



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 زيان عاشور - الجلفة
Université Zian Achour – Djelfa
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم العلوم البيولوجية

Département des sciences biologiques

Filière: Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie végétale et environnement

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Etude de la dynamique de la végétation du parc
national de chréa (Blida_Medea) par
l'utilisation du SIG et de la télédétection : effets
et perspectives

Réalisé par : BAGA ABDERAOUF

Soutenu devant le jury :

Présidente :	Mme HADADOU Djamila	MAA
Encadreur :	M. TAIBAOUI Brahim	MCB
Examineur :	M. RAHMOUNE Abdelkarim	MAA

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciement

Je commence ces mots par une profonde expression de gratitude envers Dieu, qui m'a guidé et béni tout au long de cette aventure académique. Sans Sa lumière et Sa grâce, rien de tout cela n'aurait été possible. C'est avec une immense gratitude que je prends un moment pour exprimer mes sincères remerciements à ceux qui ont contribué à la réalisation de mon mémoire de master.

Tout d'abord, je tiens à remercier chaleureusement mon encadreur, Monsieur **Taibaoui Brahim**, pour sa patience, ses conseils éclairés, et sa détermination à me guider tout au long de ce voyage académique. Votre expertise a été une source d'inspiration et a grandement enrichi mon travail.

Je suis très reconnaissant au membre du débat pour m'avoir accordé l'opportunité de présenter ma thèse devant eux, Je remercie particulièrement **Mme HADADOU Djamila**, présidente du jury, Je remercie également **Monsieur Rahmoune Abdelkarim**, examinateur, Je suis honoré d'avoir bénéficié de leur expertise et de leur bienveillance.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers **Monsieur Daifaallah Waal Ahmde**, Votre mentorat m'a permis de maîtriser des compétences essentielles pour mon domaine d'étude.

Enfin, je souhaite adresser mes remerciements à **mes collègues de travail** au sein du Parc National de Chréa. Votre soutien et votre collaboration ont été inestimables, et j'ai appris beaucoup de vous tous.

Un grand merci à **ma famille et mes amis**, qui m'ont soutenu avec amour et compréhension tout au long de cette aventure académique. Vos encouragements constants m'ont aidé à surmonter les défis et à persévérer jusqu'à la fin.

Ce mémoire de master représente non seulement mon travail acharné, mais aussi la contribution de chacun d'entre vous. Vos encouragements, votre expertise et votre soutien ont été les piliers de ma réussite académique.

Encore une fois, je vous remercie du fond du cœur pour avoir été à mes côtés dans cette aventure. Votre soutien a été un cadeau précieux, et je suis honoré de vous avoir dans ma vie. Avec toute ma gratitude,

[BAGA Abderaouf]

ملخص

الحضيرة الوطنية للشريعة هي كنز من التنوع النباتي، وتقع في منطقة استراتيجية من البلاد. للحفاظ على الحضيرة الوطنية للشريعة، من المهم دراسة توزيعها وديناميكية الغطاء النباتي باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية. الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو فهم كيف يمكن استخدام نظام المعلومات الجغرافية لتقييم ومتابعة التغيرات في الغطاء النباتي خلال الفترة (1996-2023) في الحضيرة الوطنية للشريعة. الطرق المستخدمة تستند إلى ثلاث صور قمر صناعي من نوع لاندسات (1996, 2010, 2023). نلاحظ تراجع و تقدم في تغطية النباتات بسبب العوامل المناخية و الانسانية بالحضيرة الوطنية للشريعة. **الكلمات المفتاحية:** ديناميكية الغطاء النباتي، نظام المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد

Résumé

Le parc national de chréa est un trésor de biodiversité végétale, situé dans une zone stratégique du pays.

Pour préserver le parc national de chréa, il est important d'étudier sa répartition et sa dynamique de végétation à l'aide des données de la télédétection et du système d'information géographique. L'objectif principal de cette étude est de comprendre comment le SIG peut être utilisés pour évaluer et suivre les changements dans la couverture végétale sur la période (1996-2023) dans le parc national de chréa.

Les méthodes mise en œuvre se basent sur trois images satellitaires de type Landsat (TM 5 et OLI8), formant trois scènes d'étude (1996 et 2010, 2023). On constate une régression et progression de la couverture de la végétation dans le parc national de chréa.

Mots clés : Dynamique de la végétation, SIG, Télédétection.

Abstract

The National Park of Chréa is a treasure of plant biodiversity, located in a strategic area of the country.

To preserve the National Park of Chréa, it is important to study its distribution and vegetation dynamics using remote sensing data and geographic information system. The main objective of this study is to understand how GIS can be used to assess and monitor the changes in vegetation cover over a period (1996-2023) in the National Park of Chréa.

The methods implemented are based on three satellite images of Landsat type (TM 5 and OLI8), forming three study scenes (1996, 2010 and 2023), We observe a deforestation and afforestation of the vegetation cover in the national park of chréa.

Key words: Vegetation Dynamics, GIS, Remote sensing.

Liste des abréviations

UICN	Union international pour la conservation de la nature
PNC	Parc national de chréa
DGF	Direction générale des forêts
FOSA	Fondation des œuvres sociales de l'air
OLI	Operational Land Imager
TM	Thematic Mapper
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
MNT	Modèle numérique de terrain
NDVI	Indice de végétation par différence normalisée

Liste des figures

Figure 1 : le patrimoine mondial

Figure 2 : répartition des parcs nationaux en Algérie (SEKKOUM et MAACHOU,2018)

Figure 3 : Principe physique de la télédétection (NEDJMA, ABDELHAFIDI ,2014)

Figure 4 : Onde électromagnétique monochromatique (RAMZI IDOUGHI, 2015)

Figure 5 : Spectre électromagnétique

Figure 6 : Signature spectrale dans la surface naturelle dans le domaine visible, du proche infrarouge, et de l'infrarouge moyen (UVED,2008)

Figure 7 : Carte de situation géographique du Parc national de Chréa

Figure 8 : Carte de classification de communes

Figure 9 : Superficie des communes

Figure 10 : la carte hydrographie du PNC

Figure 11 : Image de la Flore du parc (Plan gestion du PNC ,2019)

Figure 12 : Image de la faune du parc national de Chréa (Plan gestion du PNC ,2019)

Figure 13 : Moyennes des températures selon (Data-climat Blida, 2023)

Figure 14 : moyenne mensuelle des précipitations 1991-2021 selon (data_climablida 2023)

Figure 15 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Figure 16 : Climagramme du quotient pluviométrique d'EMBERGER de la station d'étude(1991-2021)

Figure 17 : GPS utilisé

Figure 18 : Fenêtre de logiciel Arc gis

Figure 19 : Ruban a mesure

Figure 20 : Carte de station d'emplacement des relevés floristiques

Figure 21 : Classification de Raunkier

Figure 22 : Image satellitaire de 2023 plusieurs bands (Landsat 8_OLI)

Figure 23 : Model builder du changement dès la végétation

Figure 24 : Fenêtre de calcul du changement

Figure 25 : Script analyse du changement de la couverture végétale à partir des données NDVI (1996-2010-2023)

Figure 26 : Importance des familles dans la zone d'étude

Figure 27 : Pourcentage des types biologiques dans la zone d'étude

Figure 28 : Carte des pentes du PNC

Figure 29 : Superficies des caractérisant différentes classes de pentes

Figure 30 : Carte des altitudes au niveau du PNC

Figure 31 : Histogramme de la superficie des altitudes du PNC

Figure 32 : Carte des expositions du PNC

Figure 33 : Carte des courbes de niveau du PNC

Figure 34 : Carte de résultat de la composite bands et d'extraction de la zone d'étude 1996

Figure 35 : Carte NDVI (1996)

Figure 36 : Superficie des différentes classes des végétations 1996

Figure 37 : Carte NDVI (2010)

Figure 38 : Superficie des différentes nature des végétations 2010

Figure 39 : Carte NDVI (2023)

Figure 40 : Superficie des différentes nature des végétations 2023

Figure 41 : Histogramme différents NDVI entre les années (1996/2010/2023)

Figure 42 : Carte du changement entre 1996 et 2010

Figure 43 : Superficies des changements de végétation entre 1996 et 2010

Figure 44 : Carte du changement de la végétation entre 2010 et 2023

Figure 45 : Superficies des changements de végétation entre 2010 et 2023

Figure 46 : Carte du changement de la végétation entre 1996 et 2023

Figure 47 : Superficies des changements de végétation entre 1996 et 2023

Figure 48 : Carte d'occupation de sols du PNC de pour l'année 2023

Figure 49 : Superficies de différentes unités d'occupation de sols de 2023

Liste tableau

Tableaux	Titres	Page
Tableau 1	Superficies en hectares et en pourcentages des différentes communes comprises dans le parc national de Chréa	17
Tableau 2	Inventaire de la faune du parc national de Chréa	24
Tableau 3	Moyennes mensuelles des températures en C� (1991-2021)	26
Tableau 4	Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) de Blida (1991-2021)	28
Tableau 5	Valeurs du quotient pluviothermique	29
Tableau 6	Dates et caractéristiques des images LANDSAT choisies	39
Tableau 7	Caractéristiques des satellites d'observation de la terre (série Landsat8)	40
Tableau 8	Caractéristiques des satellites d'observation de la terre (série Landsat8)	40
Tableau 9	Caractéristiques des satellites d'observation de la terre (série Landsat5)	41
Tableau 10	Indice de la végétation définis à partir des données de la télédétection	42
Tableau 11	La surface du couvert végétale (NDVI_1996)	56
Tableau 12	La surface du couvert végétale (NDVI_2010)	57
Tableau 13	La surface du couvert végétale (NDVI_2023)	58
Tableau 14	Pourcentage et déférents NDVI entre les années (1996/2010/2023)	60
Tableau 15	Changement des superficies entre 1996 et 2010	62
Tableau 16	Changement des superficies entre 2010 et 2023	63
Tableau 17	Changement des superficies entre 1996 et 2023	65

Table des Matière

Résume.....	I
Table des Matière	
List des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	1
Chapitre I: Recherche bibliographie	
1. Définition d'un parc national	3
1.2. Les parcs nationaux dans le monde	3
1.3. Les aires protégées en Algérie	4
1.4. Présentation des parcs nationaux en Algérie	5
2. Approche d'un SIG	11
2.1. Cartographie.....	11
2.2. Principe de base de la Télédétection	11
4.Enregistrement de l'énergie par le capteur.....	12
2.3. Rayonnement électromagnétique.....	12
2.4. Le spectre électromagnétique.....	13
2.5. Signature spectrale de la végétation	15
Chapitre II Présentation du Parc National de Chera	
1. Localisation géographique.....	16
2. Situation administrative	16
3. Localisation biogéographique	19
4. Historique et création.....	19
5. Milieu physique et biologique.....	20
5.1. Milieu physique	20
5.2. Milieu biologique	21
6. Données climatiques	26
6.2 Quotions pluviométrique d'EMBERGER	28
6.3. Climagramme du quotient pluviométrique d'EMBERGER.....	29
6.4. Synthèse climatique	30
Chapitre III : Matériels et méthodes	
1. Objective de travail	32
2. Matériels utilisés.....	32
3. Echantillonnage	34

3.3. L'aire minimale	35
3.4. Techniques des relevées floristiques	36
3.5. Etude floristique	36
3.6. Richesse floristique.....	37
3.7. Types biologiques	37
4. Aspect de télédétection.....	38
4.1. Choix des images satellitaires utilisées	38
4.2. Choix Landsat 8 (OLI).....	39
4.3. Indice de la végétation (NDVI).....	41
4.4. Analyse d'une image	43
5. Model Builder	45

Chapitre IV : Résultats et Discussions

1. Etude floristique	48
1.1 Composition floristique.....	48
2. Système d'Information Géographique (SIG) et télédétections	50
2.1. Cartes thématiques (orographiques)	50
2.2 La réalisation des cartes des indices de végétations	54
2.3 Carte d'occupation de sols du PNC de 2023	66
Conclusion.....	69
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	70
Annexe	73

Introduction

Introduction

Il est clair que le Parc national de Chréa renferme une diversité floristique très importante, il reste un lieu privilégié à une large variété végétale formant des habitats et des biocénoses variées trouvant les conditions nécessaires à leur vie et leur développement (DAHEL,2015).

La végétation du parc national de Chréa est soumise à des facteurs écologiques variés, tels que le climat, le relief, le sol, le feu, les activités humaines et les interactions biotiques. Ces facteurs influencent la composition, la structure, la diversité et la dynamique de la végétation, c'est-à-dire les changements temporels et spatiaux des communautés végétales (UNESCO,2002).

L'étude de la dynamique de la végétation dans le parc national de Chréa nécessite l'utilisation d'outils adaptés pour recueillir, stocker, traiter, analyser et présenter des données spatiales et géographiques. Un système d'information géographique (SIG) est un outil informatique qui permet de réaliser ces opérations. Un SIG intègre des données provenant de sources diverses, telles que des cartes, des images satellites, des relevés de terrain, des bases de données, etc. Il permet de manipuler ces données à différentes échelles et de les visualiser sous forme de cartes thématiques. Il permet également d'effectuer des analyses spatiales et statistiques pour mettre en évidence des relations, des tendances et des modèles géographiques.

L'objectif de ce travail est d'utiliser le SIG pour analyser la dynamique de la végétation dans le parc national de Chréa durant les périodes suivantes (1996,2010 et 2023). Nous nous intéressons aux questions suivantes : Quelles sont les principales formations végétales présentes dans le parc ? Comment sont-elles évoluées au cours du temps ? Quels sont les facteurs écologiques qui expliquent ces évolutions ? Quels sont les enjeux de conservation et de gestion de la végétation dans le parc ?

Ce travail nous permettra de constituer une base de données géographique sur la végétation du parc national de Chréa. Cette base de données sera un outil précieux pour les acteurs impliqués dans la préservation et la valorisation des ressources naturelles du parc. Elle leur fournira des informations fiables et actualisées pour orienter leurs décisions et leurs actions.

Introduction

Pour atteindre l'objectif de ce travail, on a adopté le plan de travail suivant :

- ❖ Cadre physique physique de la zone.
- ❖ Classifier l'NDVI des images acquises
- ❖ Analyse la dynamique du couvert végétal dans le parc national de chréa
- ❖ Et finalisé par une conclusion.

1. Définition d'un parc national

Est une aire de protection de la nature, souvent de plus vaste dimension qu'une réserve mais pas toujours, gérée par un État. Si l'on en croit la définition avancée par Union Internationale pour la Conservation de la Nature (**UICN, 1969**) à New Delhi, le Parc national est une institution dotée de trois missions principales :

- La protection de la nature.
- L'étude scientifique des écosystèmes dont ils sont le support et qui « sont -ou devraient être- libérés de toute exploitation ou occupation humaine ».
- La connaissance favorisée du public des milieux ou des espaces ainsi gérés.

1.2. Les parcs nationaux dans le monde

Il existe plus de 200 000 aires protégées sur terre, couvrant plus de 32 millions de km² sur un ensemble de 195 pays. Pourtant, elles représentent seulement 13% des espaces terrestres et eaux intérieures et moins de 2% des espaces marins et côtiers. Parmi elles, plus de 6 500 parcs nationaux (**DEGUIGNE M et BIGNOLI D,2014**).

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) estime le nombre de parcs nationaux à plus de 6500, couvrant un minima de 4 millions de km² dans une centaine de pays. L'Australie à elle seule en compte plus de 500

Les parcs nationaux sont souvent considérés comme les espaces protégés les plus emblématiques du fait des caractères remarquables, de l'originalité et du bon état de conservation des patrimoines qu'ils préservent. Selon les pays, leur ancienneté, la force de leur statut juridique et leurs moyens humains et financiers importants leur confèrent également un statut d'espaces protégés reconnus.

Les parcs nationaux sont **au centre des stratégies environnementales actuelles**. D'une part, ils sont essentiels pour le maintien de la biodiversité : ils sauvegardent la diversité des espèces sauvages et domestiques et leur procurent l'espace dont elles ont besoin pour vivre. D'autre part, en protégeant des sites d'une beauté et d'une signification culturelle exceptionnelle, les parcs nationaux enrichissent la qualité de la vie de l'humanité par le ressourcement qu'ils offrent aux populations. (**Géocoin fluences,2023**).



Source : whc.unesco.org, 2023

Figuer1 : Patrimoine mondial

1.3. Les aires protégées en Algérie

L'Algérie dispose de sept catégories d'aires protégées, selon la loi n° 11-03 du 22 février 2011 relative à la protection et à la valorisation du littoral (**J.O.R.A., 2011**) :

- ❖ Les parcs nationaux, qui sont des espaces naturels représentatifs de la diversité biologique et paysagère, soumis à un régime spécial de protection et de gestion.
- ❖ Les réserves naturelles intégrales, qui sont des espaces naturels où toute intervention humaine est interdite, afin de préserver leur intégrité écologique.
- ❖ Les réserves naturelles, qui sont des espaces naturels où certaines activités humaines sont réglementées, afin de conserver leur valeur scientifique, éducative ou culturelle.
- ❖ Les parcs naturels, qui sont des espaces naturels où les activités humaines sont compatibles avec la conservation de la nature, dans le respect du développement durable.
- ❖ Les réserves de gestion des habitats et des espèces, qui sont des espaces naturels où des mesures spécifiques sont prises pour assurer la survie et le maintien des habitats et des espèces menacés ou vulnérables.
- ❖ Les sites naturels, qui sont des espaces naturels présentant un intérêt particulier du point de vue esthétique, historique ou culturel.

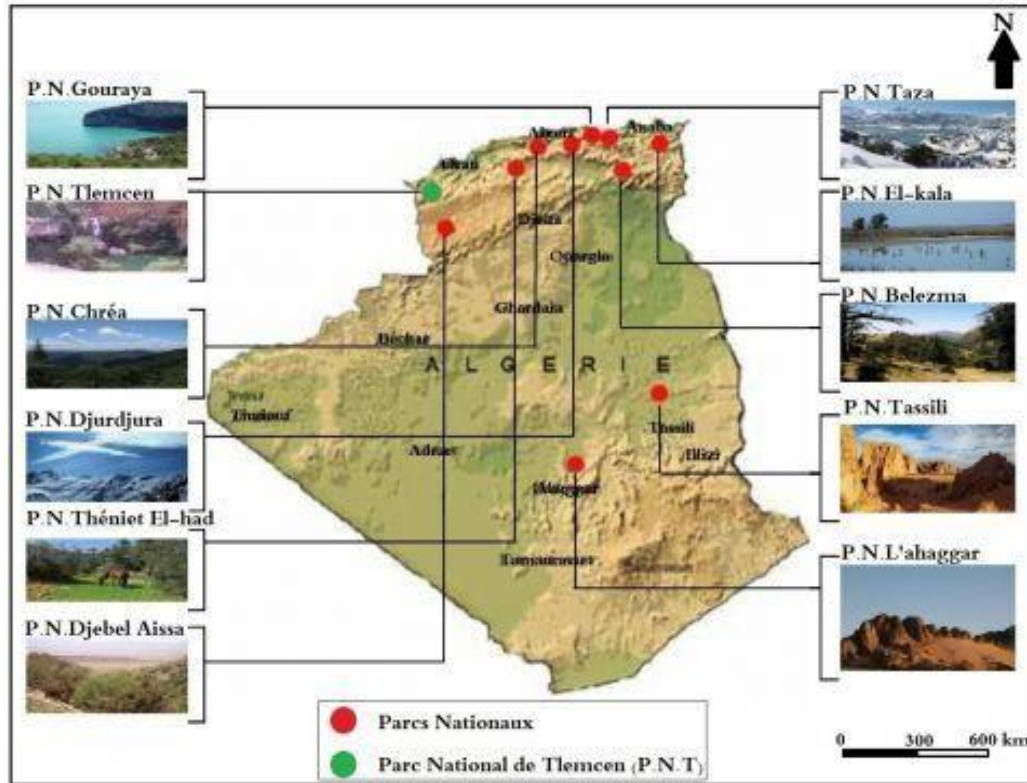
- ❖ Les corridors biologiques, qui sont des espaces naturels reliant entre eux des aires protégées ou des habitats essentiels pour la circulation et la dispersion des espèces.

1.4. Présentation des parcs nationaux en Algérie

Un parc naturel national, est créé lorsqu'il y a nécessité de conserver la faune, la flore, les gisements de minéraux et de fossiles, l'atmosphère, les eaux, et assurer des paysages récréatifs. Ils sont créés par un décret qui fixe le statut particulier du parc, il s'agit d'une véritable charte et en confie la gestion à un établissement public dont le conseil d'orientation est composé d'élus locaux, de personnalités, notamment scientifiques, de représentants d'autres secteurs et de fonctionnaires (J.O.R.A., 2011 ; BESSAH, 2005).

Le premier parc national algérien a été créé en 1972, le Tassili, qui est classé depuis, Patrimoine Mondial de l'humanité. Aujourd'hui l'Algérie compte 12 parcs nationaux (BESSAH, 2005 ; BERKANE, 2020) :

1. Parc National du Tassili (Illizi, 1972).
2. Parc National de Chréa (Blida ; Médéa, 1983).
3. Parc National du Djurdjura (TiziOuzou, Bouira, 1983).
4. Parc National d'El Kala (El Tarf, 1983).
5. Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt, 1983).
6. Parc National du Belezma (Batna, 1984).
7. Parc National de Gouraya (Bejaia, 1984).
8. Parc National de Taza (Jijel, 1984).
9. Parc National de l'Ahaggar (Tamanrasset, 1987).
10. Parc National de Tlemcen (Tlemcen, 1993).
11. Parc National de Djebel Aïssa (Naâma, 2003). Nom classé.
12. Parc National Babor-Tababort (Setif, Jijel et Béjaia, 2019). Nom classé.



Source : <http://www.unesco.dz/page/programme-mab-44>

Figure 2 : Répartition des parcs nationaux en Algérie (SEKKOUM et MAACHOU,2018)

1.4.1. Parc National du Tassili

Le Tassili est le premier parc créé après l'indépendance de l'Algérie 1972. Le parc culturel du Tassili, anciennement parc national du Tassili jusqu'à 2011. Il est situé près de la ville de Djanet, dans la wilaya d'illizi, dans le Sud de l'Algérie. Couvrant une superficie de 138 000 km², il est le premier parc d'Algérie par la taille. Le parc englobe une grande partie du massif du Tassili n'Ajjer, l'Erg Admer et la Tadrart Rouge. L'occupation humaine de la région remonte à plus de 10 000 ans, lorsque des Néolithiques l'arpentaient pour chasser et pratiquer la cueillette. Il est classé depuis 1982 au patrimoine mondial et réserve de biosphère depuis 1986 par l'UNESCO. Il est, par le nombre de ses gravures rupestres, le premier site à l'échelle mondiale. Le parc abrite également la vallée d'Iherir, classée site Ramsar depuis le 2 février 2001.

Flore et faune particulière : le cyprès du Tassili, l'olivier de Laperrine, Mouflon à manchettes, Gazelle dorcas, Guépard, Goundi du Sahara, Addax, Fennec.

1.4.2. Parc National l'Ahaggar

Il est créé en 1987. Le parc culturel de l'Ahaggar (anciennement parc national de l'Ahaggar jusqu'en février 2011), est un parc national algérien, situé dans la wilaya de Tamanrasset à l'extrême Sud de l'Algérie. Il est avec ses 633 887 km² le second parc national le plus vaste d'Algérie, le parc abrite le massif du Hoggar. D'une richesse archéologique et historique inestimable, il abrite des sites archéologiques datant de 600 000 à 1 million d'années. Le point culminant du massif, le Tahat avec 2 918 mètres d'altitude, est aussi la plus haute montagne du pays. Le site abrite deux zones humides d'importance internationale (site Ramsar). Les Gueltates d'Afilal et d'Issakarassene. (BESSAG,2005).

Flore et faune particulière : Fagoniaflamandii, Myrtus nivellei, Olea lapperini et Lavandula antinea. Mouflon à manchettes, Gazelle dorcas, Guépard, Goundi du Sahara, Addax, Fennec.

1.4.3. Parc National de Chréa

Le parc de Chréa est créé le 23 juillet 1983 d'une superficie de 26 587ha. Il se caractérise par une belle cédraie, mélangé par endroit avec des sujets centenaires d'if et de houx; ainsi que par la présence de gorges et de cascades impressionnantes. C'est essentiellement un parc montagneux, situé en plein cœur du massif blidéen (partie de l'Atlas tellien). Connus surtout pour sa station de ski à Chréa, il abrite aussi de vastes forêts de cèdres centenaires ainsi que les gorges de la Chiffa et le lac de Dhaya à Tamesguida. Le parc offre également la possibilité de faire des randonnées pédestres. Le parc a été reconnu réserve de biosphère par l'UNESCO en 2002 (BESSAG,2005).

Flore et faune particulière : Cèdre de l'atlas, If, Houx, Singe magot, Vautour fauve, Aigle royale.

1.4.4. Parc National du Djurdjura

Créé le 23 juillet 1983, d'une superficie de 18 550 ha. Il est situé dans la wilaya de Bouira et de Tizi-Ouzou, en Grande Kabylie, au Nord de l'Algérie. C'est un parc de montagne avec des escarpements rocheux d'une rare beauté ; Il constitue un des parcs les plus riches en oiseaux d'Algérie du nord et renferme de belles futaies millénaires de cèdre de l'Atlas et une végétation accompagnatrice riche et diversifiée (if, érables, houx, etc.). On y trouve également des peuplements endémiques notamment de pin noir. Le parc abrite de vastes forêts, des gorges et des gouffres, où vit une faune très riche.

Le parc est également une réserve de biosphère reconnue par l'UNESCO depuis 1997 (BESSAG,2005).

Flore et faune particulière : Pin noir, Cèdre de l'atlas, If, Houx, Erables, Singe magot, Gypaète barbue, Vautour fauve, Aigle royale.

1.4.5. Parc National d'El Kala

Le parc d'El Kala est situé près de la ville d'El Kala dans la wilaya d'El-Tarf, au nord-est de l'Algérie. Créé en 1983, avec une superficie de près de 80 000 ha, il est bordé au nord par la mer Méditerranée et l'est par la frontière tunisienne. Le parc a été classé réserve de biosphère par l'UNESCO en 1990. Il est considéré comme le plus vaste parc national du nord du pays. Il est constitué d'une mosaïque d'écosystèmes marins, dunaires, lacustres et forestiers. Il constitue un des derniers refuges du cerf de Barbarie. L'avifaune très remarquable grâce à un complexe de zones humides de notoriété internationale dont 5 inscrits sur la liste Ramsar relative à la convention sur les zones humides. Une frange marine riche en corail et en poissons en cours déclassement en aire marine protégée (BESSAG,2005).

Flore et faune particulière :

Cyprès chauve, Chêne Zeene, Pin Maritime, Orchidées, flore aquatiques particulières, Cerf de barbarie, Phoque moine, Balbuzard pêcheur, Erismature à tête blanche, Fuligule nyroca, divers espèces de Libellules rares.

1.4.6. Parc National de Theniet El Had

Appelée Parc des Cèdres ou Parc de la montagne d'El Meddad. Cette aire protégée est créée le 23 juillet 1983. Elle est située près de la ville de Theniet El Had dans la wilaya de Tissemsilt au Nord-ouest de l'Algérie, au centre de l'Atlas tellien et à la limite sud du grand massif de l'Ouarsenis. Elle possède une superficie de 3 425 hectares et renferme l'unique cédraie occidentale de l'Algérie, qui constitue une barrière sud du domaine méditerranéen et qui offre des curiosités botaniques intéressantes, telles que le mélange unique de cèdre de l'atlas et de pistachier de l'Atlas. C'est également le seul endroit dans le pourtour méditerranéen où le chêne liège monte à plus de 1 600 m ; la faune très diversifiée, est constituée de lapin de garenne, lièvre, chacal doré, l'aigle royal, faucons etc. Sans parler de la présence de gravures rupestres datant de plus de 8.000 ans (BESSAG,2005).

Flore et faune particulière : Cèdre de l'Atlas, Pistachier de l'Atlas, Chêne Zeene, Erable, Aigle royal, Vautour percnoptère, Gypaète barbu.

1.4.7. Parc National du Belezma

Le parc national de Belezma fut créé par le décret présidentiel n° 84/326 du 3 novembre 1984. Sa classification a été motivée par la présence de grandes étendues de cèdres de l'Atlas dans une zone de grandes influences sahariennes et méditerranéennes, la présence d'un patrimoine archéologique et historique d'une valeur inestimable et une mosaïque de zones humides au nord-nord-est. Le parc national de Belezma se situe sur la partie orientale de l'Algérie du Nord, il correspond à un chaînon montagneux marquant le début du massif des Aurès. Il s'étend sur une superficie de 26 250 hectares et représente un territoire de configuration allongé, étiré d'orientation sud-ouest /nord-est à proximité de la ville de Batna. Le parc a été reconnu réserve de biosphère par l'Unesco en juin 2015 sur une surface de 262,50 km² (BESSAG,2005).

Flore et faune particulière : Cèdre de l'Atlas, Houx, Mouflon à manchette, Hyène rayée, Aigle royal, Vautour percnoptère, Gypaète barbu

1.4.8. Parc National de Gouraya

Créé le 3 novembre 1984, le Gouraya est le dernier contrefort de la chaîne calcaire kabyle. Ce parc a été créé pour sa végétation endémique diversifiée, notamment celle se trouvant au Cap carbone, et ses milieux marins et continentaux ainsi qu'à l'histoire régionale. Situé entièrement dans la commune de Béjaïa, il occupe une superficie de 2080 ha, à laquelle s'ajoutent une zone marine de 7842 ha (en cours de classement en aire marine protégée) ainsi qu'une zone lacustre « le lac de Mézai » d'une superficie de 3 ha. Il présente des richesses archéologiques notamment 15 sites historiques et 9 pittoresques. Le parc a été classé réserve de biosphère par l'UNESCO en 2004 (BESSAG,2005).

Flore et faune particulière : Euphorbe arborescente, Buplèvre à feuille de plantain, Singe magot, Vautour percnoptère.

1.4.9. Parc National de Taza

Le Taza est un parc national algérien, situé dans la wilaya de Jijel, au Nord de l'Algérie, au bord de la méditerranée. Connus surtout pour ses grottes, il abrite de vastes plages de sable ainsi que des gouffres et des falaises. Créé le 3 novembre 1984 sur une superficie de 3807 hectares, le parc de Taza s'ouvre sur la méditerranée sur une distance de 9 kilomètres de côtes, de plages et de corniches spectaculaires (en cours de classement en aire marine protégée). Il représente l'unique aire classée qui abrite des chênaies pures et mixtes de Chêne zeen, de Chêne afares et de Chêne liège. C'est celui qui possède également un taux de boisement le plus élevé d'Algérie, avec une grande diversité biologique. Le site est riche d'une faune dont le Singe magot, la Sittelle kabyle, le Renard roux et des rapaces. Le parc a été reconnu réserve de biosphère par l'UNESCO en 2004 (BESSAG, 2005).

Flore et faune particulière : Chêne zeene, Chêne afares, Chêne liège, Sittelle kabyle, Singe magot.

1.4.10. Parc National de Tlemcen

Le parc de Tlemcen est un parc national algérien, situé dans la wilaya de Tlemcen, au nord-ouest de l'Algérie. Il est créé le 12 mai 1993 sur une superficie de 8 225 hectares pour la conservation des subéraies, peuplements reliques, de la zenaie évoluant dans un microclimat humide, de la pinède, du reboisement âgé de 110 ans et des sites naturels d'une grande curiosité comme les grottes et les monuments historiques d'une valeur inestimable. En plus des forêts d'Ifri, de Zariffet et d'Ain Fezza, et des Cascades d'El-Ourit et falaises d'El-Ourit, il abrite d'importants sites archéologiques et spéléologiques, ainsi que les ruines de Mansourah et la mosquée de Sidi Boumediene. En 2016, les monts de Tlemcen ainsi que le parc sont reconnus réserve de biosphère par l'Unesco (BESSAG, 2005).

Flore et faune particulière : Chêne liège, Chêne zeene, Palmier nain, Belette, Aigle royale, Epervier d'Europe.

2. Approche d'un SIG

Un système d'information géographique (SIG) est un système qui crée, gère, analyse et cartographie tous les types de données. Le SIG connecte des données à une carte et intègre aux données de localisation (où se trouvent les choses) tous types d'information descriptives (à quoi

ressemblent les choses à cet endroit). Cela constitue la base de la cartographie et de l'analyse utilisées en sciences et dans presque tous les secteurs. Le SIG aide les utilisateurs à comprendre des modèles, des relations et un contexte géographique une meilleure communication, une efficacité accrue et l'amélioration de la gestion et de la prise de décision figurent au nombre des avantages qu'il présente (BERNARD,1960).

2.1. Cartographie

En cartographie, les images satellites sont utilisées pour créer des cartes détaillées de la terre. Dans la surveillance des ressources naturelles, les images satellitaires sont utilisées pour surveiller la végétation, la neige et la glace, l'eau et les sols. En agriculture, les images satellitaires sont utilisées pour surveiller les cultures et les récoltes, ainsi que pour prédire les rendements. Dans la défense, les images satellitaires sont utilisées pour surveiller les mouvements de troupes et les déploiements militaires. (Définition | Image satellite (futura-sciences.com,2023).

2.2. Principe de base de la Télédétection

Le principe de base de la télédétection est similaire à celui de la vision de l'homme ; la télédétection est le fruit de l'interaction entre trois éléments ; une source d'énergie, une cible et un vecteur (RAHMOUN, 2018).

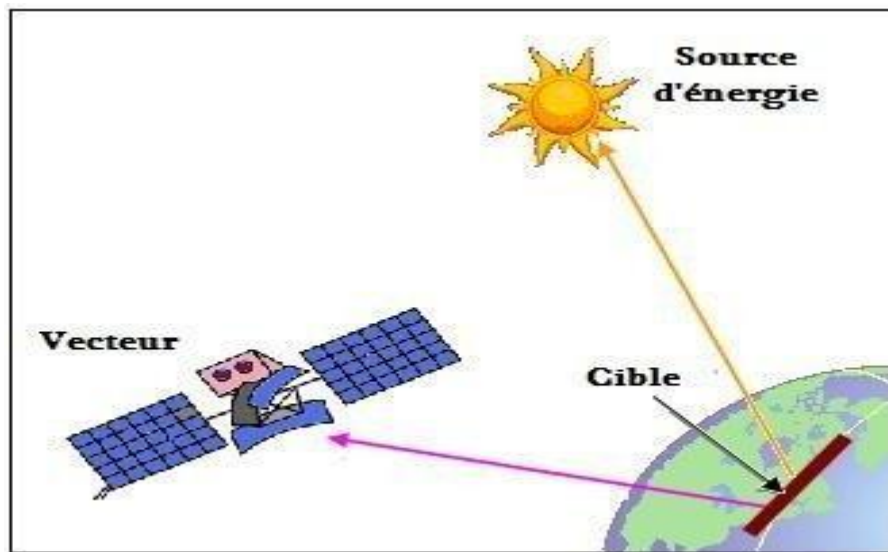


Figure 3 : Principe physique de la télédétection (NEDJMA, ABDELHAFIDI, 2014)

1. Source d'énergie : À l'origine de tout processus de télédétection se trouve nécessairement une source d'énergie pour illuminer la cible.

2. Interaction avec la cible : Une fois parvenue à la cible, l'énergie interagit avec la surface de celle-ci. La nature de cette interaction dépend des caractéristiques du rayonnement et des propriétés de la surface.

4. Enregistrement de l'énergie par le capteur :

L'énergie diffusée ou émise par la cible, doit être captée à distance (par un capteur qui n'est pas en contact avec la cible) pour être enfin enregistrée. (BENMOSTEFA, 2012).

2.3. Rayonnement électromagnétique

Selon la théorie corpusculaire de la lumière, le rayonnement électromagnétique peut être considéré comme étant un flux de particules élémentaires appelés photons. Selon la théorie ondulatoire, le rayonnement électromagnétique est composé de deux vecteurs champ électrique et magnétique perpendiculaires et se déplaçant à la vitesse de la lumière (dans le vide $c = 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$) (Figure4). Deux propriétés principales caractérisent une onde électromagnétique : sa longueur et sa fréquence.

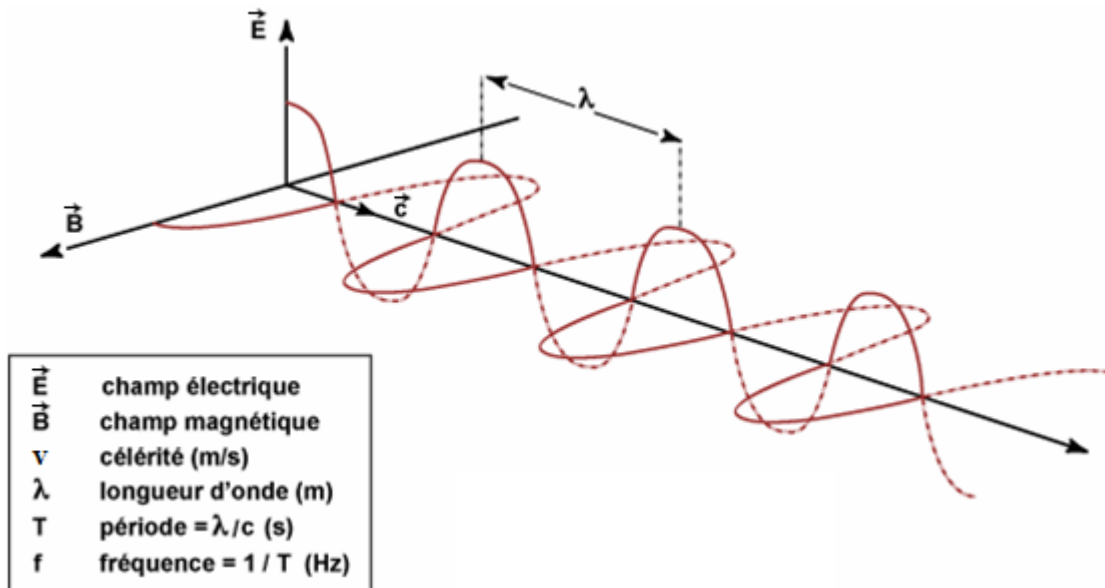


Figure 4 : Onde électromagnétique monochromatique (RAMZI IDOUGHI, 2015)

La longueur d'onde est la distance entre deux points homologues (deux crêtes ou deux creux) qu'on note λ (m). La fréquence est le nombre d'oscillations par unité de temps qu'on note ν (nombre oscillations/s ou Hertz Hz). La relation reliant ces deux propriétés est (**BONN et ROCHON, 1996**)

$$C \text{ (m s-1)} = \lambda \text{ (m)} \nu \text{ (Hz)}$$

- λ : La longueur d'onde.
- ν : Fréquence.
- C : vitesse de la lumière

2.4. Le spectre électromagnétique

Dans le monde contemporain, le spectre électromagnétique **est un élément clé pour les télécommunications et la transmission de l'information**. Il est également essentiel dans les techniques d'exploration (type radar/sonar) de l'espace extra-atmosphérique pour comprendre les phénomènes astronomiques lointains dans le temps et dans l'espace .

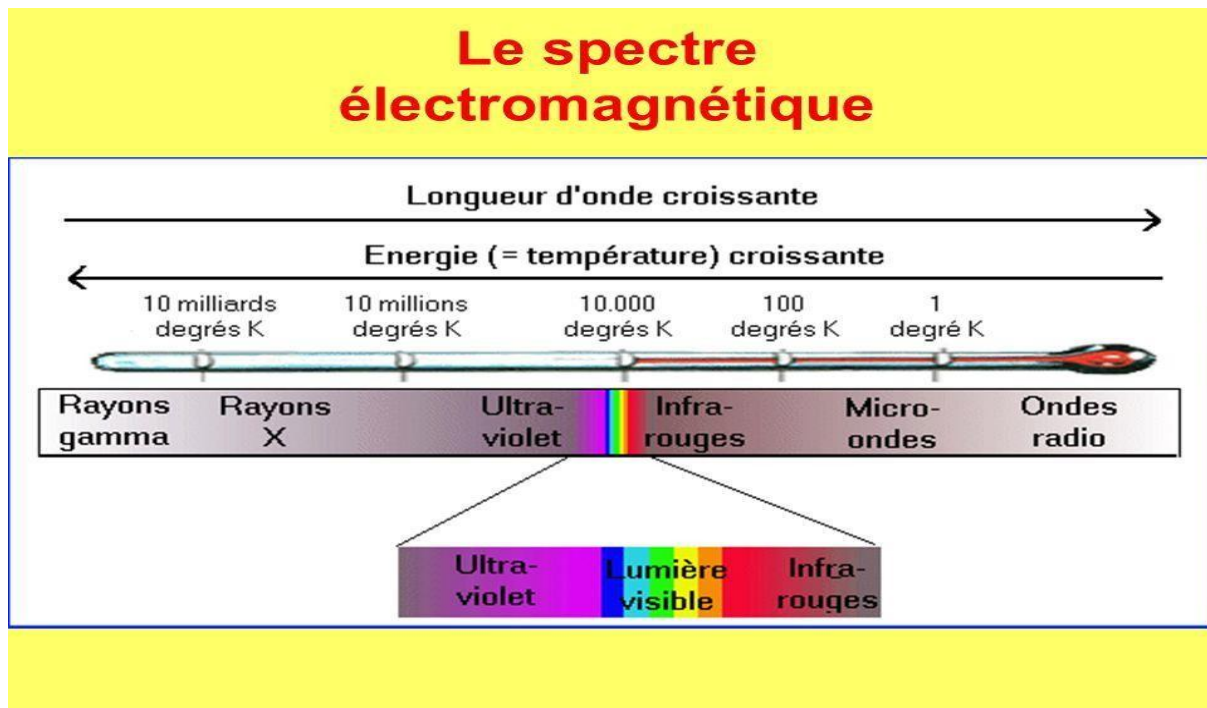
Elle a diverses applications médicales et pratiques qui font également partie de ce que nous considérons aujourd'hui comme la qualité de vie . C'est pourquoi sa manipulation est, sans aucun doute, l'une des grandes découvertes de l'humanité.

Les utilisations du spectre électromagnétique peuvent être très diverses. Par exemple :

- ❖ **Ondes de radiofréquence.** Ils sont utilisés pour transmettre des informations par voie hertzienne, telles que des émissions de radio, de **télévision** ou d' **Internet_Wi-Fi** .
- ❖ **Les micro-ondes.** Ils sont également utilisés pour transmettre des informations, telles que des signaux de téléphonie mobile (cellulaire) ou des antennes micro-ondes. Il est également utilisé par les satellites comme mécanisme de transmission d'informations au sol. Et ils servent, en même temps, à réchauffer les aliments dans les fours à micro-ondes.
- ❖ **Rayonnement ultraviolet.** Il est émis par le **Soleil** et absorbé par **les plantes** pour la **photosynthèse**, ainsi que par notre peau lorsque nous bronsons. Il alimente également les tubes fluorescents et permet l'existence d'installations telles que des solariums.

- ❖ **Rayonnement infrarouge.** C'est celui qui transmet **la chaleur** du Soleil à notre planète, d'un feu aux objets qui l'entourent, ou d'un radiateur à l'intérieur de nos pièces.
- ❖ **Le spectre de la lumière visible.** Cela rend les choses visibles. De plus, il peut être utilisé pour d'autres mécanismes visuels tels que le **cinéma**, les lampes de poche, etc.

Les rayons X. Ils sont utilisés en médecine pour prendre des empreintes visuelles de l'intérieur de notre corps, comme nos **os**, tandis que les rayons gamma, beaucoup plus violents, sont utilisés comme forme de radiothérapie ou de traitement du cancer, puisqu'ils détruisent l'**ADN** de **cellules** qui se reproduisent de façon désordonnée.



Source : www.slideplayer.fr/amp/3207849/2023

Figure 5 : Spectre électromagnétique

2.5. Signature spectrale de la végétation

Selon MOQUET 2023, la végétation en générale possédé une réflectance :

- Très faible dans le rouge (-660nm) et le bleu (-450nm).
- Faible dans le vert(-546nm).
- Élevée dans le proche infrarouge (0.7 -1um).

Ces valeurs peuvent varier en fonction de la teneur en eau de la plante, de la feuille, de leur densité, âge...(GUYOT,1984).

L'identification et le suivi des couverts végétaux reposent sur la réponse spectrale des surfaces dans les différentes longueurs d'onde et donc sur la notion de signature spectrale.

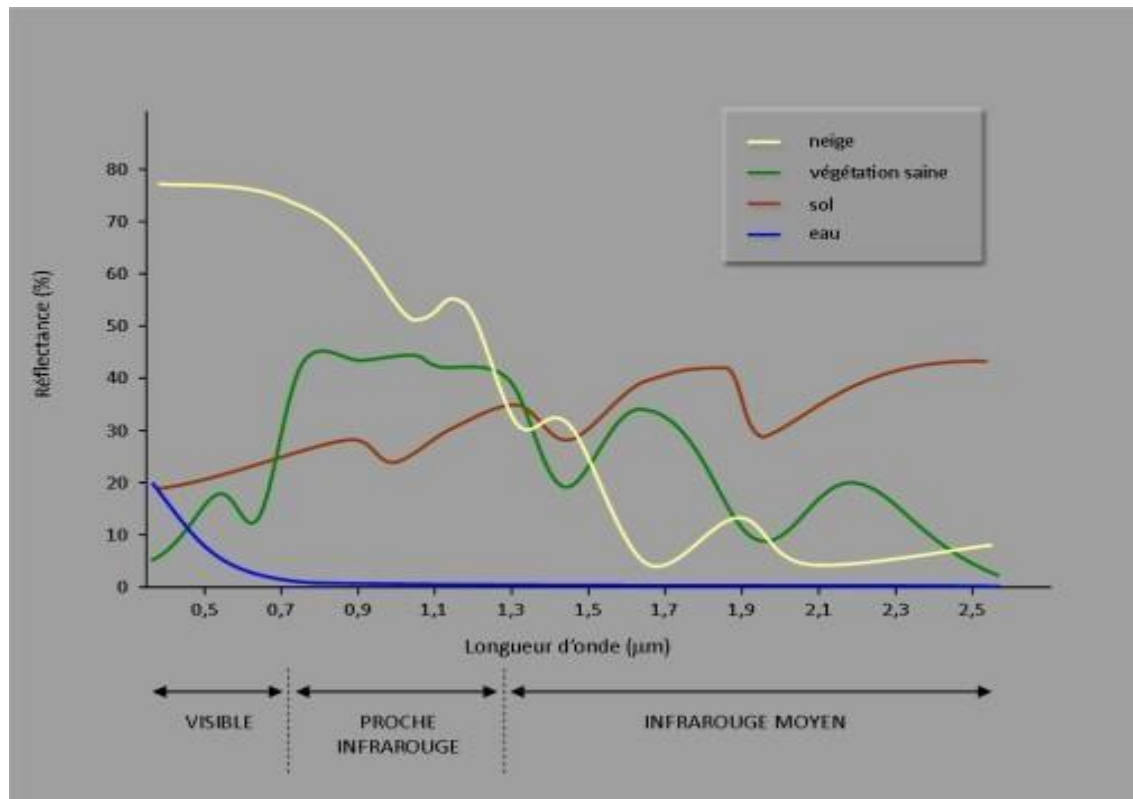


Figure 6 : Signature spectrale dans la surface naturelle dans le domaine visible, du proche infrarouge, et de l'infrarouge moyen (UVED,2008)

1. Localisation géographique

Situé à 50 km au sud-ouest d'Alger, le Parc National de Chréa (PNC) s'étend en écharpe sur 26 585 ha le long des parties centrales de la chaîne de l'Atlas Tellien, comprises entre les latitudes Nord $36^{\circ}19'$ / $36^{\circ}30'$, et les longitudes Est $2^{\circ}38'$ / $36^{\circ}02'$ (voir figure 7)



(Source ; BAGA abderaouf,2023)

Figure 7 : Carte de situation géographique du Parc national de Chréa

2. Situation administrative

Le Parc National de Chréa se trouve entre les wilayas de Blida et Médéa, à égale distance de leurs chefs-lieux respectifs. Il appartient aux deux wilayas selon le découpage territorial établi en 1984 par le décret n° 91 306 du 24/08/91. La wilaya de Blida compte près de 17875 ha soit 67,43% de la superficie totale. Elle regroupe principalement les reliefs septentrionaux des djebels Mouzaia, Guerroumane et Ferroukha situés successivement, dans les communes de Ain Romana, Chiffa, Bouarfa, Blida, Chréa, OuledYaïch, Bouinan, Soumaâ et Hammam Melouane.

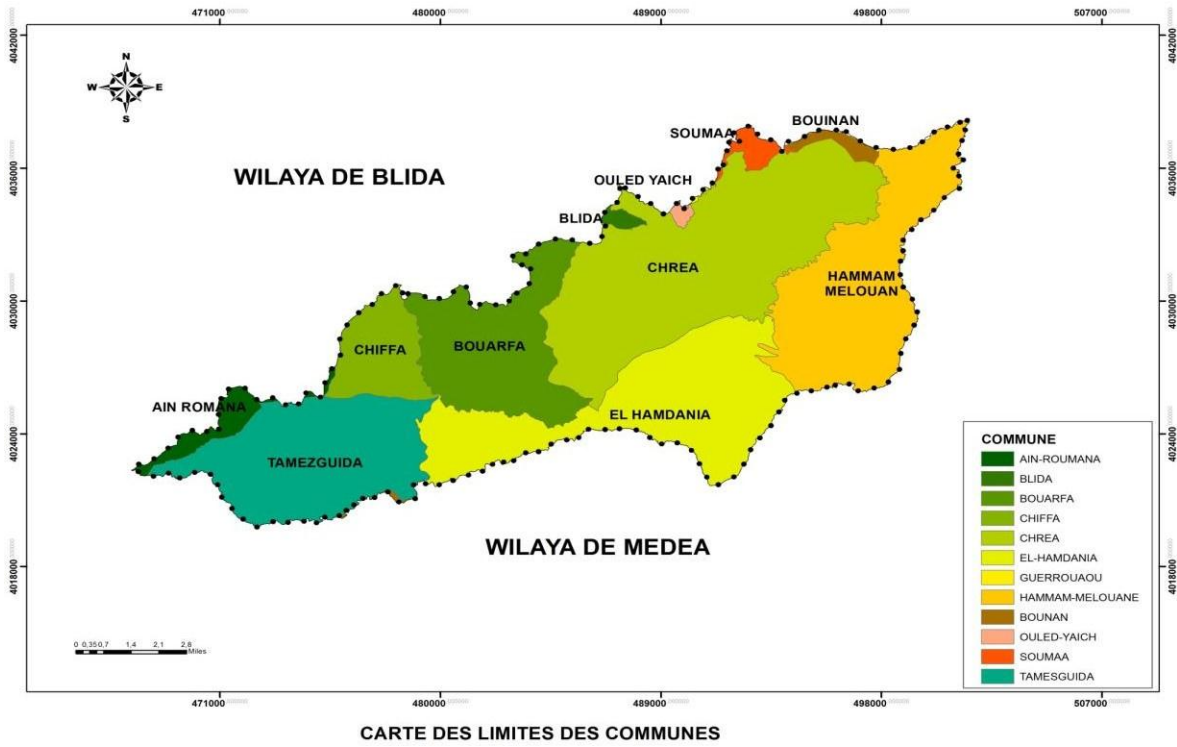
La wilaya de Médéa, compte près de 8 650 ha soit 32,57% de la superficie totale. Elle regroupe en particulier les reliefs méridionaux des djebels Mouzaia, les versants nord et sud et adrets des Djebels AzrouMouch, de Sidi Mohamed, ainsi que toutes les topographies de Koudiat El Kalàa, Kudirat Alloua, et Kudirat El Guettera. Il est à noter que la commune d'El Hamdania est totalement englobée dans le territoire du Parc (PGN du PNC 1).

Les 8650 ha que totalise la wilaya de Médéa sont répartis entre les communes de Tamezguida, et El Hamdania. Elle couvre toute la partie méridionale du Parc national de Chréa qui repose avec sa zone périphérique, sur un milieu épars fortement ponctué par une anthropisation rurale (PGN du PNC 1).

Tableau 1 Superficies en hectares et en pourcentages des différentes communes comprises dans le parc national de Chréa

WILAYAS	Communes	Superficie	%	% Wilaya
BLIDA	Ain Romana	316 ha	1,26%	67,43%
	Chiffa	1225 ha	4,61%	
	Bouarfa	3343 ha	12,57%	
	Blida	84 ha	0,32%	
	Chréa	7602 ha	28,59%	
	OuledYaïch	56 ha	0,21%	
	Soumaâ	273 ha	1,03%	
	Bouinan	174 ha	0,65%	
	Hammam Melouane	4764 ha	17,92%	
	Total de la wilaya	17857ha	67,43%	
MEDEA	Tamezguida	4100 ha	15,45%	32,57%
	El Hamdania	4550 ha	17,12%	
	Total de la wilaya	8650ha	32,55%	
TOTAL		26587ha	100%	100%

(Source ; PGN du PNC 03 ,2015)



(Source : PGN du PNC 4,2019)

Figure 8 : Carte de classification de communes

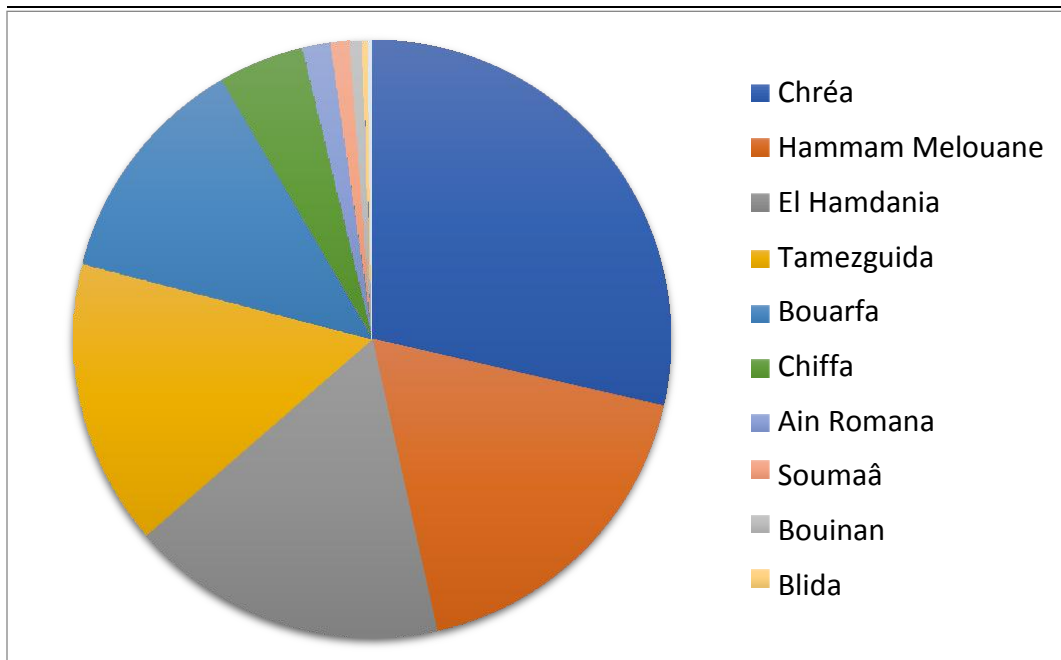


Figure 9 : Superficie des communes

3. Localisation biogéographique

Le PNC occupe en particulier les hauteurs aux reliefs accidentés des Djebels Mouzaia, Djamaa Dràa, Guerroumane, AzrouMouch, Sidi Mohamed, Ferroukha, et toute la partie orientale sud-est - méridionale regroupant les reliefs des Koudiat El - Kalàa, KoudiatAllone, et Koudiat El - Guettara. Dans cet enchevêtrement géomorphologique, le PNC occupe un territoire montagnard peuplé en général, en dehors de quelques agglomérations, par une population rurale éparsée disséminée çà et là sur la totalité du territoire (DGF,2006).

Le PNC renferme un tapis végétal couvrant près de **22.673 ha** de son territoire soit un taux de boisement de **85%**. Le reste représente les terrains dénudés occupés par l'homme, par l'agriculture et ayant été irréversiblement érodé.

4. Historique et création

C'est en 1912, sous l'impulsion de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord que fut projetée l'idée de création du Parc National de Chréa

Le 03 Septembre 1925, le Parc National de Chréa est constitué par arrêté gouvernemental pris en application de l'arrêté général du 17 Février 1921 fixant le statut type des Parcs Nationaux en Algérie. Il renfermait alors l'ensemble de la forêt de Cèdre, couvrant près de 1351 ha. En application du décret n° 83 - 458 du 23.07. 83, portant statut-type des Parcs Nationaux en Algérie, le Parc national de Chréa est de nouveau créé par décret n° 83-461 du 23.07.83. Il porte sur une superficie de 26.507 ha dégagée d'après une étude réalisée par le Bureau National des Etudes Forestières.

Le but de sa création est la conservation de la nature et des sites remarquables et de ses ressources naturelles contre toute atteinte et dégradation.

En plus du rôle vital qu'il joue pour le secteur de l'Algérois en tant que réservoir d'eau pour les grandes villes du centre, il offre un intérêt pour la conservation des écosystèmes rare et menacés de l'Atlas du nord (PGN du PNC,2014).

5. Milieu physique et biologique

5.1. Milieu physique

5.1.1. Patrimoine géologique

Le PNC appartient au massif de Blida, représentant la zone externe de la chaîne alpine en Algérie. Il se situe au sud des massifs anciens Kabyles, et des massifs du Chenoua et de Bouzahréah, dont il est séparé par le synclinal plio-quadernaire de la Mitidja. Ce massif a subi de violents mouvements orographiques, datant de la partie de l'ère tertiaire. C'est ce qui explique son aspect très mouvementé au niveau de sa partie centrale. Il se compose essentiellement de schistes sur ses versants Nord (**PGN du PNC 3,2014**).

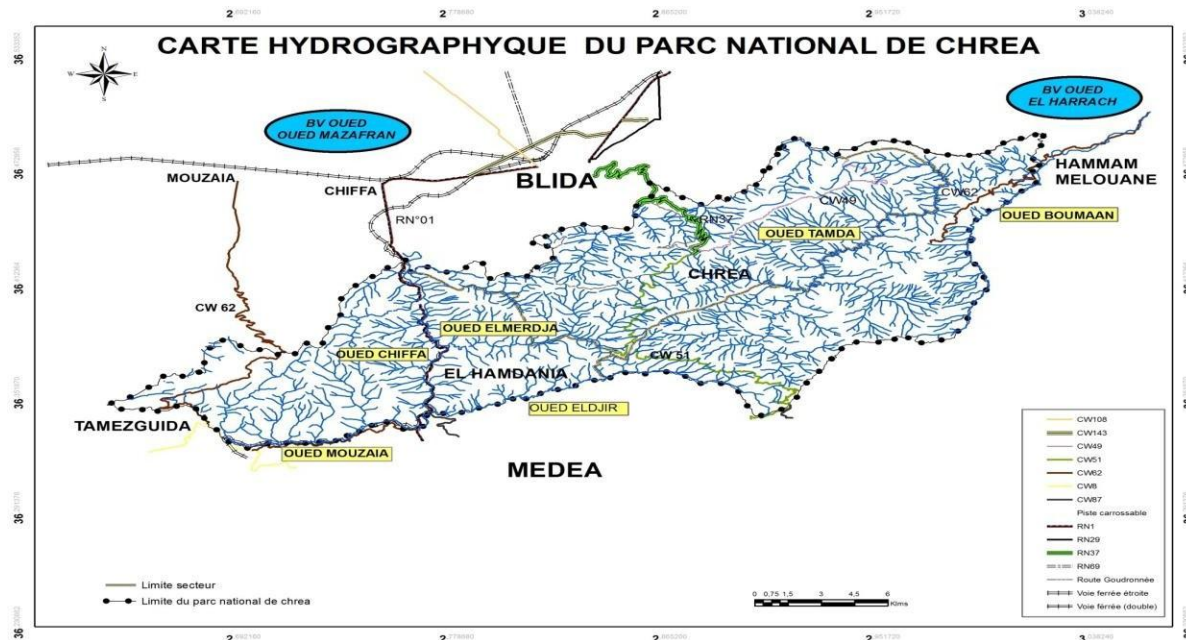
5.1.2. Hydrographie du Parc National de Chréa (PNC)

Le Parc national de Chréa présente de par sa position géographique, une potentialité hydrique importante C'est une zone très arrosée : 1000 mm de précipitations sur les sommets et les zones d'altitude du versant nord, et autour de 900 mm pour la majorité des stations.

La composante hydrographique de ce territoire est divisée en deux grandes parties appartenant aux deux bassins versants des Oueds El Harrach et Mazafran.

- À l'Est le bassin versant de l'Oued El Harrach s'étendant sur 12.450 ha,
- À l'Ouest le bassin versant de l'Oued Mazafran s'étendant sur 14.137 ha.

Les eaux du parc liées au bassin versant de l'Oued El Harrach sont principalement drainées par oued Maktaa (dont les principaux affluents sont Oued Kerrache, Oued Tamda, Oued Edhib, Oued Taberbout, oued Issessel, et Oued Boussaad), et Oued Boumaâne (drainant les eaux situées au sud de cette partie). L'Oued Boumaâne constitue la limite sud-est du parc. Les eaux déversées par l'Oued Chiffa dans l'Oued Mazafran, forment une plus grande étendue et regroupent plusieurs zones.



(Source : PGN du PNC,2019)

Figure 10 :la carte hydrographie du PNC

- La zone Sud : Les eaux situées à l'Est de l'Oued Chiffa constituent l'origine de l'Oued Merdja, principal collecteur des eaux de la région. Elles sont déversées dans l'Oued Chiffa
- La zone de l'extrême Ouest : Une grande partie de ses eaux proviennent en grande majorité du massif de Mouzaia, à travers Oued El Kébir, Oued Sidi Bouabdellah, et Oued Erha.
- La zone Nord : Drainée essentiellement par Oued el Kébir qui se déverse dans l'Oued Chiffa

5.2. Milieu biologique

Le parc national de Chréa est bio géographiquement un lieu où Co-évaluent deux ambiances climatiques engendrant, l'une sous l'influence maritime et l'autre sous l'influence présaharienne, une distribution végétative très diversifiée répartie dans l'espace du parc selon une zonation altitudinale. Aussi cette végétation est à la base de la répartition d'une diversité animale (PGN du PNC,2019)

5.2.1. La flore

Au parc Parc national de Chréa sont recensés divers écosystèmes naturels montagneux ; maquis, matorrals, pelouses, lacustre, forêts, et différentes ripisylves. A leur niveau s'exerce une multitude de processus écologiques. Ces habitats naturels jouent un rôle prépondérant dans la vie de nombreuses espèces biologiques par le nourrissage, le refuge et la reproduction.

En effet, l'inventaire 2010 a révélé une liste qui dépasserait les 1600 eucaryotes.ils sont répartis à travers les écosystèmes diversifiés, caractérisant le parc national de Chréa, présenté par Habitat à cèdre de l'Atlas ; Habitat à chêne vert ; Habitat à chêne liège ; Habitat à chêne Zeen ; Habitat à pin d'Alep ; Habitat à thuya de Berberie et Habitat à ripisylves.

L'analyse floristique du tapis végétal, ayant permis de mettre en évidence les différents groupes végétaux en fonction des situations écologiques particulières et anthropiques, révèle une flore très diversifiée à travers ses étages bioclimatiques allant de l'humide au nord vers le semi-aride au sud.

Les derniers inventaires ont permis de recenser environ 1153 taxons de rang d'espèces et sous-espèces. Ce qui représente 34,52% de la richesse floristique nationale. Ils se répartissent dans les différentes formations végétales qui sont les habitats vitaux nécessaires à leur substance ; 878 de ces espèces sont des végétaux autotrophes et le reste est représentés par les lichens et les champignons.la flore du parc national de Chréa est également caractérisée par sa valeur patrimoniale représentée entre autres, par son taux d'endémisme (PGN du PNC ,2019).

. A cet effet, une cinquantaine d'espèces, celle-ci peut être endémique à la méditerranée, au nord-africain, au Maghreb, à l'Algérie ou encore à l'Atlas Blidéen. Les espèces protégées, par décret, sont au nombre de 15 dont 6 espèces sont des arbres tels que le Cèdre de l'Atlas, les deux sorbiers et l'if et 5 sont des orchidées.



Cèdre de l'atlas



chêne zene



plante ripisylves



Champignon



plante aquatique



murier noire



Pin d'Alep



Fouger



la châtaigne

Figure 11 : Image de la Flore du parc (PGN du PNC ,2019)

L'analyse floristique du tapis végétal du parc révéla une flore très diversifiée à travers ses étages bioclimatiques allant de l'humide au Nord jusqu'au subhumide au Sud. En effet, cette végétation demeure aujourd'hui variée et diversifiée.

On y rencontre les principaux habitats qui sont :

- ❖ Habitat a cèdre de l'Atlas
- ❖ Habitat a chênes (vert, liège, zeen)
- ❖ Habitat a thuya de Barbarie
- ❖ Habitat a pin d'Alep
- ❖ Habitat a pelouses
- ❖ Habitat a ripisylves
- ❖ Habitat a lacustre
- ❖ Habitat a falaises
- ❖ Habitat a grottes

Parmi les 1153 espèces 200 sont médicinales, 72 des champignons et 29 lichens. D'après les listes nationales et la flore de **Quezel** et **santa**, 62 espèces sont endémiques, 136 rares, 25 menacées et 37 protégées. (PGN du PNC, 2019).

5.2.2 La faune

Tableau 2 : inventaire de la faune du parc national de Chréa

Faune	Richesse du parc national de Chréa	Richesse nationale (DGF, FOSA 2003)	%
Mammifères	31	108	28,7%
Oiseaux	123	404	30,5%
Insectes + arachnides	470	1900	25.1%
Myriapodes	06		
Mollusques	11	75	14,6%
Reptiles	13	40	32,5
Poissons	05	300	1,66%
Crustacés	03		
Amphibiens	11	12	91.6%
Annélides	1	16	6,25%
TOTAL	674	2851	23.64%

(Source : PGN du PNC, 2014)



Tortue grecque



Huppe fasciée



Le geai des chênes



singe magot



Grenouille vert



Lézard ocellé



aigle royal



L'hyène



renard



chacal



Coccinelle d'Algérie



Colias crocea



Barbeau algérien

Figure 12 : Image de la faune du parc national de Chréa (PGN du PNC ,2019).

6. Données climatiques

6.1. Les températures

Le PNC est compris entre les isothermes 8 et 11°C de températures moyennes annuelles, les sommets étant plus froids et les piémonts plus chauds (PGN du PNC ,2014)

Selon le tableau 4 Pour ce qui est des températures moyennes mensuelles, leur minimum se situe toujours en janvier. Les températures les plus basses sont enregistrées à Chréa avec 5,6°C. Le maximum a lieu généralement en août 20,7°C. La station de Chréa s'avère plus fraîche que les autres stations, qui m'entourent en été, suite à son altitude importante.

Les températures maximales moyennes, du mois le plus chaud (M), est 31,7°C

Tableau 3 Moyennes mensuelles des températures en C° (1991-2021).

	Jan	fév	M	Av	Ma	J	J	Aut	Sep	Oct	Nov	Dec
m.(c°).	5.9	5.9	8.1	10.1	13	16.8	20	20.7	18	14.9	10.2	7.4
M.(c°).	13.8	14.2	17	19.6	22.9	27.7	31.4	31.7	28	24.4	17.9	14.8
(m+M/2)	9.5	9.8	12.4	14.8	18.1	22.4	25.8	26	22.7	19.3	13.7	10.7

Source : data climat Blida ,2023

- ❖ **M** : Moyenne mensuelle des températures maxima en °C.
- ❖ **m** : Moyenne mensuelle des températures minima en °C.
- ❖ **(m+M/2)** : Moyenne mensuelle des températures en °C.

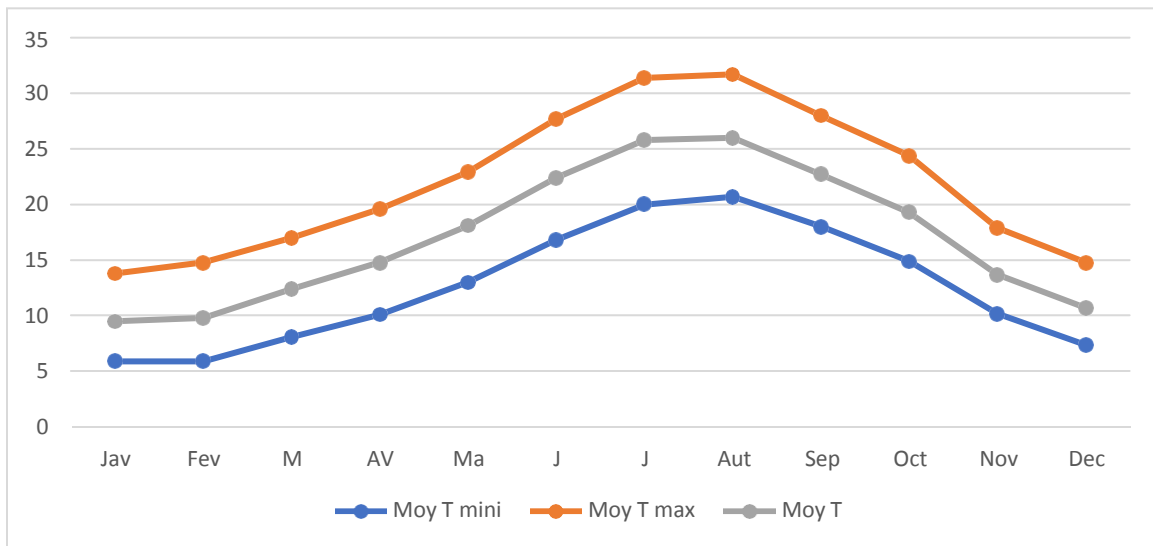


Figure 13 : Moyennes des températures selon (Data-climat Blida, 2023)

L'analyse des données, montre que le mois le plus chaud est aout avec une température moyenne de 31.7. °C (**Tab 4**). Et est le plus froide est janvier avec une température moyenne de 5.9 °C. Ces données indiquant que l'hiver au niveau de notre zone d'étude est rigoureux et la température de l'air descend durant cette saison. Avec un été chaud où la température peut atteindre 31.7° C vers la mi-journée, ceci constitue l'un des caractères du climat méditerranéen.

6.2 Les précipitations

Le Parc National de Chréa est compris entre les isohyètes 600 et 1400 mm/an de précipitations moyennes annuelles (**PGN du PNC,2014**). Pour les précipitations journalières, il a été dénombré sur la base de 30 années d'observation soit 10 958 jours, 2820 jours pluvieux à la station de Chréa et presque le même nombre à la station de Blida.

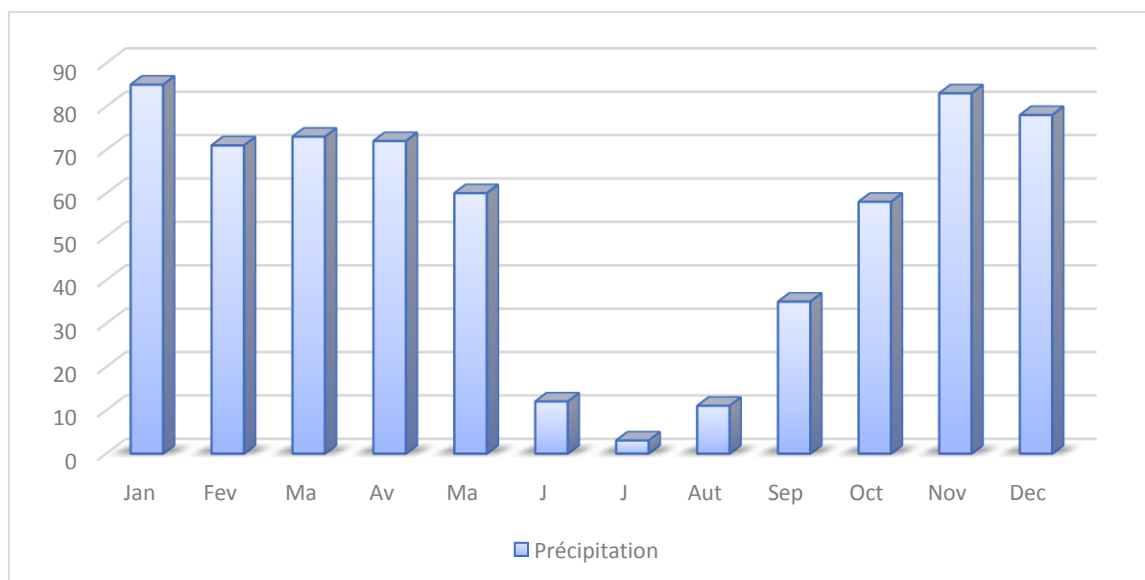
Dans l'ensemble, les moyennes mensuelles des précipitations annuelles sont plus importantes dans les stations situées sur le versant Nord-Ouest que dans les stations situées sur le versant Sud Est. Les stations les plus arrosées font face aux vents humides venant du Nord-Ouest.

Tableau 4 Moyennes mensuelles des précipitations en (mm) de Blida (1991-2021)

Mois / P	Jan	Fév.	Ma	Av	Ma	J	J	Aut	Sep	Oct	Nov	Dec	Sommes
Précipitation (mm)	85	71	73	72	60	12	3	11	35	58	83	78	641

(Source : Data climat Blida,2023)

Le tableau ci-dessus tableau 5, montre que le mois le plus pluvieux est Janvier avec 85 mm, tandis que le mois le moins pluvieux est juillet avec 3mm, Le total des précipitations annuelles est de 641 mm

**Figure 14 : moyenne mensuelle des précipitations 1991-2021 selon (data_clima blida 2023)**

Selon la figure 14La répartition annuelle de la pluviométrie montre que les saisons : hiver, printemps et automne sont pluvieux, tandis que le mois d'été enregistré une faible pluviosité, cette carence en été est caractéristique du climat méditerranéen.

6.2 Quotions pluviométrique d'EMBERGER

Selon (BAGNOULS etGAUSSEN,1954), une période sèche est due au croisement des courbes de température et des précipitations. Cette relation permet d'établir un graphe pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double des précipitations en portant en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les précipitations sur un axe ; les températures sur le second. La

saison sèche apparaît quand la courbe des précipitations recoupe celle des températures (BENBOUDRIOU, 2018).

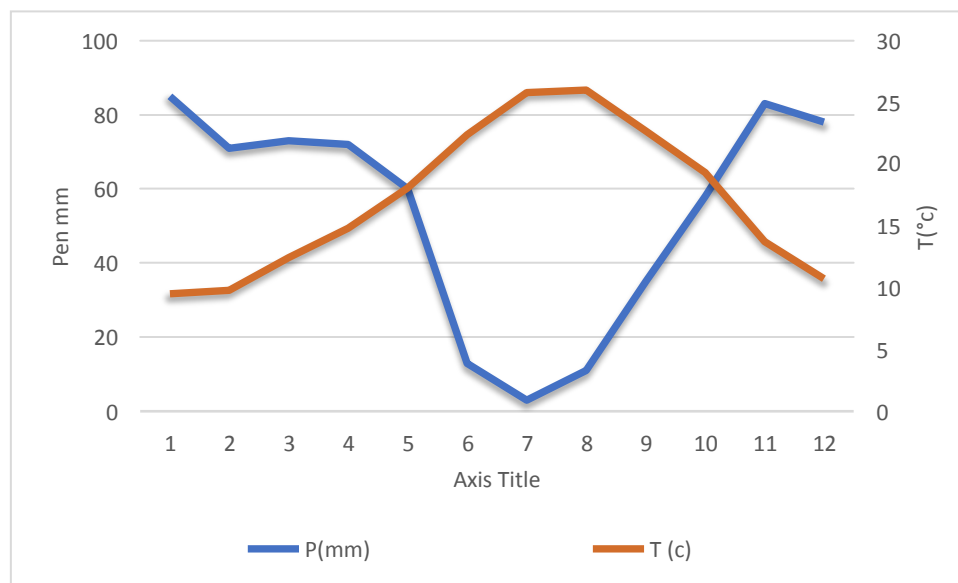


Figure15 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique met en évidence deux saisons distinctes. Une saison humide qui dure 6 mois, allant du début mi-avril a mi-octobre, et une saison sèche qui dure 4 mois, s'étalant du mi-octobre jusqu' à mi-avril

6.3. Climagramme du quotient pluviométrique d'EMBERGER

Pour déterminer l'étage bioclimatique de végétation dans zone d'étude on utilise l'indice quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q2),1932 :

$$Q_2 = 2000P / (M^2 - m^2)$$

Q2: Quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : Pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M : température maximale du mois le plus chaud en K° (T° du mois le plus chaud +273).

m : température minimale du mois le plus froid en K°(T° du mois le plus chaud +273).

Tableau 5 : Valeurs du quotient pluviométrique

Q	M (K°)	m (K°)	P (mm)
85.14	304.7	278.9	641

6.4. Synthèse climatique

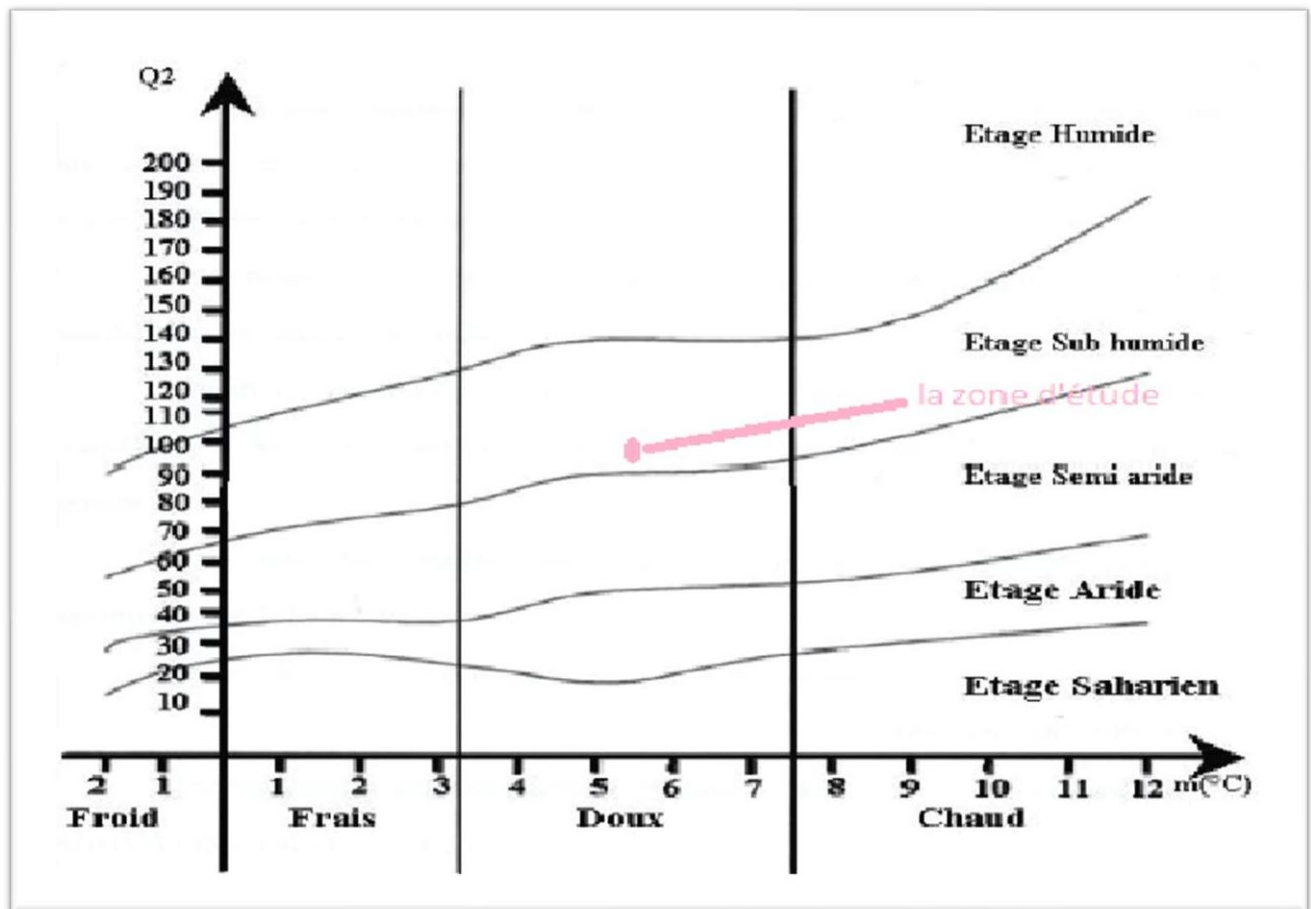


Figure 16: Climagramme du quotient pluviométrique d'EMBERGER de la station d'étude (1991-2021)

Le diagramme Ombrothermique de **BAGNOULS** et **GAUSSEN** ainsi que le climagramme pluviométrique d'**EMBERGER**. Il donne une excellente description climatique d'une région précise, il a été prouvé que notre zone d'étude est dans l'étage climatique subhumide. Et le parc national de chréa caractérisé par hiver doux.

Autres donnes**➤ La neige :**

La couche de neige qui en moyenne est de 15 à 20 cm, atteint parfois 50 cm. Les moyennes annuelles des jours d'enneigement dans le Parc national de Chréa, atteignent la fréquence moyenne de 26 jours pour Chréa, et de 20,2 jours pour le lac de Mouzaia (**PGN du PNC,2014**).

➤ Le vent (sirocco) :

Dans le Parc National de Chréa, ce sont les vents du Nord-Ouest qui prédominent. En ce qui concerne le sirocco, il se manifeste un à trois jours/an (**Source : PGN du PNC,2014**).

➤ Le brouillard :

Le brouillard est relativement fréquent dans les parties hautes du Parc national qui sont souvent plongées dans les nuages. Pour le col de Chréa, les observations faites sur une dizaine d'années seulement ont donné 104 jours/an de brouillard (**Source : PGN du PNC,2014**).

1. Objectives de travail

Notre travail concerne le parc national de Chréa (Blida- Médéa), et porte sur une étude de l'évolution de la végétation par l'utilisation du SIG (System d'Information Géographique) et de la télédétection ; Ceci a pour objective d'obtenir des informations détaillées sur la dynamique des formations végétales au plan spatio-temporel, qui peuvent être utilisées pour comprendre des processus écologiques, exprimés par le changements d'occupation de sols, en vue d'élaborer des stratégies de gestion et de conservation de la biodiversité du parc national du Chréa.

2. Matériels utilisés

Pour mener cette étude à bon port et pour atteindre nos objectifs, divers matériels ont été utilisés à savoir :

- Carnet de terrain pour noter les observations et les données relevées sur le terrain
- Stylos et crayons pour écrire dans le carnet de terrain
- Ruban à mesurer pour mesurer les dimensions de la zone.
- GPS pour enregistrer les coordonnées géographiques des points d'observation
- Ciseaux ou sécateur pour prélever des échantillons de plantes pour identification
- Appareil photo pour documenter les observations et les échantillons collectés
- Arc GIS10.8.2 : est la version actuelle d'Arc gis Desktop et entrera en phase de support mature en mars 2024. Il est utilisé pour cartographier, analyser et gérer des données géographiques.
- Excel : est un logiciel de feuille de calcul populaire développé par Microsoft.
- Word : est un logiciel spécifique développé par Microsoft, connu sous le nom complet de "Microsoft Word". Il s'agit d'un traitement de texte qui permet de créer, de modifier et de formater des documents texte.



Figure 17 : GPS utilisé

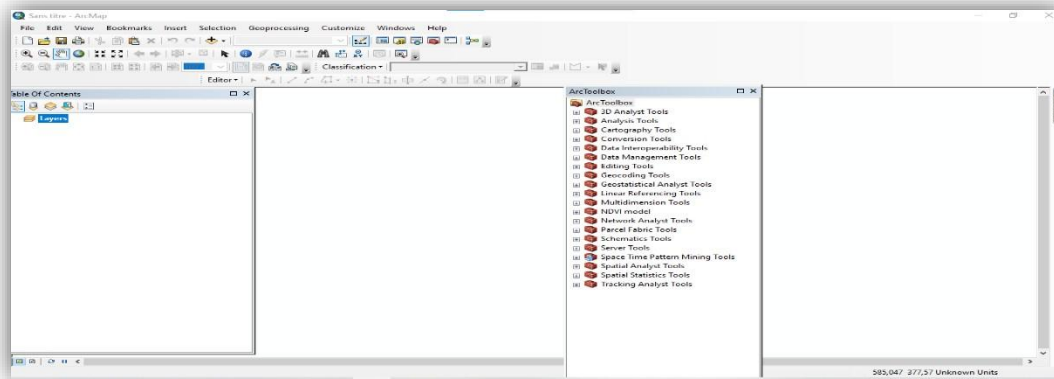


Figure 18: Fenêtre de logiciel Arc gis



Figure 19 : Ruban a mesure

3. Echantillonnage

Est le processus de sélection d'un groupe d'individus qui va être interrogé dans le cadre d'une étude et qui symbolise une population de référence. Il permet de mener des enquêtes à grande échelle en utilisant un échantillon de la population pour remplacer l'ensemble et ainsi mener le sondage de manière réaliste (Aurélien B, 2016), voici quelques définitions des termes :

- ✓ **Population** : cible de l'étude ou nombre total d'individus sur qui porte la recherche.
- ✓ **Échantillon** : sous-ensemble de la population qui représente la totalité des individus que vous allez étudier.
- ✓ **Échantillonnage** : méthode et processus de sélection de l'échantillon.

Nous avons réalisé plusieurs relevés floristiques, au cours de nos différentes sorties sur terrains, 40 relevés floristiques.

3.2. Le choix de l'emplacement

Le choix de l'emplacement des relevés floristiques (figure, 20) dépend des objectifs de l'étude et des caractéristiques de l'écosystème étudié. En général, il est recommandé de choisir des sites représentatifs de la diversité des habitats de l'écosystème, en évitant les sites atypiques ou perturbés. Pour cela nous avons adopté l'échantillonnage mixte (stratifié-subjectif), qui combine à la fois le type d'échantillonnage stratifié et subjectif. Cette technique a été utilisée par plusieurs auteurs (**KHADER, 2019 ; TAIBAOU, 2022**) pour sélectionner des échantillons représentatifs de la communauté végétale étudiée.

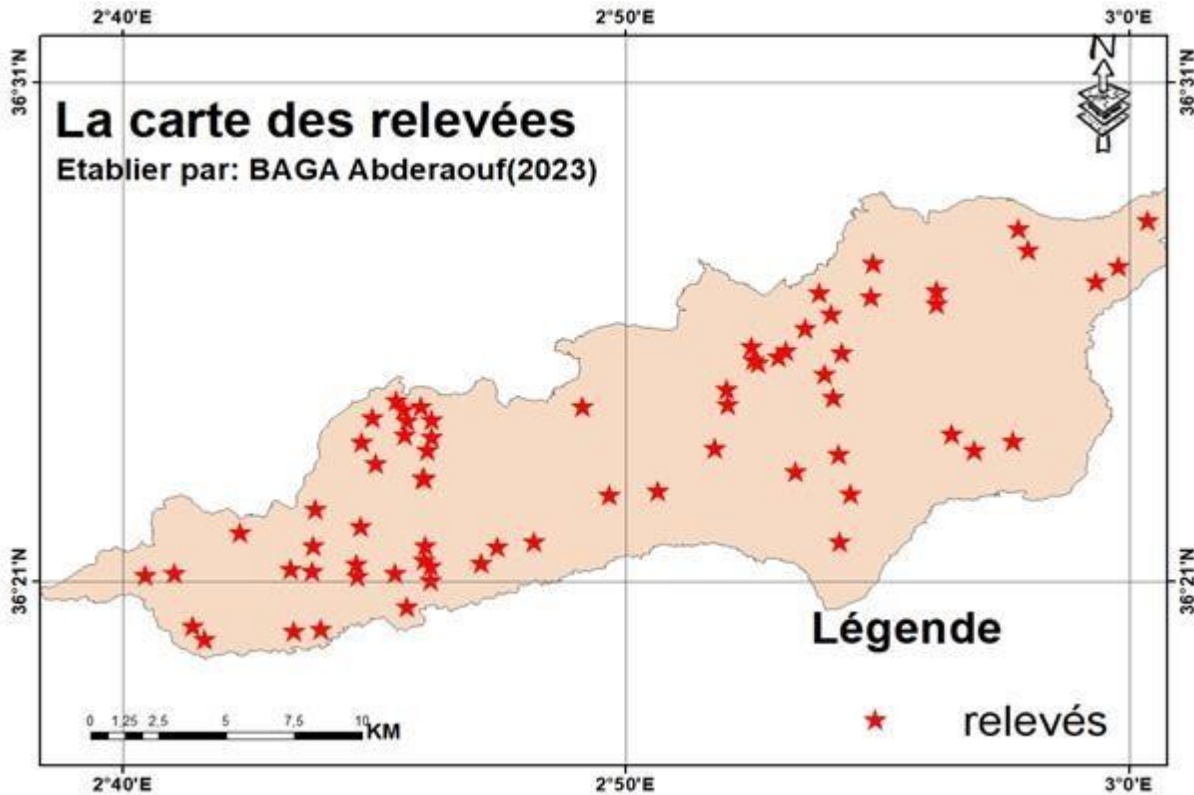


Figure 20 : Carte de station d'emplacement des relevés floristiques

L'échantillonnage stratifié consiste à diviser la population en sous-groupes homogènes appelés strates, puis à sélectionner un nombre d'individus proportionnel à la taille de chaque strate (GOLDSMITH, 1991). Cette méthode permet de s'assurer que chaque sous-groupe est représenté dans l'échantillon final.

L'échantillonnage subjectif, Quant à lui, consiste à sélectionner des individus en fonction de critères subjectifs ou de l'expertise de l'enquêteur (GOLDSMITH, 1991). Cette méthode peut être utilisée lorsque les critères d'inclusion dans l'échantillon ne peuvent pas être déterminés de manière objective.

3.3. L'aire minimale

L'aire minimale est la plus petite surface nécessaire pour que la plupart des espèces y soit rencontrées (LEMEE, 1967), nous avons adopté une aire minimale de l'ordre de 400 m^2 , utilisée par les différents chercheurs écologistes travaillant dans le milieu forestier.

3.4. Techniques des relevées floristiques

La méthode de relevé floristique peut être réalisée selon différentes modalités, en fonction des objectifs de l'étude et de la complexité de l'écosystème étudié. Les relevés peuvent être réalisés de manière qualitative, en se limitant à l'identification des espèces présentes sur chaque point d'observation, ou de manière quantitative, en quantifiant la densité, la couverture ou la biomasse de chaque espèce. Nous avons utilisé la technique phytosociologique lors de l'exécution de nos relevés floristiques, selon l'Echelle de **BRAUN-BLANQUET (1932)** :

- **Coefficient d'abondance-dominance**

L'échelle d'abondance/dominance retenue est celle de **Braun-Blanquet** :

- R : Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface.
- + : Individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface.
- 1 : Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface.
- 2 : Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface.
- 3 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface.
- 4 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface.
- 5 : Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface.

Soulignons, que l'étude de la composition floristique reste purement qualitative tant qu'on utilise que le critère présence/absence, elle devient semi-quantitative dès qu'on travaille en abondance-dominance ou en % de recouvrement (**GILLET et al, 1991**).

3.5. Etude floristique

L'étude floristique est donc une étape importante pour mieux comprendre l'écosystème forestier et pour orienter les actions de gestion et de conservation de la forêt.

La composition floristique est définie comme l'ensemble de toutes les espèces végétales rencontrées dans la zone d'étude sans rendre compte de leur abondance ni du niveau de participation à la structure. Elle concerne la richesse floristique quantitative et fait référence au nombre total de taxons recensés. (**SCOUPPE, 2011**).

3.6. Richesse floristique

La richesse floristique rend compte d'une partie de la diversité au travers de la flore par le nombre de taxons inventoriés dans l'unité de milieu considéré. (Hill, 1973 in RAHMOUNE,2018).

3.7. Types biologiques :

Dans les zones humides, il existe différents types biologiques de plantes qui ont développé des adaptations particulières pour survivre dans des conditions d'humidité élevée (LAURE, 2020).

Voici quelques exemples de types biologiques que l'on peut trouver dans les zones humides :

- **Hémicryptophyte** : une plante herbacée dont les bourgeons se trouvent au niveau du sol ou juste au-dessus, avec une partie aérienne qui se renouvelle chaque année.
- **Géophyte** : une plante herbacée dont les bourgeons se trouvent sous terre, avec une partie aérienne qui meurt chaque année.
- **Phanérophyte** : une plante ligneuse dont les bourgeons se trouvent à une hauteur supérieure à 50 cm, avec une partie aérienne qui survit chaque année.
- **Chamaephytes (Ch)** : herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25 cm du dessus du sol.
- **Thérophytes** : désignent un groupe de plantes, de nature annuelle, à période végétative de brève durée, dont le cycle vital complet

Les types biologiques peuvent être utilisés pour caractériser la structure et la composition des communautés végétales dans un écosystème donné. Ils peuvent également être utilisés pour étudier la répartition géographique des espèces végétales dans différents types d'habitats et pour évaluer les changements dans la composition floristique au fil du temps.

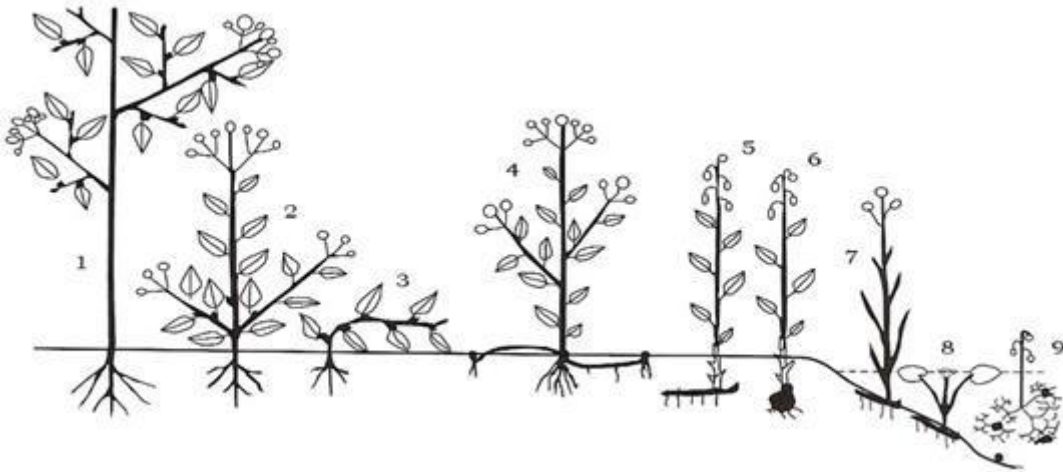


Figure 21 : Classification de Raunkier

4. Aspect de télédétection

La télédétection est une technique qui permet, à l'aide d'un capteur, "d'observer" et d'enregistrer le rayonnement électromagnétique, émis ou réfléchi, par une cible quelconque sans contact direct avec celle-ci. Le traitement et l'analyse des informations véhiculées par le rayonnement enregistré permettent d'accéder à certaines propriétés de cette cible : géométriques (position, forme et dimensions), optiques (réflexion, transmission, absorption, etc.) et physico-chimiques (température, teneur en eau, chlorophylle foliaire, phytomasse, matière organique du sol,) etc. (SOUDANI, 2005).

4.1. Choix des images satellitaires utilisées

Ces images sont utilisées dans de nombreux domaines, tels que la cartographie, la surveillance des ressources naturelles, l'agriculture, la foresterie, la défense, l'environnement et bien d'autres (JOSEPH C, 2022).

Les différents caractéristiques des images utilisées :

- * LANDSAT 5 TM (Thematic Mapper).
- * LANDSAT OLI 8 (Operational Land Imager)

Tableau 6 Dates et caractéristiques des images LANDSAT choisies

	Image 1996	Image 2010	Image 2023
Satellite	LANDSAT TM 5	LANDSAT TM 5	LANDSAT OLI 8
Référence	LT51960351996149FUI01	LT51960352010139MPS00	LC81960352023111LGN00
La date	28/05/1996	19/05/2010	21/04/2023

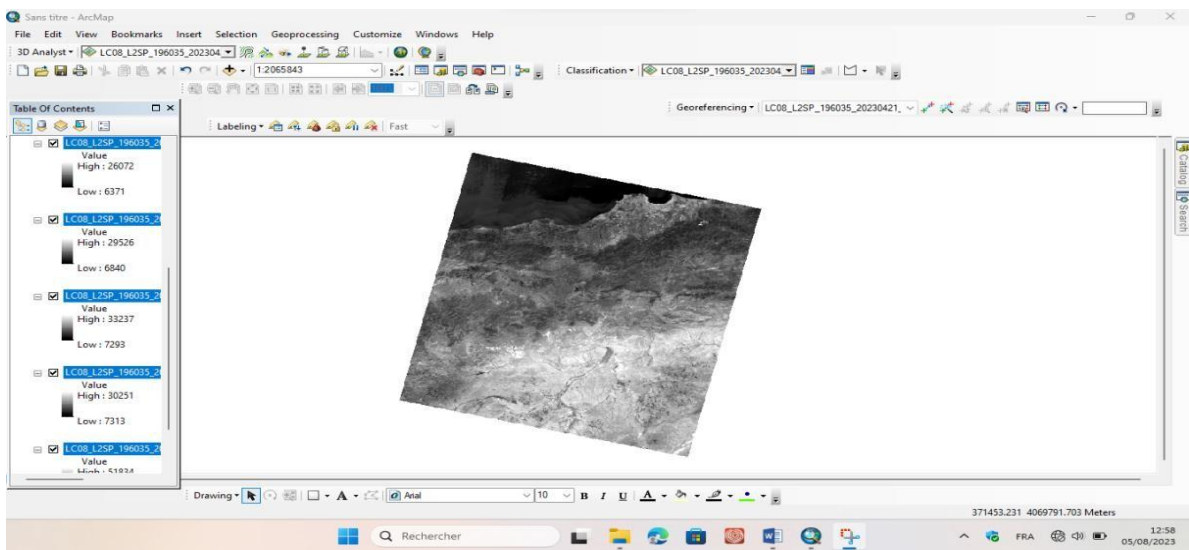


Figure 22 : Image satellitaire de 2023 plusieurs bands (Landsat 8_OLI)

4.2. Choix Landsat 8 (OLI)

Landsat 8 (OLI) est équipé de deux instruments. L'instrument « Operational Land Imager » est fabriqué par « Ball Aerospace & Technologies Corporation », L'instrument infrarouge thermique est fabriqué par le « Goddard Space Flight » Center de la NASA (**Landsat Missions**).

Opérationnel Land Imager (OLI).

Neuf bandes spectrales, dont une bande panchromatique (PAN) :

Tableau 7 Caractéristiques des satellites d’observation de la terre (série Landsat8)

Bandes	Longueur d’onde	Résolution
Band 1 Aérosols côtiers	(0,43 - 0,45 μm)	30 m
Band 2 Bleu	(0,450 - 0,51 μm)	30 m
Band 3 Vert	(0,450 - 0,51 μm)	30 m
Band 4 Rouge	(0,53 - 0,59 μm)	30 m
Band 5 Proche infrarouge	(0,85 - 0,88 μm)	30 m
Band 6 SWIR	(1,57 - 1,65 μm)	30 m
Band 7 SWIR	(2,11 - 2,29 μm)	30 m
Band 8 Panchromatique	(0,50 - 0,68 μm)	15 m
Band 9 Cirrus	(1,36 - 1,38 μm)	30 m

<https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-8>

Capteur Infrarouge Thermique « Thermal Infrared Sensor (TIRS) ».

Tableau 8 Caractéristiques des satellites d’observation de la terre (série Landsat8)

Bandes	Longueur d’onde	Résolution
Band 10 TIRS 1	(10,6 - 11,19 μm)	100m
Bans 11 TIRS 2	(11,5 - 12,51 μm)	100m

<https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-8>

Thematic Mapper (TM) a été ajouté pour fournir des données supplémentaires, notamment dans le spectre infrarouge moyen. Il comprenait sept bandes spectrales, y compris une bande thermique :

Tableau 9 Caractéristiques des satellites d’observation de la terre (série Landsat5)

Bandes		Longueur d’onde	Résolution
Bande 1	Bleu visible	(0,45 - 0,52 μm)	30m
Bande 2	Vert visible	(0,52 - 0,60 μm)	30m
Bande 3	Rouge visible	(0,63 - 0,69 μm)	30m
Bande 4	Infrarouge proche	(0,76 - 0,90 μm)	30m
Bande 5	Infrarouge proche	(1,55 - 1,75 μm)	30m
Bande 6	Thermique	(10,40 - 12,50 μm)	120m
Bande 7	Infrarouge moyen	(2,08 - 2,35 μm)	30m

<https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-5>

4.3. Indice de la végétation (NDVI)

Il utilise explicitement la grande différence entre les réflectances du rouge et du proche infrarouge cependant ; cet indice c’est efficacement utilisable que pendant les périodes végétatives, lorsque l’activité chlorophyllienne est importante (BANNARI *et al.*, 1995).

L’indice de végétation NDVI définit des valeurs de -1,0 à 1,0, où les valeurs négatives principalement indiquent de nuages, d’eau et de neige, et les valeurs proches de zéro indiquent principalement de roches et de sol nu.

$$NDVI = (PIR - R) / (PIR + R)$$

Dans Landsat 8:

$$NDVI = (Band5 - Band4) / (Band5 + Band4)$$

Dans Landsat 7 ET 5:

$$NDVI = (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3)$$

Tableau 10 Indice de la végétation définis à partir des données de la télédétection.

Les indices simples	
$DVI = \rho_{PIR} - \rho_R$	Bacour <i>et al.</i> (2006)
$RVI = \frac{\rho_{PIR}}{\rho_R}$	Krieger <i>et al.</i> (1969) ; Jordan (1969)
$NDVI = \frac{\rho_{PIR} - \rho_R}{\rho_{PIR} + \rho_R}$	Rouse and Haas (1973) ; Tucker (1979)
Les indices de stress hydrique	
$MSI = \frac{\rho_{MIR}}{\rho_{PIR}}$	Hunt and Rock (1989)
$NDWI = \frac{\rho_{PIR} - \rho_{MIR}}{\rho_{PIR} + \rho_{MIR}}$	Gao (1996)
Les indices prenant en compte l'influence des sols	
$PVI = \frac{1}{\sqrt{a^2 + 1}}(\rho_{PIR} - a\rho_R - b)$	Richardson and Wiegand (1977)
$SAVI = \frac{\rho_{PIR} - \rho_R}{\rho_{PIR} + \rho_R + L} (1 + L)$	Huete (1988)
$TSAVI = \frac{a(\rho_{PIR} - a\rho_R - b)}{\rho_R + \rho_{PIR} - ab + 0,08(1 + a^2)}$	Baret <i>et al.</i> (1989)
$MSAVI = \frac{\rho_{PIR} - \rho_R}{\rho_{PIR} + \rho_R + L} (1 + L)$	Qi <i>et al.</i> (1994)
Les indices prenant en compte les effets conjugués des sols et de l'atmosphère	
$ARVI = \frac{\rho_{PIR} - \rho_{rb}}{\rho_{PIR} + \rho_{rb}}$	Kaufman and Tanré (1992)
$GEMI = \eta(1 - 0,25\eta) - \frac{\rho_{rouge} - 0,25}{1 - \rho_{rouge}}$	Pinty et Verstraete (1992)
Les indices prenant en compte les effets conjugués des sols et de l'atmosphère	
$EVI = G \frac{\rho_{PIR} - \rho_R}{\rho_{PIR} + C_1\rho_R - C_2\rho_B + L}$	Huete <i>et al.</i> (1999)
Les indices prenant en compte les températures de surface	
$TDVI = \frac{T_S - T_{S(min)}}{a + b NDVI - T_{S(min)}}$	Sandholt <i>et al.</i> (2002)

Source : GALOZ et PUECH 1996 ; GILABERT et al,2002 ; GIRARD et GIRARD, 1999.

4.4. Analyse d'une image

L'étude de la dynamique du couvert végétal est axée sur la bonne représentation des unités principales sur une image. Leur variation hétérogène spatiale, spectrale et temporelle exige de les présenter de façon homogène pour mieux interpréter les objets d'une image et tout un processus de changement observé. Cette représentation dite « classification » est utilisée pour la production de cartes thématique ou elle offre une analyse plus détaillée de l'image. Elle peut être effectuée sur un ou plusieurs canaux d'une image pour séparer les divers éléments d'une image en fonction de leurs caractéristiques de rétrodiffusion ou de signature spectrale. En traitement numérique des images. On distingue :

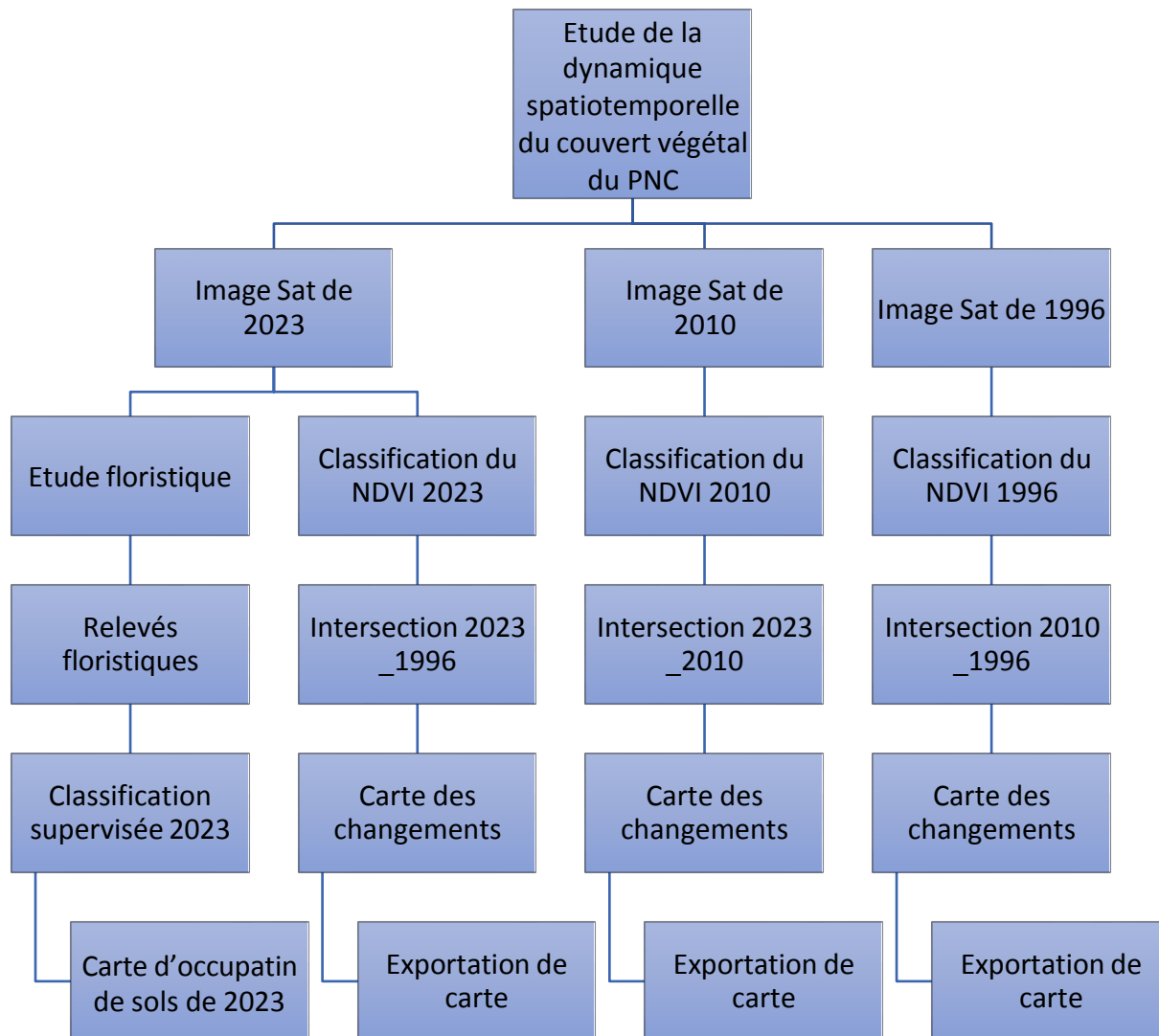
4.4.1 Classification non supervisée

C'est classer les données d'image numérique, par traitement informatique basé uniquement sur les statistiques d'image sans recours à des échantillons d'entraînement. Cette classification produit un regroupement naturel des pixels de l'image que l'on nomme « regroupement spectral » ou « classe », (les régions de l'image ayant une même signature spectrale ont un type d'utilisation du sol similaire). L'analyse doit ensuite déterminer l'identité de ces regroupements spectraux. Les principaux algorithmes de classification non dirigée sont : le regroupement par moyenne-K (K-means), le regroupement par ISODATA (**GERARD, 1989**).

4.4.2. Classification supervisée

Procédures utilisées pour l'identification de zones « spectralement similaires » d'une image. On identifie d'abord des sites d'entraînement dont on extrait la signature spectrale et à partir desquels on extrapole pour le reste de l'image. Selon (**DUMINIL, 2007**), ces sites d'entraînement servent de base pour calculer des algorithmes de classification.

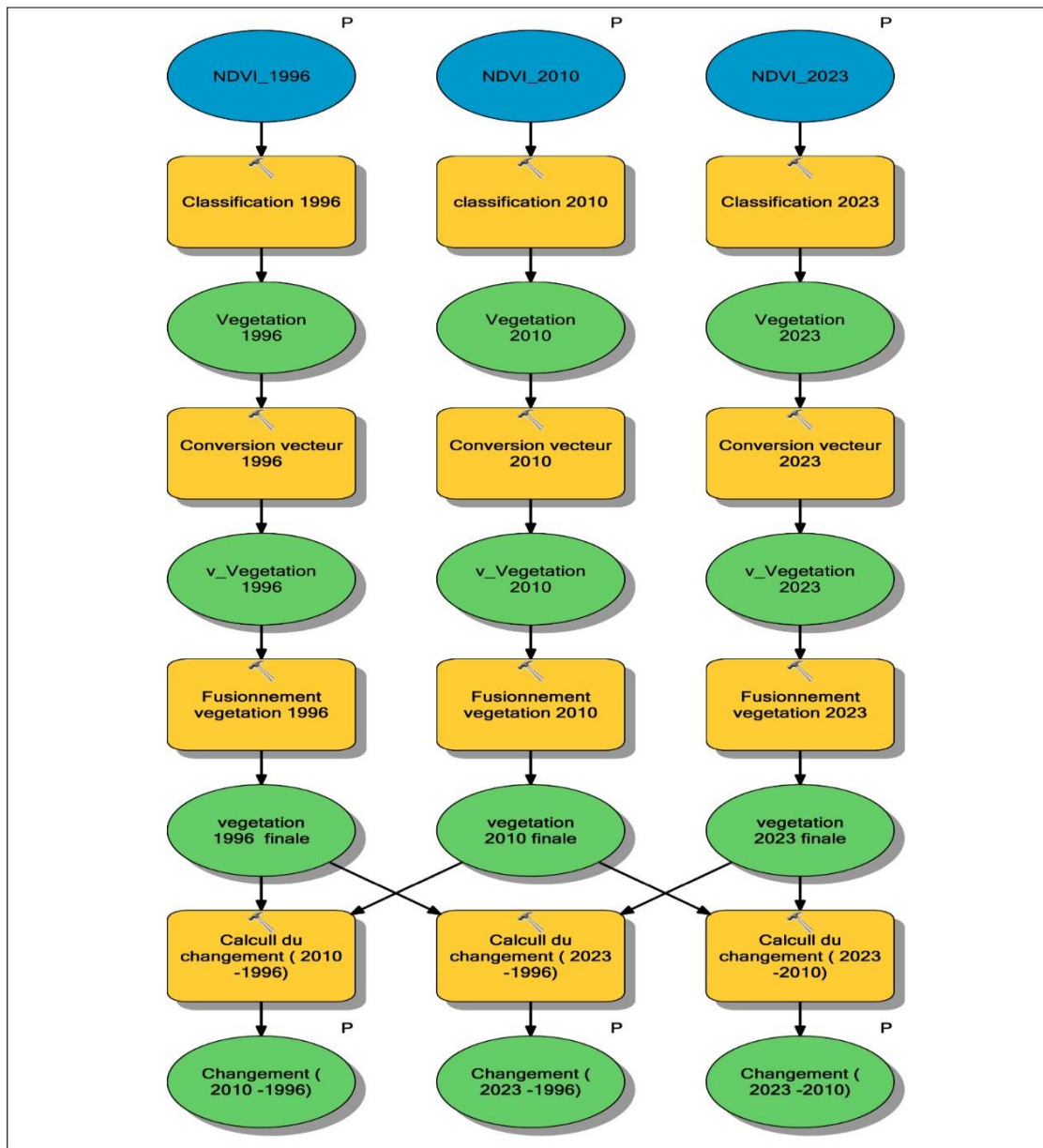
La classification supervisée par Arc GIS permet de produire des cartes de classification précises et détaillées de la couverture du sol à partir de données d'imagerie. Cette méthode peut être utilisée pour cartographier la végétation, les zones urbaines, les zones humides, les cours d'eau, les zones agricoles, etc. Elle peut également être utilisée pour suivre les changements dans la couverture du sol au fil du temps et pour évaluer les impacts des perturbations naturelles ou anthropiques (**ESRI, 2023**).



Organigramme de l'étude de la dynamique spatiotemporelle du couvert végétal dans le PNC

5. Model builder :

Dans le but de mesures des changements du couvert végétal du parc national de chréa on a élaboré d'un script en se basant sur plisseurs des opérations sur logiciel Arc gis.



Changement_calcul

Figure 23 : Model builder du changement dès la végétation

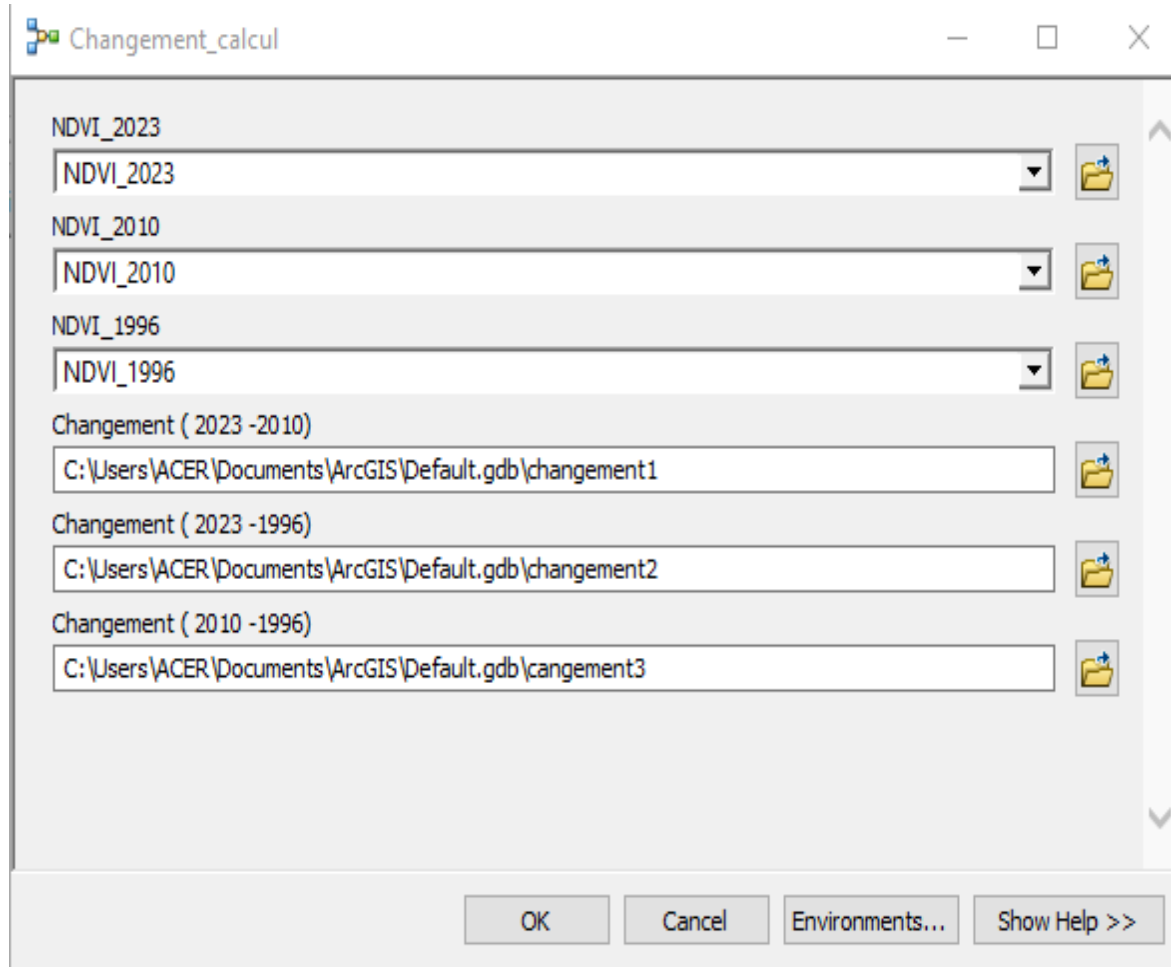


Figure 24 : Fenêtre de calcul du changement

<pre># Local variables: Vegetation_2023 "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\Reclass_tif1 3" v_Vegetation_2023 "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_Re class1" vegetation_2023_finale "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_Re class1_Dissolve" Vegetation_2010 "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\Reclass_tif1 2" v_Vegetation_2010 "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_Re class2" vegetation_2010_finale "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_Re class2_Dissolve" Vegetation_1996 "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\Reclass_tif1 1" v_Vegetation_1996 "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_Re class3" vegetation_1996_finale "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_Re class3_Dissolve" # Process: Classification 2023 arcpy.Reclassify_3d(NDVI_2023, "Value", "-0,146826 0,257305 0;0,257305 0,481548 1", Vegetation_2023, "DATA") # Process: Conversion vecteur 2023 tempEnvironment0 = arcpy.env.outputZFlag arcpy.env.outputZFlag = "Disabled" tempEnvironment1 = arcpy.env.outputMFlag arcpy.env.outputMFlag = "Disabled" arcpy.RasterToPolygon_conversion(Vegetation_2023, v_Vegetation_2023, "SIMPLIFY", "VALUE", "SINGLE_OUTER_PART", "") arcpy.env.outputZFlag = tempEnvironment0 arcpy.env.outputMFlag = tempEnvironment1 # Process: Fusionnement vegetation 2023 arcpy.Dissolve_management(v_Vegetation_2023, vegetation_2023_finale, "gridcode", "", "MULTI_PART", "DISSOLVE_LINES") # Process: classification 2010 arcpy.Reclassify_3d(NDVI_2010, "Value", "-0,038683 0,268768 1;0,268768 0,480522 2", Vegetation_2010, "DATA") ss</pre>	<pre># Import arcpy module import arcpy # Script arguments NDVI_2023 = arcpy.GetParameterAsText(0) if NDVI_2023 == '#' or not NDVI_2023: NDVI_2023 = "NDVI_2023" # provide a default value if unspecified NDVI_2010 = arcpy.GetParameterAsText(1) if NDVI_2010 == '#' or not NDVI_2010: NDVI_2010 = "NDVI_2010" # provide a default value if unspecified NDVI_1996 = arcpy.GetParameterAsText(2) if NDVI_1996 == '#' or not NDVI_1996: NDVI_1996 = "NDVI_1996" # provide a default value if unspecified Changement__2023_2010_ = arcpy.GetParameterAsText(3) if Changement__2023_2010_ == '#' or not Changement__2023_2010_: Changement__2023_2010_ = "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_R eclass1_Dissolve_In" # provide a default value if unspecified Changement__2023_1996_ = arcpy.GetParameterAsText(4) if Changement__2023_1996_ == '#' or not Changement__2023_1996_: Changement__2023_1996_ = "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_R eclass1_Dissolve_In1" # provide a default value if unspecified Changement__2010_1996_ = arcpy.GetParameterAsText(5) if Changement__2010_1996_ == '#' or not Changement__2010_1996_: Changement__2010_1996_ = "C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_R eclass2_Dissolve_In" # provide a default value if unspecified# Process: Calcul du changement (2010 -1996) arcpy.Intersect_analysis("C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\ \Default.gdb\RasterT_Reclass2_Dissolve #;C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_ Reclass3_Dissolve #", Changement__2010_1996_, "ALL", "", "INPUT") # Process: Calcul du changement (2023 -1996) arcpy.Intersect_analysis("C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\ \Default.gdb\RasterT_Reclass1_Dissolve #;C:\Users\ACER\Documents\ArcGIS\Default.gdb\RasterT_ Reclass3_Dissolve #", Changement__2023_1996_, "ALL", "", "INPUT").</pre>
---	--

Figure 25 : Script analyse du changement de la couverture végétale à partir des données NDVI (1996-2010-2023)

En vue de détecter la dynamique du couvert végétal, nous avons effectué une étude multi temporelle sur le parc national de chréa, qui s'est portée sur une période de vingt-sept ans (1996-2023) à travers une étude comparative faite entre trois scènes des images Landsat (1996, 2010) et actualisée de 2023.

Nous avons utilisé le site Earth Explorer de l'USGS, pour le téléchargement de différents images utilisées.

1. Etude floristique :

Dans cette partie, une liste des espèces a été recensées dans la zone étudiée accompagnée des caractéristiques suivantes : les familles, le type biologique, ainsi que l'abondance-dominance des espèces (voir Annexes).

1.1 Composition floristique

1.1.1 Richesse floristique

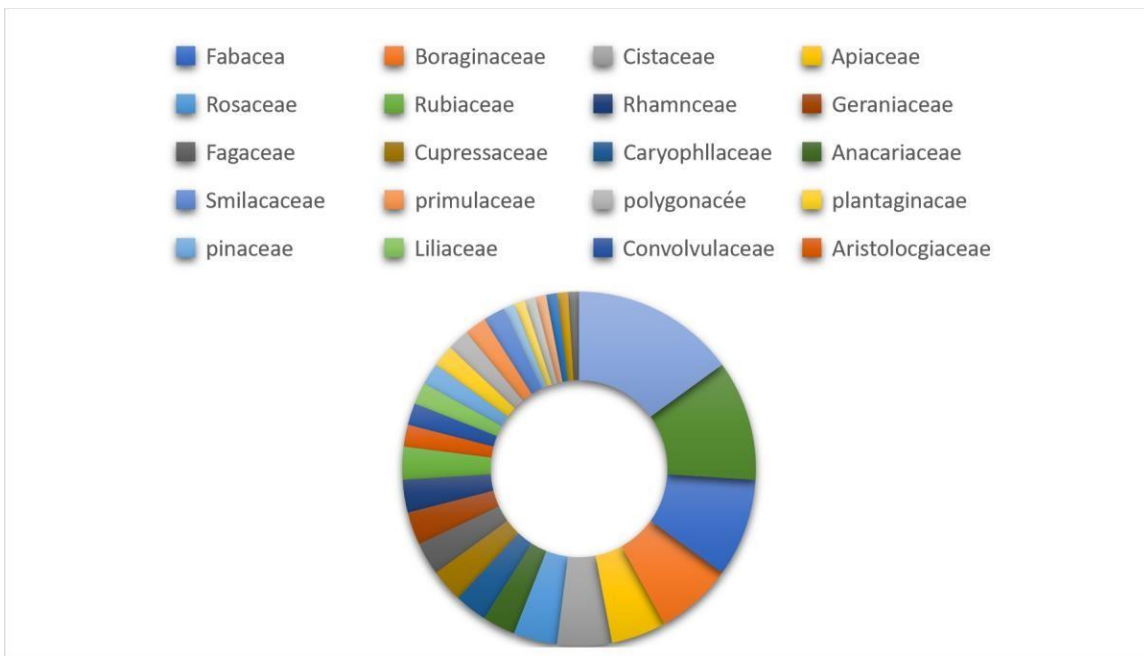


Figure 26 : Importance des familles dans la zone d'étude

Les résultats indiquent les pourcentages des différentes familles de plantes qui sont présentes dans cette zone, Les résultats montrent que les familles les plus représentées dans la zone du parc national de Chréa sont les Astéracées (15%), les Poacées (11%) et les Fabacées (9%).

Les autres familles sont moins représentées, mais elles contribuent à la diversité et à la richesse de la flore du parc national de Chréa. Parmi elles, on peut citer les Boraginacées (7%), les Cistacées (5%), les Apiacées (5%), les Rosacées (4%), les Rubiacées (3%), les Rhamnacées (3%), les Géraniacées (3%), les Fagacées (3%) et les Cupressacées (3%). Ces familles comprennent des plantes variées, comme des arbres, des arbustes, des lianes ou des herbacées, qui ont des formes, des couleurs et des odeurs diff erentes. Certaines de ces plantes ont des usages médicinaux, alimentaires, utilisation industrielle.

Elle concerne les zones à végétation arbustive se pr esentant dans sa majorité en maquis. Elle se compose essentiellement de Lentisque (*Pistacia lentiscus*), de Chêne Vert (*Quercus ilex*), de Bruyère (*Erica arborea*), de Calycotome (*Calycotme spinosa*), et d'Arbousier (*Crataegus monogyna*). (DAHEL R,2015).

En se basant sur l'échelle de **DAGET et POISSONET (1991)**, nous avons constaté que notre zone d'étude est très riche en espèces, car nous avons recensé 1100 espèces.

1.1.2. Types biologiques

Dans la région d'étude, les types biologiques se répartissent de la manière suivante :

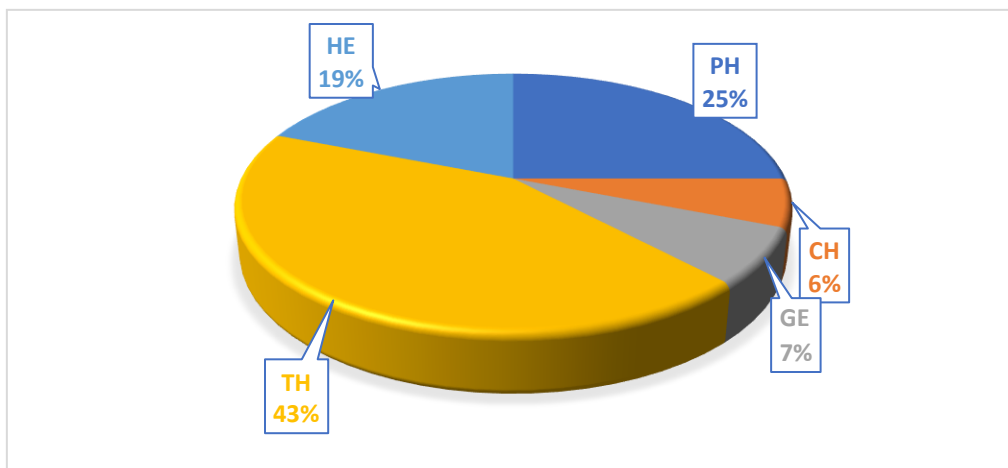


Figure 27 : Pourcentage des types biologiques dans la zone d'étude

Cette étude a permis de mieux connaître la flore du parc national de Chréa et de proposer des mesures de gestion et de conservation adaptées. Les résultats indiquent les pourcentages des diff erents types biologiques de plantes qui sont présents dans cette zone. Le type biologique le plus

représenté dans la zone du parc national de Chréa est celui des thérophytes (43%), suivi par celui des phanérophytes (25%) et celui des hémiphytes (19%). Les chaméphytes (6%) et les géophytes (7%) sont moins représentés.

2. Système d’Information Géographique (SIG) et télédétections

2.1. Cartes thématiques (orographiques)

Les cartes thématiques sont créées à partir par de l’SRTM, dans la résolution spatiale est de 30 m. Après le téléchargement à partir du site USGS.

2.1.1 La réalisation de la carte des pentes

Les cartes des pentes sont des outils essentiels pour les études écologiques, car elles fournissent des informations précieuses sur la topographie du terrain et son influence sur ses écosystèmes. (GRABHER, G ,2007)

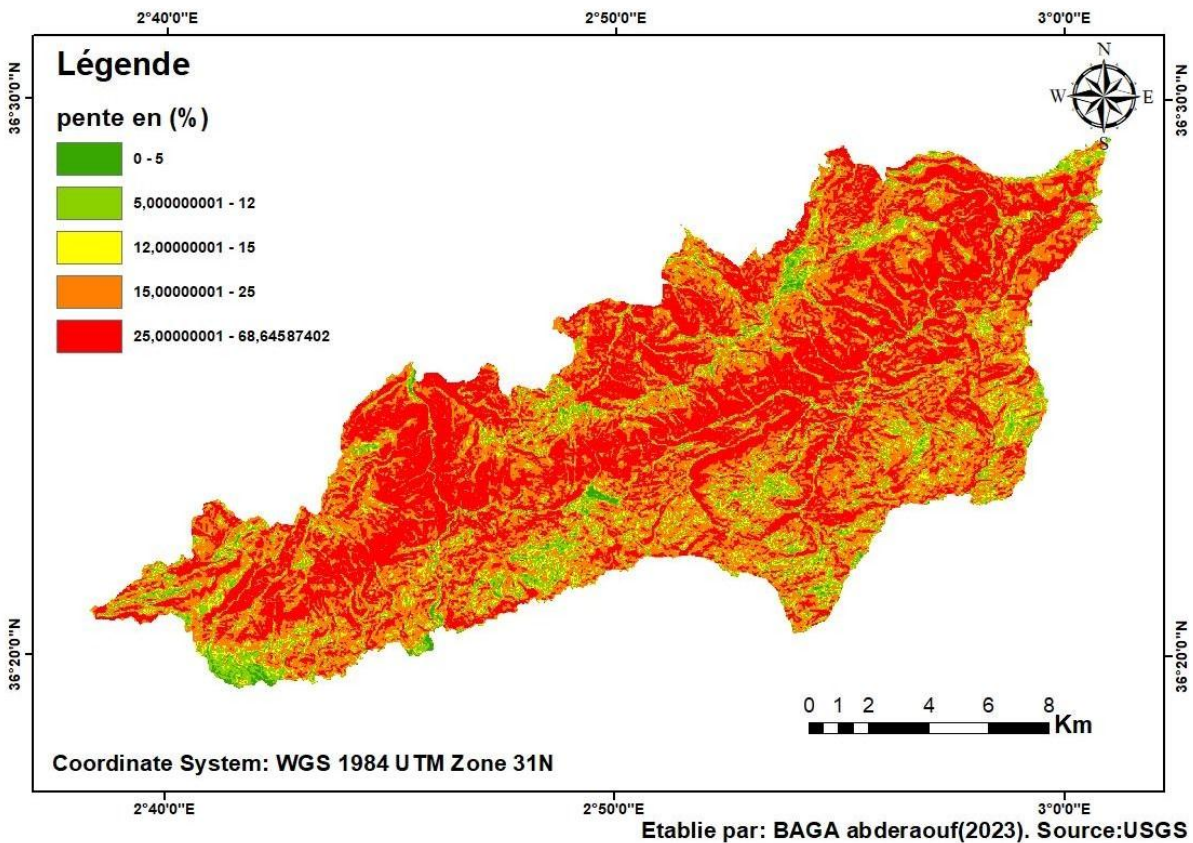


Figure 28 : Carte des pentes du PNC

- Nous avons classé notre zone d'étude en cinq classes (figure ,28), dont la quasi-totalité de notre zone a été occupé par les pentes les plus raides (>25), avec une superficie de l'ordre de 13635,18ha, ce qui fait de notre zone, une zone très accidentée.

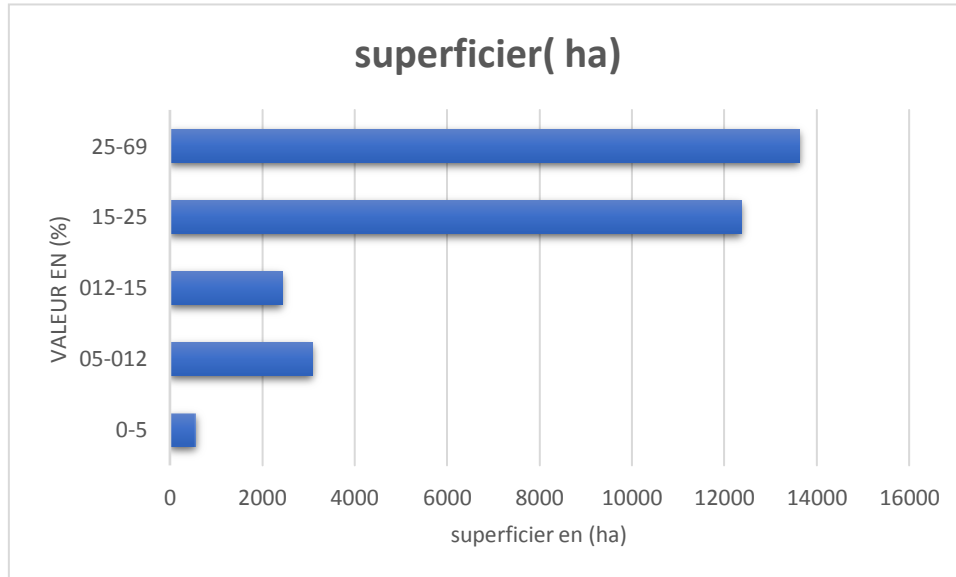


Figure 29 : Superficies des caractérisant différentes classes de pentes

2.1.2 La réalisation de la carte des altitudes

Le parc national de Chréa regroupe les reliefs montagneux composés respectivement d'est en ouest des monts de Hammam Melouane, des crêtes de Chréa et des monts de Mouzaia. Il enregistre une dénivelée très importante marquée par le point culminant à 1627m à Koudiat Sidi Abdel Kader (Crêtes de Chréa) et le point le plus bas 169m (Chiffa). (GHARBI H et MEZIANI M, 2019).

Au niveau du parc national de Chréa, trois étages bioclimatiques y sont relevés :

- Thermo-méditerranéen à bioclimats humides doux (200 et 600 m).
- Méso-méditerranéen à bioclimats humides tempérés et humides frais couvrant toutes les zones entre 600 et 1000 m d'altitude.
- Supra-méditerranéen à bioclimats per humides frais couvrant les zones supérieures à 1000m d'altitude (Dahel, 2015).

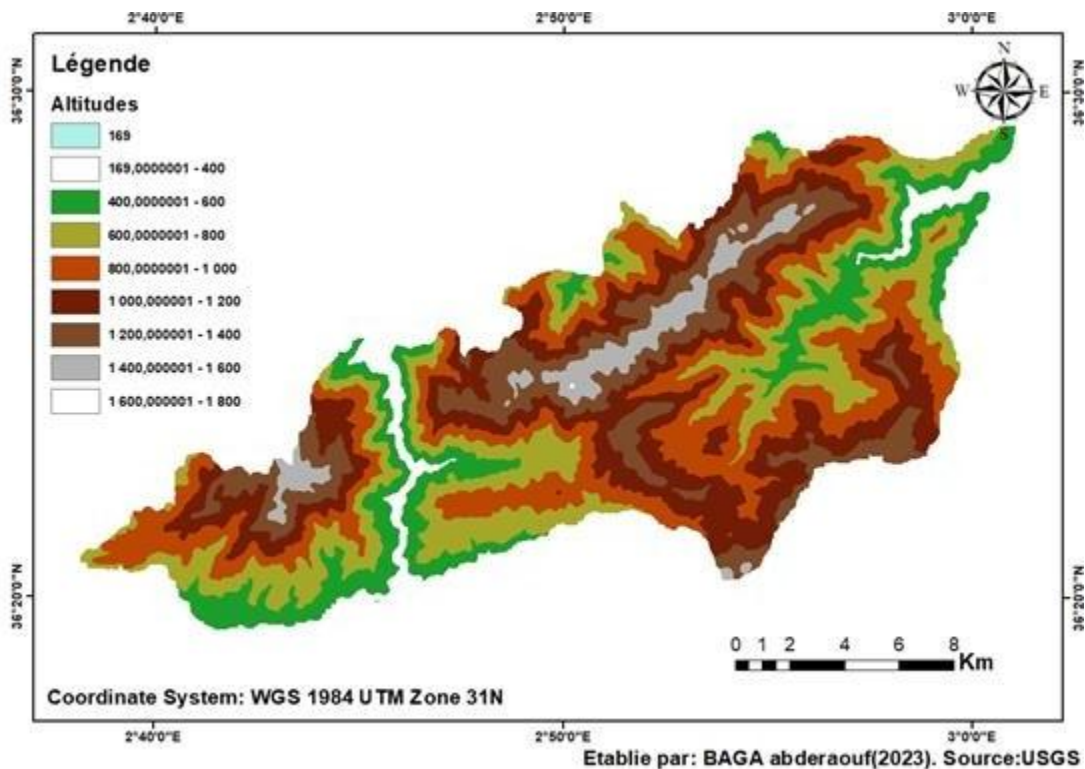


Figure 30 : Carte des altitudes au niveau du PNC

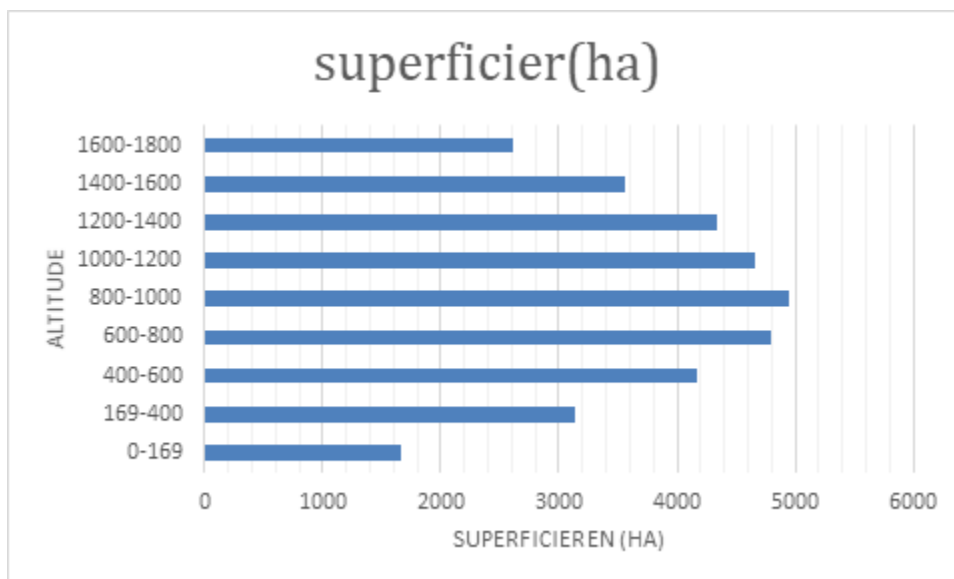


Figure 31 : Histogramme de la superficie des altitudes du PNC

2.1.3 La réalisation de la carte d'exposition

La carte d'aspect ci-dessus (figure 32) est d'un point de vue sud. C'est pourquoi les nuances de la carte sont principalement vert clair (sud-est), bleu clair (sud) et bleu (sud-ouest). Lorsque vous faites pivoter la carte en tant que point de vue nord, vous voyez principalement du violet (nord-ouest), du rouge (nord) et de l'orange (nord-est).

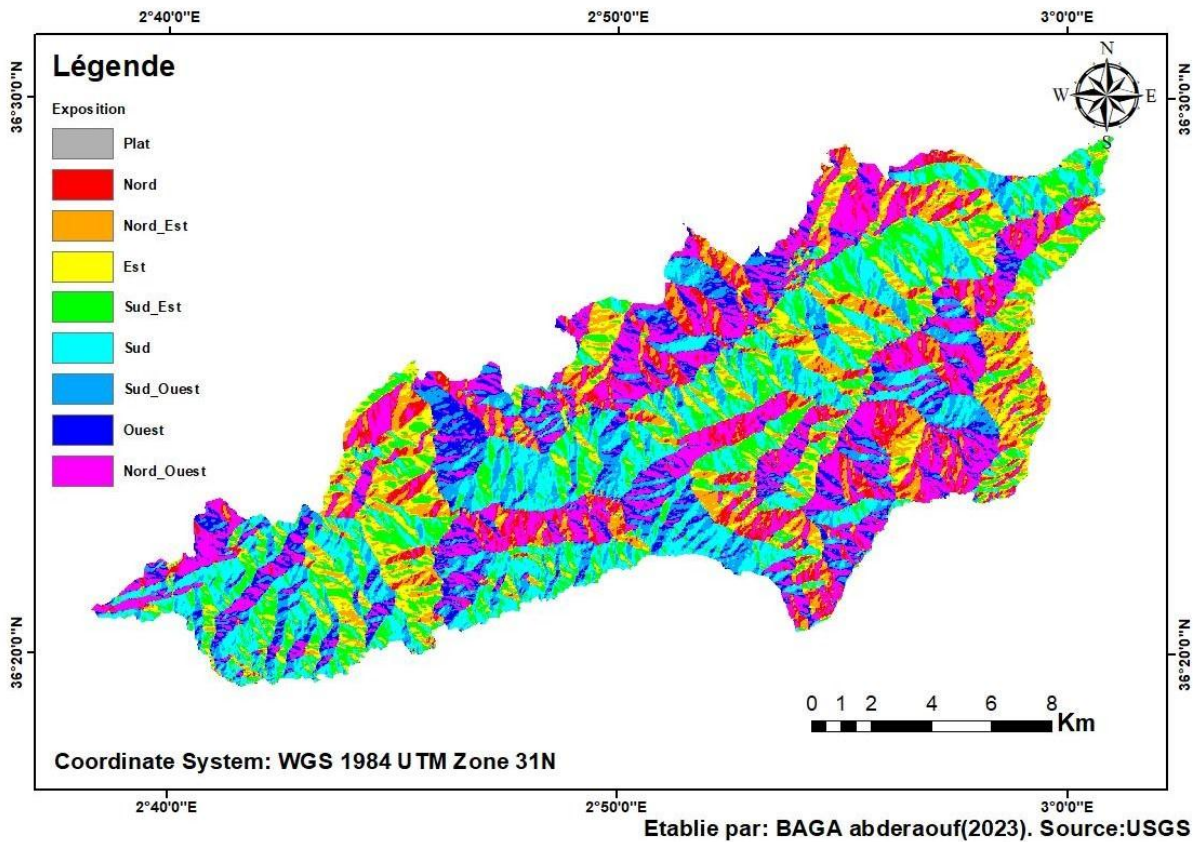


Figure 32 : Carte des expositions du PNC

2.1.4. La réalisation de la carte en courbe du niveau

Une caractéristique distinctive des cartes topographiques est l'utilisation de courbes de niveau, qui sont des lignes qui relient les points d'altitude équivalente sur le terrain. Ces courbes de niveau permettent de représenter le relief avec précision et de visualiser les pentes, les vallées, les sommets et les dépressions dans notre zone d'étude.

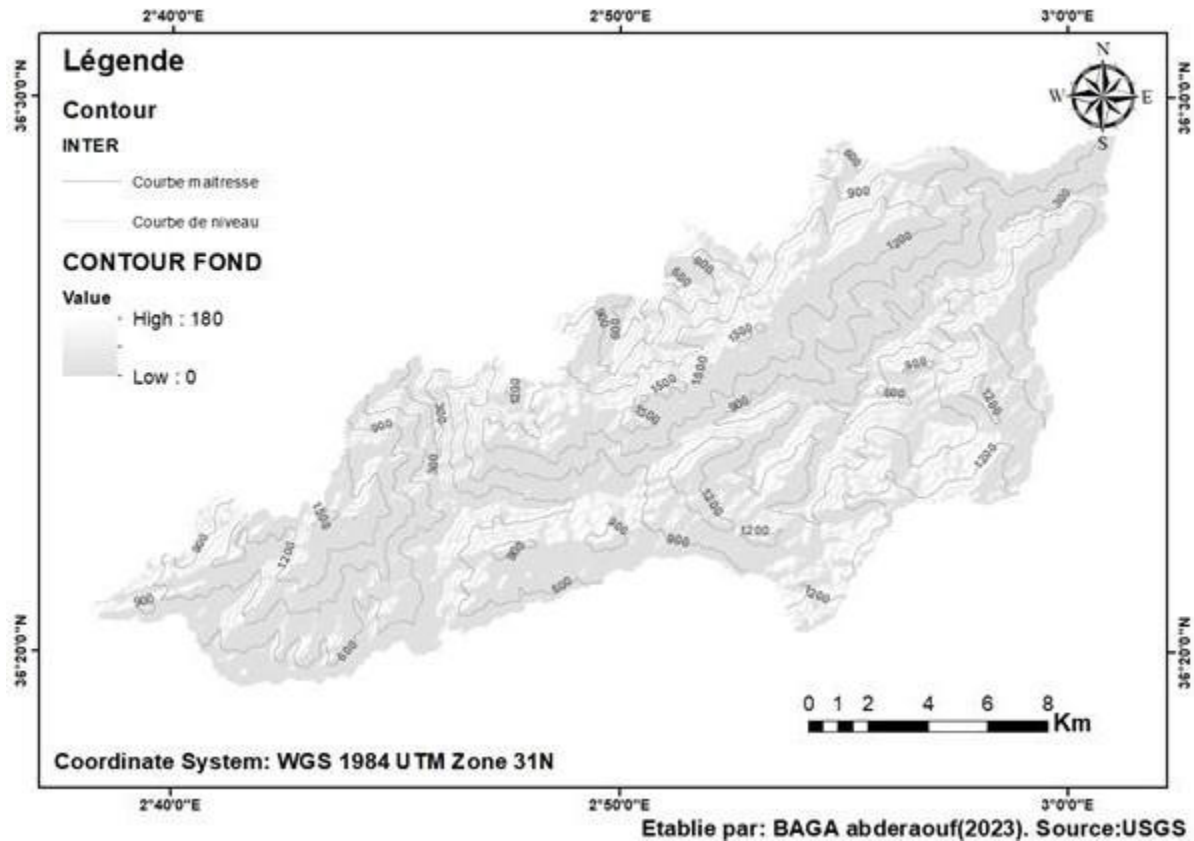


Figure 33 : Carte des courbes de niveau du PNC

2.2 La réalisation des cartes des indices de végétations

2.2.1 Composition colorée choisie et extraction de zone d'étude

La composition colorée couvrant la zone d'étude a été obtenue à partir de la superposition des bandes (5, 4, 3) de l'image Landsat8 et concernant le Landsat 5 est de (4, 3, 2).

Le résultat de cette superposition est représenté par la (figure,22).

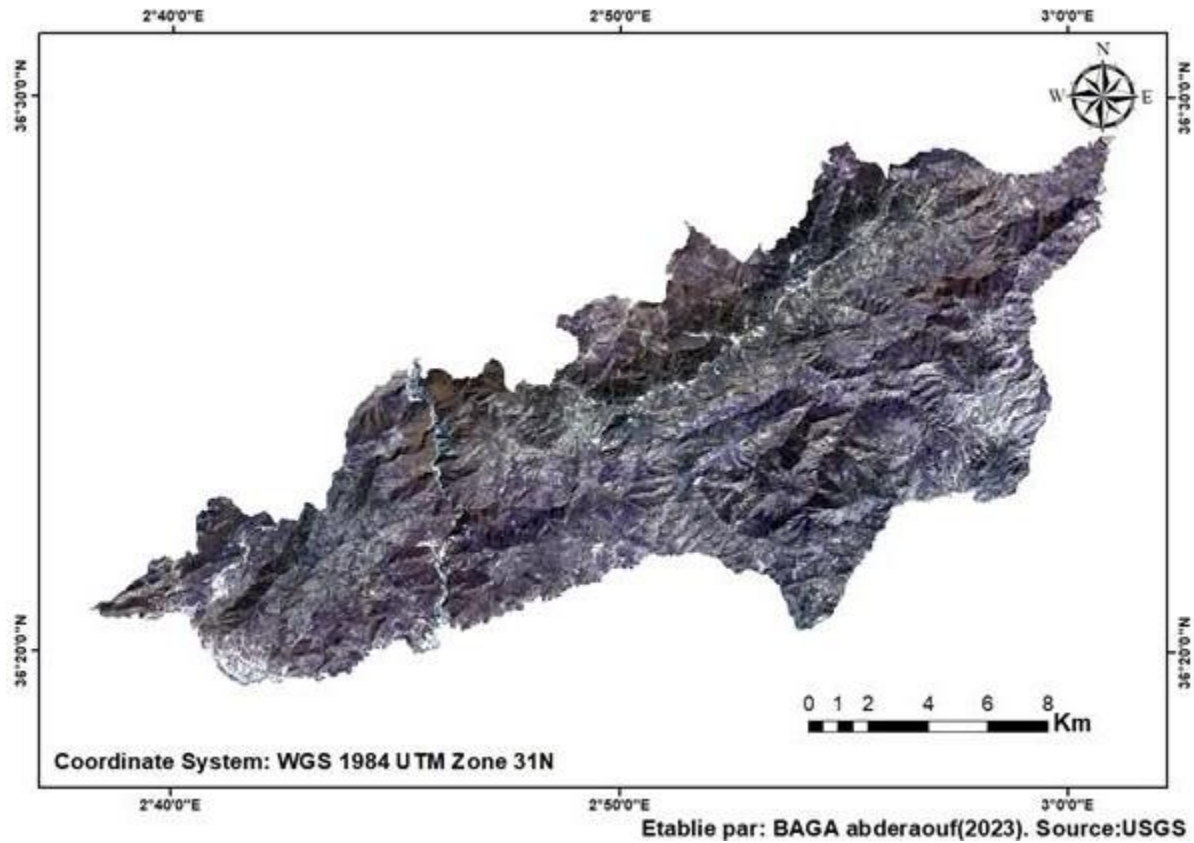


Figure 34 : Carte de résultat de la composite bands et d'extraction de la zone d'étude 1996

2.2.2. Indice de NDVI (indice de la végétation par différence normalisée)

Indice de la végétation est calculé directement à partir d'un module dans l'Arc Gis (image analyse).

Nous avons obtenu la carte suivante :

2.2.2.1 Calculer du NDVI_1996

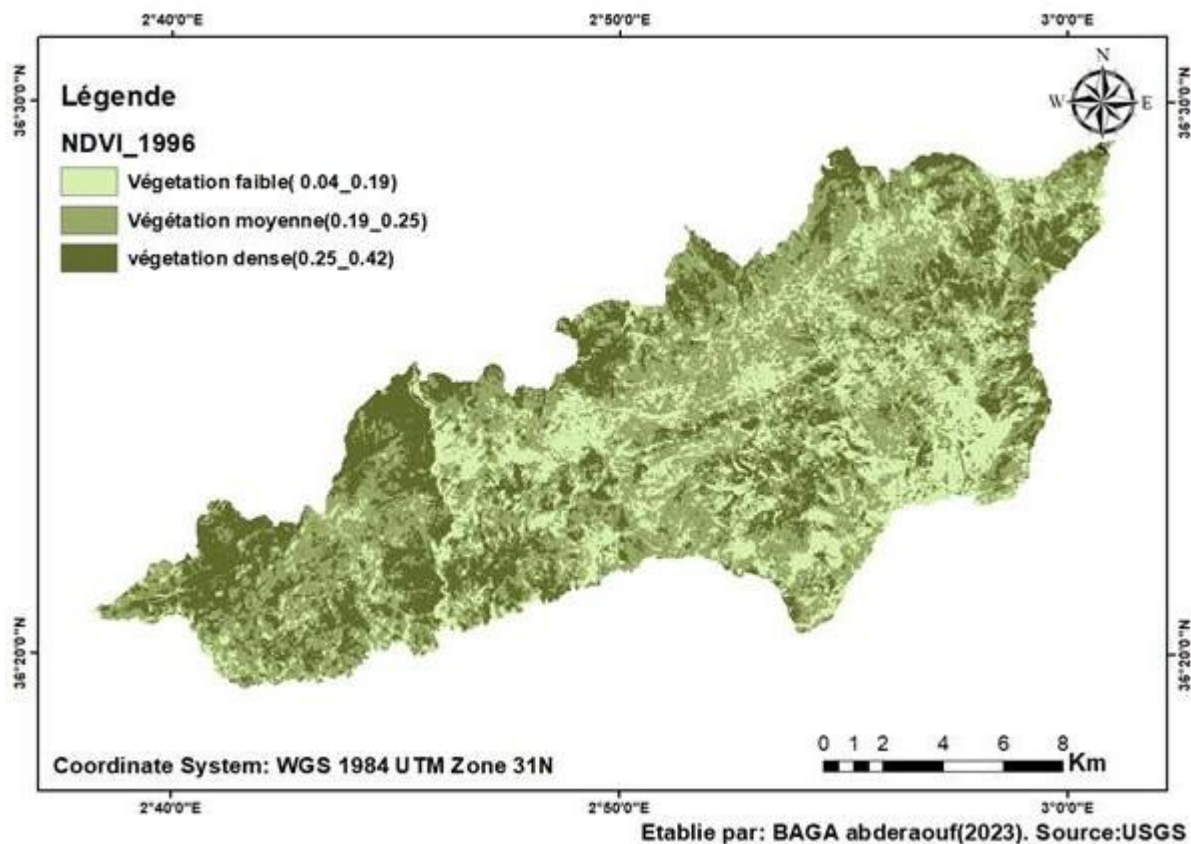


Figure 35 : Carte NDVI (1996)

Tableau 11 la surface du couvert végétale (NDVI_1996)

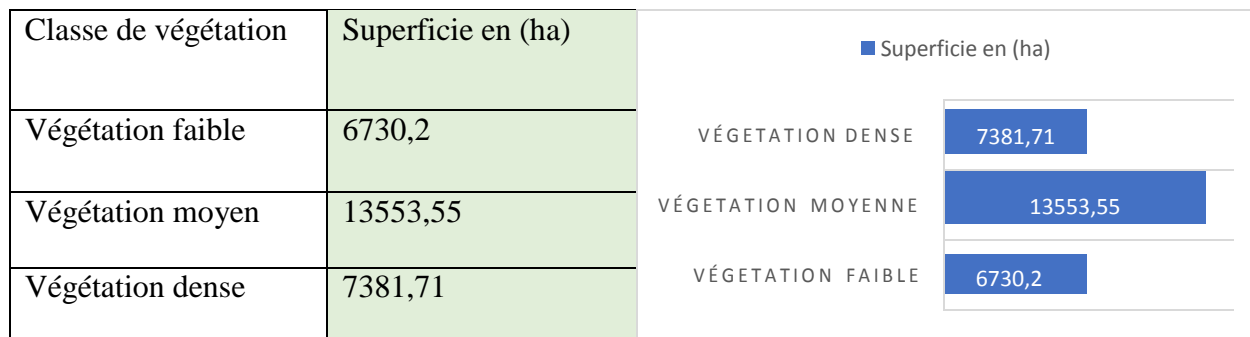


Figure 36 : Superficie des différentes classes des végétations 1996

2.2.2.2. Calcule INDVI_2010

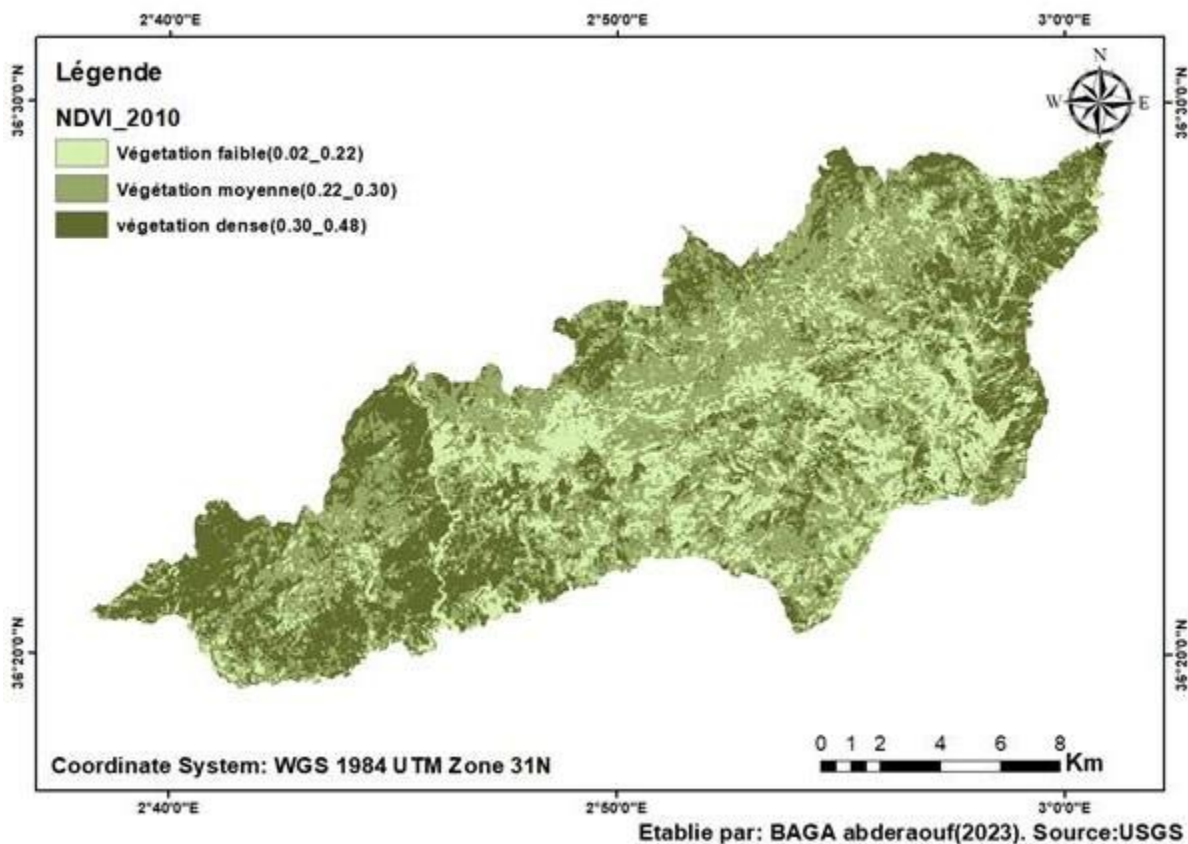


Figure 37 : Carte NDVI (2010)

Tableau 12 la surface du couvert végétale (NDVI_2010)

La nature	Superficie en (ha)
Végétation faible	6102,09
Végétation moyenne	13500,18
Végétation dense	8063,19

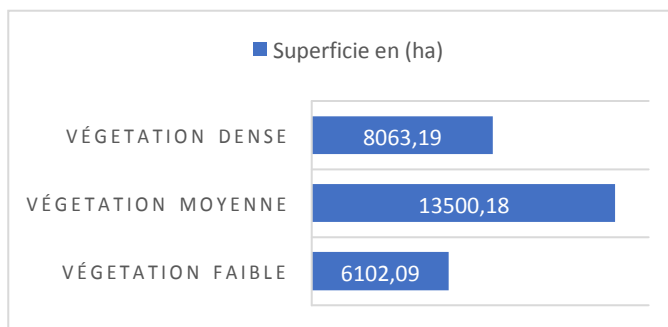


Figure 38 : Superficie des déférentes nature des végétations 2010

2.2.2.3. Calcule IDVI_2023

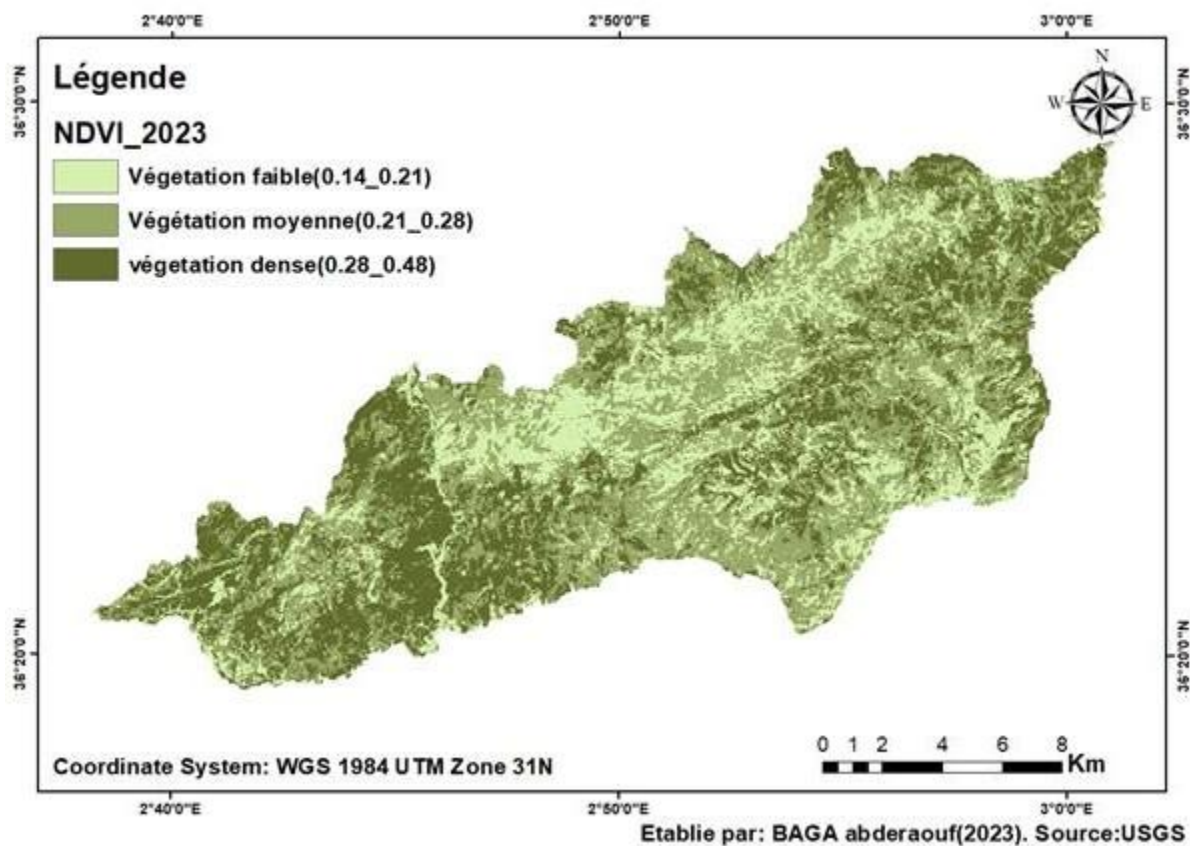


Figure 39 : Carte NDVI (2023)

Tableau 13 la surface du couvert végétale (NDVI_2023)

La nature	Superficie en (ha)
Végétation faible	6160,14
Végétation moyenne	13293,81
Végétation dense	8211,51

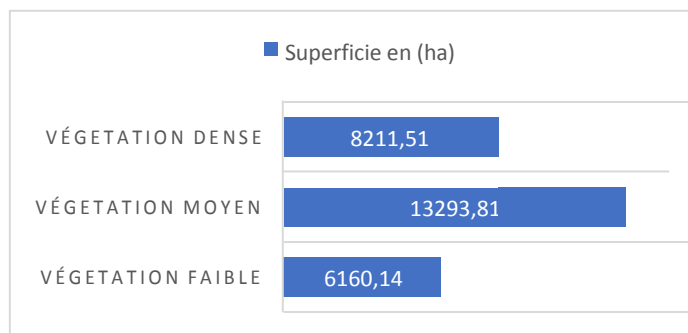


Figure 40 : Superficie des déférentes nature des végétations 2023

2.2.2.3.1. Interprétation

Les cartes de l'IDVI de 1996, 2010 et 2023, dans le parc national de Chréa montre une répartition spatiale de la végétation selon trois classes :

La classe de végétation faible, représentée par la couleur vert clair sur la carte, occupe une superficie dans le parc national de Chréa selon le résultat suivant :

NDVI 1996  6730,20 ha soit 25,31 %.

NDVI 2010  6160,14 ha soit 25,31 %.

NDVI 2023  6160,14 ha soit 23,18 %.

Elle correspond aux zones où la végétation est rare ou absente, comme les rochers, les sols nus, les zones urbaines ou les zones agricoles. Elle se situe principalement dans la partie nord du parc, le long de la route nationale 1, ainsi que dans la partie sud-ouest, près du lac de Dhaya.

La classe de végétation moyenne, représentée par la couleur verte clairsemé sur la carte, occupe une superficie de dans le parc national de Chréa, le résultat suivant :

NDVI 1996  13553,55 ha soit 50,83 %.

NDVI 2010  13500,18 ha soit 50,96 %.

NDVI 2023  13293,81 ha soit 49,99 %.

Elle correspond aux zones où la végétation est présente mais pas très dense, comme les forêts claires, les maquis, les garrigues ou les prairies. Elle se situe principalement dans la partie centrale du parc, ainsi que dans la partie est, le long de la vallée de la Chiffa.

La classe de végétation dense, représentée par la couleur vert foncé sur la carte, occupe une superficie dans le parc national de Chréa.

NDVI 1996 → 7381,71 ha soit 23,86 %.

NDVI 2010 → 8063,19 ha soit 30,88 %.

NDVI 2023 → 8211,51 ha soit 49,99 %.

Elle correspond aux zones où la végétation est abondante et vigoureuse, comme les forêts denses, les cédraies, les chênaies ou les pinèdes. Elle se situe principalement dans la partie ouest du parc, sur les versants du Djebel Tamesguida, ainsi que dans la partie sud-est, sur les hauteurs du Koudiat Sidi Abdelkader.

Tableau 14 Pourcentage et déferents NDVI entre les années (1996/2010/2023)

	NDVI (1996)	Pourcentage de superficie (1996)	NDVI_2010	Pourcentage de superficie(2010)	NDVI_2023	Pourcentage de superficie(2023)
Végétation faible	6730,2	25,31%	6102,09	25,31%	6160,14	23,18%
Végétation moyenne	13553,55	50,83%	13500,18	50,96%	13293,81	49,99%
Végétation forte	7381,71	23,86%	8063,19	30,88%	8211,51	49,99%

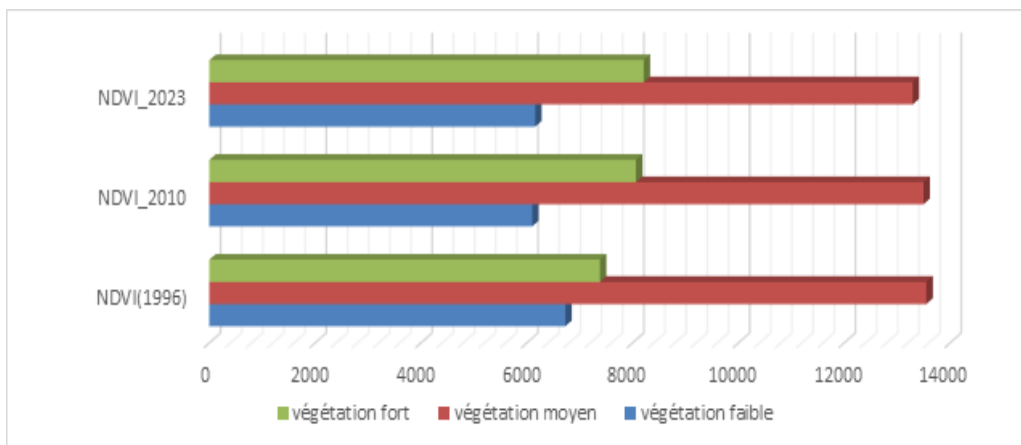


Figure 41 : Histogramme déferents NDVI entre les années (1996/2010/2023)

On remarque qu'il Ya un changement sensible en ce qui concerne la nature de la végétation :

- La végétation faible une régression, le nombre témoigne (628.11 ha) en 2010 et 2023.
- La végétation moyenne, une baisse par rapport à l'année 1996 et 2010,2023.
- La végétation forte, une progression sensible peut être remarquée par rapport à des derniers années (829.8 ha).

2.2.3. Dynamique de la végétation dans notre zone d'étude

Les cartes des changements sont des outils importants pour analyser les changements des données géographiques sur une période de 27 ans (1996_2023).

Pour un suivi détaillé de l'évolution de la végétation du parc national de Chréa, la période d'étude a été subdivisée en trois périodes : de 1996 à 2010, de 2010 à 2023 et entre 1996-2023.

2.2.3.1. Evaluation du changement de la végétation du parc national de Chréa entre 1996_2010.

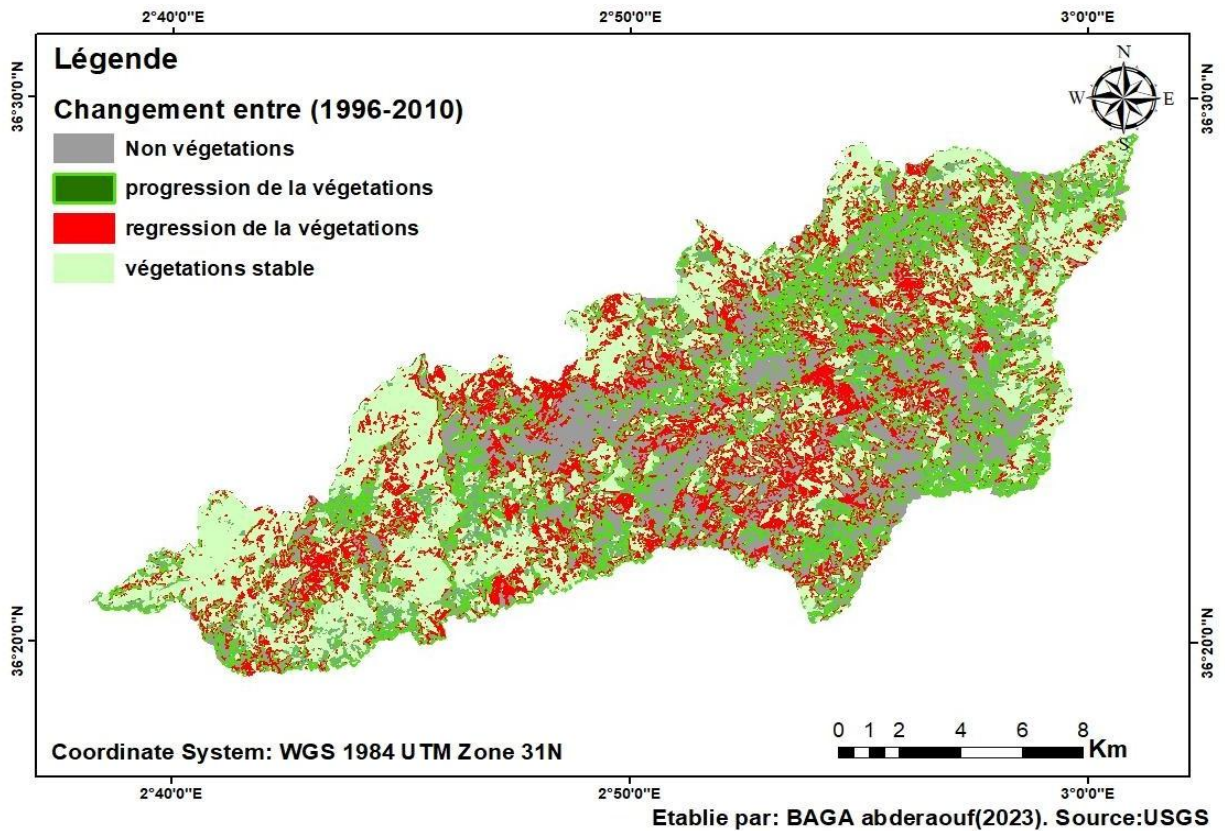


Figure 42 : Carte du changement entre 1996 et 2010

Tableau 15 Changement des superficies entre 1996 et 2010

Etat de végétation	Superficies en (Ha)
Non végétations	11524,771
Régression	2191,121
Progression	2779,001
Végétation stable	11142,472

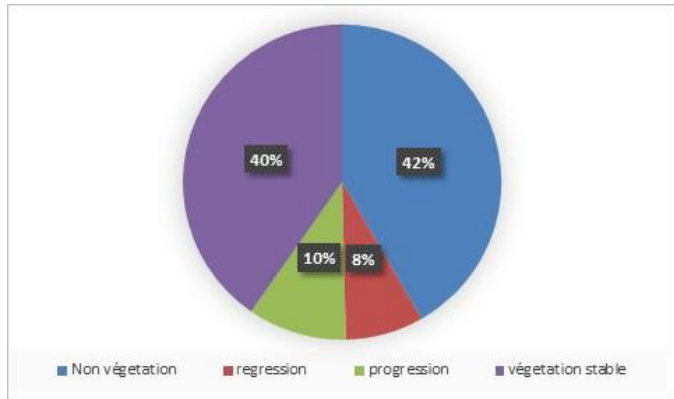


Figure 43 : Superficies des changements de végétation entre 1996 et 2010

Selon la figure 41, tableau 15 et la figure 43, nous avons constaté que :

Les zones où une augmentation de la densité de la végétation occupant une superficie de l'ordre de 2779,001 ha, et qui représente 10 % par rapport la superficie totale du PNC, alors que la superficie concernée par la diminution de densité de végétation est de l'ordre de 2191,121 ha. et qui représente 08%, enfin les superficies stables, sans changement, représentent la partie la plus importante avec 42% avec une superficie de 11142,47248ha.

Ce qui fait que nous n'avons pas enregistré une grande différence entre les superficies progressées et régressées (une différence de 587,88 ha).

Cependant notant bien que les formation forestières qui ont été subit une dégradation sont la plus part des grande formation végétales à pin d'Alep et le céder et chêne vert et thuya et qui ont une grandes importance écologique et qui abritent une diversité écologique importante que ce soit faunistique ou floristique, alors les progression concernent les zone de reboisement qui n'ont pas dans l'heure actuelle une grande importance écologique ou de diversité biologique, mais par ailleurs ces nombres valorisent et donne une idée sur les efforts de reboisement fait par l'état pour rétablir les couverts de végétations perdus dégradés ou brulés.

2.2.3.2 Evaluation du changement de la végétation du PNC entre 2010 et 2023

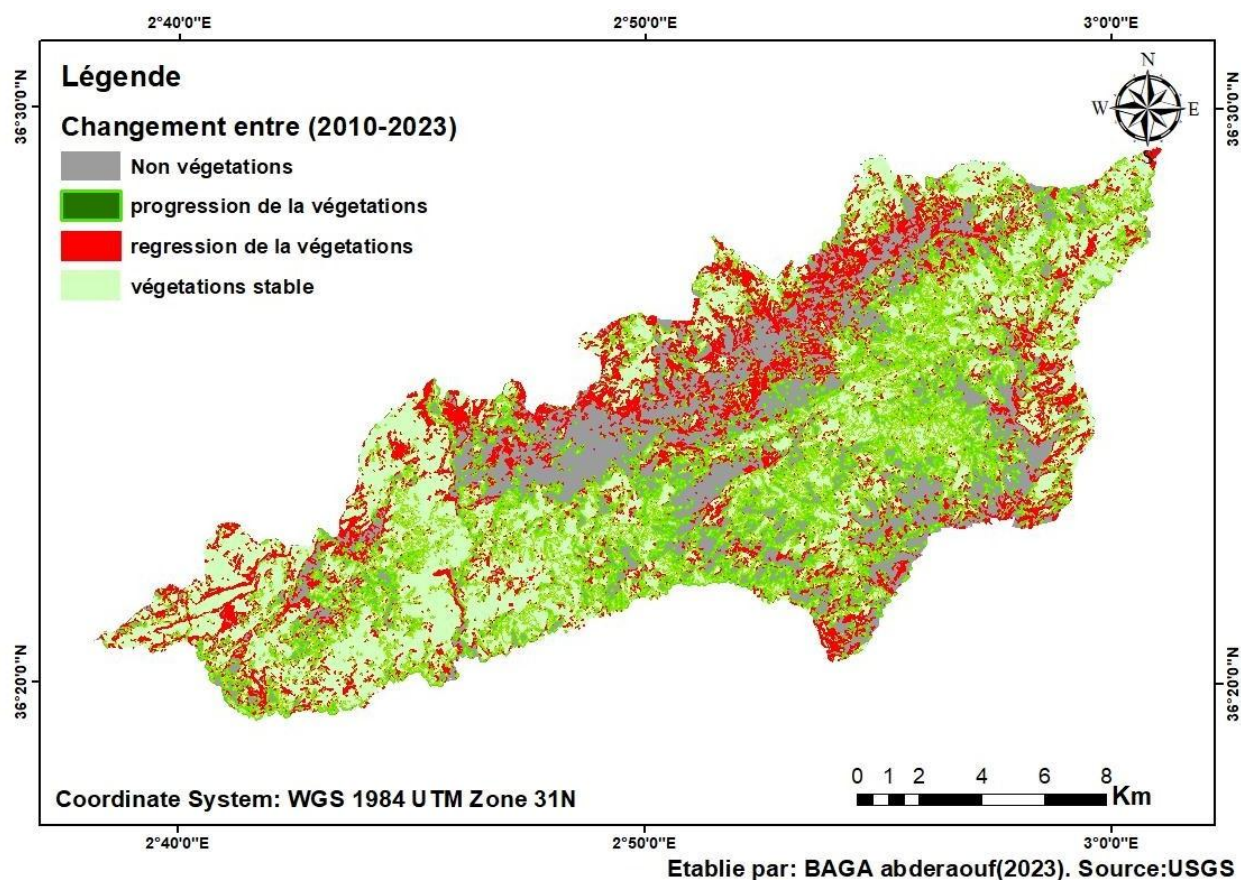


Figure 44 : Carte du changement de la végétation entre 2010 et 2023

Tableau 16 Changement des superficies entre 2010 et 2023

Etat de végétation	Superficies en (Ha)
Non végétations	11141,07
Régression	2594,75
Progression	2574,26
Végétation stable	11326,78

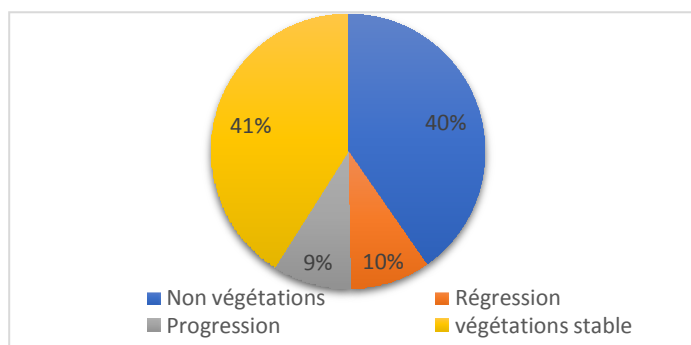


Figure 45 : Superficies des changements de végétation entre 2010 et 2023

Durant les 13 années dernières, de 2010 à 2023 (selon la figure 31 figure 32 et tableau 16), la végétation du parc national de Chréa a gagné une superficie de 2574,260408 ha, les zones de régression de la végétation sont estimées à 2594,75233 ha. Et qui représentent respectivement 9% et 10% par rapport la superficie totale du PNC, ce qui montre qu'il n'y a pas une grande différence entre les espaces perdus et gagnés d'un point de vue superficies mais au contraire d'un point de vue écologique les superficies perdues ont une grande importance écologique, actuellement, par rapport celles gagnées, comme nous avons expliqué ci-dessus.

2.2.3.3 Evaluation du changement de la végétation du parc national de Chréa (PNC) entre 1996 et 2023.

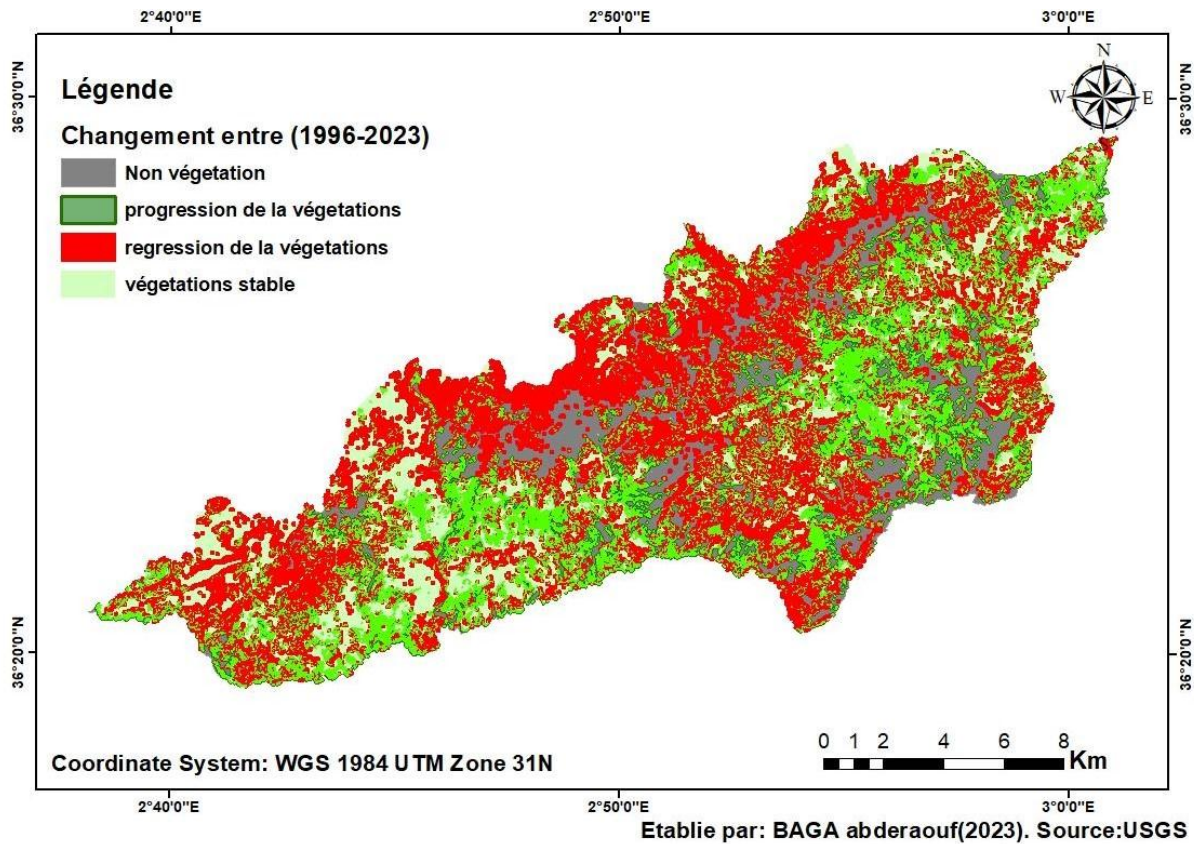


Figure 46: Carte du changement de la végétation entre 1996 et 2023

Tableau17 : Changement des superficies entre 1996 et 2023

Etat de végétation	Superficies (Ha)
Non végétation	11100,27
Régressive	2635,656
Progressive	3202,812
Végétation stable	10695,39

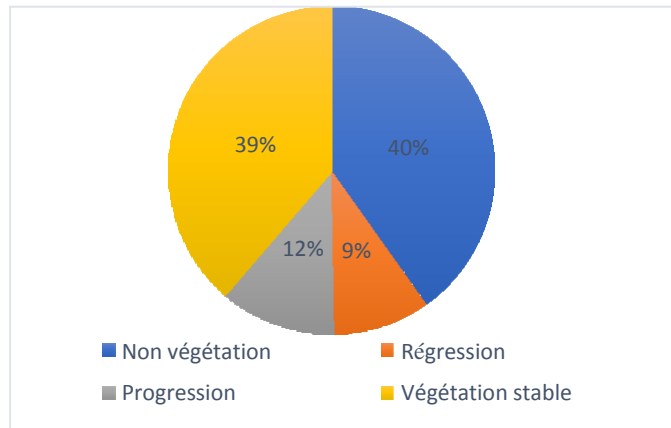


Figure 47 : Superficies des changements de végétation entre 1996 et 2023

Selon la figure 46, tableau 17 et figure 47 et durant notre période d'étude de 1996 à 2023 nous avons enregistré une perte de végétation de 12% (avec 2635,656 ha), alors contre 09% d'augmentation des superficies de végétation, et qui représentent 3202,812 ha. Alors les superficies stables de végétation restent de l'ordre de 40%.

Toujours les superficies perdues et dégradés représentent des zones les plus riches d'un point de vue écologique, et Concernent dans notre zone d'étude des formations à cèdre et pin d'Alep, situées beaucoup plus dans le nord du parc national de chréa et où la densité de la végétation était la plus importante, cependant les zone de progression se concentrent dans la plupart des cas, dans l'axe de la zone inaccessibles.

2.3 Carte d'occupation de sols du PNC de 2023 :

Pour l'images classée (figure,48) de l'années 2023, les couleurs ont été attribuées pour représenter plus ou moins de la réalité de terrain d'une part et d'autre part pour facilite la différence visuelle de différentes unités d'occupation de sols,

L'image ainsi classé font ressortir les thèmes suivants :

Terrain nue, cèdre de l'atlas, chêne vert, chêne liège, pin d'Alep, thuya, lentisque, lentisque chêne vert, chêne vert, Cistus.

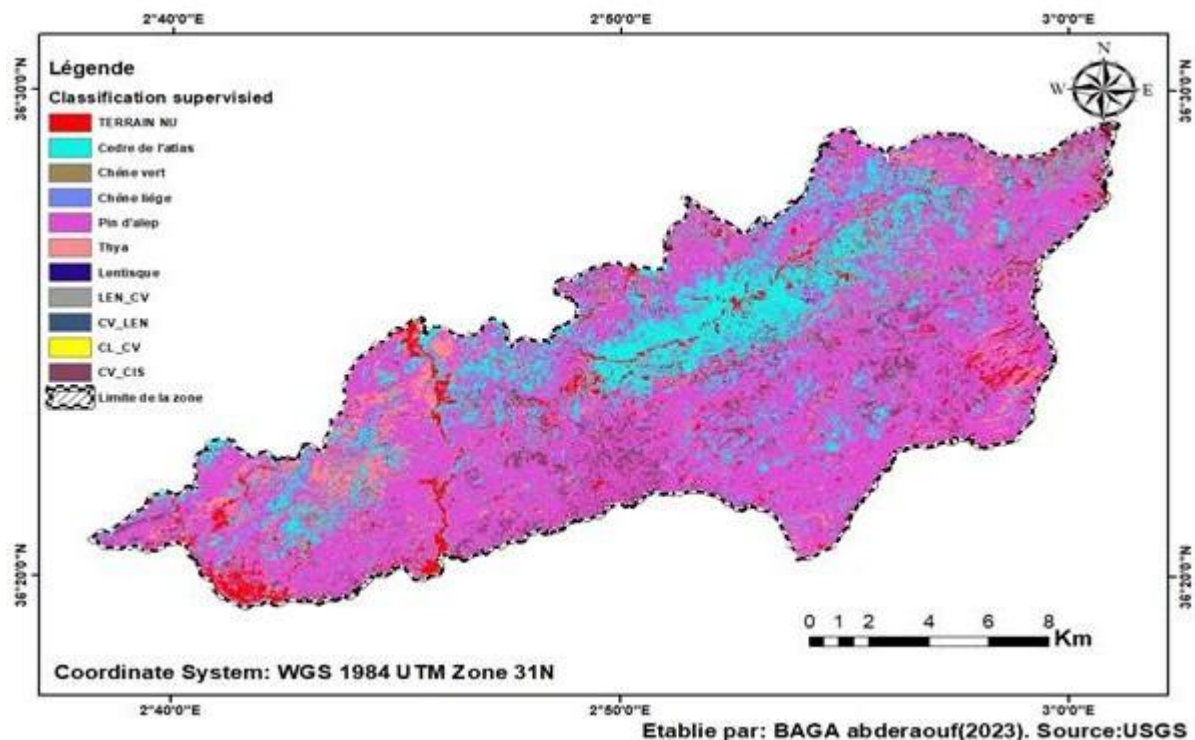


Figure 48 : Carte d'occupation de sols du PNC de pour l'année 2023

Où :

CV : chêne vert, LEN : lentisque, CL, chêne liège, CIS : cistus

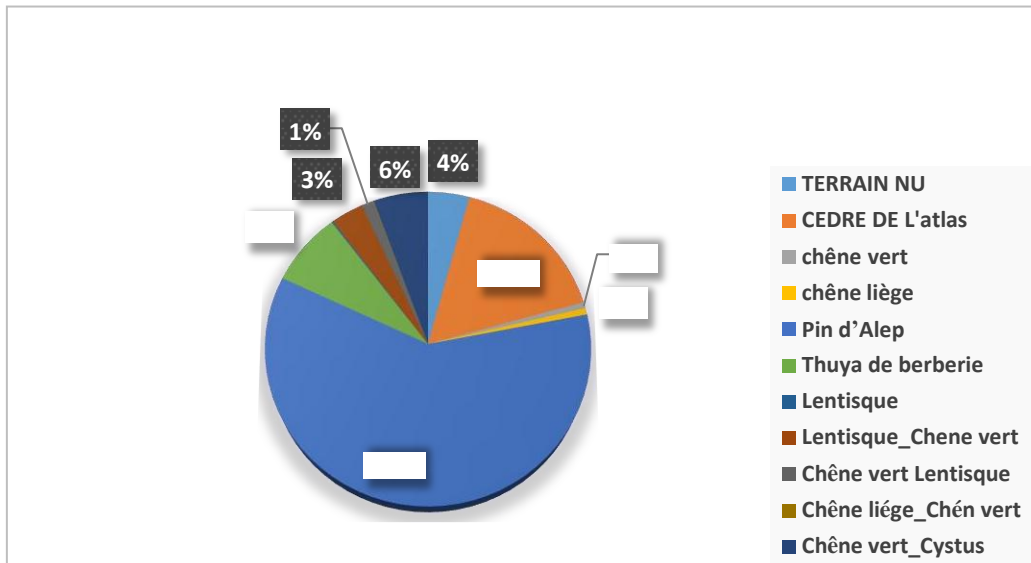


Figure 49 : Superficies de différentes unités d'occupation de sols de 2023

Il semble que la zone d'étude soit située dans le nord de l'Algérie, qui est caractérisée par une diversité floristique et des formations végétales variées. Voici une explication possible selon les données que vous avez fournies :

- Le **terrain nu** représente la surface sans végétation, qui peut être due à des facteurs naturels (roches, sols, climat) ou anthropiques (défrichage, urbanisation, etc.). Il occupe une superficie de **1169,73 ha soit 4%** dans la zone d'étude.
- Le **cèdre de l'Atlas** (*Cedrus atlantica*) est une espèce d'arbre conifère endémique de nord l'Afrique, qui forme des forêts d'altitude sur les versants humides de l'Atlas. Il est menacé par la surexploitation, les incendies et le changement climatique. Il couvre une superficie de **4548,78 ha soit 4%** dans la zone d'étude.
- Le **chêne vert** (*Quercus ilex*) est une espèce d'arbre à feuilles persistantes, qui forme des forêts méditerranéennes sur les sols calcaires ou siliceux. Il est résistant à la sécheresse et au feu, et fournit du bois, du charbon, des glands et du tanin. Il occupe une superficie de **174,6 ha soit 1%** dans la zone d'étude.

- Le **chêne liège** (*Quercus suber*) est une espèce d'arbre à feuilles persistantes, qui forme des forêts méditerranéennes sur les sols acides ou neutres. Il est exploité pour son écorce, qui fournit le liège, un matériau isolant et imperméable. Il couvre une superficie de **183,6 ha soit 1%** dans la zone d'étude.
- Le **pin d'Alep** (*Pinus halepensis*) est une espèce d'arbre conifère, qui forme des forêts méditerranéennes sur les sols secs et rocaillieux. Il est adapté au feu, qui favorise sa régénération, et fournit du bois, de la résine et des pignons. Il occupe une superficie de **16601,94 ha soit 60%** dans la zone d'étude.
- Le thuya **de Béribérie** (*Tetraclinis articulata*) est une espèce d'arbre conifère endémique du nord l'Afrique qui forme des forêts méditerranéennes sur les sols sableux ou argileux. Il est apprécié pour son bois odorant et durable, qui est utilisé en ébénisterie et en marqueterie. Il couvre une superficie de **2117,43 ha soit 8%** dans la zone d'étude.
- Le **lentisque** (*Pistacia lentiscus*) est une espèce d'arbuste à feuilles persistantes, qui forme des maquis méditerranéens sur les sols secs et rocaillieux. Il est utilisé pour son bois, sa gomme, ses fruits et ses propriétés médicinales. Il occupe une superficie de **43,56 ha soit 6%** dans la zone d'étude.
- Le **lentisque-chêne vert** et le **chêne vert-lentisque** sont des associations végétales mixtes, qui combinent les caractéristiques des deux espèces. Elles occupent respectivement une superficie de **924,39 ha** et **335,7 ha** dans la zone d'étude.
- Le **chêne liège-chêne vert** est une association végétale mixte, qui combine les caractéristiques des deux espèces. Elle occupe une superficie de **18,27 ha** dans la zone d'étude.
- Le **chêne vert-ciste** est une association végétale mixte, qui combine le chêne vert avec le ciste (*Cistus sp.*), une espèce d'arbuste à fleurs blanches ou roses, qui forme des maquis méditerranéens sur les sols pauvres et secs. Elle occupe une superficie de **1547,46 ha soit 6%** dans la zone d'étude.

Conclusion

Conclusion

On vue de faire l'étude de dynamique de la végétation dans le parc national de chréa par une étude diachronique du couvert végétal, nous avons utilisé trois scène Landsat 8 et 5 durant les vingt-sept ans (1996 et 2010,2023). On a obtenu les résultats suivants :

- Les changements de la surface du couvert végétal a augmenté de 3202,821 ha (1996_2023).
- La surface perdue par la végétation atteignant 2635.656 ha (1996_2023).

L'analyse de la dynamique du couvert végétal par l'étude du changement des cartes du NDVI, durant la période d'étude, nous a donné les appréciations suivantes :

- La végétation faible il ya une régression entre les années 1996 et 2010,2023 (628.11ha)
- La végétation dense il ya une progression entre les 1996 et 2010,2023 (829.8).

Le bilan global de cette période est donc négatif, avec une perte moyenne, Par ailleurs, la densité de la végétation a diminué.

Cette étude a révélé l'impact de l'action humaine, notamment les incendies et les coupes illégales de forêt, sur l'écosystème forestier du parc national de Chréa. L'utilisation du système d'information géographique (SIG) et de la télédétection nous a permis d'obtenir des données précises sur l'évolution spatiotemporelle de cette dégradation. La base cartographique élaborée constitue un outil de gestion et de suivi des unités de conservation et des changements des couverts végétaux et de l'occupation du sol. La combinaison du SIG et de la télédétection offre une solution efficace aux gestionnaires du parc.

Ce travail a été réalisé pour faire un suivi de l'évolution du couvert végétal. Cette étude a démontré les possibilités d'analyse de la dynamique du couvert végétal dans le parc national de Chréa. Nous espérons avoir présenté l'état de l'évolution de la végétation, en termes d'étendue et de densité, dans le parc national de Chréa et avoir souligné les principaux facteurs responsables de ces changements, pour une meilleure prise en compte de ces problèmes. Pour aller plus loin, il serait intéressant d'utiliser des images satellitaires à des résolutions plus fines pour faire une analyse plusapprofondie de la dynamique du couvert végétal afin de mieux identifier les zones de dégradationou de régénération.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

ABDELBAKI A., 2012 : Utilisation des SIG et la télédétection dans l'étude de la dynamique du couvert végétale dans le sous bassin versant d'Oued Boughedfine (Wilaya de Chlef), Mémoire de Magister, en Eco pédologie, Eau et Environnement, Univ Hassiba ben Bouali Chlef, 20p et 50p.

BENMEKKI I : Contribution à l'étude des formations végétales forestières et prés forestiers de la forêt naturelle de Djellal (Wilaya de Djelfa) : Approche floristique et cartographique. Mémoire de Master en Ecologie et Environnement Univ Ziane Achour Djelfa.45p.

Berkane S, (2020) : Structure et écologie des Papillons de jours dans quelques aires protégées en Algérie. Thèse doctorat en Sciences, Université de Béjaia, 280p. (Direct. De thèse Riadh MOULAÏ)

BONIN, G., 1994 : Quelques aspects des forêts d'Afrique du Nord. Forêt méditerranéenne t. XV, n°1, janvier 1994.

BONNEAU M.,et TIMBAL J,1983 : Définition et cartographie des stations. Conception Française et étrangères. Ann. Sci. Forest. 30 (3) :201-218p.

BORDIN P., 2002 : SIG concepts, outils et données, Paris, Hermès Science Publication ISBN 2-7462-0554-8, 257 p.

BOUCHENE N., 2000 : Première données sur l'étude de la végétation de la région de Tamanrasset (Ahaggar). An. Rech. For. Algérie. 1999-2, 3-22p.

BOUCHON J., 1995 : Architecture des arbres fruitiers et forestiers. Ed. INRA, Paris, 237- 253p

BOUHALI A., 2019 : la forêt algérienne face au changement global quelle place pour l'agroforesterie ? Thèse de Master, Univ. De Liège et Univ catholique de Louvain.

BUREAU NATIONAL DES ETUDES FORESTIERES. 1983 : Etude d'aménagements forestiers du massif du Senalba Gharbi (wilaya de Djelfa).

DAHEL R ,2014 : Le Parc Nationa de Chrea une aire protégée a influence régional. Directeur du parc national de chréa 7et 8p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DIF S, 2021 : Contribution à l'étude de la dynamique de la végétation des monts des Ouled Nail (Cas de la forêt naturelle Sénalba Chergui -wilaya de Djelfa).53 45p.

Gharbi H et Meziani M : Etude diachronique de la végétation au niveau du parc national de Chréa (Algérie).3 et 11p.

GOND, V et al. 2003 : Surveillance et cartographie des plans d'eau et des zones humides et inondables en régions arides avec l'instrument VEGETATION embarqué sur SPOT-4.

HAMIMECH M,2007 : Relation végétation avifaune dans le secteur EST (Hamam melouan) du parc national de chréa (wilaya de Blida).69 et 80p.

Hammani, A. Kuper, M. 2007 : Caractérisation des pompages des eaux souterraines dans le Tadla, Maroc. Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb. Actes du troisième atelier régional du projet Sirma, Nabeul, Tunisie, 4-7 juin 2007. Cirad, Montpellier, France, colloques-cédérom.

IDBRAHIMI S,2009 : Méthodes d'extraction de l'information spatiale et de classification en imagerie de Télédétection : Applications à la cartographie thématique de la région d'Agadir (Maroc). Thèse Doctorat. L'Université Toulouse III - Paul Sabatier, France.

J.O.R.A. ,2011 : Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire N° 13 du 25 rabie el Aouel 1432 correspondant au 28 février. Direction et rédaction secrétariat général du gouvernement, 13 : 8-12.

JARLON, L, 2015.Télédétection spatiale en éco-hydrologie, cours du Master spécialisé sciences de l'eau, Faculté des Sciences Semalalia, Marrakech.

LAAROUSI, M,2006 : Maitrise de l'irrigation pour une gestion durable du périmètre Irrigé du Tadla. Revue HTE N°133 • Mars - Juin 2006.

LAOUADJI M BADANI S,2018 : Contribution à l'élaboration de la carte de végétation de la forêt d'Oued Chair à Berrouaghia (Wilaya de Médéa), par le Système d'Information Géographique (SIG). Mémoire de Master en Ecologie et Environnement UNIV Yahia fares Médéa 68p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LECERF, R.2008 : Suivi des changements d'occupation et d'utilisation des sols d'origine anthropique et climatique à l'échelle régionale par la télédétection moyenne résolution (application à la Bretagne). Thèse Doctorat. L'Université de Rennes 2, France.

MASSE A,2013 : Développement et automatisation de méthodes de classification à partir de séries temporelles d'images de télédétection - Application aux changements d'occupation des sols et à l'estimation du bilan carbone. Thèse Doctorat, Univ. De Toulouse, France.

MOULAÏ R,2020 : Rôle des Parcs nationaux dans la sensibilisation environnementale en Algérie. Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Béjaia 06000 Béjaia.. 127_140p.

NEHAR A,2020 : Contribution à l'étude de la dynamique de la végétation par une approche cartographique de la forêt naturelle Séhary Guebli (Réserve de chasse de Djelfa). Master En Foresteries Univ Abou Baker belkaid Tlemcen.47 et 33p.

PLANS DE GESTION DU PNC,2019 et2014 : PGP3 et PGB4.parc national de chréa blida.

UNEP-WCMC and IUCN (2016): Protected Planet Report 2016. UNEP-WCMC and IUCN: Cambridge UK and Gland, Switzerland. 84p.

Vimal, R. (2010) : Des aires protégées aux réseaux écologiques : science, technique et participation pour penser collectivement la durabilité des territoires. Thèse en sciences de l'environnement, Université Montpellier II, 297p.

ZAITOUNI H,2016 : Apport de la télédétection dans l'évaluation de la variation des surfaces d'eau, du sol et du couvert végétal dans la Plaine du Tadla entre 1984 et 2015. Master Spécialisé Sciences de l'eau.21 et 24p.

ANNEXE 1 - Liste des plantes sauvages :

N°	Noms Scientifiques	Familles
01	<i>Acanthus mollis</i>	Acanthacées
02	<i>Acer monspessulanum</i>	Acéracées
03	<i>Acer obtusatum</i>	Acéracées
04	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Acéracées
05	<i>Aceras anthropophorum</i>	Orchidacées
06	<i>Achillea millefolium</i>	Composées
07	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Polypodiacées
08	<i>Adonis vernalis</i>	Renonculacées
09	<i>Aegilops triuncialis</i>	Graminées
10	<i>Aegilops geniculata</i>	Graminées
11	<i>Aegilops ventricosa</i>	Poacées
12	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Rosacées
13	<i>Agropyron junceum</i>	Graminées =Poacées
14	<i>Agropyron repens</i>	Graminées
15	<i>Aira tenorii</i>	Graminées
16	<i>Aira elegans</i>	Graminées
17	<i>Ajuga iva</i>	Labiées
18	<i>Ajuga chamaeapitys</i>	Labiées
19	<i>Alchemilla arvensis</i> Ssp <i>A. microcarpa</i>	Rosacées
20	<i>Alchemilla arvensis</i> Ssp <i>A. floribunda</i>	Rosacées
21	<i>Alliaria officinalis</i>	Crucifères
22	<i>Alliaria petiolata</i>	Brassicacées
23	<i>Allium cepa</i>	Liliacées
24	<i>Allium neapolitanum</i>	Liliacées
25	<i>Allium roseum</i>	Liliacées
26	<i>Allium sativum</i>	Liliacées
27	<i>Allium triquetrum</i>	Liliacées
28	<i>Allium ursinum</i>	Liliacées
29	<i>Allium nigrum</i>	Liliacées
30	<i>Allium subhirsutum</i>	Liliacées
31	<i>Alnus glutinosa</i>	Bétulacées
32	<i>Alyssum scutigerum</i>	crucifères
33	<i>Alyssum granatens</i>	crucifères
34	<i>Alyssum parviflorum</i>	crucifères
35	<i>Alyssum psilocarym</i>	Crucifères
36	<i>Alyssum psilocarym</i> sp <i>tygrophile</i>	Crucifères
37	<i>Ammi majus</i>	Apiacées
38	<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Graminées
39	<i>Ammoides atlantica</i>	Ombellifères

40	<i>Ammoides verticillata</i>	Apiacées
41	<i>Anchusa azurea</i>	Boraginacées
42	<i>Anacyclus clavatus</i>	Composées
43	<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées
44	<i>Anagallis monelli</i>	Légumineuses
45	<i>Anagyris foetida</i>	Légumineuses
46	<i>Anarrhinum pedatum</i>	Scrofulariacées
47	<i>Anathiola lividum</i>	Asteracées
48	<i>Andryala integrifolia</i> L.	Cicoracées
49	<i>Anethum graveolens</i>	Apiacées
50	<i>Antericum liliago</i>	Liliacées
51	<i>Anthericum majus</i>	Liliacées
52	<i>Anthemis pedunculata</i>	Composées
53	<i>Anthemis tomentosa</i>	Composées
54	<i>Anthrimum majus</i>	scrofularicées
55	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Graminées
56	<i>Anthriscus cerefolium</i>	Ombellifères
57	<i>Anthriscus silvestris</i>	Ombellifères
58	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Légumineuses
59	<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Légumineuses
60	<i>Anchusa italica</i>	Boraginacées
61	<i>Aquilegia vulgaris</i>	Renonculacées
62	<i>Apium sp</i>	Ombellifères
63	<i>Arabis albida</i> = <i>Arabis alpina</i>	Crucifères
64	<i>Arabis pubescens</i>	Crucifères
65	<i>Arabis verna</i>	Crucifères
66	<i>Arabis turrita</i>	Crucifères
67	<i>Arabis glabra</i>	Crucifères
68	<i>Arabis perfoliata</i>	Crucifères
69	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Alsinoïdées
70	<i>Arbutus unedo</i>	Ericacées
71	<i>Arctium minus</i> = <i>Lappa</i>	cynarées
72	<i>Arisarum vulgare</i>	Aracées
73	<i>Aremerie plantaginum</i> ssp <i>leucantha</i>	Plumbaginacées
74	<i>Arum italicum</i>	Aracées
75	<i>Arundo donax</i>	Poacées
76	<i>Aristolochia altissima</i>	Aristolochiacées
77	<i>Aristolochia longa</i>	Aristolochiacées
78	<i>Aristolochia sp</i>	Aristolochiacées
79	<i>Aristolochia clematidis</i> = <i>A. rotunda</i>	Aristolochiacées
80	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Graminées
81	<i>Artemisiaabsinthium</i>	Composées
82	<i>Artemisia campestris</i>	Composées
83	<i>Artemisia vulgaris</i>	Composées

84	<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées
85	<i>Asparagus albus</i>	Liliacées
86	<i>Asparagus officinalis</i>	Liliacées
87	<i>Asperula cynanchica</i>	Rubiacées
88	<i>Asperula hirsute</i>	Rubiacées
89	<i>Asperula laevigata</i>	Rubiacées
90	<i>Asperula odorata</i>	Rubiacées
91	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées
92	<i>Asphodelus ramosus</i>	Asphodelacées
93	<i>Asplenium adiantum nigrum</i>	Polypodiacées
94	<i>Asplenium ceterach</i>	Polypodiacées
95	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Polypodiacées
96	<i>Asplenium trichomonas</i>	Polypodiacées
97	<i>Asplenium onopteris</i> L.	Polypodiacées
98	<i>Aster squamatus</i>	Composées
99	<i>Asteriscus maritimus</i>	Composées
100	<i>Asteriscus pygmaeus</i>	Composées
101	<i>Asteriscus spinosus</i>	Asteracées
102	<i>Astragalus monspessulanus</i>	Légumineuses
103	<i>Astragalus hamosus</i>	Légumineuses
104	<i>Astragalus sesameus</i>	Légumineuses
105	<i>Astragalus echinatus</i>	Fabacées = Légumineuses
106	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Légumineuses
107	<i>Athyrium felix-foemina</i>	Polypodiacées
108	<i>Atractylis gummifera</i>	Cynarées
109	<i>Atractylis cancellata</i>	Cynarées
110	<i>Atropa belladonna</i>	Solanacées
111	<i>Althaea hirsuta</i>	Malvacées
112	<i>Avena alba</i>	Graminées
113	<i>Avena bromoides</i>	Graminées
114	<i>Avena sterilis</i>	Graminées
115	<i>Avena sativa</i>	Graminées
116	<i>Balansea glaberrima</i>	Ombellifères
117	<i>Barlia robertiana</i>	Orchidacées
118	<i>Bellardia trixago</i>	Sclofulariacées
119	<i>Bellis perennis</i>	Composées
120	<i>Bellis silvestris</i>	Composées
121	<i>Bellis sylvestris</i> ssp <i>pappulosa</i>	Composées
122	<i>Bellis annua</i>	Composées
123	<i>Berberis hispanica</i>	Berbéridacées
124	<i>Biscutella didyma</i>	Crucifères
125	<i>Brassica amplexicaulis</i>	Crucifères
126	<i>Brassica fruticulosa</i>	Crucifères

127	<i>Brassica nigra</i>	Crucifères
128	<i>Bromus rigidus</i>	Crucifères
129	<i>Bromus rubens</i>	Crucifères
130	<i>Bromus hordeaceus</i>	Crucifères
131	<i>Bromus madritensis</i>	Graminées = Poacées
132	<i>Blakstonia perfoliata</i>	Gentianacées
133	<i>Borago officinalis</i>	Boraginacées
134	<i>Brachypodium distachyum</i>	Graminées
135	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Graminées
136	<i>Briza maxima</i>	Graminées
137	<i>Brunella alba</i>	Labiées
138	<i>Brunella vulgaris</i>	Labiées
139	<i>Bryonia dioica</i>	Cucurbitacées
140	<i>Bunium fontanesii</i>	Ombellifères
141	<i>Bunium incrassatum</i>	Ombellifères
142	<i>Bunium alpinum</i>	Ombellifères
143	<i>Bupleurum fruticosum</i>	Ombellifères
144	<i>Bupleurum montanum</i>	Ombellifères
145	<i>Bupleurum rigidum</i>	Ombellifères
146	<i>Bupleurum spinosum L.</i>	Ombellifères
147	<i>Bupleurum atlanticum</i>	Ombellifères
148	<i>Bromus madritensis</i>	Graminées
149	<i>Bunium incrassatum</i>	Apiacées
150	<i>Calamintha clinopodium</i>	Labiées
151	<i>Calendula arvensis L.</i>	Calendulées
152	<i>Calendula officinalis L.</i>	Calendulées
152	<i>Calepina irregularis</i>	crucifères
154	<i>Calycotome spinosa</i>	Légumineuses
155	<i>Calystegia sepium L.</i>	convolvulacées
156	<i>Campanula alata Desf.</i>	Cucurbitacées
157	<i>Campanula dichotoma L.</i>	Cucurbitacées
158	<i>Campanula rapunculus L.</i>	Cucurbitacées
159	<i>Campanula trachelium L.</i>	Cucurbitacées
160	<i>Campanula trichocalycina</i>	Cucurbitacées
161	<i>Campanula rotundifolia L.</i>	Cucurbitacées
162	<i>Campanula pyramidalis L.</i>	Cucurbitacées
163	<i>Campanula rapunculoides</i>	Campanulacées
164	<i>Campanula spicata</i>	Campanulacées
165	<i>Cardamine hirsuta L.</i>	Crucifères
166	<i>Capparis spuisa</i>	Caparaceae
167	<i>Capsella hursa- pastoris L.</i>	Crucifères
168	<i>Carduus nutans L.</i>	Cynarées
169	<i>Carduus getulus</i>	Cynarées

170	<i>Carduus pycnocephalus L.</i> <i>Ssp Carduus tenuiflorus (Curt.) Batt.</i>	Cynarées
171	<i>Carduus macrocephallus</i>	Cynarées
172	<i>Carex distachya</i>	Cypéracées
173	<i>Carex flava L.</i>	Cypéracées
174	<i>Carex flavum</i>	Cypéracées
175	<i>Carex glaucum</i>	Cypéracées
176	<i>Carex silvatica</i>	Cypéracées
177	<i>Carex halleriana</i>	Cypéracées
178	<i>Carex remota L.</i>	Cypéracées
179	<i>Carex muricata L.</i>	Cypéracées
180	<i>Carlina calabrica</i>	Asteracées
181	<i>Campanula corybona</i>	Campanulacées
182	<i>Carlina involucrata</i>	Asteracées
183	<i>Carlina involuerata</i>	Asteracées
184	<i>Carthamus pectinatus</i>	Cynarées
185	<i>Carthamus lanatus L.</i> = <i>kentrophyllum lanatum(L.)DC.</i>	Cynarées
186	<i>Carthamus caerulens</i>	Asteracées = Composées
187	<i>Catapodium loliaceum</i>	Graminées
188	<i>Capsella bursa-pastoris Subsp bursa</i>	Brassicacées
189	<i>Crocus acutus</i>	Iridacées
190	<i>Crocus corsinus= C. mininis</i>	Iridacées
191	<i>Crocus sativus</i>	Iridacées
192	<i>Crocus vernus</i>	Iridacées
193	<i>Crupina cruspinastrum</i>	Asteracées
194	<i>Cichorium intybus</i>	Asteracées
195	<i>Cirsium acarna</i>	Asteracées
196	<i>Celerach officinalis</i>	Aspleniacées
197	<i>Celsia cretica</i>	Ulmacées
198	<i>Cedrus atlantica</i>	Pinacées
199	<i>Celtis australis L.</i>	Ulmacées
200	<i>Centaurea africana L.</i>	Cynarées
201	<i>Centaurea calcitrapa L.</i>	Cynarées
202	<i>Centaurea perfoliata L.</i>	Cynarées
203	<i>Centaurea cyanus L.</i>	Cynarées
204	<i>Centaurea pullata L.</i>	Cynarées
205	<i>Centaureum umbellatum</i>	Gentianacées
206	<i>Centaureum erythrea</i>	Gentianacées
207	<i>Centranthus ruber</i>	Valérianiacées
208	<i>Ceterach officinale</i>	Aspleniacées
209	<i>Cephalanthera longifolia =</i> <i>Cephalanthera xilophyllum (L.F) rchb.</i>	Orchidacées
210	<i>Cephalaria leucantha</i>	Dipsacées

211	<i>Cerasus avium L. =Prunus avium L.</i>	Rosacées
212	<i>Cerastium pentandrum L.</i>	Caryophyllacées
213	<i>Cerastium glomeratum</i>	Caryophyllacées
214	<i>Cerintho major L.</i>	Boraginacées
215	<i>Ceratonia siliqua L.</i>	Légumineuses
216	<i>Chamaerops humilis L.</i>	Palmées
217	<i>Chelidonium majus L.</i>	Papavéracées
218	<i>Chenopodium bonus_Henricus L.</i>	Chénopodiacées
219	<i>Chrozophora tinchoria ?</i>	Euphorbiacées
220	<i>Chrysanthemum fontanesii. =plagiis</i> <i>virgatus</i>	Composées
221	<i>Chrysanthemum myconis L.</i>	Composées
222	<i>Chrysanthemum segetum L.</i>	Composées
223	<i>Chrysanthemum vulgare</i>	Composées
224	<i>Chrysanthemum paludosum Ssp C.</i> <i>glabrum</i>	Composées
225	<i>Chrysanthemum caronariumL.</i>	Composées
226	<i>Chrysanthemum grandiflorumL.</i>	Composées
227	<i>Chrysanthemum paludosomL.</i>	Composées
228	<i>Chrysanthemum paluosum</i> <i>Subsp. Glabrum</i>	Asteracées =Composées
229	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Saxifragacées
230	<i>Cicer arietinum</i>	Asteracées =Composées
231	<i>Cirsium giganteum =C Scabrum</i>	Cynarées
232	<i>Cirsium acauli</i>	Cynarées
233	<i>Cirsium Officinal L.</i>	Cynarées
234	<i>Cirsium vulgaris L.</i>	Cynarées
235	<i>Cistus albidus L.</i>	cistacées
236	<i>Cistus libanotis L.</i>	cistacées
237	<i>Cistus monspeliensis L.</i>	cistacées
238	<i>Cistus salvifolius L.</i>	cistacées
239	<i>Cistus villosus L.</i>	cistacées
240	<i>Clematis cirrhosa L.</i>	Renonculacées
241	<i>Clematis flammula L.</i>	Renonculacées
242	<i>Clinopodium vulgaris</i>	Labiées
243	<i>Colutea arborea</i>	Légumineuses
244	<i>Colutea arborescens</i>	Fabacées = Légumineuses
245	<i>Conium maculatumL.</i>	Ombellifères
246	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Convolvulacées
247	<i>Convolvulus althaeoides L.</i>	Convolvulacées
248	<i>Convolvulus cantabrica L.</i>	Convolvulacées
249	<i>Convolvulus lineatus L.</i>	Convolvulacées
250	<i>Convolvulus tricolor L.</i>	Convolvulacées

251	<i>Coriandrum sativum L.</i>	Ombellifères
252	<i>Coriaria myrtifolia L.</i>	Coriariacées
253	<i>Coronilla varia L.</i>	Légumineuses
254	<i>Coronilla umbilicus-veneris L.</i>	Légumineuses
255	<i>Coronilla valentina L.</i>	Légumineuses
256	<i>Coronilla juncea L.</i>	Légumineuses
257	<i>Coronopus didymus</i>	Crucifères
258	<i>Coronopus didymus</i>	Brassicacées =Crucifères
259	<i>Cotyledon horizontalis</i>	Crassulacées
260	<i>Cotyledon umbilicus-veneii Ssp pendulina</i>	Crassulacées
261	<i>Crambe filiformis</i>	Crucifères
262	<i>Crataegus laciniata</i>	Rosacées
263	<i>Crataegus montanum</i>	Rosacées
264	<i>Crataegus oxyacantha L. Ssp C. monogyna</i>	Rosacées
265	<i>Crepis vesicaria</i>	Astéracées
266	<i>Crucianella angustifolia L.</i>	Rubiacées
267	<i>Crupina cruspinastrum</i>	Astéracées
268	<i>Crupina intermedia</i>	Astéracées
269	<i>Crupina vulgaris</i>	Astéracées
270	<i>Cuscuta epithymum</i>	Convolvulacées
271	<i>Cuscuta sepium</i>	Convolvulacées
272	<i>Cynanchum acutum</i>	Aslepiadacées
273	<i>Cynodon dactylon</i>	Graminées
274	<i>Cynoglossum creticum</i>	Boraginacées
275	<i>Cynoglossum cheirifolium L.</i>	Boraginacées
276	<i>Cynoglossum montanum</i>	Boraginacées
277	<i>Cynosurus balansae</i>	Graminées
278	<i>Cynosurus elegans</i>	Graminées
279	<i>Cynosurus echinatus</i>	Graminées
280	<i>Cytisus scoparius</i>	Légumineuses
281	<i>Cytisus triflorus</i>	Légumineuses
282	<i>Cytisus arboreus</i>	Légumineuses
283	<i>Cytisus monspessulanus</i>	Légumineuses
284	<i>Cyclamen africanum</i>	Primulacées
285	<i>Cyclamen hederifolium</i>	Primulacées
386	<i>Cyclamen repandum</i>	Primulacées
287	<i>Cyperus fluvescens</i>	Cyperacées
288	<i>Dactylis glomerata L.</i>	Graminées
289	<i>Danaea verticillata</i>	Apiacées = Ombellifères
290	<i>Daphne gnidium L.</i>	Thymélaeacées
291	<i>Daphne laureola L.</i>	Thymélaeacées

292	<i>Delphinium peregrinum L.</i>	Rerunculacées
293	<i>Daucus Daucus (Gouan)Thell. ssp hispanicus carota L.</i>	Ombellifères
294	<i>Daucus muricatus</i>	Apiacées = Ombellifères
295	<i>Dianthus Caryophyllus L.</i>	Caryophyllacées
296	<i>Dianthus deltoloïdes</i>	Caryophyllacées
297	<i>Dianthus ciliatus</i>	Caryophyllacées
298	<i>Dianthus caryophyllus Subsp. virgineus</i>	Caryophyllacées
299	<i>Dictamnus albus</i>	Rutacées
300	<i>Digitalis purpurea L.</i>	Scrofulariacées
301	<i>Dinara heterophylla</i>	
302	<i>Doronicum atlanticum</i>	Séneçonées
303	<i>Doronicum pardalianches</i>	Séneçonées
304	<i>Dorycnium rectum</i>	Fabacées = Légumineuses
305	<i>Dorycnium valenticum Ssp pentaphillum</i>	Fabacées
306	<i>Draba muralis L.</i>	Crucifères
307	<i>Draba verna L.</i>	Crucifères
308	<i>Drimia maritima = urginea maritime</i>	Hyacinthacées
309	<i>Drosera rotundifolia</i>	Droseracées
310	<i>Dryopteris aculeata</i>	Polypodiacées
311	<i>Datura stramonium</i>	Solanacées
312	<i>Dryopteris sp</i>	Polypodiacées
313	<i>Dryopteris villarsii</i>	Polypodiacées
314	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Polypodiacées
315	<i>Ebenus pinnata L.</i>	Légumineuses
316	<i>Ecbalium elaterium</i>	Brafinacées
317	<i>Echinops spinosus L.</i>	Cynarées
318	<i>Echinops ritro = E. ephaerocephalus</i>	Cynacées
319	<i>Echinops spinosus Subsp.eu spinosus</i>	Asteracées
320	<i>Echium australe</i>	Boraginacées
321	<i>Echium confusum</i>	Boraginacées
322	<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées
323	<i>Echium creticum</i>	Boraginacées
324	<i>Echium italicum</i>	Boraginacées
325	<i>Echium italicum</i>	Boraginacées
326	<i>Elichrysum stoechas</i>	Composées
327	<i>Eleosillinum thapsioides</i>	Apiacées = Ombellifères
328	<i>Equisetum arvense</i>	Equisetacées
329	<i>Equisetum maximum</i>	Equisetacées
330	<i>Equisetum ramosum</i>	Equisetacées
331	<i>Equisetum ramosissimum</i>	Equisetacées
332	<i>Epilobium tetragonum L.</i>	Onagracées

333	<i>Erica arborea L.</i>	Ericacées
334	<i>Erica multiflora L.</i>	Ericacées
335	<i>Erica scoparia L.</i>	Ericacées
336	<i>Erigeron canadensis</i>	Asteracées
337	<i>Erodium hirtum Desf.</i>	Géraniacées
338	<i>Erodium cicutarium</i>	Géraniacées
339	<i>Erodium malachoides</i>	Géraniacées
340	<i>Erodium malvifolium</i>	Géraniacées
341	<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées
342	<i>Erysimum bocconeï (All.) Pers.</i>	Brassicacées
343	<i>Erysimum glandiflorum = E. checranthus = E. australe</i>	Brassicacées
344	<i>Eryngium tricuspdatum L.</i>	Ombellifères
345	<i>Eryngium campestre</i>	Ombellifères
346	<i>Epilobium lanceolatum</i>	Onagracées
347	<i>Eupatorium cannabinum L.</i>	Eupatoriées
348	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbiacées
349	<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	Euphorbiacées
350	<i>Euphorbia falcata L.</i>	Euphorbiacées
351	<i>Euphorbia fruticulosa</i>	Euphorbiacées
352	<i>Euphorbia chariaca</i>	Euphorbiacées
353	<i>Euphorbia pavustris</i>	Euphorbiacées
354	<i>Euphorbia characias</i>	Euphorbiacées
355	<i>Euphorbia hylioscopia</i>	Euphorbiacées
356	<i>Euphorbia peplii L.</i>	Euphorbiacées
357	<i>Euphorbia phymatosperma Ssp Euphorbia cernua</i>	Euphorbiacées
358	<i>Euphorbia bupleuroides</i>	Euphorbiacées
359	<i>Euphorbia medicaginea</i>	Euphorbiacées
360	<i>Euphorbia verucosa</i>	Euphorbiacées
361	<i>Evax pygmaea</i>	Composées
362	<i>Evonymus europaeus L.</i>	Célastracées
363	<i>Evonymus latifolia</i>	Célastracées
364	<i>Fedia cornucopiae</i>	Valériacées
365	<i>Ferula communis</i>	Ombellifères
366	<i>Fragaria vesca</i>	Rosacées
367	<i>Festuca elatior L. Subsp F. arundinacea</i>	Graminées
368	<i>Festuca atlantica</i>	Graminées
369	<i>Festuca triflora</i>	Graminées
370	<i>Foeniculum vulgare L.</i>	Ombellifères
371	<i>Foeniculum piperitum</i>	Ombellifères
372	<i>Foeniculum vulgare Subsp. capillaceum</i>	Apiacées
373	<i>Ficaria verna</i>	Renonculacées
374	<i>Filago gallica L.</i>	Composées

375	<i>Filago heterantha</i>	Composées
376	<i>Filago spathulata</i>	Composées
377	<i>Ficus carica L.</i>	Moracées
378	<i>Fraxinus oxphylla</i>	Oléacées
379	<i>Fumaria Capreolata L.</i>	Fumariacées
380	<i>Fumaria hydrometrica</i>	Fumariacées
381	<i>Fumana ericoides</i>	Cistacées
382	<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacées
383	<i>Gagea pygmaea</i>	Liliacées
384	<i>Gagea foliosa</i>	Liliacées
385	<i>Galactites mutabilis</i>	Cynarées
386	<i>Galactites tomentosa</i>	Cynarées
387	<i>Galium aparine L.</i>	Rubiacées
388	<i>Galium corrudaefolium</i>	Rubiacées
389	<i>Galium ellipticum</i>	Rubiacées
390	<i>Galium floribundum</i>	Rubiacées
391	<i>Galium mollugo L.</i>	Rubiacées
392	<i>Galium murale</i>	Rubiacées
393	<i>Galium parisiense L.</i>	Rubiacées
394	<i>Galium saxatile</i>	Rubiacées
395	<i>Galium sylvaticum</i>	Rubiacées
396	<i>Galium rotundifolium L.</i>	Rubiacées
397	<i>Galium tricorne</i>	Rubiacées
398	<i>Galium tunetanum</i>	Rubiacées
399	<i>Galium verum L.</i>	Rubiacées
400	<i>Galium viscosum</i>	Rubiacées
401	<i>Galium valantia</i>	Rubiacées
402	<i>Galium pusillum L.</i>	Rubiacées
403	<i>Gastridium scabrum</i>	Graminées
404	<i>Genista candicans L.</i>	Légumineuses
405	<i>Genista hispanica L.</i>	Légumineuses
406	<i>Genista tricuspidata</i>	Légumineuses
407	<i>Gennaria diphylla</i>	Orchidacées
408	<i>Geranium atlanticum</i>	Géraniacées
409	<i>Geranium lucidum</i>	Géraniacées
410	<i>Geranium molle L.</i>	Géraniacées
411	<i>Geranium robertianum L.Ssp Geranium purpureum</i>	Géraniacées
412	<i>Geranium tuberosum L.</i>	Géraniacées
413	<i>Geranium malvaeflorum</i>	Géraniacées
414	<i>Geranium dissectum</i>	Géraniacées
415	<i>Geranium rotundifolium</i>	Géraniacées
416	<i>Geranium tunetanum</i>	Géraniacées
417	<i>Geropogon galber</i>	Cicoracées

418	<i>Geum urbanum L.</i>	Rosacées
419	<i>Geum sylvaticum</i>	Rosacées
420	<i>Gladiolus bysantinus</i>	Rosacées
421	<i>Gladiolus segetum L.</i>	iridacées
422	<i>Globularia alypum L.</i>	Globulariacées
423	<i>Globularia maritima</i>	Globulariacées
424	<i>Gymnogramma leptophylla</i>	Polypodiacées
425	<i>Halimium halimifolium</i>	Cistacées
426	<i>Hedera helix L.</i>	Araliacées
427	<i>Hedypnois cretica</i>	Cicoracées
428	<i>Hedysarum spinosissimum</i>	Fabacées
429	<i>Hedysarum flexuoson</i>	Fabacées
430	<i>Helichrysum stoechas</i>	Composées
431	<i>Helianthemum croceum</i>	Cistacées
432	<i>Helianthemum cinereum</i>	Cistacées
433	<i>Helianthemum glabrum</i>	Cistacées
434	<i>Helianthemum hitum</i>	Cistacées
435	<i>Helosciadium nodiflorum</i>	Apiacées
436	<i>Herniaria hirsuta</i> <i>Var cinere (DC.)Lor.et Bar.</i>	paronchioidées
437	<i>Heracleum spondilium</i>	Ombellifères
438	<i>Heliotropium europaeum</i>	Boraginacées
439	<i>Hireshfeldia incana</i>	Grucifères
440	<i>Hieracium pilosella</i>	Asteracées
441	<i>Hypericum afrum</i>	Hypéricacées
442	<i>Hypericum hircicum</i>	Hypéricacées
443	<i>Himanthoglossum longibracteatum</i>	Orchidacées
444	<i>Hieracium pseudo-pilosella</i>	Cicoracées
445	<i>Hieracium pilosella</i>	Asteracées
446	<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	Légumineuses
447	<i>Hordeum murinum L.</i>	Graminées
448	<i>Hordeum vulgare</i>	Graminées
449	<i>Humulus lupulus</i>	Cannabacées
450	<i>Hutschinsia petraea L.</i>	Crucifères
451	<i>Hyoseris radiata L.</i>	Cicoracées
452	<i>Hedypnois lacufata</i>	Asteracées
453	<i>Hyparrhenia hirta</i>	Labiées
454	<i>Hypericum australe</i>	Hypéricacées
455	<i>Hypericum perforatum L.</i>	Hypéricacées
456	<i>Hypericum humifusum L.</i>	Hypéricacées
457	<i>Hypericum caprifolium</i>	Hypéricacées
458	<i>Hypericum tomentosum L.</i>	Hypéricacées
459	<i>Hypochoeris achyrophorus L.</i>	Cicoracées
460	<i>Hypochoeris laevigata</i>	Cicoracées

461	<i>Hypochoeris radicata L.</i>	Cicoracées
462	<i>Koeleria pleioide</i>	Graminées
463	<i>Hyssopus officinalis L.</i>	Labiées
464	<i>Ilex aquifolium L.</i>	Aquifoliacées
465	<i>Inula viscosa (L.) Ait.</i>	Composées
466	<i>Inula montana</i>	Asteraceae
467	<i>Iris foetidissima L.</i>	Iridacées
468	<i>Iris juncea L.</i>	Iridacées
469	<i>Iris sisyrrinchium L.</i>	Iridacées
470	<i>Iris pseudo-acorus</i>	iridaceae
471	<i>Isatis tinctoria</i>	Crucefères
472	<i>Jasione montana L.</i>	Cucurbitacées
473	<i>Jasminum fruticans L.</i>	Oléacées
474	<i>Juniperus communis</i>	Cupressacées
475	<i>Juniperus sabina</i>	Cupressacées
476	<i>Juniperus oxycedrus L.</i>	Cupressacées
477	<i>Juniperus phoenicea L.</i>	Cupressacées
478	<i>Juncus acutus L.</i>	Juncacées
479	<i>Juncus acutifolius</i>	Juncacées
480	<i>Juncus sp</i>	Juncacées
481	<i>Kentranthus ruber</i>	valérianacées
482	<i>Kentranthus calcitrapa</i>	valérianacées
483	<i>Knautia arvensis</i>	Dipsacées
484	<i>Kundmannia sicula</i>	Ombellifères
485	<i>Lactuca viminea</i>	cicoracées
486	<i>Lamium amplexi-caule L.</i>	Labiées
487	<i>Lamackia aureaL.</i>	Graminées
488	<i>Lavatera arborea</i>	Malvacées
489	<i>Lavatera trimestrisL.</i>	Malvacées
490	<i>Lamium flexuosum</i>	Lamiaceae
491	<i>Lamium longiflorum</i>	Labiées
492	<i>Lamium mauritanicum</i>	Labiées
493	<i>Lamium purpureum</i>	Labiées
494	<i>Lagurus ovatus L.</i>	Graminées
495	<i>Lapsana communis L.</i>	Cicoracées
496	<i>Lathyrus articulatus L.</i>	Légumineuses
497	<i>Lathyrus ovatus</i>	Légumineuses
498	<i>Lathyrus sphaericus</i>	Légumineuses
499	<i>Lathyrus pratensis</i>	Légumineuses
500	<i>Lathyrus hirsutus</i>	Légumineuses
501	<i>Laurus nobilis L.</i>	Lauracées
502	<i>Lavandula stoechas L.</i>	Labiées
503	<i>Lavandula dentata L.</i>	Labiées
504	<i>Lemna minor</i>	Lemnacées

505	<i>Leontodon cichoraceus</i>	Cicoracées
506	<i>Leontodon hispidulus</i>	Cicoracées
507	<i>Leontodon tuberosus L.</i>	Cicoracées
508	<i>Lepidium sativum</i>	Malvacées
509	<i>Leucanthemum glabrum</i>	Composées
510	<i>Limodorum abortivum</i>	Orchidacées
511	<i>Limoniastrum monopelatum L.</i>	Plumbaginacées
512	<i>Linaria cymbalaria L.</i>	Scrofulariacées
513	<i>Linaria reflexa</i>	Scrofulariacées
514	<i>Linaria virgata</i>	Scrofulariacées
515	<i>Linaria heterophylla</i>	Scrofulariacées
516	<i>Linaria triphylla L.</i>	Scrofulariacées
517	<i>Linaria vulgaris L.</i>	Scrofulariacées
518	<i>Linum corymbiferum</i>	Linacées
519	<i>Linum grandiflorum</i>	Linacées
520	<i>Linum tenue</i>	Linacées
521	<i>Linum strictum L.</i>	Linacées
522	<i>Linum catharticum</i>	Rubiacées
523	<i>Linum usitatissimum</i>	Rubiacées
524	<i>Linum capitatum</i>	Rubiacées
525	<i>Linum maritimum</i>	Linaceae
526	<i>Linum numidicum</i>	Linacées
527	<i>Lithosperum arvensis</i>	Borageneae
528	<i>Lobularia maritima</i>	Crucifères
529	<i>Lolium multiflorum</i>	Graminées
530	<i>Lolium rigidum</i>	Graminées
531	<i>Lonicera arborea</i>	Caprifoliacées
532	<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoliacées
533	<i>Lonicera implexa L.</i>	Caprifoliacées
534	<i>Lotus hispidus</i>	Légumineuse
535	<i>Lotus creticus L. ssp collinus</i>	Légumineuses
536	<i>Lotus edulis L.</i>	Légumineuses
537	<i>Lotus ormithopodoides L.</i>	Légumineuses
538	<i>Lupinus angustifolius L.</i>	Légumineuse
539	<i>Luzula forsteri</i>	Juncacées
540	<i>Luzula graeca</i>	Juncacées
541	<i>Luzula nodulosa</i>	Juncacées
542	<i>Lycium intricatum</i>	Labiées
543	<i>Lythrum salicaria</i>	Lythracées
544	<i>Lythrum junceum</i>	Lythracées
545	<i>Magydaris pastinacea</i>	Ombellifères
546	<i>Malope malacoides L.</i>	Malvacées
547	<i>Malva sylvestris L.</i>	Malvacées

548	<i>Mantisalca salmantica</i>	Cynarées
549	<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées
550	<i>Marrubium sipinum</i>	Lamiacées
551	<i>Matricaria chamomilla L.</i>	Composées
552	<i>Mathiola tricuspida</i>	Crucifères
553	<i>Mathiola Fruticulosa</i>	Crucifères
554	<i>Mathiola livida</i>	Crucifères
555	<i>Medicago hispida</i>	Légumineuses
556	<i>Medicago sp</i>	Légumineuses
557	<i>Medicago italic</i>	Légumineuses
558	<i>Melandrium album Ssp Melandrium divaricatum</i>	Silénoidées
559	<i>Melica ciliata L.</i>	Graminées
560	<i>Melica minuta L.</i>	Graminées
561	<i>Melica illynica L.</i>	Graminées
562	<i>Melilotus officinalis L.</i>	Légumineuses
563	<i>Melilotus indiaa L.</i>	Légumineuses
564	<i>Melilotus sulcata</i>	Légumineuses
565	<i>Melilotus infesta</i>	Fabacées =Légumineuses
566	<i>Melissa officinalis L.</i>	Labiées

ANNEXE 2
LISTE DES PLANTES MEDECINALES

N°	EPECES	NOMS COMMUNS	FAMILLES
01	<i>Acanthus mollis L.</i>	Acanthe	Acanthacées
02	<i>Aceras anthropophora</i>	Ophrys homme	Orchidacées
03	<i>Achillea millefolium L.</i>	Achille à mille feuille	Composées
04	<i>Adiantum capillus-veneris L.</i>	Capillaire de Montpellier	Polypodiacées
05	<i>Adonis vernalis L.</i>	Adonis de printemps	Renonculacées
06	<i>Agrimonia eupatoria L.</i>	Agrimoine	Rosacées
07	<i>Agropyron repens =Agropyrum repens</i>	Petit Chiendent	Graminées
08	<i>Ajuga iva</i>	Ivette musquée	Labiées
09	<i>Alliaria officinalis</i>	Alliaire	Crucifères (Brassicacées)
10	<i>Allium cepa L.</i>	Oignon	Liliacées
11	<i>Allium sativum</i>	L'ail	Liliacées
12	<i>Allium ursinum L.</i>	Ail des ours	Liliacées
13	<i>Alnus glutinosa L.</i>	L'aune glutineux	Bétulacées
14	<i>Anagallis arvensis L.</i>	Mauron des champs	Primulacées
15	<i>Anthriscus silvestris</i>	cerfeuil sauvage	Ombellifères
16	<i>Anthyllis vulneraria L.</i>	Vulnéraire; Triolet jaune.	Légumineuses
17	<i>Arbutus unedo L.</i>	arbousier	Ericacées
18	<i>Arctium minus = Lappa</i>	Grande bardane	Cynarées
19	<i>Arenaria rubra</i>	Sabline rouge	Caryophyllacées
20	<i>Artemisia absinthium</i>	Armoise suisse	(composées)
21	<i>Artemisia campestris L.</i>	Armoise rouge	(composées)
22	<i>Artemisia vulgaris L.</i>	Armoise	A (composées)
23	<i>Arnica montana L</i>	Arnica des montagnes	Composées
24	<i>Asperula odorata</i>	Aspérule odorante,	Rubiacées

	<i>L.</i>	Petit muguet.	
25	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Asphodèle à petits fruits	Liliacées
26	<i>Asplenium trichomonas L.</i>	Capillaire de muraille (fougère).	Polypodiacées
27	<i>Asplenium adiantum nigrum L.</i>	Capillaire noire (fougère)	Polypodiacées
28	<i>Atractylis gummifera</i>	Chardon à glu	Composées
29	<i>Atropa belladonna</i>	Belle dame, belladone, morelle	Solanacées
30	<i>Bellis perennis L.</i>	Paquette vivace	Composées
31	<i>Berberis hispanica</i>	Epine vinette	Berberidacées
32	<i>Borrago officinalis L.</i>	Bourrache officinale	Boraginacées
33	<i>Brassica nigra</i>	Moutarde noir	Crucifères
34	<i>Bryonia dioica</i>	Bryone dioïque, navet du diable	Cucurbitacées
35	<i>Bunium mauritanicum</i>	Chataigne de terre	Ombellifère
36	<i>Calamintha clinopodium</i>	Calament de montagne	Labiées
37	<i>Calendula arvensis L.</i>	Les soucis des champs	Calendulées
38	<i>Calendula officinalis L.</i>	Les soucis des champs	Calendulées
39	<i>Calystegia sepium L.</i>	Liseron des haies	Convolvulacées
40	<i>Campanula trachelium L.</i>	Campanule	Cucurbitacées
41	<i>Capparis spinosa</i>	Caprier commun	Capparidacées
42	<i>Capsella bursa-pastoris L.</i>	Capselle bourse à pasteur	Crucifères
43	<i>Cardamine hirsuta L.</i>	Cardamine	Crucifères
44	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier, marronnier.	Fagacées
45	<i>Centaurea calcitrapa</i>	Chardon étoilé, chausse trape	Cynarées
46	<i>Centaurea pullata</i>	Djouz	Cynarées
47	<i>Centaurea cyanus L.</i>	Bleuet des champs	Cynarées
48	<i>Ceratonia siliqua</i>	caroubier	Légumineuses

	<i>L.</i>		
49	<i>Chelidonium majus L.</i>	Chélidoine	Papavéracées
50	<i>Chenopodium bonus-Henricus</i>	Blette ou ansérine	Chénopodiacées
51	<i>Cichorium intybus</i>	Chicorée sauvage	Composées
52	<i>Cistus albidus L.</i>	ciste	Cistacées
53	<i>Cistus monspeliensis L.</i>	Ciste de montpellier	Cistacées
54	<i>Coriandrum sativum L.</i>	Coriandre	Ombellifères
55	<i>Coriaria myrtifolia L.</i>	Redoul commun	Coriariacées
56	<i>Crataegus oxyacantha L. ssp C. monogyna</i>	Aubépine	Rosacées
57	<i>Cuscuta epithymum</i>	Cuscute	Convolvulacées
58	<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent pied de poules	Graminées
59	<i>Cynoglossum officinale</i>	Langue de chien	Borraginacées
60	<i>Cytisus scoparius</i>	Genet à balai	
61	<i>Chrysanthemum vulgare</i>	Tanaisie commune	
62	<i>Crocus sativus</i>	Zafran	Dioscoréacées
63	<i>Daphne gnidium L.</i>	Daphné paniculé ; garou	Thymélaecées
64	<i>Daphne laureola L.</i>	Daphne laureolé	Thymélaecées
65	<i>Datura stramonium</i>	Stramoine, herbe aux sorcières, pomme epineuses	Solanacées
66	<i>Dictamnus albus</i>	Fraxinelle	Rutacées
67	<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	Scrofulariacées
68	<i>Drosera rotundifolia</i>	Rosolis à feuilles rondes	Droseracées
69	<i>Ecbalium elaterium</i>	Comcombre d'ane	Cucurbitacées
70	<i>Echinops spinosus L.</i>	Taskra	Cynarées
71	<i>Erica arborea L.</i>	Bruyère	Ericacées
72	<i>Erica scoparia L.</i>	Bruyère	
73	<i>Erigeron canadensis</i>	Vergerette de canada	Asteracées
74	<i>Eryngium campestre</i>	Chardon roland	Ombellifères
75	<i>Eupatorium</i>	Eupatoire	Eupatoriées

	<i>cannabinum L.</i>	d'Avicenne, chanvrine	
76	<i>Euphorbia pavustris</i>		Euphorbiacées
77	<i>Euphorbia peplii L.</i>		Euphorbiacées
78	<i>Ficaria verna Huds.</i>	fraisier	Renonculacées
79	<i>Ficus carica</i>	figuier	Moracées
80	<i>Foeniculum piperitum</i>	Fenouil, anis doux	Ombellifères
81	<i>Fraxinus oxyphylla M.Biel. =Fraxinus angustifolia Vahl.=F. oxycarpa Willd.</i>	Frêne à feuilles étroites	Oléacées
82	<i>Fragraria vesca</i>	Fraisier	Rosacées
83	<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre	Papaveracées
84	<i>Galium verum L.</i>	Gaillet jaune	Rubiacées
85	<i>Genista hispanica L.</i>	guendoul	Légumineuses
86	<i>Geranium robertianum L. Ssp Geranium purpureum</i>	Geranium	Géraniacées
87	<i>Geum urbanum L.</i>	benoit	Rosacées
88	<i>Globularia alypum L. = Globularia vulgaris</i>	Globulaire	Globulariacées
89	<i>Hedera helix L.</i>	Lierre grimpant	Araliacées
90	<i>Heliotropium europaeum</i>	heliotrope	Bouraginacées
91	<i>Hieracium pseudo-pilosella</i>	Piloselle	Cicoracées
92	<i>Hordeum vulgare</i>	L'orge	Graminées
93	<i>Humulus lupulus</i>	Houblon lupin	Canabinacées
94	<i>Hypericum perforatum L.</i>	Mille pertuis perforé	Hypéricacées
95	<i>Hyssopus officinalis L.</i>	Hysope	Labiées
96	<i>Ilex aquifolium L.</i>	Houx	Aquifoliacées
97	<i>Inula viscosa</i>	Inule visqueuse	Composées tribu Inulées
98	<i>Iris foetidissima L.</i>	Iris fétide	Iridacées

99	<i>Iris pseudo-acorus</i>	Iris jaune, glaïeul des marais	Iridacées
100	<i>Juniperus oxycedrus L.</i>	Genévrier,	Cupressacées
101	<i>Knautia arvensis</i>	Knautia des champs	Dipsacées
102	<i>Laurus nobilis L.</i>	Le laurier noble	Lauracées
103	<i>Lavandula stoechas L.</i>	Lavande,	Labiées
104	<i>Lavatera cretica</i>	lavatere	Malvacées
105	<i>Linum usitatissimum</i>	Graine de lin	Linacées
106	<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	Lythracées
107	<i>Malva sylvestris L.</i>	Mauve des bois, kholbeisa.	Malvacées
108	<i>Melilotus officinalis L.</i>	Mélilot officinalis	Légumineuses
109	<i>Melissa officinalis L.</i>	Mélisse	Labiées
110	<i>Mentha arvensis L.</i>	Menthe des champs	Labiées
111	<i>Mentha piperita L.</i>	Menthe poivrée	Labiées
112	<i>Mentha pulegium L.</i>	Menthe pouliot	Labiées
113	<i>Mentha rotundifolia L.</i>	Menthe à feuilles rondes	Labiées
114	<i>Mercurialis annua L.</i>	Mercuriale annuelle	Euphorbiacées
115	<i>Monotropa hypopitys L.</i>	Sucepin glabre	Pirolacées
116	<i>Myrtus communis M.</i>	Plante à fruits myrtes	Myrtacées
117	<i>Nerium oleander</i>	Laurier rose	Apocynacées
118	<i>Nigella damascena L.</i>	Nigelle	Renonculacées tribu des Helléborées
119	<i>Olea europea L.</i>	olivier	Oleacées
120	<i>Oléo lentisque</i>	Olivier lentisque	Oleacées
121	<i>Opuntia ficus indica</i>	Figuier de barbarie	Polygonacées
122	<i>Orchis maculata L.</i>	Orchis mâle	Orchidacées
123	<i>Origanum glandulosum</i>	Origan à feuilles larges	Labiées
124	<i>Origanum vulgare</i>	Origan commun	Labiées

	<i>L.</i>		
125	<i>Ornithogalum umbellatum L.</i>	Ornithogale de Narbonne	Liliacées
126	<i>Papaver somniferum L.</i>	Coquelicot, pavot	Papavéracées
127	<i>Papaver rhoeas L.</i>	Coquelicot, pavot	Papavéracées
128	<i>Parietaria officinalis L.</i>	Pariétaire, Epinard des murailles	Urticacées
129	<i>Paronychia argentea</i>	Sanguinaire, thé arabe	Caryophyllacées
130	<i>Petasites officinalis</i>	Petasite officinale	Composées
131	<i>Pinus halepensis L.</i>	Pin d'Alep,	Abiétacées ou Pinacées
132	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	pistachier	Anacardiées (térébinthacées)
133	<i>Pistacia térébinthe</i>	pistachier	Anacardiées (térébinthacées)
134	<i>Plantago lanceolata L. ssp Plantago intermedia</i>	Plantain lancéolé	Plantaginacées
135	<i>Plantago major L. SSP Plantago intermedia</i>	Grand plantain	Plantaginacées
136	<i>Polygonum aviculare L.</i>	Renouée des oiseaux	Polygonacées
137	<i>Polypodium vulgare L.</i>	Polypode commun	Polypodiées
138	<i>Polystichum rigidum</i>		
139	<i>Polygala amarella</i>	Polygale amère	Polygalacées
140	<i>Populus alba B.</i>	Peuplier blanc	Salicacées
141	<i>Populus nigra L.</i>	Peuplier noir	Salicacées
142	<i>Prunus avium L. = cerasus avium L.</i>	Merisier, cerisier sauvage	Rosacées
143	<i>Quercus coccifera</i>	Chêne kermès	Fagacées
144	<i>Quercus ilex L.</i>	Chêne vert	Fagacées
145	<i>Quercus robur</i>	Chêne canariensis	Fagacées
146	<i>Quercus suber</i>	Chêne liege	Fagacées
147	<i>Ranunculus bulbosus L.</i>	renoncule	renonculacées
148	<i>Reseda luteola</i>	Reseda des teinturiers	Résédacées

149	<i>Rhamnus alaternus L.</i>	alaterne	Rhamnacées
150	<i>Rhamnus frangula L.</i>	bourdaine	Rhamnacées
151	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	Robinier faux acacia	Légumineuses
152	<i>Rosa canina L.</i>	Rosier, églantier, oueder zeroub.	Rosacées
153	<i>Rubia tinctorum.</i>	Garance (Alizari)	Rubiacées
154	<i>Rubus ulmifolius Schott</i>	Ronce bleue, framboise sauvage	Rosacées Tribu des rubées
155	<i>Rumex crispus L.</i>	Patience sauvage	Polygonacées
156	<i>Ruscus aculeatus L.</i>	Le fragon épineux ou Le petit houx	Liliacées
157	<i>Ruta chalepensis L.</i> <i>Ssp Ruta angustifolia</i>	Rue	Rutacées
158	<i>Ruta montana</i>	Rue des montagnes	Rutacées
159	<i>Salvia officinalis L.</i>	Sauge officinale	Labiées
160	<i>Salix alba</i>	Saule blanc	Salicacées
161	<i>Sambucus ebulus L.</i>	Hiéble, sureau.	Caprifoliacées
162	<i>Sanguisorba minor</i>	Petite pimprenelle	Rosacées
163	<i>Scilla maritima L.</i>	Buibes de scille	Liliacées
164	<i>Sedum acre L.</i>	Orpin	Crassulacées
165	<i>Senecio vulgaris L.</i>	Sénéçon	Sénéconiées
166	<i>Sinapsis arvensis L.</i>	Moutarde des champs, sénevé ;	Crucifères
167	<i>Sisymbrium officinale</i>	Sisymbre, velar	Crucifères
168	<i>Symphytum officinalis</i>	Grande consoude	Bouraginacées
169	<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	Solanacées
170	<i>Smilax aspera L.</i>	Salsepareille	Liliacées
171	<i>Stellaria media</i>	Morgeline	Caryophyllacées
172	<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noir, crève chien	Solanacées
173	<i>Sorbus aria (L.) Crantz</i>	Allier ; méis	Rosacées
174	<i>Sorbus torminalis</i>	Sorbier des oiseaux	Rosacées
175	<i>Stellaria media</i>	Marge laine	Alsinoïdées

	(L.)Vill.		
176	<i>Succisa pratensis Moench.</i> = <i>Scabiosa succisa L.</i>	Scabieuse	Dipsacées
177	<i>Spartium junceum</i>	Gênet d'Espagne	Papilionacées
178	<i>Tamus communis L.</i>	Tamier commun	Dioscoréacées
179	<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit, florion d'or	Composées
180	<i>Taxus baccata</i>	If	Taxacées
181	<i>Tetraclinis articulata</i>	Thuya	Cuprécacées
182	<i>Teucrium chamaedrys L.</i>	Germandrée petit chêne	Labiées Labiées
183	<i>Teucrium polium L.(P.P.)</i>	Germandrée polium	Labiées
184	<i>Thapsia garganica L.</i>	Père de la santé	Ombellifères
185	<i>Thymus vulgaris L.</i>	Thym vulgaire	Labiées
186	<i>Thymus algeriensis</i>	Thym	Labiées
187	<i>Ulmus campestris</i>	Orme champêtre, ormeau	Ulmacées
188	<i>Urginea maritima (L.)Baker.</i>	Oignon des rats	Liliacées
189	<i>Urtica dioica L.</i>	Ortie dioïque	Urticacées
190	<i>Urtica urens L.</i>	Ortie	Urticacées
191	<i>Verbena officinalis L.</i>	Verveine officinale	Verbénacées
192	<i>Veronica anagallis aquatica L.</i>	La véronique aquatique	Scrofulariacées
193	<i>Vincetoxicum officinale</i>	Dompte-venin	Asclépiadacées
194	<i>Viola odorata</i>	Viola odorante	Violacées
195	<i>Viola tricolor</i>	Pensée sauvage	Violacées
196	<i>Vitex angustus- castus L.</i>	Gattilier	Verbénacées
197	<i>Vitis vinifera</i>	Vigne rouge	Vitacées
198	<i>Zizyphus lotus</i>	Jujubier	Rhamnacées

ANNEXE 3
Espèces Rarissimes (R.R.R)

N°	Noms Scientifique	Noms communs
01	<i>Crupina vulgaris</i>	Crupine commune

02	<i>Notholaena maranta</i>	Notholène de perse
03	<i>Serratula tinctoria</i>	Serratule des teinturiers
04	<i>Ophrys sphegodes</i>	Orchidée araignée

Référence la flore de Quezel et Santa, 1962

ANNEXE 4

Espèces Assez Rares (A.R)

N°	NOMS SIENTIFIQUES
1	<i>Alyssum scutigerum</i>
02	<i>Arabis albidia</i>
03	<i>Arabis alpina</i>
04	<i>Arabis verna</i>
05	<i>Athyrium felis-max</i>
06	<i>Avena alba</i>
07	<i>Bupleurum montanum</i>
08	<i>Carthamus pectinatus</i>
09	<i>Cephalaria leucantha</i>
10	<i>Chrysanthemum myconis</i>
11	<i>Cistus villosus</i>
12	<i>Coriaria myrtifolia</i>
13	<i>Crataegus laciniata</i>
14	<i>Echium australis</i>
15	<i>Euphorbia falcata</i>
16	<i>Euphorbia phymatosperma</i>
17	<i>Filago heterantha</i>
18	<i>Galactites mutabilis</i>
19	<i>Genista tricuspidata</i>
20	<i>Helianthemum croceum</i>
21	<i>Himantoglossum longibracteatum</i>
22	<i>Hordeum murinum</i>
23	<i>Hutschinsia petraea</i>
24	<i>Lamium longiflorum</i>
25	<i>Leontodon cichoraceus</i>
26	<i>Linum tenue</i>
27	<i>Lonicera etrusca</i>
28	<i>Melandrium album</i>
29	<i>Melissa officinalis</i>
30	<i>Nepeta algeriensis</i>
31	<i>Ophrys atlantica</i>
32	<i>Potentilla micrantha</i>
33	<i>Prunella vulgaris</i>
34	<i>Sanguisorba ancistroides</i>

35	Sedum acre
36	Senecio lividus
37	Sisymbrium officinale
38	Saxifraga atlantica
39	Verbascum rotundifolium

Référence la flore de Quezel et Santa, 1962

ANNEXE 5

Espèces Rares (R))

N°	Noms Scientifiques
01	Acanthus mollis
02	Acer monspessulanum
03	Acer obtusatum
04	Aceras anthropophorum
05	Agropyron
06	Anthriscus sylvestris
07	Arabis turrita
08	Archium lappa
09	Aristolochia longa
10	Atractylis cancellata
11	Atropa belladonna
12	Bellis silvestris
13	Berberis hispanica
14	Brassica fruticulosa
15	Calepina irregularis
16	Campanula elata
17	Cantaurium umbellatum
18	Centranthus ruber
19	Cephalanthera longifolia
20	Cerasus avium
21	Ceratonia siliqua
22	Chelidonium majus
23	Cistus libanotis
24	Cramba filiformis
25	Cyperus fluvescens
26	Dryopteris aculeata
27	Epilobium teragonum
28	Eupatorium cannabinum
29	Lamium mauritanicum
30	Lamium purpureum
31	Lamium gradiflorum
32	Melica ciliata
33	Mercurialis perennis
34	Neotinea maculata
35	Orchis provincialis

36	Origanum floribundum
37	Plantago intermedia
38	Polygonum aviculare
39	Primula vulgaris
40	Pteris longifolia
41	Rhagadiolus edulis
42	Rosmarinus tournefortii
43	Rumex sensatus
44	Sedum amplexicaule
45	Sinapis arvensis
46	Thymus algeriensis
47	Torilis nodosa
48	Isatis tinctoria
49	Ranunculus bulbosus

Référence la flore de Quezel et Santa, 1962

ANNEXE 6

Espèces très Rares (R.R)

N°	Noms Scientifiques
01	Allium roseum
02	Anagyris foetida
03	Asperula laevigata
04	Aira elegans
05	Blakstonia perfoliata
06	Bunium hordaceus
07	Bunium fontanesii
08	Campanula trachelium
09	Celtis australis
10	Gagea foliosa
11	Gagea pygmae
12	Cynoglossum creticum
13	Daucus hispanica
14	Evonymus latifolia
15	Galium verum
16	Geranium tuberosum
17	Juniperus phoenicea
18	Laurus nobilis
19	Lavandula dentata
20	Linum sp
21	Lonicera arborea
22	Malope malacoides
23	Medicago hispida
24	Plathanthera algeriensis
25	Rubia tinctoria

26	Sambucus edulus
27	Taxus baccata
28	Trifolium pratense
29	Enothera mollissima
30	Sedum magelleca
31	Trifolium physoides

Référence la flore de Quezel et Santa, 1962

ANNEXE 7

Espèces menacées

N°	Noms Scientifiques	Noms communs
01	Cedrus atlantica	Cedre de l'atlas
02	Taxus baccata	If
03	Sorbus area	Sorbier blanc
04	Sorbus torminalis	Sorbier
05	Tetraclinis articulata	Thuïya de berberie
06	Acer obtusatum	Erable obtus
07	Juniperus communis	Genévrier
08	Juniperus sabinna	Genévrier
09	Rosmarinus tournefortii	Romarin
10	Moerhingia stellarioides Ssp trinerva	Moehringée
11	Crupina vulgaris	Crupine commune
12	Campanula alata	Campanule
13	Phlomis bovei	Phlomis
14	Specularia juliani	Specularia
15	Notholaena maranta	Fougère : notholène de perse
16	Ophrys sphegodes	Orchis araignée
17	Orchis provincialis	Orchis de Provence
18	Orchis purpurea	Orchis
19	Origanum floribundum	Origan
20	Orobanche leptantha	Orobanche
21	Linum grandiflorum	Linum
22	Tragopogon porrifolius	Salsifis à feuilles de poireau

Référence la liste nationale de L'ANN et liste d'UICN

ANNEXE 8

Espèces Endémiques

N°	Noms Scientifiques	Statut
01	Alyssum scutigerrum	
02	Ammoides atlantica	
03	Atractylis cancellata	
04	Avena alba	

05	Balansea glaberrima =B. Fontanesii =Scandix glaberrima	
06	Brassica amplexicaulis	
07	Brassica nigra	
08	Bunium fontanesii = B Mauritanicum	
09	Bupleurum montanum	
10	Bupleurum rigidum	
11	Bupleurum atlanticum	
12	Campanula tricalycina	
13	Cedrus atlantica	
14	Chrysanthemum fontanesii	
15	Chrysanthemum vulgare	
16	Coronilla umbilicus-veneris	
17	Crupina intermedia	
18	Cynosurus balansae	
19	Cyclamen africanum	
20	Digitalis purpurea	
21	Ebenus pinnata	
22	Epilobium tetragonum	
23	Festuca atlantica	
24	Festuca triflora	
25	Galactites mutabilis	
26	Galium tunetanum	
27	Genista hispanica	
28	Genista tricuspidata	
29	Geranium atlanticum	
30	Geranium lucidum	
31	Helianthemum croceum	
32	Ilex aquifolium	
33	Lamium mauritanicum	
34	Linum corymbiferum	
35	Linum grandiflorum	
36	Linum tenue	
37	Moehringia stellaroides	
38	Nepeta algeriensis	
39	Orchis atlantica	
40	Origanum floribundum	
41	Orobanche leptantha	
42	Onopordon macrantum	
43	Phlomis bovei	
44	Picris duriaei	
45	Plagius virgatus =leucanthemum fontanesii	

	= chrysanthemum fontanesii	
46	Plantago officinalis	
47	Planthera algerensis	
48	Rosmarinus tournefortii	
49	Selinopsis montata = carum montanum	
50	Senecio vulgaris	
51	Silene tunetana	
52	Silene atlantica	
53	Silene imbricata	
54	Solenanthus lanatus	
55	Stachys mialhsii	
56	Tetraclinis articulata	
57	Teucrium kabylicum	
58	Teucrium pseudo-scorodonia	
59	Thymus algeriensis	
60	Tragopogon porrifolius subsp. Microcephalus	
61	Trifolium arvense	
62	Viola mumbyana	

Document référentiel Flore Quezel et Santa 1962

ANNEXE 9

Liste des espèces de lichens

N°	Noms Scientifiques	Thalles
01	Anaptychia ciliaris	fruticuleux
02	Evernia prunastri	fruticuleux
03	Pseudevernia furfuracée	fruticuleux
04	Physcia adscendes	Foliacé
05	Parmelia acetabulum	Foliacé
06	Parmelia perlata	Foliacé
07	Parmelia taylorensis	Foliacé
08	Xanthoria sp	Foliacé
09	Xanthoria polycarpa	Foliacé
10	Hypogemnia tubulosa	Foliacé
11	Hypogemnia bitteriana	Foliacé
12	Ramalina farinacea	fruticuleux
13	Lepraria incana	Crustacé
14	Lecanora clarothersa	Crustacé
15	Stangospora pinicola	Crustacé
16	Lecanora argentata	Crustacé
17	Caloplaca cetrina	Crustacé
18	Caloplata caprina	Crustacé
19	Protoblastenia rupestris	Crustacé
20	Crusta a apoth vert	Crustacé

21	Crust rose bonbon	Crustacé
22	Evernia face blanche	fruticuleux
23	Caloplaca sp	Crustacé
24	Caloplaca sp	Crustacé
25	Licedella elaeochroma	Crustacé
26	Pestusaria sp	Crustacé
27	Parmelia phylodes	Foliacé
28	Parmelia conspersa	Foliacé
29	Ramalina fasticiata	Fruticuleux
30	Ramalina fraxinea	Fruticuleux

Document de référence étude