

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 8 ماي 1945 قلمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Ecologie et environnement

**Spécialité/Option :** Biodiversité et Environnement

**Département :** Ecologie et Génie de l'Environnement

### Thème

---

**Etude phytosociologique de la végétation herbacée du massif de la  
Maouna, versant Nord.**

---

**Présenté par :**

**BOUKAHILI Bouthayna**

**Devant le jury composé de :**

<b>Président :</b>	<b>Mr. ATOUSSI S.</b>	<b>(M.C.A)</b>	<b>Université de Guelma</b>
<b>Examineur :</b>	<b>Mme. BEN CHERIF H.</b>	<b>(M.C.B)</b>	<b>Université de Guelma</b>
<b>Encadreur :</b>	<b>Mr. ZITOUNI A.</b>	<b>(M.C.B)</b>	<b>Université de Guelma</b>
<b>Membre invité :</b>	<b>Mr. BENRAZAK S.</b>	<b>(Chef de bureau de la gestion)</b>	<b>Circonscription des forêt de Guelma</b>

**Juin 2023**

## *Remerciement*

*En* premier lieu, je tiens à remercier le bon *Dieu* le tout Puissant de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail, également je remercie infiniment mes parents qui m'ont encouragée et aidée à arriver à ce stade de ma formation.

*Tout* d'abord, *Je* tiens à exprimer mes vifs remerciements à Monsieur ATOUSSI Saddek le président du jury.

Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Monsieur ZITTOUNI Ali, J'aimerais aussi le remercier Pour toutes ses remarques et ses encouragements.

Ainsi que remercie Madame BEN CHERIF Hayet d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Je remercie Monsieur BENRAZAK Salah le chef de bureau de la gestion de circonscription des forêts de Guelma d'avoir accepté l'invitation.

Je remercie également le conservateur des forêts de la wilaya de Guelma et sur tout la circonscription des forêts de Guelma de m'avoir accueilli durant le stage, et je remercie également tout le personnel du service des forêts aide dans la réalisation de ce travail, notamment lors des sorties sur le terrain, car j'ai eu une opportunité exceptionnelle d'acquérir de nouvelles connaissances et de nouvelles compétences cela me sera certainement très utile tout au long de ma carrière.

*À tous, nous disons merci*

*BOUKAHILI Bouthayna*

# *Dédicace*

*A l'aide d'Allah, le tout puissant, j'ai pu*

*Réaliser ce travail que je dédie :*

*A ma chère mère et mon cher père qui m'ont donné la  
possibilité d'arriver là où je suis.*

*Je dédie ce travail à ma sœur Zahia et à son époux  
GUEROUI Djalel.*

*Ainsi que leurs petits-enfants Aous et Med Saad.*

# Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

**Introduction générale..... 1**

## **I. Matériels et méthode**

1. Description de la zone d'étude .....	4
2. Conditions pédoclimatiques de la zone d'étude.....	6
2.1. Conditions climatiques.....	6
2.2. Caractéristiques pédologiques de la zone d'étude.....	7
2.2.1. Matière organique.....	7
2.2.2. Texture du sol.....	7
2.2.3. pH et la salinité du sol .....	8
2.2.4. Etude morphologique .....	8
3. Etude floristique .....	9
3.1. Méthode d'échantillonnage .....	9
3.2. Indice d'abondance dominance.....	10
3.3. Indice de sociabilité.....	12
4. Identification des espèces adventices .....	12

## **II. Résultat et discussion**

1. Caractéristiques pédoclimatiques .....	13
1.1. Caractéristiques climatiques.....	13
1.2. Caractéristiques pédologiques.....	14

2. Etude floristique .....	16
2.1. Relevés floristiques réalisés .....	16
2.2. Richesse spécifique .....	23
2.2.1. Richesse spécifique de l'étage « A ».....	24
2.2.2. Richesse spécifique de l'étage « B ».....	25
2.2.3. Richesse spécifique de l'étage « C ».....	25
2.3. Types biologiques .....	26
2.4. Etude comparative de la flore herbacée de la région Nord de Guelma.....	29
<b>Conclusion.....</b>	<b>31</b>

## **Référence bibliographie**

## Liste des figures

<b>Figure 1</b>	Carte satellite de la position géographique du massif de la Maouna	<b>4</b>
<b>Figure 2</b>	Carte satellite du versant Nord de la Maouna (Etage « A », Etage « B », Etage « C » ; Sites d'échantillonnage)	<b>5</b>
<b>Figure 3</b>	Situation géographique de la wilaya de Guelma	<b>6</b>
<b>Figure 4</b>	Test rapide de la texture du sol	<b>8</b>
<b>Figure 5</b>	Courbe aire-espèce (ALEXANDRE & GENIN, 2011)	<b>10</b>
<b>Figure 6</b>	Représentation schématique de plusieurs taux de recouvrement de végétation (DELASSUS, 2015 d'après RODWELL, 2006)	<b>11</b>
<b>Figure 7</b>	Représentation schématique des indices de sociabilité (d'après Gillet, 2000)	<b>12</b>
<b>Figure 8</b>	Variations de la température minimale et température maximale de l'humidité et les précipitations de la campagne 2022/2023, de la région de Guelma	<b>13</b>
<b>Figure 9</b>	Profil du sol (Maouna 2023)	<b>14</b>

### Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b>	Caractéristiques pédologiques	<b>15</b>
<b>Tableau 2</b>	Relevés floristiques de l'étage A « R1-R12) »	<b>16</b>
<b>Tableau 3</b>	Relevés floristiques de l'étage B « R13-R24 »	<b>18</b>
<b>Tableau 4</b>	Relevés floristiques de l'étage C « R25 – R36 »	<b>20</b>
<b>Tableau 5</b>	Richesse spécifique de l'étage « A »	<b>24</b>
<b>Tableau 6</b>	Richesse spécifique de l'étage « B »	<b>25</b>
<b>Tableau 7</b>	Richesse spécifique de l'étage « C »	<b>26</b>
<b>Tableau 8</b>	Types biologiques des espèces recensées	<b>26</b>

## Liste des abréviations

**MO** : Matière organique.

**MOt** : Matière organique totale.

**MO hum** : Matière organique Humique.

**S.N.V.S.T.U.** : Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de L'Univers.

**AD** : indice d'abondance-dominance.

**I.Soc** : indice de sociabilité.

**cm** : Centimètre.

**mm** : Millimètre.

**mg** : milligramme.

**l** : litre.

**µs** : microsiemens.

**km** : kilometres.

**%** : pourcent.

**Qtx/ha** : Quintaux par hectare



## **Résumé**

Notre travail est une étude phytosociologique de la végétation herbacée de la partie Nord du Massif de la Maouna au Nord Est de l'Algérie, afin d'étudier l'écologie et la biodiversité de la région, nous avons divisé la montagne en trois étages selon l'altitude (500 m-600 m et 600 m - 1000 m et 1000 m à 1400 m) afin de connaître les espèces les plus adaptées, à chaque étage de la montagne. Les résultats montrent que parmi les 36 relevés floristiques effectués on a recensé 72 espèces appartenant à 72 genres et 47 familles, les espèces propres à l'étage le plus haut sont au nombre de 22, les espèces propres à l'étage B sont au nombre de 12 espèces et les espèces propres à l'étage A (le plus bas du massif) sont au nombre de 14 espèces.

**Les mots clés :** phytosociologie, végétation herbacée, écologie, biodiversité, Algérie, Maouna.

## **Abstract**

Our work is a phytosociological study of the herbaceous vegetation of the northern part of the Maouna Massif in the north east of Algeria, in order to study the ecology and biodiversity of the region, we before divided the mountain into three areas by altitude (500m- 600m and 600m- 1000m and 1000m to 1400m) in order to know the most adapted species, on each floor of the mountain. The results show that among the 36 floristic surveys carried out there were 72 species belonging to 72 genus and 47 families, the species specific to the highest level are 22, the species specific to stage B are 12 species and the species specific to stage A (the lowest of the massif) are 14 species.

**The key words:** phytosociology, herbaceous vegetation, ecology, biodiversity, Algeria, Maouna.

## الملخص

موضوع البحث يشمل دراسة فيتو سوسيوولوجية للنباتات العشبية للمنطقة الشمالية لجبل ماونة، شمال شرق الجزائر، من اجل معرفة البيئة والتنوع البيولوجي للمنطقة، قمنا بتقسيم الجبل الى ثلاث مناطق حسب الارتفاع (500متر-600 متر و600 متر-1000 متر و1000 متر الى 1400 متر) لأجل معرفة الأنواع النباتية الأكثر تأقلماً مع كل منطقة من الجبل. النتائج تبين انه من خلال 36 جرد قمنا به قد أحصينا 72 نوع ينتمون الى 72جنس و47عائلة نباتية، كما تبين ان الأنواع المميزة للمنطقة العليا (أ) من الجبل عددها 22 نوع في حين المنطقة المتوسطة (ب) عدد أنواعها 12، اما المنطقة السفلى للجبل (ج) يوجد بها 14 نوع خاص بها.

**الكلمات المفتاحية:** المجتمع النباتي، النباتات العشبية، علم البيئة، التنوع البيولوجي، الجزائر، ماونة.



*Introduction  
générale*

## **Introduction générale**

La phytosociologie est une branche de l'écologie dont l'objet est la description de la structure des phytocoenoses, l'analyse des groupements végétaux à partir desquels sont définies des associations végétales (**Ramade, 2008**). Elle s'intéresse à la recherche de la connaissance des habitats et écosystèmes naturels, semi-naturels ou même artificialisés (**Meddour, 2010**), la phytosociologie s'intéresse aux communautés végétales, en particulier à l'assemblage d'espèces qui constitue la végétation. Les phytosociologues partent de la composition floristique pour en déduire les relations écologiques et dynamiques existant entre les groupements végétaux (**Quezel & Barbero, 1982 ; Alexandre & Genin, 2011 in Louail, 2022**).

L'étude de la végétation a connu de nombreux pas de développements depuis quelques décennies, notamment grâce à l'accès généralisé aux techniques informatiques et aux logiciels d'analyses multivariées, notamment les applications de reconnaissance d'image qui nous permettent d'identifier n'importe quelle plante à partir de son image, dans la plupart des cas les risques d'erreurs sont minimales. L'application des logiciels de statistiques à simplifier l'étude de la végétation, autrefois étudiée avec une grande méfiance (**Guy, 1973**).

L'étude physionomique est une étude qualitative de la végétation fondée sur l'aspect physique, se base sur la prédominance d'un ou de plusieurs types biologiques, on distingue ainsi dans la formation végétale étudiée selon sa nature ; (forêts, landes, pelouses, steppe), l'étude physionomique de la végétation consiste donc à décrire la structure verticale (stratification) et la structure horizontale c'est-à-dire le recouvrement. L'association végétale est donc stratifiée, on constate à l'intérieur de l'association des espèces végétales de différentes tailles parmi lesquels on peut reconnaître plusieurs niveaux ou strates ; Arborescente, Arbustive et herbacée (**Kong and Watts, 1993**), (**Whittaker, 1980**).

L'étude qualitative de la végétation doit être complétée par une étude quantitative, en effet les végétaux ne sont pas distribués d'une manière identique ; certaines sont abondantes et d'autres sont moins abondantes ou relativement rares, des échelles chiffrées conventionnelles permettant de décrire cette distribution c'est l'échelle de l'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET, qui est une estimation globale du nombre d'individus ou densité (surface de recouvrement) exprimée par un pourcentage, entre la surface occupée par le taxon, comparée à la surface totale de la station un second échelle semi-quantitative qui exprime la sociabilité ou l'agrégation des individus de l'espèce (**Meddour, 2011**).

Les associations végétales doivent être classées et ordonnées, la méthode utilisée pour définir les groupements ou association végétale, est la méthode phyto-sociologique de BRAUN-BLANQUET (appelée également la méthode sigmatique relative à Sigma-Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine créée à Montpellier-), la définition des associations se base sur l'existence et la répétition de certaines combinaisons d'espèces végétales, où les mêmes conditions du milieu sont réalisées. La méthode d'échantillonnage utilisé est la réalisation des relevés floristiques, chaque relevé doit être représentative de l'association, chaque relevé doit couvrir une surface d'échantillonnage variable suivant le type de végétation est doit être au moins égal à l'aire minimale (est donné comme l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale sont représentées), sur le plan pratique au sein de la surface de l'aire minimale on trouve un nombre défini d'espèces qui se répète, et le recensement d'une nouvelle espèce devient nul. Le relevé comprend la liste de toutes les espèces présente, chacune d'elles affectée des coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité (**Delassus, 2015**), (**Meddour, 2011**).

Il est important aussi de définir le type biologique des espèces, Selon le système établi par Raunkiaer (1905) pour les plantes supérieures (Phanérogames), ce paramètre nous offre des informations précieuses sur le type de reproduction et renouvellement des espèces, les types biologiques sont définis d'après la morphologie et le rythme biologique du végétal, plus précisément en fonction de la nature et de la localisation des organes assurant sa survie durant la ou les périodes climatiquement défavorables. C'est en principe des bourgeons qu'il porte, et grâce aux méristèmes abrités par ces derniers, que le végétal pourra ultérieurement reprendre son développement (**Lacoste & Salanon, 2005 in Guechi, 2022**).

Les informations pédoclimatiques du milieu d'étude est paramètre important, les paramètres suivants devront être mesurés : Le pH, la salinité, le taux en matière organique, et la litière en particulier s'il s'agit d'une formation arbustive. L'analyse climatologique de la région d'étude fournit des informations importantes sur le type de distribution des espèces.

La Maouna est un massif montagneux de 1035 hectares, avec un ensemble de montagnes formant un bloc continu dont le point culminant atteint 1400 m, ce site est situé sur les bordures Ouest du chef-lieu de la wilaya de Guelma, il joue un rôle socioéconomique important dans la région, la montagne est riche en biodiversité, en particulier son couverture végétale, le site dispose d'une aire aménagée de distraction, avec de vastes zones forestières pour les loisirs.

Cette montagne est riche en ressources minières, plusieurs carrières d'exploitation de cailloux, graviers et de sable et de pierre de marbre et de granite.

Les études environnementales menées au niveau de ce site sont très rares, aucune étude académique n'a été effectuée sur la végétation de cette région. Il est important d'étudier la biodiversité de la région, notamment la partie végétale de celle-ci, afin de mettre des programmes de préservation de la nature du site, et de valoriser les ressources naturelles qui caractérisent le site, et de préserver les espèces qui pourraient être menacées, et connaître les espèces les plus adaptées au niveau du site pour le reboisement dans les espaces après la fermeture de certaines carrières et en cas incendies.



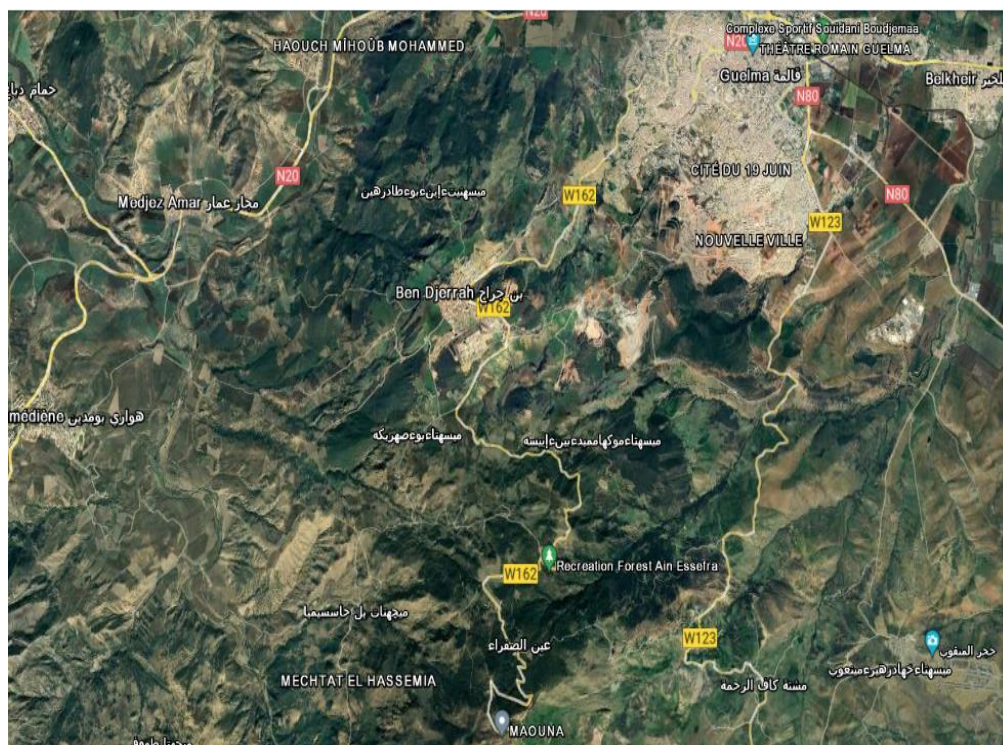
*Matériel et  
méthodes*



## I. Matériel et méthodes

### 1. Description de la zone d'étude

Notre étude a été réalisée dans le massif de la Maouna, "Djebel" Maouna ( $36^{\circ} 22' 03''$  Nord,  $7^{\circ} 23' 30''$  Est) est un massif forestier qui se situe dans la commune de Bendjerrah, qui se situe au Sud-Ouest de la ville de Guelma, à l'Ouest de la commune de Belkheir et à l'Est de la commune d'Houari Boumediene (**Fig.1**). Le massif de la Maouna couvre une superficie de 1035 hectares, dont le point culminant atteint 1400 mètres d'altitude.



**Figure 1** : Carte satellite de la position géographique du massif de la Maouna.

Le mont de la Maouna qui s'étend sur une superficie plus de mille hectares, avec une altitude à partir de 500 m jusqu'au point culminant qui atteint les 1400 m, possède en particulier deux versants (**Fig.2**) ; le premier orienté vers le Sud allant jusqu'à la commune d'Ain Larbi (900 m d'altitude) comprend la plus grande partie du mont, caractérisé par une faible inclinaison, plus exposé au rayon solaire et plus rapproché de la zone caractérisée par le climat semi-aride, alors que le deuxième versant exposé vers le Nord avec une superficie moins importante que le précédent, ce versant s'achève à Djebel Halouf (500 m) à une distance de 18 km du point culminant, caractérisé par une pente raide, plus rapproché à la zone caractérisée par un climat subhumide. Notre travail consiste à étudier la végétation herbacée de la partie Nord de la montagne, afin d'étudier la végétation herbacée de zone d'étude on a opté à diviser la zone en

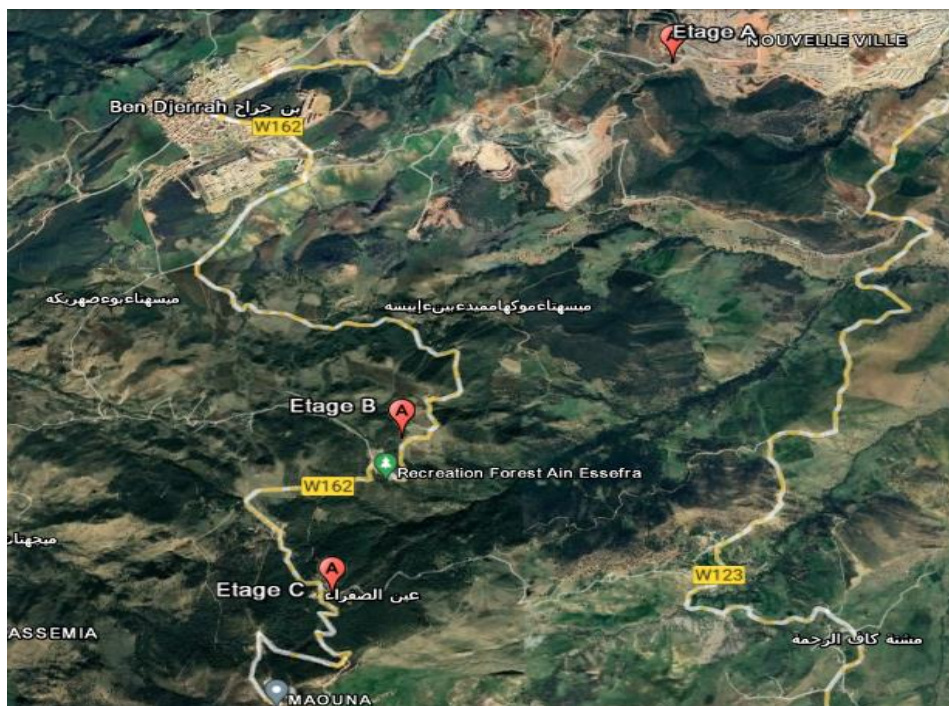
trois étages selon l'altitude du mont à savoir ; le premier étage allant de 500 m -au pied de la montagne - jusqu'à 600 m, le deuxième étage allant des 600 m aux 1000 m et le troisième étage allant de 1000 m d'altitude jusqu'au sommet de la montagne 1400 m.

L'échantillonnage a été effectué sur les points suivants :

L'étage « A » à une altitude de 500 m

L'étage « B » à une altitude de 944 m

L'étage « C » à une altitude de 1310 m



**Figure 2 :** Carte satellite du versant Nord de la Maouna (Etage « A », Etage « B », Etage « C » ; Sites d'échantillonnage).

### ➤ Situation Géographique :

La wilaya de Guelma se situe au Nord-Est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba et Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum El Bouaghi et Tébessa). Elle occupe une position médiane entre le Nord du pays, les hauts plateaux et le Sud. La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 km<sup>2</sup> (Fig.3).

La wilaya de Guelma est limitrophe de la wilaya d'Annaba au Nord, El-Taref au Nord-est, Souk-Ahras au Sud-Ouest, Oum El-Bouaghi au Sud, Constantine à l'Ouest et Skikda, au Nord-ouest (A.N.D.I., 2013).

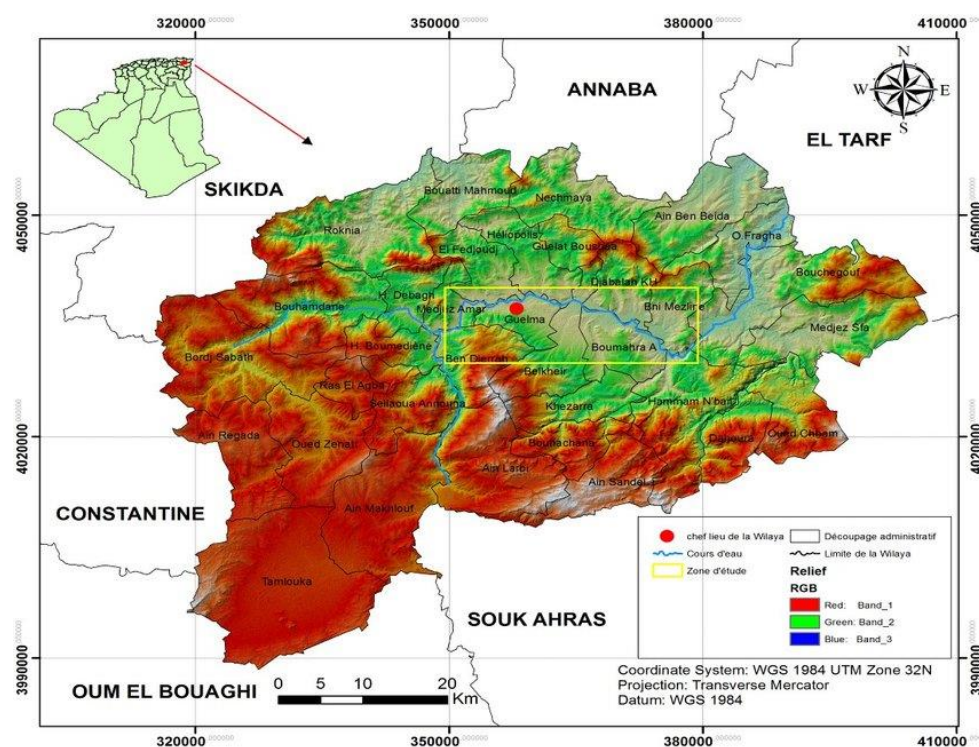


Figure 3 : Situation géographique de la wilaya de Guelma [1].

## 2. Conditions pédoclimatiques de la zone d'étude

Le territoire de la wilaya de Guelma se caractérise par un climat subhumide au centre et au nord, et semi-aride vers le sud. La diversité des climats est due à l'influence de plusieurs paramètres qui influent sur les caractéristiques du climat de cette région, en particulier le taux d'humidité dû aux différents plans d'eau (barrage, retenues collinaires et oueds) et le rapprochement par rapport à la mer (35 – 25 Km), la présence, le massif forestier intense, les sources thermales [2].

Le massif de la Maouna se situe du point de vue géographique entre les deux étages bioclimatiques qui caractérisent la région, on remarque ainsi la présence des caractéristiques des deux types de climat suscité, pluvieux et froid en hiver, sec et plus doux en été.

### 2.1. Conditions climatiques

Notre étude consiste à recenser les espèces végétales qui colonisent le mont de la Maouna, on a essayé de limiter les paramètres climatologiques qui influent sur la distribution de la végétation ; les paramètres climatiques étudiés sont les suivantes :

- Température minimale
- Température maximale

## - Précipitation

Les données climatiques proviennent du site internet [03] il s'agit d'un site internet appartenant à une association française « infoclima » cette association est spécialisée dans la thématique du temps réel météo, le contenu du site est complètement gratuit, le site offre également des données météorologiques en temps réel, ainsi que des données historiques de plusieurs stations à travers le monde.

## 2.2. Caractéristiques pédologiques de la zone d'étude

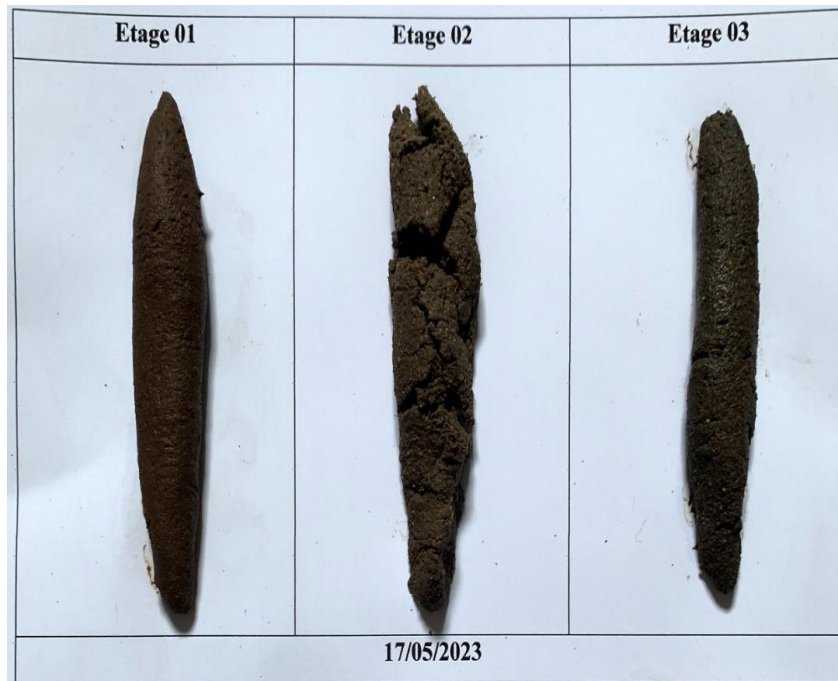
Afin d'étudier les caractéristiques pédologiques de zone d'étude on a opté à diviser la zone en trois étages selon l'altitude du mont à savoir ; le premier étage allant de 500 m au pied jusqu'à 600 m, le deuxième étage allant du 600 aux 1000 m et le troisième étage allant de 1000 m d'altitude jusqu'au sommet de la montagne.

### 2.2.1. Matière organique

La teneur en MO a été mesuré par la méthode à perte au feu (**Fournier et al., 2012**).

### 2.2.2. Texture du sol

La texture du sol détermine les proportions relatives des particules terreuses (sable, limon, argile), pour notre étude on a estimé ce caractère par une méthode rapide effectuée sur le terrain, ce procédé peut être rapidement estimé à la main sur un échantillon du sol (**Fig.4**), de préférence ni trop sec ni trop humide, nous plaçons l'échantillon mélangé dans la paume de la main avec nos doigts, nous pouvons identifier le type texture du sol ; l'argile collante, les sables durs, la douceur des limons [4].



**Figure 4 :** Test rapide de la texture du sol.

### 2.2.3. pH et la salinité du sol

Ces deux paramètres ont été estimés sur une suspension du sol (1 : 5) selon le procédé ISO (**Durand, 1983**).

### 2.2.4. Etude morphologique

Afin de connaître l'évolution du sol ainsi que la roche-mère sur laquelle les sols des sites d'étude ont été formés, on a étudié le profil du sol ; l'importance et la qualité de la litière et des différents horizons.

- **La litière** : la litière ; c'est la couche superficielle du sol constitué de feuilles mortes et autres fragments végétaux tombés au sol mais non encore décomposés par les micro-organismes (**Ramade, 2008**), dans notre travail on a mesuré l'importance de la litière de chaque site, une fois enlevé toutes les particules de la matière organique fraîche à la main jusqu'à l'apparition de la surface de l'horizon « A » on mesure l'épaisseur de la litière à l'aide d'un mètre ruban.
- **Les différents horizons** : l'horizon pédologique désigne les diverses strates de couleur, texture et structure différente que l'on peut identifier dans le profil d'un sol mis à jour par une coupe verticale (**Ramade, 2008**). Afin de connaître la qualité des horizons des sites étudiés de chaque étage on a creusé un tranché à l'aide d'une binette jusqu'à

apparition de la roche-mère, et note les observations suivantes ; épaisseur de l'horizon « A » le type de la roche-mère.

### 3. Etude floristique

#### 3.1.Méthode d'échantillonnage

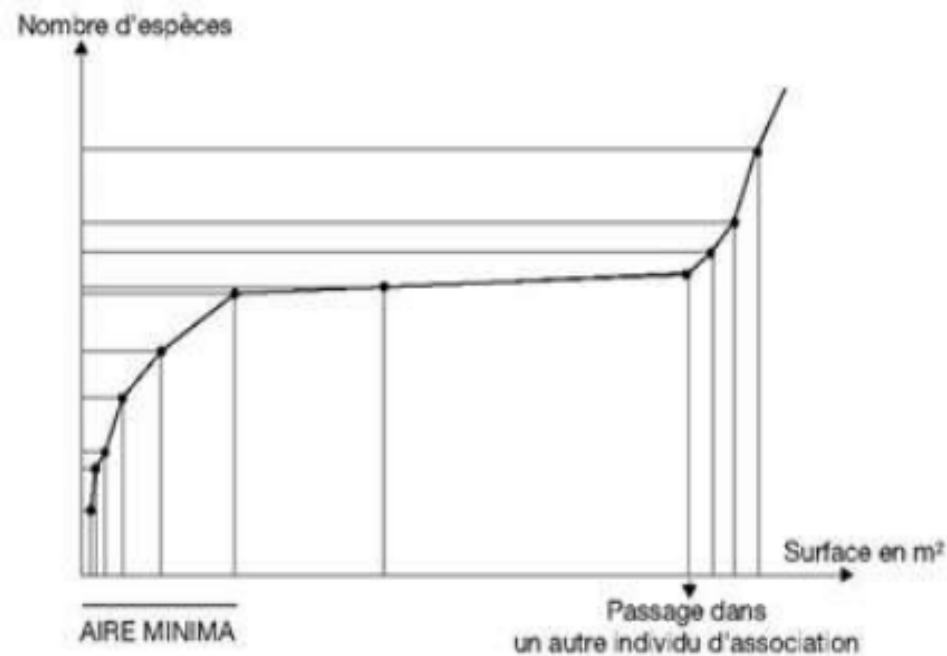
Notre travail consiste à recenser et identifier les espèces végétales de la flore herbacée qui colonisent le versant nord du massif de la Maouna, on a entamé le travail pendant le mois de février 2023, les premières sorties ont été consacré à la découverte du milieu d'études et à la reconnaissance des caractéristiques du site, tandis que les premiers relevés floristiques ont été réalisés au début du mois de mars, les sorties sur le terrain se sont poursuivies jusqu'en mois de mai, où nous avons effectué un total de 36 relevés floristiques.

Il faut toujours choisir la surface la plus représentative du milieu d'échantillonnage, le relevé doit comporter les d'informations suivantes :

- **un observateur** : par le nom et le prénom.
- **une date** : indiquée sous la forme jj/mm/aaaa pour chaque relevé phytosociologique.
- **une localisation** : nom de la commune + localisation géographique précise ; la localisation précise est donnée par les coordonnées GPS d'un point situé au milieu de chaque relevé, nous avons utilisé un GPS fourni par les laboratoires de la faculté **SNVSTU**, en raison de non-disponibilité du GPS les coordonnées de certains relevés ont été prise en utilisant le site **Google Earth**.

Après avoir noté toutes les informations relatives au relevé floristique on commence à recenser le nombre d'individus de chaque espèce de plante rencontrée, le relevé floristique sera clôturé une fois le nombre d'espèces recensées n'augmente pratiquement plus, en tenant compte de la surface de l'aire minimale. Un relevé ne sera considéré comme représentatif de l'association étudiée que s'il est effectué sur une surface au moins supérieure à l'aire minimale (**Gillet, 2000**).

L'aire minimale d'un relevé est théoriquement définie par l'établissement d'une courbe aire-espèces (nombre d'espèces recensées en fonction de la surface ; **Fig.5**) Alexandre & genin, 2011 : au-delà du palier de l'aire minimale, la courbe s'aplatit, traduisant ainsi un recrutement négligeable en nouvelles espèces (**Laurent, 2017**).



**Figure 5 :** Courbe aire-espèce (ALEXANDRE & GENIN, 2011).

Sur le plan pratique, le relevé commence toujours sur une petite surface pour s'élargir ensuite jusqu'à l'absence d'apparition de nouvelles espèces, en tenant compte de la surface de l'aire minimale décrite par l'auteur DELPECH, 2006.

L'aire minimale est en fonction du type de végétation et il est intéressant de toujours garder à l'esprit l'ordre de grandeur empirique correspondant au type de végétation à inventorier (Laurent *et al.*, 2017).

Pour les formations à caractère plus ou moins linéaire (Delpech, 2006 *in* Meddour, 2011).

- 10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées.
- 10 à 50 m pour les végétations herbacées ripuaires.
- 30 à 50 m pour les haies.
- 30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes.

### 3.2. Indice d'abondance dominance

Cet indice est semi-quantitatif car il s'agit d'un coefficient se rapportant à une évaluation et non à une mesure. Il combine deux critères :

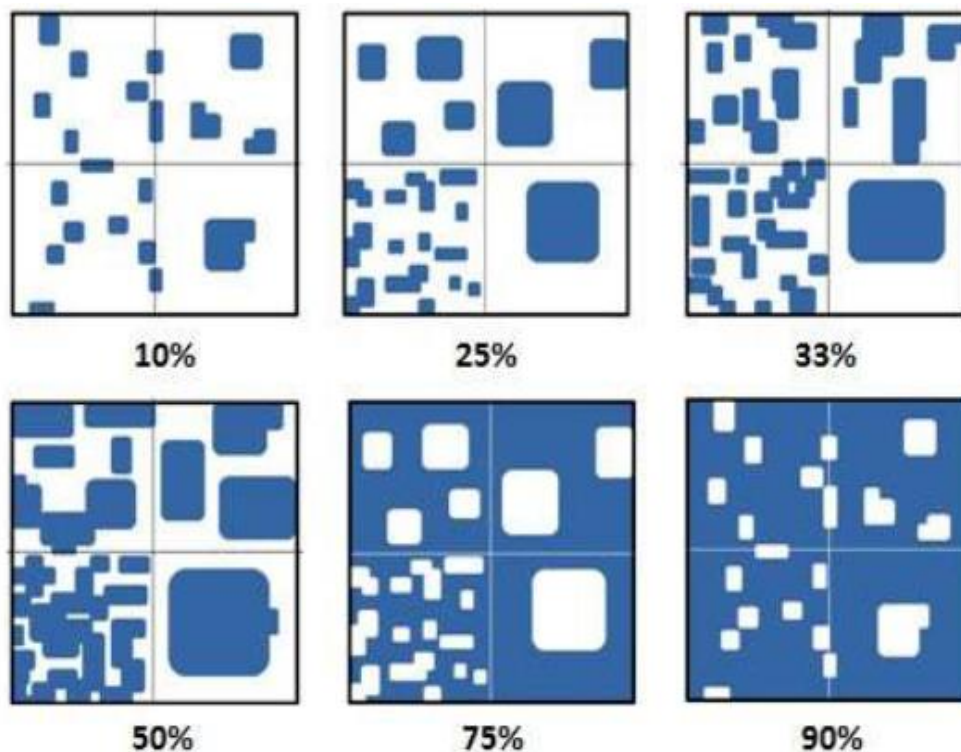
- L'abondance, qui est une estimation globale de la densité des espèces (nombre d'individus) ;

- La dominance, qui est le taux de recouvrement (projection au sol) des parties aériennes des végétaux ;

Ces deux modes d'expression sont en fait réunis en un seul indice, celui d'abondance-dominance, car les deux notions peuvent être dépendantes l'une de l'autre. Deux espèces peuvent occuper une même surface, l'une avec de nombreux individus de faible dimension, l'autre avec peu d'individus mais de grande dimension.

L'échelle qui a été proposée par Braun-Blanquet est la plus largement utilisée. Elle utilise les coefficients ou indices suivants :

- 5 : recouvrement supérieur à 75%, abondance quelconque
- 4 : recouvrement de 50 à 75%, abondance quelconque
- 3 : recouvrement de 25 à 50%, abondance quelconque
- 2 : abondante ou recouvrement 5 à 25%
- 1 : peu abondante ou recouvrement inférieur à 5%
- + : très peu abondante
- r : espèce très rare (Bernard, 2007).



**Figure 6 :** Représentation schématique de plusieurs taux de recouvrement de végétation (DELASSUS, 2015 d'après RODWELL, 2006).



### 3.3. Indice de sociabilité

La sociabilité correspond à la dispersion des individus d'un même taxon dans la communauté végétale. Elle donne une information intéressante sur la structure de la végétation (structure régulière, agrégative, etc.). L'échelle retenue est celle donnée par Gillet (2000).

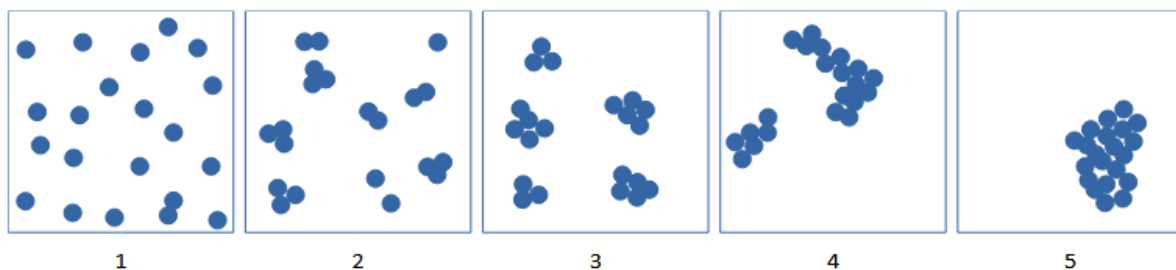
1 éléments répartis de façon ponctuelle ou très diluée (individus isolés)

2 éléments formant des peuplements ouverts, très fragmentés en petites taches à contours souvent diffus (touffes, bouquets)

3 éléments formant des peuplements fermés mais fragmentés en petits îlots (nappes, bosquets)

4 éléments formant plusieurs peuplements fermés, souvent anastomosés, à contours nets (réseaux)

5 éléments formant un seul peuplement dense (Delassus, 2015).



**Figure 7 :** Représentation schématique des indices de sociabilité (d'après Gillet, 2000 *in* Delassus, 2015).

### 4. Identification des espèces adventices

Pour identifier les espèces recensées, nous avons utilisé des guides illustrés (FLEURS D'ALGERIE ) la consultation des personnes compétents (enseignants, personnels de la circonscription des forêts de la wilaya de Guelma), certains mémoires de master dans le domaine ont été aussi très utiles ( Étude phytosociologique de la végétation des milieux naturels « jachères, landes, maquis et zones humides » dans la plaine de Guelma), le site Tela botanica [5] offre l'identification de plusieurs espèces rencontrées sur le terrain.

Ils existent plusieurs applications à installer sur les smartphones, sert à l'identification des plantes sauvages ou cultivées, repose sur un système de reconnaissance automatique par photographie et propose la description de la plante présumée, dans notre travail deux applications ont été très utiles (PlantNet & PictureThis).



*Résultats et  
discussion*

## II. Résultats et discussion

### 1. Caractéristiques pédoclimatiques

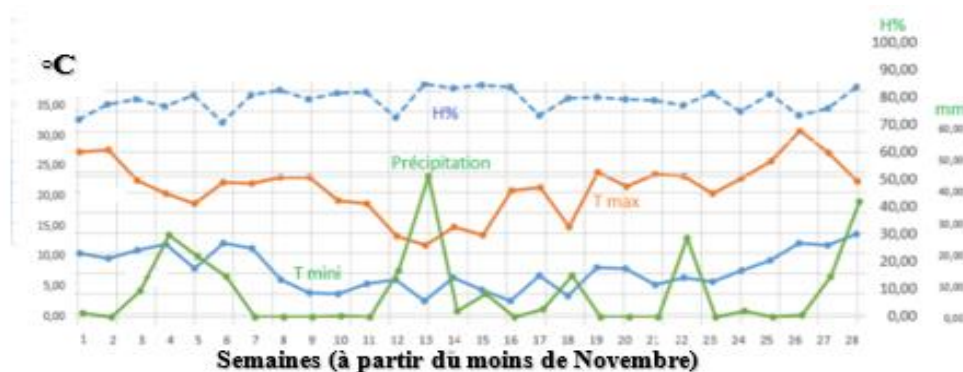
#### 1.1. Caractéristiques climatiques

La saison 2022/2023 est une saison sèche, la région située dans une zone subhumide qui reçoit aux moyennes 600 mm, a reçu que 250 mm de pluie depuis le mois de novembre jusqu'à la première semaine du mois de mai, les pluies torrentielles sous orage de la fin du mois de mai ne sont pas incluses. Les précipitations enregistrées se sont réparties sur quatre périodes ; pendant la (3<sup>ème</sup> et la 6<sup>ème</sup> semaine – mois novembre et décembre –), (12<sup>ème</sup> et le 13<sup>ème</sup> – mois de janvier –) et (27<sup>ème</sup> et 28<sup>ème</sup> – mois de mai – et les pluies orageuses de la fin du mois de mai) (**Fig.8**).

Les données de la température indiquent que la saison est relativement chaude, les températures maximales n'ont jamais descendu en dessous de 12°C, pendant la plupart de la saison la température journalière a été au voisinage de 20°C, alors que les températures minimales n'ont jamais descendu en dessous de 5°C.

Les valeurs de l'humidité relative étaient comprises entre 70 % et 80 % pendant toute la saison, étant donné que la saison est sèche, l'humidité relative censée atteindre les limites de 90 à 100 % au cours de la saison hivernale.

Les données climatiques recueillies du site infoclimat [3] sont relatives à la ville de Guelma, étant donné que le site météorologique se situe à Belkheire, où l'altitude de 200 m, ces données ne reflètent pas les chiffres réels qui peuvent être enregistrés au niveau de la Maouna où l'altitude atteint 1400 m au sommet de la montagne, en particulier les températures et l'humidité relative, les chutes de neige pendant la période hivernale et le temps couvert dans la plupart du temps sur la montagne indiquent des valeurs de température inférieures et une humidité relative et précipitation beaucoup supérieures à celles enregistrées dans la station.



**Figure 8 :** Variations de la température minimale et température maximale de l'humidité et les précipitations de la campagne 2022/2023, de la région de Guelma.

## 1.2. Caractéristiques pédologiques

Le profil pédologique montre que le sol de cette région appartient au groupe des sols rouges méditerranéens caractérisant les terres de la région, c'est une formation argileuse, riche en sesquioxydes (sol fersiallitique) de couleur rouge brique (**Fig.9**).



**Figure 9** : Profil du sol (Maouna 2023).

L'horizon « A » parfois est très mince en particulier au niveau des pentes, qui peuvent atteindre parfois plus de 20%, les analyses pédologiques effectuées au niveau de cet horizon sont résumées au tableau 1. Les résultats montrent que la litière est importante au niveau des étages B et C par rapport à l'étage A, ceci n'est pas en corrélation avec l'altitude de ces sites, plutôt c'est la couverture végétale qui est à la source de cette différence, en effet c'est à partir de l'étage B à une altitude de 944 mètres que la forêt devient plus en plus dense, avec la présence surtout des espèces arborescentes ; du chêne liège « *Quercus suber* », le chêne zéen « *Quercus canariensis* » et le chêne vert « *Quercus ilex* », et ainsi les retombées deviennent plus importantes, alors que l'étage le plus bas du mont « A » est caractérisé par l'absence des espèces arborescentes, on trouve à ce niveau-là des landes avec des espèces herbacées de tous les types biologiques, et des maquis avec des espèces arbustives (arbustes et arbrisseaux) lentisque « *Pistacia lentiscus* », Chêne kermès « *Quercus coccifera* », Calicotome épineux « *Calicotome spinosa* », l'Oléastres *Olea europea* ..., les retombés au niveau des landes sont moins important, notant que l'échantillonnage a été effectuée au niveau des landes.

Bien que l'horizon « A » soit moins important caractérisant les sols non travaillés des forêts et des landes, cet horizon est très riche en matière organique humique qui oscille entre 4 et 10 et entre 5 et 11 pour la matière organique totale (**Tableau 1**), ces résultats montrent une activité importante de la pédofaune et la microflore du sol dans ces milieux, notant que le tableau de référence de la matière organique chez les sols cultivés indique une qualité très riche en matière organique si celle-ci dépasse la valeur de 4% [6].

L'analyse de la texture du sol a été effectuée au niveau de l'horizon B, dans le but d'obtenir des résultats rapides nous avons eu recours à une méthode de terrain, les résultats montrent que la texture du sol est riche en particules fines, argiles et limons, indiquent une altération profonde de la roche. Les résultats montrent aussi que le sol n'est pas salin en l'absence de sources naturelles de salinité, l'inclinaison de la surface du sol a favorisé le drainage et a permis ainsi d'éviter l'accumulation des sels.

Le pH du sol paraît être neutre à acide au niveau des sols forestiers des étages les plus élevés « B et C », ceci est rapporté avec la richesse en matière organique particulaire de la litière au niveau de ces sites, le pH est plutôt faiblement basique au niveau des landes (**Tableau 1**).

**Tableau 1** : Caractéristiques pédologiques.

Sites	Litière	Matière organique		La texture	pH / qualité	Conductivité : Salinité / qualité
		Mo hum	Mo Total			
<b>Etage A</b>	0,5 cm	7,33 ± 0,58	9,66 ± 0,58	Limon argileux à limoneux	8.03 ± 0.02 Basique	84 µs/cm / 42 mg/l; Non salin
<b>Etage B</b>	1,5 cm	4,33 ± 0,58	5 ± 0	Sable limoneux	6.65 ± 0.19 Neutre	61 µs/cm / 30.5 mg/l ; Non salin
<b>Etage C</b>	3,5 cm	10 ± 1	11,33 ± 1,15	Limon	6.93 ± 0.02 Neutre	66 µs/cm / 33 mg/l ; Non salin

## 2. Etude floristique

### 2.1.Relevés floristiques réalisés

Tableau 2 : Relevés floristiques de l'étage A « R1-R12 ».

N° du relevé	R1		R2		R3		R4		R5		R6	
Nom de l'observateur	Boukahili Bouthayna											
Commune	Guelma											
Site	Etage A											
Date	17/03		17/03		17/03		20/03		20/03		22/03	
Localisation : Coordonnées GPS	36°26'16"N 7°24'53"E 1km		36°26'16"N 7°24'53"E 1km		36°26'16"N 7°24'53"E 1km		36°26'16"N 7°24'53"E 1km		36°26'16"N 7°24'53"E 1km		36°26'16"N 7°24'53"E 1km	
La texture de sol	Limon argileux à limoneux											
La matière organique	Très riche		Très riche		Très riche		Très riche		Très riche		Très riche	
Type de milieu	Lands											
Pente	05% vers le Nord											
Espèces	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc
<i>Calendula arvensis L</i>	3	3	/	/	/	/	4	3	5	4	4	3
<i>Mercurialis annua L</i>	4	3	4	3	4	4	5	3	2	3	2	3
<i>Reseda alba L</i>	/	/	1	2	/	/	r	1	/	/	+	1
<i>Brassica rapa L</i>	/	/	5	3	/	/	4	3	1	3	5	3
<i>Asphodelus ramosus L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Silybum marianum L</i>	/	/	/	/	+	1	/	/	/	/	/	/
<i>Dioscorea communis L</i>	/	/	+	3	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Verbascum sinuatum L</i>	/	/	+	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Moraea sisyrinchium</i>	r	1	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Papaver hybridum L</i>	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Centaurea pullata L</i>	+	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Lysimachia arvensis L</i>	+	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Scorzonera undulata</i>	+	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Urtica pilulifera L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Micropus supinus L</i>	r	4	/	/	/	/	r	3	+	4	r	1
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	3	2	/	/	/	/	/	/	4	3	5	3
<i>Paronychia argentea Lam</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	r	4	/	/
<i>Lobularia maritima L</i>	/	/	4	4	5	3	/	/	3	3	/	/
<i>Cynara Cardunculus L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Borago officinalis L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Adonis annua L</i>	+	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Echinops spinosissimus</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Avena sterilis L</i>	/	/	3	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Lotus cytisoides L</i>	/	/	4	3	/	/	/	/	/	/	/	/

<i>Erodium moschatum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Salvia verbenaca L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Arisarum vulgare</i>	1	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Marrubium vulgare L</i>	/	/	1	2	r	2	2	2	/	/	/	/
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	/	/	/	/	+	3	/	/	/	/	/	/
<i>Oxalis pes-caprae L</i>	/	/	/	/	4	5	/	/	/	/	/	/
<i>Mauranthemum paludosum</i>	/	/	2	3	1	3	r	1	/	/	4	2
<i>Plantago lagopus L</i>	/	/	/	/	r	3	2	1	/	/	/	/
<i>Fedia cornucopiae</i>	1	5	4	3	/	/	+	3	1	3	2	2
<i>Carduus pycnocephalus L</i>	2	2	r	2	3	2	3	3	2	3	/	/

N° du relevé	R7		R8		R9		R10		R11		R12	
Date	22/03		25/03		25/03		28/03		28/03		28/03	
Espèce	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc
<i>Calendula arvensis L</i>	/	/	1	4	/	/	3	4	4	3	/	/
<i>Mercurialis annua L</i>	5	3	/	/	/	/	/	/	/	/	+	2
<i>Reseda alba L</i>	4	1	/	/	/	/	r	1	/	/	/	/
<i>Brassica rapa L</i>	5	3	3	3	5	2	4	3	5	2	5	3
<i>Asphodelus ramosus L</i>	/	/	/	/	/	/	+	1	r	1	/	/
<i>Silybum marianum L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	1
<i>Dioscorea communis L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Verbascum sinuatum L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Moraea sisyrinchium</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Papaver hybridum L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Centaurea pullata L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Lysimachia arvensis L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Scorzonera undulata</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Urtica pilulifera L</i>	/	/	/	/	3	3	/	/	/	/	/	/
<i>Micropus supinus L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	4	4	2	3
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Paronychia argentea Lam</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Lobularia maritima L</i>	/	/	5	3	5	3	5	3	/	/	5	3
<i>Cynara Cardunculus L</i>	1	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Borago officinalis L</i>	r	5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Adonis annua L</i>	/	/	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Echinops spinosissimus</i>	1	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Avena sterilis L</i>	5	2	/	/	/	/	/	/	3	1	/	/
<i>Lotus cytisoides L</i>	/	/	4	3	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Erodium moschatum</i>	/	/	5	2	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Salvia verbenaca L</i>	/	/	3	4	+	1	/	/	/	/	/	/
<i>Arisarum vulgare</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Marrubium vulgare L</i>	4		2	3	+	4	+	5	/	/	r	2

<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	/	/	/	/	/	/	r	5	2	4	/	/
<i>Oxalis pes-caprae L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Mauranthemum paludosum</i>	/	/	/	/	/	/	4	1	3	3	2	2
<i>Plantago lagopus L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1
<i>Fedia cornucopiae</i>	/	/	2	1	5	3	+	5	1	2	/	/
<i>Carduus pycnocephalus L</i>	2	1	/	/	/	/	/	/	/	/	r	1

Les espèces dominantes rencontrées dans la majorité des relevés effectués au niveau de l'étage « A » sont (*Brassica rapa*, *Fedia cornucopiae*, *Lobularia maritima*, *Calendula arvensis*, *Mercurialis annua*, *Carduus pycnocephalus*, *Mauranthemum paludosum*, *Marrubium vulgare*, *Reseda alba*, *Micropus supinus*).

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance pour la majorité des relevés effectués au niveau de l'étage « A » sont (*Senecio leucanthemifolius*, *Papaver hybridum*, *Centaurea pullata*, *Lysimachia arvensis*, *Adonis annua*, *Scorzonera undulata*, *Arisarum vulgare*, *Moraea sisyrinchium*, *Lotus cytisoides*, *Verbascum sinuatum*, *Cistus monspeliensis*, *Avena sterilis*, *Dioscorea communis*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Silybum marianum*, *Oxalis pes-caprae*, *Plantago lagopus*, *Paronychia argentea lam*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus ramosus*, *Urtica pilulifera*, *Erodium moschatum*, *Borago officinalis*, *Echinops spinosissimus*, *Salvia verbenaca* ).

**Tableau 3 :** Relevés floristiques de l'étage B « R13-R24 ».

N° du relevé	R13		R14		R15		R16		R17		R18	
<b>Nom de l'observateur</b>	Boukahili Bouthayna											
<b>Commune</b>	Guelma											
<b>Site</b>	B											
<b>Date</b>	07/04		07/04		07/04		11/04		11/04		14/04	
<b>Localisation :</b> <b>Coordonnées GPS</b>	36°24'04"N 7°23'22"E 1km		36°24'04"N 7°23'22"E 1km		36°24'04"N 7°23'22"E 1km		36°24'04"N 7°23'22"E 1km		36°24'04"N 7°23'22"E 1km		36°24'04"N 7°23'22"E 1km	
<b>La texture de sol</b>	Sable limoneux											
<b>La matière organique</b>	Très riche		Très riche		Très riche		Très riche		Très riche		Très riche	
<b>Type de milieu</b>	Forestier											
<b>Pente</b>	10% vers le Nord											
<b>Espèces</b>	<b>AD</b>	<b>I.Soc</b>	<b>AD</b>	<b>I.Soc</b>	<b>AD</b>	<b>I.Soc</b>	<b>AD</b>	<b>I.Soc</b>	<b>AD</b>	<b>I.Soc</b>	<b>AD</b>	<b>I.Soc</b>
<i>Asphodelus ramosus L</i>	+	1	5	3	/	/	r	2	r	1	5	3
<i>Ornithogalum baeticum</i>	3	2	4	1	/	/	3	1	2	2	+	1
<i>Micropus supinus L</i>	4	3	1	3	/	/	/	/	3	4	/	/
<i>Brassica rapa L</i>	5	3	3	2	4	3	5	3	/	/	/	/
<i>Moraea sisyrinchium</i>	3	1	+	1	2	2	/	/	2	1	/	/



<i>Fedia cornucopiae</i>	2	3	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Glebionis segetum</i>	3	4	/	/	+	2	3	3	+	2	2	3
<i>Lotus cytisoides L</i>	+	2	1	2	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Mauranthemum paludosum</i>	+	3	/	/	1	3	+	2	/	/	/	/
<i>Pallenis spinosa</i>	r	1	2	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Bellis annua L</i>	/	/	r	1	/	/	/	/	3	3	3	2
<i>Carthamus lanatus L</i>	+	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Plantago coronopus L</i>	5	1	5	1	/	/	/	/	3	1	+	1
<i>Filago pygmaea L</i>	3	3	2	3	/	/	r	2	/	/	/	/
<i>Plantago lagopus L</i>	+	1	1	1	1	1	+	1	3	1	r	1
<i>Juncus acutus L</i>	r	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Scolymus hispanicus L</i>	1	2	2	2	/	/	/	/	/	/	r	2
<i>Reseda alba L</i>	/	/	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Centaurea melitensis L</i>	/	/	2	1	/	/	+	1	3	1	3	1
<i>Hordeum murinum L</i>	/	/	/	/	1	3	/	/	/	/	/	/
<i>Raphanus raphanistrum L</i>	3	3	2	3	2	2	/	/	r	1	r	2
<i>Echinops spinosissimus</i>	/	/	/	/	r	3	4	3	1	3	/	/
<i>Paronychia argentea Lam</i>	/	/	1	1	3	1	4	2	/	/	/	/
<i>Echium sabulicola pomel</i>	r	1	+	2	+	1	/	/	+	1	1	2
<i>Erodium moschatum</i>	/	/	r	3	+	2	r	3	1	2	/	/
<i>Cynara cardunculus L</i>	/	/	/	/	r	4	/	/	r	4	4	3
<i>Linum bienne Mill</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	1
<i>Lysimachia arvensis</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Papaver hybridum L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Phelipanche ramosa</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Malva parviflora L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Galium verrucosum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

N° du relevé	R19		R20		R21		R22		R23		R24	
Date	14/04		14/04		17/04		17/04		17/04		17/04	
Espèce	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc
<i>Asphodelus ramosus L</i>	/	/	1	2	/	/	r	1	1	1	+	1
<i>Ornithogalum baeticum</i>	4	1	4	1	+	1	4	1	4	1	1	1
<i>Micropus supinus L</i>	/	/	5	2	/	/	+	3	5	3	r	2
<i>Brassica rapa L</i>	5	3	/	/	5	3	5	3	3	2	+	2
<i>Moraea sisyrinchium</i>	2	1	1	1	r	1	r	1	3	1	3	1
<i>Fedia cornucopiae</i>	1	2	+	2	r	1	/	/	/	/	/	/
<i>Glebionis segetum</i>	3	1	2	2	3	2	3	3	4	1	5	2
<i>Lotus cytisoides L</i>	2	1	3	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Mauranthemum paludosum</i>	/	/	/	/	1	2	3	1	/	/	r	1
<i>Pallenis spinosa</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1	/	/
<i>Bellis annua L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5	1

<i>Carthamus lanatus L</i>	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Plantago coronopus L</i>	3	1	/	/	/	/	4	1	3	1	5	1	
<i>Filago pygmaea L</i>	3	3	/	/	/	/	5	3	/	/	/	/	
<i>Plantago lagopus L</i>	/	/	/	/	/	/	4	1	/	/	/	/	
<i>Juncus acutus L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Scolymus hispanicus L</i>	3	1	4	1	4	1	/	/	/	/	/	/	
<i>Reseda alba L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Centaurea melitensis L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	4	1	/	/	
<i>Hordeum murinum L</i>	/	/	/	/	/	/	+	4	/	/	/	/	
<i>Raphanus raphanistrum L</i>	+	2	2	2	2	3	/	/	/	/	/	/	
<i>Echinops spinosissimus</i>	/	/	+	1	r	1	r	3	r	1	+	1	
<i>Paronychia argentea Lam</i>	r	1	+	1	+	1	1	1	r	1	r	1	
<i>Echium sabulicola pomel</i>	1	2	+	1	3	1	3	2	/	/	+	2	
<i>Erodium moschatum</i>	/	/	/	/	4	3	r	3	/	/	/	/	
<i>Cynara cardunculus L</i>	/	/	/	/	+	3	/	/	+	4	r	2	
<i>Linum bienne Mill</i>	/	/	/	/	3	1	/	/	/	/	1	1	
<i>Lysimachia arvensis</i>	+	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Papaver hybridum L</i>	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
<i>Phelipanche ramosa</i>	/	/	r	1	r	1	/	/	/	/	/	/	
<i>Malva parviflora L</i>	/	/	/		r	2	r	1	/	/	/	/	
<i>Galium verrucosum</i>	/	/	/		/	/	1	2	/	/	/	/	

Les espèces dominantes rencontrées dans la majorité des relevés effectués au niveau de l'étage « B » sont (*Asphodelus ramosus*, *Ornithogalum baeticum*, *Micropus supinus*, *Brassica rapa*, *Moraea sisyrinchium*, *Glebionis segetum*, *Plantago coronopus*, *Plantago lagopus*, *Scolymus hispanicus*, *Raphanus raphanistrum*, *Echinops spinosissimus*, *Paronychia argentea*, *Echium sabulicola*, *Cynara cardunculus*, *Mauranthemum paludosum*).

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance pour la majorité des relevés effectués au niveau de l'étage « B » sont (*Fedia cornucopiae*, *Lotus cytisoides*, *Pallenis spinosa*, *Bellis annua*, *Carthamus lanatus*, *Filago pygmaea*, *Reseda alba*, *Hordeum murinum*, *Erodium moschatum*, *Linum bienne*, *Lysimachia arvensis*, *Papaver hybridum*, *Phelipanche ramosa*, *Centaurea melitensis*, *Malva parviflora*, *Galium verrucosum*, *Juncus acutus*).

**Tableau 4 :** Relevés floristiques de l'étage C « R25 – R36 ».

N° du relevé	R25	R26	R27	R28	R29	R30
Nom de l'observateur	BOUKAHILI Bouthayna					
Commune	Guelma					
Site	C					
Date	21/04	21/04	21/04	25/04	25/04	30/04

<b>Localisation :</b>	36°23'12"N	36°23'12"N	36°23'12"N	36°23'12"N	36°23'12"N	36°23'12"N						
<b>Coordonnées GPS</b>	7°23'00"E 1km	7°23'00"E 1km	7°23'00"E 1km	7°23'00"E 1km	7°23'00"E 1km	7°23'00"E 1km						
<b>La texture de sol</b>	Limon											
<b>La matière organique</b>	Très riche	Très riche	Très riche	Très riche	Très riche	Très riche						
<b>Type de milieu</b>	Forestier											
<b>Pente</b>	20% vers le Nord											
<b>Espèces</b>	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc
<i>Poa pratensis L</i>	/	/	/	/	r	1	/	/	/	/	/	/
<i>Geranium molle L</i>	/	/	/	/	r	2	/	/	+	1	1	1
<i>Valerianella locusta</i>	/	/	/	/	5	3	/	/	/	/	/	/
<i>Centaurea calcitrapa L</i>	/	/	/	/	/	/	+	1	/	/	/	/
<i>Sonchus oleraceus L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	r	1	/	/
<i>Drimia pancration</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	2	5	+	5
<i>Stellaria media</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	2	4	/	/
<i>Torilis nodosa</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	3
<i>Thapsia garganica L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Trifolium resupinatum L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Gladiolus dubius</i>	r	1	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Galactites tomentosa</i>	r	1	+	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Hyoseris radiata L</i>	1	1	/	/	1	1	/	/	/	/	3	3
<i>Filago asterisciflora</i>	/	/	5	3	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Silene gallica L</i>	/	/	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Sherardia arvensis L</i>	/	/	2	4	5	3	5	2	/	/	2	1
<i>Allium triquetrum L</i>	/	/	/	/	r	1	+	3	1	3	1	2
<i>Fumaria capreolata L</i>	/	/	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Cynoglossum creticum Mill</i>	/	/	/	/	r	1	r	1	+	1	/	/
<i>Carduus nutans L</i>	r	1	/	/	r	5	r	2	/	/	/	/
<i>Linaria reflexa</i>	/	/	/	/	2	3	+	2	/	/	/	/
<i>Plantago lagopus L</i>	/	/	/	/	5	2	/	/	/	/	/	/
<i>Bellis annua L</i>	/	/	/	/	4	3	/	/	/	/	/	/
<i>Paronychia argentea Lam</i>	r	1	/	/	+	1	/	/	/	/	/	/
<i>Galium verrucosum</i>	/	/	/	/	2	2	/	/	5	2	/	/
<i>Erodium moschatum</i>	/	/	/	/	3	3	3	3	/	/	/	/
<i>Arisarum vulgare</i>	/	/	/	/	1	1	/	/	+	5	/	/
<i>Asphodelus ramosus L</i>	3	2	3	2	2	4	/	/	4	1	+	2
<i>Hordeum murinum L</i>	/	/	/	/	+	1	3	1	/	/	r	1
<i>Malva parviflora L</i>	/	/	/	/	2	3	r	1	/	/	/	/
<i>Avena sterilis L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	5	1	/	/
<i>Dioscorea communis</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	+	1
<i>Urtica pilulifera L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	3
<i>Plantago coronopus L</i>	5	1	2	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Brassica rapa L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

<i>Moraea sisyrinchium</i>	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Carduus pycnocephalus L</i>	/	/	/	/	/	/	2	1	/	/	/	/	/
<i>Marrubium vulgare L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Echinops spinosissimus</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Mauranthemum paludosum</i>	r	2	5	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Silybum marianum</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Reseda alba L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

N° du relevé	R31		R32		R33		R34		R35		R36	
Date	30/04		30/04		30/04		04/05		04/05		04/05	
Espèce	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc	AD	I.Soc
<i>Poa pratensis L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Geranium molle L</i>	/	/	+	3	r	4	/	/	/	/	/	/
<i>Valerianella locusta</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Centaurea calcitrapa L</i>	/	/	/	/	r	1	r	1	2	1	+	3
<i>Sonchus oleraceus L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Drimia pancration</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Stellaria media</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Torilis nodosa</i>	/	/	3	3	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Thapsia garganica L</i>	r	2	+	4	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Trifolium resupinatum L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	r	2
<i>Gladiolus dubiu</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Galactites tomentosa</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Hyoseris radiata L</i>	5	1	4	3	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Filago asterisciflora</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Silene gallica L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Sherardia arvensis L</i>	+	3	1	3	+	3	5	3	/	/	r	1
<i>Allium triquetrum L</i>	4	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Fumaria capreolata L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Cynoglossum creticum Mill</i>	/	/	2	3	r	1	/	/	1	2	/	/
<i>Carduus nutans L</i>	/	/	/	/	/	/	r	1	/	/	/	/
<i>Linaria reflexa</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Plantago lagopus L</i>	2	4	/	/	4	1	2	1	4	1	/	/
<i>Bellis annua L</i>	3	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Paronychia argentea Lam</i>	/	/	r	1	+	1	1	1	+	1	/	/
<i>Galium verrucosum</i>	/	/	/	/	1	5	/	/	/	/	/	/
<i>Erodium moschatum</i>	/	/	2	2	5	3	5	3	3	3	4	3
<i>Arisarum vulgare</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Asphodelus ramosus L</i>	2	3	/	/	/	/	/	/	r	4	/	/
<i>Hordeum murinum L</i>	/	/	4	1	4	1	2	2	5	1	2	3
<i>Malva parviflora L</i>	/	/	+	2	r	5	/	/	r	2	+	3
<i>Avena sterilis L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

<i>Dioscorea communis</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Urtica pilulifera L</i>	r	1	5	3	/	/	/	/	r	1	2	4
<i>Plantago coronopus L</i>	1	3	/	/	3	1	/	/	/	/	/	/
<i>Brassica rapa L</i>	1	2	3	1	3	1	4	1	+	1	3	1
<i>Moraea sisyrinchium</i>	/	/	r	1	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Carduus pycnocephalus L</i>	/	/	4	2	/	/	r	1	+	3	/	/
<i>Marrubium vulgare L</i>	/	/	/	/	r	5	/	/	r	3	1	4
<i>Echinops spinosissimus</i>	/	/	/	/	4	3	1	3	r	1	/	/
<i>Mauranthemum paludosum</i>	/	/	3	2	2	3	2	2	/	/	5	3
<i>Silybum marianum</i>	/	/	r	1	+	1	/	/	/	/	/	/
<i>Reseda alba L</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	r	1

Les espèces dominantes rencontrées dans la majorité des relevés effectués au niveau de l'étage « C » sont (*Geranium molle*, *Centaurea calcitrapa*, *Hyoseris radiata*, *Sherardia arvensis*, *Allium triquetrum*, *Cynoglossum creticum*, *Plantago lagopus*, *Paronychia argentea*, *Erodium moschatum*, *Mauranthemum paludosum*, *Asphodelus ramosus*, *Hordeum marinum*, *Brassica rapa*).

Les espèces rares ou plus ou moins avec une faible abondance pour la majorité des relevés effectués au niveau de l'étage « C » sont (*Poa pratensis*, *Valerianella locusta*, *Sonchus oleraceus*, *Drimia pancracion*, *Stellaria media*, *Torilis nodosa*, *Thapsia garganica*, *Trifolium resupinatum*, *Gladiolus dubius*, *Galactites tomentosus*, *Filago asterisciflora*, *Silene gallica*, *Fumaria capreolata*, *Carduus nutans*, *Linaria reflexa*, *Bellis annua*, *Galium verrucosum*, *Arisarum vulgare*, *Malva parviflora*, *Avena sterilis*, *Dioscorea communis*, *Urtica pilulifera*, *Plantago coronopus*, *Moraea sisyrinchium*, *Carduus pycnocephalus*, *Marrubium vulgare*, *Echinops spinosissimus*, *Silybum marianum*, *Reseda alba*).

## 2.2.Richesse spécifique

Au cours de nos études nous avons effectué un total de 36 relevés sur les trois sites du massif de la Maouana, soit 12 relevés pour chaque site, les résultats montrent un total de 72 espèces appartenant à 72 genres et 47 familles, on constate que la partie supérieure de la montagne est la plus riche en terme d'espèces avec 42 espèces différentes de plantes herbacées.

Les espèces communes existant au niveau des trois étages du massif sont au nombre de 9 espèces ; *Reseda alba L*, *Brassica rapa L*, *Asphodelus ramosus L*, *Moraea sisyrinchium*, *Paronychia argentea Lam*, *Echinops spinosissimus*, *Erodium moschatum*, *Mauranthemum paludosum*, *Plantago lagopus L*. Ces espèces semblent être les plus adaptées aux conditions de la région.

La partie basse de la montagne se caractérise par la présence de certaines espèces qui deviennent rares dans la zone intermédiaire « B » et absentes au niveau de la partie haute de la montagne, ce sont des espèces qui ne tolèrent plus les basses températures provoquées par le gel (et éventuellement les chutes de neige) et les vents froids dominants soufflants sur le nord de cette région. Il s'agit de *Calendula arvensis L*, *Mercurialis annua L*, *Verbascum sinuatum L*, *Centaurea pullata L*, *Scorzonera undulata*, *Senecio leucanthemifolius*, *Lobularia maritima L*, *Borago officinalis L*, *Adonis annua L*, *Salvia verbenaca L*, *Oxalis pes-caprae L*, *Cynoglossum cheirifolium*.

En remarque aussi que la partie haute de la montagne se caractérise par la présence d'un nombre d'espèces absentes au niveau du pied de la montagne, ce sont des espèces plus adaptées au froid, il se peut aussi que leur développement nécessite des températures basses, il s'agit de ; *Poa pratensis L*, *Geranium molle L*, *Valerianella locusta*, *Centaurea calcitrapa L*, *Sonchus oleraceus L*, *Drimia pancration*, *Stellaria media*, *Torilis nodosa*, *Thapsia garganica L*, *Trifolium resupinatum L*, *Gladiolus dubius*, *Galactites tomentosa*, *Hyoseris radiata L*, *Filago asterisciflora*, *Silene gallica L*, *Sherardia arvensis L*, *Allium triquetrum L*, *Fumaria capreolata L*, *Cynoglossum creticum Mill*, *Carduus nutans L*, *Linaria reflexa*.

Toute fois ces constatations ne sont pas valides pour toutes les espèces citées, que soit pour les espèces propres à la zone haute ou au contraire pour les espèces de la partie basse, car le nombre insuffisant de relevé et la surface prospectée peuvent nous donner des informations erronées.

### 2.2.1. Richesse spécifique de l'étage « A »

Au niveau de l'étage « A » de la Maouna on a réalisé 12 relevés floristiques dont on a recensé 34 espèces appartenant à 34 genres et 22 familles (**Tableau 5**).

**Tableau 5** : Richesse spécifique de l'étage « A ».

Famille	Genres	Espèces
<i>Brassicaceae</i>	2	2
<i>Urticaceae</i>	1	1
<i>Asteraceae</i>	10	10
<i>Caryophyllaceae</i>	1	1
<i>Boraginaceae</i>	2	2
<i>Poaceae</i>	1	1
<i>Fabaceae</i>	1	1
<i>Geraniaceae</i>	1	1
<i>Lamiaceae</i>	2	2
<i>Araceae</i>	1	1
<i>Oxalidaceae</i>	1	1

	<i>Plantaginaceae</i>	1	1
	<i>Caprifoliaceae</i>	1	1
	<i>Euphorbiaceae</i>	1	1
	<i>Resedaceae</i>	1	1
	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	1	1
	<i>Iridaceae</i>	1	1
	<i>Scrophulariaceae</i>	1	1
	<i>Dioscoreaceae</i>	1	1
	<i>Papaveraceae</i>	1	1
	<i>Primulaceae</i>	1	1
	<i>Ranunculaceae</i>	1	1
<b>Totale</b>	<b>22 Famille</b>	<b>34 Genres</b>	<b>34 Espèces</b>

### 2.2.2. Richesse spécifique de l'étage « B »

Au niveau de l'étage « B » de la Maouna on a réalisé 12 relevés floristiques dont on a recensé 32 espèces appartenant à 31 genres et 20 familles (**Tableau 6**).

**Tableau 6** : Richesse spécifique de l'étage « B ».

<b>Famille</b>	<b>Genres</b>	<b>Espèces</b>	
<i>Asparagaceae</i>	1	1	
<i>Xanthorrhoeaceae</i>	1	1	
<i>Brassicaceae</i>	2	2	
<i>Iridaceae</i>	1	1	
<i>Caprifoliaceae</i>	1	1	
<i>Asteraceae</i>	11	11	
<i>Fabaceae</i>	1	1	
<i>Plantaginaceae</i>	1	2	
<i>Caryophyllaceae</i>	1	1	
<i>Linaceae</i>	1	1	
<i>Poaceae</i>	1	1	
<i>Primulaceae</i>	1	1	
<i>Orobanchaceae</i>	1	1	
<i>Malvaceae</i>	1	1	
<i>Apiaceae</i>	1	1	
<i>Rubiaceae</i>	1	1	
<i>Papaveraceae</i>	1	1	
<i>Geraniaceae</i>	1	1	
<i>Resedaceae</i>	1	1	
<i>Juncaceae</i>	1	1	
<b>Totale</b>	<b>20 Famille</b>	<b>31 Genres</b>	<b>32 Espèces</b>

### 2.2.3. Richesse spécifique de l'étage « C »

Au niveau de l'étage « C » de la Maouna on a réalisé 12 relevés floristiques dont on a recensé 42 espèces appartenant à 40 genres et 22 familles (**Tableau 7**).

**Tableau 7** : Richesse spécifique de l'étage « C ».

<b>Famille</b>	<b>Genres</b>	<b>Espèces</b>
<i>Plantaginaceae</i>	2	3
<i>Caryophyllaceae</i>	3	3
<i>Rubiaceae</i>	2	2
<i>Geraniaceae</i>	2	2
<i>Araceae</i>	1	1
<i>Xanthorrhoeaceae</i>	1	1
<i>Poaceae</i>	2	2
<i>Malvaceae</i>	1	1
<i>Dioscoreaceae</i>	1	1
<i>Urticaceae</i>	1	1
<i>Brassicaceae</i>	1	1
<i>Iridaceae</i>	2	2
<i>Asteraceae</i>	11	12
<i>Lamiaceae</i>	1	1
<i>Resedaceae</i>	1	1
<i>Fabaceae</i>	1	1
<i>Amaryllidaceae</i>	1	1
<i>Papaveraceae</i>	1	1
<i>Boraginaceae</i>	1	1
<i>Caprifoliaceae</i>	1	1
<i>Asparagaceae</i>	1	1
<i>Apiaceae</i>	2	2
<b>Totales</b>	<b>22 Famille</b>	<b>40 Genres</b>
		<b>42 Espèces</b>

### 2.3.Types biologiques

**Tableau 8** : Types biologiques des espèces recensées.

<b>Espèce</b>	<b>Type biologique</b>	<b>Famille</b>
<i>Calendula arvensis L</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Mercurialis annua L</i>	Annuelle	Euphorbiaceae
<i>Reseda alba L</i>	Annuelle	Resedaceae
<i>Brassica rapa L</i>	Annuelle	Brassicaceae
<i>Asphodelus ramosus L</i>	Vivace	Xanthorrhoeaceae
<i>Silybum marianum L</i>	Bisannuelle	Asteraceae
<i>Dioscorea communis L</i>	Vivace	Dioscoreaceae
<i>Verbascum sinuatum L</i>	Bisannuelle	Scrophulariaceae
<i>Moraea sisyrinchium</i>	Vivace	Iridaceae
<i>Papaver hybridum L</i>	Annuelle	Papaveraceae
<i>Centaurea pullata L</i>	Bisannuelle	Asteraceae



<i>Lysimachia arvensis L</i>	Annuelle	Primulaceae
<i>Scorzonera undulata</i>	Vivace (Hémicryptophytes)	Asteraceae
<i>Urtica pilulifera L</i>	Annuelle	Urticaceae
<i>Micropus supinus L</i>	Vivace	Asteraceae
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Paronychia argentea Lam</i>	Vivace	Caryophyllaceae
<i>Lobularia maritima L</i>	Annuelle	Brassicaceae
<i>Cynara Cardunculus L</i>	Vivace	Asteraceae
<i>Borago officinalis L</i>	Annuelle ou bisannuelle	Boraginaceae
<i>Adonis annua L</i>	Annuelle	Ranunculaceae
<i>Echinops spinosissimus</i>	Vivace	Asteraceae
<i>Avena sterilis L</i>	Annuelle	Poaceae
<i>Lotus cytisoides L</i>	Vivace	Fabaceae
<i>Erodium moschatum</i>	Annuelle	Geraniaceae
<i>Salvia verbenaca L</i>	Vivace	Lamiaceae
<i>Arisarum vulgare</i>	Vivace	Araceae
<i>Marrubium vulgare L</i>	Vivace	Lamiaceae
<i>Cynoglossum cheirifolium L</i>	Bisannuelle	Boraginaceae
<i>Oxalis pes-caprae L</i>	Vivace	Oxalidaceae
<i>Mauranthemum paludosum</i>	Annuelle ou bisannuelle	Asteraceae
<i>Plantago lagopus L</i>	Annuelle	Plantaginaceae
<i>Fedia cornucopiae</i>	Annuelle	Caprifoliaceae
<i>Carduus pycnocephalus L</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Ornithogalum baeticum</i>	Vivace	Asparagaceae
<i>Glebionis segetum</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Echium sabulicola pomel</i>	Annuelle ou bisannuelle	Boraginaceae
<i>Raphanus raphanistrum L</i>	Annuelle	Brassicaceae
<i>Plantago coronopus L</i>	Annuelle ou bisannuelle	Plantaginaceae
<i>Juncus acutus L</i>	Vivace	Juncaceae
<i>Scolymus hispanicus L</i>	Bisannuelle	Asteraceae
<i>Pallenis spinosa</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Bellis annua L</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Centaurea melitensis L</i>	Annuelle	Asteraceae

<i>Hordeum murinum L</i>	Annuelle	Poaceae
<i>Filago pygmaea L</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Linum bienne Mill</i>	Annuelle	Linaceae
<i>Phelipanche ramosa</i>	Annuelle	Orobanchaceae
<i>Malva parviflora L</i>	Annuelle	Malvaceae
<i>Galium verrucosum</i>	Annuelle	Rubiaceae
<i>Poa pratensis L</i>	Vivace	Poaceae
<i>Geranium molle L</i>	Annuelle	Geraniaceae
<i>Valerianella locusta</i>	Annuelle	Caprifoliaceae
<i>Centaurea calcitrapa L</i>	Bisannuelle	Asteraceae
<i>Sonchus oleraceus L</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Drimia pancration</i>	Vivace	Asparagaceae
<i>Stellaria media</i>	Annuelle	Caryophyllaceae
<i>Torilis nodosa</i>	Annuelle	Apiaceae
<i>Thapsia garganica L</i>	Vivace	Apiaceae
<i>Trifolium resupinatum L</i>	Annuelle	Fabaceae
<i>Gladiolus dubius</i>	Vivace	Iridaceae
<i>Galactites tomentosus</i>	Bisannuelle	Asteraceae
<i>Hyoseris radiata L</i>	Vivace	Asteraceae
<i>Filago asterisciflora</i>	Annuelle	Asteraceae
<i>Silene gallica L</i>	Annuelle	Caryophyllaceae
<i>Sherardia arvensis L</i>	Annuelle	Rubiaceae
<i>Allium triquetrum L</i>	Vivace	Amaryllidaceae
<i>Fumaria capreolata L</i>	Annuelle	Papaveraceae
<i>Cynoglossum creticum</i>	Bisannuelle	Boraginaceae
<i>Carduus nutans L</i>	Bisannuelle	Asteraceae
<i>Linaria reflexa</i>	Vivace	Plantaginaceae

Parmi les 71 espèces recensées la majorité ce sont des espèces vivaces ou bisannuelles, en effet les sols non travaillés des landes et des forêts favorise la propagation des espèces qui se reproduit par des organes souterrains (bulbes, rhizomes) tel que (*Drimia pancration*, *Asphodelus microcarpus*, *Cynara sp*, *Scolymus hispanicus L*, *Silybum marianum*, *Juncus acutus*), en outre l'abondance des espèces annuelles paraît être faible par rapport aux espèces

bisannuelles ou vivaces, en effet la reproduction sexuée par la production de la semence des espèces annuelles, qui est rapport avec les précipitations pourraient être la cause.

#### 2.4. Etude comparative de la flore herbacée de la région Nord de Guelma

L'inventaire de la végétation de région de Guelma n'a pas été suffisamment étudié, au cours de notre recherche bibliographique on a trouvé que quelques travaux relatifs aux mémoires de fin d'études réalisés dans la région, (**Hezili et Himoud, 2013, Alidra, 2014, Zemali, 2019, Maghmoul, 2019, Haiahem et Madi, 2020, Negri et Benmahfoud, 2021**) que soit sur la végétation spontanée des milieux naturels (lands, maquis et milieux humides) ou au niveau des terres cultivées comme des adventices.

Les espèces recensées dans notre étude et qui sont considérées comme des adventices des cultures dans la région sont les suivantes : avec le **Colza** on trouve ; *Reseda alba L*, *Raphanus raphanistrum L*, *Galactites tomentosus*, *Borago officinalis L*, *Malva parviflora L*, *Scolymus hispanicus L*, **les grandes cultures** ; *Avena sterilis L*, *Carduus pycnocephalus L*, et niveau des terres cultivées en repos (**Jachère**) ; *Reseda alba L*, *Brassica rapa L*, *Verbascum sinuatum L*, *Moraea sisyrinchium*, *Lysimachia arvensis L*, *Adonis annua L*, *Marrubium vulgare L*, *Plantago lagopus L*, *Glebionis segetum*, *Scolymus hispanicus L*, *Pallenis spinosa*, *Hordeum murinum L*, *Valerianella locusta*, *Sherardia arvensis L*, *Fumaria capreolata L*, *Carduus nutans L*, et **en arboriculture** ; *Avena sterilis L*, *Hordeum murinum L*, *Gladiolus dubius*, *Sherardia arvensis L*, *Carduus pycnocephalus L*, *Silybum marianum L*, *Sonchus oleraceus L*, *Borago officinalis L*, *Torilis nodosa*, *Fumaria capreolata L*, *Lysimachia arvensis L*, *Calendula arvensis L*, *Oxalis pes-caprae L*.

Cependant les espèces recensées dans notre étude et qui sont inventoriées aussi au niveau des milieux naturels de la région sont ; *Asphodelus ramosus L*, *Mercurialis annua*, *Brassica rapa L*, *Silybum marianum L*, *Centaurea pullata L*, *Lysimachia arvensis L*, *Senecio leucanthemifolius*, *Paronychia argentea Lam*, *Cynara Cardunculus L*, *Borago officinalis L*, *Adonis annua L*, *Avena sterilis L*, *Arisarum vulgare*, *Oxalis pes-caprae L*, *Plantago lagopus L*, *Juncus acutus L*, *Filago pygmaea L*, *Hordeum murinum L*, *Glebionis segetum*, *Plantago coronopus L*, *Scolymus hispanicus L*, *Pallenis spinosa*, *Centaurea melitensis L*, *Carduus nutans L*, *Sherardia arvensis L*, *Thapsia garganica L*, *Cynoglossum creticum*.

Les espèces citées ci-dessus sont des espèces très répandues dans la région et considérées comme plus adaptées au climat de la région, et celles considérées comme des

adventices ne peuvent être facilement éliminées du fait que sont largement propagées dans tous les milieux de la région.



*Conclusion*

## Conclusion

Notre étude est un inventaire des espèces spontanées de la végétation herbacée de la région de Maouna, au Nord Est de l'Algérie, cette étude est limitée sur la partie Nord du massif, sur une superficie de 180 km<sup>2</sup> (18 km X 10 km), le site d'échantillonnage a été divisé en trois étages selon l'altitude (A : 500 m, B : 944 m et C : 1310 m).

Le massif de la Maouna se situe au milieu d'une région caractérisée par deux types de climats ; subhumide au Nord et à l'Est avec une altitude entre 200 m à 500 m, et semi-aride vers le Sud et le Sud-Ouest où l'altitude varie entre 900 et 1000 m. le massif situé au milieu de ces deux régions est caractérisé par un climat ; froid et humide en particulier vers le sommet de la montagne, il neige pendant l'hiver et les jours de l'apparition de la gelée blanche sont aussi fréquents. La couverture nuageuse sur les hauteurs de la montagne entraîne une augmentation remarquable de l'humidité relative [2].

Le sol du massif appartenant aux sols rouges méditerranéens caractérisés par la couleur rouge brique caractéristique, c'est une formation argileuse, riche en sesquioxydes (sol fersiallitique).

Les résultats montrent que la litière, est importante au niveau des milieux occupés par les espèces arborescentes (chêne liège « *Quercus suber* », le chêne zéen « *Quercus canariensis* » et le chêne vert « *Quercus ilex* ») et arbustives (« *Pistacia lentiscus* », Chêne kermès « *Quercus coccifera* », Calicotome épineux « *Calicotome spinosa* », l'Oléastres *Olea europea*,) cependant les retombés au niveau des landes sont moins importants. En effet la litière est constituée essentiellement par les feuilles mortes et autres fragments végétaux tombes au sol mais non encore décomposé par les micro-organismes (**Ramade, 2008**), ces particules sont plus abondantes au niveau forestier.

L'horizon « A » parfois est très mince en particulier au niveau des pentes, qui peuvent atteindre parfois plus de 20%, bien que l'horizon « A » soit moins important caractérisant les sols non travaillés des forêts et des landes, cet horizon est très riche en matières organiques, ces résultats montrent une activité importante de la pédofaune et la microflore du sol. La texture du sol est riche en particules fines, argiles et limons, indiquent une altération profonde de la roche. Les résultats montrent aussi que le sol n'est pas salin. Le pH du sol paraît être neutre à acide au niveau des sols forestiers des étages les plus élevés « B et C ».

Au cours de nos études nous avons effectué un total de 36 relevés floristiques sur les trois sites du massif de la Maouna, soit 12 relevés pour chaque site, les résultats montrent un total de 72 espèces appartenant à 72 genres et 47 familles, on constate que la partie supérieure de la montagne est la plus riche en terme d'espèces avec 42 espèces différentes de plantes herbacées.

Les espèces propres à l'étage A (le plus bas du massif) sont au nombre de 14 espèces, ce sont des espèces qui ne tolèrent plus les basses températures, colonisant la partie basse du massif ; *Calendula arvensis L*, *Mercurialis annua L*, *Verbascum sinuatum L*, *Centaurea pullata L*, *Scorzonera undulata*, *Senecio leucanthemifolius*, *Lobularia maritima L*, *Borago officinalis L*, *Adonis annua L*, *Salvia verbenaca L*, *Oxalis pes-caprae L*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Thymus vulgaris L*, *Cistus monspeliensis L*.

Les espèces propres à l'étage B sont au nombre de 12 espèces ; *Ornithogalum baeticum*, *Glebionis segetum*, *Echium sabulicola pomel*, *Raphanus raphanistrum L*, *Juncus acutus L*, *Scolymus hispanicus L*, *Pallenis spinosa*, *Bellis annua L*, *Centaurea melitensis L*, *Filago pygmaea L*, *Linum bienne Mill*, *Phelipanche ramosa*.

Au niveau de la partie haute qui dépasse les 1000 mètres d'altitude on rencontre des espèces plus adaptées au froid, ils sont en nombre 21 espèces recensées ; *Poa pratensis L*, *Geranium molle L*, *Valerianella locusta*, *Centaurea calcitrapa L*, *Sonchus oleraceus L*, *Drimia pancration*, *Stellaria media*, *Torilis nodosa*, *Thapsia garganica L*, *Trifolium resupinatum L*, *Gladiolus dubius*, *Galactites tomentosa*, *Hyoseris radiata L*, *Filago asterisciflora*, *Silene gallica L*, *Sherardia arvensis L*, *Allium triquetrum L*, *Fumaria capreolata L*, *Cynoglossum creticum Mill*, *Carduus nutans L*, *Linaria reflexa*.

Les espèces communes existantes au niveau des trois étages du massif sont au nombre de 9 espèces ; *Reseda alba L*, *Brassica rapa L*, *Asphodelus ramosus L*, *Moraea sisyrinchium*, *Paronychia argentea Lam*, *Echinops spinosissimus*, *Erodium moschatum*, *Mauranthemum paludosum*, *Plantago lagopus L*. Ces espèces paraient être les plus adaptées aux conditions de la région.

La comparaison de notre étude avec les travaux précédents, dans la région, a montré que certaines espèces sont considérées comme des adventices des cultures, ces espèces sont en nombre de 30, elles sont associées en particulier aux grandes cultures et arboriculture ; *Reseda alba L*, *Raphanus raphanistrum L*, *Galactites tomentosus*, *Borago officinalis L*, *Malva parviflora L*, *Scolymus hispanicus L*, *Avena sterilis L*, *Carduus pycnocephalus L*, *Brassica rapa*

*L, Verbascum sinuatum L, Moraea sisyrinchium, Lysimachia arvensis L, Adonis annua L, Marrubium vulgare L, Plantago lagopus L, Glebionis segetum, Scolymus hispanicus L, Pallenis spinosa, Hordeum murinum L, Valerianella locusta, Sherardia arvensis L, Fumaria capreolata L, Carduus nutans L, Gladiolus dubius, Silybum marianum L, Sonchus oleraceus L, Torilis nodosa, Fumaria capreolata L, Calendula arvensis L, Oxalis pes-caprae L.*

Cependant les espèces recensées dans notre étude et qui sont inventoriées aussi au niveau des milieux naturels de la région sont; *Asphodelus ramosus L, Mercurialis annua, Brassica rapa L, Silybum marianum L, Centaurea pullata L, Lysimachia arvensis L, Senecio leucanthemifolius, Paronychia argentea Lam, Cynara Cardunculus L, Borago officinalis L, Adonis annua L, Avena sterilis L, Arisarum vulgare, Oxalis pes-caprae L, Plantago lagopus L, Juncus acutus L, Filago pygmaea L, Hordeum murinum L, Glebionis segetum, Plantago coronopus L, Scolymus hispanicus L, Pallenis spinosa, Centaurea melitensis L, Carduus nutans L, Sherardia arvensis L, Thapsia garganica L, Cynoglossum creticum.*

Toute fois ces constatations ne sont pas valides pour toutes les espèces citées, que soit pour les espèces propres à la zone haute ou au contraire pour les espèces de la partie basse, car le nombre insuffisant de relevés et la surface prospectée limitée peuvent nous donner des informations insuffisantes.

Au terme de ce travail il est recommandé d'élargir l'étude de la végétation du massif de la Maouna pour qu'elle couvre la totalité de la surface de la montagne, ainsi que ces études doivent mener sur les différentes catégories de la végétation (herbacées, arbustive et arborescentes) afin de connaître les espèces les plus adaptées à la région, qui peuvent être inclure éventuellement dans des programmes de boisement, et de valoriser les espèces qui présentent des propriétés économiques et préserver les espèces menacées.



### Références bibliographiques

- 📖 Alidra, S. 2014. Etude de l'effet d'un herbicide « LANCELOT » nouvellement introduit en Algérie sur le contrôle des adventices dicotylédones dans une culture de blé dur « *Triticum durum* Desf » var. « SIMETO » dans la région de Guelma. Mémoire de master : Phytopathologie et phytopharmacie. Université 8 mai 1945 de Guelma, 57p.
- 📖 A.N.D.I. 2013. Agence Nationale de Développement de l'Investissement : Rapport interne, monographie de la wilaya de Guelma.
- 📖 Beniston, N.W. 1984. Fleurs d'Algérie. Entreprise Nationale du Livre. Edition 1822/84, Alger. 395p.
- 📖 Bernard, J.M. 2007. Gestion des habitats naturels et biodiversité Concepts, méthodes et démarches. Editions TEC & DOC Paris. 331p.
- 📖 Delassus, L. 2015. Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Brest : Conservatoire botanique national de Brest. Annexes (document technique), 25 p.
- 📖 Durand, J.H. 1983. Les sols irrigables. Agence de coopération culturelle et technique. P.U. France. 190 p.
- 📖 Fournier, J., Bonnot-Courtois, C., Paris, R., Voltaire, O., Le Vot, M. 2012. Analyses granulométriques : principes et méthodes. CNRS, Dinard. 100 p.
- 📖 Gillet, F. 2000. La phytosociologie synusiale intégrée : Guide méthodologique. 1ère édition mars 1994, 4ème édition revue et corrigée, France. 68 p.
- 📖 Guechi, N.O. 2022. Études floristique et ethnobotanique du massif de Maadid (M'Sila, Algérie). Doctorat en sciences biologiques, Université Mohamed Boudiaf-M'Sila, 306p.
- 📖 Guy, B. 1973. Analyse statistique des tableaux de relevés de végétation. Edition universitaires européennes. 448p.
- 📖 Haiahem, L., Madi, R. 2020. Etude phytosociologique de la végétation des milieux naturels « jachères, landes, maquis et zones humides » Dans la plaine de Guelma. Mémoire de master : phytopharmacie et protections des végétaux. Université 8 mai 1945 Guelma, 43p.
- 📖 Hezili, W., Himoud., Z. 2013. Effets de trois herbicides homologués en Algérie sur une culture de blé dur « *Triticum durum* Desf » dans la région de Guelma. Mémoire de master: phytopathologie et phytopharmacie. Université 8 mai 1945 Guelma, 45p.

- 📖 Kong, W., Watts, P. 1993. The Plant Geography of Korea: with an emphasis on the Alpine Zones. Edition N°01. Springer Science + Business Media, B.V. 231p.
- 📖 Laurent, E., Delassus, L., Hardegen, M. 2017. Méthodes d'inventaire et de cartographie des groupements végétaux. Guide méthodologique. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 42 p.
- 📖 Louail, A. 2022. Evaluation des services écosystémiques de la forêt des Ouled Hannèche dans les monts du Hodna (Algérie). Doctorat en sciences en : écologie végétale. Université Ferhat Abbas de Sétif 1, 239p.
- 📖 Maghmoul, A.T.E. 2019. La flore adventice associée à l'arboriculture dans la région de Guelma. Mémoire de master : phytopharmacie et protection des végétaux. Université 8 mai 1945 de Guelma, 41p.
- 📖 Meddour, R. 2010. Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologique en Algérie exemple des groupements forestiers et preforestiers de la Kabylie Djurdjurenne. Doctorat en sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 368 p.
- 📖 Meddour, R. 2011. La méthode phytosociologique sigmatiste ou braun-blanqueto-tüxenienne ou braun-blanqueto-tüxenienne. Doctorat en sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 40p.
- 📖 Negri, I. KH., Benmahfoud, N. 2021. Inventaire des adventices d'une culture expérimentale de colza en pluvial dans la région de Guelma. Mémoire de master : phytopharmacie et protections des végétaux. Université 8 mai 45 Guelma, 86p.
- 📖 Ramade, F. 2008. Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod, Paris. 726p.
- 📖 Whittaker, R.H. 1980. Classification of Plant Communities. Universidad Autónoma Metropolitana. Dr W. Junk bv Publishers the hague the Netherlands. 416p.
- 📖 Zemmali, M.A. 2019. La flore adventice associée aux grandes cultures dans la région de Guelma. Mémoire de master : Phytopharmacie et protections des végétaux. Université 8 mai 1945 Guelma, 56p.

**Sites internet**

<b>Codage</b>	<b>Sites</b>
[01]	<a href="https://www.researchgate.net/figure/Situation-geographique-de-la-region-detude_fig1">https://www.researchgate.net/figure/Situation-geographique-de-la-region-detude_fig1</a>
[02]	<a href="https://www.dcwguelma.dz">https://www.dcwguelma.dz</a>
[03]	<a href="http://www.infoclima.fr">www.infoclima.fr</a>
[04]	<a href="https://www.fao.org/">https://www.fao.org/</a> <a href="https://agronomie.info/fr/methodes-de-determination-de-la-texture-du-sol">https://agronomie.info/fr/methodes-de-determination-de-la-texture-du-sol</a>
[05]	<a href="https://www.tela-botanica.org">https://www.tela-botanica.org</a>
[06]	<a href="http://www.lano.asso.fr/">http://www.lano.asso.fr/</a>