UNE WEB MAP POUR LA DIFFUSION DE CES INFORMATIONS</i>	15
<i>AUX UTILISATEURS</i>	

RESUME

le SIG est une solution efficace pour la gestion des données, Il permet aux gestionnaires et aux utilisateurs d'avoir L'accès aux informations sur la situation géographique des points d'eau, qualité des ressources en eau, les zones contiennent la biomasse pour la délimitations des zones pastorales, des informations sur les travaux réalisés dans ces points d'eau, ainsi que le partage de ces informations avec tout la communauté agricole.

Dans l'optique d'une meilleure gestion agricole dans la commune territoriale de LEMSSID relevant de la province de Boujdour dans La région de Laayoun-sakia-lhamra , on a eu recours à l'utilisation du système d'information géographique. Ce dernier procure une aide déterminante à travers les diverses possibilités des bases des données, de visualisation et d'analyse propre aux cartes.

Cet outil est mise en place à partir de la compilation des diverses données (topographiques, hydrogéologiques, télédétection...).

Le croisement entre les différentes couches d'informations permettra l'édition des cartes thématiques, diagrammes, et des données géo-informatisées

L'analyse de ces produits permettra une meilleure connaissance du système aquifère profond ainsi qu'un suivi qualitatif et quantitatif des points d'eau et des informations géologiques sur la zone d'étude et donnent aux décideurs une vue globale sur l'état hydrique de la zone ainsi que des informations pour le choix des endroits de creusement des forages, l'équipement des points d'eau et pour la détermination des parcours pastorales etc....

Introduction

Dans le but d'une gestion optimale et dynamique de l'agriculture, il est primordial pour les acteurs de la gestion de disposer de l'information complète et fiable sur l'état de l'environnement agricole et hydro-agricole. En effet les données constituent la clé de voûte pour toute possibilité de prise de décision.

L'objectif essentiel de notre étude est la création d'un système d'information géographique réunissant et conservant un large ensemble des données quantitatives et qualitatives relatives à la gestion agricole dans la commune territoriale de Lemssid et dont l'exploitation permettra :

- une caractérisation topographique de la zone d'étude ;
- une meilleure définition de la géométrie de l'aquifère dans la zone d'étude ;
- Caractérisation des ressources en eau de la surface
- délimitation des zones contiennent de la biomasse en utilisant l'indice de végétation
- un suivi spatial et temporel des travaux d'aménagements réalisés dans ces points d'eau (construction des abreuvoirs, châteaux ...)
- Création d'une web-map pour partager ces informations.

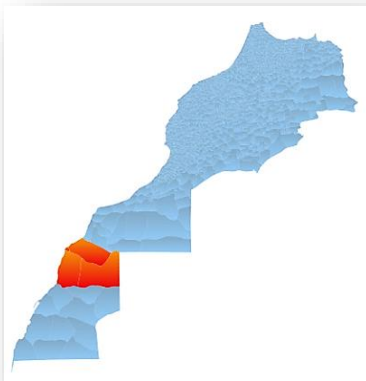
I-Données Générales Sur La Zone D'étude

I-1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

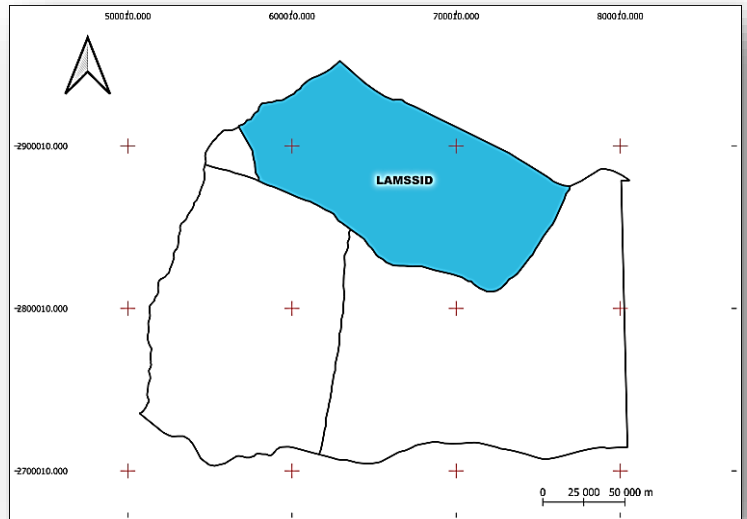
La zone d'étude est la Commune Territoriale de LEMSSID relevant de la province de BOUJDOUR région de laayoun sakia elhamra

Centroïdes : 667820,2876859 (WGS 84 / UTM zone 28N)

PROVINCE DE BOUJDOUR



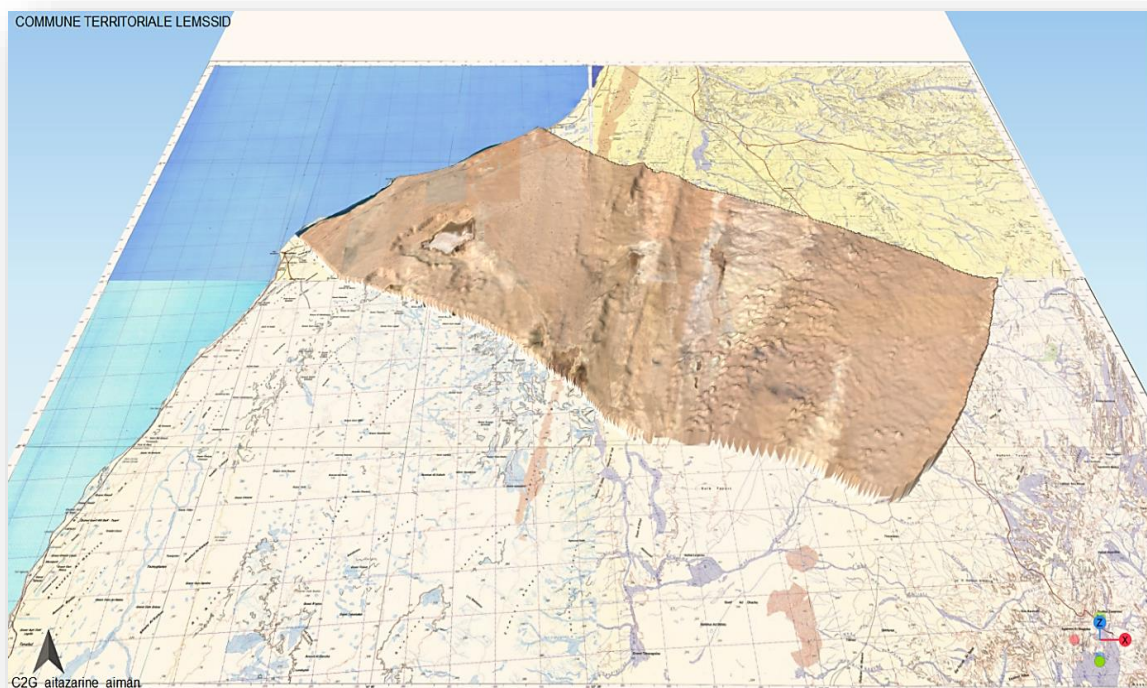
COMMUNE TERRITORIALE LEMSSID



SUPERFICIE : 1 503 351 HA

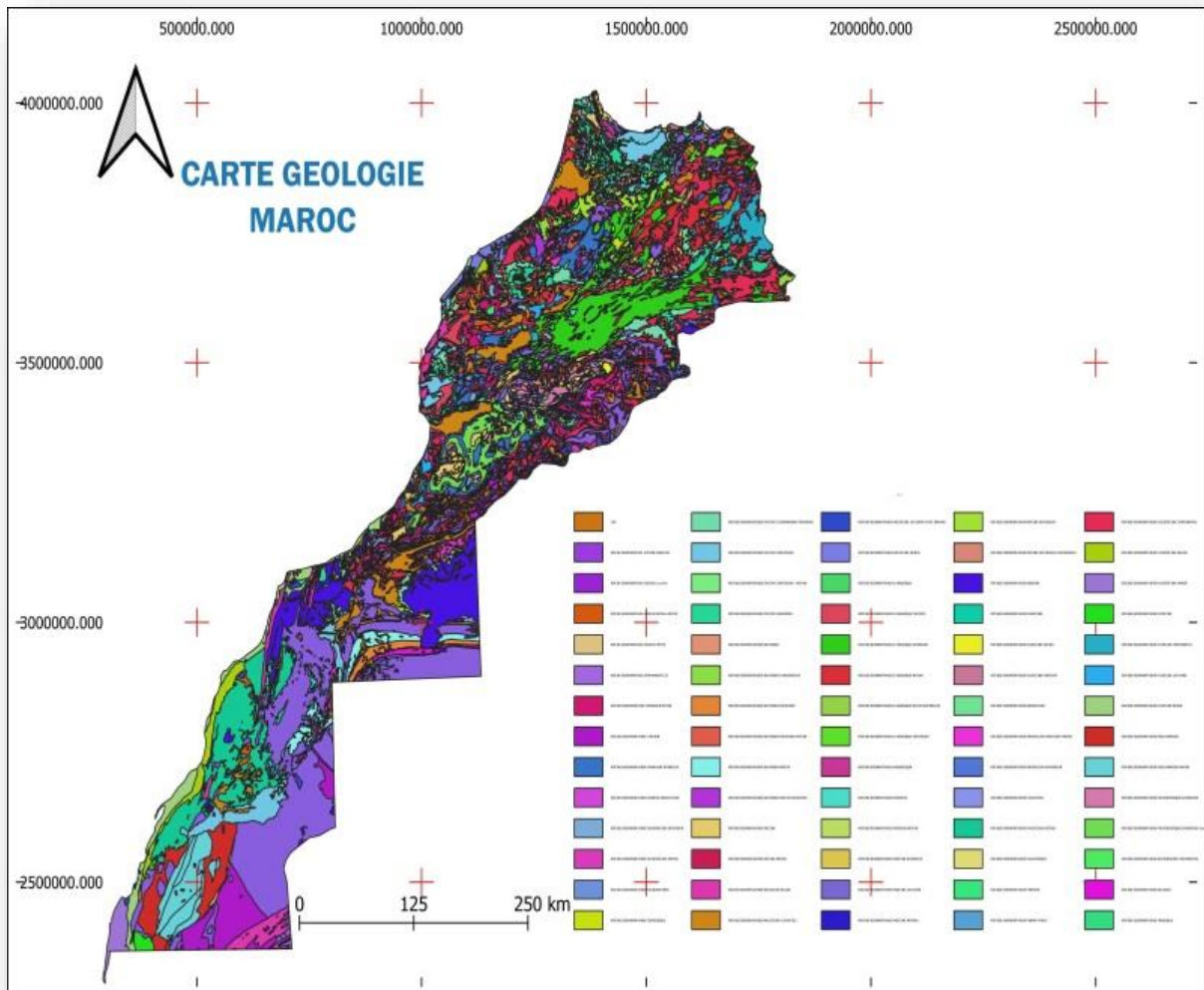
I.2 – APERÇU TOPOGRAPHIQUE

La topographie de la zone d'étude est faite de vastes plateaux désertiques, sa monotonie n'étant interrompue que par quelques reliefs.



I.3 – APERÇU GEOLOGIQUE

La description de la géologie de la zone du projet a été faite en se référant à la carte géologique du Maroc, à l'échelle 1/1.000.000. Et à l'aide de l'option de « polygonize » sur Qgis on obtient :



La zone d'étude se situe dans le domaine géologique du Sahara marocain. Globalement, on rappelle que le domaine saharien se rattache au domaine précambrien structuré par les orogénèses précambriennes. Depuis le précambrien, cette région qui porte désormais le nom de plateforme saharienne, est restée stable jusqu'à nos jours. Cette plateforme qui s'étend sur toute l'Afrique septentrionale, a été recouverte par les transgressions de la Mésogée contrairement à la partie Sud qui est restée émergée.

La dorsale de BOUJDOUR est formée de roches très anciennes, datant successivement de 2.7 milliard d'années (gneiss et micaschistes protérozoïques inférieurs), de 2.5 milliards (granites archéens) et de 1.6 milliards (granites protérozoïques). Elle correspond à un socle précambrien arasé et pénéplaine offrant une morphologie particulièrement plane et monotone où l'horizon s'étend parfois à perte de vue. Néanmoins la platitude du terrain est localement interrompue par des reliefs isolés.

Du point de vue géologique, la série stratigraphique des formations relevées à partir du bas dans le sens chronologique, est constituée par :

- quartzites et grès à la base et schistes noirs avec des lits de quartz (silurien) ;
- schistes marneux très feuilletés à la base et marnes calcaires bien stratifiées en haut (cénomanien) ;
- calcaires marneux bien stratifiés en couches entre 5 et 12 cm (turonien) ;
- conglomérats à la base qui passent en haut à argiles limeuses et à sables graveleux avec cailloux en dunes consolidées (villafranchien) ;
- alluvions récentes (sables, argiles et limons).

Toutes les formations se présentent en couches presque horizontales avec des faibles ondulations du fait que la zone se trouve à l'extrême bord du continent, elles ont subi donc seulement des mouvements très lents d'élévation et d'abaissement au niveau de la mer sans être intéressées par les orogénèses qui ont concernées les zones plus internes de la région.

II-METHODOLOGIE

La méthodologie s'appuie sur la collecte, le traitement et l'analyse spatiale et temporelle des diverses données, pour développer un support pertinent pour l'étude et la gestion agricole dans la commune territoriale de lemssid

II-1-COLLECTE DE DONNEES

L'acquisition des données constitue l'étape essentielle dans la réalisation d'un SIG. Ces données sont recueillies à partir d'un inventaire systématique et cartographique de la zone d'étude. Il s'agit d'un relevé des différentes caractéristiques des points d'eau (profondeurs, niveau piézométrique, salinité...), Cet inventaire est complété par une récolte des données auprès des services de l'eau rattaché au direction provinciale de l'équipement de Boujdour et au service de mise en œuvre des projets rattaché au direction provinciale d'agriculture de Boujdour .

II-2-CREATION D'UNE BASE DES DONNEES DESCRIPTIVES

A partir de la compilation des données topographiques et hydrologiques, une base des données a été créé pour gérer et tenir à jour les informations descriptives de l'aquifère de la commune de Boujdour (les coordonnées XYZ, profondeur, niveau piézométrique et d'autre données qu'on va générer à partir des traitements) en utilisant le logiciel Quantum Gis 3.24,

On a introduit ces données de 82 puits et forages. En effet vu la multiplicité des sources d'informations (la DPA Boujdour , la DPE Boujdour, agence du bassin hydraulique laayoun), une certaine redondance serait possible. Il est important d'avoir une harmonisation dans la manière de les mesurer, les collecter et les organiser. Ainsi, la structuration des données assurera la cohérence et la capacité d'échange indispensable aux acteurs de la gestion. Une fois recueillis, ces données sont archivés en format Excel et sont agencées à travers les deux programmes de SIG (ARCGIS,QGIS)

POINTS_D'EAU [Mode de compatibilité] - Microsoft Excel

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage

Calibri 11 A⁺ Renvoyer à la ligne automatiquement Standard Mise en forme conditionnelle Mettre sous forme de tableau Styles de cellules Insérer Supprimer Format Cellules

Police Alignement Nombre

T28

Mettre sous forme de tableau

Applique une mise en forme rapide à une plage de cellules et la convertit en un tableau à l'aide d'un style de tableau prédéfini.

Base_de_donnees

Prêt

Ainsi la base des données descriptives crée sera mise en relation avec une base des données cartographiques obtenue à partir de numérisation et traitement sur arcmap et qgis des diverses couvertures (topographie, hydrographie, images satellitaires...)

II-3-DEVELOPPEMENT D'UNE BASE DES DONNEES CARTOGRAPHIQUES

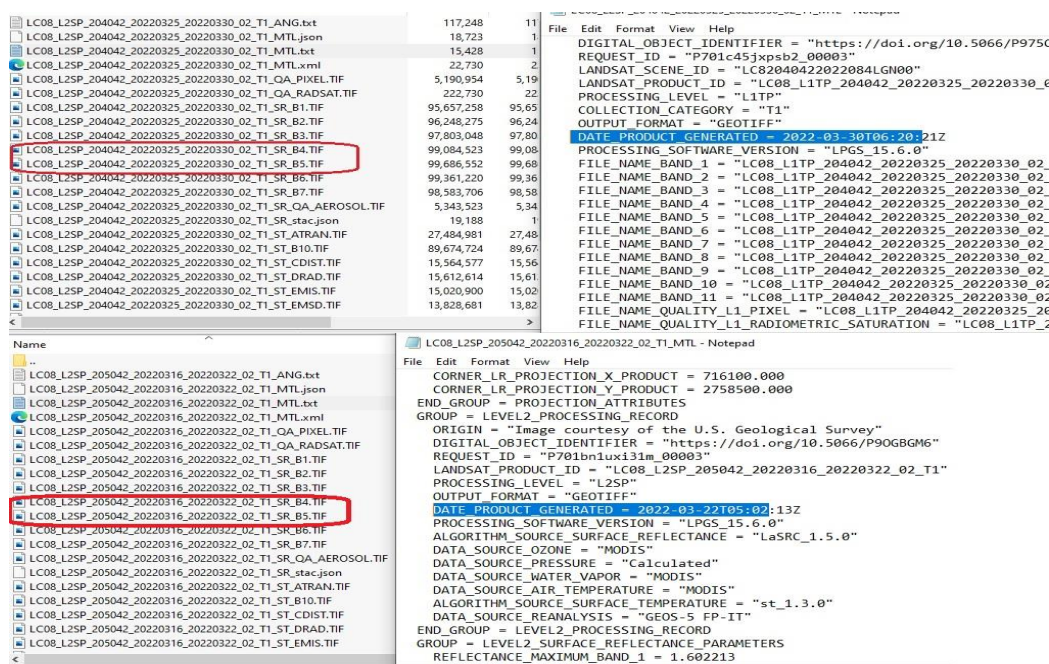
La base des données cartographiques a été construite sous QGIS , et sous ENVI on a exécuté des traitements sur les images satellitaires LANDSAT acquissent depuis U.S. Geological Survey (USGS).

Les images utilisées sont du satellite Landsat 8

Et on a utilisé durant les traitements les images B4 et B5 qui correspond à deux bandes de longueurs d'ondes rouge et infrarouge

Et vu l'étendue de la zone étude on a utilisé deux images satellitaires l'une de 30_03_2022 à 6h

Et l'autre le 22_03_2022 à 5h

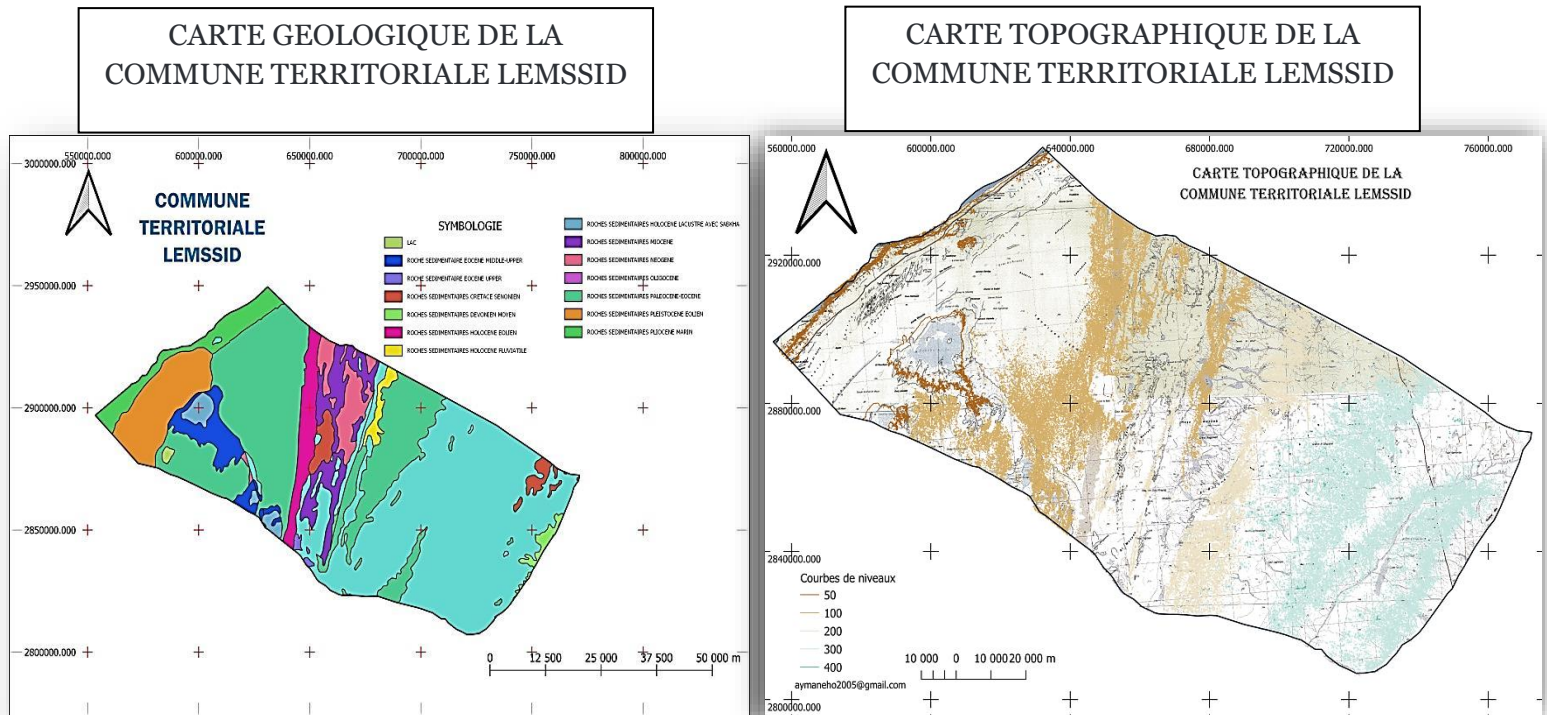


Pour le calcul MNT j'ai utilisé des SRTM de landsat 7

	Nom	Modifié le	Type	Taille
apide	a.aux	27/04/2022 22:22	Document XML	1 Ko
u	a.ovr	27/04/2022 22:22	Fichier OVR	498 Ko
argements	ASTGTM2_N25W013_dem	27/04/2022 22:11	Fichier TIF	25 384 Ko
ments	ASTGTM2_N25W013_dem.tif.ovr	27/04/2022 22:11	Fichier OVR	3 897 Ko
es	ASTGTM2_N25W014_dem	27/04/2022 22:11	Fichier TIF	25 384 Ko
OGIE	ASTGTM2_N25W014_dem.tif.ovr	27/04/2022 22:11	Fichier OVR	3 883 Ko
	ASTGTM2_N25W015_dem	27/04/2022 22:11	Fichier TIF	25 384 Ko
	ASTGTM2_N25W015_dem.tif.ovr	27/04/2022 22:11	Fichier OVR	2 514 Ko
id2	ASTGTM2_N26W013_dem	27/04/2022 22:11	Fichier TIF	25 384 Ko
ayman	ASTGTM2_N26W013_dem.tif.ovr	27/04/2022 22:11	Fichier OVR	3 853 Ko
ve - Personal	ASTGTM2_N26W014_dem	27/04/2022 22:11	Fichier TIF	25 384 Ko
	ASTGTM2_N26W014_dem.tif.ovr	27/04/2022 22:11	Fichier OVR	2 967 Ko
	ASTGTM2_N26W015_dem	27/04/2022 22:10	Fichier TIF	25 384 Ko
	ASTGTM2_N26W015_dem.tif.ovr	27/04/2022 22:10	Fichier OVR	604 Ko

La digitalisation constitue une étape capitale dans un projet SIG. Il s'agit d'une conversion des données cartographiques en forme numérique, c'est-à-dire tout élément de la carte sera simulé à une entité. (Vectorisation)

Les cartes topographiques à l'échelle 1/250000, et la carte Géologique du Maroc couvrant la zone d'étude, sont numérisées sous QGIS et ils sont extraits suivant le polygone de limite de la zone d'étude :



L'habillage de ces couvertures est réalisé en utilisant le logiciel QuantumGIS 3.24 : à l'intermédiaire de ce dernier plusieurs traitements sont faites et m'ont permis à l'établissement des corrélations hydrologie (extraction des bassins versants, les rivières ...), l'édition des cartes thématiques 2D et 3D et aussi la sortie des diagrammes explicatifs

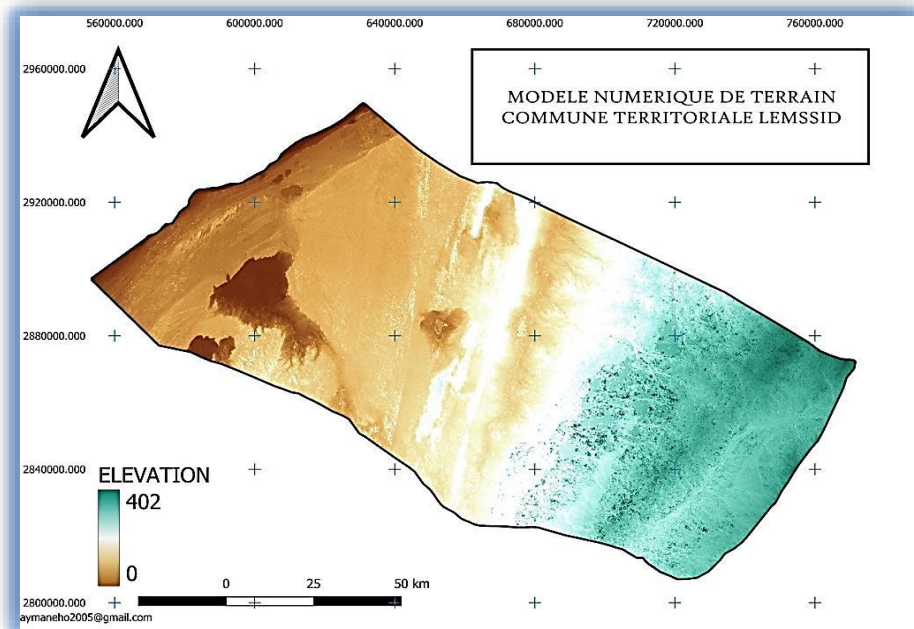
Sur ENVI j'ai effectué des corrections atmosphériques sur les images satellitaires et au bais des bandes infrarouges et rouges j'ai calculé Le Normalized Difference Vegetation Index

$$NDVI = \frac{PIR - R}{PIR + R}$$

III-RESULTATS

III-1-HYDROLOGIE DE SURFACE

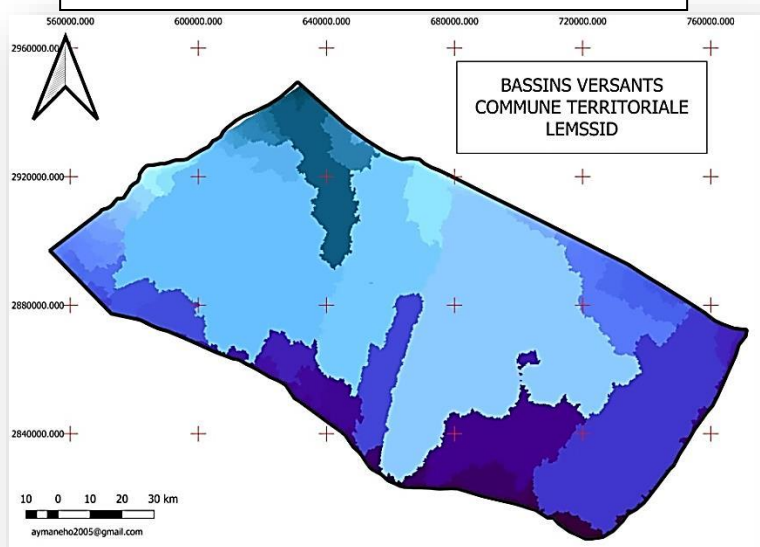
La zone d'étude se caractérise par un réseau hydrographique faible développé et ceci peut être expliqué par la nature climatique et désertique de la zone d'étude: en effet les reliefs les plus élevés ne dépassent pas 200 m dans tout la totalité de la zone à l'exception la zone sud-est où l'altitude peut dépasser 200 à 400 m.



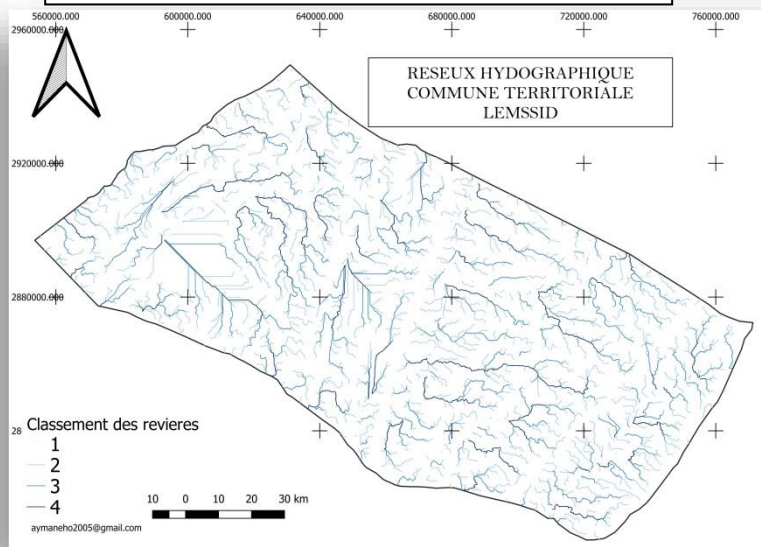
Les précipitations sont faibles ou inexistantes durant plusieurs années. Lorsqu'elles se produisent, elles prennent un caractère bref, violent et orageux tout en se concentrant dans le temps (le total des précipitations annuelles est atteint en quelques jours). Le résultat est d'ailleurs très faible, souvent inférieur à 50 mm/an.

Les superficies des bassins versants ont des basses altitudes ce qui limite le développement important des oueds

BASSINS VERSANTS RELEVANT DE LA
COMMUNE TERRITORIALE LEMSSID



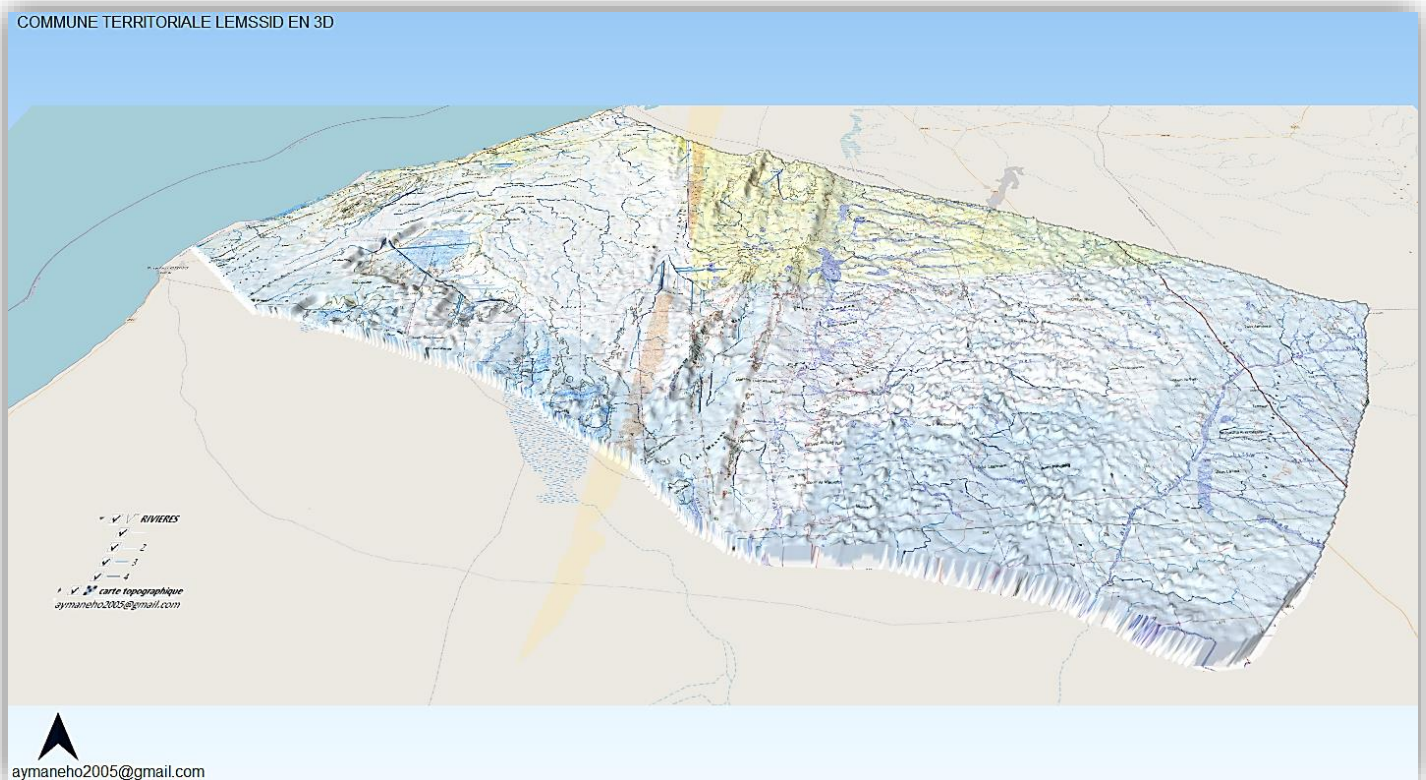
RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA
COMMUNE TERRITORIALE LEMSSID



Les oueds apparaissent donc sont résultant suite à l'action de divers facteurs d'érosion, en particulier pendant les précipitations et en raison du facteur vent.

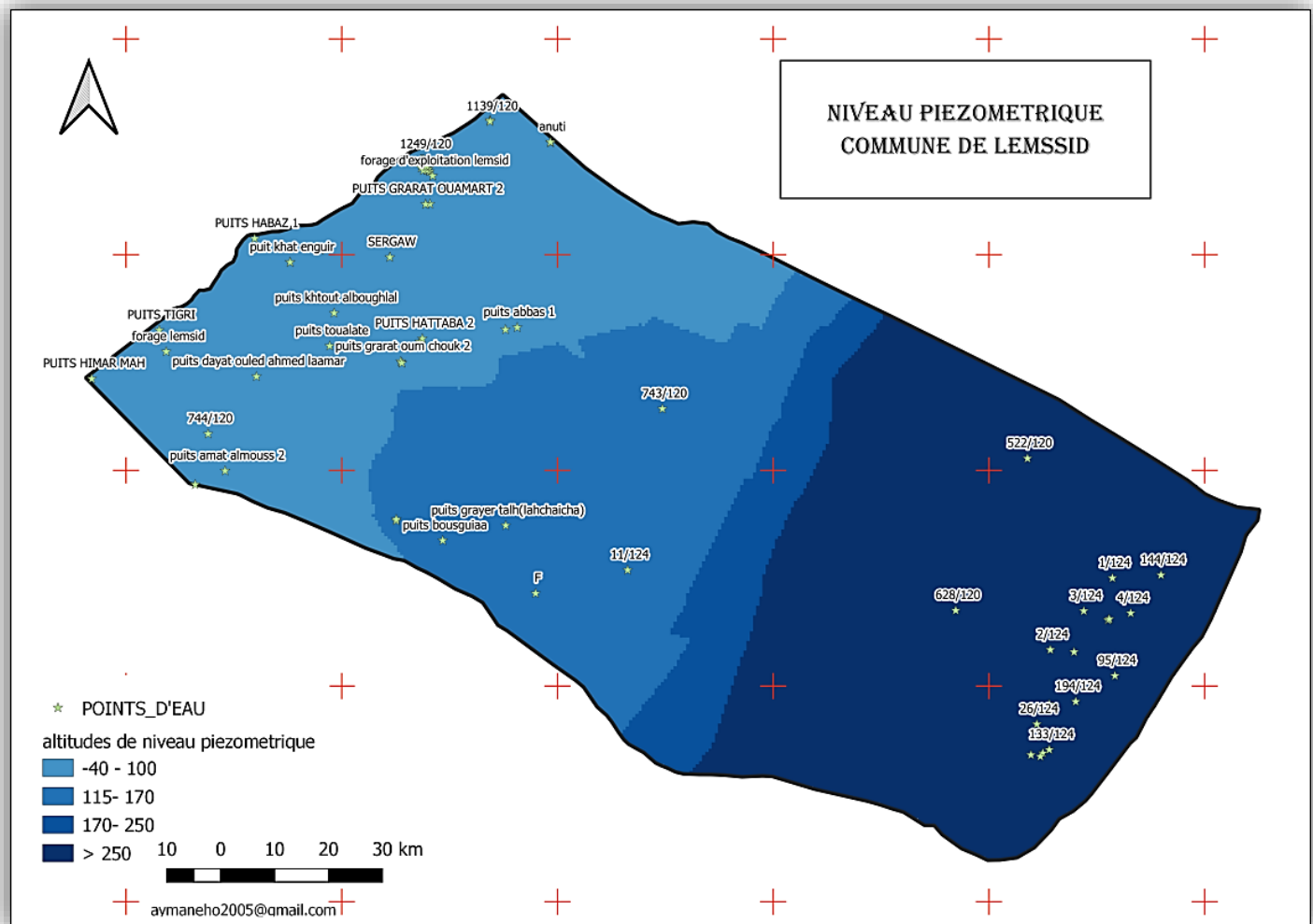
Il est à signaler que malgré ceci, les oueds de ce secteur peuvent être menacés au moment des orages.

COMMUNE TERRITORIALE LEMSSID TOPOGRAPHIE+OUEDS EN 3D

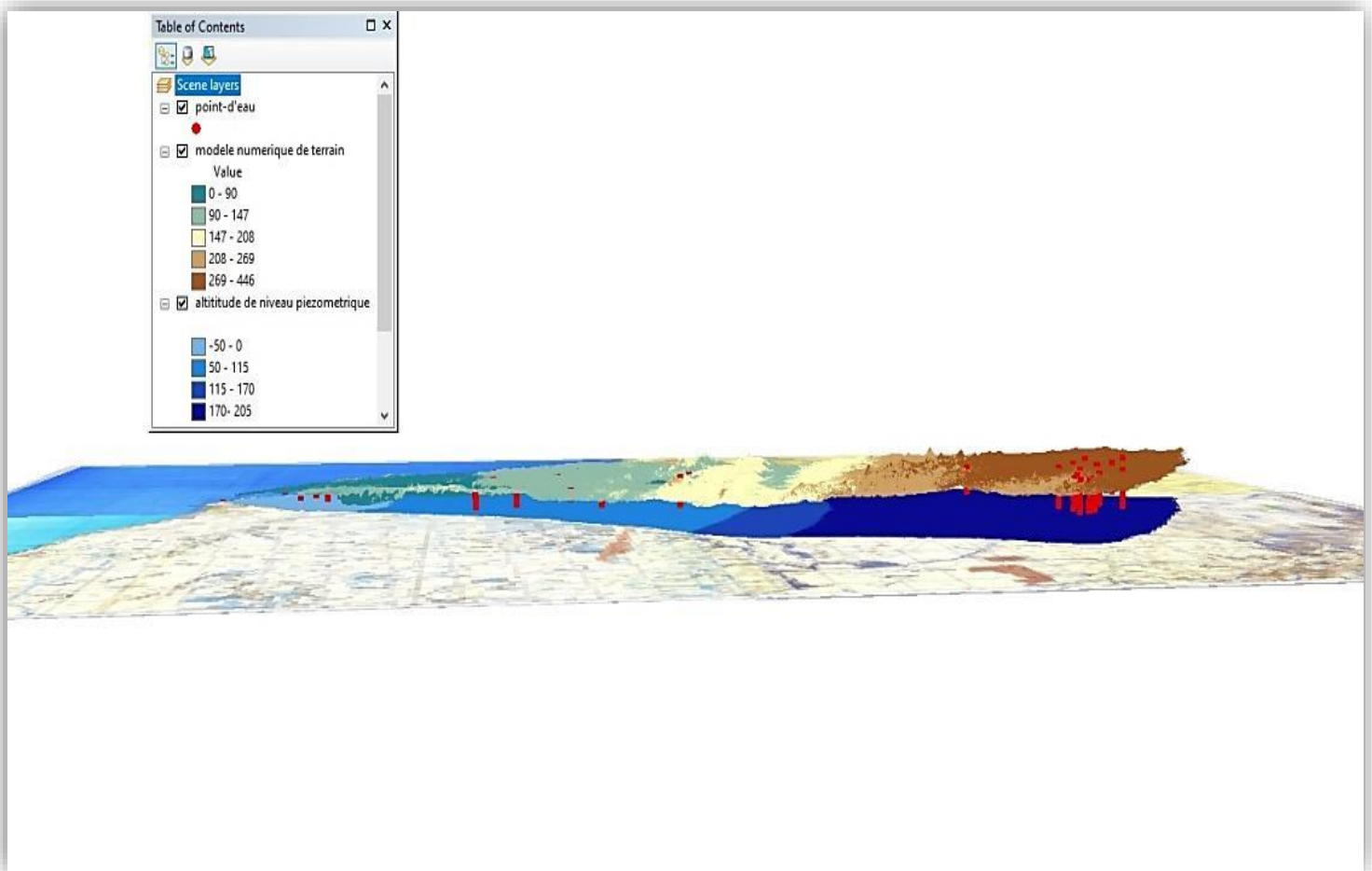


III-2 -L'HYDROLOGIE SOUTERRAINE

Pour établir une représentation de la géométrie de l'aquifère j'ai fait appel à la méthode d'interpolation Kringing pour les altitudes de tous les profondeurs piézométriques des points d'eau, et j'ai choisi cette méthode vue la répartition hétérogène des points d'eau dans la zone et l'absence de l'information qui concerne la profondeur de niveau piézométrique dans quelques points d'eau



Après l'analyse de ces résultats et la superposition de MNT avec le Niveau piézométrique on constate que les profondeurs des niveaux piézométriques d'eau allant de 0 à 30m dans la zone nord-ouest et de 30m à 80m dans le centre de la zone et de 70 à 100m dans la zone SUD-EST



NB

Il est important de mentionner que pour la détermination d'un bon endroit pour la réalisation d'un puits ou forage il est important d'utiliser les méthodes de géophysique (RADAR – prospection géo-électrique..) pour avoir des informations sur la profondeur, débit et salinité de l'aquifère dans cette zone avant de procéder au creusement.

III-3-LA REPARTITION DE LA BIOMASSE DANS LA ZONE D'ETUDE

« NDVI ou Normalized Difference Vegetative Index permet de déterminer la santé et la détection de la végétation en mesurant la teneur en chlorophylle des plantes via des capteurs embarqués sur des satellites ou des drones qui utilisent des capteurs multi spectrales. Le NDVI est caractérisé par une grandeur physique, la réflectance, qui détermine la capacité des cultures à réfléchir la lumière(R, IR). En agriculture, cet indice de végétation permet de mesurer le taux de couverture végétale et la vigueur de la culture présente sur une parcelle agricole. »

Pour réaliser une carte de répartition de biomasse on a utilisé des images satellitaires qu'on a téléchargées depuis le site USGS et pour calculer NDVI on a travaillé sur les images de bande Rouge et Infrarouge

Après l'importation de ces images dans le jeu des données de QGIS on a constaté que les images nécessitent des corrections radiométriques vu que l'acquisition de ces images a été faite le matin et dans cette zone il fait toujours humide et nuageux dans cette période ce qui influence sur l'acquisition des images clair, pour cela on a utilisé ENVI pour la calibration radiométrique et la correction atmosphérique

Image brut

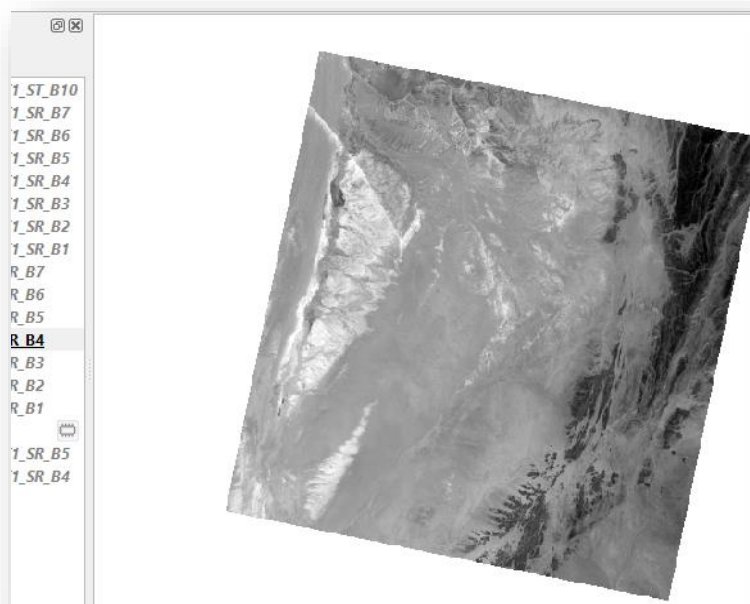
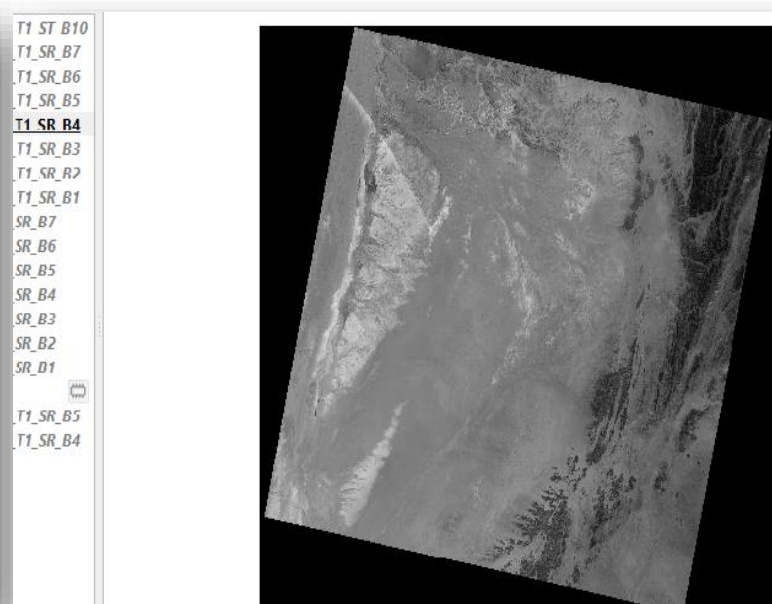
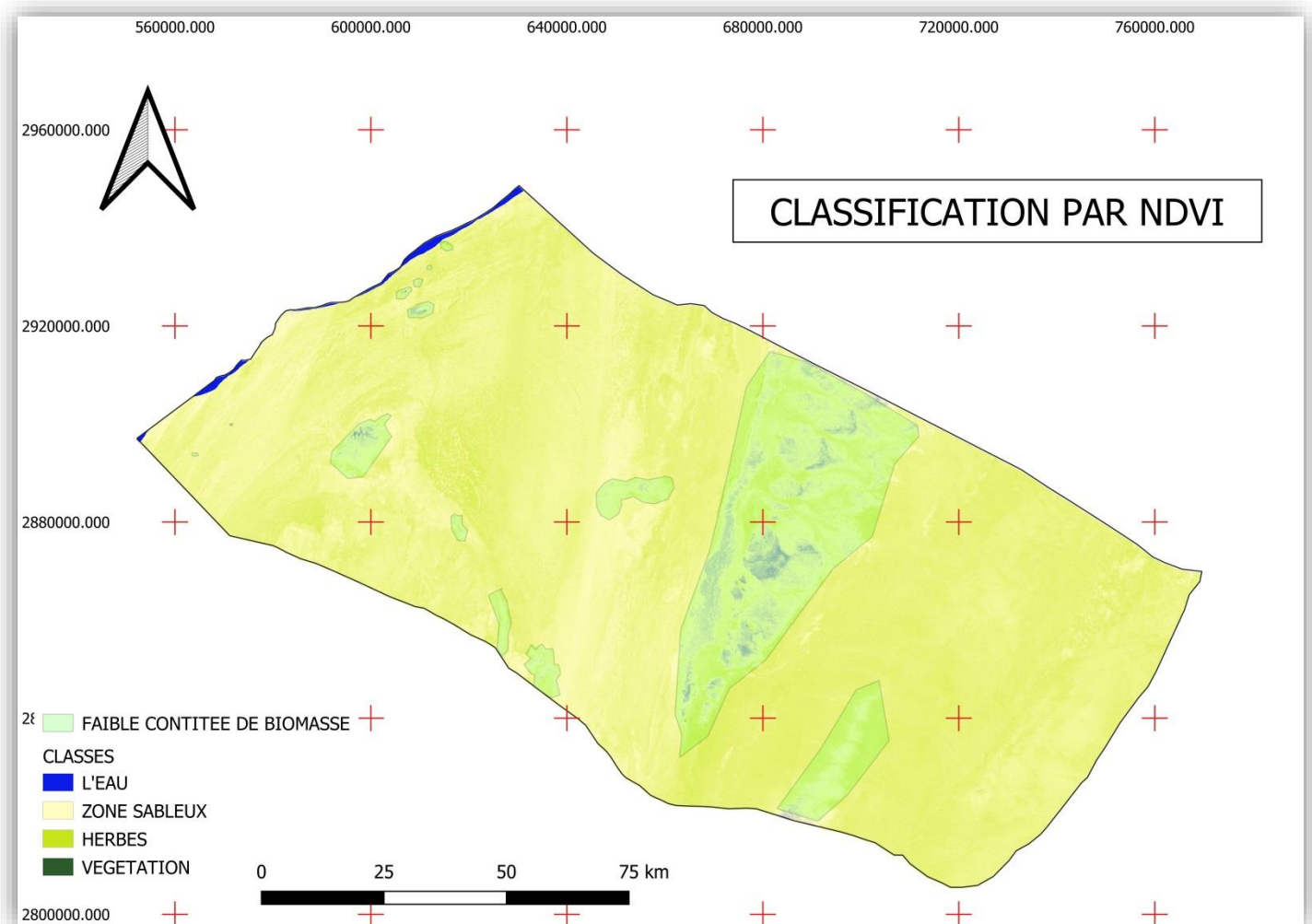


Image après correction



Après l'extraction sous QGIS j'ai utilisé la requête RASTER CALCULATOR, Cet algorithme permet d'effectuer des opérations algébriques en utilisant des couches rasters de R et IR, et puis on obtient les résultats suivants :



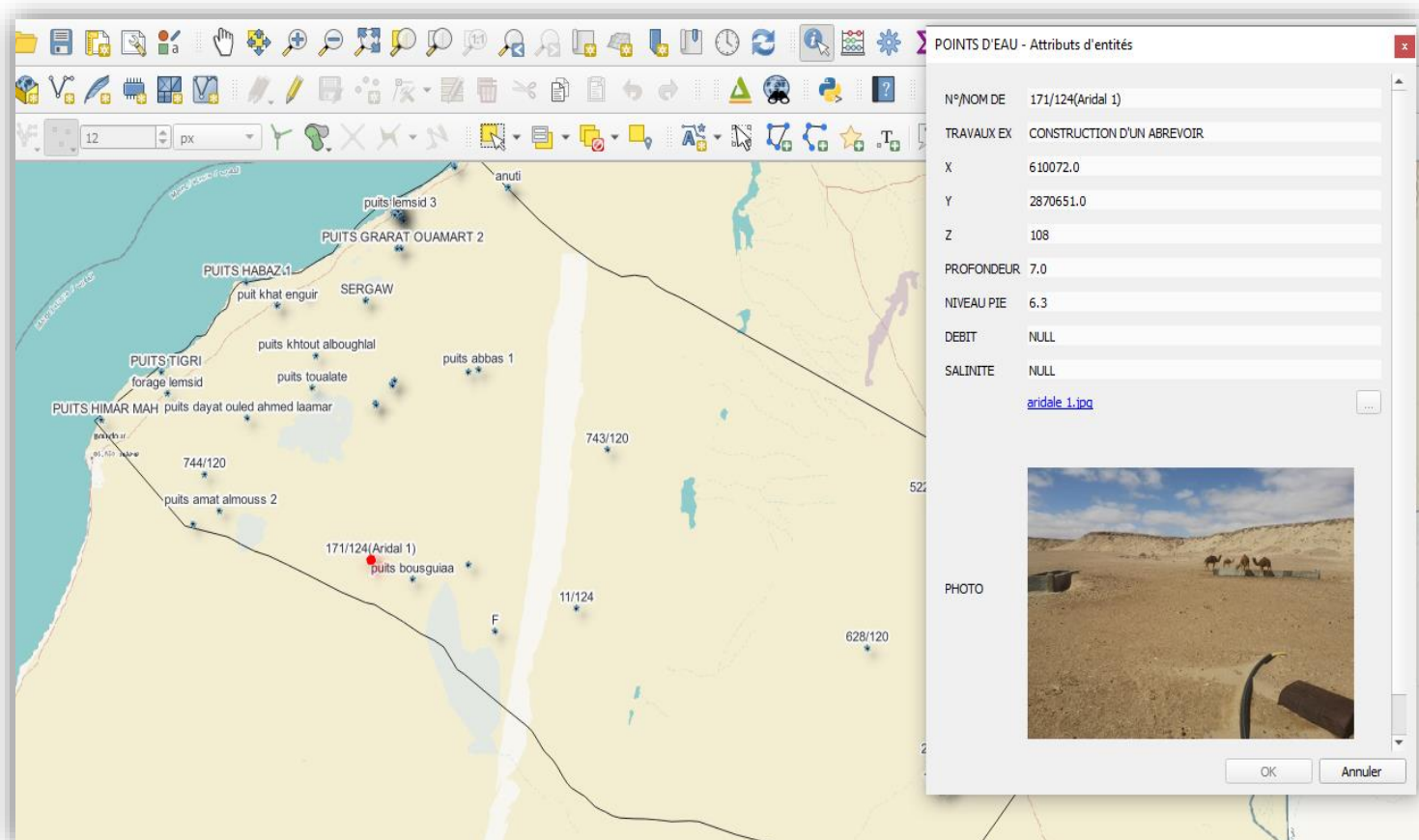
D'après l'analyse de ces images on constate que le NDVI ne dépasse pas 0.2 dans la totalité de la zone d'étude ce qui explique la nature sableux et désertique dans tout la zone, mais ça n'empêche pas que il y'a des zones ou le NDVI dépasse 0.2 à 0.3 est en peut dire que dans ces zones la réponse spectrale traduit l'existence des herbes désertiques.

La totalité de surface ou le $NDVI > 0.3$ est 1290m² donc la végétation est limitée dans notre zone

Donc on peut se baser sur ces résultats pour définir les limites des parcours pastorales, avec bien sur la nécessité des visites sur le site et après l'analyse de ces herbes et leurs influences sur les bétails.

III-4 SUIVI SPATIAL ET TEMPOREL DES TRAVAUX REALISES DANS CES POINTS D'EAU

Pour le suivi des travaux réalisés aux points d'eau dans la zone d'étude on a créé une base des données qui contient tout les informations sur les points d'eau actuelles (les travaux réalisés dans ces points d'eau – l'état actuel –débit et des images complémentaires) et ces informations sont bien géo-localiser sur Qgis



III-5 CREATION D'UNE WEB MAP POUR PARTAGER CES INFORMATIONS AVEC LES UTILISATEURS

Pour faciliter à l'utilisateur d'avoir des informations sur les points d'eau actuelles et sur les travaux réalisés (l'équipement de ces points d'eau, aménagement, salinité, débit etc...) j'ai créé une simple Web-Map de multiples couches pour visualiser ces points d'eau

< commune-lemssid.epizy.com >

LIENS UTILES

1-EarthExplorer (usgs.gov)

2- Exclusif: Télécharger les cartes topographiques du Maroc 1/50000 à partir du Google Earth ~ GeogRachid BISSOUR

3-GitHub - [gravitystorm/openstreetmap-carto](https://github.com/gravitystorm/openstreetmap-carto): A general-purpose OpenStreetMap mapnik style, in CartoCSS

4- Lamssid — Wikipédia (wikipedia.org)

5- commune-lemssid.epizy.com

7-Ecole normale supérieur de rabat

8-direction provinciale d'agriculture de Boujdour

9-Direction provinciale de l'équipement de boujdour

MERCI