

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A.MIRA-BEJAIA



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologique et de l'Environnement

Mémoire de Fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme

Master

Thème

**Contribution à l'étude cartographique de la forêt de
Guerrouche : Cas de la partie intégrée dans le parc
national de Taza (Jijel)**

Réalisé par : MENHOUDJ Halim & REGGAD Younes

**Encadré par :
Mme MESBAH Melilia**

Soutenu le : **26/06/2023**

Devant le Jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

M. BOUGAHAM Abdelazize Franck	Professeur	Univ. De Béjaïa	Président
M. MERABET Khaled	MCB	Univ. De Béjaïa	Examineur
Mme MESBAH Melilia	MCB	Univ. De Béjaïa	Encadrante

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciement

Au terme de ce travail modeste, nous tenons à remercier le bon Dieu de nous avoir donné la force de le réaliser et d'atteindre nos objectifs. Il nous est agréable d'exprimer nos remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

En premier lieu, nous exprimerons notre respect et notre gratitude envers notre promotrice, Mesbah Melilia, de l'université de Béjaïa. Votre expertise, votre passion pour votre sujet de prédilection et votre engagement à aider les étudiants ont été une source d'inspiration pour nous. Votre manière d'enseigner a toujours été claire et concise, et nous avons énormément appris grâce à vous. Vos conseils éclairés, vos retours constructifs et vos encouragements ont été un soutien inestimable. Nous vous sommes reconnaissants de nous avoir guidés pour mener à bien ce mémoire. Votre soutien moral, vos encouragements et vos remarques applicables ont été grandement appréciés. Nous souhaitons que le contenu de ce document soit à la hauteur de votre attente. Nous serons toujours reconnaissants pour tout ce que vous avez fait pour nous.

Nous exprimons également notre gratitude à Mme Bedouhane Lylia, directrice du Parc National de Taza. Nous tenons à vous remercier pour l'opportunité que vous nous avez offerte de réaliser notre stage au sein de votre organisation. Nous sommes reconnaissants d'avoir pu bénéficier de tous les moyens nécessaires disponibles au Parc National de Taza grâce à votre soutien.

Nous tenons également à exprimer notre gratitude au personnel de la direction du Parc National de Taza, en particulier à Labiod Abed, inspecteur en chef, Bouchareb Abdelouhab, Conservateur principal, Gheribi Azzedine, Conservateur divisionnaire, et Bencheikh Riad, Conservateur principal. Nous vous remercions chaleureusement pour votre accueil, vos conseils, vos encouragements et votre disponibilité tout au long de notre stage. Votre expertise et votre expérience ont été d'une valeur inestimable pour nous, et nous avons énormément appris grâce à votre soutien. Votre dévoué à la préservation et à la gestion du parc a été une source d'inspiration pour nous. Nous sommes reconnaissants d'avoir eu l'occasion de travailler avec vous.

Encore une fois, nous vous remercions infiniment de nous avoir offert cette occasion inoubliable. Nous vous souhaitons sincèrement tout le meilleur pour l'avenir.

Dédicace :

À nos chers parents que nous aimons et qui nous ont toujours encouragés avec patience, nous acceptons seulement d'être à la hauteur des sacrifices qu'ils n'ont pas cessé de consentir.

À nos sœurs pour leurs encouragements permanents et leur soutien moral.

À nos amis et à tous ceux qui nous ont donné leur aide de près ou de loin.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de Votre soutien infailible, Merci à vous.

Remerciement

Dédicace

SOMMAIRE :

Liste des figure

Liste des tableaux

Liste d'abréviation

Introduction Générale.....	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique.....	4
I.1 Les forêts en Algérie.....	5
I.1.1. Superficie forestière en Algérie.....	5
I.1.2. Le rôle de la forêt Algérienne.....	6
I.1.2.1. Le bois.....	7
I.1.2.2. Liège.....	8
I.1.2.3. Le reboisement.....	9
I.2. Facteur de dégradation de la foret Algérienne.....	9
I.3. Les parcs nationaux en Algérie.....	10
I.3.1 Le Parc National de l'Ahaggar.....	10
I.3.2 Le Parc National de Belezma.....	10
I.3.3. Le Parc National de Chréa.....	10
I.3.4. Le Parc National de Djurdjura.....	10
I.3.5. Le Parc National d'El Kala.....	11
I.3.6. Le parc National de Gouraya.....	11
I.3.7. Le Parc National du Tassili n'Ajjer.....	11
I.3.8. Le Parc National de Taza.....	11

I.3.9. Le Parc National de Théniet El-Had.....	12
I.3.10. Le Parc National de Tlemcen.....	12
I.3.11. Le Parc National de Djebel Aissa.....	12
I.3.12. Le Parc National de Babors.....	13
I.4. Zonage des parcs nationaux.....	14
I.5. Cartographie de la végétation en Algérie.....	15
I.6. Les Systèmes d'Information Géographiques (SIG).....	20
I.6.1. Les principales composantes d'un SIG.....	21
I.6.2. Les avantages et les contraintes des SIG.....	21
Chapitre II : Matériels et Méthodes.....	22
II.1. Cadre physique.....	23
II.1.1 Localisation du Parc.....	23
II.1.2 Présentation de la zone d'étude.....	24
Choix du site.....	24
II.1.3. Synthèse climatique.....	24
II.1.4 Géologie.....	24
II.1.5. Pédologie.....	25
II.1.6. Hydrologie et hydrographie.....	25
II.2. Milieu biotique.....	26
II.2.1. La flore.....	26
II.2.2. La faune.....	26
II.3. Méthodologie.....	27
II.3.1. Collecte de données.....	27
II.3.2. Géo-référencement.....	27
II.3.3. Digitalisation.....	27

II.3.4. Préparation du terrain.....	27
II.3.5.	
Echantillonnage.....	28
Chapitre III : Résultats.....	30
III.1. Résultat de digitalisation de la carte de Benstiti.....	31
III.2. Nouvelle carte des formations forestières.....	32
III.3. Les nouvelles formations forestières recensé.....	35
III.4. Nouvelle redilimitation de PNT.....	37
III.5. Zoning.....	38
Chapitre IV : Discussion.....	40
IV.1. Etude comparative entre la carte de Benstiti et la nouvelle carte.....	41
IV.2. Les nouvelles formations forestières recensées.....	42
IV.2.1. Les formations nocives.....	42
IV.2.1.1 Eucalyptus.....	42
IV.2.1.2. Cyprès et cèdre.....	43
IV.2.2. Formation bénéfique.....	43
IV.2.2.1. Le houx.....	43
IV.3. Nouvelle redélimitassions de PNT.....	44
IV.4. Zoning.....	44
Conclusion.....	46
Listes des références bibliographiques	
Annexe	
Résumé	

Listes des figures :

- Figure.1. Evolution de la production nationale de liège.....9
- Figure.2. Une carte des parcs nationaux en Algérie et leur emplacement sur la carte géographique d'Algérie.....14
- Figure.3. Carte de la végétation (carte phytogéographique) de l'Algérie et de la Tunisie.....16
- Figure.4. Carte des secteurs biogéographiques de l'Algérie.....16
- Figure.5. Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques.....17
- Figure.6. Carte de la végétation du nord-est de l'Algérie.....18
- Figure.7. Carte de la Végétation de l'Algérie (région de GHARDAIA).....19
- Figure.8. Carte des groupements de végétation dans la forêt de Guerrouche.....20
- Figure.9. Carte de délimitation du Parc National de Taza.....23
- Figure.10. Réseau hydrographique de surface du parc national de Taza.....26
- Figure.11. Image de sentinel-228
- Figure.12. Carte de la partie de la forêt de Guerrouche intégrée sans le PNT selon Benstiti 1986.....32
- Figure.13. Carte des formations forestières de la partie de la forêt de Guerrouche intégrée dans le PNT.....34
- Figure.14. Carte de nouvelles formations forestières recensé dans la partie de la forêt de Guerrouche intégré dans le PNT limite du PNTaza.....36
- Figure.15. Carte de nouvelle limite du PNT.....37
- Figure.16. Carte de zoning de la partie de la forêt de Gourrouche intégrée dans le PNT.....39
- Figure.17. Carte de proposition d'extension du PNT.....45

Liste des tableaux :

- Tableau.1. Les superficies forestières occupées par espèce, inventoriées en 2015.....6
- Tableau.2. L'évolution des différents types de forêt en Algérie.....7
- Tableau.3. Le volume moyen extrait du bois durant la période 1990-2005.....8
- Tableau.4. Tableau des parcs nationaux en Algérie par wilaya et superficie.....13
- Tableau.5. Les avantages et Les contraintes des SIG.....21
- Tableau.6. Les superficies respectives de chaque formation forestière identifiée dans le travail de Benstiti.....31
- Tableau.7. Les superficies des formations forestières recensé dans notre projet.....35
- Tableau.8. Les superficies des nouvelles formations forestières recensé dans le PNT.....37

Liste d'abréviations

SIG : Systèmes d'Information Géographique

ONFI : L'office National des Forêts International

SNIF : Système National d'Information Forestière

PNT : Parc National de Taza

INRF : Institut Nationale de Recherche Forestière

PNR : Plan National de Reboisement

DGF : Direction Générale des forêts

UNESCO: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization

QGIS: Quantum Geographic Information System

GPS: Global Positioning System

ESA : Agence spatiale européenne

EUMTSAT : Organisation Européenne pour L'exploitation Satellite Méthodique

ECMWF : Le Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme

UICN: Union Internationale de la Conservation de la Nature

INTRODUCTION GENERALE

L'étude de la végétation dans les forêts est une discipline importante pour mieux comprendre la végétation qui y poussent, leurs rôles dans les écosystèmes forestiers et les dangers qui les menacent. Cette discipline utilise une variété de méthodes pour collecter et analyser des données sur la répartition, la structure et le fonctionnement des plantes dans les forêts. **[Bertrand,1966].**

Pour mener à bien l'étude de la végétation dans les forêts, des méthodes de collecte de données telles que l'inventaire floristique, l'analyse de la structure de la végétation forestière, la cartographie des habitats forestiers..., sont utilisées. Grâce à ces méthodes, il est possible de mieux comprendre les caractéristiques de la végétation dans les forêts, ses besoins, ses interactions avec l'environnement, et de proposer des solutions pour protéger et préserver cette richesse naturelle indispensable. **[Bertrand,1966].**

Les forêts méditerranéennes sont les plus importantes du globe. Elle occupe environ 65 millions d'hectares de forêts arborées et 19 millions d'hectares de formation Sub-forestières. **[Seigue,1985].**

La cartographie des forêts en Algérie est un élément clé de la gestion durable des ressources forestières du pays. Plusieurs techniques sont utilisées, telle que l'imagerie satellitaire et les systèmes d'information géographique (SIG). L'Office National des Forêts International (ONFI) est chargé de la gestion des forêts et de la cartographie des ressources forestières en Algérie. Le "Système National d'Information Forestière" (SNIF) est un outil important pour surveiller l'état des forêts, suivre leur évolution et cartographier les zones forestières à l'échelle nationale. La cartographie des forêts en Algérie est un processus continu qui nécessite une surveillance constante de l'état des forêts et la mise à jour régulière des cartes existantes. **[Seigue,1985].**

Parmi les plus grandes et les plus belles forêts d'Algérie, on trouve la forêt de Guerrouche située dans la wilaya de Jijel. Cette forêt est considérée comme l'une des plus importantes de la région. Elle est constituée d'une grande diversité d'espèces animales et végétales, notamment des chênes Zéen, des chênes Afarès et des chênes lièges. En raison de sa richesse écologique et de son importance pour la région, une partie de la forêt de Guerrouche est protégée par les autorités algériennes et fait partie du réseau national des aires protégées. De plus, la forêt de Guerrouche attire l'attention des scientifiques en raison de son importance écologique et de la richesse de sa biodiversité. Malgré cela, peu de travaux de recherche ont été réalisés dans cette forêt, ce qui en fait une destination particulièrement intéressante pour les scientifiques souhaitant étudier les écosystèmes forestiers dans la région de Jijel. **[Sissaoui et al,2017].**

La gestion des territoires forestiers dans des Parcs Nationaux est souvent liée à la bonne connaissance du terrain. Le manque de données biogéographiques notamment cartographiques induit systématiquement une définition des limites de zonage de protraction très discutables et une mauvaise gestion du territoire.

L'objectif de ce projet de fin d'études est de concevoir un système d'information géographique (SIG) pour mettre à jour les données cartographiques d'une partie de la forêt de Guerrouche incluse dans le Parc National de Taza. Etablir une carte qui permettra d'actualiser la carte existante réalisée par Benstiti en 1986 et de calculer avec précision la surface occupée par chaque formation forestière avec une description des formations suite à la réalisation des inventaires floristiques dans la zone d'étude. Cette réalisation permettra d'obtenir des informations fiables et à jour sur la forêt, ce qui est essentiel pour la gestion et la conservation de cet écosystème précieux.

Chapitre I :

Synthèse Bibliographique

La région méditerranéenne est un écosystème complexe et fascinant, influencé par une multitude de facteurs tels que le climat, la géomorphologie, la composition des sols, l'hydrologie et les pratiques d'utilisation des terres. Avec une superficie forestière totale de 85 millions d'hectares en 2010. Cette région abrite une diversité phénoménale, avec plus de 25 000 espèces de plantes indigènes. **[Briens et Garavaglia, 2013].**

L'Algérie, en tant que partie intégrante du bassin méditerranéen, elle bénéficie d'une situation géographique exceptionnelle et un pays dont le climat est influencé par la mer, le relief et l'altitude, est une région riche en ressources naturelles. Cette région a été témoin des plus anciennes civilisations du monde, mais aussi des sollicitations précoces sur ses ressources naturelles telles que la faune, le sol et la végétation. **[Louni, 1994]**

I.1. Les forêts en Algérie :

La forêt est un milieu naturel fragile qui nécessite une gestion adaptée pour sa conservation. Les gestionnaires forestiers doivent prendre conscience de l'importance écologique et économique de la forêt afin de la protéger. L'Algérie est caractérisée par différents bioclimats méditerranéens allant de l'humide au sec, qui doivent être pris en compte pour une gestion adaptée de la forêt. Les zones semi-arides ont des particularités uniques, avec une prédominance de conifères dans leur composition. La structure des formations végétales est souvent arborée, avec un sous-bois de type matorral, qui répond plutôt à des structures pré-forestières ou pré-steppiques. **[Louni, 1994]**

I.1.1. Superficie forestière en Algérie :

Des travaux menés par Maire en 1925, repris par Peyeihoff en 1941 et Kadik en 1987, ont montré que la superficie forestière primitive était de 7,318,000 hectares, contre seulement 2,910,000 hectares actuellement. Ainsi, le taux de boisement est passé de 27,17 % à 11 %. L'inventaire National Forestier, en cours d'actualisation par le Bureau National des Etudes Forestières, permet de mettre à jour ces chiffres pour plusieurs régions déjà inventoriées. **[Louni, 1994]**

Boudy a estimé en 1955 que la superficie forestière était de 3,800,000 hectares. Les forestiers algériens ont publié en 1966 une estimation de 3,013,000 hectares pour l'étendue forestière (forêts et maquis), tandis que Quezel a estimé en 1985 que cette superficie était de 3,000,000 hectares. **[Louni, 1994]**

On peut estimer de manière approximative que les principales essences se répartissent de la manière suivante (Tab.1) :

Tab.1. Les superficies forestières occupées par espèce, inventoriées en 2015 : [Noual et al, 2015]

Espèces inventoriées	Superficie 2015 (ha)
Chêne Zeen- Afarés (<i>Quercus canariensis</i> - <i>Quercus afares</i>)	42 733
Cèdre (<i>Cedrus atlantica subsp. mauritanica</i>)	37 841
Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>)	102 547
Pin d'Alep (<i>Pinus halepensis</i>)	1 239 393
Pin Maritime (<i>Pinus pinaster</i>)	27 641
Eucalyptus (<i>Eucalyptus</i> spp)	25 375
Superficie totale inventoriée	1 475 530

I.1.2 Le rôle de la forêt Algérienne :

Les forêts en Algérie et la nappe aquifère d'Alfatière se distinguent par leur incroyable diversité biologique et jouent un rôle très important dans la protection des sols contre l'érosion causée par le vent et l'eau, ainsi que dans la préservation des ressources en eau. [DGF, 2007]

Le tableau présenté ci-dessous illustre la progression des différents types de forêts en Algérie au cours des années. (Tab.2)

Tab.2. L'évolution des différents types de forêt en Algérie : [Noual et al, 2014]

	Forêt (Ha)			
	1990	2000	2005	2010
Production	596422	561526	544078	526630
Protection	894634	842290	816118	789946
Conservation	172800	172800	172800	172800
Utilité sociale	2800	2800	2800	2800
Total	1 666 656	1 579 416	1 535 796	1 492 176

I.1.2.1. Le bois :

Le bois est un élément important mais souvent sous-estimé dans les économies nationales, car il peut être utilisé de différentes manières, telles que combustible, matériau de construction et d'ameublement (bois d'œuvre) ou comme matière première pour les industries de transformation (tab.3), et a un impact significatif sur l'emploi, la valeur ajoutée et les balances commerciales.

Tab.3. Le volume moyen extrait du bois durant la période 1990-2005 : [Ghazi, 2005]

Catégorie du bois	Unité	Volume		
		1990	2000	2005
Bois d'œuvre	M3	49 569	65 528	75 000
Bois d'industrie	M3	74 394	74 917	75 000
Bois de chauffage	Stère	62 461	66 944	69 000

I.1.2.2. Liège :

L'inventaire forestier national établi en 1984 par le Bneder, indique que sur les 230 000 hectares de chêne-liège, 61 % sont représentés par de vieilles futaies, 37 % par de jeunes futaies, 1 % par des perchis et 1 % par des taillis. Durant cette époque, la production moyenne nationale ne dépasse guère les 134 000 Qi, soit une chute de 38,3 % de la production par rapport à l'année 1965. [Dehane et Al, 2013]

La production de liège a atteint des niveaux aussi bas qu'au temps des premières concessions coloniales. A titre indicatif, en 1994, la production nationale n'a pas dépassé le seuil de 40 000 Qi, puis elle a atteint subitement les 160 000 Qi en 1998. Le taux de croissance moyen annuel de la production frôlait 1,8%, tandis que la production a baissé de 24,3% par rapport à celle de 1965. La figure 1 résume les fluctuations de la production annuelle de la filière liège entre 1993 et 2010. [Dehane et Al, 2013]

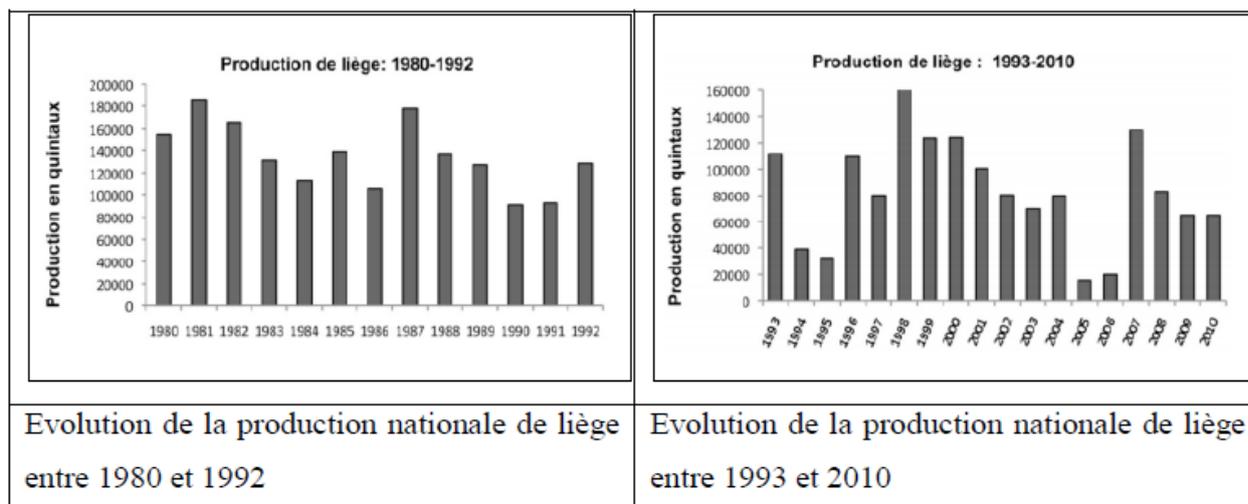


Fig.1. Evolution de la production nationale de liège : [Dehane et Al, 2013]

I.1.2.3. Le reboisement :

Au niveau local, l'institut national de recherche forestière (INRF) s'intéresse, exclusivement, aux mélange de substrat et aux éléments additifs d'aération du sol, mais cela reste insuffisant.

Cependant, la réflexion menée par l'INRF n'apporte aucune certitude quant à la réussite de la relance des plantations de chêne-liège en Algérie, qui prévoit la reconstitution de 163 000 ha au titre du plan national de reboisement (PNR), établi sur 20ans. En effet, dix ans après son lancement, le bilan de la DGF n'atteint que 3 500ha reboisés en chêne-liège. [Aouadi et al, 2010]

I.2. Facteur de dégradation de la forêt Algérienne :

La dégradation et la déforestation sont des problèmes majeurs en Algérie, principalement causés par les défrichements, les incendies et le surpâturage. Ces activités anthropiques ont des effets néfastes sur l'environnement, la biodiversité et le climat local. Les défrichements, qui consistent à abattre les arbres pour libérer de la terre pour l'agriculture ou l'urbanisation, réduisent la capacité de la forêt à stocker du carbone et à réguler les flux hydriques. Les incendies, souvent causés par l'activité humaine, détruisent des écosystèmes entiers et compromettent la capacité de la forêt à se régénérer. Le surpâturage, où les animaux consomment une quantité excessive de végétation, réduit la capacité de la forêt à se régénérer et peut causer des problèmes d'érosion des sols. [Meddour et Al, 2008]

I.3. Les parcs nationaux en Algérie : [Ambassade d'Algérie à Prague, 2019]

L'Algérie est un pays d'Afrique avec une grande variété de plantes et d'animaux. Afin de protéger cette diversité, 12 parcs nationaux ont été créés pour représenter les différents types de paysages et d'animaux du pays. Chacun de ces parcs est unique et a des plantes et des animaux rares et impressionnants, ainsi que des sites historiques à découvrir. Les parcs nationaux sont protégés par décrets et ont pour but de préserver la diversité de la flore et de la faune de l'Algérie, qui est unique en son genre. (Fig.2.)

I.3.1. Le Parc National de l'Ahaggar :

Le parc national d'Ahaggar se trouve sur le massif du Hoggar près de la ville de Tamanrasset en Algérie. En ce qui concerne la végétation, elle se compose de trois types de flores différentes : méditerranéenne, tropicale et saharienne. On peut y trouver des oliviers, des myrtes, de la lavande, de l'armoise, du calotropis, des acacias, des palmiers, du tamarix et du drinn. Cette flore est très importante pour la faune domestique et sauvage, ainsi que pour l'usage en médecine traditionnelle, l'artisanat et l'habitat.

I.3.2. Le Parc National de Belezma :

Dans ce parc, il y a beaucoup de plantes différentes et variées. Il y a plusieurs groupes principaux, comme celui du Pin d'Alep, celui du chêne vert sous forme de maquis en mauvais état, et celui du cèdre avec des plantes comme le Houx (une espèce en danger) et l'Églantine. On peut aussi trouver des Pelouses, des Érables de Montpellier, des frênes épineux, des Oxyèdres et des Térébinthes.

I.3.3. Le Parc National de Chréa :

Dans le parc de Chréa il y a une grande variété de plantes, y compris des arbres, des arbustes et des herbes, avec plus de 500 espèces différentes réparties sur une différence d'altitude allant de 174m à 1650m. Les principales espèces végétales comprennent le cèdre, le chêne vert, le chêne liège, le thuya et le pin d'Alep, ainsi que des plantes plus petites.

I.3.4. Parc National de Djurdjura :

Le parc a une végétation de type méditerranéen avec principalement des cèdres de l'Atlas et des chênes verts, qui sont plus ou moins mélangés en fonction de l'altitude. Les principales forêts que l'on peut trouver sont : La forêt méditerranéenne avec des arbres à feuilles persistantes, La

forêt méditerranéenne avec des arbres à feuilles caduques, La forêt méditerranéenne avec des arbres résineux.

I.3.5. Parc National d'El Kala :

Le parc national El Kala se situe dans le nord-est de l'Algérie. Il est connu pour sa grande diversité d'écosystèmes, notamment l'écosystème forestier il est composé de forêt de Chênes qui inclut différents types de chênes comme le Chêne Liège et le Chêne Zeen. On y trouve également des plantes comme l'Olivier, la Bruyère, le Myrte, la Filaure, le Pistachier, l'Arbousier et le Diss. Dans cette région, il y a plusieurs plantes endémiques telles que le Millepertuis, la *Laurentia Bicolore*, la *Campanule* et le *Carex*.

I.3.6. Le parc National de Gouraya :

La zone est principalement composée de rochers et de falaises, avec une végétation spéciale. Il y a une station unique d'Euphorbe, qui est une plante rare et belle. D'autres espèces spécifiques de la région incluent le *Lithospermum rosmarinifolium*, le *Pennisetum setaceum ssp asperifolium*, le *Bupleurum plangineum* et le *Bupleurum fruticosum*, ainsi que la *Matthiola (Matthiola sinuata)*. On peut également trouver une garrigue à chêne Kermès, des oliviers, quelques pins d'Alep en ruines, ainsi que quelques Genévriers et Absinthes rares.

I.3.7. Parc National du Tassili n'Ajjer :

La flore du Tassili est un mélange de plantes trouvées dans le désert africain ainsi que des plantes provenant de régions méditerranéennes et tropicales. Près de la moitié des plantes sont uniques au Tassili, y compris le Cyprés du Tassili et l'Olivier de Laperrine. Cependant, l'Acacia et le Tamarix. En outre, il y a des plantes médicinales et des plantes qui aiment l'humidité, comme le *Phragmites communis*.

I.3.8. Parc National de Taza :

Le Parc National de Taza se trouve sur la côte est de l'Algérie, dans le massif forestier du Guerrouche. La zone est principalement composée de Chêne Zeen, mais il y a aussi des peuples de Subéraie et de Chêne Afares. Les ripisylves le long des rivières et des ruisseaux sont principalement constitués d'Aulne glutineux, de Merisier, de Saule pédicellé, de Frêne, de Peuplier blanc, de Peuplier noir et d'Érables. Sur le littoral, la végétation est composée de Chêne Kermès, de Pistachier, de Phillaire, d'Olivier et de Bruyère arborée.

I.3.9. Le Parc National de Théniet El-Had

Le parc national de Théniet El-Had est situé dans le nord-ouest de l'Algérie et possède une végétation très diversifiée. Les arbres et les buissons représentent la majorité de la végétation, tandis que le reste est constitué de plantes plus petites. La végétation peut être divisée en quatre zones homogènes : une zone avec des buissons épineux, une zone avec des chênes suber et des buissons, une zone avec des grands cèdres et des arbustes comme l'aubépine et le genêt, et une zone avec des cèdres ainsi que des petits et des plantes comme l'érable et la lavande. Il y a aussi beaucoup de mousses, de lichens et de champignons dans le parc.

I.3.10. Le Parc National de Tlemcen :

La flore du Parc National de Tlemcen est composée principalement de forêts. On peut y trouver différentes sortes de forêts telles que : la forêt de Haffir, on peut trouver un mélange de Chênes Liège et Chênes Verts. Dans la forêt de Zariffet, le Chêne Liège, le Chêne Vert et le Chêne Zeen dominant. La forêt d'El Ourit est célèbre pour ses cascades légendaires et la forêt de Montas est principalement constituée de Chêne Zeen.

I.3.11. Le Parc Nation de Djebel Aissa :

Le Djebel Aissa est une région avec une végétation typique de la zone tellienne qui s'est installée depuis longtemps. Malheureusement, certaines espèces sont menacées d'extinction. La plupart de la région est occupée par des formations steppiques avec des plantes herbacées ou arbustives. Ces formations sont principalement composées d'alfa, d'armoise blanche ou d'un mélange de plantes comme l'alfa, la sparte et l'armoise blanche.

Tab.4. Tableau des parcs nationaux en Algérie par wilaya et superficie.

Parcs Nationaux	Wilaya	Superficie
l'Ahaggar	Tamanraset	450 000 000 Ha
Belezma	Batna	26 250 Ha
Chréa	Blida	26 000 Ha
Djurdjura	Bouira et Tizi-Ouzou	18 850 Ha
El Kala	Taref	76 438 Ha
Gouraya	Béjaia	2080 Ha
Tassili n'Ajjer	Illizi	7 200 000 Ha
Taza	Jijel	3807 Ha
Théniet El-Had	Tissemsilt	3427 Ha
Tlemcen	Tlemcen	8225 Ha
Djebel Aissa	Naama	24 400 Ha
Babors-Tababort	Béjaia, Jijel et Sétif	23 656 Ha

I.3.12. Le Parc National de Babors :

Le dernier parc qui a été crée est la parc national des babors-tababort. Il abrite un écosystème extrêmement diversifié comprenant de nombreuses espèces animales et végétales. Situé sur une superficie totale de 23 656 hectares, il s'étend sur les régions sauvages des wilayas de Sétif, Béjaia et Jijel. [Journal officiel, 2019]

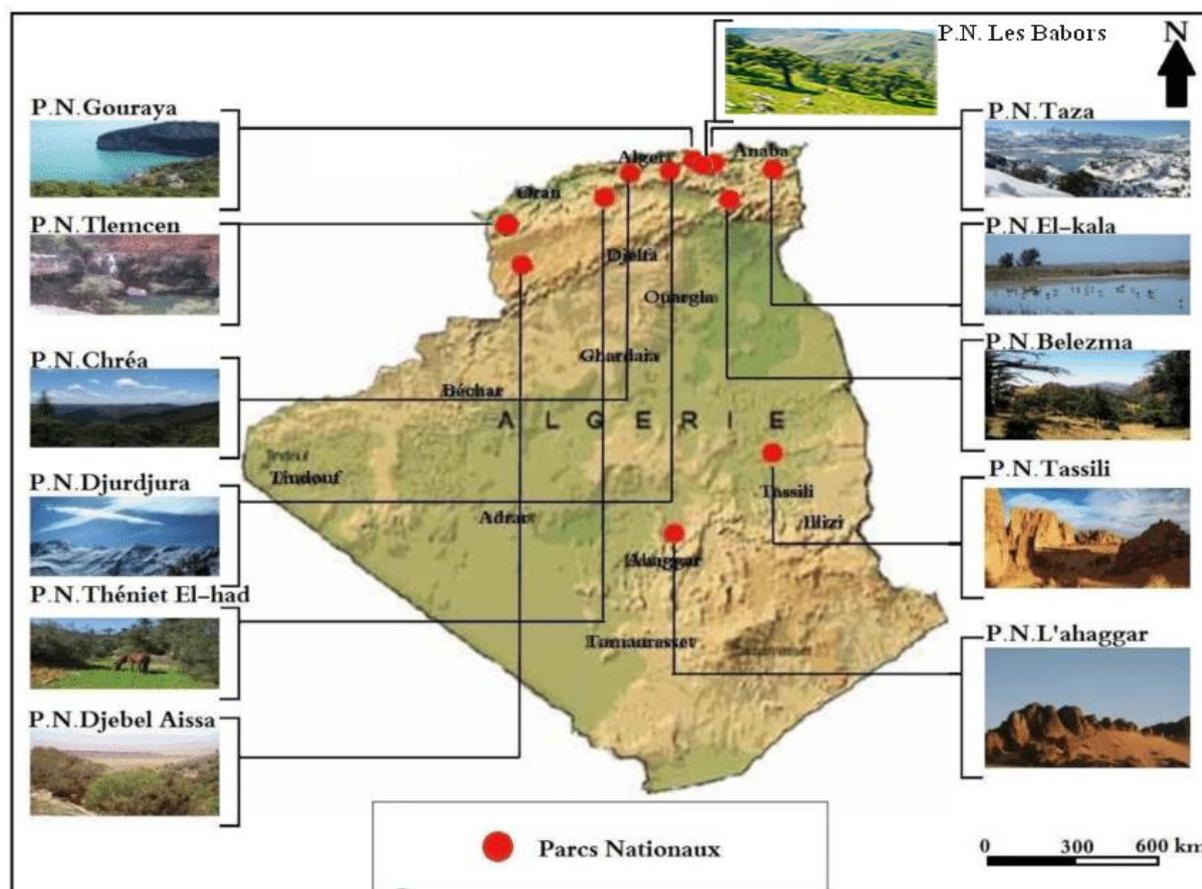


Fig.2. Une carte des parcs nationaux en Algérie et leur emplacement sur la carte géographique d'Algérie. [Sekkoum et Maachou, 2018]

I.4. Zonage des parcs nationaux :

Selon la réglementation en vigueur, les parcs nationaux sont généralement organisés en trois zones distinctes :

Une ou plusieurs zones centrales, qui font l'objet d'une protection à long terme permettant de conserver la diversité biologique, de surveiller les écosystèmes, de mener des recherches et dans laquelle tous les actes de gestion doivent respecter l'objectif d'élimination des activités humaines, à l'exclusion des travaux d'entretien et de recherche en rapport avec les objectifs assignés à ces zones. [Moussouni, 2010]

Des zones tampon, qui entourent ou jouxtent les aires centrales et sont utilisées pour des pratiques écologiquement viables, y compris l'éducation environnementale, les loisirs, l'écotourisme et la recherche appliquée et fondamentale. Les activités susceptibles de détruire ou d'altérer le milieu demeurent interdites. En revanche, l'installation des personnes et leurs déplacements y sont organisés pour autant qu'elles soient compatibles avec la préservation du

milieu. Les plans de gestion veilleront à la promotion des activités de développement de ces zones, par la réintroduction d'espèces, la valorisation des ressources, l'aménagement des sites et toutes autres mesures adaptées. [Moussouni, 2010]

Des zones de transition, qui entourent les zones tampon et peuvent abriter un certain nombre d'activités agricoles, d'établissements humains ou autres exploitations. Cette zone bénéficie d'un régime dérogatoire aux mesures générales applicables à l'aire protégée, notamment en matière d'édification d'infrastructures collectives et d'aménagement des établissements humains. Des restrictions permanentes ou temporaires aux activités pourront, cependant, y être édictées, en vue d'éviter toute perturbation des autres zones, telles que celles générant les rejets polluants, les nuisances sonores, les prélèvements massifs de ressources hydriques, l'installation d'ouvrages constituant un risque pour le déplacement des espèces sauvages, etc. [Moussouni,2010]

I.5. Cartographie de la végétation en Algérie :

La cartographie est l'ensemble des études et des opérations scientifiques, artistiques et techniques, intervenant à partir des résultats d'observations directes ou de l'exploitation d'une documentation, en vue de l'élaboration de cartes, plans et autres modes d'expression, ainsi que dans leur utilisation. [Grelot, 1992]

Plusieurs scientifiques ont effectué des travaux de recherche pour étudier la végétation en Algérie. Ils ont réalisé ces études à différentes échelles, c'est-à-dire global, partiel et local. Pour cela, ils ont utilisé des cartes géographiques pour montrer comment la végétation est répartie dans ces régions. Ces études sont importantes car elles nous aident à mieux comprendre la diversité de la végétation en Algérie et à mieux la protéger.

Parmi ces travaux, à l'échelle globale on trouve le travail réalisé par Le Dr Maire, en collaboration avec Battandier, Lapie, De Peyerimhoff et le Dr Trabut ; ce travail consiste à décrire les grandes formations végétales en Algérie. Cette étude met en évidence la végétation qui recouvrirait naturellement le sol si l'homme ne la contrariait pas par des interventions directes ou indirectes. En outre, une carte de l'Atlas indique la répartition actuelle des forêts, des cultures et des steppes, ainsi que les modifications améliorées par l'homme au tapis végétal. (Fig.3).

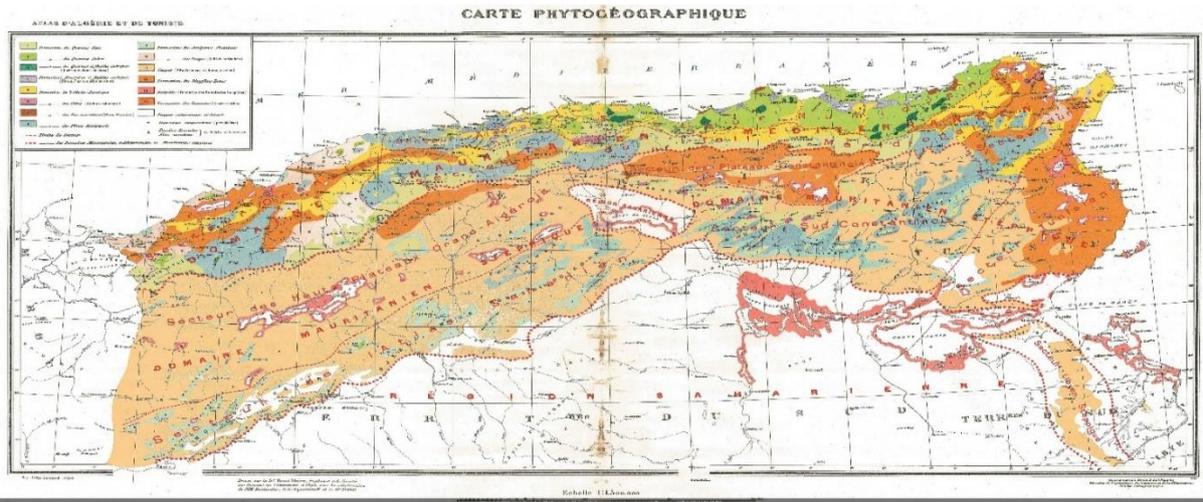


Fig.3. Carte de la végétation (carte phytogéographique) de l'Algérie et de la Tunisie [1926]. [Maire, 1926]. Disponible sur le site :

<https://cinumed.mmsh.univ-aix.fr/viewer/81501/?offset=#page=1&viewer=picture&o=&n=0&q=>

Ensuite, nous trouvons le travail de Quezel et Santa qui ont écrit la flore de l'Algérie en deux tomes appelé ; "Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales". Ce livre, publié en 1962 et 1963, est annexé par la carte sectorielle des différents secteurs biogéographiques de l'Algérie. (Fig.4). Cette carte reste une référence pour les botanistes qui s'intéresse à la flore Algérienne jusqu'à nos jours.

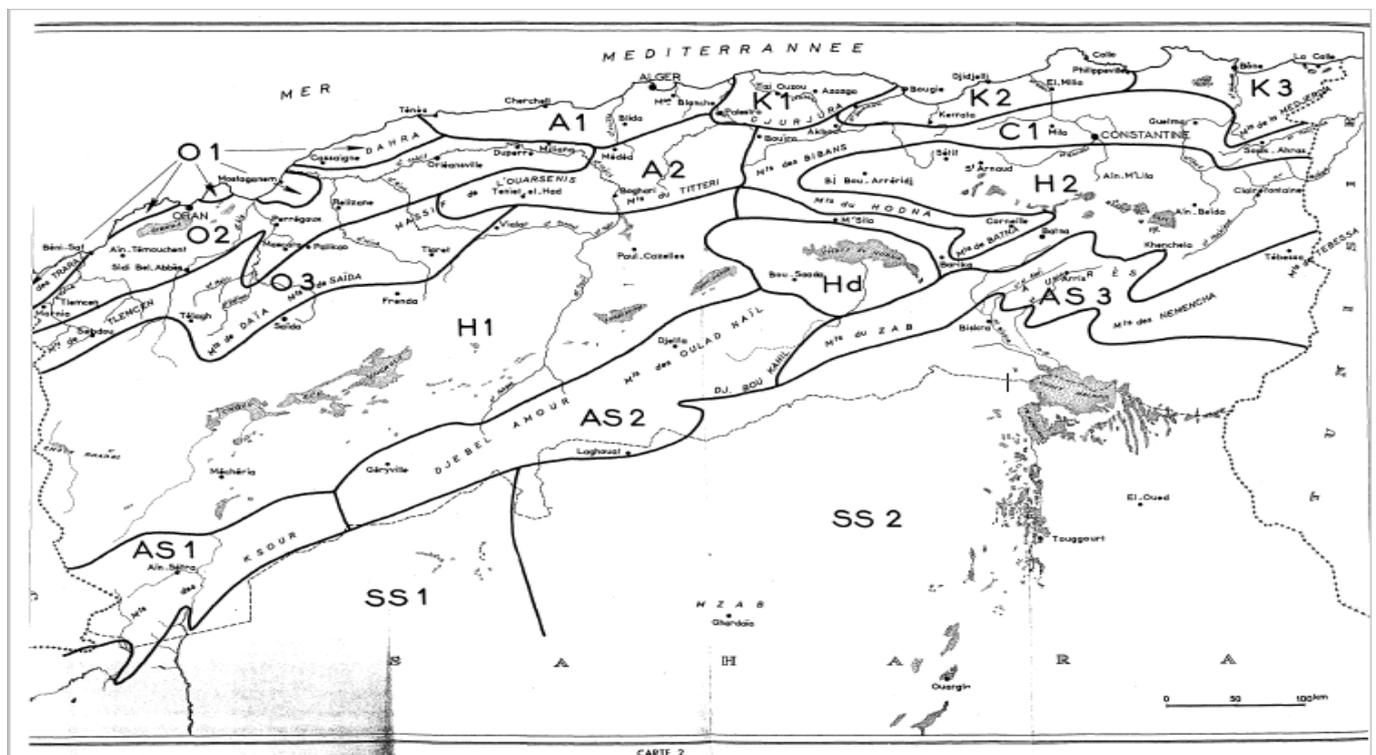


Fig.4. Carte des secteurs biogéographiques de l'Algérie. [Quezel et Santa, 1962]

Parlons toujours de la cartographie de la végétation en Algérie. Une autre étude a été réalisée à l'échelle globale avec une carte explicative appelée "Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques". Publiée en 1974 par J.-P. Barry, J.-C. Celles et L. Faurel, cette carte couvre la région algérienne à une échelle de 1:1 000 000. Son but est de fournir des informations détaillées sur les types de végétation, les sols, le climat et les reliefs de la région.

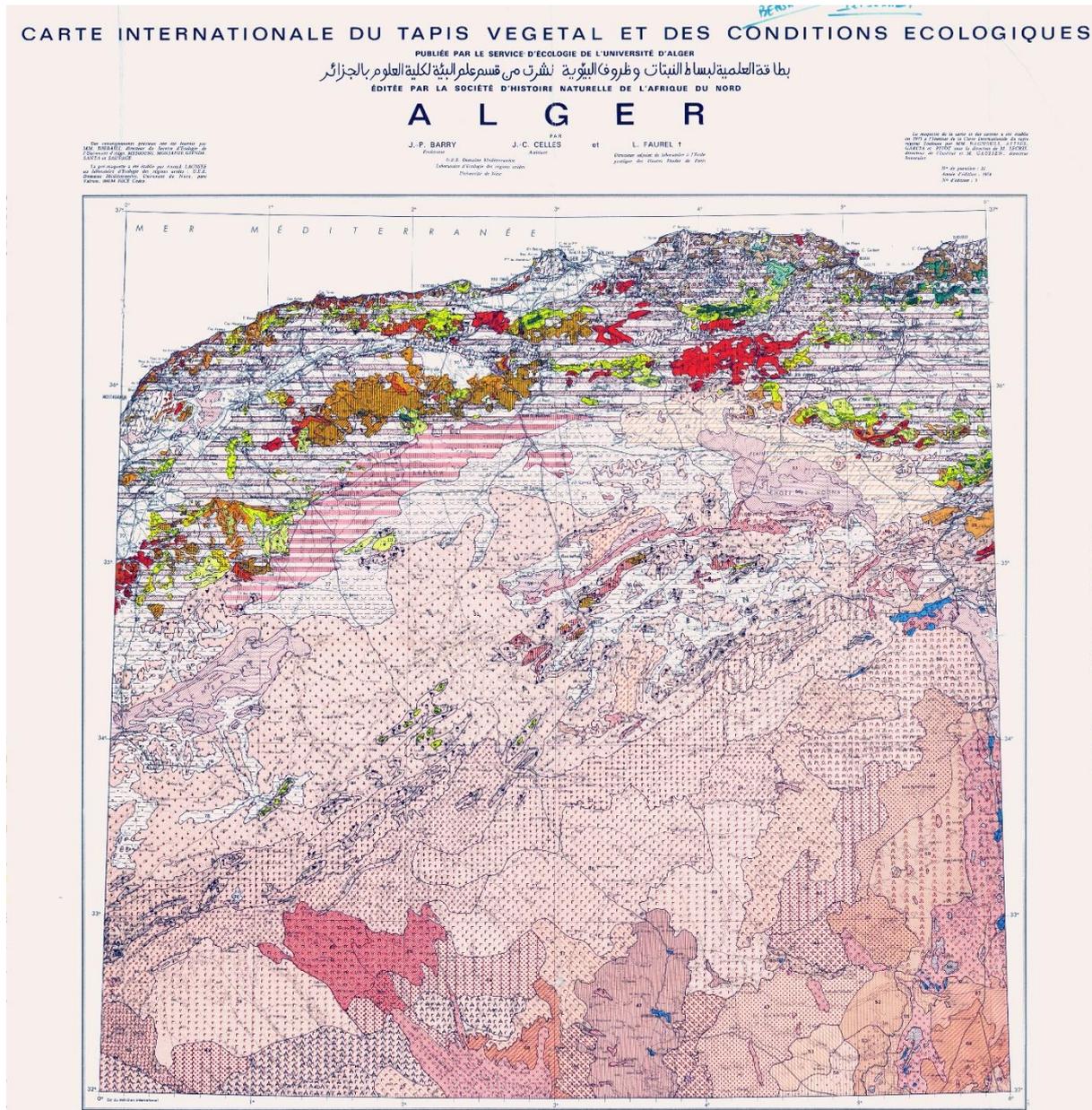


Fig.5. Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques, [Barry et al, 1974]

En plus des travaux réalisés à l'échelle globale, il existe également des études accordées à une échelle partielle, comme celle de (Louadi et al.2008) Ils ont mené une étude sur Les Hyménoptères Apoidea de l'Algérie, dans son article il a réalisé une carte de la végétation du nord-est de l'Algérie. (Fig.6)

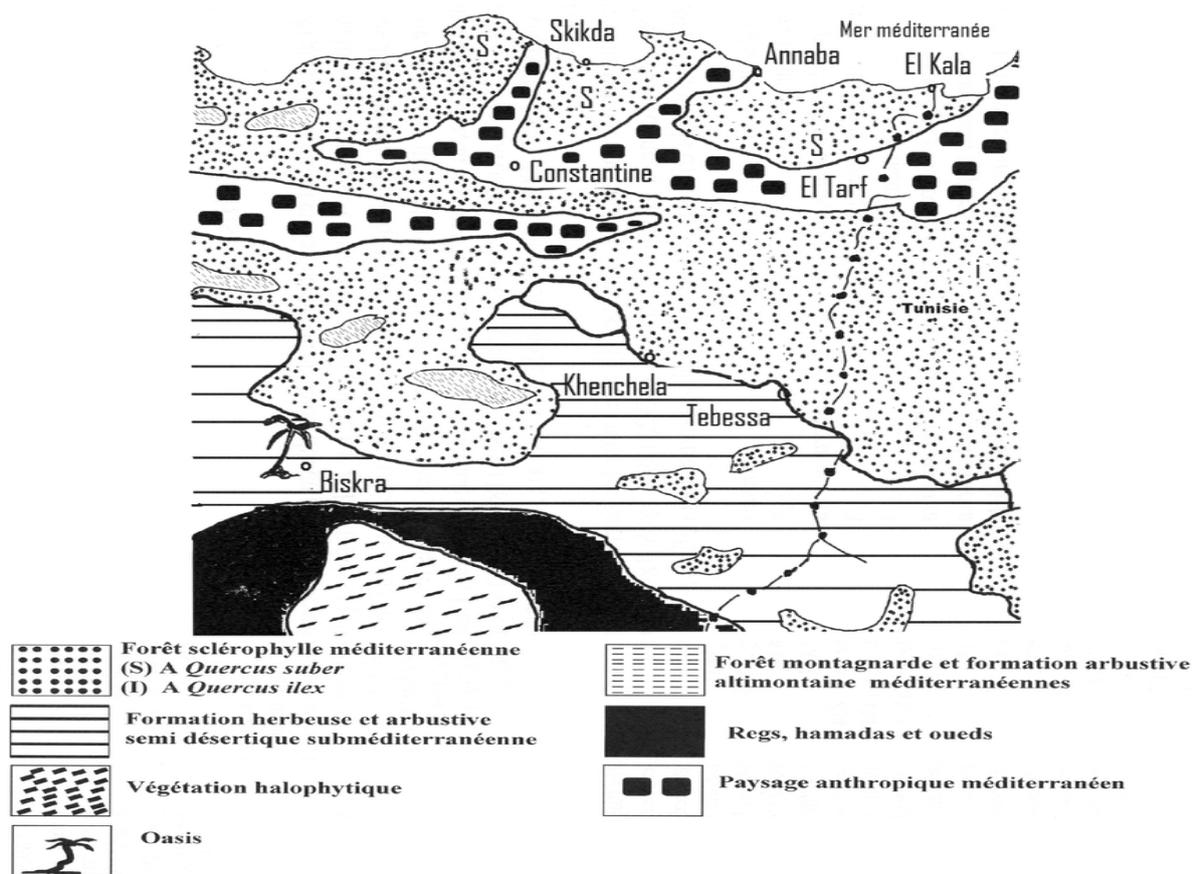


Fig.6. Carte de la végétation du nord-est de l'Algérie. [Laoudi et al, 2008]

En 1971, JP Barry et L. Faurel ont créé une carte de la végétation de Ghardaïa (fig.7), en Algérie, dans le but de fournir des informations sur les différents types de végétation de la région. Cette carte faisait partie d'une série de cartes de la végétation algérienne à grande échelle. Elle présentait des informations sur les types de végétation, comme le maquis et la garrigue, ainsi que des informations sur la géologie, la pédologie, la pluviométrie et les divisions administratives de la région.

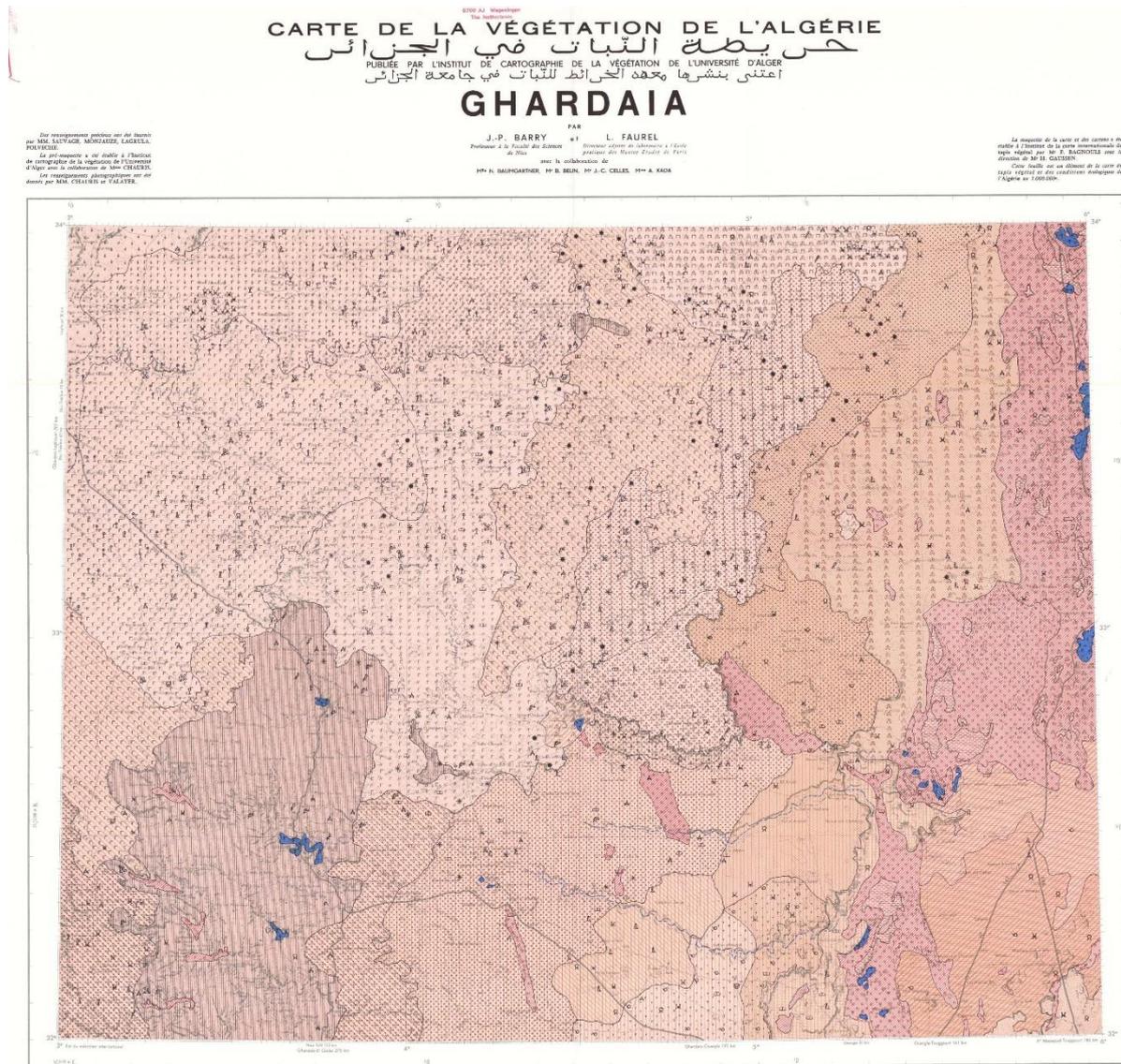


Fig.7. Carte de la Végétation de l'Algérie (région de GHARDAIA). [Barry et al, 1974]

Dans le parc National de Taza, Benstitti.F (1986) a réalisé une étude intitulée "Répartition des principaux groupements végétaux dans le Parc National de Taza" dans la forêt de Guerrouche. Cette étude visait à identifier et à décrire les différents types de groupements végétaux présents dans la région. (Fig.8)

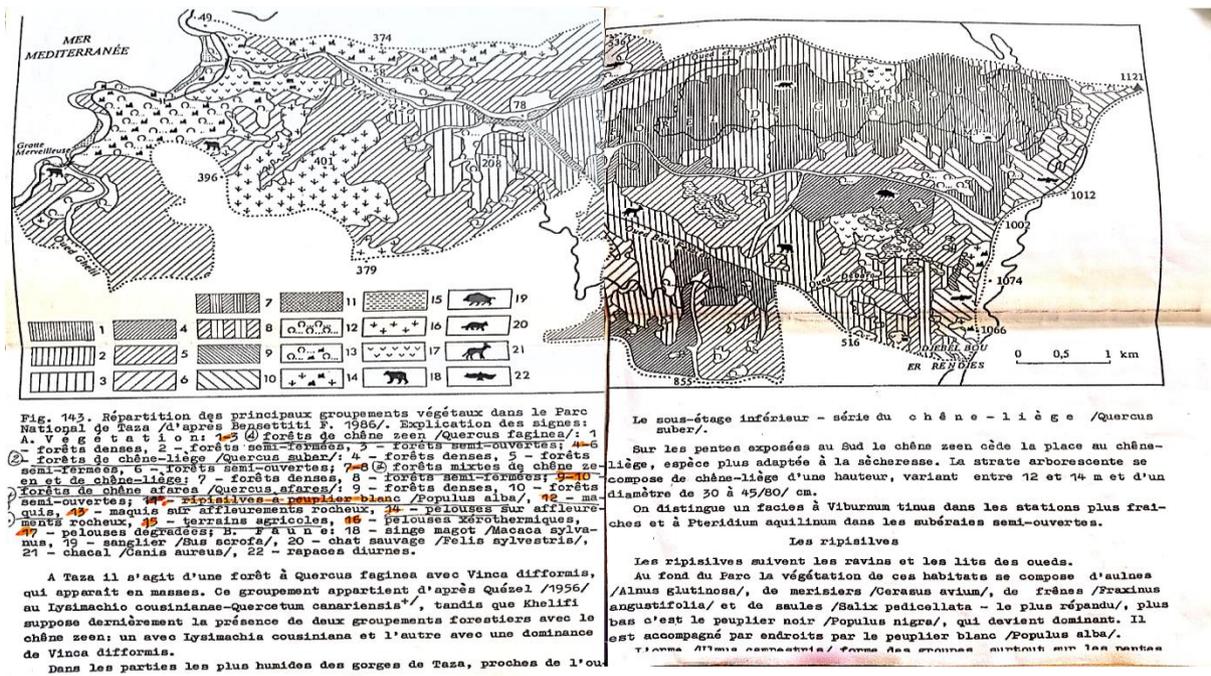


Fig.8. Carte des groupements de végétation dans la forêt de Gerrouche. [Benstitti, 1986]

Explication des signes :A. Végétation : 1-3 forêts de Chêne zeen/*Quercus canariensis*/, 1- forêts denses, 2- forêts semi-fermées, 3- forêts semi-ouvertes, 4-6- forêts de chêne liège/*Quercus suber*/, 4- forêts denses, 5- forêts semi-fermées, 6- forêts semi-ouvertes, 7-8- forêts mixtes de chêne zeen et de chêne liège, 7- forêts denses, 8- forêts semi-fermées, 9-10- forêts de chêne afares/*Quercus afares*/, 9- forêts denses, 10- forêts semi ouvertes, 11-ripisilves à peuplier blanc/*Populus alba*/, 12-maquis, 13-maquis sur affleurements rocheux, 14- pelouse sur affleurements rocheux, 15- terrains agricoles, 16- pelouses xérotthermiques, 17- pelouses dégradées ; B. Faune : 18- singe magot/*Macaca sylvanus*/, 19- sanglier/*Sus scrofa*/, 20- chat sauvage/*Felis sylvestris*/, 21- chacal/*Canis aureus*/, 22- rapaces diurnes.[Benstitti, 1986]

I.6. Les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) :

Un système d'information géographique (SIG) est un " Système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer et de combiner, d'élaborer et de représenter des informations localisées géographiquement contribuant notamment à la gestion de l'espace ". Les SIG peuvent être utilisés dans de nombreux domaines, tels que la gestion de l'environnement, l'urbanisme, l'agriculture, la géologie et la cartographie. Ils permettent de mieux comprendre l'espace et d'aider à la prise de décision. [Deshayes et Chery, 2000]

I.6.1. Les principales composantes d'un SIG :

Un système d'information géographique (SIG) est constitué d'au moins sept éléments importants : une base de données qui inclut des informations spatiales et thématiques, un système de représentation cartographique pour visualiser ces données, un système de saisie numérique pour les entrer, un système de base de données géographique pour les stocker, un système d'analyse spatiale pour les étudier en profondeur, un système de traitement d'images pour manipuler les images, et un système d'analyse statistique pour les analyser statistiquement.

[Benatiallah et Debagh, 2013]

I.6.2. Les avantages et les contraintes des SIG :

En examinant de près les systèmes d'information géographiques (SIG), nous découvrons à la fois des multiples avantages qu'ils offrent et les défis auxquels ils peuvent être confrontés.

(Tab.5.) [Benatiallah et Debagh, 2013]

Tab.5. Les avantages et Les contraintes des SIG :

Avantages	Contraintes
- il permet de stocker des données spatiales et thématiques de manière fiable et efficace.	- Le manque de personnel spécialisé et compétant.
- il permet de récupérer rapidement les données et ainsi gagner du temps.	- Cout élevé et problèmes techniques pour l'acquisition des données fiables.
- Les SIG permettent de produire des cartes de haute qualité.	- Nécessité d'une mobilisation contenue des acteurs.
- Les SIG facilitent la mise à jour des informations grâce à des outils de suivi.	- Non standardisation des formats de données.

Chapitre II :

Matériels et Méthodes

II.1. Cadre physique :

Un parc national, c'est un endroit spécialement choisi et protégé par la loi et classé par décret où la flore, la faune et l'environnement naturel sont protégés et ne peuvent pas être touchés ou modifiés par les humains.

II.1.1. Localisation du Parc :

Le Parc National de Taza se trouve sur la côte est de l'Algérie, dans la wilaya de Jijel. Il a une ouverture sur la Méditerranée via un littoral de 9 km. Le parc se compose de zones de montagne de basse altitude, dont le point culminant est Kountet El Kern, atteignant une altitude de 1121 mètres. Depuis 2004, le PNT est classé Réserve mondiale de la biosphère par l'UNESCO. [PNT, 2022]

Les limites du PN de Taza peuvent être représentées par les points côtés aux coordonnées suivants : (Fig.9)

- Nord-Est $x = 737,47$ $y = 4064,58$
- Nord-Ouest $x = 728,47$ $y = 4066,87$
- Sud-Est $x = 733,09$ $y = 4060,24$
- Sud-Ouest $x = 725$ $y = 4062,94$; Source : [PNT, 2022]

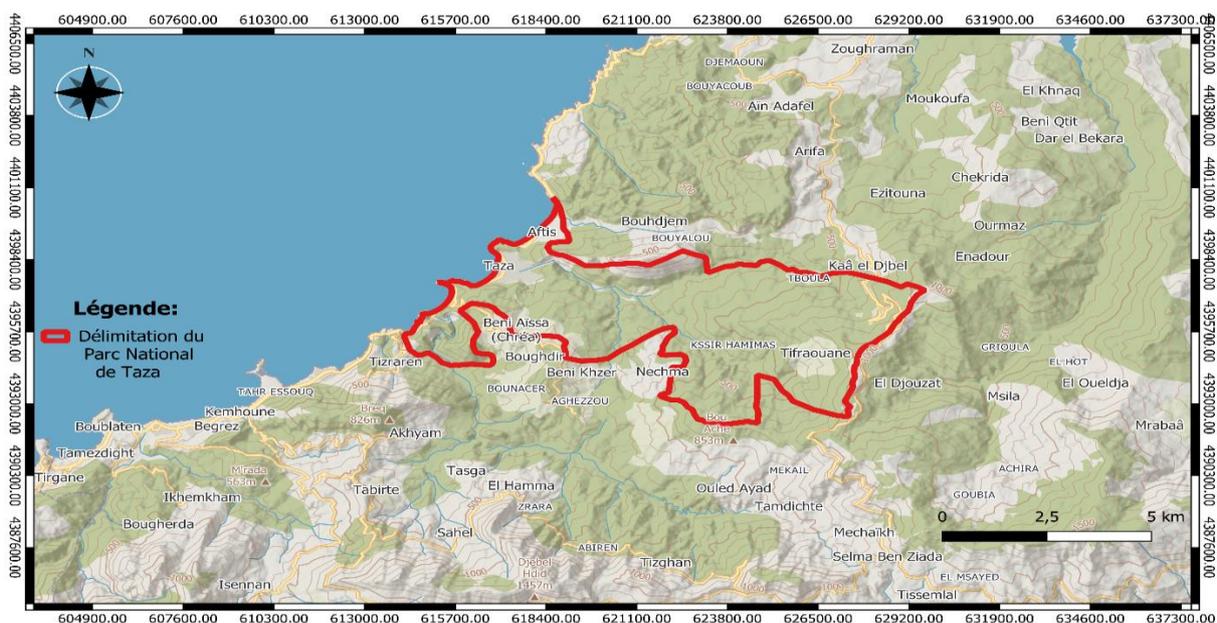


Fig.9. Carte de délimitation du Parc National de Taza.

II.1.2 Présentation de la zone d'études :

Notre zone d'étude se situe dans une partie de la forêt de Guerrouche intégrée dans le parc. La zone est principalement composée de Chêne Zéen, mais il y a aussi des peuplements de Subéraie et de Chêne Afarès. La zone d'étude s'étend sur une superficie de 3807 hectares et possède des caractéristiques uniques dans tout le bassin méditerranéen.

Choix du site :

Notre choix pour ce site a été motivé par plusieurs raisons. Tout d'abord, la forêt de Guerrouche est un écosystème riche et varié, qui abrite de nombreuses espèces fauniques et floristiques, dont certaines sont rares ou menacées. Étudier cette biodiversité peut aider à mieux comprendre les mécanismes qui régissent les écosystèmes et à mieux préserver la nature. De plus, mettre à jour une carte existante de végétation réalisée par Benstiti, 1986.

II.1.3. Synthèse climatique :

Le PNT présente un climat méditerranéen humide typique de la petite Kabylie. Il se caractérise par des précipitations abondantes et des températures clémentes. Il convient de souligner que cette région est la plus pluvieuse d'Algérie, avec une moyenne annuelle de précipitation variant de 1000 à 1400 mm, et une température moyenne annuelle de 18.2°C, activée par la proximité de la mer. [PNT, 2022]

En ce qui concerne les températures, les mois les plus froids sont décembre, janvier et février. La température minimale annuelle moyenne est de 7,1°C. Quant à la température maximale moyenne, elle atteint 31,4°C.

D'après le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) et le quotient pluviothermique d'Emberger (Q2) (annexe A), la forêt de Guerrouche est classée dans le bioclimat humide à hiver chaud. Elle présente une période sèche qui s'étend de la mi-mai à la mi-août, soit une durée de trois mois.

II.1.4. Géologie :

Le PNT présente une géomorphologie exceptionnelle résultant de mouvements géotectoniques importants. On y trouve une variété de formations telles que des corniches, des gorges, des grottes, des cols, des avens et des pics de montagnes. Sur le plan géologique, le parc est situé à l'extrême nord-est de la chaîne calcaire des Babors et au sud du massif volcanique d'El Aouana. Deux types de formations géologiques dominent la région : des dépôts sédimentaires composés de roches mères gréseuses datant du Secondaire et du Tertiaire, ainsi que des terrains volcaniques caractéristiques

des zones septentrionales. La forêt de Guerrouche est établie sur des terrains constitués de nappes numidiennes présentant une alternance de bancs gréseux et de flysch. [DGF, 2006]

II.1.5. Pédologie :

Il convient de noter que le manque de recherches approfondies sur les aspects pédologiques et géologiques de la forêt de Guerrouche a été largement influencé par des restrictions d'accès imposées par les autorités locales pour des raisons de sécurité. De plus, la région de Jijel a également été inaccessible pour les mêmes raisons. Par conséquent, seules quelques études sommaires ont été menées jusqu'à présent. Les sols du PNT sont principalement le résultat de l'évolution pédologique des formations superficielles présentes sur les versants argileux et gréseux du Numidien. Ces sols forestiers, caractérisés par une texture argilo-sableuse à sablo-argileuse, sont généralement acides à légèrement acides et d'une profondeur relativement bonne. Ils se distinguent par l'accumulation de matières organiques sur un matériau colluvial à texture grossière, ce qui semble conférer une fertilité chimique supérieure aux formations de chêne Zéen et de chêne-liège. Cependant, il convient de noter que des études plus approfondies sont nécessaires pour mieux comprendre ces aspects pédologiques et géologiques dans l'ensemble du parc. [PNT, 2022].

II.1.6. Hydrologie et hydrographie

Le parc de Taza est traversé d'est en ouest par un réseau hydrographique (fig.10), principalement alimenté par le principal affluent permanent, l'Oued Dar El Oued, situé dans la partie sud-ouest du parc. Il se jette dans la mer au niveau des grottes merveilleuses. Un autre affluent important est l'Oued Taza, qui est alimenté par trois affluents différents. L'Oued Bou-Merrar s'écoule du sud vers le nord, l'Oued Bou-Fessiou prend sa source à Ain Bir El-Hallouf, à la limite sud du parc, et l'Oued T'boula est le prolongement de l'Oued Taza, prenant naissance à Djebel El-Kern à une altitude de 1121 mètres. La présence d'un réseau hydrographique dense dans le parc de Taza est principalement due aux précipitations abondantes de la région et à la topographie très accidentée. [PNT, 2022].

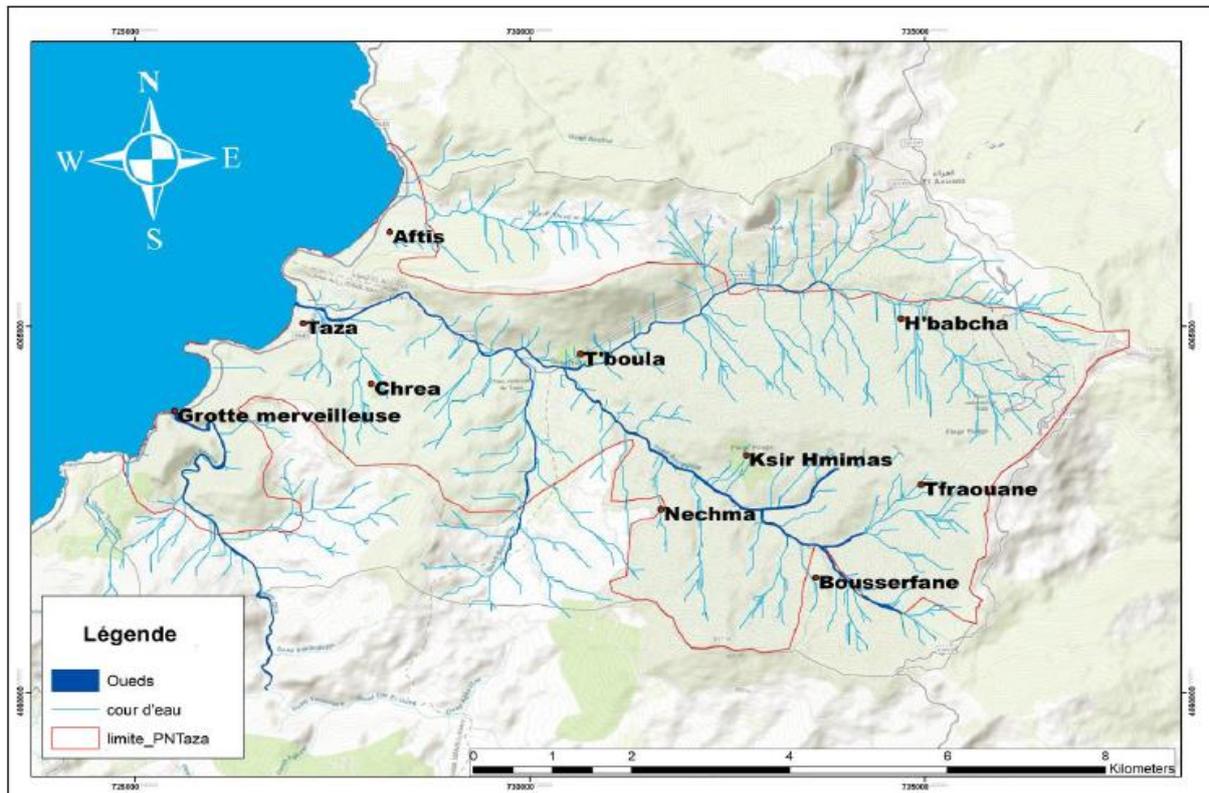


Fig.10. Réseau hydrographique de surface du parc national de Taza. [PNT, 2022].

II.2. Milieu Biotique :

II.2.1. La flore :

Le PNT présente l'unique localité où le chêne Zéen (*Quercus canariensis*) occupe d'un seul tenant une vaste étendue (1670 ha). Les peuplements de chêne-liège (*Quercus suber*), avec une étendue de 756 ha, occupent la seconde place après ceux du chêne Zéen. On le retrouve aussi en peuplement mixte avec le chêne Zéen sur 155 ha. On y retrouve aussi le chêne Afarès (*Quercus afares*) sur une étendue de 265 ha, avec la particularité de présenter des peuplements purs. Au niveau du territoire actuel du PNT, 435 espèces ont été inventoriées, parmi lesquelles on distingue : 11 espèces endémiques nord-africaines, 5 espèces endémiques à l'Algérie et à la Tunisie, 10 espèces endémiques à l'Algérie, 95 espèces rares, 61 espèces très rares. [DGF, 2006].

II.2.2. La faune :

Le PNT est riche d'une faune composée de 146 espèces. Sur les 15 espèces de mammifères du parc, 11 sont protégées par la loi. Un nombre de 131 espèces d'oiseau y est inventorié, composé

de 89 passereaux, 23 rapaces et 19 espèces d'eau. Parmi elles, 45 sont protégées par la loi. [DGF, 2006].

II.3. Méthodologie :

II.3.1. Collecte de données :

La collecte de données a commencé par une visite de la direction du parc national de Taza afin de récupérer des informations sur le parc (Carte disponible, plan de gestion, données pédologiques). Parmi les documents récupérés, une ancienne carte géographique datant de 1986, réalisée par Benstiti dans le cadre d'une étude inédite intitulée "Répartition des principaux groupements végétaux dans le Parc National de Taza" dans la forêt de Guerrouche.

II.3.2. Géo-référencement :

Les documents récupérés (carte de Benstiti et un plan de gestion N°5 du PNT), nous ont permis de procéder au géo référencement de la carte de végétation de Benstiti. Pour cela, nous avons scanné la carte et importée du logiciel Qgis (version : Qgis3.28.3) [Sherman, 2004], utilisé tout au long de notre travail. Lors de l'importation, la carte était dépourvue de coordonnées. Afin de remédier à cela, nous avons utilisé une extension de notre logiciel appelée MapTiler (version : 3.2) [Bozon & al, 2021]. Nous avons superposé la carte de Benstiti sur une carte satellitaire de MapTiler afin de la géo référencer.

II.3.3. Digitalisation :

Une fois la carte est géoréférencée, la tâche suivante a consisté à numériser et à représenter graphiquement les différents groupements végétaux présents sur la carte sous forme de shapefiles (polygones).

II.3.4. Préparation du terrain :

Avant de se rendre sur le terrain, il est essentiel de préparer des cartes géographiques en superposant nos shapefiles sur une image satellitaire (MapTiler) sur le logiciel Qgis. La carte finale a été imprimée. Afin de confirmer la fiabilité des polygones de la carte de Benstiti des points GPS ont été pointés sur cette dernière. Une fois sur le terrain, ces coordonnées GPS seront relevées et validées. Le travail sur le terrain a été réalisé en collaboration avec les forestiers du Parc National de Taza, au rythme de deux sorties par semaine de la mi-avril jusqu'au 07 juin 2023.

II.3.5. Echantillonnage :

Une sortie de prospection et de vérification de la carte de Benstiti a été programmée. Nous avons procédé à la prise de points GPS sur la ligne périphérique de chaque formation. Suite à l'intégration de ces coordonnées dans notre logiciel, nous avons constaté une variabilité importante dans la superficie des formations dans la carte de Benstiti par rapport à la réalité du terrain. Par manque de temps en prenant en compte le statut de conservation des essences forestières nous étions dans l'obligation de réduire notre travail de terrain aux formations liées au chêne Afarès (formation pure et formation mixte impliquant le chêne Afarès).

Afin de résoudre ce problème, nous avons utilisé le principe des forêts caducifoliées en ce qui concerne la période de perte de feuilles chez le Chêne Afarès. Cela dit qu'il subit un changement de couleur de ses feuilles durant la période automnale et leur chute durant la période hivernale. [Mahamane et al, 2007]. Pour cela, nous avons utilisé une autre méthode basée sur une image satellite de Sentinel-2 (Fig.11) datée du 17/03/2023 téléchargée sur le site Scihub Copernicus [ESA & al, 2023]. Cette image nous a permis de différencier la nuance de couleur du Chêne Afarès par rapport aux autres formations forestières. Cette image nous a permis de redélimiter théoriquement le territoire du Chêne Afarès et sa mixité avec d'autres essences forestière.

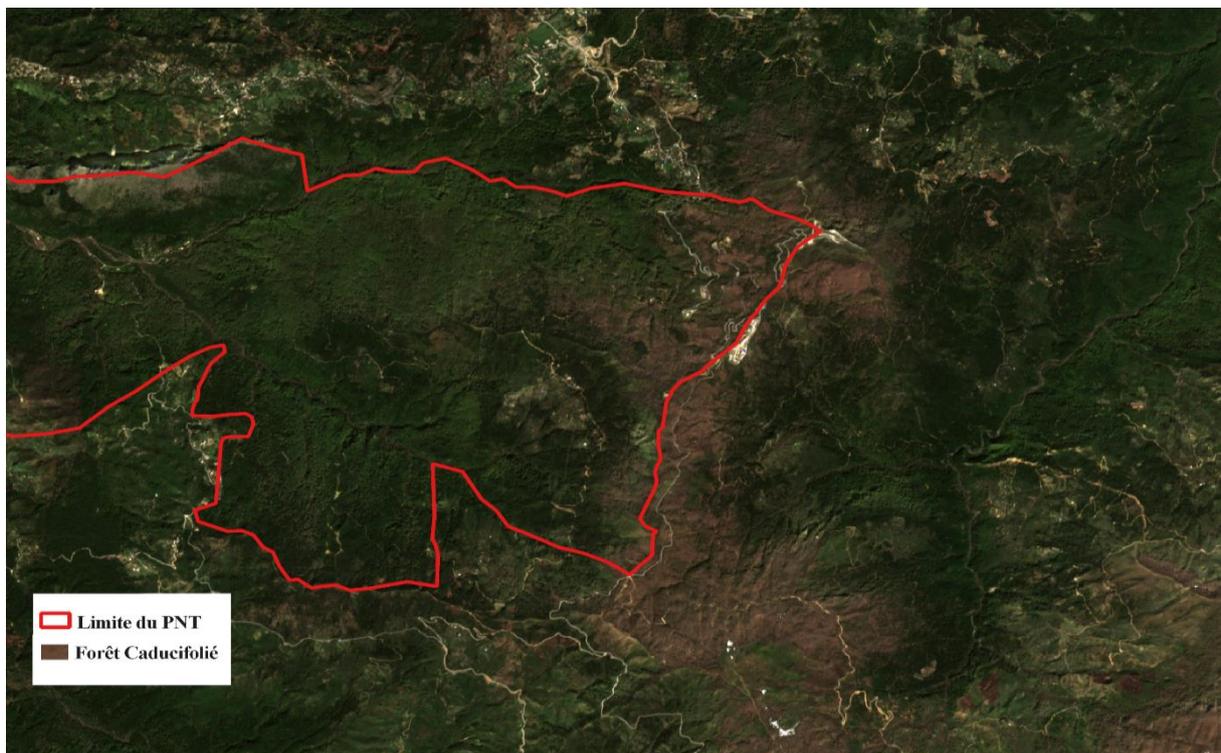


Fig.11. Image de sentinel-2.

Par la suite, notre travail s'est concentré sur la validation des données théoriques sur le terrain. L'objectif était de redélimiter de manière précise le territoire des chênes Afares, ainsi que leur interaction avec d'autres formations forestières.

Pour ce faire, nous avons suivi une approche méthodique : tous les 20 mètres, nous avons pris un point GPS le long de la limite entre les chênes Afares et d'autres formations voisines, les coordonnées GPS ont été enregistrées à l'aide de l'application AlpineQuest (version : 2.3.5) [GNU, 2023] sur notre smartphone. Nous avons décidé d'utiliser cette application suite à un test de comparaison avec un GPS de l'université de marque GARMIN [Hill et Al, 2001]. Les résultats obtenus tant avec l'application qu'avec le GPS se sont révélés identiques, ce qui confirme la cohérence et la précision des données fournies par l'application.

Sur une aire minimale de 100m² dans chaque formation homogène, nous avons recensé toutes les plantes observées. Des échantillons ont été pris pour identification et des photos ont été prises avec un appareil photo de marque SONY DSC-W800.

Chapitre III :

Résultats

III.1. Résultat de digitalisation de la carte de Benstiti :

Le résultat de la digitalisation des shapefiles représentant les différentes formations forestières de la forêt de Guerrouche, nous a permis d'avoir une idée sur la répartition de ces formations (fig.12.) Ainsi nous avons calculé leur superficie. La carte de Benstiti révèle que le Chêne Zéen occupe une grande surface par rapport aux autres formations. Suivi par les formation semi-ouvertes/semi-fermées suivi par la formation du chêne Afarès (Tab.6).

Tab.6. Les superficies respectives de chaque formation forestière identifiée dans le travail de Benstiti.

Formations Forestières	Superficie (ha)
Chêne Zéen	6 35 ,05
Chêne Afarès	1 77,98
Chêne Liège	41,40
Maquis	88,88
Forêts semi-fermées 1	90,59
Forêts semi-fermées2	369,98
Forêts semi-ouvertes	475,28
Forêts denses 1	175,95
Forêts denses2	3,64
Pelouses sur affleurements rocheux	15,55
Pelouses dégradées	53,55
Ripisylves à peuplier blanc	15,90
Terrains agricoles	32,17
Totales	2 175,92

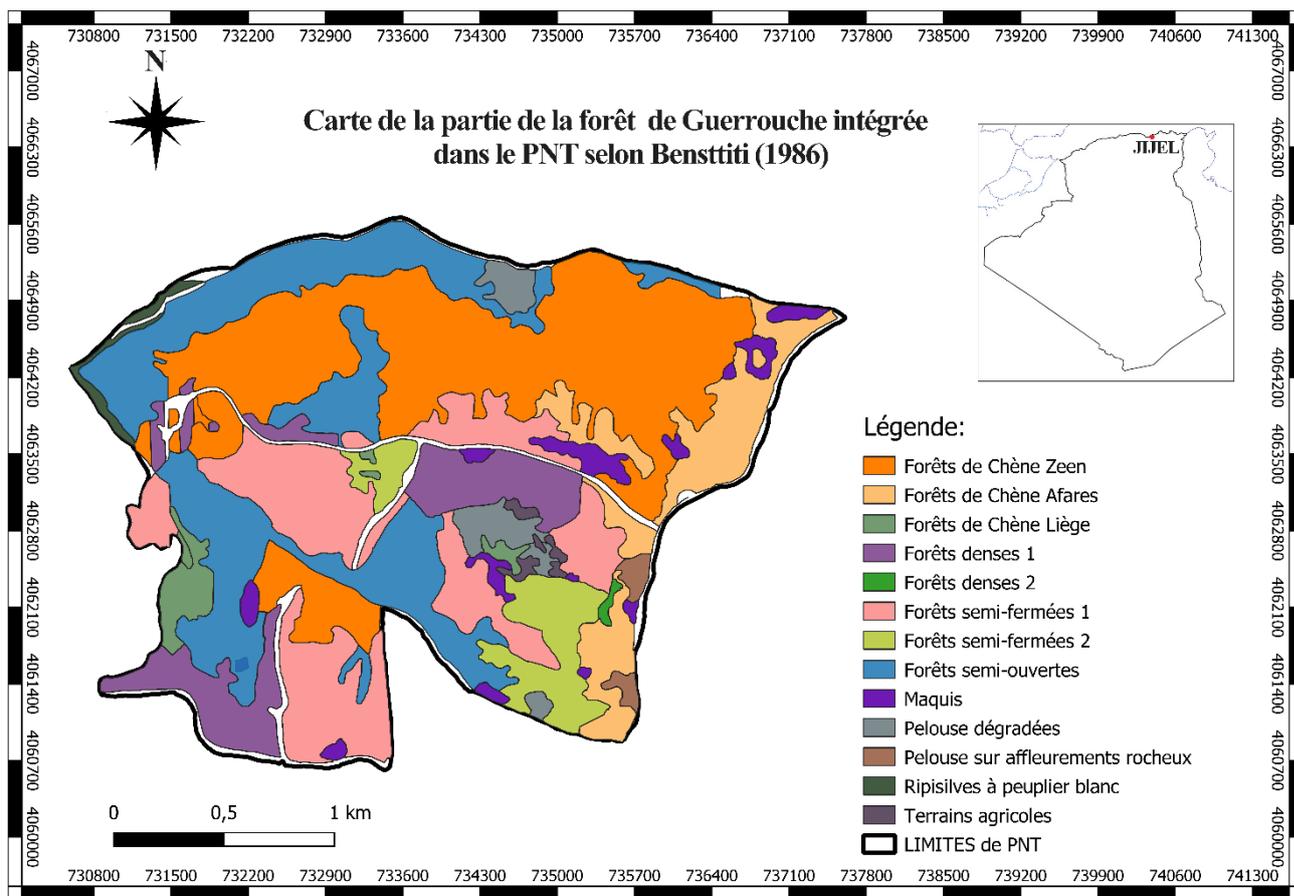


Fig.12. Carte de la partie de la forêt de Guerrouche intégrée dans le PNT selon Bensttiti (1986).

III.2. Nouvelle carte des formations forestières :

Suite à nos sorties sur le terrain et à la collecte de données et de coordonnées, nous avons identifié de nouvelles coordonnées qui délimitent avec précision les différentes formations forestières. De plus, nous avons procédé à la création de polygones spécifiques pour représenter ces formations de manière plus précise. En parallèle, nous avons réalisé une toute nouvelle carte des essences forestières, qui se distingue nettement de celle élaborée par Bensttiti en 1986 telle que la formation mixte de chêne Afarès avec chêne Zeen, la formation mixte de chêne Afarès avec chêne liège, ainsi qu'une formation mixte de chêne Afarès avec chêne liège et chêne Zéen. (Fig.13.)

L'Afarèssaie pure se caractérise par un sous-bois moins important avec une dominance de *Erica arborea* L., *Cytisus villosus* Pourr., : (DC.) Bertol. *Cynosurus peltieri* M., *Carex distachya* Desf, *Eryngium tricuspdatum* L., *Galium rotundifolium* L. *Potentilla micrantha* Ram.. Les formations mixtes du chêne Afarès avec les autres chênes est aussi caractérisé par la présence des mêmes arbustes (*Erica arborea*, *Cytisus villosus*). Elles se marquent aussi par la présence

de L'érable (*Acer optusatum* Waldst. & Trousse. ex Willd.,) qui se présente rarement dans la formation pure de l'Afarès. Il est à noter que l'espèce liane *Hedera helix* L. peut parfois dominer et asphyxier les pieds de Zéen. En sous-bois nous avons observé *Viola sylvestris* Lam., *Agrimonia eupatoria* L., *Ficaria verna* Huds *Viola sylvestris* Lam., *Daphne gnidium* L., *Agrimonia eupatoria* L. *Rubus ulmifolius* Schott., avec quelques espèces à haute valeur patrimoniale telle que, le *Teucreum kabylicum* Batt., *Lysimachia cousiniana* Coss & DR., *coronilla atlantica* B & R., *cyclamen repandum* var. *baborense* Batt.

La formation de Chêne Zeen est la mieux représentée dans notre zone d'étude avec 1039.7 ha. Suivie par la formation mixte Zéen-Afares avec 184.5 ha. L'afaressais pure occupe la troisième position avec 100.9 ha. Les maquis (5.4 ha) occupent une très petite portion au sein de cette forêt (Tab. 7).

Carte des formations forestières de la partie de la forêt de Guerrouche intégrée dans le PNT

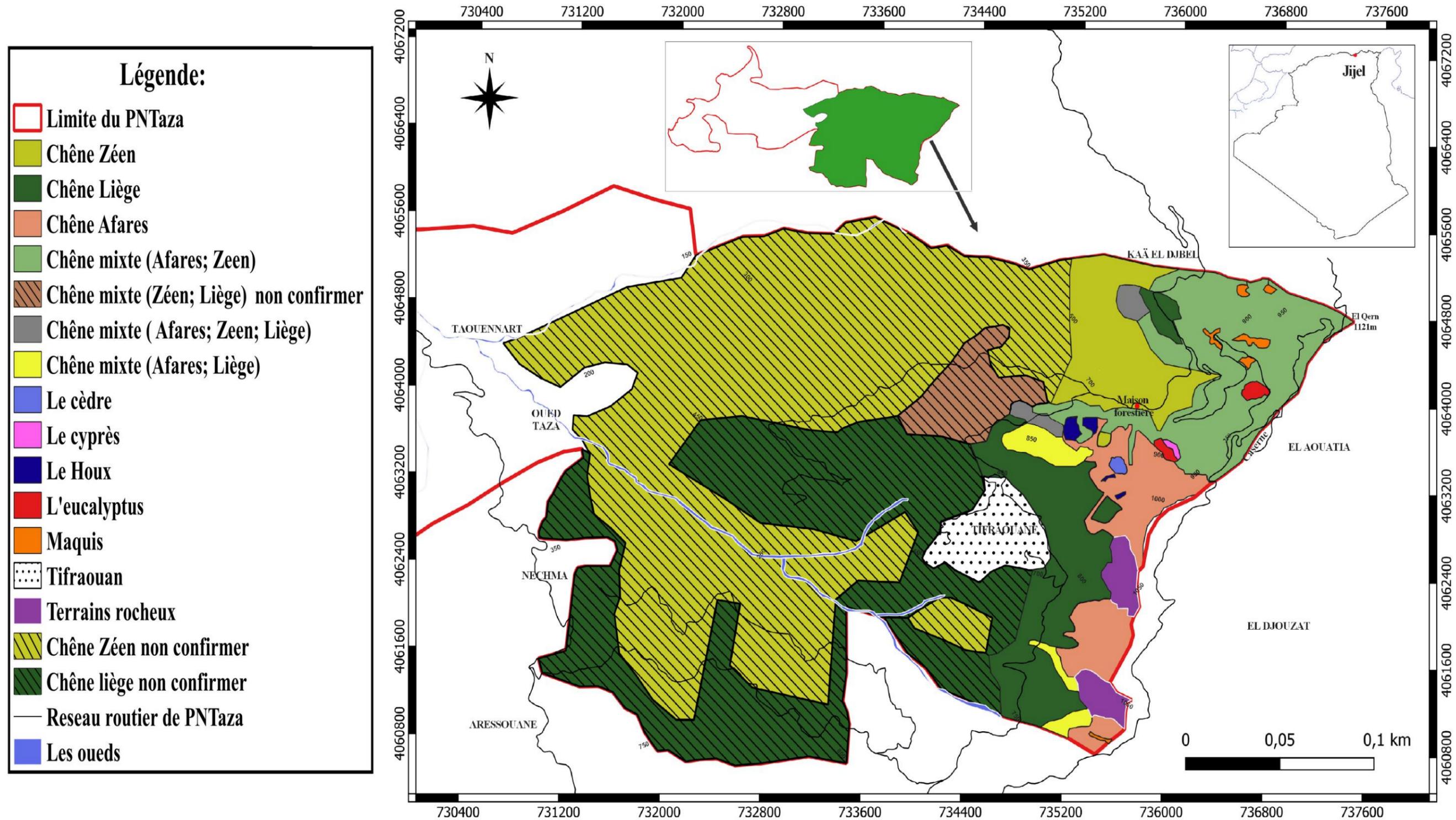


Figure.13 .Carte des formation forestière de la partie de la forêt de Guerrouche intégrée dans le PNT

Tab.7. Les superficies des formations forestières recensé dans notre projet :

Formations forestières	Superficie (hectare)
Chêne Zéen	1039,7
Chêne Liège	640,1
Chêne Afarès	100,9
Mixte (chêne Zéen ; chêne Afarès)	184,5
Mixte (chêne Zéen ; chêne Afarès ; chêne Liège)	12
Mixte (chêne Afarès ; chêne Liège)	24,9
Mixte (chêne Zéen ; chêne Liège)	61,7
Les maquis	5,4
Terrains rocheux	27
Tifraouane	58,6
Totale	2159,255

III.3. Les nouvelles formations forestières recensé :

Les formations forestières que nous jugeons intéressantes à cartographier sont : le cèdre, eucalyptus, cyprès et le houx). (Fig.14). Elles se localisent au sein des formations étudiées comme espèces accompagnatrices du Chêne Afarès ou introduites par l'homme. Il est important de noter que ces nouvelles formations ne sont pas répertoriées sur la carte établie par Benstiti (1986).

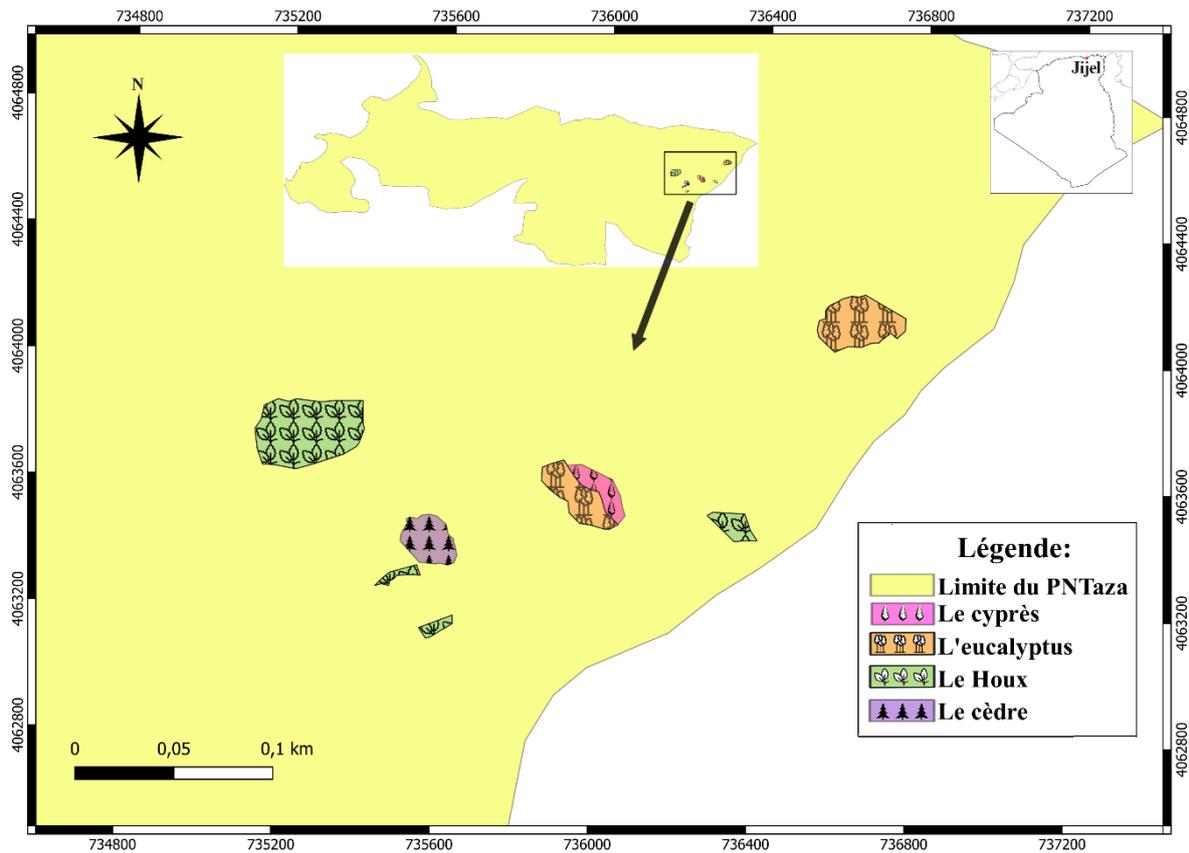


Fig.14. Carte des nouvelles formations forestières recensées dans la partie de la forêt de Guerrouche intégré dans le PNT.

Le grand Houx est une espèce accompagnatrice du Chêne Afarès. Elle occupe une superficie de 6.1 ha. L'eucalyptus occupe une superficie considérable dans les forêts mixtes Zéen-Afarès. Le cèdre et le Cyprès occupent une petite tache pour chaque dans les formations mixtes sur des superficies respectives 1.7 et 1ha (Tab. 8).

Tab.8. Les superficies des nouvelles formations forestières recensé dans le PNT :

Formations forestières	Superficie (Hectare)
Le houx	6.1
Le cèdre	1.7
L'eucalyptus	4.5
Le cyprès	1

III.4. Nouvelle redélimitassions de PNT :

Les limites actuelles du parc sont mal cartographiées dans le côté Nord-Est et Sud-Est du parc (Fig.15). Par conséquent, nous avons procédé à la correction de ces limites en établissant de nouvelles coordonnées qui délimitent avec précision le parc.

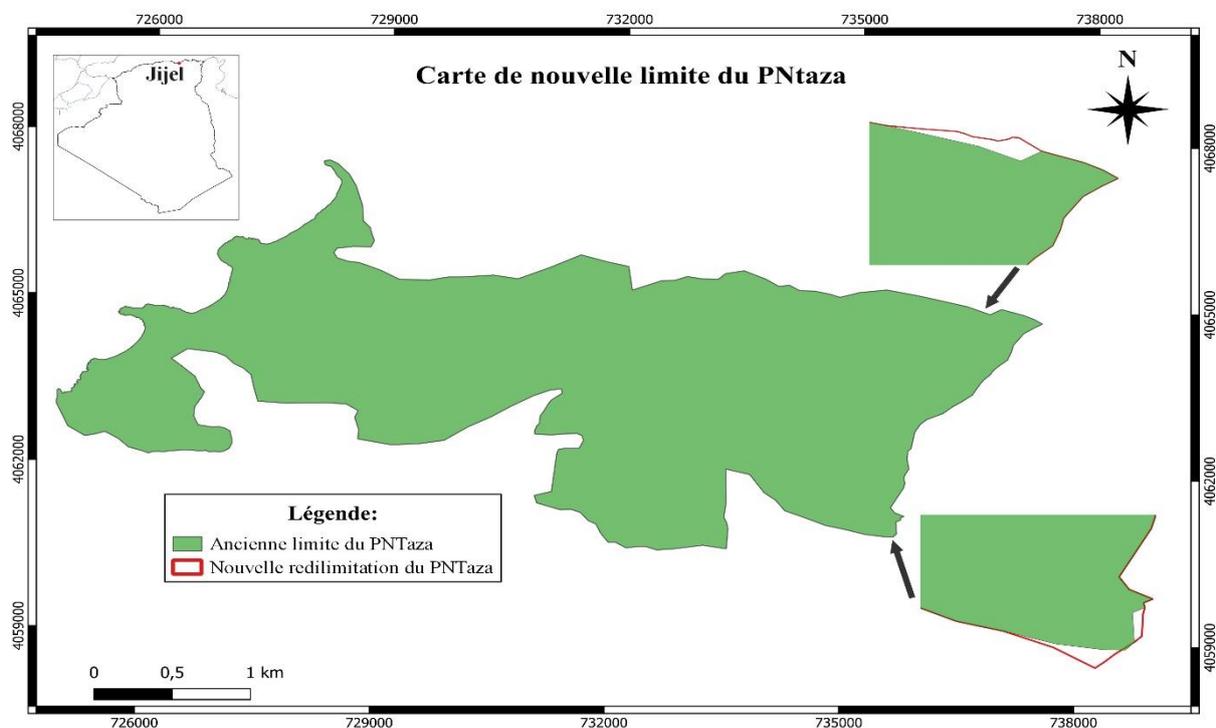


Fig.15. Carte de nouvelle limite du PNTaza.

III.5. Zoning :

L'équipe du parc, qui possède une connaissance approfondie du terrain, a divisé les trois zones de la manière suivante :

- La zone centrale comprend que la zéenaie pure.
- La zone tampon regroupe toutes les autres formations forestières.
- La zone périphérique représente les terrains urbains.

Suite à la superposition des cartes, nous avons constaté que cette division de zonage est faite sur la base de la carte de Benstiti (1986).

Les limites territoriales de ces formations forestières ne sont pas la même que dans l'ancienne carte. Le nouveau zonage est toujours réparti sur trois zones : zone centrale, zone tampon, zone de transition. (Fig.16)

La zone centrale, est spécifiquement dédiée à la conservation à long terme de la diversité biologique. [Mouossouni, 2010]. Étant donné le statut de conservation du Chêne Afarès, [Quezel & Santa 1962], [Jerome & al, 2020], [Ouyahia,2012], nous estimons qu'il mérite d'être inclus dans la zone centrale en raison de sa valeur écologique. (Annexe B)

La zone tampon, entoure ou borde les zones centrales et est dédiée à des pratiques écologiquement viables, telles que l'éducation environnementale, les loisirs, l'écotourisme et les recherches appliquées et fondamentales. [Mouossouni, 2010]. Cette zone peut accueillir diverses formations végétales, notamment le Chêne Zéen, le Chêne Liège et la chênaie mixte. (Annexe C)

La zone de transition, située autour de la zone tampon, assure la protection des deux zones précédentes et sert de cadre pour toutes les initiatives d'écodéveloppement dans la région concernée. Elle permet des activités récréatives, de détente, de loisirs et de tourisme. [PNT, 2022]

Dans notre carte (Annexe D), cette zone englobe des zones urbaines, des casernes militaires, des terrains rocheux et des points d'observation.

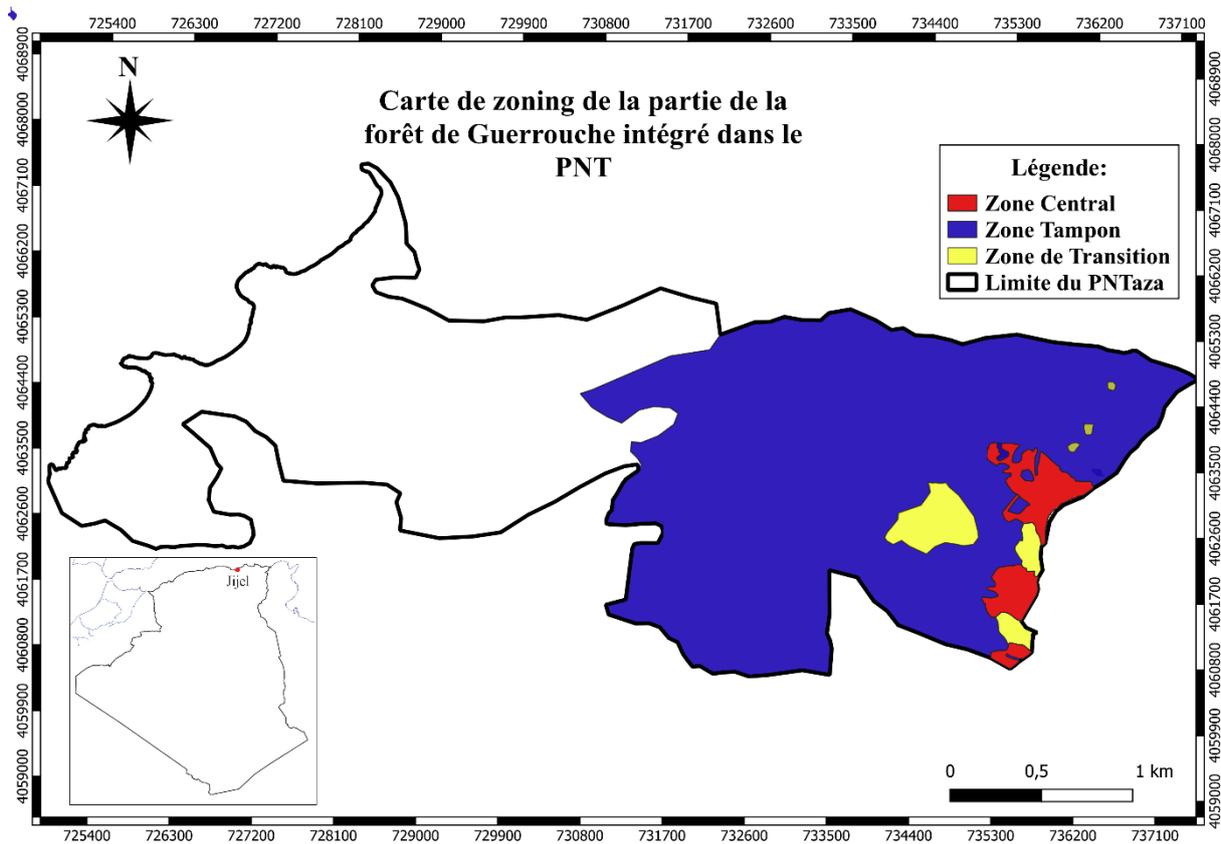


Fig.16. Carte de zoning de la partie de la forêt de Gourrouche intégré dans le PNT.

Chapitre IV :

Discussion

IV.1. Etude comparative entre la carte de Benstiti et la nouvelle carte :

Nous observons une réduction de la superficie du chêne Afarès dans la nouvelle carte que nous avons réalisée, par rapport à celle de Benstiti (1986). Cette diminution est attribuée aux autorités locales en raison de la construction de leur base militaire et de plusieurs postes d'observation. Ils ont également effectué des coupes massives le long de la route de wilaya (50 mètres en dessus et en dessous de cette route) ainsi que des abattages autour de leur base et des postes d'observation.

La formation de chêne Zéen a aussi connu une réduction par rapport à la superficie présentée par Benstiti (1986). Cela est peut-être dû à l'omission des zones de chêne mixte dans sa propre carte. Il a représenté les zones du chêne mixtes comme étant Zéenais pure. De ce fait sur notre carte nous avons représenté les zones mixtes et les zones pures chacune dans son propre territoire.

Par ailleurs, il est important de noter une augmentation significative de la superficie du chêne-liège dans notre zone études par rapport à sa représentation sur la carte de Benstiti (1986). Alors que certaines zones, comme Tifraouane, ont connu une dégradation par l'urbanisation. Par contre nous avons observé une belle forêt de chêne-liège avec des individus de 50 ans à proximité de Tifraouane confirmée par les ingénieurs du PNT. Elle n'est malheureusement pas correctement représentée à cette époque sur la carte de Benstiti (1986).

Durant nos sorties sur terrain, nous avons constaté que la majorité des maquis identifiés par Benstiti en 1986 ont évolué pour devenir des forêts mixtes bien développées. Cette régénération du maquis a été favorisée par plusieurs facteurs tels-que la fertilité du sol, le climat, mais principalement par le fait qu'elle a été interdite d'accès durant plusieurs années. Cependant, nous avons également recensé de nouveaux maquis non représentés au paravent d'une superficie de 5,4 hectares. Ces maquis ont été créés suite à défrichement à des fins commerciales et économiques, ainsi que par des coupes à blanc réalisées par les autorités pour des raisons de sécurité.

De plus, une forêt dense de chêne-liège qui était représentée dans la carte de Benstiti (1986) comme une a été complètement transformée en zone urbaine. L'homme est clairement responsable de cette dégradation.

IV.2. Les nouvelles formations forestières recensé :

IV.2.1. Les formations nocives :

IV.2.1.1. Eucalyptus :

Nous avons identifié une nouvelle formation forestière dans la forêt de Guerrouche, qui est celle de l'eucalyptus. Cette espèce a été introduite par le PNT dans le but de compléter et de remplir les espaces vides à cette époque. Initialement, seuls quelques individus ont été plantés, mais ils se sont rapidement propagés sur le territoire, occupant désormais une part importante de 4,5hectare. Cependant, cette espèce a été classée comme étant nocive en raison des impacts qu'elle provoque.

L'Eucalyptus est souvent décrit comme une espèce qui joue le rôle d'une véritable pompe d'eau, elle épuise activement l'eau et les nutriments du sol [Ouattar & Loupe,1998]. Les eucalyptus sont renommés pour leur enracinement puissant, et leurs racines ont la capacité de se propager jusqu'aux canalisations, aux réservoirs de chasse d'eau et autres structures souterraines. Leur enracinement invasif fait d'eux de redoutables compétiteurs pour les cultures, particulièrement dans les régions où l'eau est rare. [Ouattar & Loupe,1998].

Les feuilles de l'Eucalyptus, connues pour leur texture coriace, se décomposent lentement, ce qui pourrait potentiellement conduire à une acidification du sol. [Ouattar & Loupe,1998], [Seling, Spathelf,2001], [Nizinski & al, 2008].

Les peuplements d'eucalyptus sont souvent confrontés à un manque de régénération végétale en raison de la densité élevée de leur couvert. Les houppiers des eucalyptus forment une canopée dense qui exerce une inhibition complète sur le développement de la végétation dans le sous-bois.

En effet, en raison de ses caractéristiques invasives et des impacts néfastes constatés sur le sol et la végétation, l'eucalyptus peut être considéré comme une espèce envahissante nocive. Sur le terrain, nous avons observé la présence de jeunes poussées d'eucalyptus, ce qui indique une propagation de cette espèce et une expansion de son territoire. Cela peut causer des dommages à la végétation voisine, en particulier aux chênes Afarès et aux chênes Zéen. En évaluant les risques et l'avancement de cette espèce, il est prévisible que sa superficie, qui est actuellement de 4,5 hectares, continuera d'augmenter au cours des 10 à 15 prochaines années, menaçant ainsi les autres territoires environnants.

IV.2.1.2 Cyprès et cèdre :

Le cèdre de l'Atlas et le cyprès, sont des conifères majestueux, possèdent des aiguilles qui, comme celles du sapin et de l'épicéa, ont tendance à acidifier le sol. De plus, les tanins qu'elles libèrent lors de leur décomposition entravent la croissance des plantes herbacées. Par conséquent, il est préférable d'éviter de les utiliser en tant que paillis directement. [SNFH,2016].

À l'Institut Forestier National de Petawawa, une expérience de plantation de 20 conifères a été menée dans des fermes abandonnées. Après 46 ans, le pH du sol de ces fermes a été mesuré, révélant une baisse significative. Parmi les 13 plantations attribuées, la moyenne du pH a diminué de 1,28 unité, atteignant ainsi un niveau élevé d'acidification enregistré. [Branr & al,1986].

Malgré ces effets négatifs, ces deux espèces ont été plantées au milieu d'une forêt. Elles occupent actuellement une superficie de 2,7 hectares, n'est pas très étendue et présente donc un niveau de risque relativement faible. Cependant, il est important de rester vigilant et de surveiller leur expansion afin de ne pas entraver la croissance des chênes ni entrer en compétition pour le territoire, même si la croissance de ces deux espèces est lente.

IV.2.2. Formation bénéfique :

IV.2.2.1. Le Grand Houx : (*Ilex aquifolium*):

D'après les travaux menés par Yahi & Djellouli (2010) et Labbaci (2021), il a été démontré que le houx est présent dans les formations de cèdres. Cependant, notre travail a démontré que le houx se trouve également dans les forêts de chênaies mixtes (Afarès-Zéen) ainsi que dans les formations de chêne Afarès pure. Ces résultats diffèrent donc de ceux rapportés précédemment.

En effet, les recherches de Yahi & Djellouli (2010) ont également démontré que l'*Ilex aquifolium*, appelé le grand houx, est une espèce rare et menacée d'extinction. Cette situation est principalement due à sa cueillette intensive par les fleuristes, car il est largement utilisé dans l'ornement. Cette demande élevée contribue à mettre en péril la survie de l'espèce.

En raison de la rareté de cette espèce et son importance écologique, il est crucial de les protéger et de contrôler les coupes effectuées par des individus non autorisés. De plus, il est également essentiel de cartographier ses peuplements. D'un degré de rareté moins élevé le laurier-noble (*Laurus nobili*), présente le même problème de cueillette intensive dans cette forêt et il mérite la même attention. Afin de mettre en place des mesures de protection adéquates. Il est

recommandé d'interdire la cueillette de ces espèces à l'état sauvage et de promouvoir leur culture dans des conditions contrôlées. Cela pourrait conserver ces espèces précieuses tout en répondant à la demande sans nuire à leur survie dans leur habitat naturel.

IV.3. Nouvelle redélimitations du PNT :

Les nouvelles limites du PNT ont révélé que l'ancien shapefile de limites étaient incorrectes, ce qui a conduit à une perte de superficie de 8.93ha au nord-est et de 3.9ha au sud-est. Cela entraîne la mauvaise gestion de cette zone et la non protection des espèces qui se trouvent maintenant en dehors des zones protégées. [Mathevet, & al, 2010].

De plus, cette différence peut entraîner une utilisation inefficace ou excessive des ressources naturelles, telle que l'exploitation forestière et le braconnage à proximité du parc. Ces activités menacent la biodiversité et les paysages environnants. [Ousmane, & al, 2020].

Par conséquent, il est impératif de corriger toutes les limites du parc afin de réaliser l'objectif initial de sa création. Il est essentiel de rectifier ces erreurs de délimitation et de procéder à une nouvelle cartographie des limites du parc.

IV.4. Zoning :

Une zone centrale, fait l'objet d'une protection à long terme permettant de conserver la diversité biologique, de surveiller les écosystèmes, de mener des recherches et dans laquelle tous les actes de gestion doivent respecter l'objectif d'élimination des activités humaines, à l'exclusion des travaux d'entretien et de recherche en rapport avec les objectifs assignés à ces zones. [Moussouni, 2010].

Selon la liste rouge de l'UICN [Jerome & al, 2020], le *Quercus afares* a été classé comme une espèce menacée en 2010. De plus, le décret algérien n° 12-03 [Ouyahia, 2012] il est interdit de la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette de ces glands, ou de toute autre forme prise par cette espèce au cours de son cycle biologique, son transport, son utilisation, sa mise en vente, ou son achat, ainsi que la détention des spécimens prélevés dans son milieu naturel. Il est aussi classé comme espèce endémique à l'Algérie et la Tunisie [Quezel & Santa 1962]. Par conséquent, il est essentiel de classer le chêne Afarès dans la zone centrale et de corriger le zonage déjà établi par le parc afin de le prioriser sa protection. Notre étude reste non exhaustive. Il est nécessaire de présenter la nouvelle carte de zonage dans l'étude du schéma directeur du Parc National de Taza, conformément à la réglementation en vigueur.

Etant donné que nous avons remarqué en dehors du parc une vaste et magnifique forêt qui s'étendant sur environ (392 ha) au Sud-Est du parc. Afin de garantir sa protection nous suggérons d'agrandir la superficie du parc en incluant cette forêt dans la zone centrale. (Fig.17)

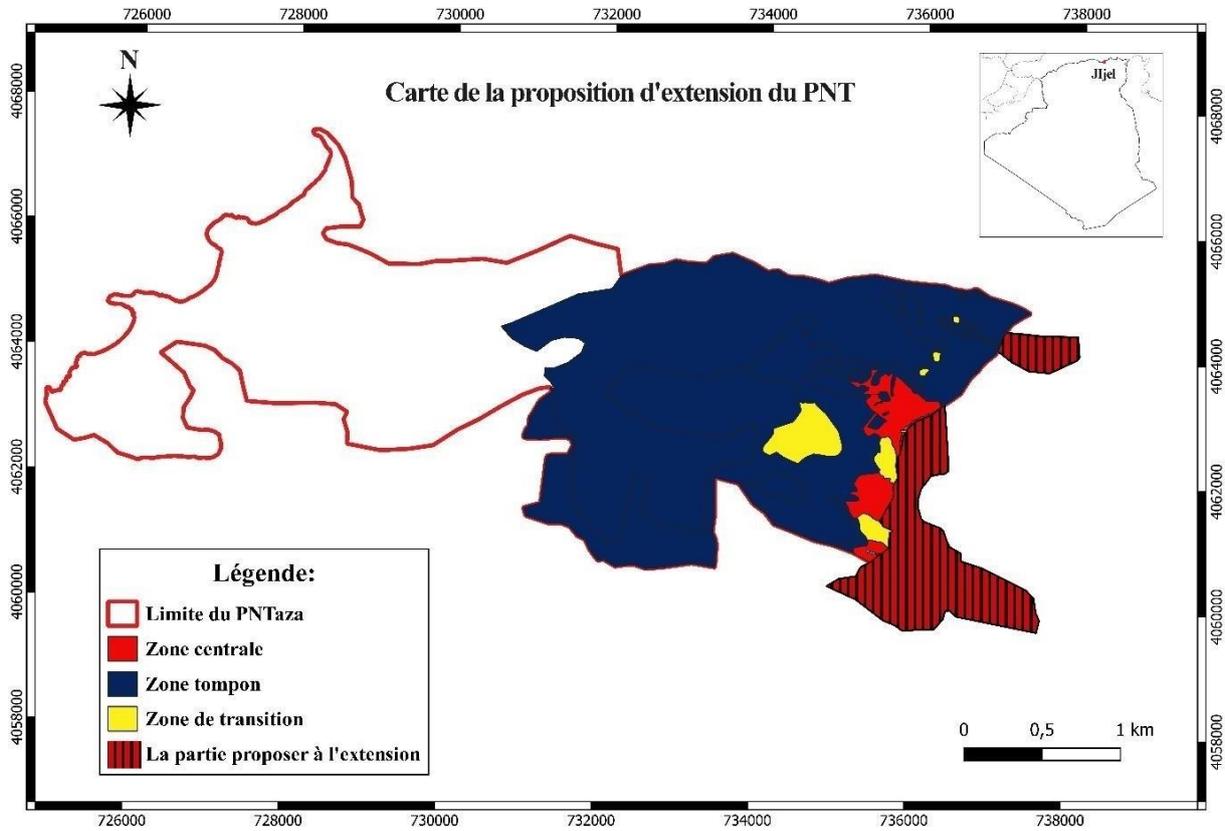


Fig.17. Carte de proposition d'extension du PNT.

Conclusion

Conclusion :

La cartographie est d'une importance capitale car elle nous a permis de visualiser de manière claire et accessible des informations géographiques complexes, facilitant ainsi la compréhension, l'analyse et la prise de décision. Dans le cadre de ce mémoire, nous avons pour objectifs d'actualiser la partie de la forêt de Guerrouche intégrée dans le parc, créer une nouvelle carte de végétation plus précise, décrire les différentes formations végétales tout en identifiant leurs menaces, et enfin, revoir le zonage du parc.

Suite à un travail sur le terrain, et un travail de cartographie sur les systèmes SIG, nous avons obtenu de nouveaux résultats significatifs notamment la présentation d'une nouvelle carte des formations forestières, plus fiable que la carte ancienne. La disparition des anciens maquis révèle la capacité de régénération naturelle des formations forestières et apparition de nouveaux maquis, ne peut être causé que par l'homme. Par ailleurs, nous avons constaté un décalage des limites du parc et nous avons procédé à une redélimitation en utilisant des points GPS relevés sur le terrain. Enfin, nous avons conclu que le zonage du parc était mal représenté, en particulier pour la zone centrale, exemple de chêne Afarès. Tandis que le Zéen pourrait être exploité d'une manière rationnelle et contrôlée par les forestiers.

L'analyse de la flore et de la végétation du Parc National de Taza a permis de conclure que la chênaie représente la plus grande étendue territoriale. Il est recommandé d'adopter une approche scientifique pour poursuivre les travaux dans le parc, en veillant sur la protection et la conservation des différentes espèces végétales homologuées en tenant compte des perspectives suivantes :

1. Nous suggérons une extension du parc sur une superficie de 392 hectares dans la partie Sud-Est du parc qui semble être une forêt d'Afarès pure. Nous suggérons de le mettre dans la zone centrale du parc cet étendre la superficie du parc afin d'inclure la forêt de chênes Afarès dans la zone centrale du parc pour de garantir sa protection.
2. L'Eucalyptus est une espèce envahissante qui peut causer un grand risque de dégradation des formations autour. Il est recommandé de procéder à une coupe rase et à la suppression totale de ces plantations forestières.
3. Il est nécessaire de continuer la cartographie des deux espèces à protéger, le houx et le laurier, afin de mettre en place des mesures de protection, faciliter le suivi de ces

formations par les forestiers. Afin de répondre aux besoins il est important de promouvoir leur culture.

4. Il convient de surveiller l'extension du territoire du cèdre et du cyprès afin d'éviter la nuisance des autres formations végétales voisines.
5. Il est important de choisir avec soin les espèces à planter dans cette forêt afin d'éviter la concurrence territoriale avec la chênaie existante.

Références Bibliographiques

-A-

Aouadi, A., khaznadar, M., & Aouadi, H. (2010). La relance du chêne-liège dans le plan national de reboisement en Algérie. *Forêt méditerranéenne*, 31(1) ; 45-54

Ambassade d'Algérie à Prague. (2019). Les parcs nationaux. Disponible sur le site : <http://www.algerie.cz/index.php/tourisme-et-artisanat/81-les-parcs-nationaux> . Consulté le : 14/04/2023.

-B-

BOUDY P., 1955. Economie forestière nord-africaine. Tome IV, Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. 483 p. Ed. Larose, Paris

Bertrand, G. (1966). Pour une étude géographique de la végétation. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 37(2), 129-144.

Barry, J.P., Celles, J.C., Faurel, L. (1974). Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions ecologique : : feuille d'Alger au 1/1000.000. Alger, Société d'Histoire naturelles de l'Afrique du Nord. 42p.

Benstitti. (1986). Source introuvable.

Brand, D. G., Kehoe, P., & Connors, M.(1986). Coniferous afforestation leads to soil acidification in central Ontario. *Canadian journal of forest research*, 16(6),1389-1391.

Briens, M., & Garavaglia, V. (2013). L'état des forêts méditerranéennes en 2013. *Forêt méditerranéenne*, 34(4), 245-250.

Benatallah, DJ., Debagh, A., (2013). Réalisation d'un système géographique (S.I.G) pour les forages d'alimentation en eau potable (A.E.P) à travers la wilaya d'Adrar, 22-24.

Bozon, N., Pridal, P., & Košťál, M. (2021). An innovative global cloudless satellite map. *Abstracts of the ICA*, 3, 35.

-D-

Deshayes, M., & Chery, J. P. (2000). SIG, définitions et contraintes de mise en place. *Forêt méditerranéenne*, 21(1), 67-69.

Direction Générale des Forêts, T. (2006). Atlas des parcs nationaux algériens.96p. 65-67.

Direction Générale des Forêts. (2007). Politique Forestière Nationale et Stratégie d'aménagement et de développement durable des ressources forestières et alfatière. 37p.

Dehane, B., Bouhraoua, R., Latifa, B., & Hamani, F. Z. (2013). La filière liège algérienne, entre passé et présent. *Forêt méditerranéenne*, 34(2), 143-152.

Décret exécutif n° 19-147 datant du 29 avril 2019, publié dans le journal officiel n° 30 du 08 mai 2019.

-E-

ESA., EUMETSAT., ECMWF. (17-03-2023). Disponible sur le site : <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>. Consulté le 22-04-2023.

-G-

Ghazi, A., (2005). Évaluation des ressources forestières mondiales : Rapport national Algérie. FAO : Rome, Italie., 36(47).

Grelot, J. P. (1992). CARTOGRAPHIE ET CARTOGRAPHIE : où se situera le cœur de la discipline ? *Bulletin du Comité français de cartographie*, (131), 9-10.

GNU. 18-06-2023. Disponible sur le site : <https://alpinequest.net/>. Consulter le 18-06-2023.

-H-

Hill, CJ., Moore, T., & Dumville, M. (2001). Relevé de phase porteuse avec récepteurs GPS portables Garmin. *Examen de l'enquête*, 36 (280), 135-141.

-J-

Jerome, D., Carrero, C. & Gorener, V. 2020. Quercus afres. La liste rouge de l'UICN des espèces menacées 2020. Disponible sur le site : <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T78802767A85409923>. Consulté le 19-06-2020.

-L-

Louni, D. (1994). Les forêts algériennes. *Forêt méditerranéenne*, 15(1), 59-63.

Louadi, K., Terzo, M., Benachour, K., Berchi, S., Aguib, S., Maghni, N., & Benarfa, N. (2008). Les hyménoptères apoidea de l'Algérie orientale avec un liste d'espèces et comparaison avec les faunes ouest paléarctiques. *Bulletin de la société entomologique de France*, 113(4), 459-472.

LABBACI, A. (2021). Myrmecofaune (*Hymenoptera, Formicidae*) du Parc National de Djurdjura (Nord d'Algérie), sociogénétique et contribution à l'étude du régime alimentaire de la fourmi *Tapinoma magnum* (Mayr, 1861) (Doctoral dissertation). p14

-M-

Maire, M. (1926). Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Vol 1. Alger : Imprimerie-papeterie Baconnier frères. .78p.

Meddour-Sahar, O., Meddour, R., & Derridj, A. (2008). Analyse des feux de forêts en Algérie sur le temps long (1876–2007). *Les Notes d'analyse du Cciheam*, 39(11).

Mahamane, A., Mahamane, S., & Lejoly, J. (2007). Phénologie de quelques espèces ligneuses du parc national du «W» du Niger. *Sécheresse*, 18(4), 354-358.

MOUSSOUNI, A. (2010). *Approche méthodologique pour la révision du zonage dans le parc national de Gouraya (W. Béjaia)* (Doctoral dissertation, ENSA). P15.

Mathevet, R., Thompson, J., Delanoë, O., Cheylan, M., Gil-Fourrier, C., & Bonnin, M. (2010). Dossier «Le réveil du dodo III»-La solidarité écologique: un nouveau concept pour une gestion intégrée des parcs nationaux et des territoires. *Natures sciences sociétés*, 18(4), 424-433.

-N-

Noval, M.S., Yettou, A., Azzi, A. (2015). Évaluation des ressources forestières mondiales : Rapport national Algérie. FAO : Rome, Italie., 80p. 22-35

Nizinski, J. J., Morand, D., Loumeto, J. J., Luong-Galat, A., & Galat, G. (2008). Bilan hydrique comparé d'une savane et d'une plantation d'eucalyptus dans le bassin du Kouilou (République Populaire du Congo). *Climatologie*, 5, 99-112.

-O-

Ouattar, N., & Louppe, D. (1998). Eucalyptus : essence singulière. Huitième Réunion Tripartite, Bobo- Dioulasso, 27- 29 juin 1998. 2-3p.

Ousmane, S., N'da Dibi, H., Kouassi, K. H., Kouassi, K. É., & Ouattara, K. (2020). Crises politico-militaires et dynamique de la végétation du Parc national du Mont Péko en Côte d'Ivoire. *Bois & Forêts des Tropiques*, 343, 27-37.

Ouyahia, A.2012. Décret exécutif n° 12-03. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 03 du 18 janvier 2012. Disponible sur le site : <https://faolex.fao.org/docs/pdf/alg110463.pdf> . Consulter le 19-06-2023.

-P-

Parc nation de Taza-JIJEL (2022). Plan de gestion N°5 du PNT.85p.

-S-

SEIGUE A., 1985. « *La forêt méditerranéenne et ses problèmes* ». Paris : Maisonneuve et Larose, 502 p.

SISSAOUI, A., BABA, R., & CHABI, N (2017). Protected areas for conservation of biodiversity and sustainable development in Algeria: the case of Taza National Park–Jijel. Les Aires protégées au service de la conservation de la biodiversité et du développement durable en Algérie: cas du parc national de Taza–Jijel. 2840-2852.

Sekkoum,S., Maachou, M. (2018). (Modifié). Le parc national de Tlemcen (Algérie) : un potentiel touristique sous-exploité », *Études caribéennes* [En ligne], 39-40 | Avril-Août, mis en ligne le 15 juillet 2018, consulté le 27 juillet 2018. URL : <http://journals.openedition.org/etudescaribeennes/12450>.

Sherman, G. E., Sutton, T., Blazek, R., & Luthman, L. (2004). *Quantum GIS User Guide*.75p

Société nationale D'horticulture de France. (25-10-2016) mise à jour le (16-04-2018). Peut-on pailler le sol avec des aiguilles de conifère ?. *Le figaro*. (France). [Journal]. Disponible sur le site :<https://www.lefigaro.fr/jardin/questions-reponses/2016/10/25/30010-20161025QERFIG00038-peut-on-pailler-le-sol-avec-des-aiguilles-de-conifere.php>. Consulté le 19-06-2023.

-Q-

Quezel, p. & Santa, S. (1962). *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*, tome 1. Pais : Edition du centre national de la recherche scientifique ,636p

-Y-

Yahi, N., & Djellouli, Y. (2010). Groupements forestiers et préforestiers à *Cedrus atlantica Manetti* d'Algérie : état des connaissances et dynamique des syntaxons. *Revue forestière française*, 62(3-4), 309-316.

ANNEXES

Annexe A

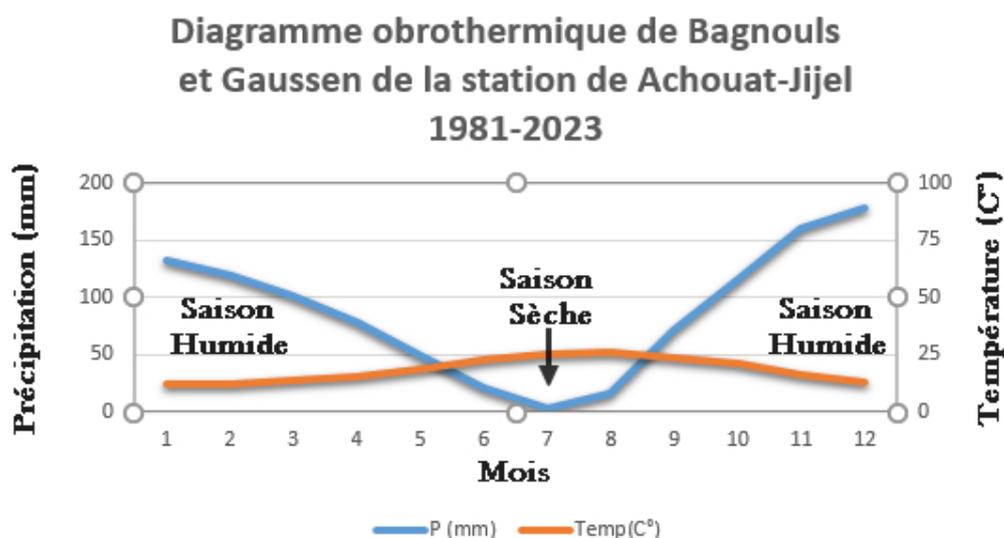
Cadre Physique

Données climatique :

Tab.1. Données climatique de la station de Achouet, W.Jijel (1981-2023)

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	
T max(C°)	16,3	16,5	18,4	20,4	23,6	27,5	30,5	31,4	28,6	25,6	19,9	17,5	
T min(C°)	7,3	7,1	8,7	10,6	13,6	17,1	19,8	20,8	18,9	15,6	11,5	8,5	
T moy(C°)	11,8	11,8	13,6	15,5	18,6	22,3	25,2	26,1	23,8	20,6	16	13	
P (mm)	131,9	118,5	101,3	78	47,9	20,5	3,2	15,6	71,7	115,1	160,6	178,6	1042,9
Temp (C°)	11,8	11,8	13,6	15,5	18,6	22,3	25,2	26,1	23,8	20,6	16	13	

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) :



Pour les températures nous avons :

100m → - 0.7°

Pour 728m nous trouvons :

Pour les précipitations nous avons :

100m → 41mm

Pour 728m nous trouvons :

$$100\text{m} \longrightarrow -0.7^\circ$$

$$100\text{m} \longrightarrow 41\text{mm}$$

$$728\text{m} \longrightarrow X_1$$

$$728\text{m} \longrightarrow X_2$$

$$X_1 = (728 \times -0.7) / 100$$

$$X_2 = (728 \times 41) / 100$$

$$X_1 = -5.096^\circ$$

Pour définir l'étage bioclimatique de la région de Jijel,

Nous avons :

$$Q_2 = 3.43.P / M-m$$

Nous avons aussi :

M = Moyenne mensuelle des températures maximales du mois le plus chaud = 31.4°

$$M-X_1 = 31.4 - 5.096 = 26.304^\circ$$

m = Moyenne mensuelle des températures minimales du mois le plus froid = 7.1°

$$m-X_1 = 7.1 - 5.096 = 2.004^\circ$$

$$\text{Précipitation} = P = 1042.9$$

$$P + X_2 = 1042.2 + 298.48 = 1340.68\text{mm}$$

Application numérique :

$$Q_2 = (3.43 \times P) / M-m$$

$$Q_2 = (3.43 \times 1340.68) / (26.304 - 2.004) = 189.24$$

D'après les calculs de Q_2 ,

$$Q_2 = 189.24 > 150$$

Donc l'étage climatique de notre zone d'étude est : Humide.

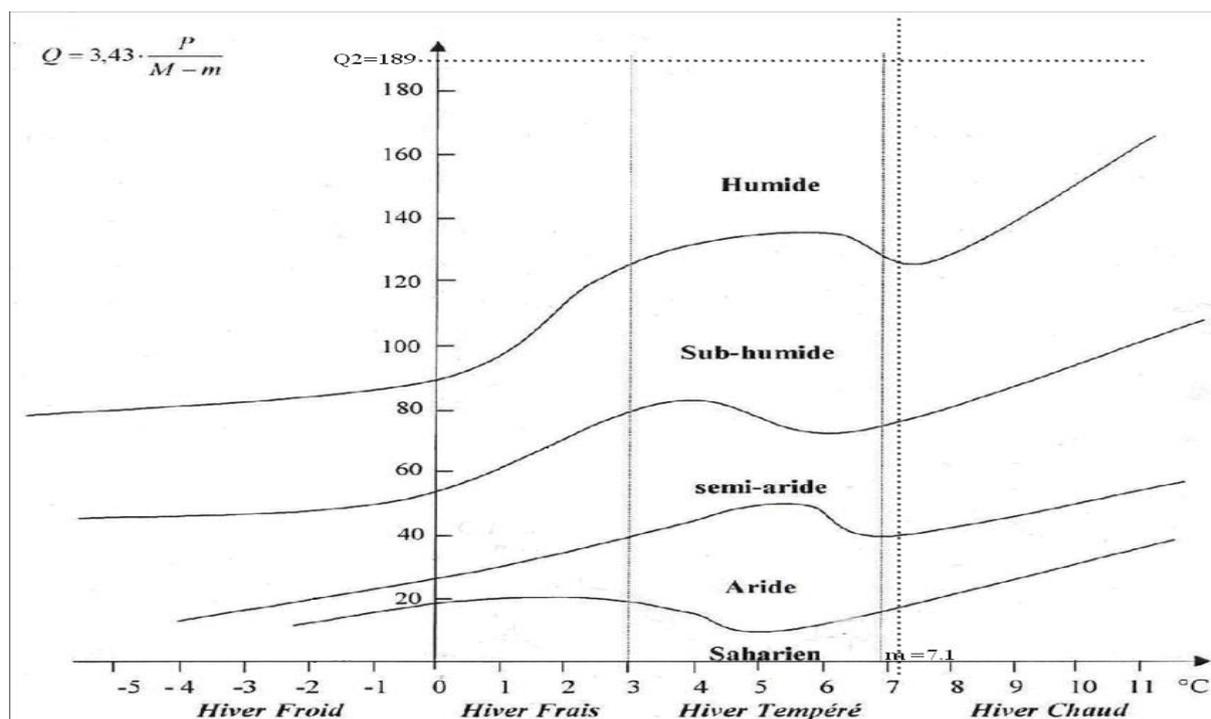
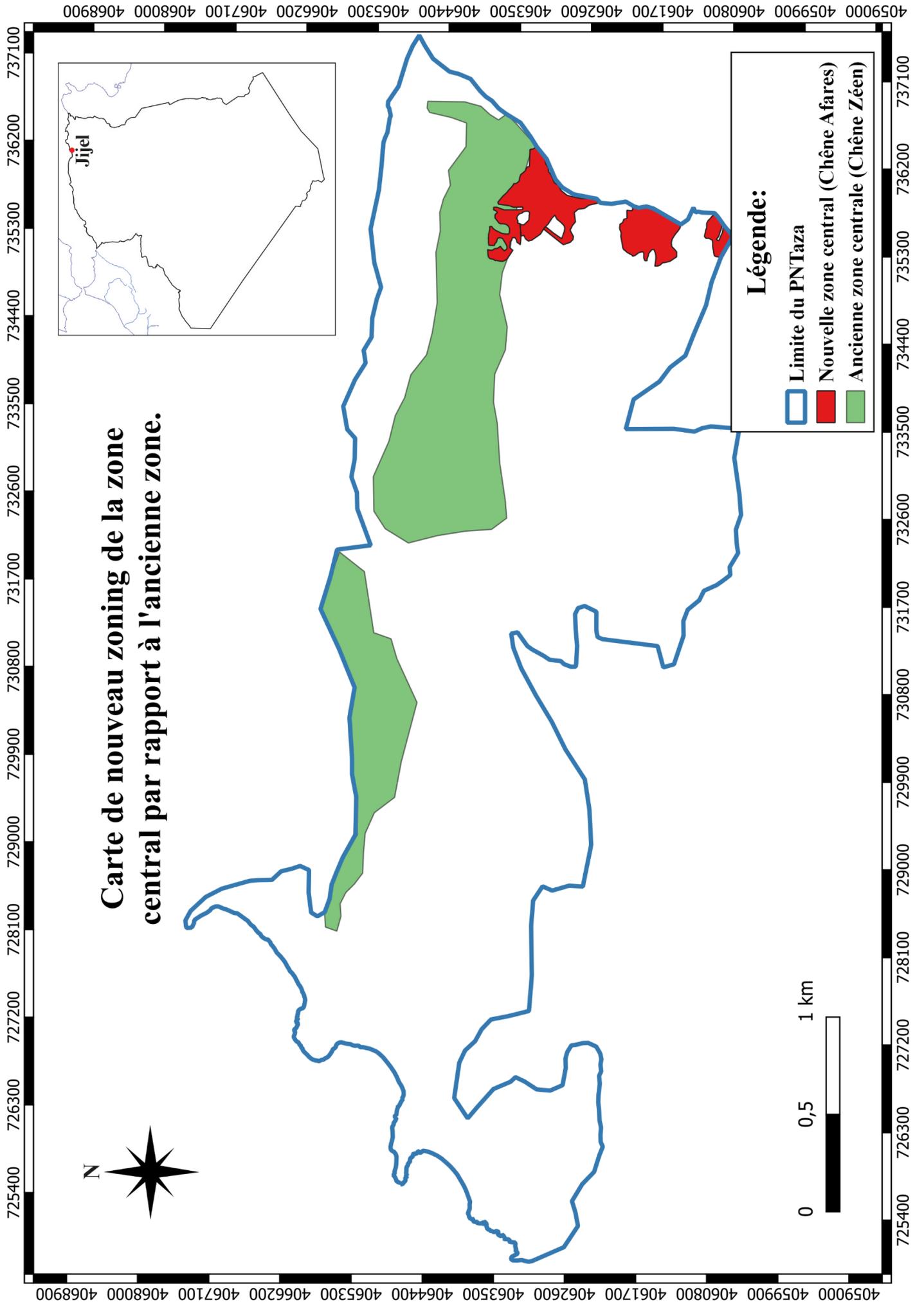


Fig.1. Climatogramme d'embeger (1932) de la station Achout-Jijel de la période (1981-2023).

Selon notre étude climatique, basée sur les données recueillies à la station Achouat-Jijel, notre zone d'étude, située à une altitude de 728m, est caractérisée par un climat humide avec un hiver chaud

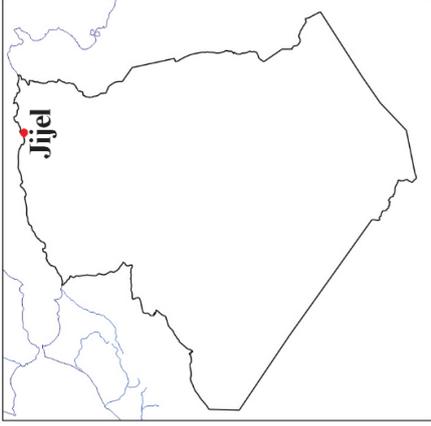
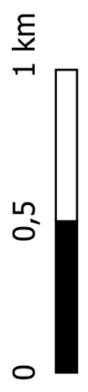
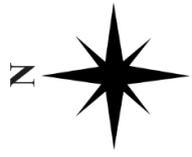
ANNEXE B



Carte de nouveau zoning de la zone central par rapport à l'ancienne zone.

Légende:

- Limite du PNTaza
- Nouvelle zone central (Chêne Afares)
- Ancienne zone centrale (Chêne Zéen)

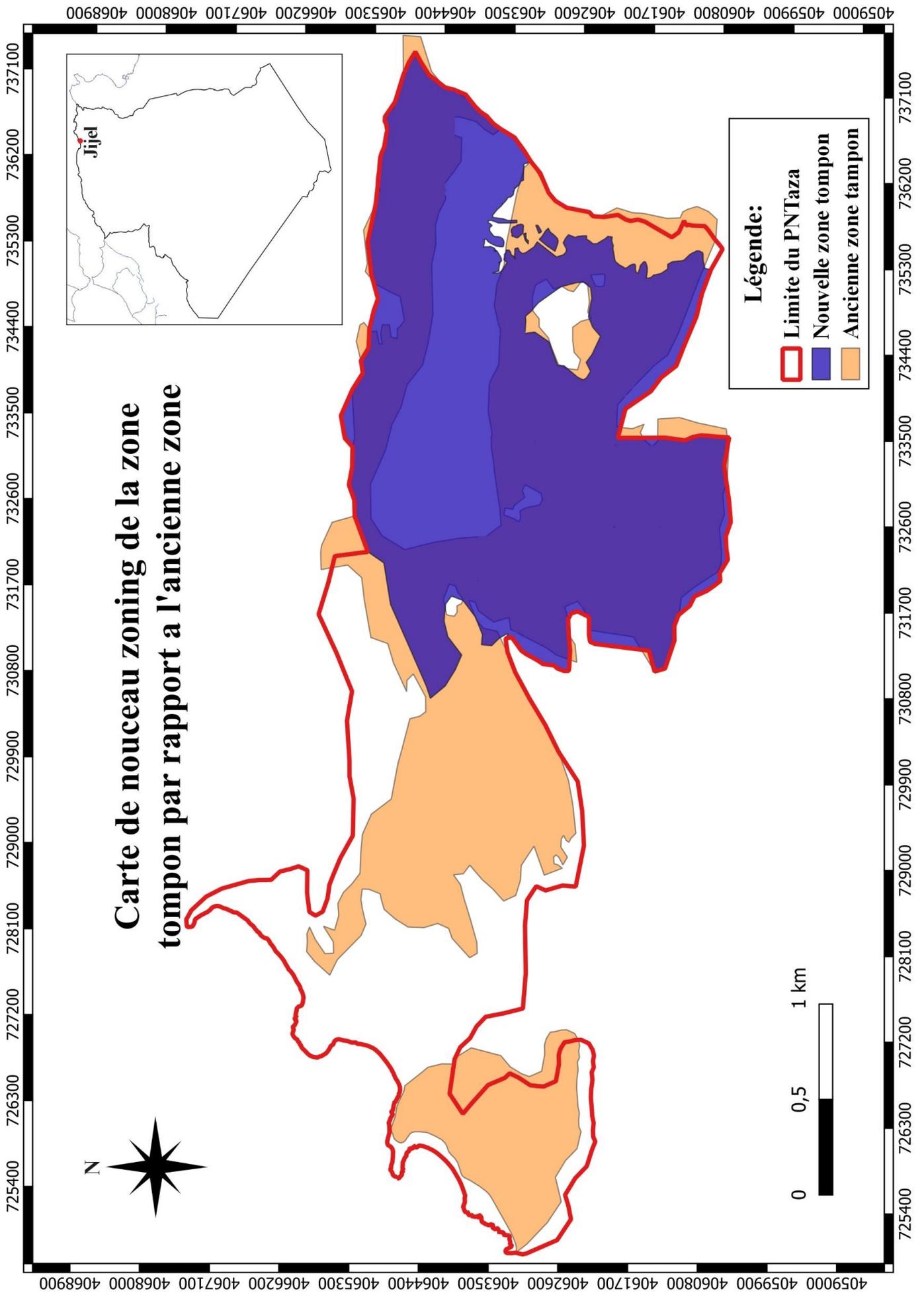


4059000 4059900 4060800 4061700 4062600 4063500 4064400 4065300 4066200 4067100 4068000 4068900

725400 726300 727200 728100 729000 729900 730800 731700 732600 733500 734400 735300 736200 737100

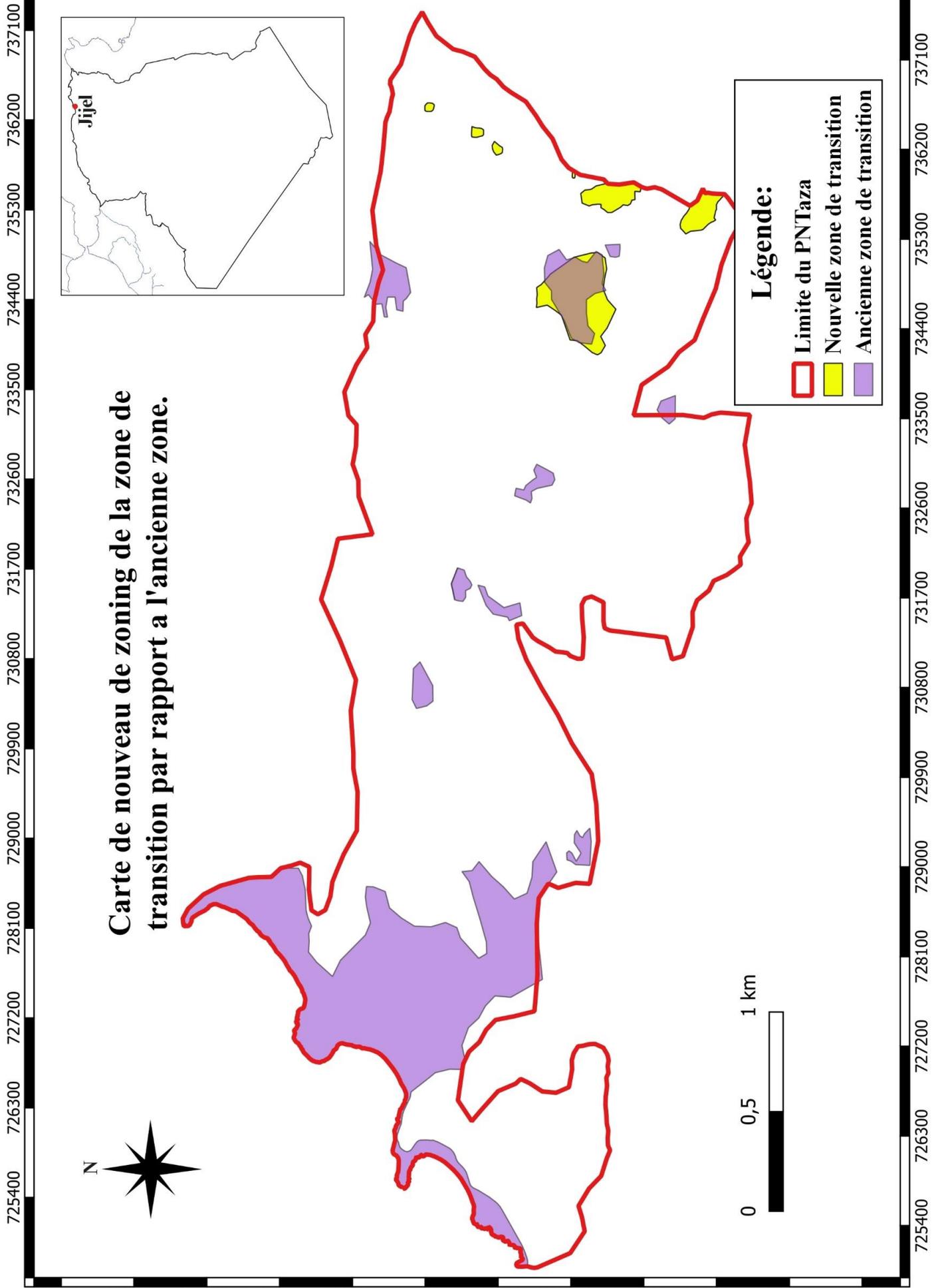
4059000 4059900 4060800 4061700 4062600 4063500 4064400 4065300 4066200 4067100 4068000 4068900

ANNEXE C



ANNEXE D

4068900 4068000 4067100 4066200 4065300 4064400 4063500 4062600 4061700 4060800 4059900 4059000



725400 726300 727200 728100 729000 729900 730800 731700 732600 733500 734400 735300 736200 737100

725400 726300 727200 728100 729000 729900 730800 731700 732600 733500 734400 735300 736200 737100

4059000 4059900 4060800 4061700 4062600 4063500 4064400 4065300 4066200 4067100 4068000 4068900

Résumé

Résumé :

Contribution à l'étude cartographique de la forêt de Guerrouche : Cas de la partie intégrée dans le PNT (Jijel).

Ce mémoire présente une approche phytoécologique et phytogéographique de la végétation d'une partie de la forêt de Guerrouche intégrée dans le parc national de Taza. L'objectif principal de cette étude est de mettre à jour la carte ancienne du PNT, en se focalisant sur la formation du chêne Afares et sa coexistence avec d'autres formations forestières. Les données du parc ont été récupérées et utilisées pour géoréférencer et numériser la carte de végétation de Benstiti (1986). Une approche méthodique a été suivie pour les corrections et les mises à jour nécessaires. Des points GPS ont été relevés le long des territoires forestiers, et un recensement des différentes formations végétales a été réalisé. Les résultats de cette étude ont révélé des avancées significatives. Tout d'abord, l'élaboration d'une nouvelle carte des formations forestières. De plus, de nouvelles formations forestières ont été recensées. Par ailleurs, une proposition d'une correction et la mise en évidence des lacunes dans la représentation du zonage du parc. Sur la base de ces constatations, il est recommandé d'adopter une approche scientifique approfondie pour poursuivre les travaux dans le parc, en vue de finaliser d'autres recherches et études.

Mots Clés : La forêt de Guerrouche ; Parc National de Taza ; Mettre à jour la carte ancienne ; Chêne Afares ; Géoréférencement ; Numérisation ; La carte de végétation de Benstiti (1986) ; Point GPS.

Abstract :

Contribution to the cartographic study of the Guerrouche forest: Case of the part integrated in the PNT (Jijel).

This dissertation deals with the use of phytosociological and phytogeographical approaches on plant training from a part of the forest of Guerrouche belonging to the National Park of Taza (NPT). The main aim of this study is to : update the ancient plant map of the NPT, focusing on the Afares oak and its coexistence with other forest formations. We have retrieved data from the NPT. Following some mapping methods, followed by field-by-field work, we corrected and updated the map of Benstiti (1986). An additional result revealed significant advances. First, we drew a new map of forest formations. Then, new plants training had been identified. In addition, a correction on the boarding of the National Park had been proposed and the identification of the issue within the representation of the park's zoning. Based on these findings, it is recommended that a thoroughly scientific approach be taken to further work in the park.

Key words: Forest of Guerrouche; National Park of Taza; Update the ancient plant map; Afares oak; Map of Benstiti (1986)

ملخص :

المساهمة في دراسة رسم خرائط غابة قروش: حالة الجزء المدمج في الحظيرة الوطنية لتازة (جيجل)

هذه المذكرة تقدم نهجا لبيئة النباتات و جغرافيتها لجزء من غابة قروش المدمج في الحظيرة الوطنية لتازة. الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو تحديث الخريطة القديمة لهذه الحظيرة. مع التركيز على تشكيلة بلوط الأفراس وتعايشها مع التشكيلات النباتية الأخرى. البيانات التي تم الحصول عليها من طرف مديرية الحظيرة الوطنية لتازة استرجعت ثم استخدمت في رقمنة الخريطة النباتية ل (بن ستيتي 1986)، فقد تم اتباع منهجية للتصحيحات والتحديثات الضرورية. نقاط النظام العالمي قد سجلت لتحديد المواقع على امتداد الأقاليم الغابية، وقد أُجري تعداد لمختلف التشكيلات النباتية، فكشفت نتائج هذه الدراسة عن تقدم كبير. أولا، وضع خريطة جديدة لهذه التشكيلات، ثم تحديد تشكيلات غابية جديدة، بالإضافة إلى اقتراح تصحيح لتقسيم المناطق التابعة لهذه الحظيرة. بناءً على هذه النتائج، فقد أُوصي باتباع نهج علمي شامل لمواصلة العمل في الحظيرة، بهدف مواصلة وتكملة المزيد من البحوث والدراسات.

الكلمات المفتاحية :

غابة قروش ، الحظيرة الوطنية لتازة، تحديث الخريطة القديمة ، بلوط الأفراس ، رقمنة الخريطة النباتية ل (بن ستيتي 1986) ، للتصحيحات والتحديثات ، نقاط النظام العالمي قد سجلت لتحديد المواقع.