



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie et Ecologie Végétale

قسم : بيولوجيا و اكلوجيا النبات

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et Génomique Végétale.

Intitulé :

Biodiversité végétale et zones refuges du petit Maghreb

Présenté et soutenu par : *BOUKRI Meroua*

Le : 18/06/2017

Jury d'évaluation :

Président du jury : *Mr. TEMAGOULT Mahmoud* (M.A - UFM Constantine)

Rapporteur : *Mme GHIOUA-Bouchtab Karima* (M.A - UFM Constantine).

Examineur : *Mme KACEM Nadia Sandra* (DR - UFM Constantine).

*Année universitaire
2016 – 2017*

Mes remerciements

J'adresse mes vifs remerciements mon encadreur Mme GHIOUA pour avoir bien voulu encadrer ce travail ainsi que pour son amabilité, son orientation et ses conseils fort précieux.

Je remercie tous mes professeurs pour ce qu'ils m'ont apporté durant le cursus.

Je remercie également toute ma famille, en particulier mes parents et mon mari pour leur aide et leur soutien.

Dédicaces

A, mes chers parents et beaux parents

A, mon mari : Bouzred Oussama

A, mes chers frères et sœurs: Ibtissem, Ayoub, Chouaib et Safa

A, mes chères amies : Bouchra et Amira

A, toute ma famille et mes amis

Je dédie ce travail

Résumé

Le petit Maghreb comprend le Maroc, l'Algérie et la Tunisie, une région fortement diversifiée à cause de grands ensembles topographiques et climatiques variant du Nord au Sud. Nous y avons découvert dans toute sa totalité l'univers de sa biodiversité végétale existante et particulièrement celle des zones refuges où on dénombre une flore riche en espèces végétales et en espèces endémiques parfois communes entre Algérie, Maroc et Tunisie, qui sont précieuses pour le bien être de l'homme.

Malheureusement beaucoup de menaces (surpâturages, incendies, déforestation...) pèsent sur la biodiversité de la région entraînant des effets directs sur les écosystèmes et leur capacité à supporter les changements climatiques.

Mots clés : *Flore, zones refuges, endémisme, biogéographie, Maghreb*

Summary

The small Maghreb includes Morocco, Algeria and Tunisia, a region highly diversified because of major topographic and climatic complexes varying from North to South. We have discovered in its entirety the universe of its existing plant biodiversity and particularly that of the refuge zones where there is a flora rich in plant species and endemic species sometimes common between Algeria, Morocco and Algeria, Tunisia, which are precious for the well-being of man.

Unfortunately, many threats (overgrazing, fires, deforestation ...) threaten the biodiversity of the region, which has direct effects on ecosystems and their capacity to withstand climate change.

Key words: *Flora, refuge zones, endemism, biogeography, Maghreb*

ملخص

يشمل المغرب العربي الصغير المغرب والجزائر وتونس، وهي منطقة متنوعة للغاية بسبب الفرق الطبوغرافية والمناخية الكبرى بدءا من الشمال إلى الجنوب.

اكتشفنا في جميع مجملها، الكون من التنوع البيولوجي النباتي الحالي وخاصة في مناطق اللجوء حيث انها غنية بالأنواع النباتية والأنواع المستوطنة المشتركة أحيانا بين الجزائر والمغرب والجزائر وتونس، والتي هي قيمة من أجل رفاه الإنسان.

تهديدات كثيرة للأسف (الرعي الجائر والحرائق وإزالة الغابات ...) التنوع البيولوجي وجه المنطقة مما تسبب تأثيرات مباشرة على النظم الإيكولوجية وقدرتها على الصمود أمام تغير المناخ.

كلمات البحث: النباتات، الملاجئ، الأنواع المستوطنة، الجغرافيا البيولوجية، المغرب.

Sommaire

Introduction	1
1. Biodiversité.....	3
1.1- Définition de la biodiversité.....	3
1.2- Importance et bienfaits de la biodiversité.....	4
2. Présentation du petit Maghreb (Maroc, Algérie, Tunisie).....	5
2.1- Caractéristiques biogéographiques	5
2.1.1- Maroc.....	6
2.1.2- Algérie.....	7
2.1.3- Tunisie.....	7
3. Biodiversité végétale du petit Maghreb.....	8
3.1- Diversité floristique.....	8
3.2- Endémisme.....	09
3.3- Zones refuges.....	15
3.3.1- Au Maroc.....	15
3.3.2- En Algérie.....	17
3.3.3- En Tunisie.....	19
4. Menaces et perte de la biodiversité végétale du petit Maghreb.....	21
5. Lutte contre la perte de la biodiversité végétale.....	22
Conclusion.....	24
Références bibliographiques.....	25

Liste des figures

Figure.1 : Carte de la topographie générale des trois pays du petit Maghreb.....	6
Figure.2 : Taux d'endémismes dans les pays du petit Maghreb	10
Figure.3 : <i>Acacia gummifera</i> Wild	11
Figure.4 : <i>Argania spinosa</i>	11
Figure.5 : <i>Pistacia atlantica</i>	12
Figure.6 : <i>Abies numidica</i>	12
Figure.7 : <i>Cupressus dupreziana</i>	13
Figure.8 : <i>Cedrus atlantica</i> ; Meddad.....	13
Figure.9 : <i>Quercus afares</i>	14
Figure.10 : <i>Olea lapeerini</i>	14
Figure.11 : <i>Stipa tenacissima</i> ; L'alfa.....	15
Figure.12 : Zones refuges du Maroc.....	16
Figure.13 : Arbrisseaux de haute montagne dans le Moyen Atlas Maroc.....	16
Figure.14 : Zones refuges d'Algérie.....	17
Figure.15 : Zones d'El Kala - riche en espèces endémiques locales et comportant de nombreux habitats méditerranéens menacés..... ;.....	18
Figure. 16 : Exemple de l' <i>acacias</i> du Hoggar.....	19
Figure.17 Zones refuges de la Tunisie.....	20
Figure.18 Les principales menaces affectant les zones du petit Maghreb.....	21

Introduction

La diversité des formes de vie, sont si nombreuses que nous avons encore à identifier la plupart d'entre elles. La biosphère est une tapisserie complexe de forme de vie, sa diversité est la caractéristique la plus frappante de la planète terre.

La diversité biologique se rencontre dans la biosphère et nul par ailleurs. C'est là où elle est apparue, s'est développée et se maintient. Depuis l'apparition de l'espèce humaine, qui fait partie intégrante de cette immense diversité, l'homme l'exploite à tous les niveaux : nourriture, médicaments, carburant et autre produit indispensable. Cette exploitation à tort d'une part et la cupidité humaine d'autre part ont fini par générer des atteintes aux milieux de vie : destruction d'habitat, introduction d'espèces invasives, pollution, expansion urbaine, extension de l'agriculture et surexploitation.

Le Maghreb présente une multitude de paysages et de milieux diversifiés. Cette diversité est liée principalement à son climat. On peut identifier de nombreux types d'écosystèmes: côtiers, insulaires, montagneux, désertiques, oasiens et de zones humides. Les composantes de ces écosystèmes se sont constituées et développées sous des conditions bioclimatiques très différentes des conditions présentes. En effet, les bioclimats plus humides et moins contrastés durant le dernier pluvial, il y a environ 40 000 ans, ont donné des sols bien structurés ayant permis un important développement biologique floristique et faunistique qui a beaucoup joué dans la consolidation de l'équilibre des écosystèmes naturels. Ces anciennes richesses biologiques et édaphiques constituent la base de la diversité biologique présente.

Dans la région du petit Maghreb de fortes hétérogénéités topographiques et climatiques ont permis à bon nombre d'espèces de trouver un habitat favorable dans des zones refuges où des populations végétales et animales ont pu résister malgré les changements climatiques (déplétion de la couche d'ozone et le réchauffement climatique).

Des travaux récents montrent l'importance de ces zones refuges pour expliquer l'organisation et l'originalité de la biodiversité actuelle dans le monde.

Les milliers d'espèces végétales du petit Maghreb constituent pour la plupart des ressources génétiques dont certaines sont des cas de spéciation à l'échelle planétaire.

Certaines sont d'intérêt économique pour être cultivables : oléagineuses, fourragères, aromatiques, médicinales et ornementales et comme matière première.

Dans le but d'identifier les zones refuges du petit Maghreb définies par les biologistes de conservation « points chauds » ou « *hotspots* » qui abritent une richesse élevée en espèces et en endémiques, nous avons essayé de contribuer à faire connaître d'une part la biodiversité végétale existante et d'autre part à confronter les diverses zones refuges de cette biodiversité localisées dans des points restreints de la zone d'étude. Ces derniers, reflet d'une richesse écosystémique, sont par ailleurs les plus menacées et constituent une haute priorité de conservation car elles ont subi d'importantes dégradations, pertes d'habitats naturels causées par d'intenses impacts anthropiques.

1. Biodiversité

1.1 - Définition de la biodiversité

Le terme de « biodiversité » apparaît pour la première fois dans la littérature écologique en 1988 pour désigner la diversité biologique, soit la diversité du vivant (**Afayolle, 2008**).

La convention sur la diversité biologique en 1992 à Rio de Janeiro définit la diversité biologique comme étant la « variabilité des organismes vivants de toutes origines y compris, entre autre les écosystèmes terrestres, marins et autres systèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (**Lévêque et Mounolou, 2008**).

Il est évident que le terme biodiversité est interprété différemment selon les groupes sociaux en présence. Systematiciens, économistes, agronomes ou sociologues, ont chacun une vision sectorielle de la biodiversité. Les biologistes la définiront comme la diversité de toutes les formes du vivant (**Purvis et Hector, 2000**), ou encore comme la variabilité du vivant sous toutes ses formes d'organisation : génétique, taxonomique, écosystémique et fonctionnel ; elle est mesurée à une échelle donnée, allant du microhabitat à la biosphère (**Barbault, 1995**).

Pour **Ramade (2008)**, la biodiversité ou diversité biologique désigne la variété des espèces vivantes qui peuplent la biosphère. C'est aussi la richesse totale ou nombre total d'espèces vivantes qui peuplent un type d'habitat de surface donnée, la totalité d'un écosystème, d'une région biogéographique ou encore de la biosphère tout entière.

Depuis cette biodiversité fait l'objet des thèmes de recherche les plus importants dans différents domaines afin de mettre en œuvre des méthodes pour freiner sa destruction (**Dajoz, 2006**).

Les mesures de diversité jouent un rôle central en écologie et en biologie de conservation même si la biodiversité ne peut pas être capturée entièrement par une seule valeur (**Purvis et Hector, 2000**).

La biodiversité est devenue le cadre de réflexion et de discussion dans lequel on est amené à revisiter l'ensemble des questions posées par les relations que l'homme entretient avec les autres espèces et les milieux naturels. Certains diront que la biodiversité est devenue un « médiateur » entre les systèmes écologiques sociaux. Quoi qu'il on soit, la

question de la biodiversité a maintenant pris place parmi les grands problèmes d'environnements globaux, comme le changement climatique (**Purvis et Hector, 2000**).

Le vocable biodiversité est donc un mot qui recouvre des approches de nature différente. On parle tout à la fois de la biodiversité naturelle et sauvage, des ressources naturelles comme le bois ou le poisson, de la biodiversité créée par l'homme à des fins agricoles ou pour les biotechnologies (**Purvis et Hector, 2000**).

1.2 - Importance et bienfaits de la biodiversité

La biodiversité est l'une des plus grandes richesses de la planète, et pourtant la moins reconnue comme telle (**Wilson, 1988**). Au moins 40% de l'économie mondiale et 80% des besoins de pauvres proviennent des ressources biologiques.

La biodiversité est indispensable aux bienfaits que l'écosystème peut procurer aux êtres humains et contribue donc directement au bien-être de l'homme. Son rôle va au delà du simple fait d'assurer la disponibilité en matières premières et touche également à la sécurité, à la résilience, aux relations sociales et à la santé (**Green, 2005**).

L'agriculteur en exploitera les races et variétés à travers des sols, des terroirs et des régions aux potentialités multiples (**Purvis et Hector, 2000**). Les pratiques agricoles qui maintiennent et utilisent la biodiversité locale peuvent également améliorer la sécurité alimentaire (**Green, 2005**).

L'industriel y verra un réservoir de gènes pour les biotechnologies ou un ensemble de ressources biologiques exploitables (bois, pêches.. etc.) (**Purvis et Hector, 2000**).

La présence de la biodiversité représente souvent un «filet de sécurité» qui renforce la sécurité alimentaire et l'adaptabilité de certaines communautés locales à des perturbations économiques et écologiques extérieures (**Green, 2005**).

L'importance de la diversité biologique ou de la nature ou de l'environnement ne peut être exprimée par des termes simples, vu la complexité attribuée aux diverses fonctions de cette biodiversité. Nous avons à faire à des systèmes complexes avec des aspects divers, qui sont l'utilisation discrète des catégories des composantes variées de l'environnement (**Lévêque et Mounolou, 2008**).

Les principaux avantages de la biodiversité sont les suivantes (**Lévêque et Mounolou, 2008**) :

- **la production** : la biodiversité est une ressource matérielle brute pour tous types de produits (grains, fruits, racines, poissons, médicaments...) et un réservoir de gènes pour la reproduction des espèces.
- **la régulation** : la biodiversité joue un rôle dans les processus naturels de recyclage (érosion, la décomposition... etc.).
- **la récréation** : les moments de loisir passé dans des paysages naturels, l'observation des plantes et des animaux dans leurs environnements naturels est aussi une fonction importante de la diversité biologique.
- **les valeurs intrinsèques** : la biodiversité exprimée par l'existence d'une partie de la nature non exploitée par l'homme possède des valeurs éthiques, esthétiques et des motifs religieux.

2. Présentation du petit Maghreb (Maroc, Algérie, Tunisie)

2.1 - Caractéristiques biogéographiques

Le Maghreb traditionnel ou "petit Maghreb désigne la région du nord-ouest africain qui comprend le Maroc, l'Algérie et la Tunisie. C'est une région comprise entre le désert du Sahara au sud, la mer Méditerranée au nord, l'Atlantique à l'ouest et le désert de Libye à l'est.

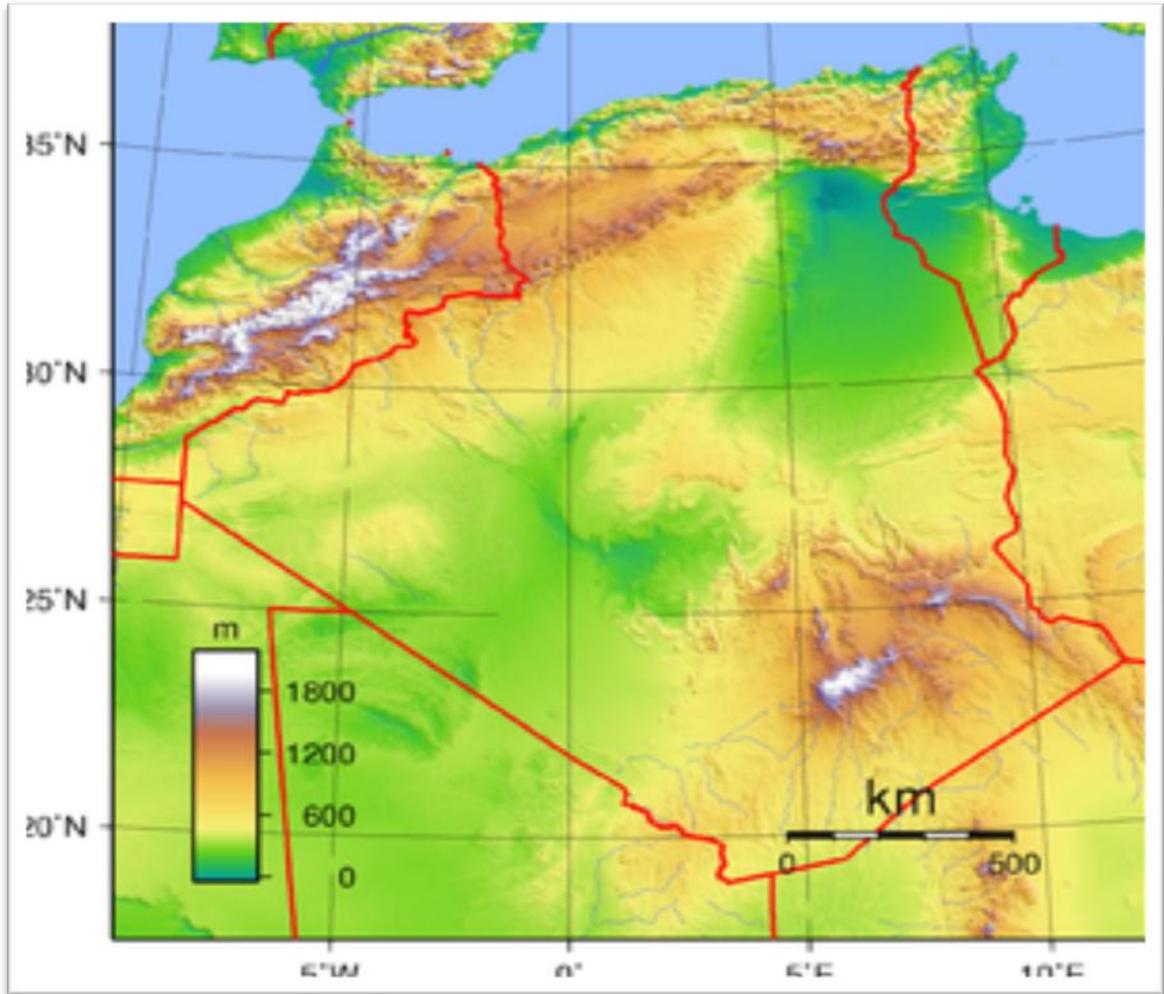


Fig. 1 : Carte de la topographie générale des trois pays du petit Maghreb (Mate, 2009).

2.1.1- Le Maroc

Le Maroc situé à l'extrémité nord-ouest de l'Afrique, sur l'Atlantique et la Méditerranée, a une superficie de 715.000 Km². Il occupe une position géostratégique tout à fait particulière sur le plan régional et international. Imprégné par les conditions méditerranéennes au nord, océanique à l'ouest, saharienne au sud et subsaharienne à l'est. C'est, de plus, le pays le plus proche, géographiquement de l'Europe puisqu'il n'en est séparé que par quelques 14 kilomètres à travers le détroit de Gibraltar (Dahssi et al., 2004).

Son climat est du type méditerranéen sur la-quasi totalité du territoire marocain: les précipitations sont concentrées en hiver, tandis que la période sèche coïncide avec la saison chaude de l'été. Il est cependant soumis à des influences locales parfois profondes (mer, latitude, altitude, ...) engendrant une multitude de microclimats.

Le climat marocain est en plus caractérisé par une très grande irrégularité dans le temps, aussi bien intra-annuelle (notamment en raison de l'influence de l'Anticyclone des Açores), qu'inter-annuelle, des années ou des séries d'années pluvieuses et froides pouvant succéder à des années ou séries d'années sèches et chaudes (**Franchimont, 1998**).

2.1.2- L'Algérie

Ce pays s'étend sur une superficie de 2 381741 km², longe d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1622 km et s'étire du Nord vers le Sud sur près de 2 000 km (**Mate, 2009**).

Située dans une zone de transition, entre les régimes tempérés et subtropicaux, elle présente une grande sensibilité au climat à cause de la grande variabilité des pluies saisonnières et annuelles. Eu égard au caractère aride et semi-aride de son climat, l'Algérie ressentira davantage les effets des changements climatiques.

Le dérèglement actuel du cycle «évaporation-pluie » conduit à envisager l'occurrence probable d'événements extrêmes comme les sécheresses prolongées ou les inondations catastrophiques, ce qui constitue une menace sévère sur les écosystèmes terrestres et par conséquent sur la biodiversité (**Abdelguerfi et Ramdane, 2003**).

2.1.3- La Tunisie

La Tunisie se situe au Nord de l'Afrique entre l'Algérie de l'Ouest et la Lybie au Sud-est, dont la superficie totale est de 163, 610 Km². Plus petit pays du Maghreb établit au sud la jonction entre les Sahara algérien et libyen et se retrouve bordée au Nord et à l'Est par la Méditerranée, sur 1300 kilomètres. La Tunisie, pays le plus largement ouvert aux influences de cette mer, est la contrée la moins montagneuse du Haut Maghreb (Maroc, Algérie, Tunisie) (**Abdelkafi, 2004**).

Le climat est de type méditerranéen au Nord et le long des côtes, avec des hivers doux, humides et pluvieux et des étés chauds et secs. Le sud est plutôt affecté par un climat désertique. En Tunisie centrale, le facteur méditerranéen et le facteur saharien s'affronte à armes égales en se laissant tour à tour le champ libre pour mieux se refouler ensuite. Malgré le grand contraste entre le Nord et le sud, schématiquement les étés sont secs et les hivers plus frais et humides sur l'ensemble du territoire (**Abdelkafi, 2004**).

3. Biodiversité végétale du petit Maghreb

3.1- Diversité floristique

La flore correspond à l'ensemble des espèces végétales vivant dans un même espace géographique à une période donnée. Le terme ne doit pas être confondu avec la végétation. En effet, cette dernière se limite aux plantes vivant en un endroit particulier alors que la flore répertorie toutes les espèces réunies au sein d'un même biotope (**El Hamrouni, 2011**).

Comme le reste de la Méditerranée, les pays de petit Maghreb comprennent un point chaud d'endémisme de nombreux types d'écosystèmes situés dans différents étages bioclimatiques: zones humides, arides et semi-arides, avec de grandes proportions de désert (**UICN, 2008**).

Les conditions d'aridité à laquelle une grande partie de l'Afrique du Nord est soumise accentuent la vulnérabilité des espèces de la région et les écosystèmes, et ce en dépit du degré élevé d'adaptation à l'aridité montrée par nombreuses espèces végétales.

Les écosystèmes de la région pourraient être regroupés dans les catégories suivantes: les écosystèmes marins ; les écosystèmes des zones humides ; les écosystèmes forestiers ; les écosystèmes steppiques et les écosystèmes sahariens (**UICN, 2008**).

Le petit Maghreb a une flore qui se rattache à celle de la Méditerranée et le reste de l'Afrique et offre des flores qui sont fonction de différentes zones bioclimatiques (**Afayolle, 2008**).

Cette flore comprend de nombreuses espèces végétales dont beaucoup sont précieuses comme ressources génétiques et certaines constituent des spéciations à l'échelle du globe terrestre. Les plantes ayant une valeur économique actuelle ou potentielle comprennent les espèces autochtones, des espèces cultivables, des plantes fourragères, des espèces ligneuses des plantes oléagineuses ou fibreuses, les plantes aromatiques et des plantes médicinales (**Anne et Maltagliati, 2015**).

Il existe environ 6400 taxons au petit Maghreb selon **Anne et Maltagliati, (2015)**, dont la richesse de la flore vasculaire est estimée à environ 4500 espèces et sous-espèces indigènes ou naturalisées, répartie en 920 genres et 130 familles. Le Maroc est parmi les cinq premiers pays floristiquement les plus riches à l'échelle du Bassin Méditerranéen.

Pour **Yahi et benhouhou (2011)**, la flore Algérienne comprend environ 4000 taxons (exactement 3994 taxons) repartis sur 131 familles botaniques et 917 genres où 464 taxons sont des endémiques nationales (387 espèces, sous-espèces 53 et 24 variétés)

La flore de Tunisie cite 2103 espèces réparties sur 115 familles et 742 genres (Cardinale et al., 2002).

La liste des taxons endémiques de Tunisie comprend 26 espèces et 13 sous-espèces (endémiques tunisiennes strictes)

Il faut y ajouter les endémiques tuniso-algériennes, tuniso-libyennes, tuniso-italiennes, etc... (Dahssi et al, 2004).

Pour différentes raisons ces chiffres restent approximatifs et doivent être manipulés avec prudence en admettant une marge d'incertitude voisine de 10% (Anne et Maltagliati, 2015).

L'un des groupes végétaux également les mieux représentés du petit Maghreb est constitué par les algues pluricellulaires, les champignons et les lichens (tab.1) (Dahssi et al, 2004)

Tab. 1: les principaux groupes floristiques des pays du petit Maghreb (MATE, 2009).

Flore	Nombre de taxons	Maroc	Algérie	Tunisie
	Groupes			
	champignons	820	78	136
	Algues	500	468	414
	Total plantes			
	Lichens	760	600	106
	Mousses	350	2	
	Fougères	60	44	130
	Spermaphytes		3139	
	Espèces introduites		5128	

3.2- Endémisme

L'endémisme caractérise la présence naturelle d'un groupe biologique exclusivement dans une région géographique délimitée. Ce concept, utilisé en biogéographie, peut s'appliquer aux espèces comme aux autres taxons et peut concerner toutes sortes d'êtres vivants : animaux, végétaux ou autres. Une espèce endémique ou un taxon endémique

comme l'arganier, un arbre endémique au Maroc et d'une partie de l'Algérie (**Fennane, 2007**).

On appelle endémique d'un territoire les êtres vivants animal et végétal dont l'aire de répartition est tout entière comprise à l'intérieur des limites de ce territoire.

L'endémisme est le plus souvent dû à un isolement très ancien d'une région donnée et le taux d'endémisme augmente avec cette ancienneté.

Les espèces endémiques ne sont pas réparties au hasard, mais se trouvent dans des régions dont la flore a été pour des raisons géographiques, actuelles ou passée, relativement isolée telles que les îles (endémisme insulaire), les montagnes (endémisme montagnard) et les déserts (endémisme désertique) (**Laouina, 2006**).

Le taux d'endémisme diffère d'un pays à un autre comme le montre la figure ci-dessus (fig. 2)

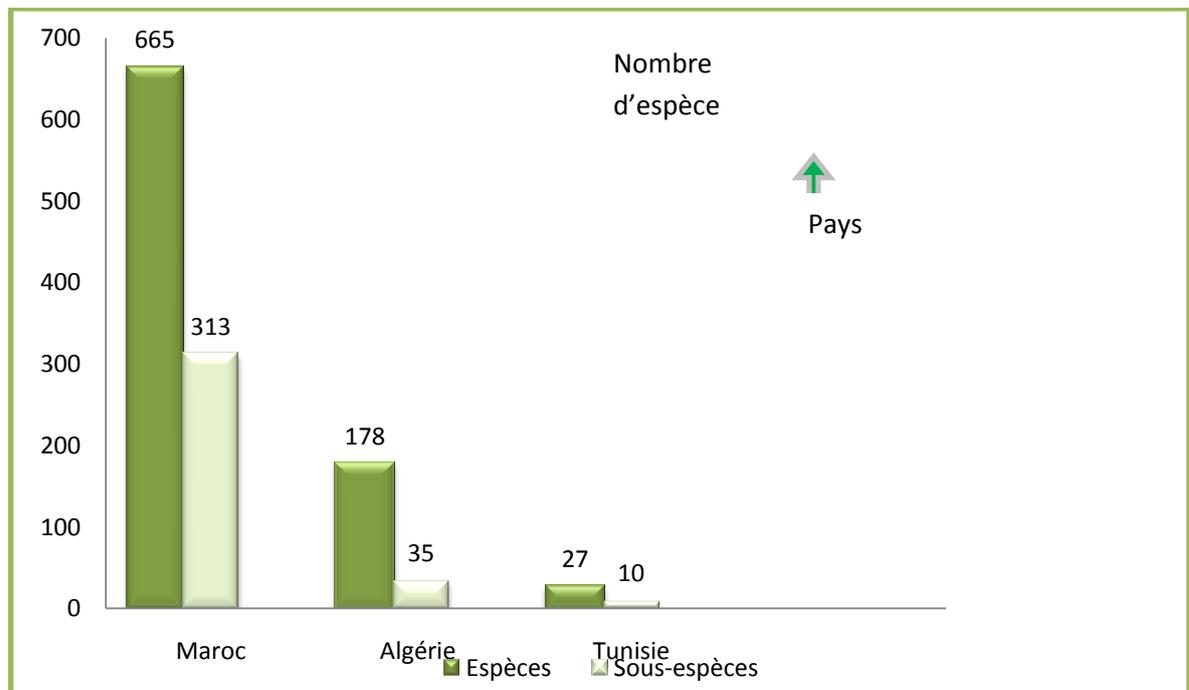


Fig. 2 Taux d'endémismes dans les pays du petit Maghreb (Anonyme 1).

Certaines espèces ont une aire de répartition qui va du sud marocain au sud algérien, elles sont donc endémiques sahariennes au sens large. Certaines espèces, au contraire sont limitées à quelques km², d'autres sont de véritables espèces individualisées. Il existe des genres, des familles et des espèces endémiques.

Parmi les principales espèces végétales endémiques :

- **Le Gommier** : *Acacia gummifera* (fig.3) est une espèce endémique au Maroc qui occupe une aire très vaste, elle se présente le plus souvent sous forme d'arbre buissonnant de 1 à 2m de hauteur, mais elle peut devenir un arbre de 5 à 6m de hauteur (**Lahdachi, 2015**).



Fig. 3 Gommier : *Acacia gummifera* (Lahdachi, 2015).

- **L'arganier** : *Argania spinosa* (fig.4) : selon **Benismail, (2002)** est exclusivement endémique au Maroc. Cependant, cet arbre pousse également dans la région de Tindouf au sud algérien et s'adapte aux conditions rigoureuses. C'est un arbre de 8 à 10 m de hauteur dont le fruit est une baie de laquelle on extrait une huile appelée l'huile d'argan très utilisée en cosmétologie.



Fig. 4 L'arganier : *Argania spinosa* (Benismail, 2002).

- **Le Pistachier** : *Pistacia atlantica* (Betoum) (fig. 5) est une espèce endémique en Afrique du Nord -Algérie, Maroc - Elle croit dans les régions des dayas, au pied de l'Atlas saharien. Son allure évoque celle du frêne (Fennane et al., 2007).



Fig. 5 Le Pistachier : *Pistacia atlantica* (Fennane et al., 2007)

- **Le sapin de numidie** : *Abies numidica* (fig.6) est une espèce endémique, exclusive à l'Algérie, localisée sur les sommets du Babor et du Tababort. C'est une espèce qui se régénère irrégulièrement (Derridj, 2011).



Fig.6 Le sapin de numidie : *Abies numidica* (Derridj, 2011).

- **Le cyprès : *Cupressus dupreziana*** (fig. 7): ce cyprès du Tassili est une espèce endémique du Tassili des Ajjers en Algérie. Elle n'est représentée que par quelques individus vivants (**Benchelah et al., 2000**).



Fig. 7 Le cyprès : *Cupressus dupreziana* (**Benchelah et al., 2000**).

- **Le cèdre : *Cedrus atlantica*** (**Meddad**) (fig. 8) : le cèdre de l'Atlas est une espèce endémique commune à la Tunisie, l'Algérie et le Maroc. C'est une espèce de reboisement de première importance (**Yahi et al.1999**).

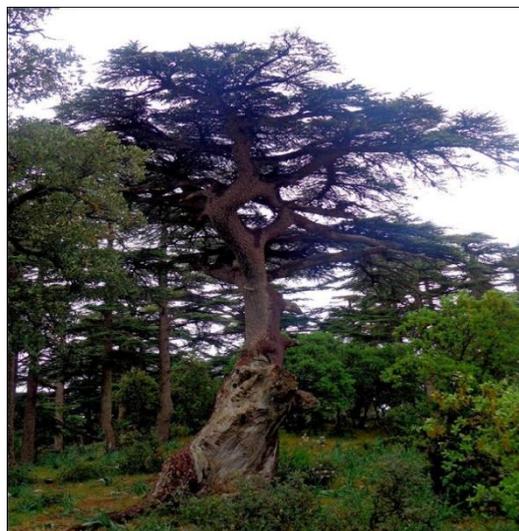


Fig. 8 Le cèdre : *Cedrus atlantica* (**Yahi et al., 1999**)

- **Le chêne afares : *Quercus afares*** (fig. 9), est une espèce endémique en Algérie et Tunisie (**Lahdachi, 2015**).



Fig. 9 Le chêne afares : *Quercus afares* (Lahdachi, 2015)

- **L'Olivier : *Olea lapeerini*** (fig. 10) est une espèce endémique au Tassili des Ajjers (Algérie) (Yahi et al.1999).



Fig. 10 L'Olivier : *Olea lapeerini* (Yahi et al.1999).

-**L'Alfa : *Stipa tenacissima*** , (fig. 11) est une graminée typiquement méditerranéenne dont les grands foyers s'étendent sur les hauts plateaux d'Algérie et du Maroc (**Lahdachi, 2015**).



Fig. 11 L'Alfa : *Stipa tenacissima* (Lahdachi, 2015).

3.3- Zones refuges

La richesse floristique du petit Maghreb équivaut à environ 10% des végétaux supérieurs du globe présents sur seulement 1,6% de la surface terrestre. Le relief et la pluviométrie agissent comme facteurs déterminant de la distribution de la végétation sur l'ensemble des régions (**Ghrabi, 2011**).

La végétation de la plupart des zones refuges de montagne est caractérisée par de la forêt parfois dégradée (zénaie, subéraie, chênaie verte, pinède, cédraie, sapinière, tétraclinaie, junipénaie). Le rôle très important joué par les hautes altitudes nord africaines, comme refuge aux taxons holarctiques, a été mis en évidence par les biogéographes il y a déjà longtemps (**Taleb, 2011**).

Au dessus de 3000 m, la végétation ligneuse fait place à des formations de xérophytes épineux en coussinet et à des pelouses, très riches en endémiques (**Taleb, 2011**). Par ailleurs, il convient de souligner que toutes les divisions géographiques montrent, à des degrés divers, la présence de taxons endémiques (**Taleb, 2011**).

3.3.1- Au Maroc

Les points chauds marocains sont caractérisés par un nombre d'endémiques nationales et de sténo endémiques particulièrement élevé, puisque 14 d'entre-eux en renferment plus d'une vingtaine (fig. 12). Les plus riches sont le Parc National d'Ifrane (196), le Parc National du Toubkal (164), le Jebel Ayachi (75) et les Jebel Bou-Naceur et Bou Iblane (92) (**Taleb, 2011**).



Fig. 12 Zones refuges du Maroc (Taleb, 2011)

La répartition de la flore endémique du Maroc (fig. 12) met en relief la valeur biogéographique très élevée du Haut Atlas comme principal foyer d'endémisme (**Taleb, 2011**).

Les autres chaînes montagneuses (Rif, Moyen, Atlas et Anti-Atlas) offrent également une richesse en plantes endémiques (fig.13). Dans le Maroc Saharien et le Maroc atlantique moyen, leurs effectifs sont significatifs et révèlent l’empreinte macaronésienne forte dans ces deux régions (**Fennane et Ibn Tattou, 1999**).



Fig. 13 Arbrisseaux de haute montagne dans le Moyen Atlas Maroc (Taleb, 2011)

Le Maroc a identifié 160 sites d'intérêts biologique et écologique. Tous devraient prochainement être classés dans les cinq catégories définies dans la loi sur les aires protégées : Parc National, Parc naturel, réserve naturelle, réserve biologique et site naturel. Il existe actuellement 10 Parc Nationaux (Taleb, 2011)

3.3.2- En Algérie

Sur la figure 14 on peut observer que les points chauds qui couvrent la partie Nord du pays, souvent caractérisés par une grande amplitude altitudinale, à l'instar du Massif des Aurès (100-2300 m) ou du Djurdjura (600 – 2300 m) (Yahi et Mediouni, 2011). Ces points chauds s'étendent dans certaines régions du Sahara comme l'Ahaggar où la flore est riche et diversifiée.

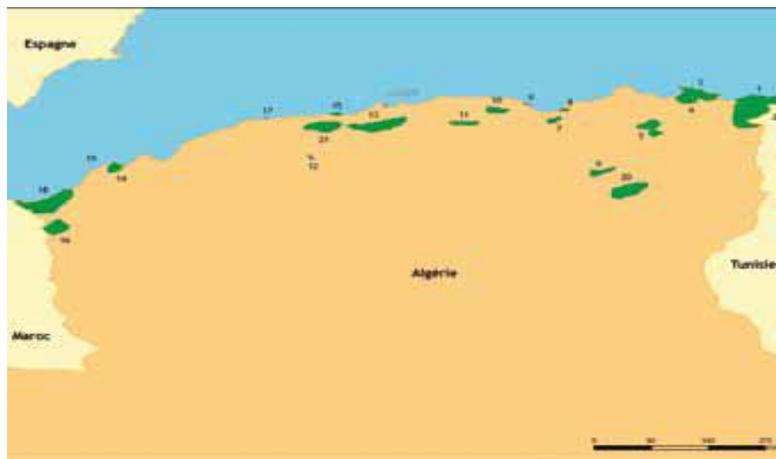


Fig. 14 Zones refuges d'Algérie (Yahi, 2011).

Plusieurs zones côtières : El Kala, Péninsule de l'Edough, Parcs Nationaux de Taza et de Gouraya, Sahel d'Oran, Mont Chenoua, Cap Ténès, Monts Trara et Iles Habibas) ont une grande diversité floristique et sont riches en endémiques, souvent très localisées (sténoendémiques).

Les milieux forestiers sont bien représentés, avec notamment des cédraies (Parcs Nationaux du Belezma, du Djurdjura, de Theniet El Had, et de Chréa, Monts des Babor, Massif des Aurès) ou des chênaies composées de *Quercus canariensis*, *Q. suber*, *Q. ilex*, (Yahi, 2011). Plusieurs zones sont riches en milieux humides : El Kala, Péninsule de l'Edough, Plaine de Guerbes/Senhadja (fig.15), Djebel Ouahch, Parcs nationaux de Taza et de Chréa.



Fig. 15 Forêt et végétation riveraine de l'Oued El Maboun dans la plaine Guerbes-Sanhadja, Algérie (Ce site a été désigné comme site Ramsar en 2001 et a été proposé comme Parc naturel régional) (Yahi et Mediouni, 2011).

Dans un premier temps, 21 points chauds ont été définies pour l'Algérie du Nord. Toutefois, de nombreux autres sites mériteraient aussi d'être retenus sur la base d'études complémentaires, notamment dans la péninsule de Collo, les monts de Tlemcen, la péninsule d'Arzew, le Cap Falcon, l'Ouarsenis, le Sersou, la région d'Aflou et le Djebel Aissa (Yahi et Benhouhou, 2010).

Le Sahara central, plus grand domaine du Sahara algérien comprend plusieurs massifs montagneux centro-sahariens, parmi les plus importants, le Hoggar moins chaud et moins aride que la plaine désertique. En effet, il sert de refuge à des plantes propres au Sahara (tamaris, palmier...), auxquelles s'additionnent des éléments méditerranéens (olivier, myrte, lavande...) et tropicales... On y observe même un taux d'endémisme élevé qui croit avec l'altitude. Généralement la végétation observée dans le paysage du Hoggar est naturelle et confinée dans des lits d'oueds et les rocailles qui les bordent (Chenoune, 2005).

Dans le Sahara central, on y dénombre donc de nombreuses espèces arborescentes ainsi que des arbustes qui peuvent atteindre des tailles importante (Mate, 2009). Leur répartition obéit à des biotopes liés aux terrasses des nombreux oueds qui émaillent cette région.

Une réelle sylviculture en zones arides semble se dessiner. Les superficies recouvertes par les forêts, maquis et reboisements, sont environ de 3.700.000 ha (Mate, 2009).



Fig. 16 Exemple de l'acacias du Hoggar (Chenoune, 2005).

La richesse en taxons en Algérie est le reflet d'une richesse écosystémique (zones humides, les massifs montagneux, les écosystèmes steppiques, sahariens et marins), mais aussi climatiques et géographiques (**Mate, 2009**).

3.3.3- En Tunisie

La végétation Tunisienne est fortement diversifiée à cause des grands ensembles topographiques et climatiques variant du Nord au Sud.

Treize zones ont été identifiées alors qu'une trentaine d'autres sites sont connus pour leur richesse floristique, mais demandent des investigations complémentaires (fig. 17). Ces 13 points sont localisés essentiellement dans le Nord du pays et sont en grande majorité caractérisés par un climat méditerranéen sub-humide à humide. Une dizaine d'entre elles ont une altitude moyenne inférieure ou proche de 500 m, alors que trois sites sont plus nettement montagneux (Jbel Zaghouan, Jbel Ghorra, Aïn Zana) (**Kadik-Achoubi, 2007**).

Sur les 13 points chauds, 6 contiennent des endémiques nationales, 6 contiennent des endémiques à aire restreinte, mais par contre aucune ne présente plus de 20 endémiques nationales ou à aire restreinte (**Ghrabi, 2011**).

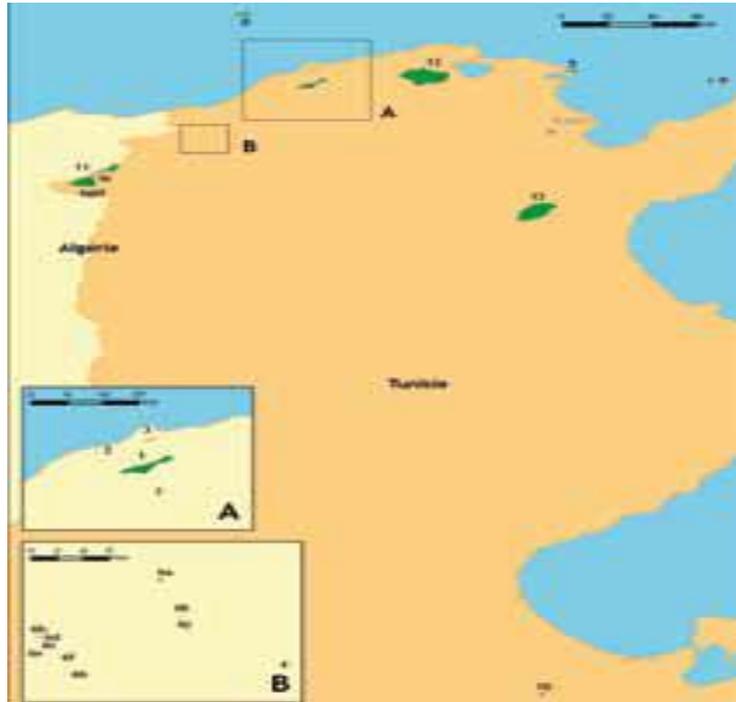


Fig. 17 Zones refuges de la Tunisie (Ghrabi, 2011)

Des principales formations forestières de la Tunisie, les plus remarquables sont plus ou moins protégées avec la zénaie (*Quercus canariensis*) et la subéraie (*Quercus suber*) à Aïn Zana et Jbel Ghorra, l'oléolentisque à caroubier sur le Jbel Ichkeul, la junipéraie (*Juniperus phoenicea*) à Toujane et l'aulnaie (*Alnus glutinosa*) de la forêt riveraine de l'Oued Ziatine (**Kadik-Achoubi, 2007**).

De la flore littorale avec l'archipel de la Galite et le Parc National de Zembra et Zembretta, tous deux riches en espèces rares et en endémiques tunisiennes : leur flore ainsi que celle de la zone côtière de Sidi Ali el Mekki est particulièrement riche en endémiques (*Linaria cossonii*, *Malcolmia doumetiana*, *Limonium gougetianum* et *L. zembrae*, *Silene barrattei*) (**Kadik-Achoubi, 2007**).

Par ailleurs, les caractères biologique et physique du Sahara, l'existence de vastes espaces presque impropres à la vie, constituent autant de barrières à la dissémination des espèces et fait que l'endémisme est particulièrement bien développé (**Ozenda, 1991**).

La moitié des points tunisiens sont entièrement ou partiellement comprises dans des aires protégées, notamment 3 Parcs Nationaux, 3 sites Ramsar, 2 réserves de biosphère et 4 réserves naturelles (**Ghrabi, 2011**).

4. Menaces et perte de la biodiversité du petit Maghreb

Les principales menaces pesant sur la zone du petit Maghreb (fig.18) sont le stress hydrique, notamment une augmentation des périodes de sécheresse, la déforestation qui affecte la majorité d'entre-elles, les incendies et le surpâturage entraînant la disparition directe d'espèces ainsi que l'érosion des sols superficiels, rendant difficile la reconstitution du couvert végétal, la fragmentation et l'isolement des habitats et les effets du tourisme particulièrement au Maroc et en Tunisie (**Yahi et Benhouhou 2010**).

La pollution par des effluents domestiques est également une menace pour de nombreux milieux humides. Le drainage et l'exploitation des ressources en eau constituent une menace spécifique pour la biodiversité des zones humides (**Yahi et Benhouhou 2010**).

En Algérie l'insécurité qui a régné pendant plusieurs années a souvent empêché la mise en œuvre de mesures de gestion ou de conservation ainsi que l'acquisition de données fiables sur le terrain (**Yahi et Benhouhou 2010**).

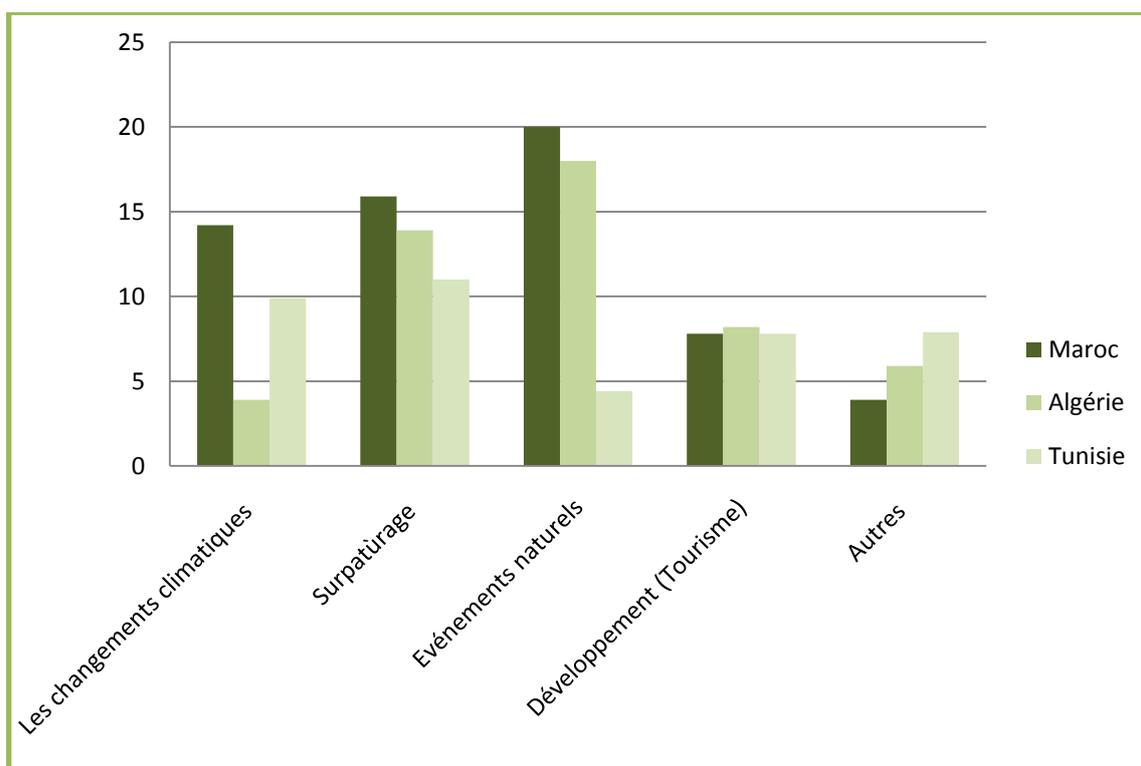


Fig.18 : Les principales menaces affectant les zones du petit Maghreb (Yahi et Benhouhou 2010).

Tout effet négatif éventuel sur le fonctionnement d'un écosystème est dû non seulement à la perte d'espèces en elle-même mais aussi à la vitesse à laquelle ces espèces disparaissent. Aujourd'hui, les espèces disparaissent 100 à 1000 fois plus vite qu'avant l'arrivée de l'homme, et la perte additionnelle d'espèces menacées pourrait accélérer cette perte de façon significative,

Aussi, chaque fois que 10 000 espèces s'éteignent, une seule nouvelle espèce a évolué, donc, le taux effectif de la perte de la biodiversité dépasse largement celui que la nature peut compenser par spéciation et adaptation (**Loreau et Hector, 2001**).

Si toutes menaces sur la biodiversité végétale se concrétisaient, elles pourraient entraîner un épuisement des ressources naturelles, une perte des infrastructures végétales capables de lutter contre le réchauffement climatique (réserve de carbone et d'oxygène des forêts), la disparition d'espèces emblématiques comme les plantes mellifères et enfin celle des informations génétiques contenues dans beaucoup d'espèces et en particulier les espèces actuellement en voie d'extinction comme par exemple les plantes endémiques (**Sammari et Gana, 1995**)

5. Lutte contre la perte de la biodiversité végétale

La biodiversité suscite à la fois des inquiétudes et des espoirs - des inquiétudes dues au rythme extraordinaire élevé de disparition d'espèces que nous connaissons aujourd'hui.

De nombreuses espèces de plantes sont en train de disparaître naturellement et surtout à cause des activités humaines, passées et présentes. La perte d'espèces pourrait avoir des effets directs sur l'écosystème mais aussi des conséquences pour sa capacité à supporter les futurs changements de l'environnement (**Loreau et al., 2011**).

Les orientations proposées pour l'utilisation durable de la biodiversité, lutter contre sa perte et d'en faire un outil de développement socio-économique privilégié sont les suivantes (**Purvis et Hector, 2000**):

- Mieux connaître la biodiversité pour mieux protéger et mieux l'utiliser à des fins de développement socio-économique durable. Protéger et valoriser une espèce ou un écosystème suggère la connaissance de ses exigences écologiques et donc, de son autoécologie, sa synécologie et son fonctionnement.
- Plus de compétence pour garantir un développement durable de la biodiversité.

- Utiliser et gérer de façon rationnelle pour assurer la durabilité des ressources et leurs services. La conservation était souvent interprétée par les populations locales comme une mise en conserve et non pas comme une mise en réserve des ressources visées par des programmes de protection.

- Les nouvelles approches veulent que toute conservation intègre la prise en considération des besoins des populations locales et l'utilisation concertée et maîtrisée des ressources par ces populations.

- Sensibiliser, éduquer et intéresser les populations pour une meilleure approche participative : il est actuellement communément admis que rien ne peut se faire dans le domaine de la préservation des ressources naturelles et dans l'exploitation durable de ces ressources sans la participation, l'intégration et l'appui des populations locales. Il est donc important de mettre à la disposition de divers utilisateurs, toute l'information disponible, mais simplifiée pour pouvoir les sensibiliser et pouvoir leur prodiguer une éducation environnementale. La sensibilisation de la population et son information sur les répercussions néfastes de la perte de la biodiversité ne peuvent suffire pour la conservation de la biodiversité, si on ne leur offre rien en échange et si on ne leur propose pas des projets alternatifs incitatifs qui leur permettent de subvenir à leurs besoins, par exemple :
 - Limiter le surpâturage aux riverains par l'application d'une mise en défense selon un système de rotations annuelles permettant ainsi de limiter les effets néfastes du pâturage.
 - Limiter le bétail et favoriser l'apiculture et aviculture.
 - La création des points d'eau.

- Renforcer les capacités et les instruments de surveillance : par exemple, l'installation des postes vigies qui sont d'une grande importance pour la détection des incendies en forêt, la construction des maisons forestières au niveau du massif, qui permettent aux gardes forestiers dont la mission est la surveillance de la forêt de rester sur place.

- Enfin, une stratégie, pour être efficiente, devrait donc tenir compte des besoins des populations locales en biodiversité et en même temps de la nécessité de préservation, de conservation et d'utilisation durable de cette biodiversité.

CONCLUSION

La biodiversité ou diversité biologique désigne l'immense variabilité du vivant sur la Terre, elle est la vie de la planète. Les humains y puisent leurs ressources alimentaires et les matières premières nécessaires à leur survie.

La flore, une partie de cette biodiversité, correspond à l'ensemble des espèces végétales vivant dans un même espace géographique.

Le petit Maghreb de part sa position géographique joint des facteurs pédologiques et de grandes variations climatiques permettant le développement d'une flore extrêmement variée. De nombreuses zones refuges d'espèces et d'endémiques se rencontrent dans différents types d'écosystèmes situés dans des étages bioclimatiques divers: zones humides, régions arides et semi-arides, avec de grandes proportions de désert.

Ces points chauds sont les sites les plus importants pour les plantes, ce sont des sites naturels qui présentent une richesse floristique exceptionnelle et/ou une composition remarquable de plantes rares, menacées et/ou endémiques dont la majorité sont communes aux trois pays du petit Maghreb.

Une grande partie de cette diversité spécifique unique à la région, revêt une importance particulière pour la conservation car sa destruction nous prive d'une source de matières essentielles pour le bien être de l'humanité.

Actuellement beaucoup de menaces pèsent sur la biodiversité végétale du petit Maghreb méridionale et orientale par le surpâturage, l'augmentation des périodes de sécheresse, les incendies et la déforestation qui affecte la majorité d'entre-elles. Pour toutes ces raisons il convient de se pencher au plus vite sur les facteurs responsables de ces menaces qui entraîneraient des pertes de biodiversité irréversible si rien n'est fait.

Références bibliographiques :

1. **Abdelguerfi A., Chehat F., Ferrah A., Yahiaoui S.** (2009). Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national, mars 2009. 170p.
2. **Abdelguerfi A. et Ramdane S.A.** (2003) Les éléments de la diversité biologique en Algérie. 157p.
3. **Abdelkafi G.** (2004) Construction et déconstruction des paysages, le cas de la Tunisie, dans paysage modes d'emploi, pour une théorie du paysage, sous la direction de Odile MARCEL, Edition champs vallon, France, 2004, 296p.
4. **Afayolle A.** (2008). Structure des communautés de plantes herbacées sur les grands Causses ; Stratégies fonctionnelles des espèces et interactions interspécifiques. ThèseDoct. Univ. Montpellier Supargo, CNRS., 225 p.
5. **Anne-marie S. et Josette Renault-Miskovsky.** (2015) La biodiversité végétale menacée, le pollen en témoin. Edition Errance. Avril 2015. 160p.
6. **Anonyme 1** : <https://ecologie.ma/plus-de-la-moitie/>
7. **Barbault F.** (1995) Ecologie des peuplements : structure et dynamique de la biodiversité. Masson éd. Paris, 278 p.
8. **Benchelah A., Bouziane H., Maka, M., Ouahès C.** (2000). Fleurs du Sahara. Voyage ethnobotanique avec les Touaregs du Tassili. 256 p, 2000 - Ibis Press
9. **Benismail M.C.** (2002). Production rapide de plants d'Arganier aptes à la transplantation. Liaison du PNTTA (MADER/DERD), Août 2002.
10. **Cardinale B., Palmer M., Collins L.** (2002). Species diversity enhances ecosystem functioning through interspecific facilitation. *Nature* 415: 426-429
11. **Chenoune K.**, (2005). La flore et la végétation du Hoggar [En Ligne]
http://bft.cirad.fr/cd/BFT_284_79-83.pdf

12. **CNRS**, (2010) La biodiversité, comprendre pour mieux agir. Centre National des recherches Scientifiques (CNRS). Paris. 80p.
13. **Dajoz R.** (2006). Précis d'écologie. 8eme édition, DUNOD, Paris, 631 P.
14. **Dahssi H., Dakki M., E.F., El Agbani M., Falaki H.** (2004). Stratégie nationale pour la conservation et l'utilisation durable de la Diversité Biologique. Revue des FAR, Ibn Tattou M., Jaafar B., Maghnouj M., G.E.M. 26-157p.
15. **Derridj A.** (2011) La Biodiversité en Algérie face aux impacts anthropiques et aux risques biotiques et abiotiques [En Ligne] http://mistrals.insu.cnrs.fr/spip/documents/colloque_2011_malte/presentations/Derridj_malte2011.pdf
16. **Dyke F.V** (2008) Conservation Biology : Foundations, Concepts, Applications. Springer Science and Business Media, 2nd Edition, 477p.
17. **El Hamrouni A.** (2011) La flore et la végétation [En Ligne] www.futura-sciences.com/planete/definitions/flore-flore-2275/
18. **Fennane M., Ibn Tattou M., Ouyahya A., EL Oualidi J.** (2007). Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Vol : 2 Eds : Institut Scientifique. Rabat. 636p
19. **Franchimont J.** (1998). Etude Nationale sur la Biodiversité. Observatoire National de l'Environnement du Maroc (ONEM). 16- 156p
20. **Ghrabi Gammar Z.** (2011) Institut National Agronomique de Tunisie
21. **Green Facts** (2005) Consensus scientifique Biodiversité et le bien-être humain [En Ligne] <http://www.greenfacts.org/fr/biodiversite/biodiversite-greenfacts-level2.pdf>
22. **Fennane, M. et Ibn Tattou, M.** (1999) Observations sur la flore vasculaire endémique, rare ou menacée du Maroc. - Fl. Medil. 9: I 13-124.. - ISSN 1120-4052.
23. **Jonsson M., Malmqvist B.** (2003) Mechanisms behind positive diversity effects on ecosystem functioning: testing the facilitation and interference hypotheses. *Oecologia* 134: 554-559.

24. **Kadik-Achoubi.L.** (2007). La Biodiversité en Algérie richesse et conservation. IUCN-MALAGA 04-08 2007. p 16-18.
25. **Lahdachi, F.Z.** (2015) Aperçu sur les acacias spontanés et introduits au Maroc. *European Scientific Journal*, 11, 88-102.
26. **Lévêque C. et Mounolou J-C.** (2008). Biodiversité. Dynamique biologique et conservation. 2^e édition. Dunod, Paris, 259 p.
27. **Loreau M., Hector A.** (2001) Partitioning selection and complementarity in biodiversity experiments. *Nature* 412: 72-76.
28. **Loreau M., Naeem S., Inchausti P.,** (2002) Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives. 294: 804-808.
29. **Mate** (2009). Quatrième Rapport National sur la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique au niveau National. Algérie, 121 P.
30. **Ozenda P.** (1991) Flore et végétation du Sahara éd.CNRS.
31. **Pergent G. et Kempf. M.** (1993). L'environnement marin côtier en Tunisie. 1. Rapport de synthèse. 2. Etude documentaire. 3. Annexes. IFREMER publ. Brest, Fr. 1-55 + 1-395 + 1-173.
32. **Purvis A. et Hector A.** (2000) - Getting the measure of biodiversity. *Nature*, 405: 212-219.
33. **Ramade** (2008). Diagnostic écologique de la végétation et bioécologie de l'avifaune du Chott el Beida. [En Ligne] http://www.memoire.com/10/13/7645/m_Diagnostic-ecologique-de-la-vegetation-et-bioecologie-de-l-avifaune-du-Chott-el-Beida-wilaya-de-15.html
34. **Soluk D., Richardson J.** (1997) The role of stoneflies in enhancing growth of trout: a test of the importance of predator-predator facilitation within a stream community. *Oikos* 80: 214-219.
35. **Taleb M.S.** (2011) Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification.

36. **Tilman D.** (2000) Causes, consequences and ethics of biodiversity. *Nature* 405 : 208-211.
37. **UICN** (2008). Union mondiale pour la nature. 18 sessions de l'assemblée générale. Perth, Australie, 287 P. **Wilson E.O.** (1988) Biodiversity. Editor & France M.Peter, Associate Editor, National Academu press, Washington, 521p.
38. **Yahi, N., Mediouni K., Géhu J.** (1999). Syntaxonomie des groupements à Cèdre "Cedrus atlantica Manetti" d'Algérie. Documents phytosociologiques, vol. XIX, Bailleul, France, 1999, pp. 417-431.
39. **Yahi N. et Benhouhou S.** (2010). Zones importantes pour les plantes en Mediterranee meridionale et orientale : sites prioritaires pour la conservation (sous la direction de Radford, E.A., Catullo, G. et Montmollin, B. de). Algérie pages 27-30
40. **Yahi N., Mediouni K.** (2011) Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumédiène, Bab Ezzouar, Algérie.

Biodiversité végétale et zones refuges du petit Maghreb

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie et Génomique Végétale.

Résumé

Le petit Maghreb comprend le Maroc, l'Algérie et la Tunisie, une région fortement diversifiée à cause de grands ensembles topographiques et climatiques variant du Nord au Sud. Nous y avons découvert dans toute sa totalité l'univers de sa biodiversité végétale existante et particulièrement celle des zones refuges où on dénombre une flore riche en espèces végétales et en espèces endémiques parfois communes entre Algérie, Maroc et Tunisie, qui sont précieuses pour le bien être de l'homme.

Malheureusement beaucoup de menaces (surpâturages, incendies, déforestation...) pèsent sur la biodiversité de la région entraînant des effets directs sur les écosystèmes et leur capacité à supporter les changements climatiques.

Mots clés : *Flore, zones refuges, endémisme, biogéographie, Maghreb*

Laboratoire de recherche : Génétique, Biochimie et Biotechnologie Végétale.

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mr. TEMAGOULT Mahmoud (M.A - UFM Constantine)

Rapporteur : Mme GHIOUA-Bouchtab Karima (M.A - UFM Constantine).

Examineur : Mme KACEM Nadia Sandra (DR - UFM Constantine).

Date de soutenance : 18 /06/2017