



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



*Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université IBN KHALDOUN-Tiaret-Algérie
Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département d'écologie et biotechnologie végétale*

Support de cours

LA BIODIVERSITÉ

Destiné aux étudiants de 3^{eme} année licence Agro-écologie

Réalisé par

M^{me} BOUAZZA Khaldia

2022-2023

Sommaire

Introduction	1
1. Généralités sur la biodiversité	3
1.1. Objets d'étude de la biodiversité.....	3
1.2. Niveaux de la biodiversité.....	5
1.2.1. Diversité génétique.....	5
1.2.2. Diversité des espèces.....	6
1.2.3. Diversité des écosystèmes	6
1.3. Mesure de la biodiversité	6
1.3.1. Diversité α	6
1.3.2. Diversité β	7
1.3.3. La diversité γ	7
1.3.4. La diversité δ	7
1.4. Biodiversité dans le monde	10
1.4.1. Biodiversité dans le milieu terrestre	12
1.4.2. Biodiversité dans le milieu aquatique	12
1.4.3. Biodiversité dans le milieu marin.....	12
1.4.4. Biodiversité dans le milieu agricole	13
1.4.4.1. La biodiversité agricole	13
1.4.4.2. La biodiversité para-agricole.....	13
1.4.4.3. La biodiversité extra-agricole.....	13
1.5. Biodiversité en Algérie.....	13
1.5.1. Les espèces endémiques	14
1.5.2. Les espèces médicinales, aromatiques et alimentaires.....	15
1.5.3. La faune.....	16
1.5.4. Espèces agricoles.....	17
1.6. Diversités biologiques et fonctionnement des systèmes écologiques	18
1.7. Dynamique de la diversité biologique et conséquences en matière de santé	19
1.7.1. Intérêts de la biodiversité sur la santé humaine.....	19
2. Dynamique de diversité biologique et conséquences des activités humaines.....	21
2.1. Quelques caractéristiques des espèces menacées	21
2.2. Causes de la perte de la biodiversité	22
2.2.1. Changements climatiques.....	22
2.2.2. Chasse.....	22
2.2.3. Pêche	22
2.2.4. Destruction des forêts.....	22

2.2.5. Introduction d'espèces étrangères	23
2.2.6. Disparition des zones humides	23
2.2.7. Erosion et désertification.....	23
2.2.8. Tourisme.....	23
2.2.9. Autres facteurs.....	23
2.3. Menaces et perturbations de la biodiversité algérienne	24
3. Usages de la biodiversité.....	25
3.1. Services fournis par les écosystèmes	25
3.2. Valeurs de la biodiversité	25
3.2.1. La valeur instrumentale	25
3.2.2. La valeur intrinsèque	26
3.3. Importances de la biodiversité.....	26
3.3.1. Importance agricole.....	26
3.3.2. Importance industrielle.....	26
3.3.3. Importance économique	27
3.3.4. Importance médicale	27
3.3.5. Importance politique	27
4. Conservation de la biodiversité	28
4.1. Classification des diverses catégories d'espèces menacées selon les critères de l'UICN	28
4.2. Conservation des espèces	29
4.2.1. Conservation in situ.....	29
4.2.1.1. Les aires protégées	29
4.2.1.1.1. Les parcs nationaux	30
4.2.1.1.2. Réserves de la biosphère	33
4.2.1.1.3. Réserves naturelles	33
4.2.1.1.4. Réserves de chasse	34
4.2.2. Conservation ex situ	34
4.2.2.1. Les centres cynégétiques	34
4.2.2.2. Les jardins botaniques	35
4.2.2.3. Les parcs zoologiques	36
4.2.3. Conventions sur la biodiversité	36
4.3. Problèmes de la conservation dans les aires protégées	37
4.4. Plan de gestions de faune et de flore	37
4.4.1. Connaissance du taxon	38
4.4.1.1. Caractéristiques biologiques	38
4.4.1.2. Caractéristiques écologiques	38

4.4.1.3. Aire de distribution.....	38
4.4.2. Etats des lieux.....	38
4.4.2.1. Sites d'études.....	39
4.4.2.2. Menaces.....	39
4.4.2.3 Statuts du taxon	40

Liste des figures

Figure 01 : Niveaux d'intégration de la vie

Figure 02 : Emboîtement des objets d'étude de la biodiversité

Figure 03 : Schéma représentant les relations qui existent entre les quatre types de diversité α , β , γ et δ

Figure 04 : La répartition des hotspots dans le monde

Figure 05 : Quelques espèces endémiques en Algérie

Figure 06 : Quelques espèces médicinales

Figure 07 : Quelques espèces faunistiques

Figure 08 : Répartition des parcs nationaux en Algérie

Figure 09 : Quelques parcs nationaux en Algérie

Figure 10 : Jardin d'essai du Hamma

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les différents points chauds dans le monde

Tableau 02 : Potentialités biologiques algériennes

Tableau 03 : les parcs nationaux existants en Algérie

Introduction

La Convention sur la diversité biologique (CDB) signée à Rio en 1992 définit la biodiversité comme « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes 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 » (CIT, 2016).

Le concept de la biodiversité est un concept très profond et difficile à prendre, il présente une sorte de réassurance biologique, il signifie la variété de tous les êtres vivants animales, végétales et microscopiques sur le globe terrestre. La diversité biologique s'intéresse à plusieurs niveaux comme la diversité génétique, la diversité des espèces et la diversité des écosystèmes (Rovillé et Wafra, 2010 ; RoCHAT et Knoth-Letsch, 2020).

La diversité biologique est très inégalement répartie sur le globe terrestre à travers les divers écosystèmes terrestres, aquatiques et marins, certaines régions possèdent une diversité très élevée, d'autres sont pauvres. Les régions qui possèdent une diversité très élevée ont été qualifiées comme « hotspots ». Il existe 35 hotspots dans le monde qui se localisent principalement dans les régions tropicales, dans les régions méditerranéennes, en Californie et en Afrique du sud (Jaisankar et al., 2020).

En Algérie, la biodiversité algérienne compte environ 16000 espèces dont 247 espèces sont les espèces endémiques, 302 espèces sont des espèces de nord africaines et 1079 espèces représentent les espèces méditerranéennes (Feu Médiouni in Chenouf, 2005).

Les principales causes de la dégradation et de la perte de la biodiversité sont nombreuses. Elles constituent des causes *directes* qui sont plus graves et bien connues comme la destruction des habitats, l'introduction d'espèces exotiques, la surexploitation des ressources naturelles, les pollutions, la déforestation, l'agriculture non durable, l'urbanisation... etc et les causes *indirectes* ou sous-jacentes qui sont moins bien connues et plus difficiles à surveiller et à évaluer, Il s'agit notamment des modifications climatiques, les politiques économiques gouvernementales et les droits de propriété foncière, la croissance démographique... etc (Glowka et al., 1996 ; Dajoz, 2008).

La destruction des différents écosystèmes et des forêts conduit à la perte de nombreuses espèces floristique et faunistique, c'est pour cette raison le sauvegarde des ressources naturelles aux plans local, régional et mondial est devenue l'objet d'une discipline de la biologie de la conservation. La conservation des espèces peut se faire dans leur environnement naturel qui doit être vastes et bien protégés (conservation in situ) comme les parcs nationaux, les réserves naturelles et les réserves de chasse ou bien dans certains cas elles doivent être conservés en dehors de leur milieu naturel (conservation ex situ) comme les jardins botaniques, les parcs zoologiques et les banques de gènes (Glowka et *al.*, 1996).

Les objectifs du module de la biodiversité visent à préparer l'étudiant à mieux connaître la diversité biologique dans le monde en générale et en Algérie en particulier. Il lui permettra une meilleure connaissance des méthodes de conservation des espèces végétales et animales.

1. Généralités sur la biodiversité

Le concept de la biodiversité, contraction de « diversité biologique », relativement nouveau, ce qui signifie la variété du monde vivant. C'est la variété et la diversité de tous les êtres vivants animales, végétales et microscopiques sur le globe terrestre, et aussi de toutes les interactions qui se trouvent entre les espèces entre eux et avec leurs environnements (Rovillé et Wafra, 2010).

Le terme « biodiversité », est apparu selon les auteurs :

Dajoz, (2006) : a signalé que la diversité biologique est apparue en 1970 d'après l'accélération de la disparition des espèces à cause de la croissance démographique ainsi que la destruction de nombreux milieux et de nombreux habitats ;

Dajoz, (2008) : a montré que le terme de la biodiversité a été proposé pour la première fois en 1980 par NORSE et McMANUS ;

Rovillé et Wafra, (2010) : ont écrit que le terme de la diversité biologique est apparue durant les années 80, mais il a été popularisé en 1992 aux États-Unis dans la Conférence de Rio de Janeiro (Brésil), lors de la signature de la Convention sur la biodiversité.

1.1. Objets d'étude de la biodiversité

La biodiversité est un concept très profond et difficile à prendre. Elle permet à l'être humain de vivre, d'exister et de faire plusieurs activités économiques, c'est pour cette raison qu'elle présente une sorte de réassurance biologique (fig. 01). Par exemple dans le cas de la disparition de plusieurs espèces, l'écosystème devient instable avec un grand risque et finit par s'effondrer. Cela signifie que le déclin de la diversité biologique entraîne la disparition de bienfaits de la nature pour l'être humain (Rochat et Knoth-Letsch, 2020).

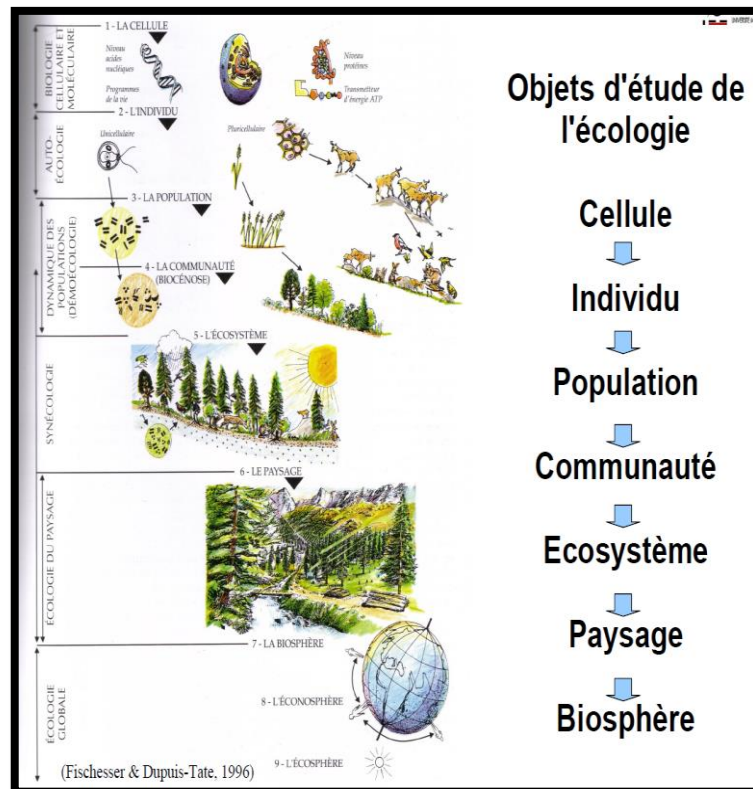


Figure 01 : Niveaux d'intégration de la vie

La biodiversité englobe la diversité des espèces d'animaux, de végétaux, de champignons et de micro-organismes. La figure 02 montre l'emboîtement des objets d'étude de la biodiversité qui sont la population, l'écosystème et l'espèce. Une espèce constitue une échelle d'étude importante de la biodiversité, c'est un ensemble d'individus ayant une ressemblance morphologique, féconds entre eux et engendrant des descendants qui pourront se reproduire (Rovillé et Wafra, 2010).

Suivant la définition d'Ernst Mayr (1942) *in* Le Guyader (2002) « une espèce est un groupe de populations naturelles au sein duquel les individus peuvent, réellement ou potentiellement, échanger du matériel génétique ; toute espèce est séparée des autres par des mécanismes d'isolement reproductif ».

Wright (1931) *in* Debouzie (1999) a défini la population pour la première fois comme « ensemble d'individus partageant le même pool génique ou ensemble d'individus pour lesquels la loi de HardyWeinberg¹ s'applique ». En revanche, Mayr (1998) *in* Debouzie (1999) a dit que « la notion de population repose sur l'existence d'une structure intermédiaire entre l'individu et l'espèce. Elle implique aussi que la population est le lieu d'émergence de propriétés nouvelles qu'on ne peut pas déduire de la connaissance des individus qui la composent ».

Un écosystème est un assemblage d'organismes vivants d'animaux, de végétaux et de micro-organismes en relation entre eux (biocénose) et avec leur environnement (biotope) pour former une unité écologique très importante (Décamps, 2020).

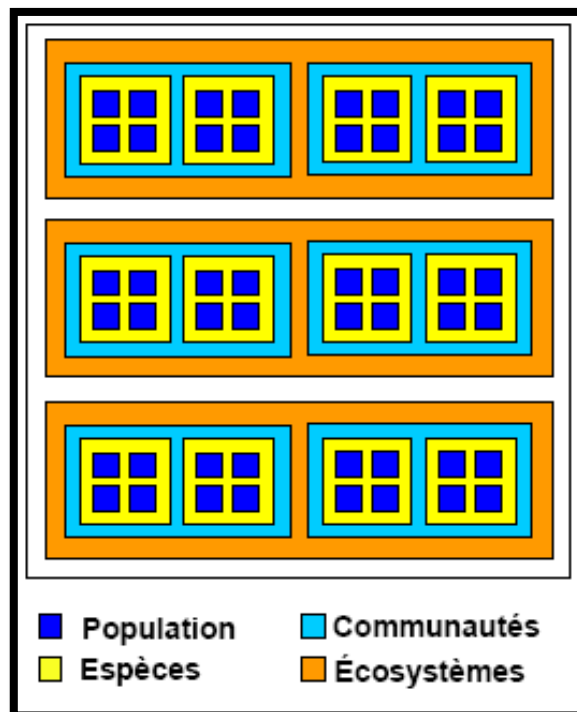


Figure 02 : Emboîtement des objets d'étude de la biodiversité (Marcon, 2011).

1.2. Niveaux de la biodiversité

La diversité biologique s'intéresse à plusieurs niveaux comme la diversité génétique, la diversité des espèces et la diversité des écosystèmes (Marcon, 2011 ; Rochat et Knoth-Letsch, 2020)

1.2.1. Diversité génétique

La diversité génétique ou la diversité interspécifique est la variabilité de la composition génétique des individus au sein d'une même espèce. Elle est due à deux causes : les mutations et la sexualité (Dajoz, 2006 ; 2008).

D'après Dajoz (2008) il y'a une grande perte de la diversité génétique des végétaux cultivés et des animaux élevés. Il a signalé aussi que la diversité génétique des espèces sauvages est élevée par rapport à la diversité des espèces domestiques. L'exemple le plus connu de la diversité génétique est les Organismes Génétiquement Modifiés, ou bien nommé les OGM qui sont des organismes vivants mais génétiquement sont modifiés par l'intervention de l'homme,

ces OGM sont obtenus en incorporant à une espèce un gène d'une autre espèce avec laquelle elle ne pourrait pas s'hybrider normalement. La première plante transgénique a été commercialisée par les Etats-Unis c'était la tomate.

1.2.2. Diversité des espèces

La diversité des espèces s'appelle aussi la diversité spécifique, c'est le nombre des espèces présentes dans un lieu donné. Elle peut être évaluée à la biocénose, à une grande région ou d'un groupe systématique (Dajoz, 2006).

Notre monde est très riche en différents types d'organismes - d'animaux, de plantes, de mycètes et de microorganismes – ces organismes présentent la notion « espèce ». Cette dernière peut se reproduire pour procréer une progéniture saine et fertile (FAO et *al.*, 2011).

1.2.3. Diversité des écosystèmes

La diversité des écosystèmes est plus difficile à évaluer que la diversité génétique et la diversité des espèces pour la simple raison que les limites entre les écosystèmes ne sont pas nettes. Ce type de diversité correspond à la diversité structurale et fonctionnelle des écosystèmes qui sont présents dans une région donnée (Dajoz, 2006).

1.3. Mesure de la biodiversité

La mesure de la biodiversité est toutefois difficile, mais pour la mieux étudier et l'expliquer, un certain nombre de mesures de diversité a été élaboré pour comprendre au mieux la complexité vivante d'espèces. Il n'y a pas une seule mesure de la biodiversité mais il existe de divers indices et de nombreuses méthodes mais les plus simples mesures et les plus utilisées sont celles des composantes de la biodiversité (Rondeux, 2002 ; Marcon, 2016).

La diversité peut être étudiée aux niveaux du peuplement, de l'écosystème ou de l'ensemble de la biosphère. D'après les littératures on distingue la diversité intra habitat (α), inter habitat (β), régionale (γ) et inter région (δ) (figure 03).

1.3.1. Diversité α

La diversité intra habitat (ou diversité α) est la diversité locale, elle est déterminée par le nombre d'espèces présentes à l'intérieur d'un habitat délimité, uniforme de taille fixe par exemple dans une forêt (Dajoz, 2006 ; 2008 ; Marcon, 2011).

1.3.2. Diversité β

La diversité inter habitat (ou la diversité β) est un indice qui mesure la différence et la variation de la composition spécifique d'un habitat à un autre (Dajoz, 2006 ; 2008).

1.3.3. La diversité γ

La diversité du paysage combine les diversités intra spécifiques et interspécifiques. Elle est calculée à l'échelle d'un paysage (Dajoz, 2008). Les diversités α et γ se mesurent de la même façon (Marcon, 2011).

1.3.4. La diversité δ

La diversité inter région est un indice supplémentaire de similarité entre les régions (Dajoz, 2008).

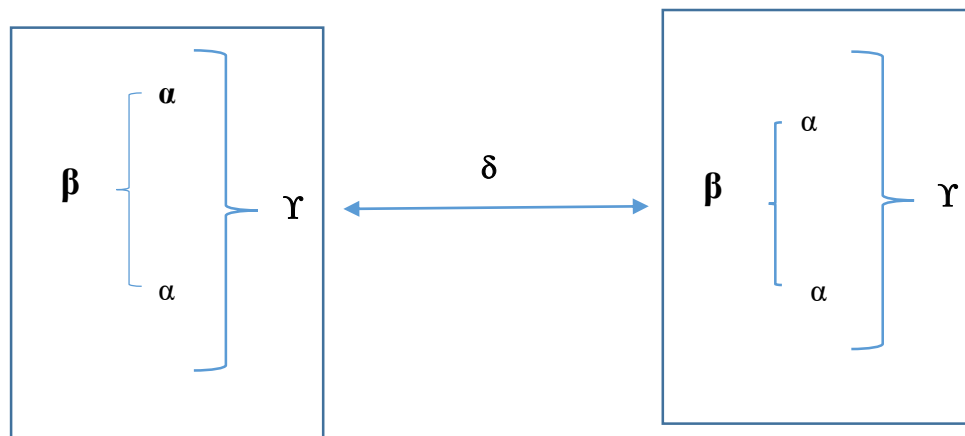


Figure 03 : Schéma représentant les relations qui existent entre les quatre types de diversité α , β , γ et δ (Dajoz, 2008).

Pour mesurer la biodiversité, divers indices de diversité ont été proposés par Dajoz, (2006 ; 2008), Ramade (2003) et Marcon (2010 ; 2011 ; 2018) : on cite entre autre L'indice de Shannon, L'indice d'équitabilité et la Richesse spécifique.

➤ L'indice de Shannon « H' »

L'indice de Shannon est l'indice le plus utilisé dans la phytosociologie. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = -\sum (p_i \log p_i)$$

Avec p_i : désigne l'importance relative de chaque espèce dans la communauté.

L'indice de Shannon est égal à zéro lorsqu'il y a une seule espèce dans la communauté. En revanche, lorsque toutes les espèces ont la même abondance il est égal à $\log_2 S$ (S est le nombre d'espèces). Il atteint sa valeur maximale lorsque le milieu est riche en espèces.

➤ **L'indice d'équitable « E »**

La régularité de la distribution ou équirépartition des espèces dans un milieu donné est un élément important de la diversité. Pour comparer la diversité de deux peuplements avec un nombre d'espèce différent, on calcule l'équitabilité qui est défini par la formule suivante :

$$E = H' / \log_2 S$$

L'équitabilité est compris entre 0 et 1 ($0 < E < 1$), elle est tent vers 0 lorsqu'une espèce domine largement le peuplement et elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance et une répartition très régulière

➤ **Richesse spécifique**

La richesse spécifique est un indice de diversité conceptuellement le plus simple. Elle présente le nombre d'espèces présentes dans un système étudié, par exemple le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt.

Exemple : Dans une station de surveillance permanente, nous avons effectué un relevé floristique, ce relevé nous a permis d'établir le tableau ci-après :

Espèces	Fréquence spécifique (n_i)	Pi	Log ₂ Pi	-Pi Log ₂ Pi
<i>Astragalus armatus</i>	4			
<i>Deverra tortuosa</i>	2			
<i>Zygophyllum album</i>	1			
<i>Cynodon dactylon</i>	1			
<i>Diploaxis harra</i>	4			
<i>Astragalus corrugatus</i>	1			
<i>Stipa capensis</i>	10			

Compléter le tableau en calculant :

- Richesse spécifique ;
- L'indice de Shannon ;
- L'indice d'équitabilité.

Solution :

- **Richesse spécifique (S)** : le nombre d'espèces présentes dans ce relevé est **07**
- **L'indice de Shannon (H')** :

$$H' = -\sum (p_i \log p_i)$$

$$p_i = n_i / N \quad \text{avec } N : \text{le nombre total des individus}$$

$$\text{Pour la première espèce : } p_i = 4 / 23 = 0.1739$$

$$\log_2 p_i = \log_2(0.1739) = -2.5236$$

$$-p_i \log_2 p_i = (-0.1739) \times (-2.5236) = 0.3064$$

Donc **H' = 2.2966**

❖ **L'indice d'équitabilité (E)** :

$$E = H' / \log_2 S$$

$$E = 2.2966 / \log_2(7)$$

$$E = \mathbf{0.8181}$$

Espèces	Fréquence spécifique (n _i)	P _i	Log ₂ P _i	-P _i Log ₂ P _i
<i>Astragalus armatus</i>	4	0.1739	-2.5236	0.3064
<i>Deverra tortuosa</i>	2	0.0870	-3.5236	0.3064
<i>Zygophyllum album</i>	1	0.0435	-4.5236	0.1967
<i>Cynodon dactylon</i>	1	0.0435	-4.5236	0.1967
<i>Diploaxis harra</i>	4	0.1739	-2.5236	0.3064
<i>Astragalus corrugatus</i>	1	0.0435	-4.5236	0.1967
<i>Stipa capensis</i>	10	0.4348	-1.2016	0.5224

1.4. Biodiversité dans le monde

En 2008, Dajoz a signalé qu'environ 1 800 000 espèces d'êtres vivants sont connues et décrites, mais le nombre réel est compris entre 5 et 10 millions, parce que plusieurs groupes d'insectes et de champignons sont mal connus.

La biodiversité se répartie d'une manière irrégulière sur le globe terrestre, certaines régions possèdent une diversité très élevée, d'autres sont pauvres. Les régions qui possèdent une diversité très élevée ont été qualifiées de zones critiques, points chauds ou « hotspots ». Il existe 35 hotspots (tableau 01) se localisent principalement dans les régions tropicales, dans les régions méditerranéennes, en Californie et en Afrique du sud (Jaisankar et al., 2020). « Ils ne forment que 1.4% des terres mais ils renferment 44% des plantes vasculaires connues. En ce qui concerne les pourcentages d'endémisme, les oiseaux sont représentés par 28.5 % des espèces mondiales, les mammifères par 27.3%, les amphibiens par 53.8%, les reptiles par 37.5%, les insectes en particulier sont mal connus » (Dajoz, 2008).

Tableau 1 : Les différents points chauds dans le monde (Jaisankar et al., 2020)

Région	Hotspots
Africa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cape Floristic Region 2. Coastal Forests of Eastern Africa 3. Eastern Afromontane 4. Guinean Forests of West Africa 5. Horn of Africa 6. Madagascar and the Indian Ocean Islands 7. Maputaland-Pondoland-Albany 8. Succulent Karoo
Asia-Pacific	<ol style="list-style-type: none"> 9. East Melanesian Islands 10. Himalaya 11. Indo-Burma 12. Japan 13. Mountains of Southwest China 14. New Caledonia 15. New Zealand 16. Philippines 17. Polynesia-Micronesia

	18. Southwest Australia 19. Forests of Eastern Australia (new) 20. Sundaland 21. Wallacea 22. Western Ghats and Sri Lanka
Europe and Central Asia	23. Caucasus 24. Irano-Anatolian 25. Mediterranean Basin 26. Mountains of Central Asia
North and Central America	27. California Floristic Province 28. Caribbean Islands 29. Madrean Pine-Oak Woodlands 30. Mesoamerica
South America	31. Atlantic Forest 32. Cerrado 33. Chilean Winter Rainfall-Valdivian Forests 34. Tumbes-Chocó-Magdalena 35. Tropical Andes

La diversité biologique non seulement est très inégalement répartie à travers les régions (figure 04) mais aussi bien que dans les divers écosystèmes terrestres, aquatiques et marins (Dajoz, 2008).

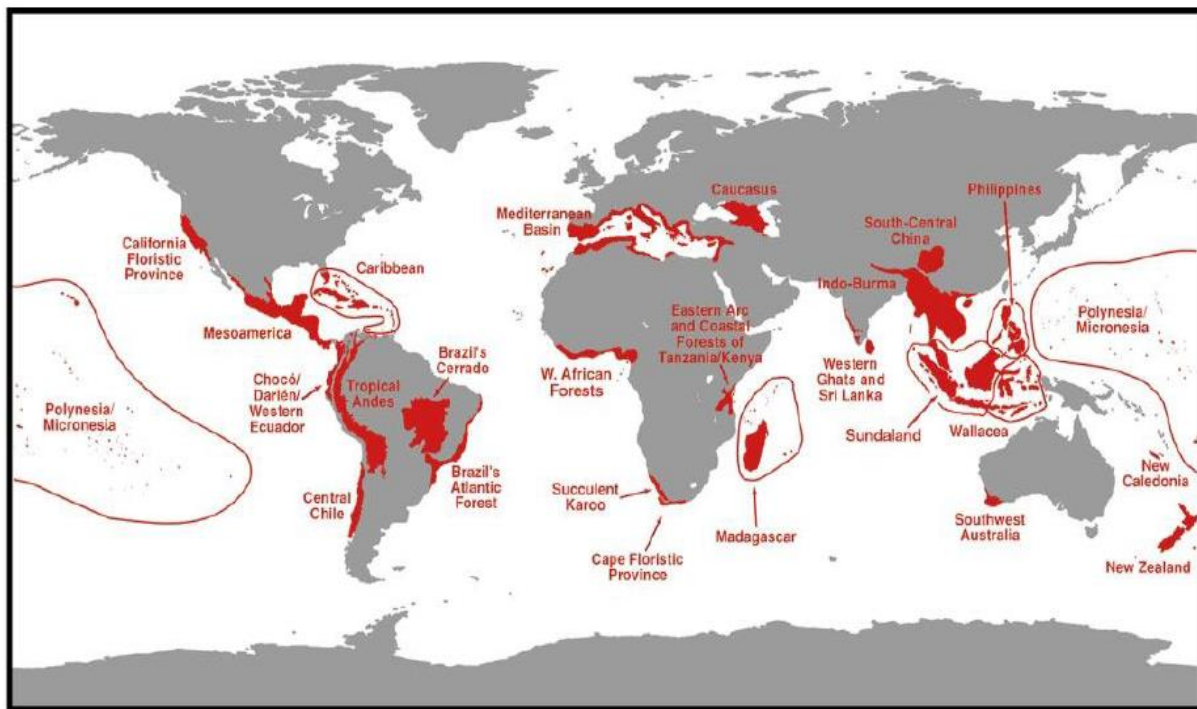


Figure 04 : La répartition des hotspots dans le monde (Jaisankar et *al.*, 2020).

1.4.1. Biodiversité dans le milieu terrestre

Parmi les divers types des écosystèmes le milieu terrestre est le plus connu et le plus riche en espèces végétales et animales, environ 1600000 espèces ont été découvertes avec une prédominance très importante mais le nombre réel d'espèces doit être plus élevé. Pour les végétaux, les angiospermes sont les plus riches en espèces (Dajoz, 2008).

1.4.2. Biodiversité dans le milieu aquatique

La biodiversité dans les milieux aquatiques est encore mal connue. Ils occupent une surface réduite, elle est de 1 % des terres émergées, mais malgré ça ils possèdent au moins 200 000 espèces dont la moitié sont des insectes. Les poissons des eaux douces représentent 40% des espèces et les amphibiens représentent 25 à 30% des espèces (Dajoz, 2006 ; 2008).

1.4.3. Biodiversité dans le milieu marin

Le milieu marin est plus diversifié que le milieu terrestre mais malheureusement il est mal connu, il représente environ 250000 espèces (Dajoz, 2006).

1.4.4. Biodiversité dans le milieu agricole

La définition du milieu agricole est l'espace productif (les cultures annuelles et permanentes et les prairies) et les infrastructures agro-écologiques, comprises dans le paysage agricole. En revanche, la biodiversité du milieu agricole est « la variabilité des organismes vivants et des complexes écologiques dont ils font partie » (Preud'Homme,2009).

En milieu agricole, il se trouve trois catégories de biodiversité : *biodiversité agricole*, *biodiversité para-agricole* et *biodiversité extra-agricole*.

1.4.4.1. La biodiversité agricole

La biodiversité agricole regroupe la biodiversité domestique comme les animaux élevés et les végétaux cultivés (Preud'Homme,2009).

1.4.4.2. La biodiversité para-agricole

La biodiversité para-agricole est la biodiversité sauvage fonctionnelle comme les espèces ravageuses qui joue un rôle déterminant dans le fonctionnement de l'agro-écosystème (Preud'Homme,2009).

1.4.4.3. La biodiversité extra-agricole

La biodiversité extra-agricole regroupe la biodiversité sauvage spontanée qui joue un rôle moins important dans le fonctionnement de l'agro-écosystème par rapport la biodiversité para-agricole (Preud'Homme,2009).

1.5. Biodiversité en Algérie

Selon Feu Médiouni *in* Chenouf, (2005) la biodiversité algérienne (naturelle et agricole) compte environ 16000 espèces dont la richesse floristique est estimée à 3139 espèces réparties comme suit (tableau 02).

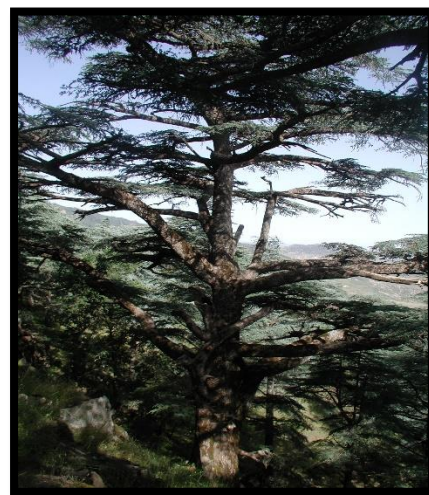
Tableau 02 : Potentialités biologiques algériennes (Chenouf, 2005).

Classes	Natures régionales	Effectifs d'espèces	Pourcentage (%)
01	Endémiques	247	8.5
02	Nord africaines	302	10.5
03	Méditerranéennes	1079	36

04	Sahariennes	115	04
05	Euro-méditerranéennes	341	12
06	Atlantiques	180	08
07	Tropicales	43	1.5
08	Circum boréales	378	14
09	Cosmopolites	154	5.5

1.5.1. Les espèces endémiques

En Algérie, environ 250 espèces doivent être considérées comme endémiques soit un pourcentage de 8.5%. Parmi ces espèces on cite entre autre : le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*), le pin noir (*Pinus nigra*), le cyprès du Tassili (*Cupressus dupriziana*), le sapin de Numidie (*Abies numidica*), il y'a aussi le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) (figure 05) qui est une espèce endémique de l'Afrique du Nord (l'Algérie et le Maroc), le peuplier tremble (*Populus tremula*) (Chenouf, 2005).



Cèdre de l'Atlas dans le parc national de Theniet el Had

Cyprés du Tassili



Sapin de Numidie

**Figure 05** : Quelques espèces endémiques en Algérie.

1.5.2. Les espèces médicinales, aromatiques et alimentaires

Après la synthèse de plusieurs travaux, il existe 232 espèces à usage médicinale, aromatique et alimentaire, parmi ces espèces il y'a le thym (*Thymus vulgaris*), l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) (figure 06), le cyprés toujours vert (*Cupressus sempervirens*), genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*)...etc (Chenouf, 2005).

Armoise blanche



Genévrier oxycèdre



Thym



Figure 06 : Quelques espèces médicinales

1.5.3. La faune

Pour les espèces animales algériennes (figure 07) on dénombre (Chenouf, 2005) :

107 espèces de mammifères ;

336 espèces d'oiseaux ;

13 espèces d'amphibiens ;

29 espèces de reptiles ;

Près de 20000 espèces d'insectes.



Fennec



Aigle royale



Cheval

Figure 07 : Quelques espèces faunistiques.

1.5.4. Espèces agricoles

En milieu agricole on distingue plusieurs espèces on cite entre autre d'après Preud'Homme, (2009) :

Les insectes floricoles jouent un rôle irremplaçable de pollinisateurs comme les abeilles et les boudrons ;

Les papillons qui représentent un bon indicateur de l'état écologique de l'écosystème ;

Les syrphes, comme les mouches, les adultes sont des pollinisateurs mais les larves ont un rôle de protection des cultures ;

Les chrysopes, sont à la fois des pollinisateurs à l'âge adulte et des auxiliaires de cultures à l'état larvaire ;

Les carabes sont des prédateurs d'espèces nuisibles pour les cultures comme les limaces ou les pucerons ;

Les mollusques posent certains problèmes, notamment en zone de couvert permanent pour les limaces ;

Les escargots causent des ravages mais plutôt en cultures permanentes, surtout dans les vignes ;

Les oiseaux reflètent l'état de santé écologique du milieu ;

Les vers de terre ou Lombriciens sont indicateurs de la qualité du sol ;

Les Orthoptères (criquets et sauterelles) sont très liés aux pratiques agricoles en prairies ;

Les araignées se retrouvent dans tous les habitats par leurs différents modes de vie et surtout de prédation ;

Les micro-mammifères peuvent causer des dégâts, notamment les rongeurs ;

La présence de chauves-souris ou Chiroptères est indicatrice de la présence de proies (insectes volants nocturnes dont papillons de nuit) ;

Les plantes sont nombreuses et relativement bien connus : sont utilisées comme fourrage, nourriture pour le bétail, source de qualité de la viande et du lait, abri pour les auxiliaires de cultures et les pollinisateurs et fixation de l'azote par les Fabacées ou légumineuses.

1.6. Diversités biologiques et fonctionnement des systèmes écologiques

Pour bien comprendre les relations qui existent entre la biodiversité et le fonctionnement des systèmes écologiques, Dajoz, (2006 ; 2008) a proposé plusieurs hypothèses :

- a) L'hypothèse de l'existence d'une relation directe entre la diversité spécifique et la productivité des écosystèmes. L'augmentation de nombre d'espèces entraîne l'augmentation de la productivité et par conséquent l'augmentation de la diversité des réseaux trophiques. En revanche, La perte des espèces affaiblit le fonctionnement des écosystèmes.
- b) L'hypothèse de la redondance des espèces.
- c) L'hypothèse de l'idiosyncrasie consiste qu'il n'existe pas une relation entre la biodiversité spécifique, la stabilité et le fonctionnement des écosystèmes.
- d) L'hypothèse nulle admet qu'il n'existe aucune relation entre le fonctionnement d'un écosystème et le nombre d'espèces présentes.

- e) L'hypothèse de l'assurance admet que la biodiversité joue un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes lors de fluctuations rapides des conditions environnementales ou de changement à long terme et lorsqu'elle est élevée, elle ne joue qu'un rôle mineur dans le fonctionnement des écosystèmes lors des conditions normales.

Tout type de destruction soit volontaire ou non d'un certain nombre d'espèces est une cause de dégradation des systèmes écologiques qui peut perturber leur fonctionnement d'une façon plus ou moins intense par exemple dans les milieux herbacés mis en culture, les écosystèmes sont totalement détruits (Dajoz, 2008).

1.7. Dynamique de la diversité biologique et conséquences en matière de santé

Les différents écosystèmes jouent un grand rôle sur la santé humaine par la qualité de l'air et de l'eau, la lutte contre les ravageurs et les maladies, la pollinisation, la fertilité des sols, la résilience face au changement climatique et par la diversité et la qualité des aliments qu'ils donnent. Malgré les bienfaits de la biodiversité, elle peut parfois être une source d'agents pathogènes, aggrave les conséquences négatives sur la santé (CIT, 2016 ; OMS, 2018).

1.7.1. Intérêts de la biodiversité sur la santé humaine

Beaucoup d'animaux et des végétaux fournissent différents aliments, nutriments essentiels et médicaments. On cite entre autre (Dajoz, 2006) :

Le singe africain (*Cercopithecus aethiops*) a fourni un modèle pour l'étude du sida parce qu'il est fréquemment infecté par un virus très voisin de celui du sida mais sans maladie ;

La grenouille *Epipedbates tricolor* sécrète un composé qui est 200 fois plus actif que la morphine dans le traitement de la douleur ;

Deux espèces de grenouilles du genre *Rheobatrachus* fournissent une substance prostaglandine E2 qui est utilisée dans le traitement de l'ulcère gastrique ;

Les éponges ou les Tuniciers donnent des produits qui peuvent être actifs contre le cancer ;

Sept espèces endémiques de pervenches du genre *Cataranthus* à Madagascar renfermant des alcaloïdes anti tumoraux. Malheureusement après la découverte de l'intérêt médical et l'utilisation excessive de ces espèces elles sont disparues ;

L'extrait d'aubépine est un régulateur du rythme cardiaque ;

Un dérivé des feuilles de Ginkgo biloba agit en augmentant le flux de la circulation cérébrale ;

L'extrait de l'écorce de trois tiges de l'if (*Taxus brevifolia*) de l'Ouest américain fournit le taxol anti tumoral pour un seul malade, ce qui menace l'if de disparaître rapidement. En revanche, les feuilles de l'if européen (*Taxus baccata*) pouvaient servir à la synthèse du taxol sans compromettre la survie de l'arbre ;

Certains champignons sont utilisés dans la fabrication des antibiotiques comme la pénicilline et la cyclosporine ;

Les champignons *Ganoderma lucidum* ou *Lentinula edodes* ont une activité anti tumorale ;

Un produit dérivé du chardon *Silybium marianum* est utilisé contre les lésions du foie.

2. Dynamique de diversité biologique et conséquences des activités humaines

La majorité des écosystèmes a soumis des modifications imposées par l'homme depuis longtemps. Peu d'écosystèmes restent intacts et moins touchés par l'activité humaine (Dajoz, 2006).

La perte de la biodiversité (espèces animales et végétales) est très élevée, se fait aujourd'hui par une disparition de 100 peut-être 1000 espèces chaque jour à cause de l'activité humaine (Dajoz, 2008).

2.1. Quelques caractéristiques des espèces menacées

D'après Dajoz, (2006) les espèces menacées présentent des caractéristiques telles que :

- Taux de reproduction faible : regroupe les espèces à faible fécondité comme la baleine bleue, l'ours blanc, le condor de Californie, les pigeons migrateurs, la grue américaine et le grand panda ;
- Des populations peu nombreuses à faibles effectifs peut entraîner un arrêt de la reproduction ;
- Certains animaux présentent un niveau trophique élevé : comme le tigre et l'aigle chauve.
- Des variations importantes d'abondance avec une faible densité ;
- Une nourriture spécialisée rare ou éphémère : certains animaux ne consomment que des nourritures spécialisées rares comme le faucon des Everglades qui se nourrit presque uniquement des escargots du genre *Pomatia* ; du Koala australien qui ne consomme que certains eucalyptus et du grand Panda consommateur de bambous ;
- Certains animaux demandent des zones de reproduction limitée comme l'aigle chauve qui recherche de préférence les forêts littorales et la tortue marine qui ne pond que sur quelques plages ;
- Plusieurs espèces insulaires à faibles effectifs souffrent de la réduction des zones de répartition ;
- Certaines espèces comme la baleine bleue souffrent des couloirs de migration très réduits ;
- Le comportement particulier de certaines espèces : « aux Etats-Unis, le perroquet de Caroline (*Conuropsis carolinensis*) est aujourd'hui éteint. En effet lorsqu'un individu de cette espèce était tué le reste de la bande venait voler au-dessus du cadavre, ce qui rendait facile sa destruction par les chasseurs ».

2.2. Causes de la perte de la biodiversité

Les principales causes de la dégradation et de la perte de la biodiversité sont nombreuses. Elles constituent des causes *directes* qui sont plus graves et bien connus comme la destruction des habitats, l'introduction d'espèces exotiques, la surexploitation des ressources naturelles, les pollutions, la déforestation, l'agriculture non durable, l'urbanisation... etc et les causes *indirectes* ou sous-jacentes qui sont moins bien connues et plus difficiles à surveiller et à évaluer, Il s'agit notamment des modifications climatiques, les politiques économiques gouvernementales et les droits de propriété foncière, la croissance démographique... etc (Glowka et al., 1996 ; Dajoz, 2008).

2.2.1. Changements climatiques

Aujourd'hui les changements climatiques en particulier l'élévation générale de la température en région méditerranéenne jouent un rôle très important dans la perte de la biodiversité par l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols d'origine humaine (Dajoz, 2008).

2.2.2. Chasse

L'activité humaine sur la faune par la chasse des animaux sauvages est la cause principale de la raréfaction et/ou la disparition de grands nombres des espèces et en particulier les grands mammifères comme les antilopes, les zèbres, les guépards, les éléphants et les girafes. Le braconnage et la destruction des habitats des certains animaux réduit les effectifs et l'aire de répartition des autres animaux (Dajoz, 2006).

2.2.3. Pêche

La surexploitation ou la surpêche des poissons des océans et des eaux douces font certaines espèces de poissons en danger d'extinction comme deux espèces de baleines de grande taille et cinq autres espèces sont menacées (Dajoz, 2006).

2.2.4. Destruction des forêts

L'utilisation des bois des forêts pour faire du bois de construction, créer des terres cultivables ou bien comme combustible dans beaucoup de pays cause la déforestation qui constitue la deuxième cause principale de la disparition des espèces après la combustion des combustibles fossiles comme source de CO₂ atmosphérique. Cette déforestation est environ 10000 fois plus grande que le rythme naturel. Le taux de déforestation le plus élevé est

enregistré en Asie (soit un pourcentage de 1.2%), puis en Amérique latine avec un pourcentage de 0.8% et enfin en Afrique avec 0.7% (Dajoz, 2006).

2.2.5. Introduction d'espèces étrangères

L'introduction d'espèces étrangères est une cause très importante de la perte de la biodiversité. Des millions d'hectares de plantes transgéniques ou OGM (Organismes Génétiquement Modifiés) sont cultivés aux Etats –Unis, au Canada, en Argentine et en Australie (comme le maïs, le coton, la pomme de terre, le tournesol, le tabac, la tomate, le riz...etc) pour améliorer la résistance des plantes aux insecticides, aux herbicides, aux insectes ou à divers virus pathogènes mais malheureusement certaines modifications et maladies sont signalées et enregistrées chez l'homme et les animaux qui nourrissent de ces OGM (Dajoz, 2006).

2.2.6. Disparition des zones humides

Les zones humides constituent une source importante en biodiversité. Les principales causes de leur disparition sont l'assèchement, le prélèvement exagéré d'eau pour l'agriculture, les pollutions urbaines, industrielles et agricoles (Dajoz, 2006).

2.2.7. Erosion et désertification

La destruction des écosystèmes et la perte de la biodiversité se fait par d'autres facteurs importants qui sont l'érosion et la désertification. Ces deux facteurs détruisent 6 million d'hectares dans les régions arides ou semi-arides chaque année dans le monde (Dajoz, 2006).

2.2.8. Tourisme

Le tourisme influe sur la perte de la biodiversité par l'aménagement des sites pour l'hébergement, la restauration et l'artisanat en matières premières d'origines biologiques (CIT, 2016).

2.2.9. Autres facteurs

Il existe d'autres facteurs qui entraînent la perte des espèces et perturbent l'écosystème. Ces facteurs sont très divers (Dajoz, 2006) :

- Pesticides ;
- Métaux lourds ;
- Pluies acides ;

- Rayonnements ionisants ;
- Incendies ;
- Excès de nutriments ;
- Certaines formes de pollution ;
- Salinisation des sols ;
- Lessivage des éléments nutritifs ;
- Les écosystèmes steppiques sont des milieux très menacés par le développement de l'agriculture et le surpâturage.

2.3. Menaces et perturbations de la biodiversité algérienne

La biodiversité algérienne est menacée et perturbée comme la biodiversité dans les autres pays. Chenouf, (2005) a signalé que presque la moitié des espèces de mammifères algériennes sont menacées de disparition par exemple : le Cerf de barbarie ; et que les espèces déjà disparu sont en nombre de 9 espèces exemple : le lion de l'Atlas, le lynx, le tigre, l'éléphant africain, la baleine de basque, le bubale, le serval, la gazelle à front roux, le bouquetin.

L'homme est le premier responsable de la dégradation de ce patrimoine par ses actions anthropiques. Parmi ces actions (Chenouf, 2005) :

- Prélèvement accru du sable du littorale ;
- La pêche à la dynamite ;
- Les incendies : il y'a une perte de 8000 à 25000 ha par an à cause de l'incendie des forêts ;
- L'introduction des espèces exogènes ;
- Défrichement ;
- La surexploitation des forêts ;
- L'arrachage des plantes steppiques ;
- Croissance démographique ;
- Pollution ;
- Tourisme.

3. Usages de la biodiversité

La diversité biologique joue un grand rôle dans le fonctionnement des écosystèmes. Elle fournit de nombreux services pour l'homme.

3.1. Services fournis par les écosystèmes

Les fonctions et les services fournis par les écosystèmes sont nombreux, les principaux services d'après Dajoz, (2008) sont :

Le maintien de la qualité de l'atmosphère grâce à l'activité des végétaux ;

La régulation du climat ;

La régulation de la qualité de l'eau ;

Le contrôle de l'érosion ;

La production d'aliments, de médicaments et de matériaux divers ;

La récréation grâce à l'écotourisme.

3.2. Valeurs de la biodiversité

Les valeurs de la biodiversité sont de deux grands types : une valeur instrumentale et une valeur intrinsèque.

3.2.1. La valeur instrumentale

La valeur instrumentale représente les services rendus à l'homme, elle se subdivise en deux valeurs : la valeur d'usage ou non-usage (Salles, 2010 ; Ribière, 2013).

A) Les valeurs d'usage sont des valeurs *directes* ou *indirectes*.

*- *Les valeurs d'usage direct* sont les services d'approvisionnement ou de prélèvement dans un écosystème. Cette valeur exprime la fourniture de biens et de produits par les différents systèmes écologiques comme (Ribière, 2013) :

L'alimentation, l'eau, les matériaux et les fibres, les bioénergies...etc ;

Réserve de ressources génétiques ;

La matière première pour les industries pharmaceutiques, cosmétiques et de santé ;

Cultures locales et de tourisme.

*- *Les valeurs d'usage indirect* sont les services de soutien ou de support comme (Ribière, 2013) :

Formation des sols ;

Photosynthèse ;

Pollinisation ;

Biomasse ;
Cycle de l'eau ;
Régulation de la qualité de l'air, et du climat.

B) Les valeurs non-usage contient deux valeurs : valeur *d'option* et valeur *quasi option*.

*- *Les valeurs d'option* « représentent la valeur, actuelle ou potentielle, d'une ressource, en fonction de sa permanence, indépendamment de son utilisation. Elle exprime le prix futur et incertain de l'actif, en évaluant le prix à payer pour garantir sa consommation éventuelle à l'avenir » (Ribière, 2013).

*- *Les valeurs de quasi option* estiment le bénéfice à attendre du report d'un projet, à comparer au coût de ce report (Ribière, 2013).

3.2.2. La valeur intrinsèque

La valeur intrinsèque ne ressemble pas à la valeur instrumentale, elle ne présente ni le négatif ni le positif de la valeur instrumentale. Elle est aussi nommée « valeur d'existence », sa mesure est très difficile « parce qu'elle doit faire l'objet d'une évaluation subjective par des personnes sans aucun rapport avec leur propre usage ou celui d'autrui, présent ou futur » (Ribière, 2013).

3.3. Importances de la biodiversité

3.3.1. Importance agricole

Dans les pays développés, les animaux et les végétaux sont très peu consommés. 80% de l'alimentation des hommes est fourni par dix-neuf espèces végétales seulement. Les trois plantes alimentaires les plus consommées sont le blé, le riz et le maïs ; elles sont suivies par la pomme de terre, l'orge, la patate douce, le soja et la canne à sucre (Dajoz, 2006).

3.3.2. Importance industrielle

L'intérêt industriel des produits végétaux et animaux est très important. Il apparut dans la fourniture du bois ou des produits chimiques comme le caoutchouc ou la résine. Les végétaux producteurs de fibres comme le coton. Les plantes à parfums, les fleurs, les enzymes thermostables obtenus à partir de certaines bactéries. Des huiles et des cires très intéressantes sont obtenues à partir du jojoba (Dajoz, 2006 ; 2008).

3.3.3. Importance économique

Les évaluations économiques de la biodiversité prennent en compte aussi bien les services rendus que la valeur culturelle, éthique et sociale de la diversité biologique. L'homme dépend toujours de la biodiversité dans sa vie. Il cherche chaque jour de satisfaire ses besoins en matières premières nécessaires à sa vie comme l'alimentation, les médicaments, les ressources esthétiques et patrimoniales et de nombreux lieux de récréation (Dajoz, 2008).

3.3.4. Importance médicale

Les plantes jouent un très grand rôle dans la valeur médicale de la biodiversité dans la mesure où de nombreux médicaments actuels sont soit des substances naturelles, soit des dérivés de ces substances. De point de vue phytochimique et pharmacologique, seulement 10 % des plantes à fleurs ont été étudiées dont la majorité sont utilisées par nos grands-parents dans la médecine traditionnelle comme *Papaver somniferum* (utilisé pour fabriquer le produit de la Morphine, analgésique) et *Mentha* spp (utilisé comme Menthol, antiseptique, vasodilatateur) (Dajoz, 2008).

3.3.5. Importance politique

L'importance politique est l'une des importances nécessaires à la conservation et l'évaluation de la biodiversité par ce que la plupart des projets ont été annulés ou reportés pour des raisons politiques comme la pression sociale, considérations budgétaires... « En fait, le décideur politique peut parfaitement se passer d'évaluation, ce qui ne veut pas dire qu'il le fait : son expérience et sa conscience peuvent lui suffire, indépendamment de sa préoccupation pour l'environnement » (Ribière, 2013).

4. Conservation de la biodiversité

La destruction des différents écosystèmes et des forêts conduit à la perte de nombreuses ressources végétales et animales, c'est pour cette raison la conservation de la biodiversité est devenue l'objet d'une discipline de la biologie de la conservation. Cette dernière consiste à prendre en compte la viabilité à long terme des systèmes écologiques dans les projets de gestion des ressources et des milieux. En revanche, la protection est définie comme étant l'ensemble des interventions de sauvegarde des espèces ou des écosystèmes menacés par l'action humaine.

La convention de 1992 a énoncé cinq points pour conserver la biodiversité (Dajoz, 2006 ; 2008)) :

- ❖ Identifier les écosystèmes et les espèces ;
- ❖ Établir un réseau d'interactions d'aires protégées ;
- ❖ Adopter la conservation ex situ ;
- ❖ Intégrer la conservation des ressources génétiques dans les politiques des divers pays ;
- ❖ Développer des méthodes d'évaluation de l'impact des projets d'aménagement sur la biodiversité.

Pour la protection des espèces l'UICN a créé le fond mondial pour la nature 1961 (WWF) son activité c'était la protection des espèces mais aujourd'hui il s'intéresse à la protection des forêts, des mers, des écosystèmes littoraux, des zones humides...etc (Dajoz, 2006).

4.1. Classification des diverses catégories d'espèces menacées selon les critères de l'UICN

D'après Dajoz (2006), la classification des espèces menacées est réalisée selon les critères de l'Union mondiale pour la nature (UICN), cette classification présente plusieurs définitions comme :

Espèce éteint (extinct) : « espèce disparue qui n'a pas été revue dans la nature depuis 50 ans ».

Espèce en danger (endangered) : « espèce dont la survie est incertaine si l'on n'agit pas sur les causes de sa raréfaction. Cette catégorie comprend toutes les espèces surexploitées ou dont l'habitat est fortement réduit ou modifié ».

Espèce vulnérable (vulnerable) : « espèce risquant d'entrer dans la catégorie en danger si l'on n'agit pas sur les facteurs défavorables qui causent sa raréfaction ».

Espèce rare (rare) : « espèce ni en danger ni vulnérable mais dont les populations sont peu nombreuses car limitées à des aires géographiques réduites ou à des habitats particuliers ».

Espèce indéterminé (indeterminate) : « espèce connue pour être soit en danger, soit vulnérable, soit rare mais sur laquelle on ne possède pas suffisamment de données pour la situer dans une catégorie déterminée ».

Espèce menacé (threatened) : « terme général s'appliquant à l'une des quatre catégories ci-dessus. Une espèce peut être menacée par le commerce ou la surexploitation. A côté des espèces il existe des communautés menacées et des phénomènes biologiques menacés, comme les rassemblements d'hivernage des papillons monarch (*Danaus plexipus*) au Mexique ».

4.2. Conservation des espèces

La conservation des espèces peut se faire dans leur environnement naturel qui doit être vastes et bien protégés ou bien dans certains cas elles doivent être conservés en dehors de leur milieu naturel.

On distingue deux méthodes de conservation des espèces et des écosystèmes, ces méthodes sont la conservation in situ et la conservation ex situ.

4.2.1. Conservation in situ

La conservation in situ désigne une conservation sur site c'est-à-dire de maintenir, de protéger et de restaurer les organismes vivants en voie d'extinction dans leur milieu naturel et à l'intérieur de leur aire de répartition naturelle. Ce type de conservation permet aux faunes et aux flores sauvages de poursuivre leur évolution en s'adaptant aux changements de l'environnement.

Glowka et al., (1996) ont cité plusieurs règles de conservation in situ, on site entre autre :

- a) Etablir un système de zones protégées ;
- b) Gérer les ressources biologiques présentant une importance pour assurer leur utilisation durable ;
- c) Protéger les écosystèmes et les habitats naturels ;
- d) Restaurer les systèmes dégradés ;
- e) Reconstituer les espèces menacées ;
- f) Empêcher d'introduire les espèces exotiques ;
- g) Protéger les espèces et les populations menacées et en voie de dégradation ;

4.2.1.1. Les aires protégées

Plusieurs pays ont déployé des efforts significatifs pour préserver et conserver la biodiversité à travers la mise en place des aires protégées (Rojas-Briales et Ravenel, 2013).

Une Aire Protégée ou espace protégé est une surface terrestre ou marine géographiquement délimitée assure la protection, la conservation et le maintien de la biodiversité. Un espace protégé doit satisfaire à plusieurs conditions comme l'existence de toutes les espèces autochtones qui ont des modifications naturelles de l'environnement ; le maintien de la diversité génétique des espèces ; l'interdiction de l'introduction des espèces exogènes et la répartition des écosystèmes et des espèces en réponse à des changements du milieu (Dajoz, 2006).

L'UICN a joué un rôle très important dans la définition des catégories internationales et des critères de gestion des aires protégées, ces catégories sont de nombre six (Glowka et al., 1996) :

Catégorie I : La protection intégrale appelées parfois réserves naturelles intégrales ;

Catégorie II : La conservation des écosystèmes appelées parfois parcs nationaux ;

Catégorie III : La conservation d'éléments naturels appelées parfois monuments naturels ;

Catégorie IV : La conservation au moyen de mesures ;

Catégorie V : La conservation des paysages terrestres ;

Catégorie VI : L'utilisation durable des écosystèmes.

Les aires protégées comprennent : les parcs nationaux, les réserves de la biosphère et les réserves naturelles.

4.2.1.1.1. Les parcs nationaux

En Algérie on distingue 11 parcs Nationaux couvrant près de 22,33% du territoire national se répartissent dans 3 zones biogéographiques distinctes : une zone du littoral et surtout des chaînes côtières de l'est du pays, une zone de plaines continentales et une zone saharienne comme le montre la figure 08. A travers ces zones les parcs nationaux se répartissent comme suit (Bessah, 2005) :

- Huit parcs nationaux au Nord du pays : Djurdjura, Chréa, El Kala, Gouraya, Taza, Belezma, Theniet El Had et Tlemcen ;
- Un en zone steppique : le parc national de Djebel Aïssa ;
- Deux dans le Sahara : le parc national du Tassili et le parc national de l'Ahaggar.

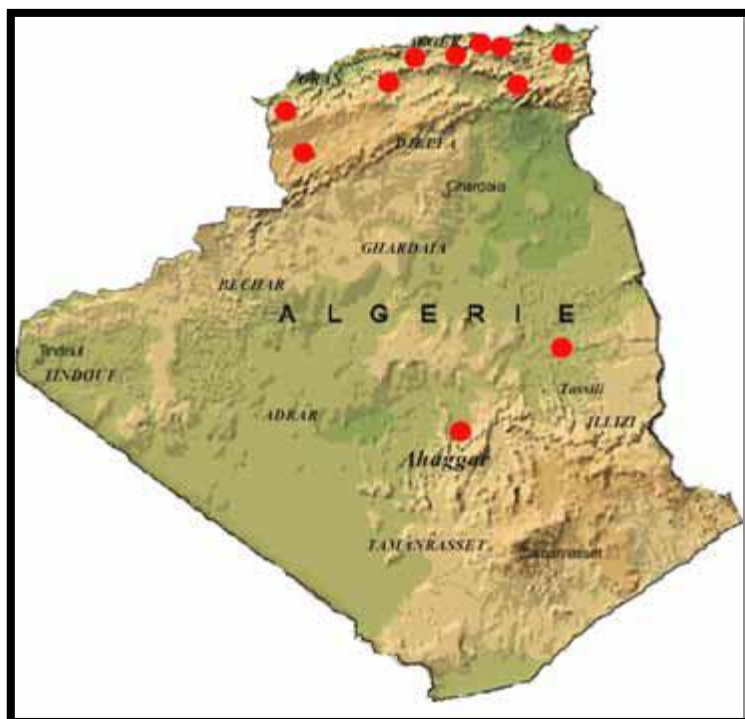


Figure 08 : Répartition des parcs nationaux en Algérie (Bessah, 2005).

Les parcs nationaux ont été établis pour conserver des forêts, de flores et de faunes qui font un patrimoine important en Algérie. Le tableau ci-dessous représente les différents parcs nationaux en Algérie.

Tableau 03 : les parcs nationaux existants en Algérie (Bessah, 2005).

Parcs nationaux	Wilaya	Dates de création	Superficie
Parc national de Theniet El Had	Tissemsilt	23 juillet 1983	3 425 ha
Parc national de Djurdjura	Tizi-Ouzou, Bouira	23 juillet 1983	18 550 ha
Parc national d' El Kala	Taref	23 juillet 1983	76 438 ha
Parc national de Belezma	Batna	3 novembre 1984	26.250 ha
Parc national de Chrea	Blida	23 juillet 1983	26 587 ha
Parc national de Taza	Jijel	3 novembre 1984	3807 ha
Parc national de Gouraya	Bejaia	3 novembre 1984	2 080 ha
Parc national de Tlemcen	Tlemcen	12 mai 1993	8 225 ha

Parc national de Tassili N’Ajjer	Illizi	27 juillet 1972	80 000 km ²
Parc national de l’Ahaggar	Tamanrasset	3 novembre 1987	450000 km ²
Parc national de Djebel Aïssa	Nâama	2003	24 500 ha



Parc national de Theniet El Had



Parc national de Taza



Parc national de Gouraya

Figure 09 : Quelques parcs nationaux en Algérie (Photos personnelle).

4.2.1.1.2. Réserves de la biosphère

Dans l'état actuel de la biosphère, deux sortes d'espèces et de régions sont à protéger en priorité (Dajoz, 2006) :

- a) Les régions les plus riches en biodiversité qui sont les hot spots ;
- b) Les espèces endémiques qui sont menacées dans leur environnement ;
- c) Les espèces qui constituent à elles seules un genre ou une famille ;
- d) Les espèces-clés qui mettent en danger le fonctionnement des écosystèmes ou de réduire fortement leur diversité ;
- e) Les espèces à diversité phylogénétique élevée.

En 1982 et 1986, l'Algérie a rejoint le réseau MAB en proposant le parc national du Tassili N'Ajjer comme patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO puis comme première réserve de biosphère Algérienne. Depuis, d'autres parcs sont venues enrichir le réseau MAB en Algérie tel que la réserve du parc national d'El Kala en 1990, la réserve du parc national du Djurdjura en 1997, la réserve du parc national de Chréa en 2003 et les réserves des parcs nationaux de Taza et de Gouraya en 2004 (Bessah, 2005).

4.2.1.1.3. Réserves naturelles

Les réserves naturelles sont considérées comme aire protégée dont l'objectif de préserver, reconstituer et sauvegarder les espèces animales et végétales ainsi que leur milieu naturel.

En Algérie les réserves naturelles se répartissent sur cinq wilaya comme suit (SECE, 1997) :

- ❖ Réserve naturelle des Babors (Setif) : il n'est pas encore classé malgré qu'elle a été sujette des discussions depuis 1931. Elle couvre une superficie de 2367 ha. Au niveau de cette réserve on distingue plusieurs espèces endémiques comme le Sapin de Numidie pour la flore et Sittelle Kabyle comme faune.
- ❖ Réserve naturelle de La Macta (Mostaganem) : sa particularité est la présence d'une végétation aquatique comme les Joncs et elle est considérée comme un site attractif pour les flamants roses. Elle a une superficie de 19 750 ha ;
- ❖ Réserve naturelle de Margueb (M'sila) : la date de création de cette réserve est en 1979 sur une superficie de 13 482 ha. Cette réserve présente un écosystème steppique unique en son genre avec des populations rares de Gazelles de cuvier et de l'Outarde houbara ;
- ❖ Réserve naturelle de Bèni Salah (Guelma) : elle est créée durant la période de 1972 et 1973 avec une superficie de 2000 ha. Elle est caractérisée par la présence d'une espèce qui est en danger c'est le Cerf de Barbarie ;

- ❖ Réserve naturelle marine des îles Habibas (Oran).

4.2.1.1.4. Réserves de chasse

Les réserves de chasse sont des Sites où la chasse des espèces animales est strictement interdite pour but de protéger les animaux sauvages et leurs habitats. En Algérie, Il en existe quatre (SECE, 1997) :

- Réserve de chasse de Djelfa : couvre une superficie de 32 000 ha, sa création était le 05 février 1983. Elle se trouve en plein forêt naturelle de Pin d'Alep ;
- Réserve de chasse de Mascara : créé le 05 février 1983 sur une superficie de 7000 ha. Cette réserve se caractérise par la présence de la Perdrix rouge qui est très menacée ;
- Réserve de chasse de Tlemcen : la date de création de cette réserve est le 12 décembre 1983, elle couvre une superficie de 2000 ha présente une espèce végétale principale qui est le thuya ;
- Réserve de chasse de Zeralda (Tipaza) : créé le 18 février 1984 avec une superficie de 1200 ha, elle se caractérise par la dominance de Pin d'Alep.

4.2.2. Conservation ex situ

La conservation ex situ consiste à conserver tous les éléments de la diversité biologique (faune et flore sauvages, cultivées ou domestiquées) en dehors de leur milieu naturel. Cette conservation utilise plusieurs techniques et diverses institutions qui ne cesse de s'enrichir, notamment (Glowka et *al.*, 1996) :

- *- les banques de gènes, telles que les banques de graines ;
- *- les centres de ressources en micro-organismes ;
- *- les jardins zoologiques ;
- *- les aquariums ;
- *- les jardins botaniques.

4.2.2.1. Les centres cynégétiques

Les centres cynégétiques sont des établissements et des structures contribuant à la conservation des espèces sauvages. Il existe cinq centres cynégétiques sur le territoire national (SECE, 1997) :

- Le Centre Cynégétique de Zeralda (Tipaza) sa création était le 8 janvier 1983. Il a une surface réduite de 20 ha. Il se caractérise par la présence de rare Cerf de Barbarie et de Faisans ;

- Le Centre Cynégétique de Reghaia (Alger) : il a été créé le 8 janvier 1983, couvre une superficie de 130 ha. Sa particularité est la présence d'une association typique des marais (Joncs) ;
- Le Centre Cynégétique de Tlemcen : il a été créé la même date que les autres centres soit le 8 janvier 1983 mais il couvre une surface très réduite ne dépasse pas le 2 ha. Il se caractérise par la présence de la Genette qui est en danger ;
- Le Centre Cynégétique de Sétif : il a été créé le 8 janvier 1983 ;
- Le Centre Cynégétique de Mostaganem : créé le 8 janvier 1983. Il présente une zone diversifiée en faune et en flore.

4.2.2.2. Les jardins botaniques

Les jardins botaniques sont des structures d'expérimentations privée ou étatiques. Ils ont pour but la conservation des espèces végétales qui sont menacées ou dégradées dans leur milieu naturel.

Le jardin botanique le plus connu en Algérie est le jardin d'essai du Hamma, près d'Alger (figure 10), il a été créé en 1832, il couvre une superficie de 30 Ha et abrite un nombre important de plantes originaires de tous les continents.

Il existe d'autres petits jardins botaniques comme le jardin de l'Institut National Agronomique d'El Harrach ou encore le jardin de la station de recherches de Béni Abbès de L'USTHB.



Figure 10 : Jardin d'essai du Hamma (photos personnelle).

4.2.2.3. Les parcs zoologiques

Les parcs zoologiques ou jardins zoologiques sont des espaces où se fait la multiplication et le suivi des espèces animales. En Algérie on trouve cinq parcs zoologiques :

- Parc Zoologique et des loisirs d'Alger ;
- Le Zoo du jardin d'essai du Hamma ;
- Le Parc Zoologique de la station de recherche de Bèni-Abbès (Bèchar) ;
- Parc Zoologique d'El-Atteuf (Ghardaia) : parc privé localisé dans la palmeraie de la ville (figure 11) ;
- Parc Zoologique de Ras-El-Hamra (Annaba).

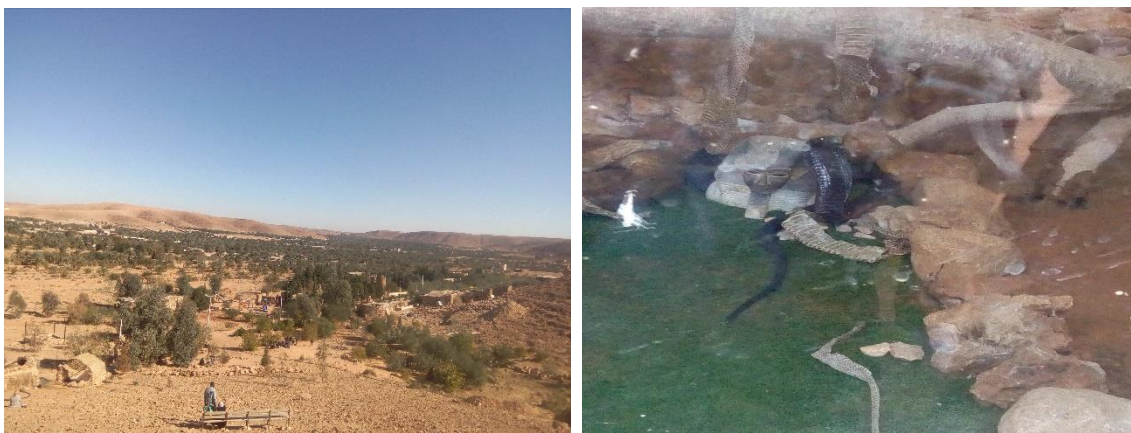


Figure 11 : Parc Zoologique d'El-Atteuf à Ghardaia (Photos personnelle).

4.2.3. Conventions sur la biodiversité

La Convention sur la diversité biologique est un engagement des nations du monde concerne les ressources génétiques, spécifiques et écosystémiques à travers la conservation de la biodiversité, l'utilisation des ressources biologiques de manière durable et le partage équitable de l'utilisation des ressources génétiques (Glowka et al., 1996).

La conservation de la biodiversité mondiale repose sur six conventions mondiales et de nombreuses conventions régionales et multilatérales (CIT, 2016) :

- a) La Convention de Ramsar (Iran) ou Convention sur les zones humides : le 2 février 1971, c'est la première convention portant sur un écosystème particulier ;
- b) La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ou Convention de Washington : le 3 mars 1973, elle a un seul but est de s'assurer que le commerce international de la faune sauvage ne mette pas en danger leur survie ;

- c) La Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) ou Convention de Bonn : le 1er novembre 1983, elle assure la conservation des espèces migratrices ;
- d) Le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture : en 1983, Il cherche à garantir un mode d'exploitation durable des ressources et la sécurité alimentaire ;
- e) La Convention sur la Diversité Biologique (CDB) : le 29 décembre 1993, les objets de cette convention sont : la conservation de la biodiversité, l'utilisation durable des ressources de la biodiversité et le partage des bénéfices liés à l'exploitation des ressources génétiques ;
- f) La Convention du patrimoine mondial (WHC), adoptée en 1972, elle met en œuvre l'identification puis la préservation de l'héritage culturel et naturel mondial.

La 15^{me} conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB), prévue en octobre 2020 à Kunming, en Chine, a été reportée à cause de la pandémie de coronavirus (Rochat et Knoth-Letsch, 2020).

4.3. Problèmes de la conservation dans les aires protégées

- l'absence de gestion des aires protégées ;
- pollution ;
- urbanisation ;
- industrie ;
- Problèmes de la protection des cultivars et des espèces domestiques ;
- Incendies ;
- Introduction d'espèces végétales ou animales.

4.4. Plan de gestions de faune et de flore

Le plan de gestion d'une espèce ou d'un milieu consiste à agir pour conserver ou améliorer sa valeur patrimoniale par la diminution de menaces, l'utilisation de techniques de surveillance de l'évolution naturelle et ou le maintien d'activités traditionnelles. Pour le plan de gestion on utilise la notion de taxon au lieu d'espèce car un plan de gestion peut aussi être proposé pour une espèce, qu'une sous espèce, qu'une variété, qu'une race, lorsque la systématique les justifie (Auda, 2005).

Afin de structurer un plan de gestion il existe quelques étapes qui doit être retenu comme un mode d'emploi (Auda, 2005) :

4.4.1. Connaissance du taxon

La présence d'un taxon est généralement liée à des caractéristiques biologiques, écologiques et environnementales (Médail et *al.*, 1995 in Auda, 2005).

4.4.1.1. Caractéristiques biologiques

La description précise de l'espèce sur toutes ses particularités morphologiques (la partie aérienne et la partie souterraine) est indispensable pour bien comprendre ses comportements écologiques et pour bien identifier l'objet d'étude (Auda, 2005).

Un autre paramètre est important est la connaissance du type biologique (phanérophytes, thérophytes, géophytes, chamaephyte et hémicryptophytes) et du cycle biologique des taxons permettra de justifier sa présence à divers moments de l'année.

La période de floraison et de fructification, le mode de fécondation et de dispersion, la durée de vie de la banque de graine, sont des facteurs indispensables pour mieux choisir les plans de gestion d'un taxon.

La systématique de l'espèce est utile pour comprendre d'éventuelles hybridations, et pour justifier l'originalité de chaque taxon.

4.4.1.2. Caractéristiques écologiques

Les exigences écologiques sont les caractéristiques climatiques et édaphiques d'un taxon, elles concerne les facteurs biotiques et abiotiques qui permettent de déterminer précisément l'optimum écologique des espèces (Auda, 2005).

- a) **Facteurs biotiques** : sont toutes les interactions intraspécifique et interspécifique comme la concurrence, la coopération, la prédation, l'amensalisme, le parasitisme, le mutualisme ou la symbiose.
- b) **Facteurs abiotiques** : concerne le sol, l'eau, l'ensoleillement, le microrelief et le climat (température, précipitation, vent).

4.4.1.3. Aire de distribution

La détermination de l'aire de répartition des taxons (mondiale, nationale, régionale) est un facteur indispensable pour mieux définir leurs évolutions au cours du temps et leurs dynamiques (Auda, 2005).

4.4.2. Etats des lieux

Afin d'évaluer la situation des sites en général du taxon, une vue d'ensemble des sites concernés sera effectuée.

4.4.2.1. Sites d'études

Après les relevés de tous les facteurs biotiques et abiotiques du milieu, il est nécessaire d'estimer la situation précise du taxon sur le site d'étude comme l'évaluation de l'effectif de la population locale, la viabilité de la population, l'âge des individus, la capacité de la banque de graine locale et les risques d'extinction (Auda, 2005).

4.4.2.2. Menaces

Un autre paramètre important que la dynamique de la population est de savoir les causes des menaces directes et indirectes et leurs conséquences sur le taxon. Les menaces sont tous les paramètres réels ou potentiels de l'environnement du taxon qui peuvent nuire au développement des individus. Les menaces potentielles sont les suivantes :

a) Modification de la population sans modification de l'habitat

Dans certains cas, la régression d'une population peut être due à des dérives génétiques ou des phénomènes de goulot d'étranglement génétique, une dépression de consanguinité ou une perte de fitness à court terme (Auda, 2005).

b) Destruction de la population sans modification de l'habitat

Il existe plusieurs facteurs qui détruit parfois entièrement la population mais sans endommager l'habitat. Ces facteurs sont la trop forte prédation du taxon, sa cueillette par les promeneurs ou de pollutions très localisées (Auda, 2005).

c) Modification de l'habitat avec modification de la population

La modification progressive de l'habitat influe négativement sur le développement de la population par (Auda, 2005) :

- *- l'embroussaillage qui risque de nuire le développement des espèces héliophiles ;
- *- les incendies qui peut être une cause de dégradation de végétation ;
- *- L'introduction d'une espèce envahissante peut aussi engendrer une modification d'habitat ;
- *-Le pâturage et le tourisme intensifs peuvent aussi modifier dégrader l'habitat ;

d) Destruction de l'habitat avec destruction de la population

La destruction directe de l'habitat lors de la mise en place de gros aménagements comme la pression industrielle et immobilière notamment dans les zones sensibles est une cause principale de destruction des populations (Auda, 2005).

4.4.2.3 Statuts du taxon

Le plan de gestion du taxon se base sur divers statuts internationaux et nationaux qui donnent les taxons une protection législative et une source de financement non négligeable. Il existe plusieurs conventions qui nous permettent de connaître les différents statuts du taxon, ces conventions sont : « la Convention de Berne (convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe, 1979), Washington (Convention CITES, Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora, 1973), Stockholm (Conférence des Nations Unie sur l'Environnement ("Une seule terre") en juin 1972 à Stockholm), s'avèrent utiles. Les listes rouges de la flore menacée du monde (Auda, 2005).

Références bibliographiques

- 1) **Auda, P. 2005.** Comment s'organise un plan de gestion d'une espèce végétale menacée ? Université de Paul Cézanne. 19p.
- 2) **Bessah, G. 2005.** Les parcs nationaux d'Algérie. DGF. 6p.
- 3) **Chenouf, N. 2005.** La diversité biologique en Algérie : Etat et stratégie. 47 p.
- 4) **CIT. 2016.** Biodiversité. AFD, Paris. 88p.
- 5) **Dajoz, R. 2006.** Précis d'écologie. 8^e édition, DUNOD, Paris. 631p.
- 6) **Dajoz, R. 2008.** La biodiversité. L'avenir de la planète et de l'homme. Ed. Marketing S.A. Paris. 275 p.
- 7) **Debouzie, D. 1999.** La notion de population en dynamique et génétique des populations. *Elsevier SAS*. vol. 7, n 4.19-26.
- 8) **Décamps, H. 2020.** Les écosystèmes. Livret sur l'environnement. Institut de France. 22p.
- 9) **FAO, CBD, AMGE. 2011.** Insigne de la biodiversité. Sida. 74p.
- 10) **Glowka, L. Burhenne-Guilmin, F. Synge, H. McNeely, J.- A. Gündling, L. 1996.** Guide de la Convention sur la diversité biologique. Environmental Policy and Law Paper No. 30. 193 p
- 11) **Jaisankar, I. Velmurugan, A. Swarnam, T.P. Singh, A.K. 2020.** Hotspots-an introduction and role in conservation. Central Island Agricultural Research Institute, Port Blair. Andaman and Nicobar Islands, India. 1-25.
- 12) **Le Guyader, H. 2002.** Doit-on abandonner le concept d'espèce ? *Courrier de l'environnement* de l'INRA n°46. 51-64.
- 13) **Marcon, E. 2010.** Mesures de la biodiversité. France : Kourou, 58p.
- 14) **Marcon, E. 2011.** Mesures de la biodiversité. Argo Paris Tech & cirad. 42p.
- 15) **Marcon, E. 2016.** Mesures de la Biodiversité. France : Kourou, 202p.
- 16) **Marcon, E. 2018.** Mesures de la Biodiversité. France : Kourou, 284p.
- 17) **Médail, F., Quézel, P. 2003.** Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen. *Bocconea* 16 (1) : 397-422.
- 18) **OMS. 2018.** Santé, environnement et changement climatique. Santé humaine et diversité biologique. Soixante et onzième assemblée mondiale de la santé Point 11.4 de l'ordre du jour provisoire. A71/11. 1-6

- 19) **Ramade, F. 2003.** Élément d'écologie. Ecologie fondamentale. Paris : DUNOD. 690p.
- 20) **Rivière, G. 2013.** Valeurs de la biodiversité, prix de la nature. Victoires éditions 2 n° 4. 29 – 45.
- 21) **Rochat, D., Knoth-Letsch, R. 2020.** Biodiversité et économie : un état des lieux. 19 p.
- 22) **Rojas-Briales, E., Ravenel, H. 2013.** Etat des forêts méditerranéennes. FAO. PAM/PNUE. 207p.
- 23) **Rondeux, J. 2002.** Inventaires forestiers et biodiversité. *Les cahiers forestiers de Gembloux*. n°28 : 17p
- 24) **Rovillé, M., Wafra, M. 2010.** La biodiversité comprendre pour mieux agir. CNRS. INRA. IRD. Paris. 77p.
- 25) **Salles, J.-M. 2010.** Évaluer la biodiversité et les services éco systémiques : pourquoi, comment et avec quels résultats ? *Natures Sciences Sociétés* 18, 414 – 423.
- 26) **SECE, 1997.** Elaboration de la stratégie nationale pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique. Rapport intérimaire. 27 p.
- 27) **Preud'Homme, R-L. 2009.** Elaboration d'un jeu d'indicateurs permettant de mieux suivre la biodiversité en lien avec l'évolution de l'agriculture. MAAP / MNHN. 83p.