

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université MOSTAFA BENBOULAIID Batna-2-
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département d'Ecologie et Environnement



MEMOIRE

Présenté par :

AKSA MERIEM

CHAREF DJOUHEINA

En vue de l'obtention du Diplôme de MASTER

Spécialité : Ecologie et Environnement

Option : Ecologie des zones arides et semi arides

Thème

*Analyse de la végétation et de la flore de la
cédraie du Parc National de Belezma (Batna)*

Soutenu le :

Devant le jury :

M. Abdelkrim Si Bachir (Professeur)	Président
M. Bekdouche Farid (MCA)	Promoteur
M. Medjadba Abdelmadjid (MAA)	Examineur

Année Universitaire 2019/2020



Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime
et en particulier...*

*Au symbole de tendresse et de sympathie mes chers parents
pour leurs amours et ses sacrifices et leurs encouragements
durant toutes mes études.*

*A mes chers frères Abderrahmane (sa femme Sara et son fils
Wassim) et Youcef.*

A ma chère sœur Soumia.

Et toute ma famille et ceux qui me rapprochent.

*A tous mes ami(e)s les plus chers, surtout Nesrine,
Nourelhouda, Karima, Djamila, Sara, Nourelhouda, Lidya...*

A mes camarades de promotion.

A tous les amoureux d'une nature propre et saine.

A tous qui m'aime Je dédie cette modeste recherche.

Aksa Meriem

Je dédie ce modeste travail

À celui qui a été toujours la source de l'inspiration et le

courage ma mère

À celui qui a inséré le goût de la vie et le se's de la

responsabilité mon père

À mes frères

À mes sœurs

À Mon frère Raouf « Paie a son âme »

À ma fille Sadeem

À mon homme

À toute la famille « Charef » et mes amis proches

Charef Djouhiena

Remerciements

Tout d'abord, je remercie avant tout mon DIEU, le puissant de m'avoir donné la force et moyens pour accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier vivement Mr Bekdouche Farid notre encadreur, qui a donné un sens à notre travail grâce à ses conseils et ses orientations significatives, sa disponibilité tout au long de cette recherche.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à Mr Si Bachir Abdelkrim et à Mr Medjadba Abdelmadjid qui ont aimablement accepté de juger notre travail ainsi qu'à tous les professeurs qui nous ont enseigné durant notre cursus universitaire.

Enfin, nous remercions tous ceux qui, de près ou de loin, en particulier Abderrahmane, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Aksa Meriem et Charef Djouhaina

Liste des figures :

Page

Figure n°1 : Répartition naturelle du cèdre de l'Atlas selon M'hirit (1994).....	7
Figure n°2 : Carte des limites géographiques du Parc National de Belezma.....	15
Figure n° 3 : Carte géologique du Parc National de Belezma (Carte dressée par Bala A. de la station SIG-PNB).....	16
Figure n° 4 : Carte pédologique du parc Belezma (Carte dressée par Bala A. de la station SIG-PNB).....	17
Figure n°5 : Carte du réseau hydrographique du PNB (carte dressée par Bala A. de la station SIG-PNB).....	18
Figure n°6: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausse pour les points extrêmes de notre zone d'étude (PNB).....	21
Figure n°7 : Situation bioclimatique de Batna et du sommet du Belezma sur le climagramme d'Emberger.....	22
Figure n°8 : Carte de végétation du Parc National de Belezma (DGF, modifiée 2006).....	24
Figure n°9 : Répartition des espèces par famille botanique.....	37
Figure n°10 : Répartition des espèces par type chorologique.....	38
Figure n° 11 : Répartition des types biologiques.....	39

Liste des tableaux :

Page

Tableau n°1 : superficies des différentes cédraies algériennes.....	8
Tableau n°2 : superficie de la cédraie Aurassienne (source : Khanfouci, 2005).....	8
Tableau n°3 : caractéristiques ombrothermiques des cédraies naturelles d’Afrique du Nord (M’Hirit, 1999 in Slimani, 2014).....	10
Tableau n°4 : valeurs moyennes mensuelles des températures de la station de Batna correspondant au point bas de notre zone d’étude pour la période (2000-2019).....	19
Tableau n°5 : valeurs moyennes mensuelles des températures du point haut de notre zone d’étude : sommet du Belezma (2000-2019).....	20
Tableau n°6 : valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de Batna et le sommet du Belezma pour la période (2000 - 2019).....	21
Tableau n°7 : valeurs du quotient pluviothermique d’Emberger pour le point bas (Batna) et le point haut (sommet du Belezma) de notre zone d’étude (PNB).....	22
Tableau n°8 : Inventaire floristique de la cédraie du Belezma repris de Boukerker (2016). La nomenclature des espèces est donnée selon Quezel et Santa (1962-1963) et suivant l’index synonymique de la flore d’Afrique du Nord de Dobignard et Chatelain (2010-2013).....	33

Sommaire

Introduction	1
Chapitre 1 : Partie théorique	4
1. Taxonomie et caractères botaniques	5
1.1. Taxonomie	5
1.2. Caractères botaniques et dendrométriques.....	5
2. Aire de répartition.	6
2.1. Historique.....	6
2.2. Situation géographique actuelle.....	7
3. Caractéristiques écologiques.....	9
3.1. Topograph.....	9
3.2. Substrat.....	9
3.3. Bioclimat.....	10
4. Groupements végétaux du cèdre de l'Atlas.....	12
Chapitre 2 : Présentation du Parc National de Belezma	14
1. Délimitation géographique et administrative.....	14
2. Topographie générale.....	15
3. Géologie.....	15
4. Pédologie.....	16
5. Hydrographie.....	17
6. Climat.....	18
6.1. Les températures.....	18
6.2. Les précipitations.....	20
6.2.1. Pluviométrie annuell.....	20
6.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	20
6.4. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger.....	21
7. Végétation et flore.....	22

Chapitre 3 : Résultats et discussion	24
1. Synthèse syntaxonomique de la cédraie algérienne.....	25
1.1. Classe des <i>Quercetea ilicis</i>	26
1.1.1. Association à <i>Cedrus atlantica</i> et <i>Cerastium atlanticum</i> et sous association à <i>Cedrus atlantica</i> et <i>Pistacia terebinthus</i>	26
1.1.2. Association à <i>Calycotome spinosa</i> et <i>Quercus rotundifolia</i> et sous association à <i>Pimpinella battandieri</i>	27
1.1.3. Association à <i>Cedrus atlantica</i> et <i>Verbascum rotundifolium</i>	27
1.2. Classe des <i>Quercetea pubescentis</i>	28
1.2.1. Alliance Lamio (numidicae)-Cedrion atlanticae.....	28
1.2.1.1. <i>Violo munbyanae-Juniperetum communis</i>	28
1.2.1.2. <i>Acero monspessulanae-Smyrniyetum olusatrae</i>	29
1.2.1.3. <i>Lonicero etruscae-Ilicetum aquifolii</i>	29
1.2.1.4. <i>Cedro atlanticae-Quercetum rotundifoliae</i>	29
1.2.1.5. <i>Cedro atlanticae-Berberisetum hispanicae</i>	29
1.2.1.6. <i>Cedro atlanticae-Ranunculietum spicati</i>	30
1.2.2. Alliance <i>Paeonio atlanticae</i> – <i>Cedrion atlanticae</i>	30
2. Description floristique de la cédraie du Belezma.....	31
2.1. Répartition par familles.....	36
2.2. Chorologie.....	36
2.3. Répartition des types biologiques.....	38
Conclusion	40
Références.....	43
Résumé.....	47

Introduction

Introduction générale

Contrairement aux pays de la rive nord de la méditerranée les formations forestières de la rive sud sont en régression continue (Quézel, 2000). Cette régression est induite, surtout, par une action anthropique très marquée due à une surexploitation des milieux déjà très fragiles et qui sont de plus soumis à des contraintes naturelles localement sévères (Hammi *et al.*, 2007). La pression induite par les activités humaines sur les différents espaces contribue à modifier l'occupation du sol. Les formations végétales sont soumises à de multiples formes de dégradation.

Autrefois, les massifs forestiers de l'Afrique du Nord contribuaient à l'équilibre naturel des hautes montagnes et offraient d'étroites interrelations entre la flore et les activités humaines qui l'ont façonné depuis près de 10 000 ans (Pons et Quézel, 1985). La biodiversité végétale méditerranéenne est le produit, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme.

La cédraie de la région des Aurès est connue depuis longtemps par sa capacité de résistance à la sécheresse, malheureusement ce milieu à multiples fonctions (économique, écologique et social) connaît actuellement une régression continue à cause du phénomène complexe de dépérissement dont les divers facteurs responsables sont difficiles à identifier et à hiérarchiser (Mouna, 1994). La sécheresse importante enregistrée durant la période allant de 1998 à 2002 semble avoir joué un rôle extrêmement important. En effet, les résultats rapportés par une équipe de dendroclimatologie d'un laboratoire de l'université d'Arizona (USA), révèle que 62 % du phénomène de dépérissement trouve son explication par la sécheresse sévère de cette dernière période (Slimani, 2014).

La dégradation plus au moins accélérée des strates arborescentes oriente la cédraie vers une structure de type pré-forestière (Quézel, 1998). La cédraie des monts de Belezma est un exemple type de cette succession régressive. Les causes de cette dégradation sont multiples. Elles sont liées à la fois aux aléas climatiques (sécheresse, stress hydrique, influences sahariennes), à l'action humaine (surpâturage, exploitation non contrôlée, coupes illicites) et enfin à la nature de certains types de substrats tels que les marnes, qui paraissent très nettement défavorables à la reprise des arbres (Bentouati et Bariteau, 2006).

La cédraie du Parc National de Belezma, située au sud de l'Algérie du Nord, s'individualise par sa nature, son histoire et ses problèmes. Sa situation latitudinale, sa

géologie, son orographie et son exposition aux influences sahariennes représentent les principaux facteurs de son originalité naturelle.

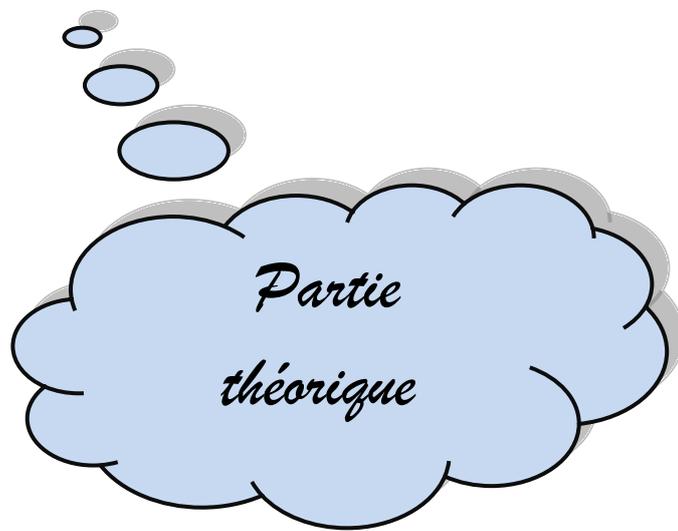
Au Belezma, Boukerker (2016), à qui nous empruntons les données floristiques, souligne que la cédraie présente une dynamique régressive vers les pelouses écorchées à xérophytes épineux et que l'ensemble de la végétation du parc se dégrade sous l'effet des actions anthropiques. Aussi, il affirme que les peuplements du cèdre de l'Atlas deviennent de plus en plus clairs.

Le travail présenté dans le cadre de ce mémoire porte sur l'analyse de la végétation et de la flore de la cédraie algérienne en général et de celle du Parc National de Belezma en particulier.

Nous aborderons successivement les chapitres suivants :

- ✚ Dans un premier chapitre nous allons présenter d'une manière assez détaillée la taxonomie et les caractères botaniques du cèdre de l'Atlas, son aire de répartition naturelle, ses caractéristiques écologiques et enfin une synthèse de ses groupements végétaux.
- ✚ Le second chapitre sera consacré à la présentation générale de la zone d'étude (Parc National de Belezma) sous ses divers aspects.
- ✚ Dans le dernier chapitre nous allons présenter une synthèse syntaxonomique de la cédraie algérienne et une description floristique de la cédraie algérienne et du Belezma.

CHAPITRE 1



1. Taxonomie et caractères botaniques

1.1. Taxonomie

Bien que la valeur taxonomique exacte du Genre *Cedrus* soit controversée, certains auteurs comme Holmbe (1931), Maire (1952) et Davis (1952) cités par Quezel (1980) ont intégré ce taxon dans une seule espèce : *Cedrus libanotica* Link.

Cependant la plupart des auteurs dont Quezel (1980) le subdivise en 4 espèces montagnardes dont 3 méditerranéennes :

- ❖ Cèdre de l'Atlas ou *Cedrus atlantica* Manetti (Maroc et Algérie).
- ❖ Cèdre du Liban ou *Cedrus libani* A.rich (Liban, Syrie et Turquie).
- ❖ Cèdre de chypre ou *Cedrus brevifolia* Henry (chypre).
- ❖ Cèdre de l'Himalaya ou *Cedrus deodara* G.Don (inde et Afghanistan).

La première espèce fait l'objet de ce mémoire. Elle est endémique des montagnes Nord-Africaines (Toth ,2005).

La position taxonomique du cèdre de l'Atlas est la suivante selon (Quezel & Santa, 1962) :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous embranchement : Gymnospermes
- Classe : Vectrices
- Ordre : Abiétales
- Famille : Pinacées
- Sous famille : Abiétés
- Genre : *Cedrus*
- Espèce : *Cedrus atlantica* Manetti
- Nom commun : Cèdre de l'atlas (en arabe Erz, en berbère idguel ou abawal).

1.2. Caractères botaniques et dendrométriques

• **Port** : c'est un arbre de grande taille, dépassant souvent 50 m, et en moyenne 40 m dans les peuplements serrés à sol profond (Boudy, 1952 ; Toth, 1990). Le port de l'arbre est pyramidal avec un fut droit, cime régulière et pointue à flèche courbée quand il est jeune ou d'âge moyen, il prend une forme tabulaire en vieillissant (Boudy, 1952). La circonférence du tronc: de 1 à 2 m généralement.

• **Système racinaire** : le système racinaire est développé, mais rarement pivotant et la stabilité de l'arbre est assurée (Boudy, 1952). Les racines des plants d'une année sont comprises entre 14 et 20 cm (Toth, 1978). Quand le sol est peu profond ou qu'il contient des obstacles, l'enracinement devient latéral, causant les chablis.

- **Ecorce** : lisse et brune quand il est jeune, puis petites écailles grises foncées, enfin crevassées sinueuses à l'état âgé.
- **Les aiguilles (feuilles)** : groupées en petits bouquets au sommet, portées par de courts rameaux et pouvant persister 3 à 4 ans (Boudy, 1950). Elles sont assez rigides, longues de 1 à 2 cm, leur couleur va du vert clair à foncé ou du glauque au bleu (Boudy, 1952 ; Toth, 1990).
- **Rameaux** : selon (Arbez et al., 1978) ils sont de deux sortes :
 - ❖ Les rameaux longs, de couleur grise jaunâtre qui ne porte que des aiguilles isolées pendant la première année.
 - ❖ Les rameaux courts sont trapus, insérés sur les rameaux longs et terminés par un bouquet d'aiguilles très nombreuses et serrées. La ramure est horizontale, mais les branches ne sont pas étagées en verticilles (Boudy, 1952).
- **Les organes reproducteurs** : le cèdre est une espèce monoïque qui fleurie en automne ; les fleurs mâles sont des chatons cylindriques dressés, jaune verdâtre ; les fleurs femelles : chatons ovoïdes (cônes) dressés, vert bleuâtre. Ces derniers sont plus petits que les chatons mâles et apparaissent trois mois après les chatons mâles (Toth, 1978).
- **Fruit** : la maturité des cônes dure 2 ans après la floraison, de couleur brune violacée, ils ont une dimension de 5-8 cm. Atteignant au plus 10 cm (Quezel et Santa, 1962-1963). D'après Boudy (1950), la fructification du cèdre de l'Atlas débute vers l'âge de 35 à 40 ans.
- **Graine** : triangulaire, grosse, longue de 10-15 mm, de couleur marron roux, se termine par une large aile et elle est très résineuse enveloppée dans une pellicule protectrice (Debazac, 1964 ; Toth, 1971).
- **Longévité** : sa longévité est très remarquable et dépasse selon Boudy (1950) 600 à 700 ans, peut atteindre 1000 ans et plus et il peut donner des graines fertiles jusqu'à un âge avancé (Boudy, 1952).

2. Aire de répartition

2.1. Historique

La présence de *Cedrus atlantica* en Afrique du Nord n'est pas récente. Il y est certainement depuis le pléistocène moyen, voire inférieure. Cependant sa répartition ne fut pas toujours celle d'aujourd'hui. Aux pays du Maghreb il a été identifié par le pollen dans le Hoggar (Pons et Quezel, 1958 in Abdessemed, 1981), au Sud et au Nord-Ouest de la Tunisie, dans le Rif, le moyen Atlas et le haut Atlas oriental (Maroc), montrant ainsi la vaste distribution des lointains ancêtres du cèdre (Nedjahi, 1988). D'une manière générale, il semble que son ancienne aire naturelle, plus ou moins étendue en fonction des différents paléoclimats, montrait des frontières plus orientales en Tunisie et dans le haut Atlas que

l'actuelle (Damblon, 1989). En plus de cette migration longitudinale et latitudinale on constate une variation altitudinale de l'espèce au cours du temps.

2.2. Situation géographique actuelle

La répartition actuelle du cèdre de l'Atlas, espèce endémique des montagnes de l'Afrique du Nord plus précisément celles du Maroc et de l'Algérie, est très morcelée et disjointe (Boudy, 1950 ; M'hirit, 1982). Le Maroc détient la plus grande surface occupée par le cèdre, sa superficie est estimée à 116 000 ha dans le moyen Atlas et le grand Atlas oriental (M'hirit, 1994) et à environ 16 000 ha au Rif occidental et central (M'hirit, 1982).

En Algérie, les cédraies sont dispersées et beaucoup plus réduites qu'au Maroc. Le cèdre occupe une surface d'environ 30000 ha répartie sur deux ensembles naturelles, avec une écologie sensiblement différentes : le premier est localisé sur les montagnes littorales bien arrosées (Babors, massif du Djurdjura, l'atlas Blidéen et l'Ouarsenis), ce sont des cédraies humides. Le second ensemble est plus important du point de vue superficie, il occupe les montagnes méridionales continentales de l'Atlas saharienne, ce sont les cédraies sèches. Il est représenté à l'Est par les cédraies des Aurès et de Belezma, qui couvrent environ 17000 ha, réparties entre les massifs de Chelia, S'gag, Aidel, Ouled Yacoub et de Belezma ; et à l'Ouest par ceux de Maadid, Boualeb et Guethiane (Hodna). Ces derniers sont repartis en îlots isolés couvrant environ 8000 ha (Nedjahi, 1988).

La carte de M'hirit (1994) donne une bonne idée de la localisation de ces îlots. On allant d'Est en Ouest.

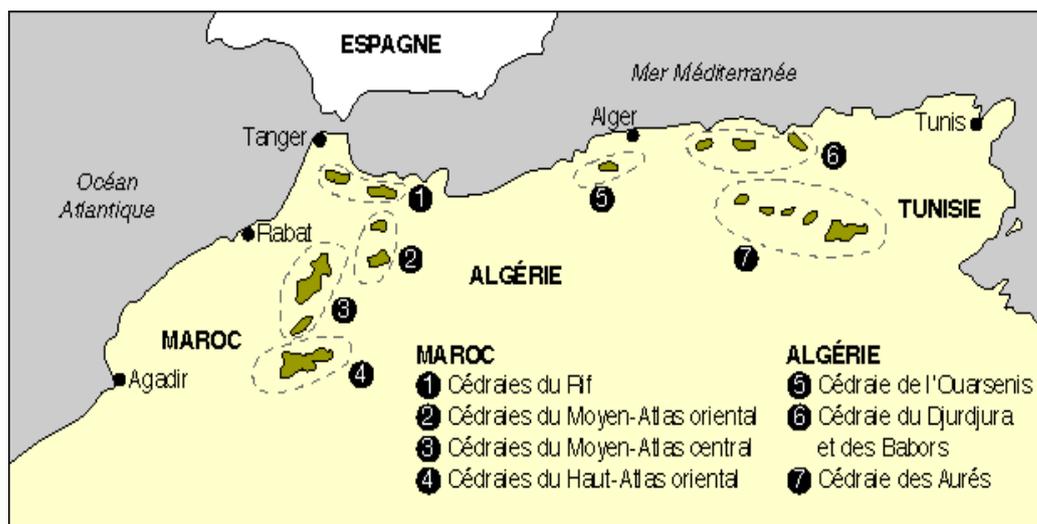


Figure n°01 : Répartition naturelle du cèdre de l'Atlas selon M'hirit (1994).

Les superficies des différentes cédraies algériennes sont données dans le tableau suivant :

Tableau n°01 : superficies des différentes cédraies algériennes.

Région	Superficie (ha)
Theniet El Had et Ain Antar	1 000
Atlas blidéen	1 000
Massif du Djurdjura	2 000
Babors	500
Hodna	8 000
Belezma	5 000
Aurès	5 000

Néanmoins, ces superficies varient d'un auteur à un autre et semble évoluer avec le temps en raison des multiples agressions que subissent les massifs forestiers. Dans ce sens, Boudy (1955) donne 29 000 ha, l'INRF avance en 1985 une superficie de 23 000 ha et enfin la DGF signale une régression drastique de la cédraie avec seulement 16 000 ha.

Dans la région des Aurès, selon Khanfouci (2005), le cèdre est groupé en deux massifs principaux (Tab. 2) : l'un à l'Ouest près de Batna avec la forêt de Belezma sur les flancs de Djebel Tuggurt (7000 ha), l'autre à 50 km à l'Est, près de Khenchela dans le massif des Beni Oudjana sur 3000 ha (Mont Chélia) et des Ouled Yagoub (3000 ha) et des Djebels Feraoun et Aidel. Entre ces deux ensembles, se trouve des cédraies moins importantes : Sgag (600 ha), Djebel Azreg (2600 ha) et Ras Ichmoul (150 ha).

Tableau n°2 : superficie de la cédraie Aurassienne (source : Khanfouci, 2005).

	Level et lefebre cité par Faurel et Lafitte (1949 ha)	Boudy (1955 ha)	FAO (1971 ha)
Khenchela	4.000	3.000	3.300
Chelia	7.000	3.000	2.375
Ras Ichmoul	-	150	-
Sgag	500	600	2.093
Djebel Azreg	550	2.600	-
Belezma	8.000	8.100	4.254

Par ailleurs, si l'aire naturelle du cèdre de l'Atlas est en régression continue, l'espèce a été introduite avec succès depuis le milieu du XIXe siècle, d'abord comme espèce ornementale, avant d'être utilisée comme essence de reboisement afin de créer des

peuplements forestiers productifs stables (M'Hirit, 1999). Des résultats prometteurs ont été signalés dans plusieurs aires possibles de l'Europe méditerranéenne, avant son extension à d'autres régions du Vieux Continent, jusqu'en Crimée et dans le Caucase, ainsi que dans quelques états américains (Toth, 1980). En outre, ayant complètement disparu en Tunisie, sa réintroduction à partir du début des années 1960 a aussi donné des résultats satisfaisants (Dahman et Khouja, 1994). Même en Algérie, le cèdre est de plus en plus utilisé dans les programmes de reboisement des massifs montagneux de haute altitude. A titre d'exemple, il a donné de très bons résultats au Djurdjura au niveau du secteur de Tirourda.

3. Caractéristiques écologiques

3.1. Topographie

Le cèdre de l'Atlas est une espèce de moyennes et hautes montagnes. Ses limites altitudinales varient selon les conditions climatiques et le relief (Emberger, 1938). D'après M'Hirit (1994), au Maroc, la limite inférieure se situe entre 1 400 m dans le Rif occidental et 1 800 m dans le Haut-Atlas oriental. La limite supérieure varie entre 2 000 m au Moyen-Atlas et 2 400 m dans le Rif central et Haut-Atlas oriental. En Algérie, la limite inférieure se situe entre 1 350 m dans les massifs de l'Aurès et du Belezma et 1 400 m dans les massifs du Djurdjura et des Babors. La limite supérieure se situe quant à elle entre 2 200 m dans le Djurdjura et les Babors et 2 300 m dans l'Aurès et le Belezma (Slimani, 2014).

Derridj (1990) souligne la localisation des plus belles cédraies sur les versants septentrionaux et la différence des limites inférieures du cèdre de l'Atlas, plus basses en versant nord qu'en versant sud. Krouchi (2010) rapporte qu'à Tala Guilef, sur le versant nord du Djurdjura, la cédraie s'étend depuis 1 100 m environ, dans les ravins, où les jeunes cèdres constituent de belles plages de rajeunissement. Meddour (1994), signale que la cédraie de Chréa, située dans l'Atlas blidéen, débute vers 1 000 à 1 100 m d'altitude sur le flanc nord par l'apparition de nombreux cèdres isolés ou en bouquets dans la forêt de chêne vert (*Quercus ilex*), alors que sur le flanc sud, la cédraie ne commence que vers 1 400 m d'altitude. Enfin, pour Yahy (2007), les limites inférieures de l'ensemble des cédraies méditerranéennes sont de l'ordre de 1000 m, et les limites supérieures de 2000 m, exception faite pour les cédraies marocaines qui comptent pour les plus alticoles.

3.2. Substrat

L'originalité édaphique du cèdre de l'Atlas réside tout particulièrement dans sa rusticité et son indifférence à la nature lithologique du sol (M'Hirit, 1994). Cependant, les cédraies circumméditerranéennes sont généralement localisées sur des substrats calcaires (Quézel,

1980 in Krouchi, 2010). En Algérie, une grande partie des cédraies se concentre sur des roches mères siliceuses, et en bien moindre proportion sur des roches calcaires (Boudy, 1950).

L'indifférence du cèdre vis-à-vis de la roche mère a été soulignée depuis longtemps. D'après Faurel (1947) et Lepoutre (1961) in M'Hirit (1994), le cèdre se rencontre sur des substrats et des sols variés. Les types de sols rencontrés dans les cédraies sont du type fersiallitiques sur calcaires, rendzine magnésienne sur dolomie, andosolique sur basalte, ocrepodzolique sur grès avec une richesse en matière organique et en fer.

Abdessemed (1981), rapporte que les cédraies de l'Aurès et du Belezma présentent une certaine prédilection pour les grès et les dolomies. Cependant, cette préférence pour ces deux roches très éloignées chimiquement l'une de l'autre s'expliquerait beaucoup plus par les caractères physiques que les caractères chimiques. En effet, les deux roches donnent des sols légers qui facilitent le développement racinaire des jeunes semis et leur permettent d'échapper à la sécheresse estivale.

3.3. Bioclimat

Les caractéristiques ombrothermiques des cédraies de l'Afrique du Nord sont données dans le tableau suivant.

Tableau n°3 : Caractéristiques ombrothermiques des cédraies naturelles d'Afrique du Nord (M'Hirit, 1999 in Slimani, 2014).

Cédraie	Altitude (m)	Précipitation annuelle (mm)	Température maximale (M°C)	Température minimale (m°C)
Rif Occidental	1 400 - 2 300	1 390 - 1 186	24,1 à 28,3	-5,6 à -0,2
Rif central	1 500 - 2 400	1 257 - 1 707	23,7 à 28,8	-5,6 à -0,4
Rif oriental	1 700 - 2 200	906 - 1 311	24,6 à 26,6	-5,0 à -1,8
Moyen-Atlas tabulaire	1 500 - 2 000	871 - 1 066	27,6 à 30,9	-4,7 à -0,5
Moyen-Atlas oriental	1 800 - 2 000	615 - 927	26,5 à 28,7	-6,4 à -3,1
Moyen-Atlas oriental	1 800 - 2 000	615 - 927	26,5 à 28,7	-6,4 à -3,1
Haut-Atlas oriental	1 800 - 2 400	499 - 799	23,2 29,6	-8,3 à -3,1
Aurès - Belezma	1 350 - 2 300	499 - 790	23,2 à 29,6	-8,3 à -3,1
Djurdjura - Babors	1 400 - 2 200	1 200 - 1 700	16,8	-8,5

Les résultats de ce tableau montrent que les cédraies du Rif et de l'Atlas tellien (Djurdjura et Babors) sont bien arrosées. Elles reçoivent une précipitation de l'ordre de 900 à 1 700 mm. Les cédraies les moins arrosées sont celles du Haut-Atlas oriental et de l'Atlas saharien (Aurès et Belezma) avec une hauteur des précipitations variant entre 500 et 800 mm. Derridj (1990) regroupe les cédraies algériennes en trois ensembles :

- Les cédraies du Djurdjura septentrional et des Babors avec une précipitation de 1 600 à 2 100 mm

- Les cédraies occidentales de l'Ouarsenis, de Chréa, de Meurdja et du versant méridional du Djurdjura avec une précipitation de 1 260 à 1 420 mm

- Les cédraies méridionales du Hodna et des Aurès recevant une précipitation de l'ordre de 720 à 770 mm.

Concernant les températures, l'ensemble Djurdjura-Babors croît sous une température moyenne maximale (M) de 16,8 °C. Il s'agit de la valeur la plus basse de toutes les cédraies naturelles présentées. Les autres cédraies affichent des valeurs comparables allant de 23,2 à 30,9 °C. La température moyenne minimale (m) varie quant à elle entre -8,5 et -0,2 °C. Boudy (1950) et Pujos (1964) *in* Derridj (1990) notent que le cèdre de l'Atlas se développe sous des températures moyennes annuelles de l'ordre de 8 à 14 °C. Pour les cédraies algériennes, Derridj (1990) rapporte des températures moyennes maximales de l'ordre de 26 à 39 °C.

Le cèdre de l'Atlas s'étend, en ambiance bioclimatique subhumide et humide, de l'étage méditerranéen supérieur froid dans le Moyen-Atlas, le Rif et les Aurès à l'étage oroméditerranéen extrêmement froid dans le Haut-Atlas (M'Hirit, 1994). Quézel (1998) note que les cédraies de basse altitude sont essentiellement localisées en bioclimat humide alors que celles de moyenne et haute altitude peuvent répondre plutôt à des bioclimats subhumide, humide voire perhumide. L'optimum bioclimatique du cèdre de l'Atlas correspond à l'étage montagnard-méditerranéen entre 1 600 m et 2 000 m d'altitude (Achhal *et al.*, 1980 *in* M'Hirit, 1994). Quézel (1998) signale que les cédraies les plus productives et les mieux individualisées du point de vue floristique, doivent se rapporter essentiellement au bioclimat méditerranéen humide alors que les autres, pour des critères soit climatiques, soit écophysologiques, se rattachent en général au bioclimat méditerranéen subhumide. Par ailleurs, l'auteur note que l'existence de cédraies de l'Atlas en bioclimat semi-aride est encore discutée en l'absence de données météorologiques fiables ; elle est toutefois probable, en particulier sur les revers méridionaux de l'Aurès et des monts du Hodna.

En Algérie, les cédraies de l'Atlas saharien (Aurès-Belezma, monts du Hodna), situées aux portes du désert, se positionnent dans l'étage bioclimatique subhumide froid à très froid, tandis que celles de l'Atlas tellien (Atlas blidéen, massifs du Djurdjura et des Babors), proches de la mer Méditerranée, appartiennent à l'étage humide à perhumide frais à froid (Meddour, 1994 ; Krouchi, 2010). L'aire naturelle du cèdre de l'Atlas est caractérisée par une période d'enneigement, très variable selon les années, variant en fonction de l'altitude et de l'exposition entre 3 et 5 mois en moyenne. Il en est de même pour la durée de la période de

sécheresse estivale, qui varie entre 1 mois (bioclimat perhumide) et 4 à 5 mois sur les marges du bioclimat aride (Quézel, 1998).

4. Groupements végétaux du cèdre de l'Atlas

Emberger (1938) note que les cédraies de l'Afrique du Nord sont, dans l'ensemble, floristiquement assez homogènes, mais une étude plus détaillée montre de nombreuses différences. Partout le cèdre de l'Atlas est plus ou moins associé au chêne vert, houx (*Ilex aquifolium*), if commun (*Taxus baccata*), à des chênes à feuilles caduques, sorbier torminal (*Sorbus torminalis*) et sorbier des Alpes (*S. aria*), nerprun des Alpes (*Rhamnus alpina*), aubépine lacinée (*Crataegus laciniata*), cotonéaster à grappes (*Cotoneaster fontanesii*), petit-houx (*Ruscus aculeatus*), etc.

Dans le Grand Atlas oriental, l'if et le houx manquent. Chaque région, aussi bien au Maroc qu'en Algérie, a ses endémiques et ses espèces reliques. Le cèdre de l'Atlas individualise en Afrique du Nord un certain nombre de groupements végétaux variés dans une amplitude altitudinale importante entre 1 500 et 2 500 m (M'Hirit, 1994). Ces groupements s'intègrent, d'après leurs critères floristiques et en fonction de leurs exigences écologiques, soit dans la classe de *Quercetea ilicis* dans l'ordre des *Quercetalia ilicis*, soit dans la classe des *Quercetea pubescentis* dans l'ordre de *Querco cedratalia atlanticae* (Abdessemed, 1981 ; Yah, 2007 ; Meddour, 2010). M'Hirit (1994) les classe comme suit :

- Les communautés végétales de la cédraie-sapinière dans le Rif (*Abies maroccana-Cedrus atlantica*) avec l'if commun, le houx, le chêne zéen (*Q. mirbekii*) et l'érable opale (*Acer granatense*) et dans les Babors (*A. numidica-Cedrus atlantica*) avec l'érable à feuilles obtuses (*A. obtusatum*).

- Les communautés végétales de la cédraie à chêne vert avec le houx et l'érable de Montpellier (*A. monspessulanum*) dans le Moyen-Atlas et le Rif marocain ;

- Les communautés de la cédraie mésophile dans le Moyen-Atlas, le Rif, l'Ouarsenis où dominant le genêt ananas (*Argyrocytismus battandieri*) et le houx ;

- Les communautés de la cédraie orophile dans la dorsale calcaire du Rif, du Moyen-Atlas oriental et les Aurès avec les genévriers thurifère (*Juniperus thurifera*) et oxycèdre (*J. oxycedrus*) et des xérophytes épineux.

CHAPITRE 2

*Présentation du Parc
National de Belezma*



Présentation du Parc National de Belezma

Le Parc National de Belezma (PNB) a été créé par le décret 84-326 du 03 Novembre 1984 au même moment que les deux parcs nationaux de Gouraya (Bejaia) et Taza (Jijel). 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. Son environnement naturel recèle d'énormes potentialités naturelles en termes de paysages, d'espèces végétales et animales dont la préservation s'impose.

1. Délimitation géographique et administrative

Le PNB 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.

Le territoire du PNB est compris entre les coordonnées géographiques suivantes : 35°32'40" à 35°37'46" de latitude Nord et 5°55'10" à 6°10'45" de longitude Est. Il est peu habité, mais il est entouré de grandes agglomérations situées aux piémonts du mont Belezma (Oued-Chaaba, Merouana, Oued El-Ma, Djerma, Seriana et Fesdis). Il est limité au Nord par la plaine de Mérouana et Aïn Djasser, à l'Est par la plaine d'El Madher et à l'Ouest par l'Oued de Barika (B.N.E.F, 1986).

Administrativement, il est situé entièrement sur le territoire de la wilaya de Batna et dépend des communes de Fesdis, Batna, Oued-Chaaba, Merouana, Oued El-Ma, Hidoussa, Seriana et Djerma. La carte suivante (Fig. 2) donne les limites géographiques du PNB.

Les principales structures géologiques (Fig. 3) décrites dans la région du Parc National de Belezma sont les suivantes citées par Abdessemed (1981) en se renvoyant au travail de Laffite (1939), qui reste le seul document relatif à la géologie de l'Aurès :

- Des marnes dans la partie inférieure et du grès dans la partie supérieure, cette structure se retrouve dans la région de Bumerzoug.
- Des marnes dans la partie inférieure, des grès dolomitiques dans la partie centrale et des grès au sommet au niveau du Djebel Tuggurt (2010 m d'altitude).
- Des grès dans la partie inférieure, du calcaire dolomitique dans la partie centrale et du gré au sommet qui domine la région de Bordjem et Chelaala.

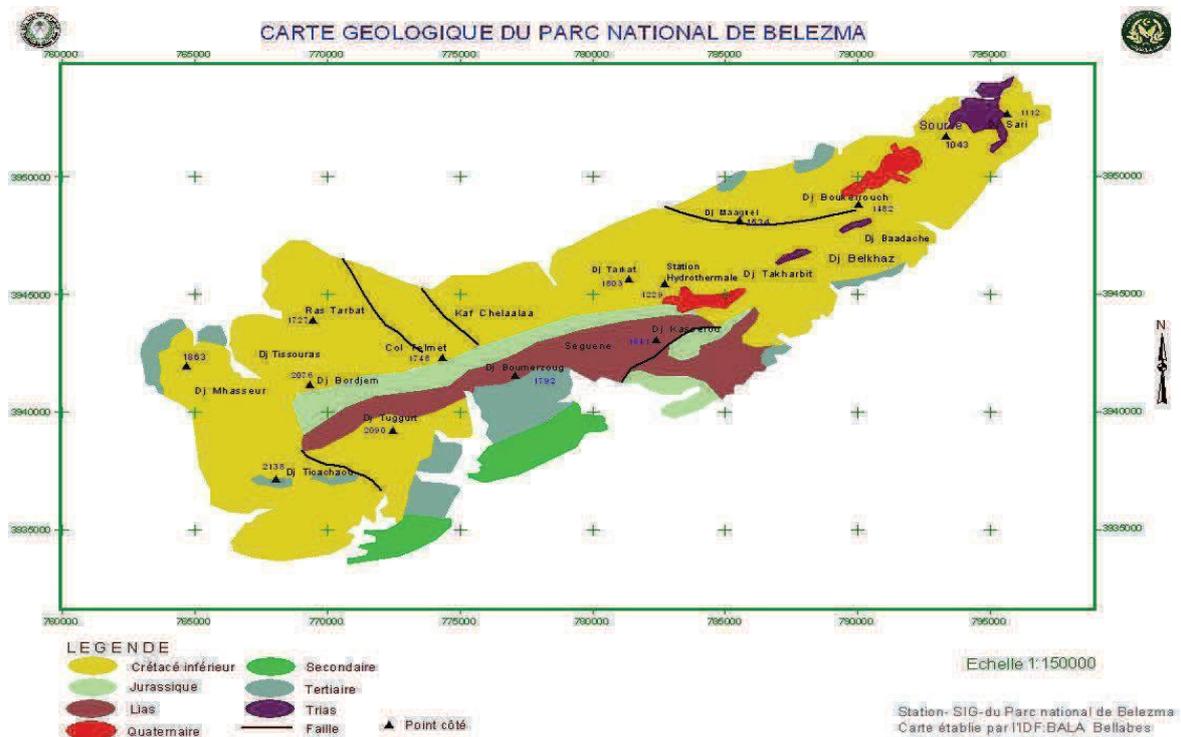


Figure n°3 : Carte géologique du Parc National de Belezma (Carte dressée par Bala A. de la station SIG-PNB).

4. Pédologie

D'après les travaux d'Abdessemed (1981), les sols de la région sont caractérisés par leur jeunesse relative, leur épaisseur ainsi que leur faible degré d'évolution. On retrouve au niveau du massif de Belezma les sols suivants (Fig. 4):

- Les sols bruns calcaires : ils sont représentés dans le bas versant de Djebel Tuggurt et du Djebel Boumerzoug à des altitudes allant de 1400 à 1600 m.
- Les sols bruns peu calcaires : ils se retrouvent sur Djebel Chelaala et dans la région de

Théniet El Gontas. Ces sols dominent les versants Nord à partir de 1700 m, ils se retrouvent notamment sous cédraies pures.

- Les rendzines : ces sols se rencontrent sur Djebel Tichaou et Djebel Tuggurt sur des pentes allant de 1600 à 1800 m d'altitude.
- Les rendzines dolomitiques : ces sols sont moins représentés au Belezma, ils se localisent sur des dolomies et sur les cédraies les plus sèches.

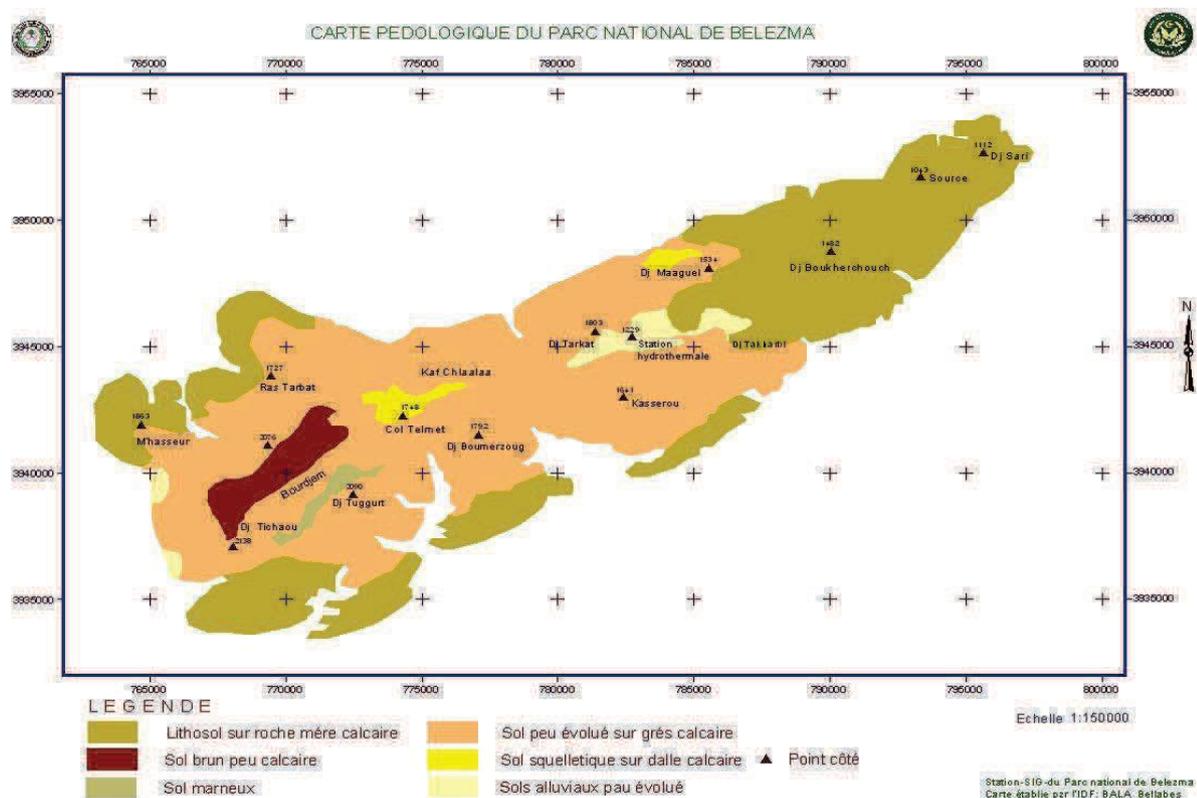


Figure n° 4 : Carte pédologique du parc Belezma (Carte dressée par Bala A. de la station SIG-PNB).

5. Hydrographie

Le réseau hydrographique du Parc est simple et peu dense, il est essentiellement alimenté par des sources. Les deux lignes de crêtes des monts de Belezma matérialisent deux principales lignes de partage des eaux, déterminant ainsi deux réseaux hydrographiques distincts. Au Nord, le réseau hydrographique est constitué par les affluents de deux principaux Oueds : Oued Ketami (entre Djebel Maâgal et Djebel Tarkat) et Oued Hrakta (entre Djebel Tichaou, Bourdjem et Kef Chellala). Au Sud, les Oueds s'écoulent en direction Sud. Ils prennent naissance au centre du massif et débouchent sur la dépression de Batna par les affluents suivants : Oued Nefla, Oued Hamla, Oued Sken, Oued Eddechera et Bouleuf. Le débit des Oueds est relativement important en hiver et au printemps mais presque nul durant la période estivale (B.N.E.F, 1986).

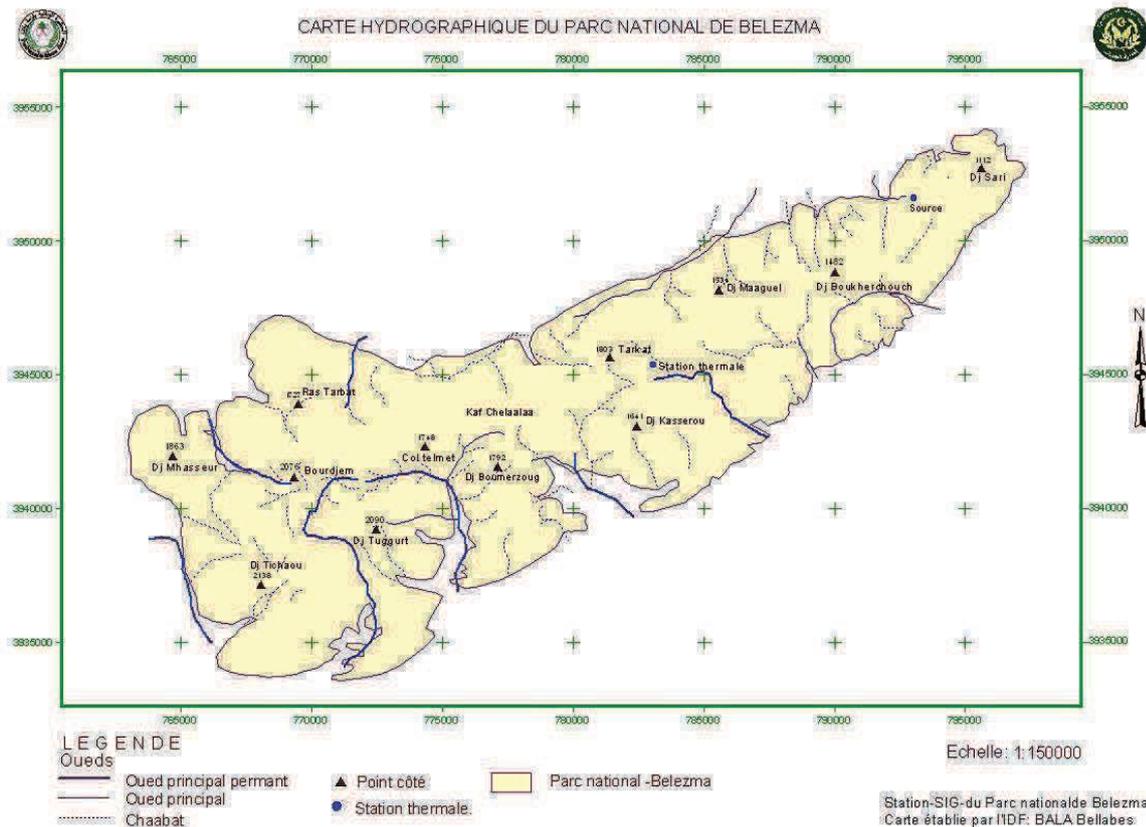


Figure n° 5 : Carte du réseau hydrographique du PNB (carte dressée par Bala A. de la station SIG-PNB).

6. Climat

Pour déterminer le climat de notre zone d'étude (PNBelezma, Batna), Nous nous sommes contentés des paramètres climatiques les plus utilisés et dont les données sont disponibles : les précipitations et les températures. La station météorologique de Batna située à une altitude de 1052 m dispose d'une longue série de données climatiques. Nous avons relevé du site espagnol tutimpo.net qui met en ligne les données expérimentales enregistrées au niveau des stations météorologiques les données des 20 dernières années (2000-2019), période suffisante pour la caractérisation climatique. Ce sont ces données qui seront utilisées pour caractériser le climat du Belezma en gardant les données de la station de Batna pour le point altitudinal le plus bas de notre zone d'étude et en faisant des extrapolations pour le point altitudinal le plus haut représenté par le sommet du Djebel Tichao (2136 m.) en utilisant les gardiens donnés par Seltzer (1946).

6.1. Les températures

Les valeurs moyennes mensuelles des températures de la station de Batna sont représentées dans le tableau suivant.

Tableau n°4: valeurs moyennes mensuelles des températures de la station de Batna correspondant au point bas de notre zone d'étude pour la période (2000-2019).

Paramètres	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M (°C)	12,33	13,31	17,58	21,34	26,09	32,19	36,57	35,21	29,52	24,66	17,56	13,19
m (°C)	-0,10	0,34	3,27	6,14	9,61	14,24	17,68	17,17	14,13	10,06	4,64	1,01
M+m/2 (°C)	6,11	6,82	10,42	13,74	17,85	23,21	27,12	26,19	21,82	17,36	11,1	7,1

L'altitude du sommet du Belezma est de 2136 m et la station météorologique de Batna est à 1052 m. Ainsi, la différence altitudinale entre le point haut et la station météorologique de Batna est de 1084 m.

Selon Seltzer (1946) :

- Pour les températures moyennes minimales (m), la décroissance est de 0,4 °C pour une élévation altitudinale de 100 m.

-Pour les températures moyennes maximales (M), la décroissance est de 0,7 °C pour une élévation altitudinale de 100 m.

Les corrections à apporter sont donc les suivantes : - M = 7,58 - m = 4,33.

La moyenne de la température mensuelle maximale (M) du sommet du Belezma est égale a celle de la station de Batna moins 7,58°C. De même, la moyenne de la température mensuelle minimale (m) est égale a celle de la station de Batna moins 4,33°C soit une baisse de la température moyenne de 5.91°C. Ce qui donne les résultats consignées dans le tableau suivant :

Tableau n°5: valeurs moyennes mensuelles des températures du point haut de notre zone d'étude : sommet du Belezma (2000-2019).

Paramètres	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M (°C)	4,75	5,73	10	13,76	18,51	24,61	28,99	27,63	21,94	17,08	9,98	5,61
m (°C)	-4,43	-3,99	-1,06	1,81	5,28	9,91	13,35	12,84	9,8	5,73	0,31	-3,32
M+m/2 (°C)	0,16	0,87	4,47	7,78	11,89	17,26	21,17	20,23	15,87	11,40	5,14	1,14

D'après les résultats obtenu on constate que :

- Le mois le plus chaud est Juillet, avec M = 36,57 °C pour le point bas correspondant à la station de Batna et M = 28.99 °C pour le sommet du Belezma.
- Le mois le plus froid est Janvier, avec m = - 0.1 °C pour le point bas (station de Batna) et m = - 4.43 °C pour le point altitudinal extrême de la zone d'étude (sommet du Belezma).

6.2. Les précipitations

6.2.1. Pluviométrie annuelle

Seltzer (1949) donne pour la partie intérieure de l'Algérie du Nord un gradient altitudinale pluviométrique de l'ordre de 40 mm de pluie pour une élévation altitudinale de 100 m. Néanmoins, ce gradient est très variable d'un versant à un autre. A juste titre, Le Houerou (1975 in Abdessemed, 1981) donne un gradient de l'ordre de 20 mm pour le versant sud dans le Hodna.

Afin d'éviter une sous estimation des pluies pour le sommet du Belezma tout en étant conscient du caractère probablement exagéré du gradient de 40 mm/100m, nous préférons le garder dans le cadre de cette extrapolation. Même Abdessemed (1981) avait calculé et utilisé le même gradient pour le versant nord dans les Aurès. En effet, d'autres paramètres interviennent également dans la variabilité climatique et il est souvent difficile de quantifier la part de chaque facteur. Même une modélisation ne peut pas améliorer les choses, seule une densification du réseau de stations météorologiques à l'échelle régionale et nationale peut fournir des données expérimentales de qualité. Entre temps, du fait de l'absence de données climatiques, l'estimation par extrapolation est le seul moyen permettant une caractérisation plus proche de la réalité et ceci malgré son insuffisance.

La pluviométrie annuelle pour la station de Batna est de 325.23 mm. La différence altitudinale entre le sommet du Belezma et la station de Batna est de 1084 m.

La pluviométrie annuelle du point haut de notre zone d'étude est donc égale à la pluviométrie annuelle de Batna plus 433.6 mm, soit $325.23 + 433.6 = 758.83$ mm.

Tableau n°6 : valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de Batna et le sommet du Belezma pour la période (2000 - 2019).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Batna	40,27	22,20	31,20	42,51	37,80	19,70	5,54	19,06	30,01	24,23	24,04	28,67	325.23
Sommet du Belezma	93.83	51.73	72.7	99.05	88.07	45.9	12.91	44.41	69.92	56.46	56.01	66.8	758.83

6.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Bagnouls et Gaussen ont élaboré une synthèse climatique dans laquelle ils considèrent qu'un mois est sec si le total de ses précipitations est inférieur ou égale au double de sa température moyenne ($P \leq 2T$).

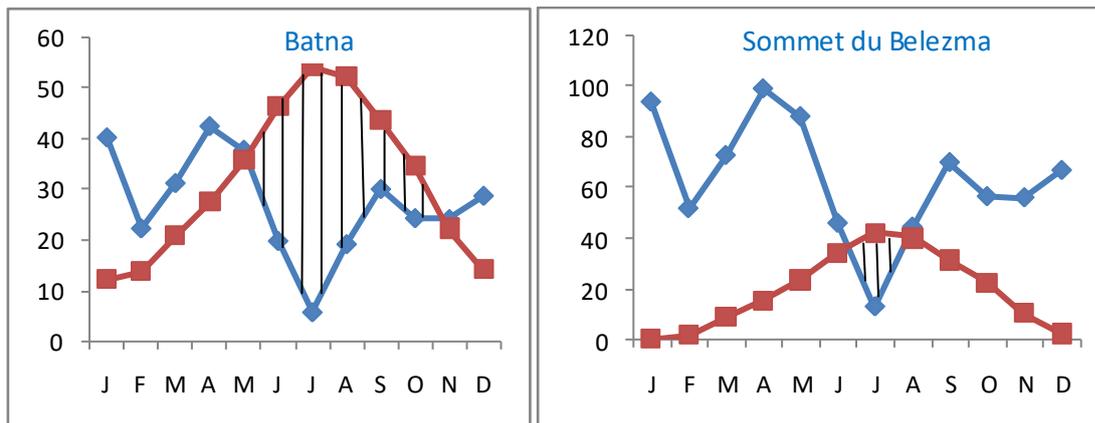


Figure n°6: Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson pour les points extrêmes de notre zone d'étude (PNB).  : Saison sèche  : Saison humide

Les diagrammes ombrothermiques montrent que la saison sèche est largement plus longue au niveau de la frange inférieure de notre zone d'étude par rapport à la frange supérieure. Celle-ci débute à la mi-mai et s'achève vers la mi-janvier à Batna (soit 6 mois) et de la fin juin pour s'achever vers la fin août pour le sommet du Belezma (soit 2 mois).

6.4. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} \times (M-m)}$$

Ce rapport met en rapport les précipitations et les températures qui sont exprimés respectivement en mm et en degré Kelvin.

Tableau n°7 : valeurs du quotient pluviothermique d'Emberger pour le point bas (Batna) et le point haut (sommet du Belezma) de notre zone d'étude (PNB).

Station	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Quotient d'Emberger
Batna	325.23	36.57	- 0.1	30.43
Sommet du Belezma	758.83	28.99	- 4.43	79.54

Ces résultats placent notre zone d'étude (Parc National de Belezma) entre l'étage bioclimatique semi-aride à hivers froid pour sa partie basse et l'étage bioclimatique sub-humide à hiver très froid pour sa partie haute.

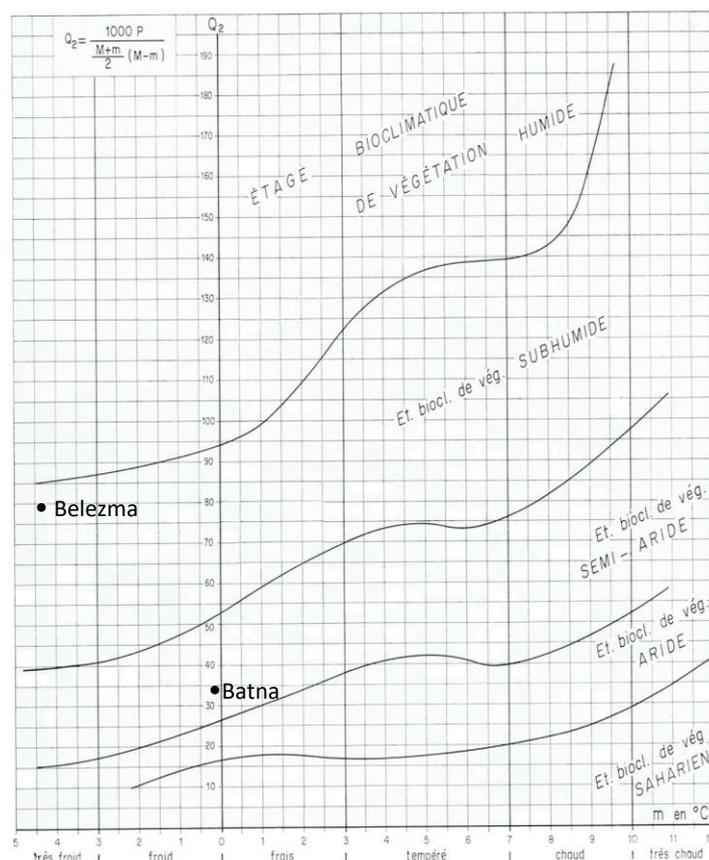


Figure n°7 : Situation bioclimatique de Batna et du sommet du Belezma sur le climagramme d'Emberger.

7. Végétation et flore

La végétation du parc est très diversifiée et c'est le domaine forestier qui est largement représenté avec 82 % de la superficie totale du parc. Les essences forestières dominantes sont le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) en peuplements purs ou en peuplements mixtes avec le houx (*Ilex aquifolium*) ou avec le chêne vert (*Quercus ilex*). Ce dernier présente des peuplements purs ou mixtes avec le genévrier rouge (*Juniperus phoenicea*) ou le frêne épineux (*Fraxinus xanthoxyloides*). Les peuplements à Pins d'Alep (*Pinus halpensis*) sont également importants à signaler (Fig. 8).

Selon Laabed (1999) la cédraie occupe 5 679.3 ha soit 21.6% du territoire du parc. On peut rencontrer le cèdre à l'état pur, à partir de 1800 m d'altitude, ou avec le chêne vert, et le genévrier à partir de 1200 m. Les plus belles cédraies s'observent sur les expositions Nord et Nord - Ouest de Chelaala, Bordjem, Thichaou, Bumerzoug, Tuggurt et Maagal. On le rencontre également sur les expositions Sud – Est de Tuggurt et sur le versant sud de Thichaou et M'hasseur avec une faible superficie (Nourredine, 1992 in Aidel, 2007). En revanche les cédraies sur les versants Sud sont dans un état de dégradation avancé, le cas du mont Bumerzoug exposé directement aux influences sahariennes est assez édifiant.

Les particularités et les curiosités de la végétation du PNB résident dans l'existence d'une cédraie sur dalle rocheuse unique en son genre en Algérie d'une superficie de 30 ha et d'une cédraie en association avec le houx sur une superficie de 141.5 ha. Nous retrouvons au Belezma, l'unique peuplement du grand houx (*Ilex aquifolium*) dans les Aurès et du chèvrefeuille d'Étrurie (*Lonicera etrusca*). Parmi les curiosités de la végétation du PNB également est la présence de quatre arbrisseaux de cèdre de l'Himalaya (*Cedrus deodora*).

La flore du Parc National de Belezma est également remarquable avec 447 espèces végétales recensées dont 9 espèces endémiques, 18 espèces protégées, 14 espèces assez rares, 21 espèces rarissimes, 19 espèces rares, 140 plantes médicinales et 62 espèces fongiques (Boukerker, 2016).

La cédraie du Djebel Bordjem et Chelaala où s'individualise de belles futaies en multiples formes (cèdres en fourches, cèdres tabulaires et longiformes) dépassant les 32 m de haut avec un tronc de plus d'un mètre de diamètre et qui dépassent les 300 ans (Voir à ce sujet Slimani, 2014) est le lieu d'une luxuriante végétation de la cédraie à faciès sec avec un cortège constitué d'espèces remarquables telles que : *Acer monspessulanum*, *Lonicera etrusca*, *Ilex aquifolium*, *Cotoneaster racemiflorus*, *Berberis hispanica*, *Crataegus oxyacantha*, *Crataegus monogyna*, *Ophrys lutea*, *Himanthoglossum robertianum*, *Epipactis helleborine*.

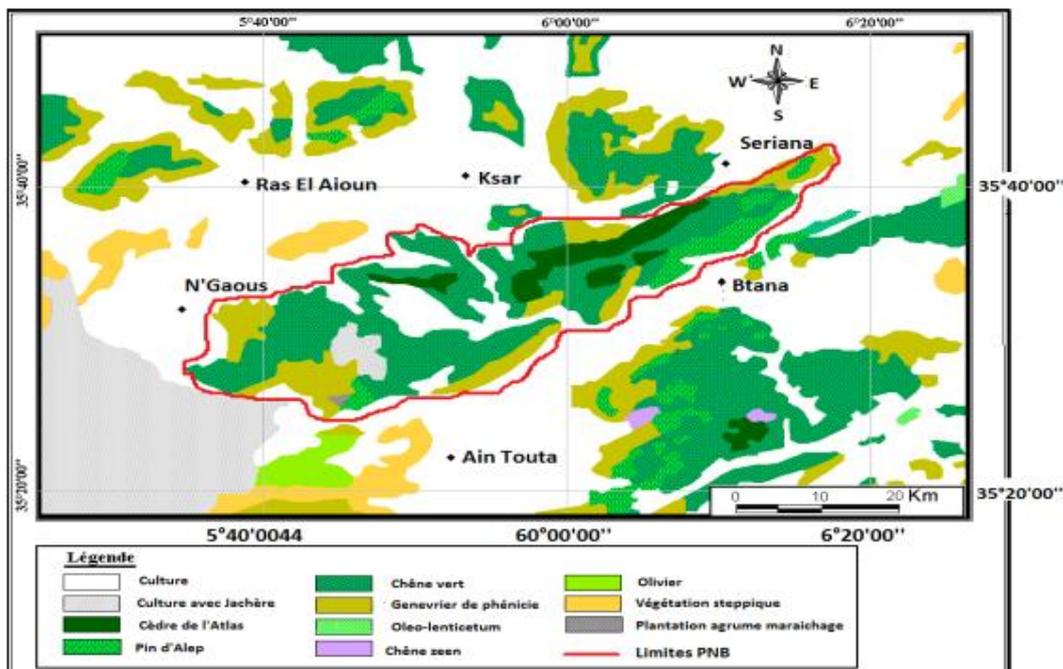


Figure n°8 : Carte de végétation du Parc National de Belezma (DGF, modifiée 2006).

CHAPITRE 3

*Résultats et
discussion*



1. Synthèse syntaxonomique de la cédraie algérienne

La cédraie en Algérie occupe selon la synthèse syntaxonomique de Yahi (2007) deux faciès distincts, l'un sublittoral humide et l'autre continental sec.

Le faciès sublittoral de l'Atlas tellien est représenté par plusieurs types de cédraies au Djurdjura, Babors et Chréa : les formations mixtes de *Cedrus atlantica*, *Quercus canariensis*, *Abies numidica*, *Acer obtusatum* et *Populus tremula* dans les Babors ; les formations mixtes de *Cedrus atlantica*, *Quercus canariensis* et *Acer obtusatum* dans le Djurdjura oriental ; les formations pures à *Cedrus atlantica*, *Ilex aquifolium* et *Taxus baccata* en présence de *Juniperus communis* subsp *hemisphaerica* dans le Djurdjura oriental et occidental et enfin les formations pures à *Cedrus atlantica*, *Ilex aquifolium* et *Taxus baccata* sans *Juniperus communis* subsp *hemisphaerica* (Atlas blidéen).

Le faciès continental des Aurès, du Belezma et du Hodna qui rassemble les peuplements les plus méridionaux représentés par une formation pure à *Cedrus atlantica*, *Taxus baccata*, *Ilex aquifolium* en présence de *Juniperus communis* subsp *hemisphaerica*, en mélange localement avec *Juniperus thurifera* subsp. *africana*, *Juniperus turbinata* et *Fraxinus dimorpha*. Ces peuplements, très bien étudiés au plan phytosociologique par (Abdessemed, 1981) sont actuellement dans un état de dépérissement inquiétant rendant urgent toute action de préservation.

Entre ces deux faciès bien distincts, nous retrouvons des formations mixtes à *Cedrus atlantica*, *Quercus canariensis* et *Quercus ilex* dans le massif semi-continental de l'Ouarsenis (Téniet El Had).

Les limites altitudinales du cèdre correspondent à l'étage supra méditerranéen. Les formations à *Quercus ilex* étant situées pratiquement par tous les auteurs dans le méso-méditerranéen, celles du cèdre qui sont fondamentalement différentes aux plans physiologique, floristique, écologique et dynamique relèvent d'un étage de végétation supérieur, en l'occurrence le supra-méditerranéen (Yahi, 2007).

Sur le versant Nord de l'Atlas tellien, le cèdre commence à apparaître vers 1300-1400m (Maire, 1926) alors que sur le versant sud, il débute ordinairement vers 1400-1600m pour monter jusque vers 2200m dans les Aurès (Abdessemed, 1981). Dans l'Ouarsenis, la série du cèdre est identifiée dans l'étage supra méditerranéen à partir de 1300m mais des individus isolés bien venants apparaissent bien plus bas, vers 1000m (Yahi & Mediouni, 1997).

Dans l'Atlas blidéen (massif de Chréa), la série du cèdre est identifiée dans l'étage supra-méditerranéen, entre 1000 et 1600m. Dans le Djurdjura et les Babors, les premiers cèdres apparaissent à partir de 1000 m pour le versant nord et 1200m pour le versant sud. Quant aux limites supérieures, elles sont de l'ordre de 2000m dans les deux massifs. La série du cèdre du Djurdjura est décrite à partir de 1400 m, dans l'étage supra-méditerranéen.

Au Djebel Babor et sur versant Nord, les structures à cèdre constituent une forêt dense à *Quercus canariensis* et *Cedrus atlantica* entre 1200 et 1700 m d'altitude, dans l'étage supra-méditerranéen et une forêt dense à *Abies numidica*, *Quercus canariensis* et *Cedrus atlantica* entre 1700 et 2000 m d'altitude dans l'étage oro-méditerranéen (Gharzouli, 2007).

En Algérie où le cèdre de l'Atlas existe naturellement, les différentes unités syntaxonomique de la cédraie appartiennent à diverses associations végétales rattachées pour la plupart aux *Quercus Cedretalia atlanticae* (Barbero *et al.*, 1974), classe des *Quercetea pubescentis* ou des *Quercetea ilicis* pour certaines d'entre elles.

Cette dernière classe se subdivise en quatre ordres rassemblant des groupements forestiers, pré-forestiers et pré-steppiques dont les *Quercetalia ilicis* et le *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*. Cette classe regroupe donc principalement l'ensemble des formations sclérophylles mais également des chênaies caducifoliées et des cédraies. L'ordre des *Quercetalia ilicis* décrit les peuplements franchement sylvatiques et compte plusieurs alliances dont certains groupements montagnards méditerranéens dominés par *Quercus rotundifolia* ou *Cedrus atlantica* peuvent se rattacher à l'alliance *Balansaeo glaberrimae-Quercion rotundifoliae* Barb ro, Quézel et Rivas Martinez, 1981. Le reste des cédraies algériennes se rattache à la classe des *Quercetea pubescentis*.

1.1. Classe des *Quercetea ilicis*

Différentes associations à cèdre de l'Atlas rattachées aux *Quercetea ilicis* sont décrites dans la littérature, nous reprenons trois d'entre elles.

1.1.1. Association   *Cedrus atlantica* et *Cerastium atlanticum* et sous association à *Cedrus atlantica* et *Pistacia terebinthus*

Elle caractérise la cédraie semi-continentale de l'Ouarsenis (Téniet El Had), c'est un groupement décrit par Yahi (2007) au Djebel El Meddad, entre 1350 et 1610 m d'altitude. Il se développe sous des bioclimats sub-humide et humide, variante à hiver froid. Cette association se présente sous forme d'une forêt claire de cèdres et d'un taillis arboré de chêne

vert-cèdre où le recouvrement de la strate arborée est clair. La sous association à *Cedrus atlantica* et *Pistacia terebinthus* correspond à un matorral clair à cèdre, chêne vert et Pistachier. Les pyrophytes *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus*, *Calycotome spinosa*, *Genista tricuspidata* constituent la strate arbustive, la strate herbacée est essentiellement représentée par *Asphodelus cerasiferus*. Ce groupement présente une originalité floristique de par la présence des caractéristiques exclusives et différentielles suivantes : *Cerastium atlanticum*, *Anthemis montana*, *Asplenium ceterach* et *Satureja pomelii*. La présence au sein de ce groupement de certains éléments héliophiles transgressifs des *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* comme *Pistacia terebinthus* et *Jasminum fruticans* distingue une sous association à *Cedrus atlantica* et *Pistacia terebinthus* caractérisant une physionomie particulière à cèdre tabulaire et cépée de chêne vert rabougri.

1.1.2. Association à *Calycotome spinosa* et *Quercus rotundifolia* et sous association à *Pimpinella battandieri*

Ce groupement se retrouve au Djurdjura, entre 1400 et 1600 m d'altitude, sous bioclimat humide variante à hiver froid. Il correspond à un matorral moyen à chêne vert et cèdre, en présence d'*Ampelodesma mauritanicum*, *Calycotome spinosa*, *Genista tricuspidata* et de *Leuzea confiera*. Dans la sous association à *Pimpinella battandieri*, le cèdre arbore un port nain et tabulaire.

1.1.3. Association à *Cedrus atlantica* et *Verbascum rotundifolium*

Ce groupement se retrouve au Djurdjura, dans les mêmes conditions que le précédent, entre 1400 et 1600 m d'altitude, sous bioclimat humide, variante à hiver froid. Il s'agit d'une forêt claire à *Cedrus atlantica* et *Quercus ilex*. La strate arbustive est essentiellement représentée par *Juniperus oxycedrus*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Ruscus aculeatus* et *Genista tricuspidata*. Nombreuses espèces héliophiles et nitrophiles dont *Knautia arvensis*, *Bromus madritensis*, *Nigella damascena* forment la strate herbacée. Les caractéristiques de cette association sont : *Dianthus balbisii*, *Verbascum rotundifolium* et *Linaria pinifolia*. Les caractéristiques des *Quercetea pubescentis* et *Querco Cedretalia atlanticae* les plus abondantes sont : *Galium tunetanum*, *Arabis glabra* ssp. *Pseudo turritis*, *Silene italica*, *Doronicum atlanticum* et *Viola odorata*.

1.2. Classe des *Quercetea pubescentis*

La quasi-totalité des groupements à *Cedrus atlantica* se rattachent aux *Quercetea pubescentis*. Cette classe comporte quatre ordre et la quasi-totalité des formations forestières de chênes caducifoliés, de cèdre et de sapin méditerranéens, essentiellement en ambiance bioclimatique perhumide et humide, voire localement subhumide. Nous tenterons de synthétiser ici l'essentiel d'entre elles.

Cet ordre est caractérisé par les espèces suivantes :

<i>Agropyron panormitanum</i>	<i>Geranium atlanticum</i>
<i>Bunium alpinum</i> var. <i>atlanticum</i>	<i>Geranium malviflorum</i>
<i>Campanula trachelium</i> var. <i>mauritanica</i>	<i>Geum sylvaticum</i> subsp. <i>latifolia</i>
<i>Calamintha baborensis</i>	<i>Lamium flexuosum</i>
<i>Cedrus atlantica</i>	<i>Geum urbanum</i> var. <i>mauritanicum</i>
<i>Crataegus laciniata</i>	<i>Lamium longiflorum</i>
<i>Cephalanthera xiphophyllum</i> var. <i>latifolia</i>	<i>Luzula nodulosa</i> var. <i>mauritanica</i>
<i>Doronicum atlanticum</i>	<i>Ranunculus spicatus</i>
<i>Cynoglossum montanum</i> var. <i>maroccanum</i>	<i>Primula vulgaris</i> var. <i>atlantica</i>
<i>Cynosurus balansae</i>	<i>Rubia laevis</i>
<i>Daphne laureola</i> subsp. <i>latifolia</i>	<i>Scilla hispanica</i> var. <i>algeriensis</i>
<i>Evonymus latifolius</i> var. <i>kabylicus</i>	<i>Senecio perralderianus</i>

1.2.1. Alliance *Lamio (numidicae)-Cedrion atlanticae*

Elle regroupe toutes les cédraies de la région des Aurès et éventuellement celles du Hodna. Elle caractérise les cédraies les plus xériques d'Afrique du Nord. Elle est caractérisée par la présence de : *Lamium longiflorum* subsp. *numidicum*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus montanus* subsp. *aurasiacus*, *Carum montanum*, *Cephalanthera grandiflora* et *Geranium robertianum* subsp. *robertianum*.

Abdessemed (1981) décrit dans la région des Aurès six associations appartenant à cette alliance que nous allons reprendre assez largement du fait qu'elles sont relatives au même faciès considéré dans ce mémoire.

1.2.1.1. *Violo munbyanae-Juniperetum communis*

Cette association est caractérisée par *Viola munbyana*, *Juniperus communis*, *Rosa sicula* et *Taxus baccata*. *Viola munbyana* est une endémique nord-africaine considérée comme la meilleure caractéristique des cédraies. Elle se retrouve dans les Aurès au Djebel Feraoun, au Chélia et au Belezma. Le groupement se présente sous l'aspect d'une futaie plus ou moins dense dont le recouvrement peut atteindre 80%. Cette association constitue le

groupement le plus sylvatique et le plus riche floristiquement parmi toutes les cédraies de la région des Aurès.

1.2.1.2. *Acero monspessulanae-Smyrniatum olusatrae*

Elle est caractérisée par *Geranium robertianum* subsp. *eu-robertianum*, *Alliaria officinalis*, *Acer monspessulanum*, *Smyrniium olusatrum*, *Tamus communis*, *Viola sylvestris*, *Prunus avium* et *Hedera helix*. Le recouvrement de la strate arborée formée de cèdre et d'érable de Montpellier peut atteindre parfois 100% avec des cimes jointives formant une véritable voûte. Cette association atteint son plein développement sur le versant nord du Djebel Feraoun et elle est présente également sur le flanc nord du Chélia dans la vallée de Chabet-El-Akhra entre 1400 et 1800 m d'altitude.

1.2.1.3. *Lonicero etruscae-Ilicetum aquifolii*

Caractérisé par *Ilex aquifolium*, *Lonicera etrusca* et *Rubus ulmifolius* La strate arborée est constituée selon les stations soit par une futaie équienne de cèdre où les arbres dépassent 25 m, bien élagués, soit par une futaie mixte avec le chêne vert dans laquelle ce dernier acquiert sa forme forestière et atteint des dimensions remarquables pour la région (20 m environ et plus). Ce groupement se retrouve dans les versants nord du Belezma et les ravins frais des environs de la maison forestière de Teniet-El-Gantos et sur la route de Merouana après le col Telmet. D'un point de vue altitudinale, cette association est comprise entre 1550 et 1980 m.

1.2.1.4. *Cedro atlanticae-Quercetum rotundifoliae*

Cette association est caractérisée par *Quercus rotundifolia*, *Silene italica* subsp. *mellifera* et *Bunium alpinum*. C'est une futaie mixte à cèdre et chêne vert, son recouvrement atteint 60 à 80%, la hauteur des cèdres ne dépasse pas 15 m et le chêne atteint souvent 10 m. La strate arbustive est formée par *Rosa montana*, *Fraxinus xanthoxyloides*, *Crataegus laciniata*, *Berberis hispanica* et *Erinacea anthyllis*. Elle se retrouve uniquement au Belezma et se cantonne sur les faces Nord et Nord-Ouest des Djebels Tuggurt, Boumerzoug et Tichao entre 1650 et 2040 m.

1.2.1.5. *Cedro atlanticae-Berberisetum hispanicae*

Caractérisée par *Berberis hispanica*, *Festuca algeriensis* et *Cytisus purgans*. Cette association se rencontre au Belezma, Chelia, Sgag et Djebel Feraoun. La strate arborée à recouvrement moyen et particulièrement riche avec la présence d'*Acer monspessulanum*,

Crataegus laciniata, *Lonicera arborea*, *Quercus rotundifolia*, *Fraxinus xanthoxyloïdes* et *Cotoneaster racemiflora*.

1.2.1.6. *Cedro atlanticae-Ranunculium spicati*

Cette association est caractérisée par *Ranunculus spicatus*, *Festuca deserti* subsp. *aurasiaca*, *Rumex tuberosus* et *Erysimum bocconeii* se rencontre au Belezma, Chélia et Djebel Feraoun. C'est une belle futaie équienne de cèdre monospécifique atteignant par endroits un recouvrement de 90%. La strate arbustive est pratiquement absente par contre la richesse de herbacées est exceptionnelle avec comme espèces abondantes : *Ranunculus spicatus*, *Festuca deserti* subsp. *aurasiaca*, *Rumex tuberosus*, *Ranunculus montanus*, *Poa nemoralis*, *Bunium alpinum*, *Vicia lathyroides*, *Bromus erectus*, *Hieracium pseudo-pilosella*, *Festuca ovina* subsp. *sulcata*, *Arrhenatherum elatius*, *Thlapsi perfoliatum*, *Bellis sylvestris*, *Muscari neglectum*, *Bromus madritensis* et *Anthoxanthum odoratum*.

1.2.2. Alliance *Paeonio atlanticae* – *Cedron atlanticae*

Localisée essentiellement en Algérie septentrionale, elle réunit en particulier la sapinière à *Abies numidica* des Babors ainsi que les cédraies et les zenaies les plus froides de Kabylie. Onze associations sont décrites au sein de cette alliance dont huit à cèdre:

- *Rubus incanescens-Quercetum faginae* (Quezel, 1956) : zenaies de l'Akfadou développées entre 800 et 1400m dans une ambiance bioclimatique humide (à sub-humide) tempérée.
- *Epimedium perralderianii-Quercetum faginae* (Quezel, 1956) : Elle correspond aux zenaies observées sur les montagnes de petite Kabylie, entre 1200 et 1600 m.
- *Asperula odorata-Abietum numidicae* (Quezel, 1956) : C'est la cédraie-sapinière des Babors localisée entre 1800 et 2000m, en bioclimat perhumide froid.
- *Senecio perralderianii-Cedretum atlanticae* (Quezel et Barbero, 1989) : Caractérise les cédraies de Kabylie (Djurdjura et Babors) de l'étage supraméditerranéen, situées en bioclimat humide et perhumide froids.
- Association à *Asperula odorata* et *Adenocarpus complicatus* (Gharzouli, 1989) : Association endémique du massif du Babor, elle se localise en exposition Nord, sur les crêtes et les hauts de versant et correspond à une forêt mixte de cèdre, sapin et chêne zeen.

- Association à *Buxus sempervirens* et *Cerastium gibraltarium* (Gharzouli, 1989) : Correspond à la sapinière du Tababort, située sur les crêtes, en exposition Nord, entre 1800 et 1960 m d'altitude.
- Association à *Biscutella raphanifolia* et *Stachys officinalis* ssp. *Algeriensis* (Gharzouli, 1989) : Caractérise une forêt clairière de chêne zeen, en mélange avec le cèdre et le chêne vert. Elle se localise sur les bas de versant des flancs Nord du Babor et du Tababort, entre 1100 et 1400 m d'altitude.
- *Bunio alpinae-Cedretum atlanticae* (Meddour, 1994) : Correspond à la cédraie silicicole supraméditerranéenne de Chréa localisée entre 1280 et 1600 m, en bioclimat perhumide frais.
- *Senecio galerandiani- Cedretum atlanticae* (Yahi, 1995) : Il s'agit de la cédraie dense de Théniet El Had (Ouarsenis), située en bioclimats subhumide et humide, altitude moyenne de 1500 m
- *Acero monspessulanae-Cedretum atlanticae* (Atroune, 2001) : Caractérise les formations à cèdre et érable de Montpellier, retrouvées entre 1300 et 1900m, dans les massifs du Djurdjura et de Théniet El Had.
- Association à *Satureja baborensis* et *Cedrus atlantica* (Gharzouli, 2007) : Forêt claire à cèdre et chêne zeen, sur les pentes du Djebel Babor, à partir de 1400m sur versant Sud et au delà de 1800 m sur versant Nord.

2. Description floristique de la cédraie du Belezma

La cédraie de Belezma fait le lien entre le mont Hodna au nord et le Chélia au sud. Ces trois cédraies constituent le faciès continental sec de la cédraie algérienne. Elle présente plus d'affinités floristiques entre elles qu'avec le faciès sublittoral humide du Djurdjura, des Babors et de l'Atlas blidéen. En raison de l'impossibilité de faire du terrain à la suite de la crise sanitaire engendrée par l'épidémie du covid 19, nous avons repris les données de Boukerker (2016) qui nous paraissent plus complètes que l'ensemble des autres références que nous avons consulté et auxquelles nous avons apporté quelques corrections. Nous tenterons de les analyser pour avoir une idée sommaire sur la flore de la cédraie du Belezma. Par contre, nous ne pouvons pas discuter du caractère sain ou dégradé, comme prévu dans la conception du sujet de ce mémoire à l'origine, puisque les données n'étaient pas organisées dans cette optique.

Tableau n°8 : Inventaire floristique de la cédraie du Belezma repris de Boukerker (2016). La nomenclature des espèces est donnée selon Quezel et Santa (1962-1963) et suivant l'index synonymique de la flore d'Afrique du Nord de Dobignard et Chatelain (2010-2013).

Quezel et Santa (1962-1963)	Dobignard et Chatelain (2010-2013)	Famille	Type biologique	Chorologie
<i>Acer monspessulanum</i> L.	<i>Acer monspessulanum</i> L.	<i>Aceraceae</i>	P	Med.
<i>Aegilops triuncialis</i> ssp. <i>eu-ovata</i> Eig.	<i>Aegilops geniculata</i> Roth subsp. <i>geniculata</i>	<i>Poaceae</i>	T	Med. Ir. Tour.
<i>Agrostis reuteri</i> Boiss.	<i>Agrostis reuteri</i> Boiss.	<i>Poaceae</i>	H	Ibero. Maur.
<i>Alliaria officinalis</i> Andr.	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	<i>Brassicaceae</i>	T	Euras.
<i>Ammoides atlantica</i> (Coss. et Dur.) Wolf.	<i>Ammoides atlantica</i> (Coss. et Dur.) Wolf.	<i>Apiaceae</i>	H	End.
<i>Ampelodesma mauritanicum</i> (Poiret) Dur. et Sch.	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poiret) Dur. et Sch.	<i>Poaceae</i>	H	Med.
<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	<i>Asteraceae</i>	T	Med.
<i>Anthemis pedunculata</i> Desf.	<i>Anthemis pedunculata</i> Desf.	<i>Asteraceae</i>	H	Ibéro. Maur.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Poaceae</i>	H	Holarc.
<i>Arabis auriculata</i> Lamk.	<i>Arabis auriculata</i> Lamk.	<i>Brassicaceae</i>	T	Med.
<i>Arabis pubescens</i> (Desf.) Poiret	<i>Arabis pubescens</i> (Desf.) Poiret	<i>Brassicaceae</i>	H	End. N.A.
<i>Arenaria grandiflora</i> L.	<i>Arenaria grandiflora</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	C	Oro. Med.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	H	Holarc.
<i>Armeria plantaginea</i> All.	<i>Armeria atlantica</i> Pomel	<i>Plumbaginaceae</i>	H	W. Eur.
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Mert.	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl	<i>Poaceae</i>	H	Eur.
<i>Artemisia campestris</i> L.	<i>Artemisia campestris</i> L.	<i>Asteraceae</i>	C	Circumbor.
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	<i>Asparagaceae</i>	G	Med.
<i>Asperula cynanchica</i> L.	<i>Asperula aristata</i> L. f.	<i>Rubiaceae</i>	H	Eur. Med.
<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Rchb.	<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Rchb.	<i>Asphodelaceae</i>	G	E. Med.
<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	<i>Asphodelus ramosus</i> L.	<i>Asphodelaceae</i>	G	Med. Occid.
<i>Astragalus armatus</i> Willd.	<i>Astragalus armatus</i> Willd.	<i>Fabaceae</i>	C	End. N. A.
<i>Astragalus monspessulanus</i> L.	<i>Astragalus monspessulanus</i> L.	<i>Fabaceae</i>	C	Med. Eur.
<i>Atractylis cancellata</i> L.	<i>Atractylis cancellata</i> L.	<i>Asteraceae</i>	T	Circummed.
<i>Atractylis humilis</i> L.	<i>Atractylis caespitosa</i> Desf.	<i>Asteraceae</i>	G	Ibero. Maur.
<i>Atractylis serratuloides</i> Sieb.	<i>Atractylis serratuloides</i> Sieb. ex Cass.	<i>Asteraceae</i>	C	Sah.
<i>Avena bromoides</i> (Gouan) Trab.	<i>Avenula bromoides</i> (Gouan) H. Scholz	<i>Poaceae</i>	T	Med.
<i>Avena macrostachya</i> Bal.	<i>Avena macrostachya</i> Coss. & Durieu	<i>Poaceae</i>	T	End.
<i>Bellis sylvestris</i> L.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	<i>Asteraceae</i>	H	Med.
<i>Berberis hispanica</i> Boiss. et Reut.	<i>Berberis hispanica</i> Boiss. et Reut.	<i>Berberidaceae</i>	NP	Ibero. Maur.
<i>Borago officinalis</i> L.	<i>Borago officinalis</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	T	Eur. Merid.
<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) P.B.	<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link	<i>Poaceae</i>	T	Subtrop.
<i>Bromus erectus</i> Huds.	<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr.	<i>Poaceae</i>	H	Euras. Merid.
<i>Bromus madritensis</i> L.	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski	<i>Poaceae</i>	T	Med. Atl.
<i>Bromus rubens</i> L.	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski	<i>Poaceae</i>	T	Med.
<i>Bromus tectorum</i> L.	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	<i>Poaceae</i>	T	Paléotemp.
<i>Bunium alpinum</i> W. et Kit.	<i>Bunium atlanticum</i> (Maire) Dobignard	<i>Apiaceae</i>	G	End. Alg. Mar.
<i>Bupleurum spinosum</i> L.	<i>Bupleurum spinosum</i> Gouan.	<i>Apiaceae</i>	C	Ibero. Maur.
<i>Calendula arvensis</i> L.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	<i>Asteraceae</i>	T	Sub. Med.
<i>Calycotome spinosa</i> (L.) Lamk.	<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link.	<i>Fabaceae</i>	NP	Med. occid.
<i>Campanula rapunculus</i> L.	<i>Campanula rapunculus</i> L.	<i>Campanulaceae</i>	H	Med.
<i>Carduncellus pinnatus</i> (Desf.) DC.	<i>Carthamus pinnatus</i> Desf	<i>Asteraceae</i>	T	Sicile. A. N.
<i>Carduus nutans</i> L.	<i>Carduus nutans</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	Med.
<i>Carum montanum</i> (Coss. et Dur.) Benth. et Hook.	<i>Selinopsis montana</i> Coss. & Durieu ex Batt.	<i>Apiaceae</i>	H	End.
<i>Catananche caerulea</i> L.	<i>Catananche caerulea</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	Med.
<i>Catananche montana</i> Coss.	<i>Catananche montana</i> Coss. & Durieu	<i>Asteraceae</i>	H	End. Alg.

				Mar.
<i>Caucalis bifrons</i> (Pomel) M.	<i>Torilis elongata</i> (Hoffmanns. & Link) Samp.	Apiaceae	H	End.
<i>Cedrus libanotica</i> ssp. <i>atlantica</i> (Manetti)	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrière	Pinaceae	P	End. Alg. Mar.
<i>Centaurea acaulis</i> L.	<i>Centaurea acaulis</i> L.	Asteraceae	H	/
<i>Centaurea incana</i> Desf.	<i>Centaurea pubescens</i> Willd	Asteraceae	H	Ibero. Maur.
<i>Centaurea pullata</i> L.	<i>Centaurea pullata</i> L.	Asteraceae	T	Med.
<i>Centaurea tougourensis</i> B. et R.	<i>Centaurea tougourensis</i> B. et R.	Asteraceae	C	End.
<i>Centranthus calcitrapa</i> (L.) Dufur.	<i>Centranthus calcitrapa</i> (L.) Dufur.	Valerianaceae	H	Med.
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	Orchidaceae	G	Euras.
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desv.	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desportes ex Pers.	Caryophyllaceae	T	Med.
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	Apiaceae	H	Eur.
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Cistaceae	C	Med. occid.
<i>Cistus salviifolius</i> L.	<i>Cistus salviifolius</i> L.	Cistaceae	C	Med.
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	Convolvulaceae	C	Med.
<i>Coronilla scorpioides</i> Koch.	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch.	Fabaceae	T	Med.
<i>Cotoneaster racemiflora</i> (Desf.) Koch.	<i>Cotoneaster racemiflora</i> (Desf.) Koch.	Rosaceae	NP	Ibero. Maur.
<i>Crataegus laciniata</i> Ucria	<i>Crataegus laciniata</i> Ucria	Rosaceae	P	Med. As.
<i>Crataegus oxycantha</i> ssp. <i>monogyna</i> (Jacq.) R. et Camus	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae	P	Euras. Merid.
<i>Crucianella angustifolia</i> L.	<i>Crucianella angustifolia</i> L.	Rubiaceae	T	Eur. Med.
<i>Cynosorus elegans</i> Desf.	<i>Cynosorus elegans</i> Desf.	Poaceae	T	Med. Macar.
<i>Cynosurus balansae</i> Coss. et Dur.	<i>Cynosurus balansae</i> Coss. et Dur.	Poaceae	T	End. Alg. Mar.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	H	Euras. Merid.
<i>Daphne gnidium</i> L.	<i>Daphne gnidium</i> L.	Thymelaeaceae	NP	Med.
<i>Daucus carota</i> L.	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	H	S.W. Med.
<i>Dianthus caryophyllus</i> ssp. <i>virginicus</i> (L.) Rouy	<i>D. sylvestris</i> subsp. <i>boissieri</i> (Willk.) Dobignard	Caryophyllaceae	H	Ibero. Maur.
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC.	Brassicaceae	T	Med.
<i>Echinops spinosus</i> ssp. <i>bovei</i> (Boiss.) Maire	<i>Echinops bovei</i> Boiss.	Asteraceae	H	S.W. Med.
<i>Echium pycnanthum</i> ssp. <i>humile</i> (Desf.) Jah. et M.	<i>Echium humile</i> Desf. subsp. <i>humile</i>	Boraginaceae	H	Med. Sah.
<i>Echium italicum</i> L.	<i>Echium italicum</i> L.	Boraginaceae	H	Med.
<i>Erinacea anthyllis</i> Link.	<i>Erinacea anthyllis</i> Link.	Fabaceae	C	Oro. Supramed.
<i>Erodium glaucophyllum</i> L'Herit.	<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'Herit.	Geraniaceae	T	E. Med.
<i>Erodium triangulare</i> (Forsk.) Musch.	<i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd.	Geraniaceae	T	Med.
<i>Eryngium campestre</i> L.	<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiaceae	H	Eur. Med.
<i>Eryngium ilicifolium</i> Lamk.	<i>Eryngium ilicifolium</i> Lamk.	Apiaceae	T	Ibero. Maur.
<i>Erysimum bocconeii</i> (All.) Pers.	<i>Erysimum grandiflorum</i> Desf.	Brassicaceae	H	Oro. Med.
<i>Ferula communis</i> L.	<i>Ferula communis</i> L.	Apiaceae	H	Med.
<i>Festuca deserti</i> (Coss. et Dur.) Trab.	<i>Festuca deserti</i> (Coss. et Dur.) Trab.	Poaceae	H	End. Alg. Mar.
<i>Filago spathulata</i> Presl.	<i>Filago pyramidata</i> L.	Asteraceae	T	Med.
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i> Wamm.	<i>Fraxinus dimorpha</i> Coss. & Durieu	Oleaceae	P	Oro-S. Méd. As.
<i>Galium aparine</i> L.	<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae	T	Eur. Merid.
<i>Genista cinerea</i> DC.	<i>Genista cinerea</i> (Vill.) DC.	Fabaceae	NP	W. Med.
<i>Geranium robertianum</i> L.	<i>Geranium robertianum</i> L.	Geraniaceae	T	Cosmo.
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Geraniaceae	T	Eur.
<i>Globularia alypum</i> L.	<i>Globularia alypum</i> L.	Plantaginaceae	C	Med.
<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill.	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill.	Cistaceae	C	Med.

<i>Helianthemum croceum</i> (Desf.) Pers.	<i>Helianthemum croceum</i> (Desf.) Pers.	<i>Cistaceae</i>	C	W. Med.
<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Pers.	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.	<i>Cistaceae</i>	C	Med. Sah.
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC.	<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC.	<i>Cistaceae</i>	H	Euras. Alg. Mar.
<i>Helianthemum pilosum</i> (L.) Pers.	<i>Helianthemum violaceum</i> subsp. <i>subobtusatum</i> (Maire) Soriano	<i>Cistaceae</i>	C	/
<i>Helianthemum rubellum</i> Presl.	<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i> (Dunal) Greuter & Burdet	<i>Cistaceae</i>	C	Eur. N.A.
<i>Helichrysum lacteum</i> Coss. et Dur.	<i>Helichrysum lacteum</i> Coss. et Dur.	<i>Asteraceae</i>	H	End. Alg. Mar.
<i>Herniaria fontanesii</i> J. Gay	<i>Herniaria fontanesii</i> J. Gay	<i>Caryophyllaceae</i>	T	Ib. Maur. Cent.
<i>Hieracium pseudo-pilosella</i> Ten.	<i>Pilosella pseudopilosella</i> (Ten.) Soják	<i>Asteraceae</i>	H	Eur.
<i>Hordeum murinum</i> L.	<i>Hordeum murinum</i> L.	<i>Poaceae</i>	T	Med.
<i>Hutchinsia petraea</i> (L.) R. Br.	<i>Hornungia petraea</i> (L.) Rchb.	<i>Brassicaceae</i>	T	Eur. Med.
<i>Hyoseris radiata</i> L.	<i>Hyoseris radiata</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	Med.
<i>Inula montana</i> L.	<i>Inula montana</i> L.	<i>Asteraceae</i>	H	Med. Atl.
<i>Iris pseudoacorus</i> L.	<i>Iris pseudoacorus</i> L.	<i>Iridaceae</i>	G	Euras.
<i>Iris unguicularis</i> Poiret	<i>Iris unguicularis</i> Poiret	<i>Iridaceae</i>	G	End. Alg. Tun.
<i>Jasminum fruticans</i> L.	<i>Jasminum fruticans</i> L.	<i>Oleaceae</i>	NP	Med.
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	<i>Cupressaceae</i>	P	Med. Atl.
<i>Lamium longiflorum</i> Ten.	<i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>longiflorum</i> (Ten.)	<i>Lamiaceae</i>	H	Med.
<i>Launaea resedifolia</i> O.K.	<i>Launaea fragilis</i> (Asso.) Pau.	<i>Asteraceae</i>	H	Med. Sah. Sind.
<i>Lithospermum arvense</i> L.	<i>Lithospermum arvense</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	T	Med.
<i>Lonicera arborea</i> Boiss.	<i>Lonicera arborea</i> Boiss.	<i>Caprifoliaceae</i>	P	W. Med.
<i>Lonicera etrusca</i> Santi	<i>Lonicera etrusca</i> Santi	<i>Caprifoliaceae</i>	NP	Eur. Merid.
<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Malvaceae</i>	H	Eurosib. Med.
<i>Marrubium deserti</i> de Noé	<i>Maropsis deserti</i> (de Noé) Pomel	<i>Lamiaceae</i>	H	Sah.
<i>Medicago laciniata</i> (L.) All.	<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.	<i>Fabaceae</i>	T	Med. Sah. Sind.
<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Fabaceae</i>	H	Sub. cosmop.
<i>Mentha aquatica</i> L.	<i>Mentha aquatica</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	H	Paléotemp.
<i>Muscari neglectum</i> Guss.	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	<i>Hyacinthaceae</i>	G	Eur. Med.
<i>Myosotis collina</i> Hoffm.	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	<i>Boraginaceae</i>	T	Med.
<i>Ophrys</i> sp.	<i>Ophrys</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	G	/
<i>Ornithogalum umbellatum</i> ssp. <i>Orthophyllum</i> (Ten.) M. et W.	<i>Ornithogalum algeriense</i> Jord. & Fourr.	<i>Hyacinthaceae</i>	G	Med.
<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	<i>Orobanchaceae</i>	T	Med.
<i>Oryzopsis paradoxa</i> (L.) Nutt.	<i>Piptatherum paradoxum</i> (L.) P. Beauv.	<i>Poaceae</i>	H	W. Med.
<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Papaveraceae</i>	T	Paléo. temp.
<i>Paronychia argentea</i> (Pourr.) Lamk.	<i>Paronychia argentea</i> (Pourr.) Lamk.	<i>Caryophyllaceae</i>	H	Med.
<i>Paronychia echinata</i> Lamk.	<i>Paronychia echinulata</i> Chater	<i>Caryophyllaceae</i>	H	Med.
<i>Peganum harmala</i> L.	<i>Peganum harmala</i> L.	<i>Nitrariaceae</i>	C	Iran. Tour. Eur.
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Oleaceae</i>	NP	Med.
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>	NP	Med.
<i>Plantago albicans</i> L.	<i>Plantago albicans</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	H	Med.
<i>Poa nemoralis</i> L.	<i>Poa nemoralis</i> L.	<i>Poaceae</i>	H	Circumbor.
<i>Polycarpon polycarpoides</i> (Biv.) Zodda	<i>Polycarpon polycarpoides</i> (Biv.) Zodda	<i>Caryophyllaceae</i>	H	A.N. Sicile
<i>Potentilla recta</i> L.	<i>Potentilla recta</i> L.	<i>Rosaceae</i>	H	Euras.
<i>Quercus ilex</i> L.	<i>Quercus ilex</i> L.	<i>Fagaceae</i>	P	Med.
<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	<i>Ranunculus aurasiacus</i> Pomel	<i>Ranunculaceae</i>	H	Oro. Sud. Eur.
<i>Ranunculus spicatus</i> Desf.	<i>Ranunculus spicatus</i> Desf.	<i>Ranunculaceae</i>	G	Ibero. Maur. Sicile

<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	<i>Asteraceae</i>	H	Med.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	<i>Rhamnaceae</i>	C	Ibero. Maur.
<i>Rosa canina</i> L.	<i>Rosa canina</i> L.	<i>Rosaceae</i>	NP	Euras Temp
<i>Rosa montana</i> Chaix	<i>Rosa montana</i> Chaix	<i>Rosaceae</i>	NP	Sud. Eur.
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	C	Med.
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	<i>Rosaceae</i>	NP	Med. Atl.
<i>Rumex tuberosus</i> L.	<i>Rumex tuberosus</i> L.	<i>Polygonaceae</i>	G	Med.
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	<i>Ruscaceae</i>	C	Med Atl
<i>Salvia argentea</i> L.	<i>Salvia argentea</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	H	Med.
<i>Salvia verbenaca</i> (L) Briq.	<i>Salvia verbenaca</i> (L) Briq.	<i>Lamiaceae</i>	H	Med. Atl.
<i>Satureja vulgaris</i> (L.) Fritsch.	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	H	Holarc.
<i>Satureja granatensis</i> (B. et R.) R. Fernandes	<i>Acinos alpinus</i> subsp. <i>meridionalis</i> (Nyman) P.W. Ball	<i>Lamiaceae</i>	H	Ibero. Maur.
<i>Scandix stellatum</i> Soland	<i>Scandix stellatum</i> Banks & Soland	<i>Apiaceae</i>	T	Méd.
<i>Schismus barbatus</i> (L.) Thell.	<i>Schismus barbatus</i> (Loefl. ex L.) Thell.	<i>Poaceae</i>	T	Macar. Medit.
<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau.	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau.	<i>Crassulaceae</i>	C	Med.
<i>Sedum tenuifolium</i> (S. et Sm.) Strobl.	<i>Sedum amplexicaule</i> subsp. <i>tenuifolium</i> (Sm.) Greuter	<i>Crassulaceae</i>	G	Oro. Med.
<i>Silene italica</i> L.	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	<i>Caryophyllaceae</i>	H	Med.
<i>Smyrniium olusatrum</i> L.	<i>Smyrniium olusatrum</i> L.	<i>Apiaceae</i>	H	Med.
<i>Stipa parviflora</i> Desf.	<i>Stipa parviflora</i> Desf.	<i>Poaceae</i>	H	Med.
<i>Stipa pennata</i> L.	<i>Stipa apertifolia</i> subsp. <i>longiglumis</i> (H. Scholz) Vásquez & Devesa	<i>Poaceae</i>	H	Ibero. Maur.
<i>Stipa tenacissima</i> L.	<i>Macrochloa tenacissima</i> (L.) Kunth	<i>Poaceae</i>	G	Ibero. Maur.
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	C	Med.
<i>Teucrium polium</i> L.	<i>Teucrium polium</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	C	Med.
<i>Thalictrum minus</i> L.	<i>Thalictrum minus</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	G	Euras.
<i>Thapsia garganica</i> L.	<i>Thapsia garganica</i> L.	<i>Apiaceae</i>	H	Med.
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	<i>Brassicaceae</i>	T	Eur. Med.
<i>Thymus algeriensis</i> B. et R.	<i>Thymus algeriensis</i> B. et R.	<i>Lamiaceae</i>	C	End. N. A.
<i>Thymus ciliatus</i> Desf.	<i>Thymus munbyanus</i> subsp. <i>ciliatus</i> (Desf.) Greuter & Burdet	<i>Lamiaceae</i>	C	End. N. A.
<i>Thymus hirtus</i> Willd.	<i>Thymus willdenowii</i> Boiss.	<i>Lamiaceae</i>	C	Ibero. Maur.
<i>Trifolium ochroleucon</i> L.	<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.	<i>Fabaceae</i>	H	Euras.
<i>Trifolium stellatum</i> L.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	<i>Fabaceae</i>	T	Med.
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	<i>Fabaceae</i>	T	Med.
<i>Veronica hederifolia</i> L.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	<i>Plantaginaceae</i>	T	Paléotemp.
<i>Vicia onobrychioides</i> L.	<i>Vicia onobrychioides</i> L.	<i>Fabaceae</i>	H	Eur. Merid.
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Moench.	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	<i>Fabaceae</i>	T	Med.
<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill.	<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill.	<i>Asteraceae</i>	T	Euras. N. A.

Type biologique : P = Phanérophyte, NP = Nanophanérophyte, H = Hémicryptophyte, C = Cryptophyte,

T = Thérophyte, G = Géophyte.

Chorologie : N.A.: Nord-Africain, Ibero Maur : Ibéro-Maurétanien, Ibero Mar : Ibéro-Marocain, Mar : Marocain, Alg : Algérien, Tun : Tunisien, Ir Tour : Irano-Touranien, Med : Méditerranéen, Eur : Européen, Euras : Eurasiatique, As : Asiatique, Merid : Méridionale, Cosm : Cosmopolite, Holarc : Holarctic, End : Endémique, Oro. : Montagnard, Circumbor : Circumboréal, Occid : Occidental, Circummed : Circumméditerranéen, Sah : Saharien, Subtrop : Subtropical, Atl : Atlantique, Paléotemp : Paléotempéré, Macar : Macaronésien, Supramed : Supraméditerranéen, Sind : Sindien, Eurosib : Eurosibérien, E : Est, W : Ouest, S : Sud, Cent : Central.

2.1. Répartition par familles

La cédraie de Belezma selon l'inventaire de Boukerker (2016) que nous analysons ici, compte 170 espèces végétales. Elles appartiennent à 126 genres et 40 familles (Tableau VIII).

Au plan générique, les familles les mieux représentées sont les *Asteraceae* avec 19 genres, les *Poaceae* avec 16, les *Apiaceae* avec 12, les *Lamiaceae* et les *Fabaceae* avec 8, les *Caryophyllaceae* avec 7, les *Brassicaceae* avec 6, les *Rosaceae* avec 5 et enfin les *Boraginaceae* avec 4 genres. Un bon nombre de familles ne comptent qu'un à 2 genres.

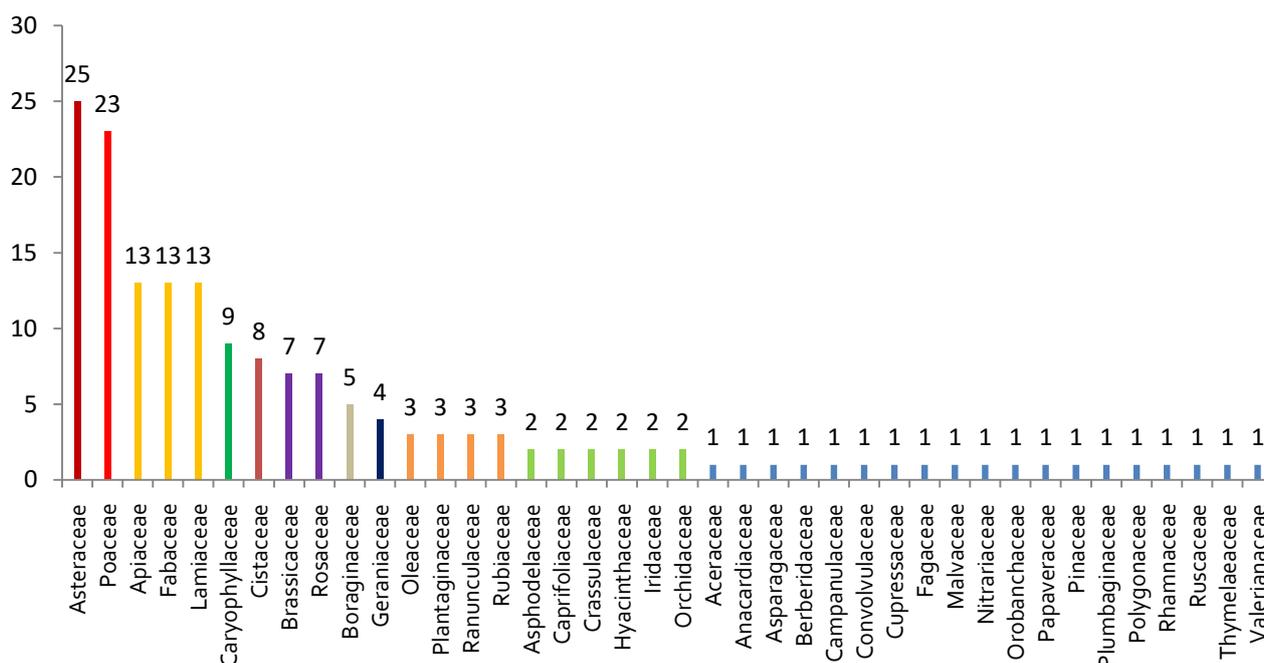


Figure n° 9 : Répartition des espèces par famille botanique.

Au plan spécifique, ce sont toujours les *Asteraceae* qui sont les mieux représentées avec 25 espèces, les *Poaceae* avec 23, les *Lamiaceae*, *Fabaceae* et les *Apiaceae* avec 13, les *Caryophyllaceae* avec 9, les *Cistaceae* avec 8 et enfin les *Brassicaceae* et les *Rosaceae* avec 8 espèces (Fig. 9). Comme pour les genres, 29 familles ne comptabilisent qu'entre 1 et 3 espèces. Les familles les plus représentées au niveau de la cédraie du Belezma sont celles qui dominent la flore algérienne.

2.2. Chorologie

Selon Quézel (1999), l'étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité. C'est justement ce qu'il convient de faire pour la cédraie du Belezma du fait de sa dégradation continue et de sa valeur patrimoniale en raison de sa nature sèche. En effet, le Belezma et les Aurès constituent la limite méridionale

de la cédraie. Dans le cadre de ce mémoire, la référence de base utilisée afin d'établir la chorologie des espèces répertoriées est la flore de Quézel et Santa (1962-1963) en faisant néanmoins des regroupements entre les nuances d'un même grand type chorologique. C'est le cas de l'élément méditerranéen qui regroupe les nuances essentiellement relatives à l'orientation (Ouest, Est etc...). La chorologie représente l'origine biogéographique des espèces, elle apporte donc des renseignements précieux sur l'origine de la flore de la cédraie du Belezma.

L'examen de la figure 10 des principaux types chorologiques rencontrés confirme la dominance de l'élément méditerranéen avec une centaine d'espèces soit 58% du total des espèces inventoriées. L'élément endémique est représenté par 16 espèces soit près de 9.4%. L'élément cosmopolite regroupe les espèces appartenant à plus d'une région comme par exemple les Méditerranéo- Sahariennes ou les Euro-Asiatiques. Malgré la localisation du Belezma dans l'Atlas saharien, les espèces proprement sahariennes sont très rares. C'est probablement le caractère forestier de la cédraie et sa situation altitudinale qui fait profiter plus les espèces nordiques et efface les sahariennes par son bioclimat globalement sub-humide.

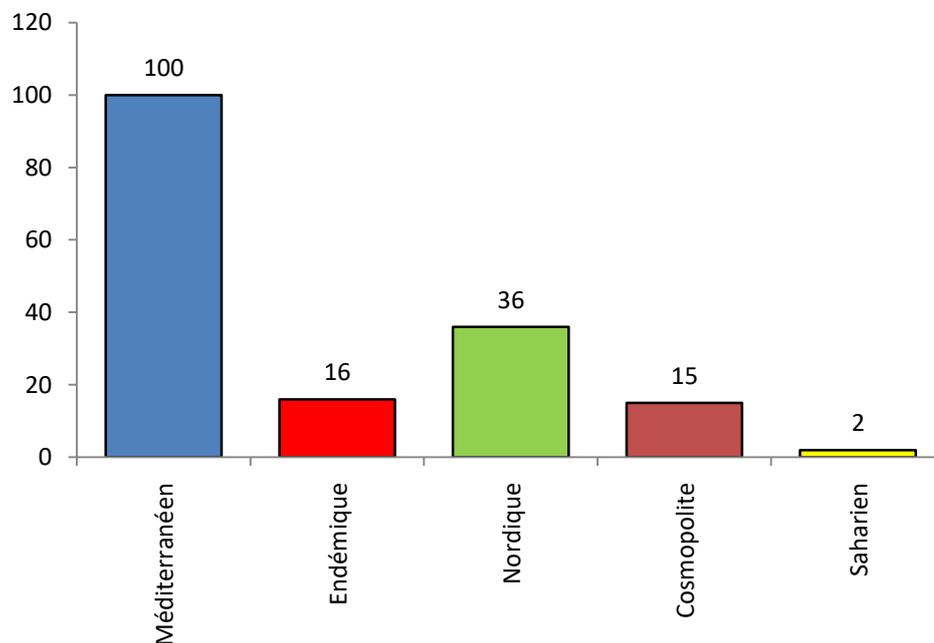


Figure n°10 : Répartition des espèces par type chorologique.

2.3. Répartition des types biologiques

Les types biologiques est un système de classification de végétaux selon le positionnement des organes de survie de la plante durant la mauvaise saison (l'été pour la région méditerranéenne) instauré par l'écologue Danois Raunkiaer en 1904. Le spectre biologique et la figure donnant le pourcentage des divers types biologiques.

La répartition des types biologiques au niveau de la cédraie du Belezma suit le schéma suivant : $H > T > C > P > G$ (Figure 11). Les hémicryptophytes, dont la proportion en milieu forestier augmente en haute altitude sont les mieux représentées avec 63 espèces soit 37% du total des espèces inventorié. La fréquence élevée des thérophytes avec 44 espèces (soit 26%) atteste de la perturbation du milieu par les incendies répétés, le surpâturage et certainement le changement climatique. Les chaméphytes avec 27 espèces occupent la troisième position, viennent ensuite les phanérophytes avec 20 espèces et enfin les géophytes avec 16 espèces. Notons que la cote des phanérophytes n'est pas le résultat d'une abondance d'arbres forestiers, mais plutôt le fait des lianes avec 5 espèces et des espèces ligneuses du sous bois avec 5 espèces également.

L'intérêt principal des spectres biologiques est qu'ils reflètent par la structure de la végétation et donc les conditions du milieu ambiant. Raunkiaer (1904) avait souligné l'impact des facteurs de l'environnement sur l'évolution des types biologiques de la végétation. Ainsi donc, les changements climatiques et la pollution de l'environnement peuvent affecter les spectres et l'on peut se rendre compte en comparant des spectres d'une même région ou d'une même communauté végétale par une analyse multi-temporelle.

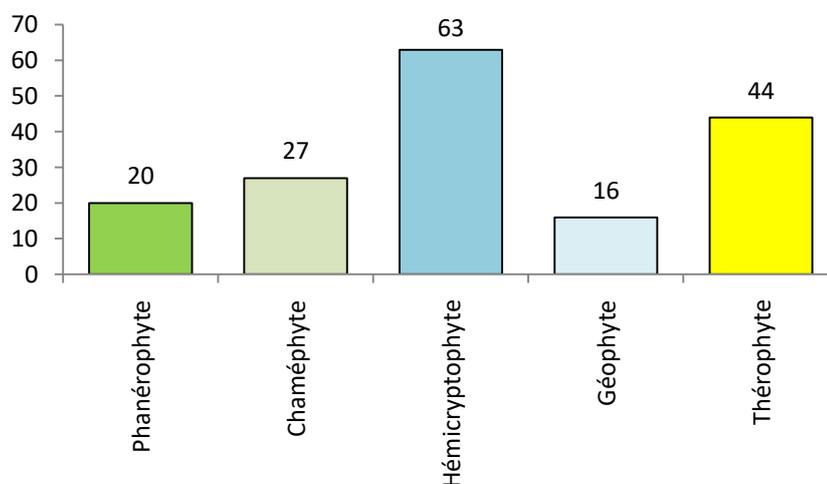


Figure n°11 : Répartition des types biologiques.

Conclusion

Conclusion

L'objectif de ce mémoire est l'analyse de la végétation et de la flore de la cédraie algérienne en général et de celle du Parc National de Belezma en particulier. Sans une connaissance sérieuse de nos massifs forestiers sur divers plans, il est illusoire de vouloir proposer des programmes de protection, de conservation ou de restauration.

La cédraie en Algérie occupe selon la synthèse syntaxonomique de Yahi (2007) deux faciès distincts, l'un sublittoral humide et l'autre continental sec. Le faciès sublittoral de l'Atlas tellien est représenté par les cédraies du Djurdjura, Babors et Chréa. Le faciès continental des Aurès, du Belezma et du Hodna rassemble les peuplements les plus méridionaux. Entre ces deux faciès bien distincts, nous retrouvons le faciès semi-continental de l'Ouarsenis.

Les groupements à *Cedrus atlantica* sont multiples et se rattachent pour l'essentiel à la classe des *Quercetea ilicis*, les quelques groupements restants appartiennent à la classe des *Quercetea pubescentis*. Abdessemed (1981) décrit dans la région des Aurès six associations appartenant à l'alliance *Lamio (numidicae) – Cedrion atlanticae* caractérisée par la présence de *Lamium longiflorum* subsp. *numidicum*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus montanus* subsp. *aurasiacus*, *Carum montanum*, *Cephalanthera grandiflora* et *Geranium robertianum* subsp. *robertianum*. Une association est typique au Belezma sur les versants Nord et Nord-Ouest des Djebels Tuggurt, Boumerzoug et Tichao entre 1650 et 2040 m d'altitude c'est le *Cedro atlanticae-quercetum rotundifoliae*.

La cédraie de Belezma fait le lien entre le mont Hodna au nord et le Chélia au sud. Ces trois cédraies constituent le faciès continental sec de la cédraie algérienne. L'analyse des données floristiques empruntées à Boukerker (2016) a fait ressortir 170 espèces réparties en 126 genres et 40 familles. Ce sont les *Asteraceae* et les *Poaceae* qui dominent la flore de la cédraie du Belezma avec respectivement 25 et 23 espèces et 19 et 16 genres. Viennent ensuite les *Apiaceae*, les *Fabaceae* et les *Lamiaceae*.

La flore de la cédraie du Belezma est dominée par l'élément Méditerranéen, l'endémisme est représenté par un chiffre intéressant de 16 espèces (*Ammoides atlantica*, *Arabis pubescens*, *Astragalus armatus*, *Avena macrostachya*, *Bunium alpinum*, *Carum montanum*, *Catananche montana*, *Caucalis bifrons*, *Cedrus libanotica* ssp. *Atlantica*, *Centaurea tougourensis*, *Cynosurus balansae*, *Festua deserti*, *Helichrysum lacteum*, *Iris unguicularis*, *Thymus algeriensis* et *Thymus ciliates*).

La protection et la préservation de ce patrimoine forestier ne peut aboutir qu'avec le concours de tous les secteurs d'activités de la région (services forestiers, protection civile, environnement, hydraulique, communes, universités, éducation national,...) chacun par ses obligations et compétences envers cet environnement naturel, sans oublier d'associer la population riveraine.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

Abdessemed K. 1981. Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* M.) dans les massifs de l'Aurès et Belezma (Algérie) : étude phytosociologique et problèmes de conservation et d'aménagement. Thèse de docteur ingénieur, Univ. Aix -Marseille, 199 p

Aidel Z., 2007. Mise en place d'un système d'information géographique dans le PNB (Wilaya de Batna). Thèse. Ing. Univ. INA. Alger. 84p.

Arbez M., Ferrandes P. et Uyar N., 1978. Contribution à l'étude de la variabilité géographique des cèdres. *Ann. Sci. For.* 35(4) : 265–284

Barbero M., Loisel R. et Quezel P., 1974. Problèmes posés par l'interprétation phytosociologique des *Quercetea ilicis* et des *Quercetea pubescentis*. In: (eds) Colloq. Intern. du C.N.R.S. Montpellier. 481-497.

Bentouati A., 1993. Première approche à l'étude de la croissance et de la productivité du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) dans le massif de Belezma. Thèse de Magister Université de Batna 63 p.

Bentouati A. et Bariteau M., 2006. Réflexions sur le déperissement du cèdre de l' Atlas des Aurès (Algérie). *Revue For. Médit.* Tome XXVII, n°4 : 317-322.

BNEF, 1986. Étude d'aménagement du Parc National de Belezma. Phase I.II.III Et IV.

Boukerker H., 2016. Autoécologie et évaluation de la biodiversité dans les cédraies de *Cedrus atlantica* Manetti dans le parc national de Belezma (Batna, Algérie). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Université de Biskra, 229 p.

Boudy P. 1950. Economie forestière nord-africaine. Tome II, monographie et traitement des essences forestières. La Rose, Paris.

Boudy P. 1952. Guide du forestier en Afrique du Nord. Paris, Ed. la maison rustique, 505 p.

Boudy P. 1955. Economie forestière Nord Africaine, Tome IV (Ed.), Larose, Paris, France, 199 p.

Dahman M. et Khoudja M., 1994. Résultats des essais d'acclimatation du cèdre en Tunisie. *Ann. Rech. For. Maroc* T(27) (spécial). Pp : 129-137.

Damblon F., 1989. Les recherches palynologiques au Maroc: état et perspectives. Premier Symposium de Palynologie africaine. Vol. spécial, Rabat, 46 p.

Debazac E. F., 1964. Manuel des conifères. Nancy, École nationale des Eaux et Forêts, 1964. 172p

Derridj A., 1990. Etudes des populations de *Cedrus atlantica* Manetti en Algérie. Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse.

Dobignard A. et Chatelain C., 2010-2013. Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord. Ed. Conservatoire et Jardin Botanique, Genève, 5 tomes.

Emberger L., 1938. Contribution à la connaissance des Cèdres et en particulier du Deodar et du Cèdre de l'Atlas, in : *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*. 18e année, bulletin n° 198, 77-92, doi : 10.3406/jatba.1938.5828

Gharzouli R., 2007. Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post forestiers des Djebel Takoucht, Adrar ou Mellal, Tababort et Babor. Thèse de Doctoorat Es Sc. Université Ferhat Abbas, Sétif. 296p.

Hammi S., Simonneau V., Alifriqui M., Auclair L. et Montes N., 2007. Evolution des recouvrements forestiers et de l'occupation des sols entre 1964 et 2002 dans la haute vallée des Ait Bouguemez (haut Atlas Central, Maroc). *Sécheresse*, 18 (4) : 1-7.

Khanfouci M.S., 2005. Contribution a l'étude de la fructification et de la régénération du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* M.) dans le massif du Belezma. Thèse de Magister, Université de Batna. 249 p.

Krouchi F., 2010. Étude de la diversité de l'organisation reproductive de la structure génétique du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) en peuplement naturel (Tala Guilef, Djurdjura, nord-ouest, Algérie). Thèse de Doctorat d'Etat, Université M. Memmeri, Tizi Ouzou. 127 pp.

Laabed A., 1999. Le plan de gestion du parc national de Belezma. Actes du 3ème séminaire national sur les plans de gestion des parcs nationaux. Blida, pp : 57-64

Maire R., 1926. Notice de la carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Gouv. Gén. Alg., Serv. Cart. Bacconnier., Alger, 78p + 1 carte.

Meddour R., 2010. Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie: exemple des groupements végétaux forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjureene. Thèse de Doc. d'Etat en Sci. Agronomiques, Université M. Mammeri de Tizi Ouzou, 368 p.

Meddour R., 1994. La cédraie de l'Atlas blideen (Algérie) valeur bioclimatique, syntaxonomique et dynamique. *Ann. Rec. For. Maroc*, 27 (spécial) 106-127.

M'hirit O., 1982. Etude écologique et forestière des cédraies du Rif marocain. Essai sur une approche multi-dimensionnelle de la phyto-écologie et de la productivité du cèdre (*Cedrus atlantica* Manetti). Thèse Doct. Es- sciences, Université de Droit Econ. Et Sci. D'Aix - Marseille, 436 p.

M'hirit O., 1994. Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) présentation générale et état des connaissances a travers le réseau *Silva mediterranea* "Le cèdre". *Ann. Rec. For. Maroc*, T (27). Pp : 3-21

M'Hirit O., 1999. Le cèdre de l'Atlas à travers le réseau *Silva mediterranea* « Cèdre ». Bilan et perspectives. *For. Médit.*, X (3) : 91-99.

Mouna M., 1994. Etat des connaissances sur l'entomofaune du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) au Maroc. In: Le cèdre de l'Atlas. Actes du séminaire international sur le cèdre de l'Atlas. Ifrane (Maroc), 7-11 Juin 1993. *Ann. Rec. For. Maroc* 27 (spécial) : 514-526.

Nedjahi A. La cédraie de Chréa (Atlas Blidéen) : phénologie, productivité, régénération. Thèse de Doctorat de l'Université de Nancy1, U.E.R physique, chimie, biologie, 184 p.

Pons A. et Quézel P., 1985. The history of the flora and vegetation and past and present human disturbance in the Mediterranean région. In: C.Gomez-Campo, Plant conservation in the Mediterranean area. W. Junk, Dordrecht, Pays-Bas, Geobotany, 7 : 25-43.

Quézel P., 2000. Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press Edit., Paris, 117 p.

Quézel P., 1998. Cèdre et cédraies du pourtour méditerranéenne : signification bioclimatique et phytogéographiques. *For. Médit.*, XIX, n°3.

Quézel P., 1980. Le peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du nord. Ed. Le chevalier. Pp : 205-256

Quézel P. et Santa S., 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S., Paris, 1170 p. 2 vols.

Seltzer P. 1946. Le climat de l'Algérie. Trav. l'Inst. Mét. Phys. Glo., Alger. Carbonel. 219 p.

Slimani S., 2014. Reconstructions dendrochronologiques du climat et de l'historique des incendies dans les régions des Aurès et de Kabylie, nord de l'Algérie. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques, Université M. Mammeri de Tizi Ouzou, 190 p.

Toth J., 2005. Le cèdre de France - Etude approfondie de l'espèce. Ed. L'harmattan. Paris 207 p.

Toth J., 1990. Le cèdre III. Intérêt paysage. Cédraie touristique. *Forêt privée*, n° 195. 8 p.

Toth J., 1980. Le cèdre III. La graine des plants en pépinière, reboisement, régénération naturelle. *Forêt privée*, n° 132 : 41-47.

Toth J. 1978. Contribution à l'étude de la fructification et de la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* M.) dans le Sud de la France. Thèse de Docteur ingénieur. Fac St Jérôme- Marseille, 136 p.

Toth J., 1971. Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* en France). *Bulletin de la vulgarisation forestière*, n° 4 : 5-19.

Yahi N., 2007. Les cédraies d'Algérie : phytoécologie, phytosociologie, dynamique et conservation des peuplements. Thèse de Doc. d'Etat en Ecologie végétale, USTHB, 275 p.

Yahi N. et Mediouni K., 1997. Phytosociologie des groupements à cèdre "*Cedrus atlantica*, Manetti" du massif de Téniet El Had (Algérie). *Colloques phytosociologiques*, XXVII: 479-490.

Résumé : L'objectif de ce mémoire est l'analyse de la végétation et de la flore de la cédraie algérienne en général et de celle du Parc National de Belezma en particulier. La cédraie en Algérie occupe deux faciès distincts, l'un sublittoral humide (Djurdjura, Chréa, Babors) et l'autre continental sec (Aurès, Belezma, Hodna). Entre ces deux faciès bien distincts, nous retrouvons le faciès semi-continental de l'Ouarsenis. L'analyse des données floristiques a fait ressortir 170 espèces réparties en 126 genres et 40 familles. Ce sont les *Asteraceae* et les *Poaceae* qui dominent la flore de la cédraie du Belezma avec respectivement 25 et 23 espèces et 19 et 16 genres. Viennent ensuite les *Apiaceae*, les *Fabaceae* et les *Lamiaceae*. La flore de la cédraie du Belezma est dominée par l'élément Méditerranéen, l'endémisme est représenté par un chiffre intéressant de 16 espèces

Mots clés : Cèdre de l'Atlas, Belezma, végétation, flore

ملخص: الهدف من هذه الرسالة هو تحليل نباتات ونباتات غابة الأرز الجزائرية بشكل عام وحديقة بيليزما الوطنية بشكل خاص. تحتل غابة الأرز في الجزائر وجهين متميزين ، منطقة فرعية رطبة (دجرجورا ، شريعة ، بابور) والأخرى قارية جافة (أوراس ، بلزما ، حضنة). بين هاتين الوجهتين المتميزتين نجد الوجه شبه القاري من وارسونيس. كشف تحليل بيانات الزهور عن 170 فصيلة موزعة على 126 جنس و 40 عائلة. ان هذه أستيراسيا و بواسيا هي النباتات السائدة في غابة أرز بيليزما مع 25 نوعًا و 23 نوعًا و 19 و 16 جنسًا على التوالي. بعد ذلك ايباسيا , فاباسيا و لامياسيا يهيمن على نبات أرز بيليزما عنصر البحر الأبيض المتوسط ، ويمثل الاستعمار شكل مثير للاهتمام من 16 نوعا.

الكلمات المفتاحية : ارز الاطلس , بلزما , النباتات , النبات

Abstract: The aim of this dissertation is to analyze the vegetation and flora of the Algerian cedar forest in general and that of the Belezma National Park in particular. The cedar forest in Algeria occupies two distinct facies, one humid sublittoral (Djurdjura, Chréa, Babors) and the other dry continental (Aurès, Belezma, Hodna). Between these two very distinct facies, we find the semi-continental facies of Ouarsenis. The analysis of the floristic data revealed 170 species distributed in 126 genera and 40 families. These are the *Asteraceae* and the *Poaceae* which dominate the flora of the Belezma cedar forest with respectively 25 and 23 species and 19 and 16 genera. Next are *Apiaceae*, *Fabaceae* and *Lamiaceae*. The Belezma cedar flora is dominated by the Mediterranean element, the endemism is represented by an interesting figure of 16 species

Keywords: Atlas cedar, Belezma, vegetation, flora.