

## **Master Systèmes d'Informations Décisionnels et Imagerie**

### **Module : Systèmes d'informations Géographiques**

---

# **RAPPORT :**

## **Identification des sites propices à l'implantation des plaques solaires dans la région de Drâa-Tafilalet (MAROC).**

---

**Réalisé par :**

**STAIFI Mohamed**

## Table des matières :

|            |   |    |
|------------|---|----|
| <b>1.</b>  | <b>Liste des abréviations :</b>                           | 4  |
| <b>2.</b>  | <b>Introduction :</b>                                     | 5  |
| <b>3.</b>  | <b>Zone d'étude :</b>                                     | 6  |
| <b>4.</b>  | <b>Données et Analyse spatiale :</b>                      | 7  |
| <b>4.1</b> | <b>L'Ensoleillement :</b>                                 | 7  |
| <b>4.2</b> | <b>La topographie :</b>                                   | 9  |
| <b>4.3</b> | <b>Occupation du sol :</b>                                | 10 |
| <b>4.4</b> | <b>Plan d'eau :</b>                                       | 10 |
| <b>4.5</b> | <b>Les routes principales :</b>                           | 11 |
| <b>5.</b>  | <b>Analyse MNT :</b>                                      | 11 |
| <b>5.1</b> | <b>Pente :</b>  | 11 |
| <b>5.2</b> | <b>L'altitude :</b>                                       | 13 |
| <b>5.3</b> | <b>L'orientation :</b>                                    | 14 |
| <b>5.4</b> | <b>Un fort ensoleillement :</b>                           | 16 |
| <b>5.5</b> | <b>Identification des zones proches aux plans d'eau :</b> | 17 |
| <b>6.</b>  | <b>Résultat :</b>   | 18 |
| <b>6.1</b> | <b>Comparaison avec les sites déjà existant :</b>         | 18 |
| <b>7.</b>  | <b>Conclusion :</b>                                       | 19 |
| <b>8.</b>  | <b>Références :</b>                                       | 20 |

## **FIGURES :**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figure 1 : Carte de la région Drâa-Tafilalet.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Figure 2 : Fichier csv contenant les données de l'ensoleillement.....</b>                            | <b>7</b>  |
| <b>Figure 3 : Projection des données d'ensoleillement sur ArcMap.....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>Figure 4 : Carte d'ensoleillement de la région Drâa-Tafilalet.....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>Figure 5 : Carte d'élévation de la région Drâa-Tafilalet.....</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>Figure 6 : Carte d'occupation du sol de la région Drâa-Tafilalet.....</b>                            | <b>10</b> |
| <b>Figure 7 : Carte des plans d'eau de la région Drâa-Tafilalet.....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>Figure 8 : Carte des routes principales de la région Drâa-Tafilalet.....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>Figure 9 : les pentes de la région Drâa-Tafilalet.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>Figure 10 : Carte des pentes de la région Drâa-Tafilalet .....</b>                                   | <b>12</b> |
| <b>Figure 11 : Carte d'élévation de le région Drâa-Tafilalet .....</b>                                  | <b>13</b> |
| <b>Figure 12 : figure indiquant l'orientation des pentes de la région Drâa-Tafilalet.....</b>           | <b>14</b> |
| <b>Figure 13 : Carte indiquant l'orientation des pentes de la région Drâa-Tafilalet.....</b>            | <b>15</b> |
| <b>Figure 14 : Carte d'ensoleillement de la région Drâa-Tafilalet .....</b>                             | <b>16</b> |
| <b>Figure 15 : Carte des zones proches au plan d'eau.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>Figure 16 : Carte des sites propices à l'implantation des plaques solaires à Drâa-Tafilalet.....</b> | <b>18</b> |
| <b>Figure 17 : Carte d'identification des sites existant -Noor Ouarzazate et Noor Midelt .....</b>      | <b>18</b> |

## **1. Liste des abréviations :**

|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| <b>DNI</b> | <b>Direct Normal Irradiation</b>   |
| <b>IDW</b> | <b>Inverse Distance Weighted</b>   |
| <b>DEM</b> | <b>Digital Elevation Model</b>     |
| <b>MNT</b> | <b>Modèle Numérique du Terrain</b> |

## **2. Introduction :**

La région de Drâa-Tafilalet au Maroc est célèbre pour son potentiel exceptionnel en matière d'énergie solaire, grâce à son ensoleillement abondant et à des conditions propices à l'utilisation de cette technologie. Située dans le sud-est du pays, cette zone offre une opportunité importante pour le développement de projets solaires dans le but de répondre aux besoins croissants en énergie et de favoriser la transition vers des sources d'énergie plus propres et durables.

Notre objectif dans cette étude est de trouver les meilleurs endroits pour installer des panneaux solaires dans la région de Draâ-Tafilalet. Nous visons à déterminer les zones qui offrent les meilleures conditions pour l'exploitation maximale de l'énergie solaire en analysant les facteurs géographiques, environnementaux et topographiques de la région.

Le rapport qui suit présentera les résultats de notre étude en mettant l'accent sur l'analyse des facteurs géographiques, environnementaux et topographiques influençant l'identification des sites appropriés pour l'installation de panneaux solaires. Les résultats serviront à guider les décisions concernant l'installation de panneaux solaires en tenant compte des aspects environnementaux et de durabilité.

Comment les facteurs géographiques, environnementaux et topographiques influencent la sélection des sites adaptés à l'installation de panneaux solaires dans la région de Draâ-Tafilalet, et comment peuvent-ils être combinés à une approche basée sur les SIG afin d'optimiser le développement de l'énergie solaire dans cette région ?

Cette problématique soulève plusieurs questions clés. Quels sont les facteurs géographiques, tels que la latitude, l'altitude et l'ensoleillement, qui déterminent le potentiel solaire de la région de Draâ-Tafilalet ? Quelle est l'importance de la topographie, y compris la pente du terrain et l'orientation, dans la détermination des sites propices pour l'implantation des panneaux solaires ?

Cette étude a pour but de répondre à ces interrogations et de fournir des informations utiles aux décideurs, investisseurs et planificateurs qui sont intéressés par le développement de l'énergie solaire dans la région de Draâ-Tafilalet. En utilisant une approche SIG pour intégrer les données géographiques, environnementales et topographiques, nous pourrons cartographier les zones les plus adaptées à l'installation de panneaux solaires et optimiser leur emplacement afin de maximiser la production d'énergie solaire.

### 3. Zone d'étude :

Cette étude est faite sur la région de Drâa-Tafilalet. Située dans le sud-est du pays, elle se trouve à la frontière des régions de Béni Mellal-Khénifra au nord, de Marrakech-Safi à l'ouest, de la Souss-Massa au sud-ouest et de l'Orient à l'est. Au sud, l'Algérie borde la région de Drâa-Tafilalet.

La région de Drâa-Tafilalet est réputée pour sa variété géographique et culturelle. Elle comprend un large éventail de cadres naturels, allant du désert du Sahara aux montagnes du Haut Atlas. La rivière Drâa traverse la région et elle est caractérisée par de nombreux oasis et palmeraies.

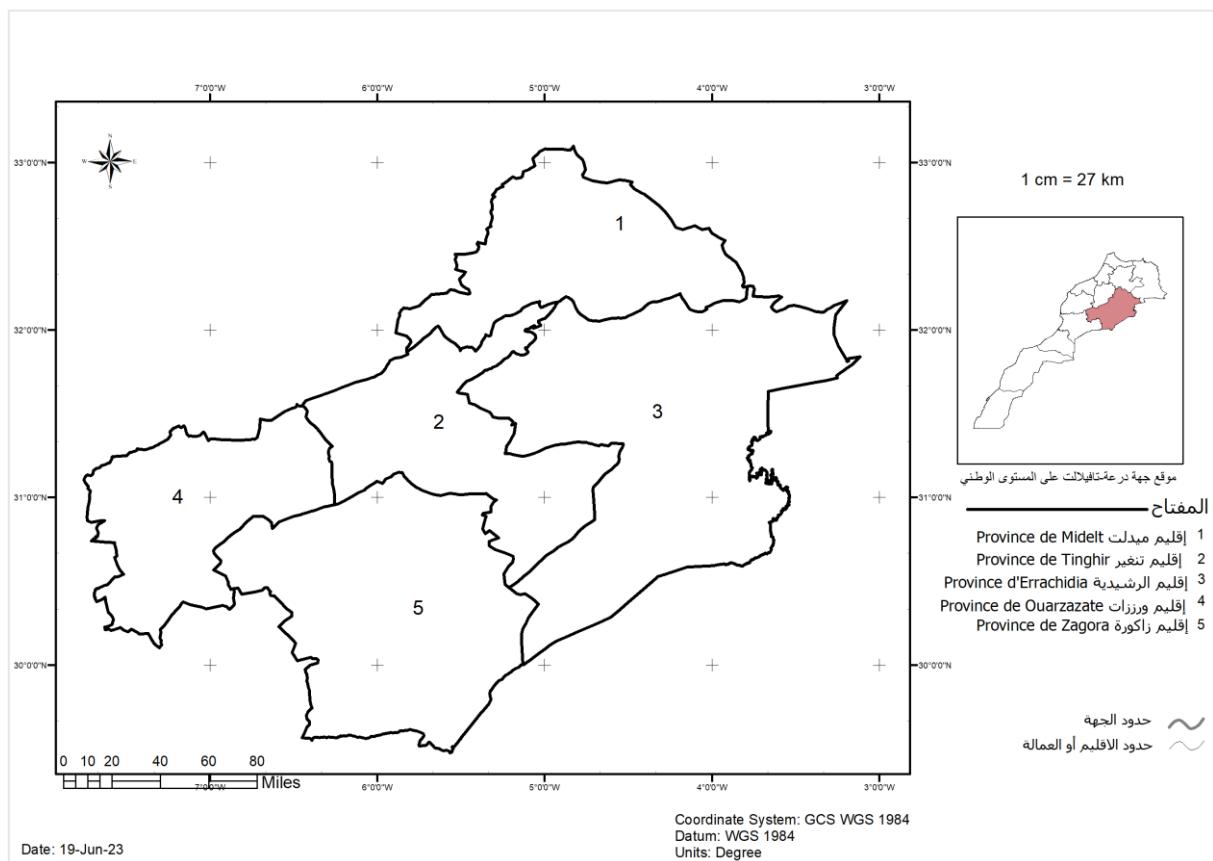
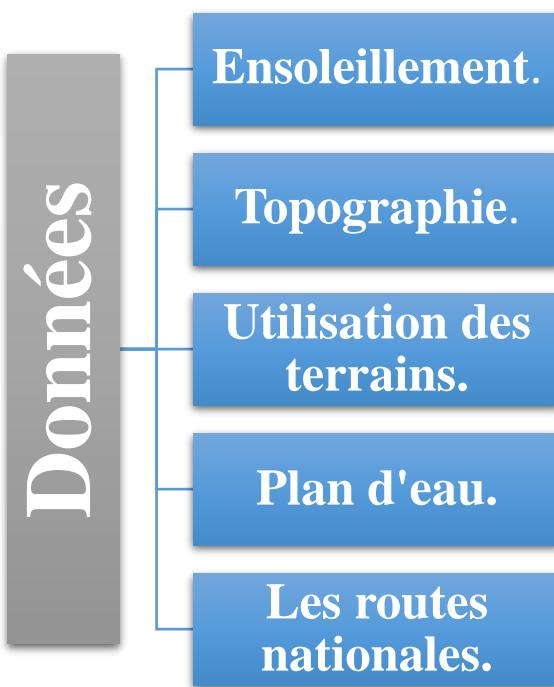


Figure 1 : Carte de la région Drâa-Tafilalet.

## 4. Données et Analyse spatiale :



### 4.1 L'Ensoleillement :

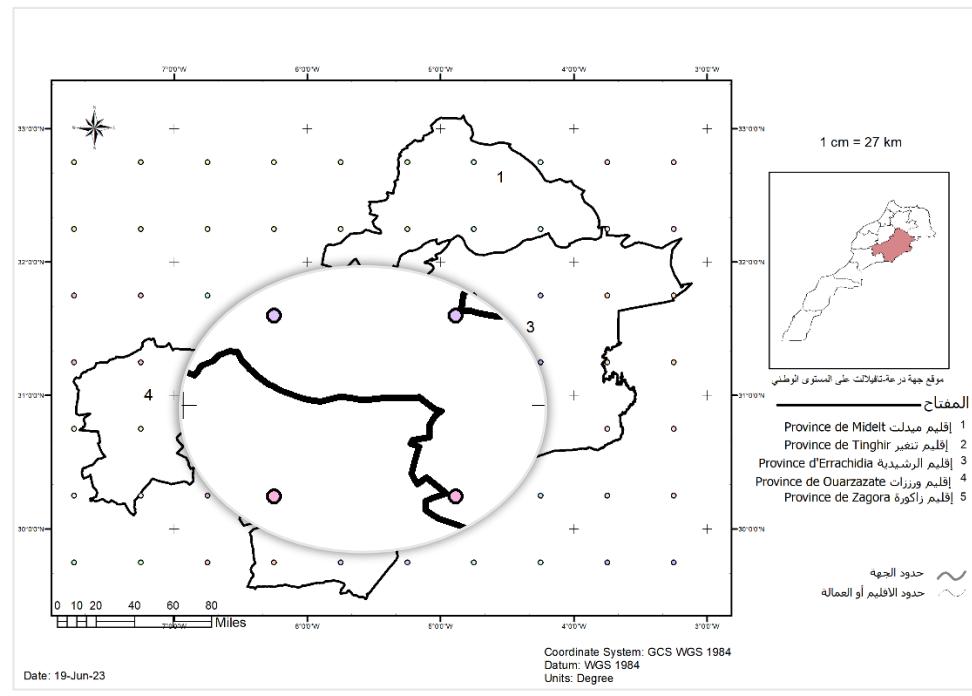
Les données d'ensoleillement sont collectées à l'aide de capteurs solaires spécialisés qui mesurent l'énergie solaire reçue à la surface de la Terre. Ces capteurs fournissent des mesures de différentes composantes de l'ensoleillement, telles que le rayonnement global, le rayonnement direct normal et le rayonnement diffus. Ces mesures sont ensuite utilisées pour estimer l'énergie solaire disponible dans une zone spécifique. Dans notre cas on a pris les données du rayonnement direct normal de la région du périodes entre **2001 et 2020**.

|    | B    | C     | D     | E     | F     | G    | H    | I    | J    | K    | L    | M    | N    | O    | P    | Q    |      |      |
|----|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1  | YEAR | LAT   | LON   | JAN   | FEB   | MAR  | APR  | MAY  | JUN  | JUL  | AUG  | SEP  | OCT  | NOV  | DEC  | ANN  |      |      |
| 2  | 2001 | 29.75 | -3.25 | 7.7   | 7.8   | 7.9  | 7.16 | 7.94 | 5.86 | 5.33 | 5.75 | 6.04 | 5.05 | 5.39 | 5.47 | 6.44 |      |      |
| 3  | 2001 | 29.75 | -3.75 | 7.7   | 7.8   | 7.9  | 7.16 | 7.94 | 5.86 | 5.33 | 5.75 | 6.04 | 5.05 | 5.39 | 5.47 | 6.44 |      |      |
| 4  | 2001 | 29.75 | -4.25 | 8.26  | 8.34  | 8.4  | 7.66 | 8.49 | 6.17 | 5.56 | 5.91 | 6.44 | 5.32 | 5.71 | 5.76 | 6.83 |      |      |
| 5  | 2001 | 29.75 | -4.75 | 8.26  | 8.34  | 8.4  | 7.66 | 8.49 | 6.17 | 5.56 | 5.91 | 6.44 | 5.32 | 5.71 | 5.76 | 6.83 |      |      |
| 6  | 2001 | 29.75 | -5.25 | 8.06  | 7.78  | 7.97 | 7.58 | 8.66 | 6.31 | 5.52 | 5.91 | 6.67 | 5.34 | 5.58 | 5.63 | 6.74 |      |      |
| 7  | 2001 | 29.75 | -5.75 | 8.06  | 7.78  | 7.97 | 7.58 | 8.66 | 6.31 | 5.52 | 5.91 | 6.67 | 5.34 | 5.58 | 5.63 | 6.74 |      |      |
| 8  | 2001 | 1373  | 2020  | 31.75 | -3.75 | 7.75 | 7.4  | 7.09 | 6.72 | 7.1  | 7.16 | 6.45 | 5.8  | 5.57 | 7.23 | 5.79 | 7.26 | 6.78 |
| 9  | 2001 | 1374  | 2020  | 31.75 | -4.25 | 7.78 | 7.5  | 6.92 | 6.71 | 6.82 | 7.22 | 6.31 | 5.87 | 5.62 | 7.23 | 5.82 | 7.23 | 6.75 |
| 10 | 2001 | 1375  | 2020  | 31.75 | -4.75 | 7.78 | 7.5  | 6.92 | 6.71 | 6.82 | 7.22 | 6.31 | 5.87 | 5.62 | 7.23 | 5.82 | 7.23 | 6.75 |
| 11 | 2001 | 1376  | 2020  | 31.75 | -5.25 | 7.23 | 7.21 | 6.59 | 6.58 | 6.61 | 7.61 | 5.29 | 5.26 | 5.5  | 7.03 | 5.48 | 7.07 | 6.46 |
| 12 | 2001 | 1377  | 2020  | 31.75 | -5.75 | 7.23 | 7.21 | 6.59 | 6.58 | 6.61 | 7.61 | 5.29 | 5.26 | 5.5  | 7.03 | 5.48 | 7.07 | 6.46 |
| 13 | 2001 | 1378  | 2020  | 31.75 | -6.25 | 7.21 | 7.19 | 6.36 | 6.29 | 6.72 | 8    | 5.69 | 5.39 | 6.16 | 7.3  | 5.6  | 6.66 | 6.54 |
| 14 | 2001 | 1379  | 2020  | 31.75 | -6.75 | 7.21 | 7.19 | 6.36 | 6.29 | 6.72 | 8    | 5.69 | 5.39 | 6.16 | 7.3  | 5.6  | 6.66 | 6.54 |
| 15 | 2001 | 1380  | 2020  | 31.75 | -7.25 | 7.14 | 7.35 | 6.27 | 6.19 | 7.21 | 8.3  | 6.35 | 6.4  | 6.59 | 7.18 | 5.7  | 6.55 | 6.77 |
| 16 | 2001 | 1381  | 2020  | 31.75 | -7.75 | 7.14 | 7.35 | 6.27 | 6.19 | 7.21 | 8.3  | 6.35 | 6.4  | 6.59 | 7.18 | 5.7  | 6.55 | 6.77 |
| 17 | 2001 | 1382  | 2020  | 32.25 | -3.25 | 6.99 | 7.02 | 5.85 | 5.64 | 6.67 | 7.73 | 6.27 | 6.37 | 5.61 | 7.09 | 5.76 | 6.33 | 6.44 |
| 18 | 2001 | 1383  | 2020  | 32.25 | -3.75 | 6.99 | 7.02 | 5.85 | 5.64 | 6.67 | 7.73 | 6.27 | 6.37 | 5.61 | 7.09 | 5.76 | 6.33 | 6.44 |
| 19 | 2001 | 1384  | 2020  | 32.25 | -4.25 | 7.1  | 7.38 | 6.04 | 5.57 | 6.77 | 8    | 6.1  | 6.15 | 5.79 | 7.21 | 5.84 | 6.3  | 6.52 |
| 20 | 2001 | 1385  | 2020  | 32.25 | -4.75 | 7.1  | 7.38 | 6.04 | 5.57 | 6.77 | 8    | 6.1  | 6.15 | 5.79 | 7.21 | 5.84 | 6.3  | 6.52 |
| 21 | 2001 | 1386  | 2020  | 32.25 | -5.25 | 6.67 | 7.36 | 5.77 | 5.02 | 6.71 | 8.22 | 6.27 | 6.38 | 6.25 | 7.2  | 5.71 | 5.7  | 6.44 |
| 22 | 2001 | 1387  | 2020  | 32.25 | -5.75 | 6.67 | 7.36 | 5.77 | 5.02 | 6.71 | 8.22 | 6.27 | 6.38 | 6.25 | 7.2  | 5.71 | 5.7  | 6.44 |
| 23 | 2001 | 1388  | 2020  | 32.25 | -6.25 | 6.6  | 7.34 | 5.91 | 5.08 | 6.97 | 8.13 | 7.44 | 7.54 | 6.52 | 7.14 | 5.69 | 5.81 | 6.68 |
| 24 | 2001 | 1389  | 2020  | 32.25 | -6.75 | 6.6  | 7.34 | 5.91 | 5.08 | 6.97 | 8.13 | 7.44 | 7.54 | 6.52 | 7.14 | 5.69 | 5.81 | 6.68 |
| 25 | 2001 | 1390  | 2020  | 32.25 | -7.25 | 5.7  | 6.88 | 6.03 | 5.48 | 7.57 | 8.42 | 7.89 | 8.09 | 6.62 | 6.98 | 5.2  | 5.03 | 6.66 |
| 26 | 2001 | 1391  | 2020  | 32.25 | -7.75 | 5.7  | 6.88 | 6.03 | 5.48 | 7.57 | 8.42 | 7.89 | 8.09 | 6.62 | 6.98 | 5.2  | 5.03 | 6.66 |
| 27 | 2001 | 1392  | 2020  | 32.75 | -3.25 | 6.99 | 7.02 | 5.85 | 5.64 | 6.67 | 7.73 | 6.27 | 6.37 | 5.61 | 7.09 | 5.76 | 6.33 | 6.44 |
| 28 | 2001 | 1393  | 2020  | 32.75 | -3.75 | 6.99 | 7.02 | 5.85 | 5.64 | 6.67 | 7.73 | 6.27 | 6.37 | 5.61 | 7.09 | 5.76 | 6.33 | 6.44 |
| 29 | 2001 | 1394  | 2020  | 32.75 | -4.25 | 7.1  | 7.38 | 6.04 | 5.57 | 6.77 | 8    | 6.1  | 6.15 | 5.79 | 7.21 | 5.84 | 6.3  | 6.52 |
| 30 | 2001 | 1395  | 2020  | 32.75 | -4.75 | 7.1  | 7.38 | 6.04 | 5.57 | 6.77 | 8    | 6.1  | 6.15 | 5.79 | 7.21 | 5.84 | 6.3  | 6.52 |
| 31 | 2001 | 1396  | 2020  | 32.75 | -5.25 | 6.67 | 7.36 | 5.77 | 5.02 | 6.71 | 8.22 | 6.27 | 6.38 | 6.25 | 7.2  | 5.71 | 5.7  | 6.44 |
| 32 | 2001 | 1397  | 2020  | 32.75 | -5.75 | 6.67 | 7.36 | 5.77 | 5.02 | 6.71 | 8.22 | 6.27 | 6.38 | 6.25 | 7.2  | 5.71 | 5.7  | 6.44 |
| 33 | 2001 | 1398  | 2020  | 32.75 | -6.25 | 6.6  | 7.34 | 5.91 | 5.08 | 6.97 | 8.13 | 7.44 | 7.54 | 6.52 | 7.14 | 5.69 | 5.81 | 6.68 |
| 34 | 2001 | 1399  | 2020  | 32.75 | -6.75 | 6.6  | 7.34 | 5.91 | 5.08 | 6.97 | 8.13 | 7.44 | 7.54 | 6.52 | 7.14 | 5.69 | 5.81 | 6.68 |
| 35 | 2001 | 1400  | 2020  | 32.75 | -7.25 | 5.7  | 6.88 | 6.03 | 5.48 | 7.57 | 8.42 | 7.89 | 8.09 | 6.62 | 6.98 | 5.2  | 5.03 | 6.66 |
| 36 | 2001 | 1401  | 2020  | 32.75 | -7.75 | 5.7  | 6.88 | 6.03 | 5.48 | 7.57 | 8.42 | 7.89 | 8.09 | 6.62 | 6.98 | 5.2  | 5.03 | 6.66 |

Figure 2 : Fichier csv contenant les données de l'ensoleillement.

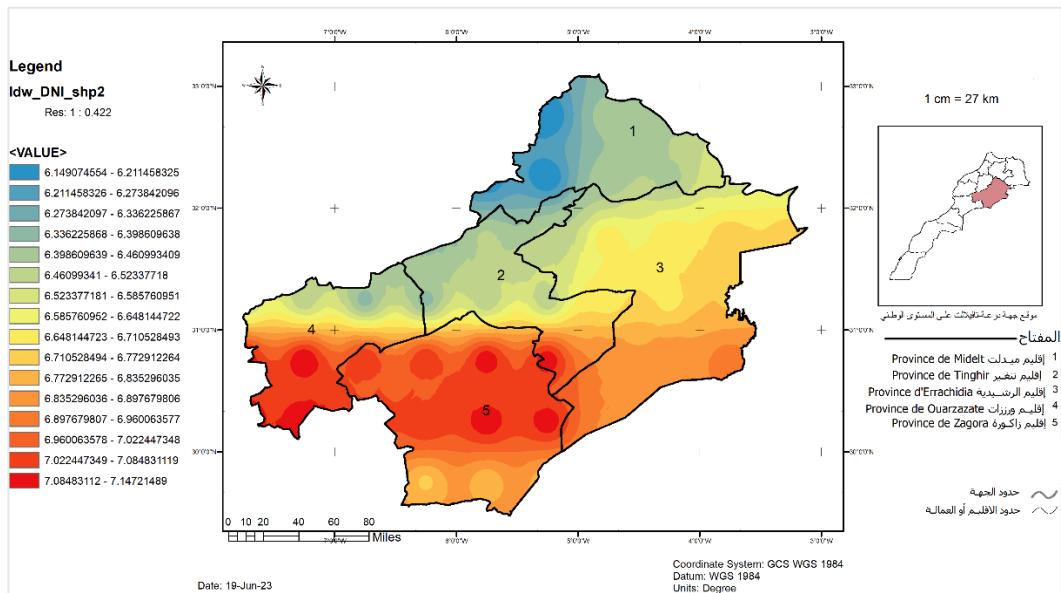
## **Mise en œuvre :**

1. Le calcul de la moyenne de **DNI** pendant **20** années de chaque point.
  2. La projection du résultat sur la carte dans l'outil **ArcMap**.



**Figure 3 : Projection des données d'ensoleillement sur ArcMap.**

### 3. L'interpolation IDW :



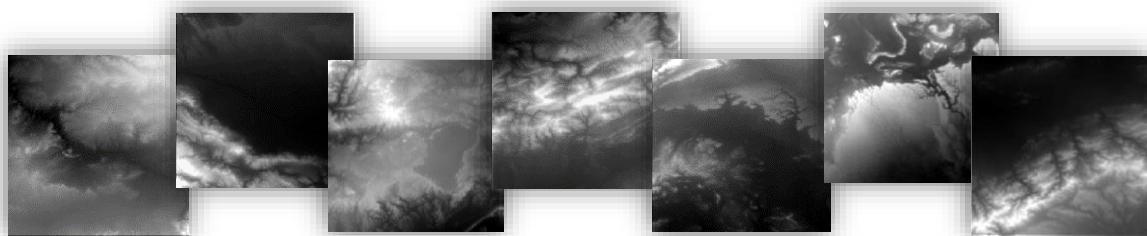
**Figure 4 : Carte d'ensoleillement de la région Drâa-Tafilalet.**

## 4.2 La topographie :

Les données de topographie fournissent des informations sur les caractéristiques géographiques de la région, telles que l'altitude, la pente du terrain et l'orientation. Ces données sont essentielles pour évaluer l'adéquation des sites potentiels à l'installation de panneaux solaires. On a obtenu les données à partir du modèle d'élévation de terrain (DEM) d'Aster.

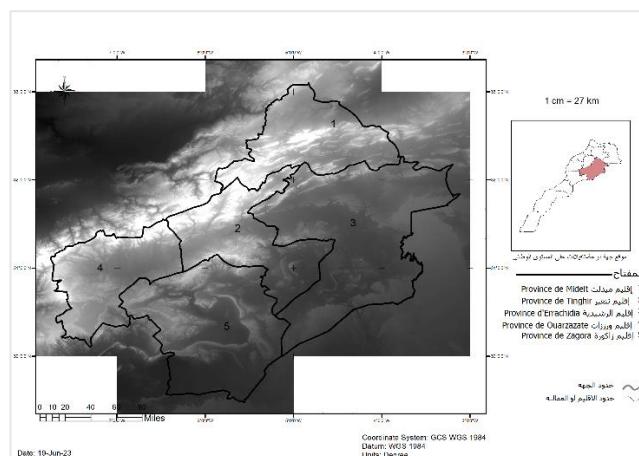
### Mise en œuvre :

1. Importation des images d'élévation dans ArcMap.



2. L'utilisation de l'outil « Mosaic to New Raster » :

L'outil "Mosaic to New Raster" permet de combiner plusieurs jeux de données raster en un nouveau jeu de données raster.



3. L'utilisation de l'outil « Extract by mask » sur la région d'étude :

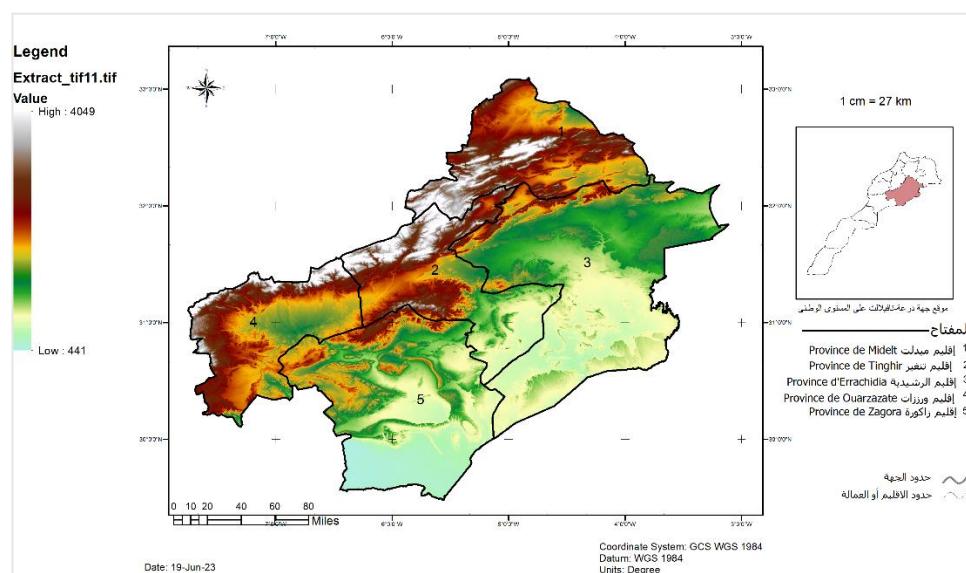


Figure 5 : Carte d'élévation de la région Drâa-Tafilalet.

### 4.3 Occupation du sol :

Lors de l'identification des sites appropriés pour l'installation de panneaux solaires, l'occupation du sol est un élément crucial à prendre en compte. La façon dont les terres sont utilisées et réparties entre diverses activités, l'habitat, l'industrie, les zones protégées, les infrastructures, etc.

On a obtenu les données d'occupation du sol sous format shapefile .shp (des points).

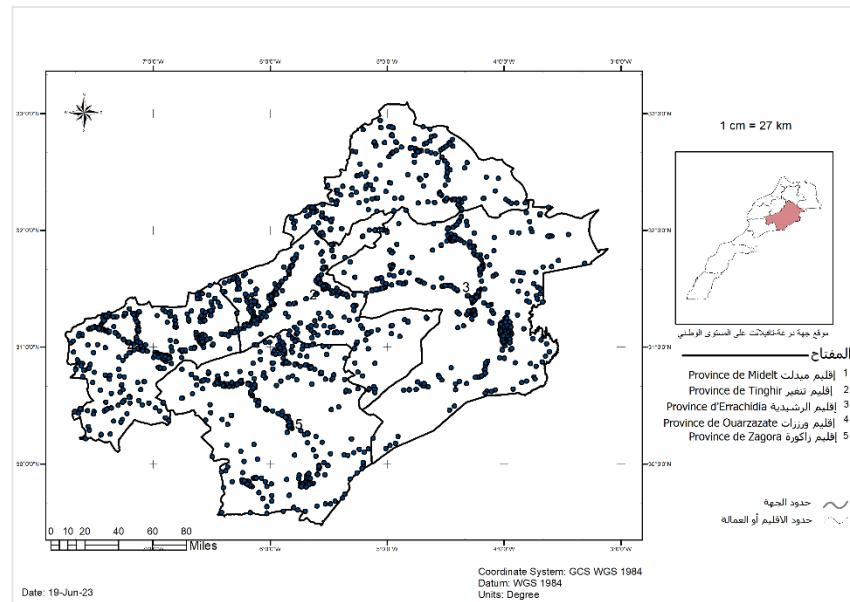


Figure 6 : Carte d'occupation du sol de la région Drâa-Tafilalet.

### 4.4 Plan d'eau :

Les plans d'eau comme les lacs, et les barrages offrent des opportunités intéressantes pour l'installation de panneaux solaires. La proximité des plans d'eau peut affecter la disponibilité d'eau pour le nettoyage des panneaux, le refroidissement des équipements.

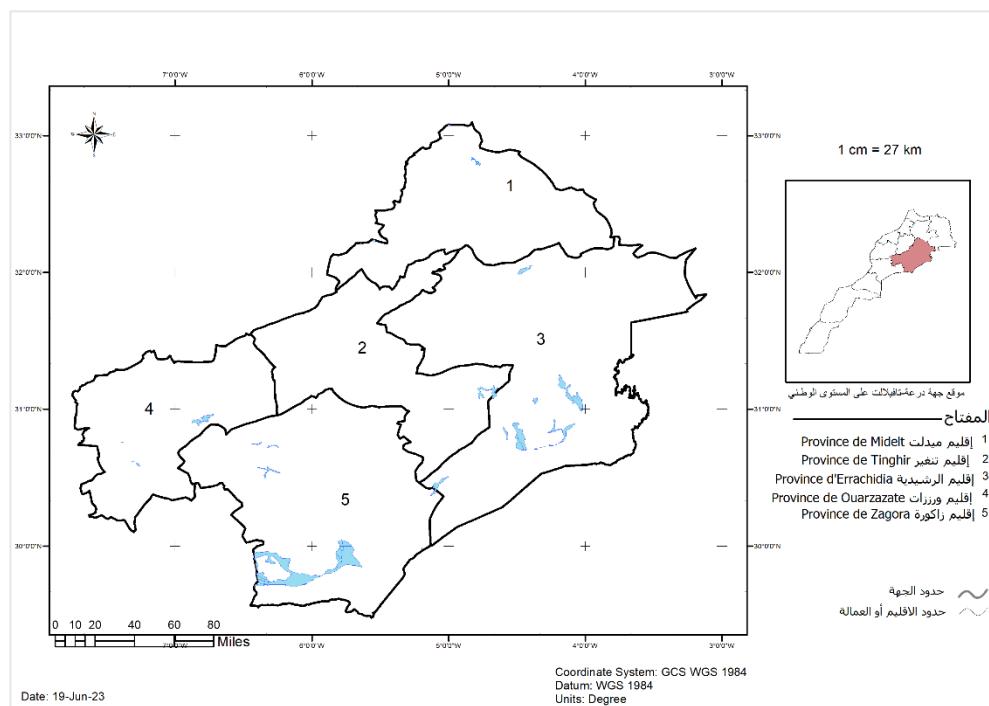


Figure 7 : Carte des plans d'eau de la région Drâa-Tafilalet.

## 4.5 Les routes nationales :

Les routes principales facilitent l'accès aux sites potentiels pour les panneaux solaires. L'accessibilité est cruciale pour assurer la maintenance et la surveillance des installations solaires, ainsi que pour le transport des équipements et des matériaux. Pour faciliter les opérations logistiques, les sites situés à proximité des routes principales peuvent être préférés.

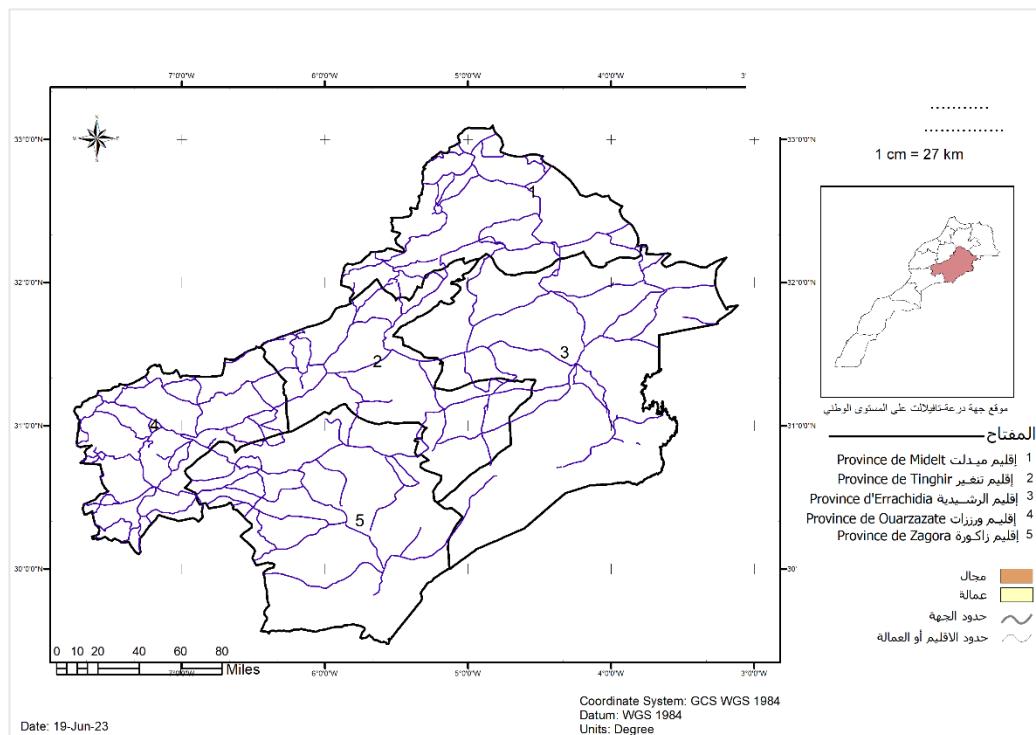


Figure 8 : Carte des routes principales de la région Drâa-Tafilalet.

## 5. Analyse MNT :

Pour identifier les sites propices à l'implantation des plaques solaires on a fait une analyse du MNT de la zone étudier dans ArcMap.

### 5.1 Pente :

La facilité de construction et de maintenance des installations solaires peut être affectée par la pente du terrain. Les sites avec une pente modérée peuvent faciliter l'installation des panneaux solaires et l'accès à la maintenance régulière. Dans notre cas on va sélectionner les zones qui ont une pente inférieure à 7%.

1. D'après la carte d'élévation qu'on a déjà réalisée nous allons identifier les pentes existant dans la zone d'étude en utilisant l'outil « Slope ».

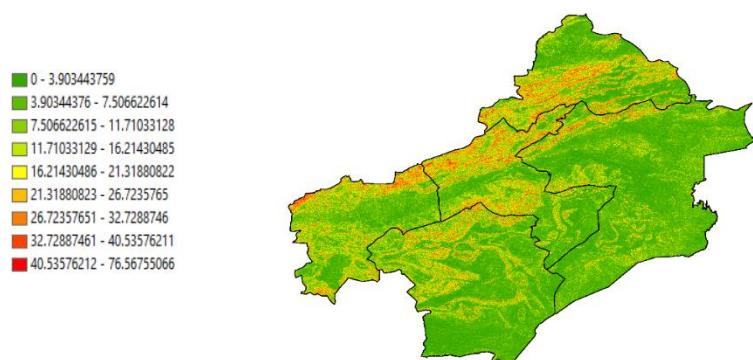


Figure 9 : les pentes de la région Drâa-Tafilalet.

2. Puis on va garder juste les zones qui ont une pente inférieure à 7% en utilisant l'outil « Raster calculator »

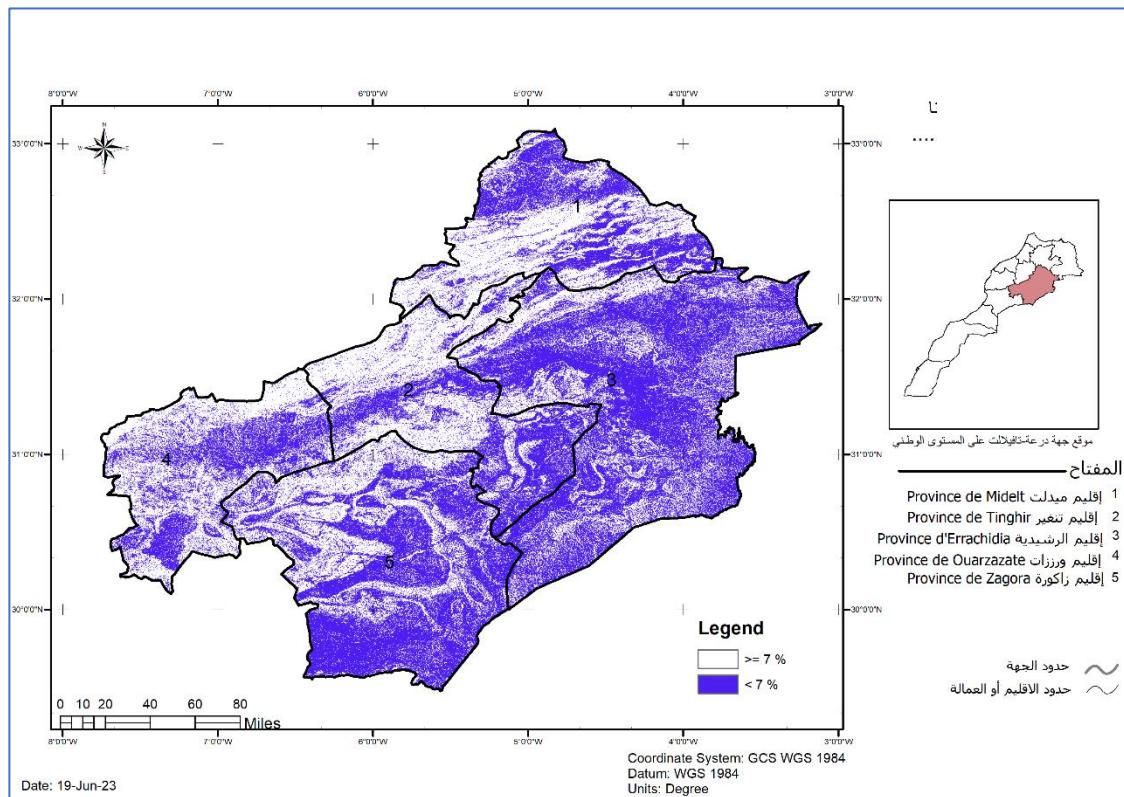
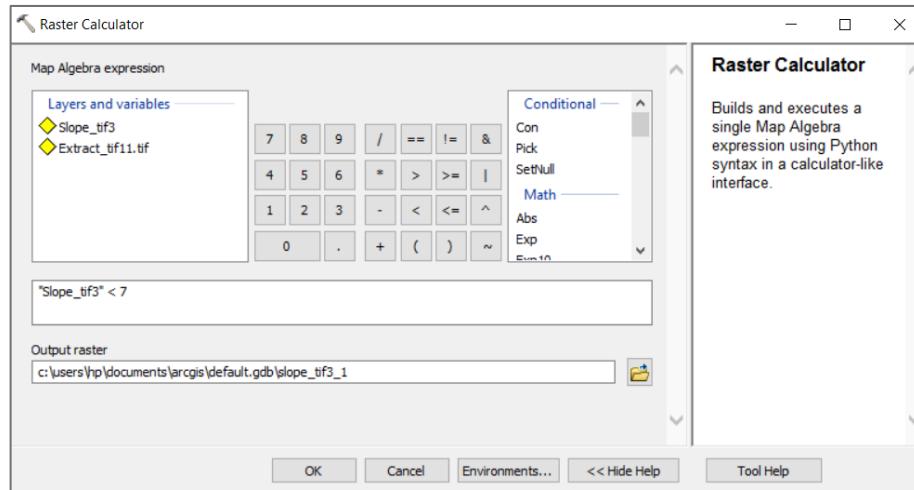


Figure 10 : Carte des pentes de la région Drâa-Tafilalet.

## 5.2 L'altitude :

L'altitude est un facteur important à prendre en compte lors de l'installation de panneaux solaires.

D'après la carte d'élévation qu'on a déjà faite nous allons garder juste les zones qui ont une altitude inférieures à **1300m** en utilisant l'outil « **Raster calculator** ».

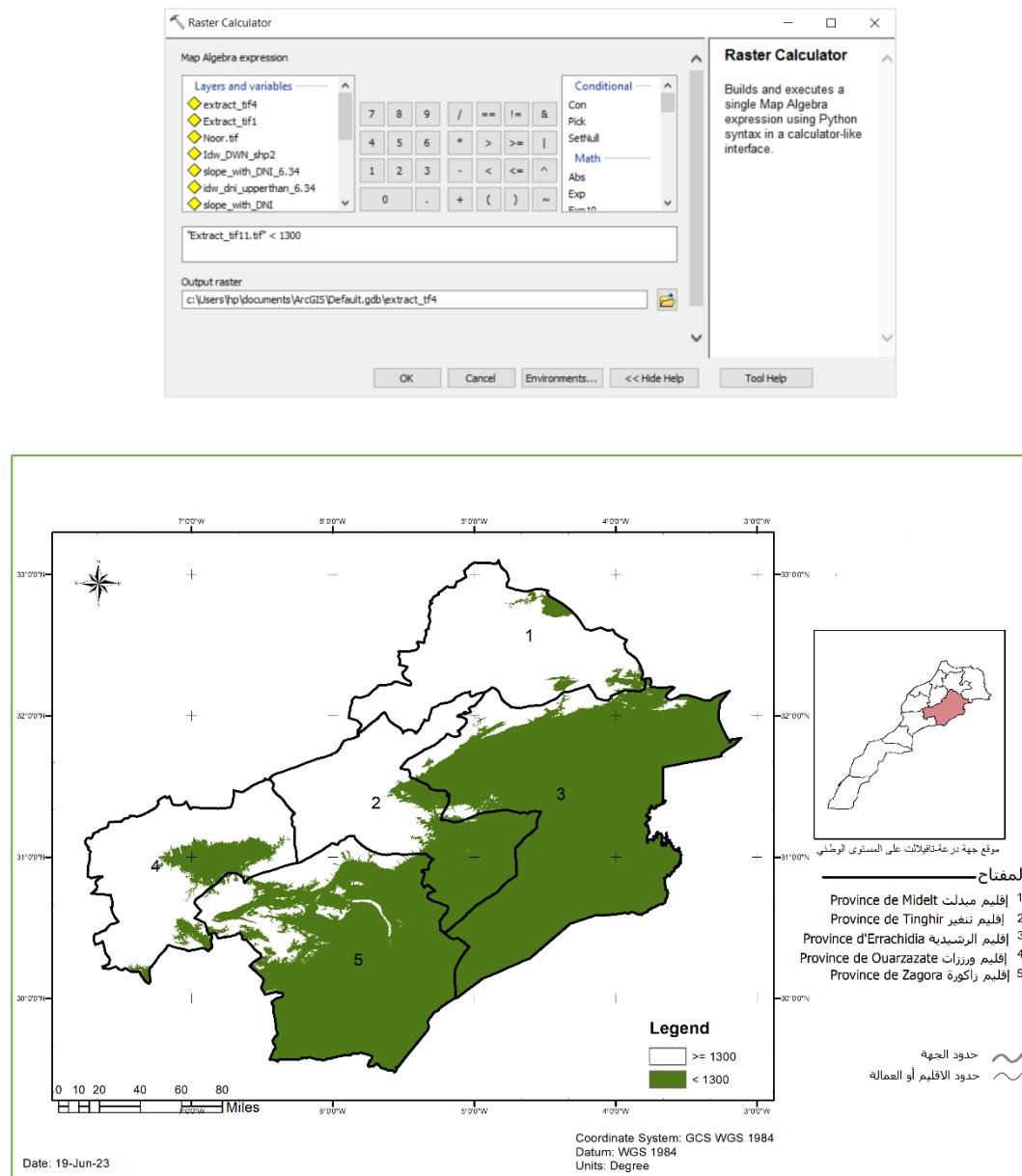


Figure 11 : Carte d'élévation de le région Drâa-Tafilalet.

### 5.3 L'orientation :

Lors de l'installation de panneaux solaires, l'orientation est un facteur crucial à prendre en compte car elle détermine la direction dans laquelle les panneaux sont inclinés par rapport au soleil. Une orientation appropriée permet de maximiser l'exposition des panneaux solaires au rayonnement solaire, ce qui augmente la production d'électricité.

L'orientation optimale des panneaux solaires dans l'hémisphère nord est généralement vers le sud. C'est parce que le soleil se déplace du sud-est au sud-ouest que les panneaux peuvent recevoir le maximum d'ensoleillement tout au long de la journée.

1. En utilisant l'outil aspect qui va nous fournir des informations sur l'orientation vers laquelle une pente est orientée.

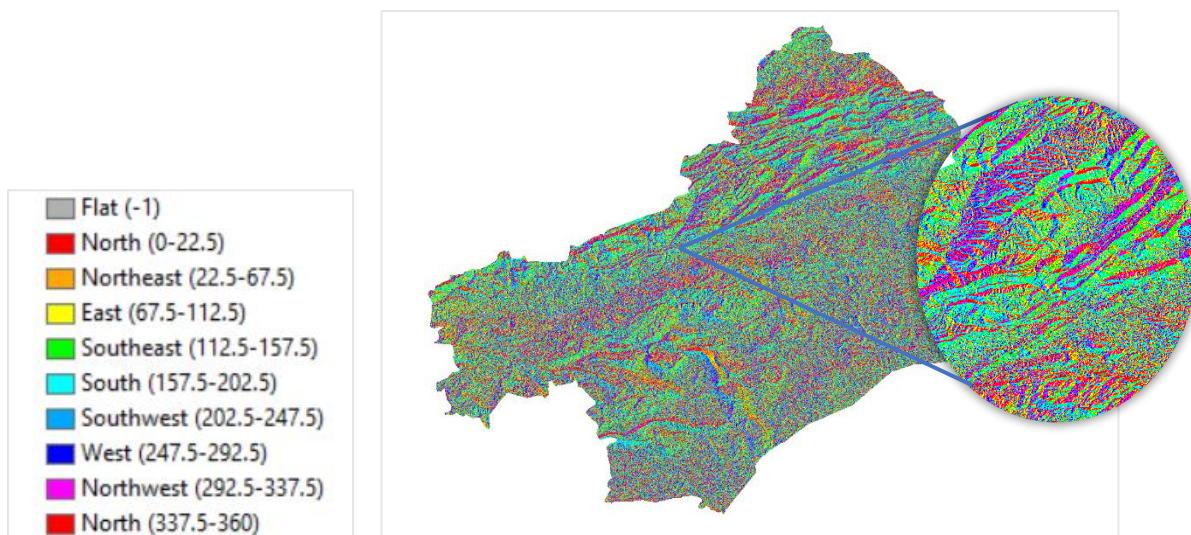
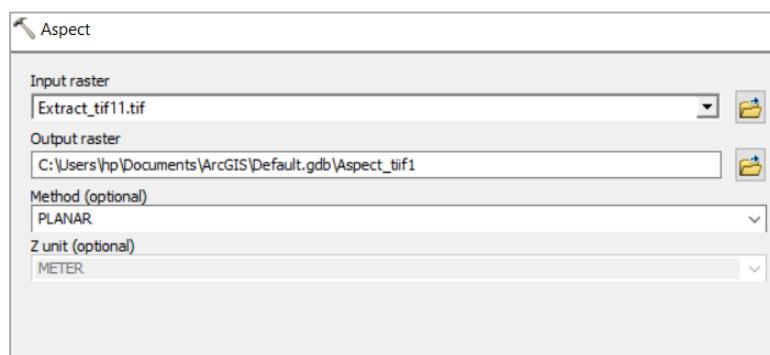


Figure 12 : figure indiquant l'orientation des pentes de la région Drâa-Tafilalet.

2. En utilisant l'outil « **Raster calculator** » on va sélectionner les zones qui sont orientée du sud-est vers le sud-ouest.

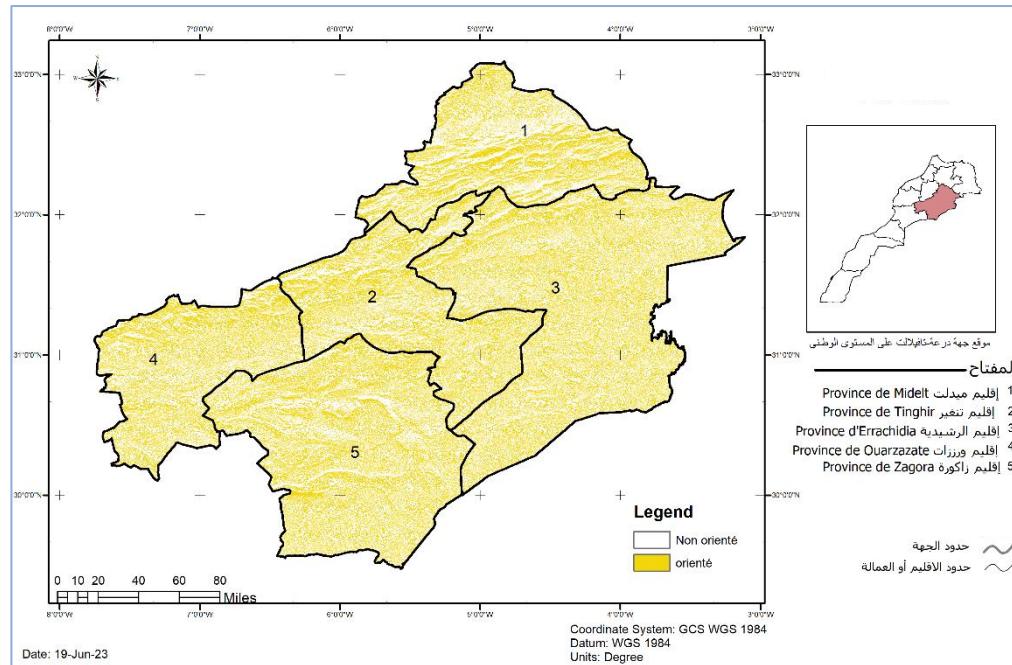
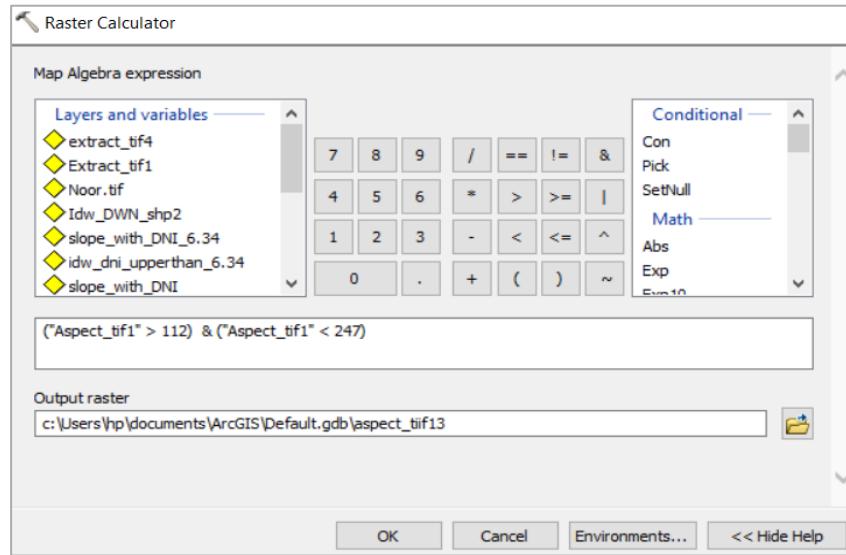


Figure 13 : Carte indiquant l'orientation des pentes de la région Drâa-Tafilalet.

## 5.4 Un fort ensoleillement :

D'après la carte d'ensoleillement on va sélectionner les zones qui ont un indice de DNI supérieure à **6.34**.

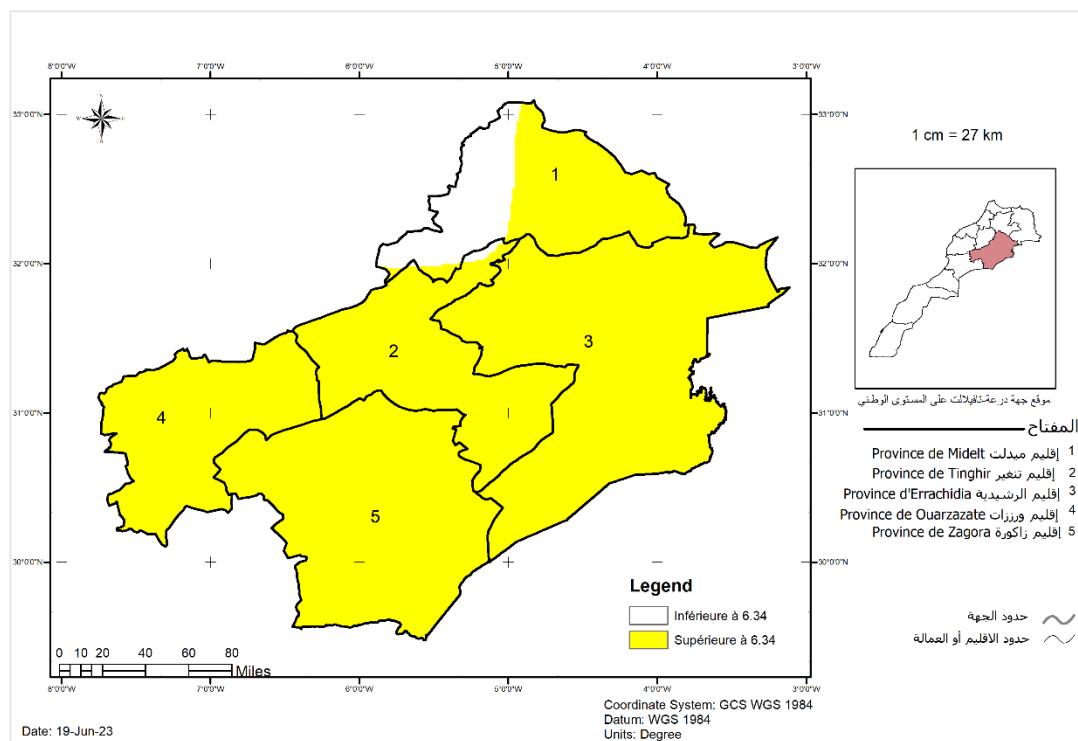
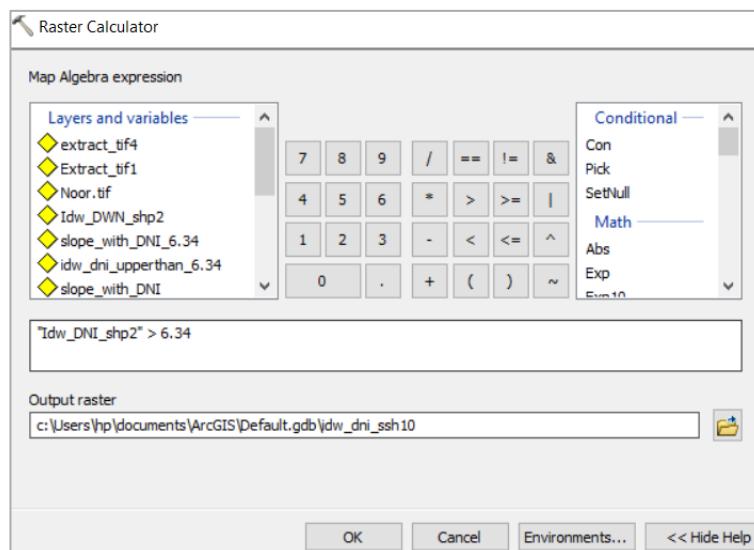


Figure 14 : Carte d'ensoleillement de la région Drâa-Tafilalet.

## 5.5 Identification des zones proches aux plans d'eau :

En utilisant l'outil buffer on va sélectionner les régions qui ont une distance maximale de **10 km** d'un plan d'eau.

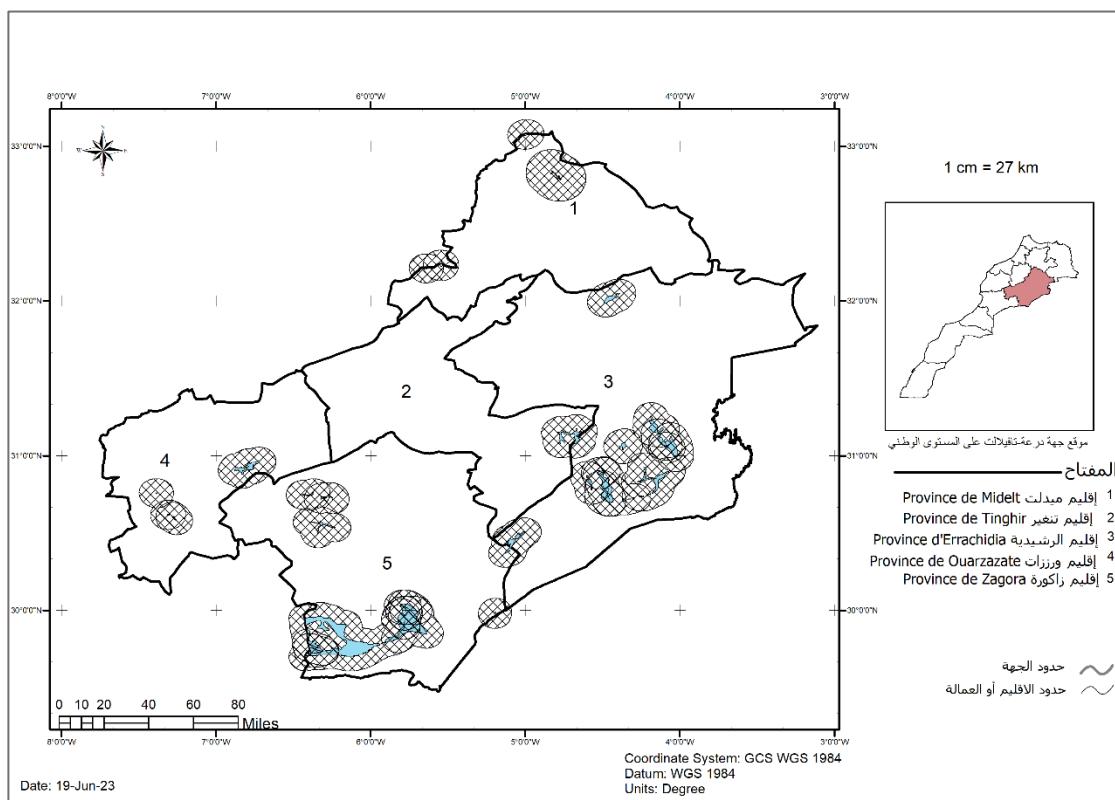
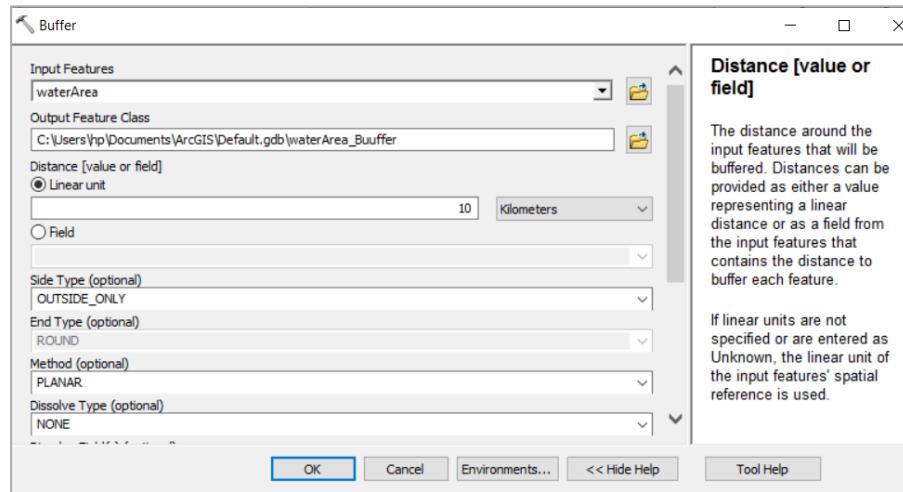


Figure 15 : Carte des zones proches au plan d'eau

## 6. Résultat :

En tenant compte tous les facteurs l'analyse topographique, l'évaluation de l'ensoleillement, la détermination de la pente, de l'altitude, de l'orientation et d'autres paramètres on a pu identifier les sites propices à l'implantation des plaques solaires dans la région de Drâa -Tafilalet.

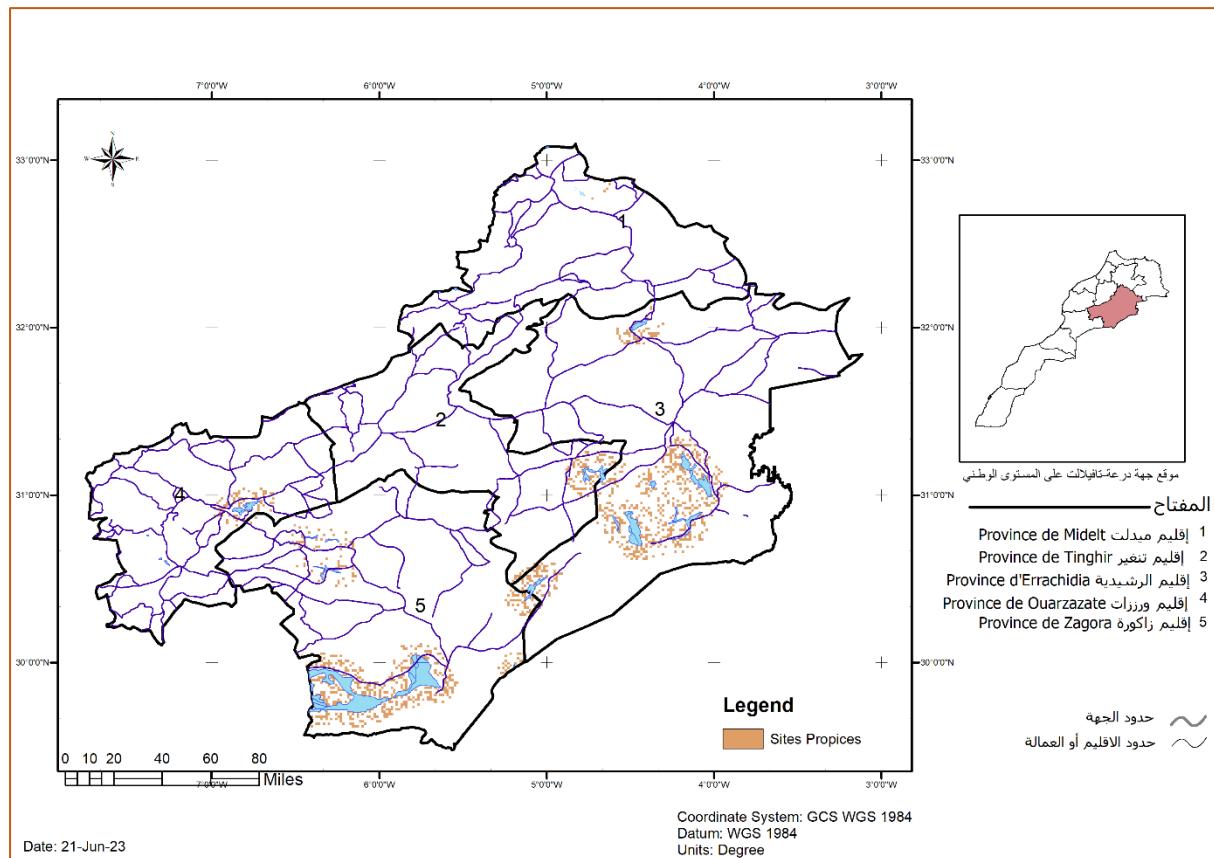


Figure 16 : Carte des sites propices à l'implantation des plaques solaires à Drâa-Tafilalet.

### 6.1 Comparaison avec les sites déjà existant :

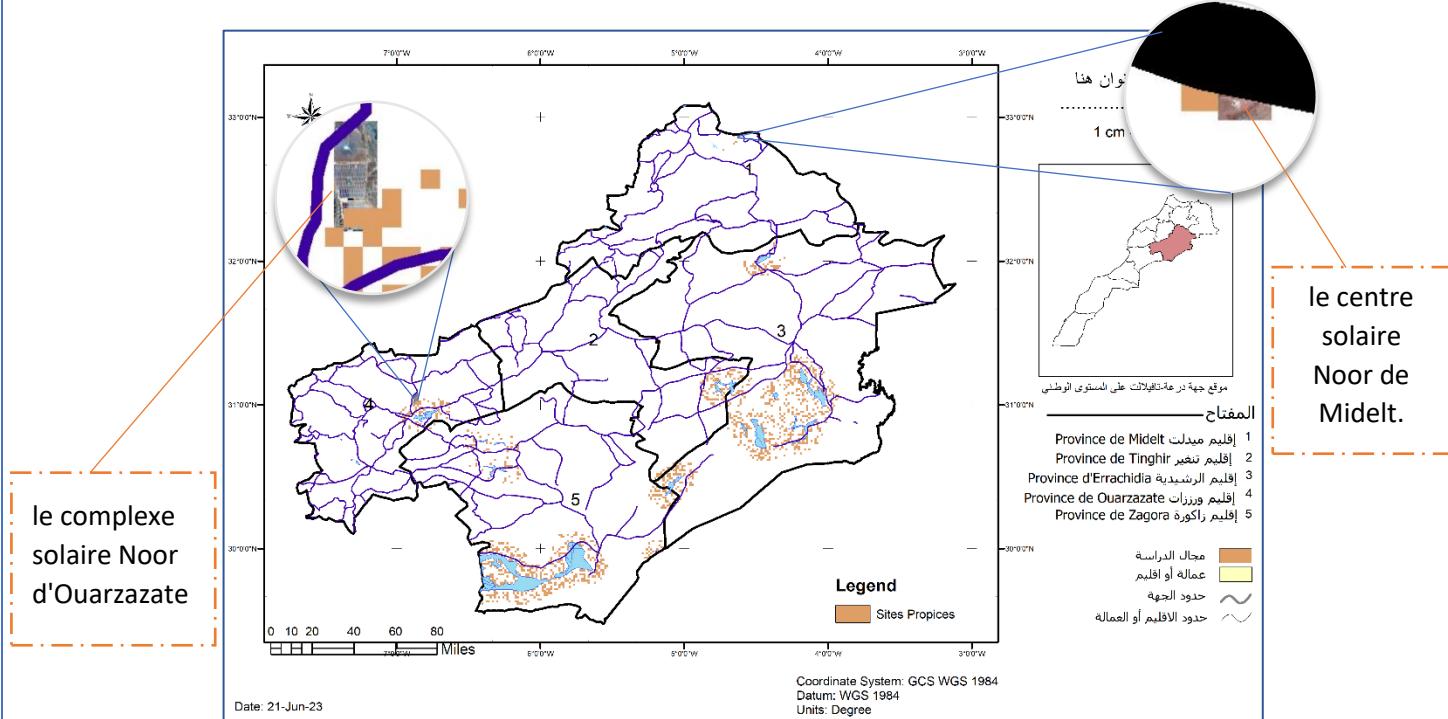


Figure 17 : Carte d'identification des sites existant -Noor Ouarzazate et Noor Midelt

## **7. Conclusion :**

Pour résumer, trouver les endroits idéaux pour installer des panneaux solaires dans la région de Draa-Tafilalet nécessite une étude approfondie de divers facteurs. La prise de décisions éclairées nécessite l'utilisation d'outils SIG tels que l'analyse topographique, l'évaluation de l'ensoleillement, la détermination de la pente, de l'altitude, de l'orientation et d'autres paramètres en gros une analyse multicritère adéquate et précise.

Nous avons effectué une analyse complète des données de topographie, d'ensoleillement et d'autres données géographiques disponibles pour cette étude. Pour maximiser la production d'énergie solaire, nous avons identifié les zones avec un fort ensoleillement, des pentes appropriées, des altitudes favorables et une orientation appropriée.

Cependant, il est important de noter que l'installation de panneaux solaires nécessite également une évaluation de la viabilité économique, des contraintes réglementaires et d'autres facteurs.

## **8. Références :**

### **Etudes :**

- ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU COMPLEXE SOLAIRE DE NOOR – MIDEKT.
- ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE CADRE DU PROJET DE COMPLEXE SOLAIRE D'OUARZAZATE