

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE BLIDA 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Biotechnologies



Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master II
Spécialité : Sciences Forestières

Thème

Evaluation et analyse des résultats de dénombrement des
populations du Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus* Benett,
1833) à l'Est Algérien

Présenté par :

M. KHATAOUI Saïd

Devant le jury composé de :

Présidente :	Mme ADEL-SELLAMI M.	M.A.A.	Université de Blida 1
Encadreur :	M. FELLAG M.	M.A.A.	Université de Blida 1
Examineur :	M. AKLI A.	M.A.A	Université de Blida 1

Année Universitaire 2017/2018

dédicaces

*C'est avec respect et reconnaissance que je dédie ce modeste travail à
tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près pour le réaliser*

A la mémoire de mon père que Dieu l'accueille en son vaste paradis

A ma chère mère que Dieu la protège

A ma chère femme

A mes chers fils MOHAMED AMINE et IMANE

A chers frères et sœurs

A mes chers amis et collègues

A tous ceux que j'aime et m'aiment

SAD

Remerciements

Tout d'abord je remercie Dieux le tout puissant de m'avoir accordé santé et courage pour accomplir ce travail.

Je remercie en premier lieu mon promoteur **M^r FELLAG M.** ; Enseignant à l'Université Saad DAHLAB de Blida ; de m'avoir proposé le présent thème, pour le temps et les moyens qu'il a mis à ma disposition et son suivi attentif tout au long de la réalisation de ce travail, ses conseils et ses orientations ainsi sa bonté et sa générosité.

Mes vifs remerciements vont à **M^{me} LAHMAR B.**; Directrice du CCZ ; d'avoir accepté de mettre à ma disposition les moyens nécessaires pour accomplir ce travail, aussi pour l'importance qu'il a lui accordé, ses conseils et son soutien.

Je remercie très sincèrement les **membres de jury** à savoir :

Mme ADEL-SELLAMI M. Enseignant à l'Université Saad DAHLAB de Blida, d'avoir accepté de me honorer en présidant le jury.

M^r AKLI M. Enseignant à l'Université Saad DAHLAB de Blida, pour l'honneur qu'il m'a accordé d'avoir accepté de juger ce travail.

Je tiens aussi à remercier :

M^r ACHOUI A. Ex Directeur du Centre Cynégétique de Zéralda, pour son encouragement, ses orientations et son soutien.

M^r BELHAMRA M. Professeur à l'Université Mohamed KHEIDER de Biskra, pour son soutien, ses conseils et sa disponibilité.

J'exprime à l'occasion, ma grande reconnaissance et mes chaleureux remerciements à tous les membres de la cellule nationale pour la réhabilitation du cerf de Berbérie pour leur participation à toutes les opérations de dénombrement.

Je remercié également les responsables du Parc National d'El Kala et des conservations des forêts de Guelma, Souk Ahras et Taref, pour leur aide et leur disponibilité.

M^r GOUICHICHE M. Conservateurs Général des forêts et **M^{elle} LARINOUNA F.** Ingénieur principal au Centre Cynégétique de Zéralda pour leur aide et leur soutien.

Je remercié tout le personnel du CCZ, (**Mme DAHMANI A, M^r DJAOUD, M^{rs} BELYACINE B, BELTAS F, BENMAMAR K, DJENANE M, ZIANE M, DAOUDI I, ALLOUCHE M, et Mme KERKAB S**) pour leur aide et disponibilité.

SOMMAIRE

Introduction générale	1
Chapitre 1 : Présentation du Cerf de Berbérie (<i>Cervus elapus barbarus</i>)	
1.1- Présentation de la famille des Cervidés	3
1.2- Présentation du Cerf de Berbérie (<i>Cervus elapus barbarus</i>)	4
2.1. Systématique.....	4
2.2. Origine du Cerf de Berbérie	5
2.3. Historique et évolution de l'aire de répartition du cerf de Berbérie	5
2.4- Statut du Cerf de Berbérie.....	7
2.5 – La Biologie et l'écologie du Cerf de Berbérie	
2.5. 1. La Morphologie	8
2.5.2. Critères de distinction de l'âge	9
2.5.3. Habitat du Cerf.....	11
2.5.4. Régime alimentaire.....	12
2.5.5. Reproduction.....	13
2.5.6. Comportement et organisation sociale.....	14
2.5.7. Domaine vital et utilisation de l'espace.....	14
2.5.8. Rythme des activités journalières.....	15
2.5.9. Indices de présence.....	15
1.3. Les Facteurs agissants sur la dynamique des populations	17
3.1. Les Facteurs climatiques	17
3.2. La Compétition	17
3.3. La Prédation.....	18
3.4. Les Maladies	18
Chapitre II - Présentation des zones d'étude	
2.1- Présentation de la zone de Ain Zana wilaya de Souk Ahras.....	19
2.1.1 - Situation géographique.....	19
2.1.2 - Situation administrative.....	19
2-1-3-Topographie.....	20
2-1-4 - Géologie et pédologie	20
2.1.5 - Hydrographie	20
2.1.6 - Evaluation du patrimoine naturel de la région.....	21
1.6.1- Caractéristiques faunistiques.....	21
1.6.1.1 - les mammifères	21
1.6.1.2 - Les oiseaux	21
1.6.1.3 - Les reptiles	21
1.6.2.- Caractéristiques floristiques	21
2.1.7 - Cadre climatique	22
1.7.1- Précipitations et températures.....	22
2-1. 8- Synthèse climatique.....	23
1.8.1 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953).....	23
2.2- Présentation de la zone de Beni Salah wilaya de Guelma.....	23
2.2.1 - Situation géographique.....	23
2.2.2 - Situation administrative	24
2-2-3 - Topographie.....	24
2-2-4 - Géologie et pédologie	24
2.2.5 - Hydrographie	25
2.2.6 - Evaluation du patrimoine naturel de la région.....	25
2.6.1- Caractéristiques faunistiques.....	25
2.6.1.1 - Les mammifères	25

2.6.1.2 - Les oiseaux	25
2.6.1.3 - Les reptiles.....	26
2.6.2.- Caractéristiques floristiques	26
2.6.3 - Cadre climatique.....	27
2.6.3.1- Précipitations et températures.....	28
2-6. 4- Synthèse climatique.....	28
6.4.1 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953)...	28
2.3- Présentation de la zone d'El Aioun wilaya de Taref.....	29
2.3.1 - Situation géographique.....	29
2.3.2 - Situation administrative.....	30
2-3-3-Topographie.....	30
2-3-4 Géologie et pédologie	30
2.3.5 Hydrographie	30
2.3.6 - Evaluation du patrimoine naturel de la région.....	31
3.6.1- Caractéristiques faunistiques.....	31
3.6.1.1 - les mammifères	31
3.6.1.2 - Les oiseaux	31
3.6.2.- Caractéristiques floristiques	31
3.6.3 - Cadre climatique	31
3.6.3.1- Précipitations et températures.....	31
3. 6.4- Synthèse climatique.....	32
3.6.4.1 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953)..	32
2.4- Climagramme d'Emberger	33
Chapitre 3 : Matériel et méthodes	
3.1 - Ecoute nocturne pendant le brame.....	35
3.2 - Dénombrement par temps de neige.....	36
3.3 - Recensement par battue.....	36
3.4 - Capture-marquage-recapture.....	37
3.5 - Méthodes des indices kilométriques d'abondance (I.K.A).....	38
3.6 - Estimation par la méthode des affûts et approches combinées.....	38
3-7 - Principe de la méthode des écoutes du brame.....	38
3-8 - Déroulement de l'opération.....	39
Chapitre 4 : Résultats et discussions	
4-1- Résultats.....	42
4.1.1-Dans la région de Beni Salah (Guelma).....	42
4.1.2-Dans la région de Ain Zana (Souk Ahras).....	44
4.1.3-Dans la région d'El Aioun (El Taref).....	45
4-2- Discussion.....	46
Conclusion et perspectives	50

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

Les grands ongulés font l'objet de nombreuses études, mais le cerf de Berbérie est par contre peu connu. Peu d'études ont été réalisées sur le régime alimentaire de l'espèce dans son aire naturelle dans la réserve de Beni Salah à Guelma (Burtthey, 1991) et dans l'Akfadou (Khammes, 2014) et sur le suivi de la dynamique de la population réintroduite dans le massif de l'Akfadou dans la wilaya de Bejaia (Fenni et Braouni, 2017).

Le cerf de Berbérie, *Cervus elaphus barbarus*, animal endémique de l'Afrique du nord est le descendant des élaphes découverts dans les gisements de pléistocène moyen de la Tunisie et de l'Algérie. Il semble s'être introduit dans le nord Africain par l'isthme qui liait la Sicile à la Tunisie puisque aucun gisement fossile de cerf de Berbérie n'a été découvert à l'ouest de Tlemcen.

Au quaternaire, l'aire de maximale de répartition du cerf de Berbérie s'est étendue du Maroc jusqu'à la Tunisie, de la côte jusqu'à l'Atlas saharien. Il a même existé des populations au sud du Sahara lorsque les conditions pluviométriques l'ont permis. La régression de la zone d'extension du cerf est liée à la disparition de son biotope (sécheresse, incendies et défrichement), au braconnage (chasse excessive) et au dérangement (pastoralisme). Actuellement, il se rencontre dans les forêts de chêne liège et chêne zéen des régions frontalières Algéro-Tunisiennes, il figure parmi les espèces protégées d'Algérie et de Tunisie, il est classé sur la liste rouge des espèces à risque par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature. (www.iucnredlist.org).

En Europe, les plus fortes concentrations du cerf élaphe se rencontrent dans les biotopes sans arbres (Mitchell *et al*, 1977). En Algérie, le cerf de Berbérie se confine aux milieux couverts, mais l'anthropisation de la forêt elle-même est déjà poussée. Il est clair que le dérangement semble pousser le cerf à rester en zone boisées ou de maquis dans lesquelles il trouve à la fois refuge et nourriture. C'est essentiellement la nuit qu'on peut les apercevoir en clairière (Burtthey, 1991).

Aujourd'hui, la connaissance de son effectif paraît capitale et indispensable à la conservation et à la gestion de l'espèce. Un tel type d'étude peut fournir également des informations sur l'habitat préférentiel du cerf et sur son évolution dans l'espace et indirectement dans le temps. La connaissance de l'effectif d'une population représente une donnée de base surtout pour des espèces animales soumises à un plan de gestion ; cette estimation nécessite cependant le plus de précision possible. Malgré la diversité des techniques de dénombrement employées chez différents ongulés, leur effectif reste difficile à estimer en raison de plusieurs contraintes environnementales. L'importance de la couverture végétale dans les régions d'El Taref, Guelma et Souk Ahras rendant impossible le comptage total des animaux, nous avons procédé au recensement indirect par la méthode des écoutes

Introduction générale

de brames. Cette dernière est très efficace pour déterminer la tendance de la population dans un milieu forestier assez dense comme celui des régions suscitées. Les écoutes de brame, combinées aux observations directes à l'aube et au crépuscule peuvent permettre d'estimer l'effectif des mâles adultes dans la zone d'étude.

Le présent travail présente une synthèse des travaux effectués sur terrain au niveau des régions de l'Est du pays. Il a pour but de valider scientifiquement les résultats réalisés au niveau de ces régions. Ces travaux consistent en le suivi régulier de l'évolution des effectifs des cerfs reproducteurs (cerfs bramant).

Le premier chapitre de la présente étude est consacré à la présentation de l'espèce (le cerf de Berbérie *Cervus elaphus babarus*), le deuxième chapitre est réservé à la présentation des régions d'étude (Massifs forestiers d'El Aioun, Ain Zana et Beni Salah). Le troisième chapitre s'intéresse à la méthodologie, dans le quatrième chapitre sont rédigés les résultats et leur discussion et enfin l'étude se termine par une conclusion et des perspectives.

Liste des figures

- Figure 1** : Carte de répartition des 9 sous espèces du genre *Cervus* dans le monde
- Figure 2** : Aire de répartition historique du cerf de Berbérie
- Figure 3** : Sexe et âge du cerf de Berbérie
- Figure 4** : Différentes étapes du développement des bois de cerf
- Figure 5** : Détermination de l'âge par la denture
- Figure 6** : Fumées (a) et empreinte (b) du cerf dans l'Akfadou
- Figure 7** : Abroustissement de *Rubus fruticosus* (a) et écorçage d'un Acacia (b) [Original]
- Figure 8** : Situation de la zone d'étude (Ain Zana)
- Figure 9** : Diagramme ombrothermique de la région d'Ain Zana (2010-2011)
- Figure 10** : Situation de la zone d'étude (Beni Salah)
- Figure 11** : Diagramme ombrothermique pour la région de Beni Salah
- Figure 12** : Situation de la zone d'étude (El Aioun)
- Figure 13** : Diagramme ombrothermique de la région d'El Aioun
- Figure 14** : Climagramme d'Emberger des zones d'étude
- Figure 15** : L'équipe d'observateurs en plein essai de la méthode de raire préenregistré (Beni Salah).
- Figure 16** : Situation des zones d'étude dans le Nord de l'Algérie
- Figure 17** : Evolution des effectifs des cerfs dans la région de Beni Salah (Guelma)
- Figure 18** : Evolution des effectifs des cerfs dans la région de Ain Zana (Souk Ahras)
- Figure 19** : Evolution des effectifs des cerfs dans la région d'El Aioun (El Taref)

Liste des tableaux

- Tableau 1** : Diverses appellations du cerf au cours de son cycle biologique
- Tableau 2** : Précipitations et températures de la région d'Ain Zana (Période 2010 -2011)
- Tableau 3** : Mammifères de Beni Salah
- Tableau 4** : Oiseaux de Beni Salah
- Tableau 5** : Reptiles de la région de Beni Salah
- Tableau 6** : Précipitations et températures de la région de Beni Salah
- Tableau 7** : Précipitations et températures (El Aioun)
- Tableau 8** : Positionnement géographique des postes d'écoute
- Tableau 9** : Résultats relatifs au dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région de Beni Salah (2013 à 2017)
- Tableau 10** : Résultats du dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région de Ain Zana (Souk Ahras)
- Tableau 11** : Résultats du dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région d'El Aioun (wilaya d'El Taref)

Les abréviations

CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

ICE : indice de changement écologique

MLC : maladies légalement contagieuses

ONC : office national de cartographie

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

1.1- Présentation de la famille des Cervidés

La famille des cervidés (*Cervidae*) regroupe 3 sous-familles : *Hydropotinae*, *Capreolinae* et *Cervinae*.

La sous-famille des Cervinés (*Cervinae*) regroupe 8 genres : *Axis*, *Cervus*, *Dama*, *Elaphurus*, *Muntiacus*, *Przewalskium*, *Rucervus* et *Rusa*.

Le genre *Cervus* regroupe à lui seul 5 espèces :

- *Cervus canadensis* Erxleben, 1777, Wapiti
- *Cervus albirostris* Przewalski, 1883, Cerf de Thorold au museau blanc
- *Cervus nippon* Temminck, 1838, Cerf Sika
- *Cervus wallichi* G. Cuvier, 1823, Cerf de Wallich
- *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758, Cerf élaphe

L'espèce *Cervus elaphus*, Cerf élaphe, est elle-même divisée en 9 sous espèces :

- 1. *Cervus elaphus corsicanus* en Corse-Sardaigne ;
- 2. *Cervus elaphus hippelaphus* en Europe, Argentine, Chili, Australie, N. Zélande ;
- 3. *Cervus elaphus hispanicus* en Espagne ;
- 4. *Cervus elaphus scoticus* en Ecosse ;
- 5. *Cervus elaphus atlanticus* en Norvège ;
- 6. *Cervus elaphus barbarus* en Algérie, Tunisie ;
- 7. *Cervus elaphus bactrianus* en Turkestan ;
- 8. *Cervus elaphus yark andensis* en Est-Turkestan, bassin du Tarim et ;
- 9. *Cervus elaphus maral* en Caucase, Iran (Fig. 1).

Il demeure toujours plusieurs hypothèses concernant cette classification (Natura, 2000, 2015).



Figure 1 : Carte de répartition des 9 sous espèces du genre *Cervus* dans le monde : 1/100 000

1.2- Présentation du cerf de Berbérie

2.1 - Systématique

Les sources utilisées dans la taxonomie du genre *Cervus* découlent des bases internationales disponibles en ligne (www.cosmovision.com/cervides.htm) et des références bibliographiques anciennes notamment GRASSE (1954).

Embranchement	: Vertébrés
Classe	: Mammifères
Ordre	: Artiodactyles
Sous-ordre	: Ruminants
Famille	: Cervidés (<i>Cervidae</i>)
Sous-famille	: Cervinés (<i>Cervinae</i>)
Genre	: <i>Cervus</i>
Espèce	: <i>Cervus elaphus</i> (Linné, 1758)
Sous-espèce	: <i>Cervus elaphus barbarus</i> (Benett, 1833)
Nom Amazigh	: Izerzer ou Thaghatt lakhla

Nom Arabe الأيل أو الوحشي :

En 2004, des études sur le génome mitochondrial menées sur des centaines d'échantillons de sous-espèces de Cerfs, de wapiti et d'autres espèces de la famille des Cervidés, suggèrent fortement que le wapiti forme une espèce à part entière. Aujourd'hui, il est nécessaire de refaire cette étude sur la sous espèce *Cervus elaphus barbarus* pour éviter toute controverse.

2.2-Origine du cerf de Bérberie

La famille des Cervidés est diversifiée. Elle est représentée par dix-sept (17) genres, quarante (40) espèces et environ deux cents (200) sous-espèces référencées en Amérique et en Eurasie, de l'arctique au tropique. C'est en Asie que se trouve le plus grand nombre d'espèces. (Khammes, 2014)

En Afrique, on trouve une seule sous-espèce du cerf élaphe, connu sous le nom de cerf de Berbérie, apparu à la fin du miocène (il y a 5 million d'années environ). Il se rencontrait au quaternaire dans tout le Maghreb jusqu'aux confins marocains (Salez, 1954).

Les relations phylogéniques entre le cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) et celui de Corse (*Cervus elaphus corsicanus*) semblent de toute évidence étroitement liées. Mais les dernières études portant sur leur ADN respectivement ont suscité des controverses sur leurs statuts réels. En effet, Pitra *et al* (2004), en tenant compte de ces résultats, suggèrent de les élever en rang d'espèces. En revanche, Ludet *et al.* (2003) tout en reconnaissant la divergence de ce clade, leur conservent le statut de sous-espèces.

Bien avant, Salez (1954), en s'appuyant uniquement sur la grande ressemblance morphologique et éthologique entre ces deux sous-espèces et en tenant compte de l'absence des fossiles à l'Ouest de Tlemcen, pensait que le cerf de Berbérie s'était introduit en Afrique du Nord à travers l'Isthme qui liait la Sicile à la Tunisie. Bien entendu, la voie Ibérique a été écartée. Toutefois, plusieurs auteurs signalent la carence d'études (Amadou, 2006).

2. 3 - Historique et évolution de l'aire de répartition du cerf de Bérberie

D'après Thomas (1979), il convient, au point de vue faunique, de distinguer deux régions tout à fait différentes par la physionomie et l'origine des peuplements : la Berbérie et le

Sahara. La Berbérie est le territoire situé au nord du système montagneux constitué par l'Atlas marocain et le Tell algérien (Burtthey, 1991).

Le cerf de Barbarie ou de Berbérie est le seul représentant des cervidés africains. Au paléolithique, il était présent dans toute l'Afrique du nord. Il serait le descendant des cerfs élaphe découverts dans les gisements du pléistocène moyen d'Algérie et de Tunisie. Certains pensent que des cerfs d'Europe seraient passés au Maroc par le détroit de Gibraltar, mais ce n'est pas l'hypothèse qui prévaut.

Le cerf de Berbérie semblerait en effet s'être introduit sur le continent africain par l'isthme reliant la Sicile à la Tunisie, peu de gisements fossiles de cerf de Berbérie ont été découverts à l'ouest de Tlemcen.

Dans les fouilles de l'ancienne Carthage, près de Tunis, les os de cerf ne sont pas rares. En 1981, un squelette complet de faon, datant de l'an 68 après J.C. a été trouvé sous une dalle d'une villa romaine. Le cerf était chassé, comme témoignent de nombreuses mosaïques, et ses bois servaient à la fabrication de nombreux instruments (vestiges d'ateliers sur Constantine ou Alger).

Le cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) est une espèce endémique à l'Afrique du Nord. Son aire de répartition géographique s'étendait pendant la période historique de l'Algérois à la Tunisie y compris la côte méditerranéenne jusqu'à l'Atlas saharien. Des populations auraient même existé au sud des montagnes du Sahara lorsque les conditions pluviométriques le permettaient et à la fin de la dernière période de pluie. Ces populations du sud se sont divisées en petits groupes résiduels qui ont disparu à la fin (Fig. 2).

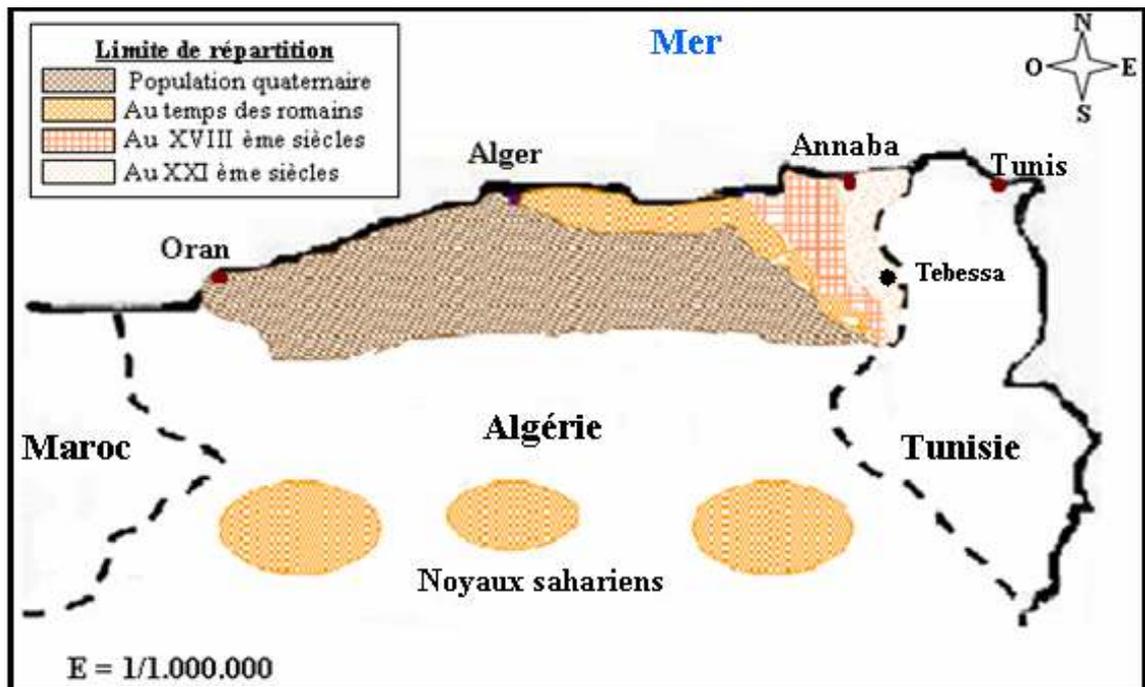


Figure 2 : Aire de répartition historique du cerf de Berbérie (Burthey, 1991)

Le cerf de Berbérie fut chassé de tous temps, notamment à l'époque romaine, comme en témoignent les nombreuses mosaïques retrouvées aux environs de Tunis, Constantine, Alger, relatant des scènes de chasse. Le cerf de Berbérie se rencontrait dans les régions de Kabylie notamment dans la région de Béjaïa. Dans cette région du pays, le cerf malgré sa disparition totale des massifs, il reste présent dans la mémoire collective comme en témoigne son nom kabyle « Izerzer » (le tacheté). En 1740, il vivait encore aux environs de Skikda ainsi que dans les forêts de l'Edough au-dessus d'Annaba. Son aire descendait alors jusqu'au sud de Tébessa, dans la région du Djebel Onk, constituée de forêts de pin d'Alep. Ce n'est qu'en 1918 que fut tué le dernier cerf dans le massif de Bou Djellal au sud-ouest de Tébessa (Burthey *et al.*, 1991).

Actuellement, l'espèce est cantonnée dans les forêts algéro-tunisiennes, dans les massifs forestiers de l'Akfadou, de Collo, de Guelma et de Souk Ahras en Algérie, Ghardimaou et Tabarka en Tunisie (Amadou, 2002).

2.4 - Statut du cerf de Berbérie

En Algérie, la chasse et la destruction du cerf de Berbérie furent interdites par la loi française du 16/12/1929 et celle du 09/06/1937, néanmoins ces mesures ne mirent pas fin à

la chasse irraisonnée de l'espèce. Ce n'est qu'en 1983 que l'Algérie accorde une protection totale (décret 83-509 du 20 Août 1983, relatif aux espèces animales non domestiques protégées), c'est-à-dire 20 ans après la Tunisie, où le cerf est protégé depuis 1963 par l'article 7 de l'arrêté de la chasse.

L'UICN (Union Nationale de la Protection de la Nature) le classe dans le Tableau C de la convention africaine de 1969 « *ne peut être chassé ou capturé que sur autorisation de la plus haute autorité compétente dans l'intérêt national ou dans un but scientifique* » dans l'annexe III de la Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages Menacées d'Extinction (CITES).

En 2000, l'UICN classe l'espèce dans la catégorie LR (Lower Risk : Rique Faible) (www.iucnredlist.org). Le chiffre de 2000 individus avancé par la Direction Générale des Forêts Tunisiennes est remis en cause par l'étude réalisée par Maamouri (2003), pour cela le statut de l'espèce n'a pas changé depuis 1963 (Boumazouzi et *al.*, 2005).

En 2006 est venue l'ordonnance 06/05 du 15 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition en Algérie dont le Cerf de Berbérie.

2.5 - Biologie et écologie du cerf de Berbérie

2.5.1 - Morphologie

Le cerf de Berbérie est un peu plus petit que son cousin d'Europe, un peu moins lourd, et un peu moins bien empanaché. Il est le plus grand mammifère herbivore de la faune sauvage de l'Afrique du Nord, le mâle adulte mesure 1,10 - 1,40 m de hauteur au garrot et pèse 140- 200 kg, alors que la femelle dépasse rarement 1 m de hauteur au garrot pour un poids de 80 à 120 kg. Le faon pèse 17 kg en moyenne (Fig. 3).

La couleur de la robe est brun clair tirant sur le roux en été, et brun-foncé tirant sur le gris en hiver, avec des macules blanchâtres plus ou moins visibles, disposées souvent en lignes longitudinales sur les flancs, cette caractéristique le démarque nettement du cerf d'Europe qui en est dépourvu. Le ventre et la partie fessière sont de couleur claire. La queue est courte, foncée et le dessus marron. Les membres sont fins musclés, La tête fine allongée, avec des oreilles bien développées, garnies, à l'intérieur de longs poils clairs. Le mâle du cerf de Berbérie porte des bois spécifiques, caractérisés par l'absence du surandouiller. Les merrains d'une longueur de 80 à 120 cm, de couleur marron avec les extrémités blanches, bien perlés. L'écartement des pointes est de 80 cm environ (Abrougui, 2002).



Figure 3 : Sexe et âge du cerf de Berbérie (CCZ, 2017)

CCZ : Centre Cynégétique de Zéralda

L'extrémité des bois du cerf adulte est formée souvent par une enfourchure ou par une palmure, l'empaumure étant exceptionnelle. Les bois les plus forts sont de 16 à 18 corps avec un poids d'environ 3,5 Kg. Les cerfs perdent leurs bois aux mois de février-mars, la croissance commence à partir de protubérances frontales (pivots) et sont de nature osseuse. Durant leur croissance, ils sont recouverts d'une peau (velours) richement irriguée, cette peau se dessèche ensuite et les nouveaux bois sont entièrement dépouillés de leurs velours par frottement contre les branches et les troncs d'arbustes. La reconstitution complète des bois est atteinte au mois de juillet (Abrougui, 2002).

2.5.2 - Critères de distinction de l'âge

Tableau 1: Diverses appellations du Cerf au cours de son cycle biologique (Khadraoui, 2005)

Sexe	0-6 mois	6 mois à 1an	1-2 ans	Sup. à 2 ans
Mâle	Faon	Hère	Daguet	Cerf
Femelle	Faon	Faon	Bichette	Biche

Il existe plusieurs méthodes pour déterminer l'âge du cerf, certaines se basent sur l'observation directe de l'animal dans son milieu naturel, c'est-à-dire la taille du corps, la taille des ramures et le nombre de têtes (cors) pour le mâle, la couleur de la robe chez la femelle. Certains utilisent une autre méthode, c'est à partir de l'examen des dents de la mâchoire inférieure de l'animal, sauf que cette dernière ne s'applique que sur des animaux morts.

A partir des bois : seuls les mâles portent des bois, ils sont caducs. Tous les ans, entre février et mai, suivant l'âge du sujet, les bois tombent et la repousse prendra environ 4 mois.

Durant toute leur repousse, les bois seront recouverts d'une peau fine et légèrement velue appelée velours d'où l'expression « bois en velours ». Celle-ci, fortement vascularisée, sera le transporteur des matériaux nécessaires à la reconstruction du bois qui se fera par empilements successifs. Avec l'âge la ramure s'allonge régulièrement, le nombre de têtes (cors) augmente et la perche s'épaissit (Fig. 4).

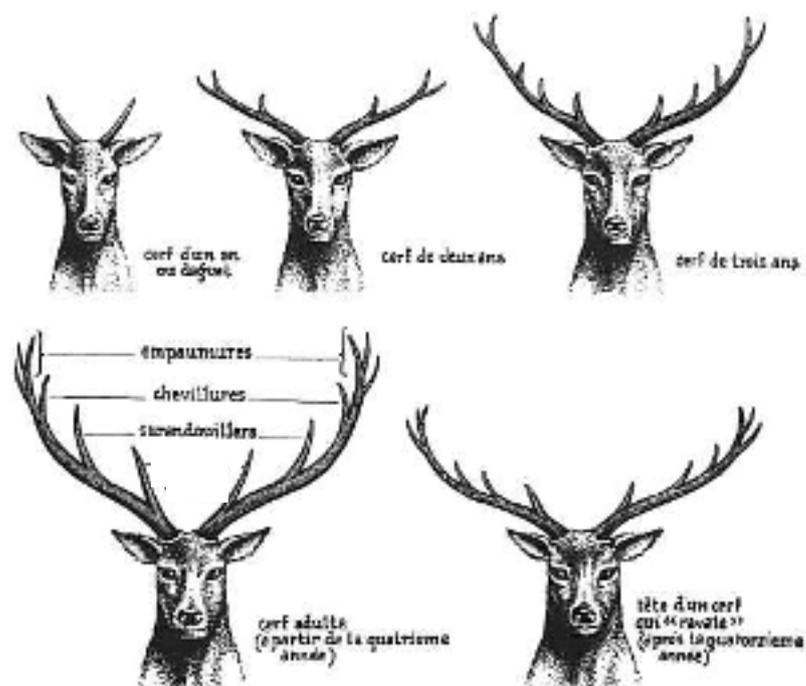


Figure 4 : Différentes étapes du développement des bois de cerf (Khadraoui, 2005)

A partir des dents de la mâchoire inférieure : cette méthode concerne les deux sexes, c'est la plus exacte. On se base dans cette méthode sur le nombre des molaires au niveau de la mâchoire inférieure. A la naissance, les faons ont seulement les dents de devant (incisives), au cours du premier mois les molaires apparaissent. Les prémolaires (les trois premières molaires) viennent en premier, elles sont temporaires (dents de lait), elles tombent à partir de six mois, les dents supplémentaires sont derrière, les très vieux cerfs sont relativement faciles à reconnaître car toutes les dents sont usées et plates (Fig. 5).

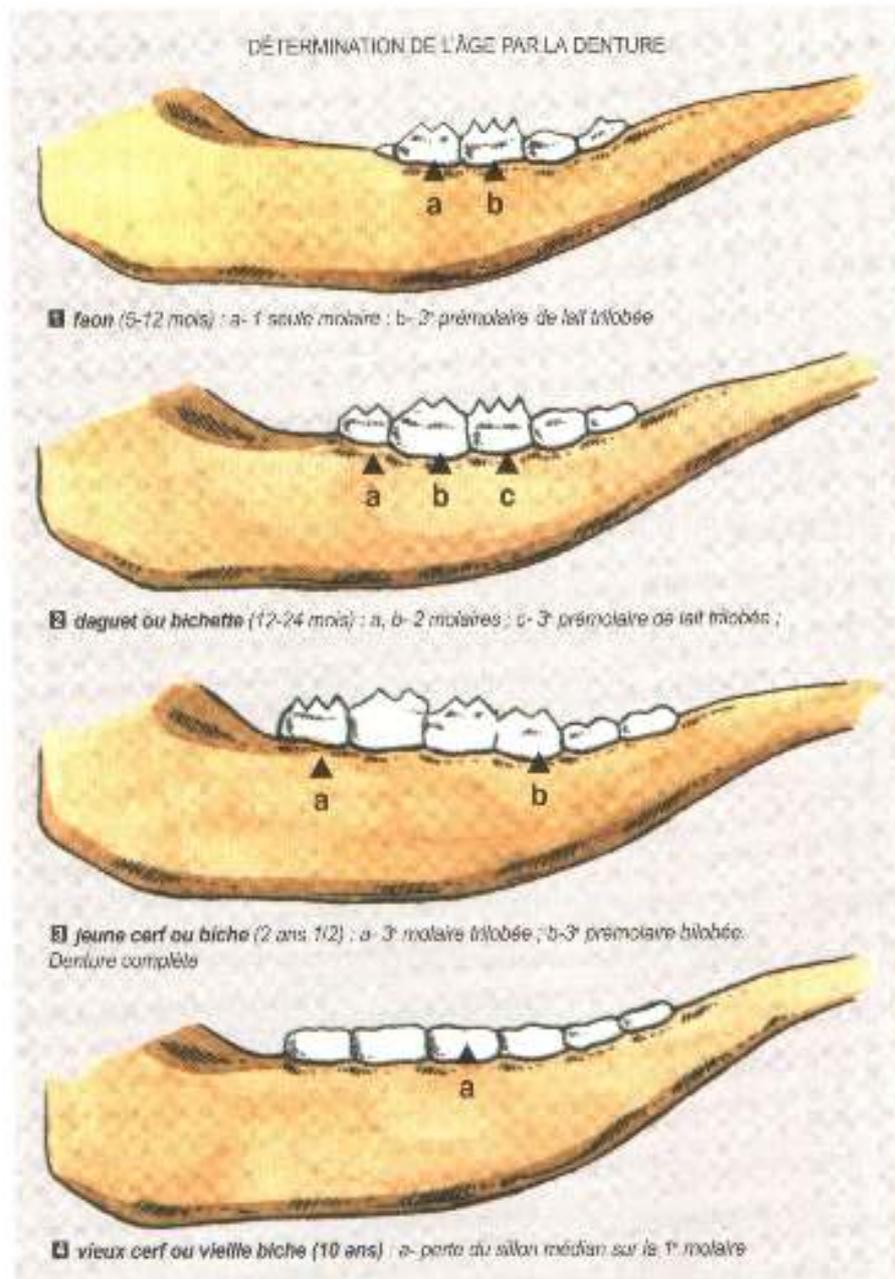


Figure 5: Détermination de l'âge par la denture *in* (Alik, 2010)

2.5.3 - Habitat du cerf

Le Cerf est un animal grégaire, se concentre parfois en très grandes hardes, sa morphologie lui permet d'effectuer des déplacements rapides et longs. Grâce à ses sens (olfactif et auditif) il peut reconnaître les dangers à de grandes distances.

Son biotope spécifique est le maquis, les forêts de chêne liège et de chêne zeen avec leurs associations phytoécologiques. Il dispose d'une grande capacité d'adaptation à tous les types de peuplements. La sélection des habitats fréquentés dépend de plusieurs facteurs : la disponibilité de la nourriture riche et abondante, le dérangement humain et des prédateurs. En fonction des conditions climatiques, biologiques et le régime saisonnier, les animaux utilisent au cours de l'année des niches écologiques différentes. La répartition annuelle des pluies dans les biotopes du Cerf de Berbérie est : Hiver : 50 %, Printemps : 23,8 %, Été : 3,2 % et Automne : 23,0 %. (Abrougui, 2002).

- **Période estivale** : durant cette période, les niches fréquentées varient en fonction des grandes chaleurs et des phénomènes liés au développement des jeunes ; (lactation, croissance et éducation), le Cerf occupe les jeunes peuplements denses, les peuplements résineux non élagués, les régénérations naturelles et les broussailles de recolonisation (Fichant, 2003).

- **Période de rut** : selon Fichant (2003), en période de rut les hardes de Cerfs fréquentent les peuplements clairs à sous-bois dégagés, les prairies, les fonds des vallées herbacés sans trop de végétation ligneuse. Le facteur eau joue un rôle très important, car le mâle se souille régulièrement ce qui nécessite la présence d'une mare d'eau stagnante à l'intérieur de son habitat.

Les aires de brame, espaces ouverts et herbacés, constituent le centre de l'évolution de la harde à cette période de l'année, les mâles isolés gravitent autour de cette zone.

- **Période hivernale** : les facteurs climatiques représentent en hiver les paramètres essentiels du choix des biotopes fréquentés. Lors des glandées, le cerf fréquente abondamment les chênaies pures ou mélangées. En absence des glandes, il fréquente les prairies aménagées et les peuplements clairs avec tapis développé des graminées.

Le cerf se protège des vents froids, humides ou violents en choisissant des reposées dans les peuplements à l'abri du vent ou dans les dépressions du sol à l'intérieur du massif forestier.

2.5.4. Régime alimentaire

Le cerf est un ruminant dont le comportement alimentaire et la physiologie digestive sont très voisins de ceux des bovins, des ovins et des caprins. Comme ces derniers, sa

production (croissance foétale et production laitière des femelles, croissance corporelle des jeunes ou croissance des bois des mâles) dépend fortement de son alimentation (Brelurut *et al*, 1990).

Le cerf recherche essentiellement sa nourriture à l'aube et au crépuscule. En outre, le choix de son alimentation suit le cycle saisonnier de la végétation comme le signale Burtthey (1991) qui a étudié le régime alimentaire du cerf dans la Réserve des Beni Salah (Guelma). En effet, il adapte son régime aux disponibilités alimentaires du milieu.

L'alimentation de base se compose d'herbe, de feuilles, de bourgeons et de fruits forestiers (baies et glands). Le sous-bois dense de nos forêts constitue une grande réserve de nourriture en tout temps. L'arbousier (*Arbustus unedo*), le calycotome (*Calycotome spinosa*), le phyllaria (*Phyllyrea angustifolia*), le cyste à trois feuilles (*Cytisus triflorus*), le cyste à feuilles de sauge (*Cystus salvifolius*), le myrte commun (*Myrthus communis*), le lentisque (*Pistacia lentiscus*), les bruyères (*Erica arborea*, *Erica multiflora*, *Erica scoparia*), le genêt (*Genista tricuspidata*) et les ronces sauvages (*Rulus ulmifolius*) sont régulièrement broutés. De même, les feuilles de chêne liège, de chêne zeen, de chêne vert et de chêne kermès ne sont pas dédaignées. Il est signalé s'attaquer parfois aux exploitations agricoles (champs et vergers) en Tunisie (Kacem *et al.*, 1994).

2.5.5 - Reproduction

La reproduction chez le cerf peut être définie comme le temps pendant lequel les animaux des deux sexes synchronisent leur état hormonal, ce phénomène est fondamental pour assurer la pérennité de l'espèce. Pendant cette période, les biches se montrent indifférentes à la présence du mâle, le comportement instinctif de la femelle ne correspondra à celui du mâle qu'au moment où son stade psychophysiologique sera tel qu'elle pourra s'accoupler. Les premiers accouplements se situent début septembre. Les biches se reproduisent généralement de 3 à 13 ans, par contre les mâles de 6 à 12 ans.

La gestation chez la biche dure en moyenne 234/235 jours soit 33/34 semaines. La plupart des naissances se déroulent au mois d'avril, mais comme les accouplements de certaines bichettes peuvent avoir lieu jusqu'au mois de décembre, on peut observer des mises bas isolées jusqu'en août voire septembre - début Octobre.

Après sa naissance, le faon peut marcher au bout de quelques heures et peut avoir un poids de 6.5 kg, il peut doubler dans des milieux particulièrement favorables. Si les jeunes

femelles restent souvent dans la harde maternelle, les jeunes mâles la quittent à l'automne de leur seconde année de vie (Brelurut et *al*, 1990).

2.5.6 - Comportement et organisation sociale

Le cerf est un animal sauvage grégaire, son comportement dépend de sa relation avec le monde extérieur et l'influence de certains facteurs internes dont l'action est à l'origine de ses besoins, sa motivation et l'activation de ses instincts. Le cerf est un bon coureur, il trotte, galope et saute quand il fuit, il est aussi un bon nageur. Il suit des itinéraires régulièrement fréquentés. En période de rut, le cerf marque la végétation avec la sécrétion de ses larmiers (glandes pré-orbitaires). La vue, l'ouïe et l'odorat sont chez lui bien développés (Patthey, 2003).

La composition des hardes évolue au cours de l'année selon deux périodes distinctes : période de reproduction et la période hors reproduction. Pendant cette dernière, les femelles accompagnées de leur descendance occupent les grands massifs forestiers, tandis que les mâles fréquentent les lisières en position marginale. Par contre, durant la période de rut, les boisés (mâles) se rapprochent des non-boisés (femelles). Les mâles entrent en compétition pour intégrer ainsi les hardes des femelles (Fichant, 2003).

Contrairement à la harde des mâles qui manque d'organisation et de cohésion, la harde des biches possède une organisation sociale très marquée, elle montre une forte cohésion familiale. La sécurité de la harde est assurée par la meneuse, son rôle consiste essentiellement à guetter le danger, à donner l'alarme et à guider la fuite.

2.5.7 - Domaine vital et utilisation de l'espace

Mâles et femelles adultes sont sédentaires sur leur domaine vital mais leur activité s'organise différemment. Le déplacement de la harde dans une forêt est en circuit fermé, la surface de ce dernier évolue au cours du temps en fonction du couvert présent et la quiétude du milieu. Elle oscille habituellement entre 400 et 600 hectares, parfois elle peut atteindre plusieurs milliers d'hectares dans le cas où la harde est très dérangée (Fichant, 2003).

Selon le même auteur, le domaine vital du Cerf dépend de :

- L'individu lui-même et de son potentiel de déplacement ;
- La quiétude et la fréquence de dérangement ;
- Les facteurs limitant l'extension (autoroute, chemin de fer, etc.) ;
- Le potentiel alimentaire ;

- La présence d'aménagement cynégétique sur le territoire ;
- Le biotope de rut et la saison.

Les non-boisés occupent le maximum d'espace en période de chasse et pendant l'hiver. Il est restreint en période de reproduction et surtout au moment de la mise bas. Si on compare cet espace à celui des mâles on trouve une grande différence. Les mâles utilisent beaucoup plus d'espace et durant toute l'année, les paramètres alimentation et couvert influencent fortement leur territoire, davantage que la quiétude (Klein et Hamann, 1999).

2.5.8 - Rythme des activités journalières

Les moments d'activité préférés chez le Cerf sont à l'aube et au crépuscule, leur activité journalière est une alternance de périodes d'alimentation, entrecoupées de périodes de rumination et de repos, la première période de l'alimentation se termine généralement deux heures après le lever du soleil, quelle que soit la saison. Par contre, la deuxième période de l'alimentation varie fortement avec la saison ; en automne par exemple, elle commence deux heures avant le coucher du soleil. En été, l'activité du cerf est essentiellement nocturne, la journée les animaux se reposent à l'abri du soleil et des insectes. En hiver, les cerfs préfèrent la journée surtout s'ils peuvent se réchauffer au soleil. Au début du printemps, l'alimentation crépusculaire débute parfois dans l'après midi et se poursuit pendant plus de quatre heures dans le but de récupérer leurs réserves perdues en hiver.

Les phases du sommeil chez le cerf sont très courtes, elles durent au printemps et pendant l'été environ une heure par jour, en automne et en hiver par temps ensoleillé plus de deux heures. Les individus de la harde ne sont pas concernés tous en même temps ; certains veillent pendant que les autres dorment (Ben Safia, 1990).

2.5.9 - Indices de présence

Le cerf est un animal très discret et difficile à croiser. Pour cela, on doit suivre quelques traces qui indiquent sa présence dans un biotope donné. Les indicateurs les plus fiables sont les fumées, les empreintes, l'écorçage et les frottis.

- **Les fumées (crottes)** : elles sont noires, de forme cylindrique, pointues à une extrémité et arrondies de l'autre. Leur diamètre est de 12 à 15 mm et la longueur est de 20 à 25 mm (Fig. 6a) ; il est possible de déterminer le sexe de l'individu en fonction de la forme des crottes. Ainsi, celles des mâles plus volumineuses, ont une extrémité incurvée. Tandis que celles des femelles apparaissent allongées avec une extrémité arrondie (Boumazouzi *et al.*, 2005).

- **Les empreintes** : les pieds du cerf possèdent quatre doigts enfermés dans un sabot, elles (empreintes) sont de grande taille 8 à 9 cm x 6 à 7 cm pour le mâle et 6 à 7 cm x 4 à 5 cm pour la femelle (Fig. 6b). Quand le cerf bondit, les empreintes des doigts postérieurs sont visibles, de forme arrondie et le talon bien délimité, l'empreinte de la biche est pointue et allongée (Khammes et Laoufi, 2006).

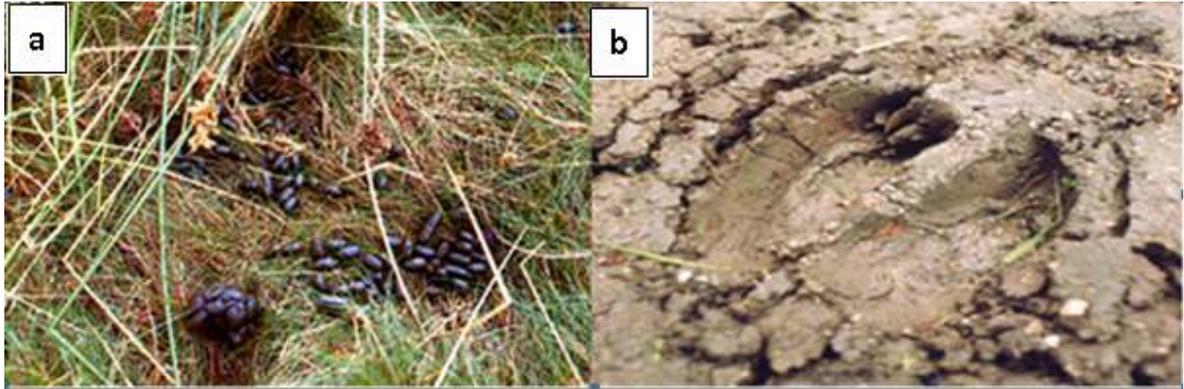


Figure 6 : Fumées (a) et empreinte (b) du cerf dans l'Akfadou (Original)

- **Abrouissement** : des pousses des espèces ligneuses que le Cerf préfère (chênes, feuillus précieux, sapin, etc.) voire, à l'extrême, de toute végétation accessible à la dent du Cerf (Fig. 7). On peut observer dans certains cas la disparition complète des sous étages et de toute végétation ligneuse arbustive.



Figure 7 : Abrouissement de *Rubus fruticosus* (a) et écorçage d'un Acacia (b) [Original]

- **Ecorçage** : consiste à prélever l'écorce à l'aide des incisives inférieures dans un but alimentaire, mais aussi comportemental (Burthey, 1991), les traces de raclage des incisives

sont bien visibles. La hauteur d'écorçage permet de distinguer le cerf des autres ongulés (le sanglier), elle se situe entre 80 et 150 cm (Fig. 7).

- **Frottis** : est une manifestation d'origine neuroendocrinienne en période de reproduction, elle ne concerne que les mâles. Ils frottent les perches et les troncs avec leurs bois sur une hauteur de 80 et 150 cm.

3. Les facteurs agissant sur la dynamique des populations

3.1. Les facteurs climatiques

Les réactions des êtres vivants face aux variations des facteurs climatiques du milieu intéressent la morphologie, la physiologie et le comportement. Les êtres vivants sont éliminés totalement, ou bien leurs effectifs sont fortement réduits lorsque l'intensité des facteurs écologiques est proche des limites de tolérance ou les dépasse (Dajoz, 2000). Les réactions fréquentes aux facteurs climatiques chez les individus des cerfs sont la modification des cycles de développement, l'hibernation ou la migration. Des modifications morphologiques, provisoires et non héréditaires, traduisant la plasticité phénotypique des espèces du cerf apparaissent lorsque les facteurs changent.

3.2. La compétition

La ligne directrice de l'évolution d'une espèce se base sur les mécanismes de la sélection naturelle. Chez les cerfs, des combats mortels se déroulent lors de la reproduction entre les possesseurs de la harde et les mâles satellites. Les individus qui se défendent le mieux ont le plus de chance de se reproduire et de transmettre leur patrimoine génétique. Les mâles de force semblable se combattent ; ramure contre ramure, tentent de se repousser mutuellement. Lorsqu'un adversaire doit reculer, il rompt le combat et s'en suit une courte poursuite, la contestation est terminée. La force et l'âge du cerf influencent beaucoup plus le succès au combat que le développement de la ramure (Fichant, 2003).

La compétition intra-spécifique chez les cerfs ne concerne pas que la reproduction, les mâles luttent aussi pour le rang social et la sécurité alimentaire aux points d'affouragement et dans les zones de plus haute valeur alimentaire surtout en hiver.

La facilitation (interaction positive), la présence d'une espèce peut avantager une autre espèce, notamment pour se nourrir. La facilitation alimentaire peut se produire de deux manières :

1- lorsqu'une espèce broute et augmente l'accès à la nourriture à d'autres espèces ;

2- lorsqu'une espèce broute, elle peut stimuler la croissance des végétaux et augmenter la qualité nutritionnelle des ressources pour les autres espèces. Les pacages ne sont pas nécessairement défavorables puisqu'ils favorisent ce cas de figure.

La compétition (interaction négative), ce type d'interaction est la plus mentionnée chez les ongulés (Begon *et al.*, 1996 in Alik, 2010). Lorsque cette situation se produit, chaque espèce va être désavantagée par la présence de l'autre espèce, notamment lors de la consommation des ressources. On comprend dès lors que la présence d'un compétiteur peut engendrer une modification de la sélection d'habitat.

3.3. La prédation

Selon DAJOZ (2000), le prédateur est tout organisme libre qui se nourrit dépendamment d'un autre, cette définition permet de considérer les animaux omnivores et carnivores comme des prédateurs des herbivores.

La taille et la morphologie du cerf élaphe lui permet de se défendre, les seuls animaux qui peuvent assurer la régulation efficace de la harde du cerf sont les ours, les loups et hyènes, les chacals, les renards et les sangliers. La prédation pour ces trois derniers ne concerne que les faons surtout les quelques heures qui suivent la mise-bas.

3.4. Les maladies

Un animal malade se reconnaît à l'apathie, les oreilles basses, l'œil terne et le poil piqué, il est souvent agressé ou écarté par le reste du troupeau, il présente un léger retard sur les activités de la harde. Selon Zanella (2007), le stress et le traumatisme sont souvent à l'origine de nombreuses maladies. Un cerf stressé entraîne manifestement une diminution des réactions de défense de l'organisme, donc une sensibilité accrue à des contaminations externes et le risque d'expression clinique d'infection ou de parasitisme latent.

Selon l'expérience des pays européens dans le domaine d'élevage du cerf, il existe quatre entités pathologiques qui peuvent avoir des conséquences catastrophiques ; le parasitisme pulmonaire, le coryza gangréneux, la yersinoise et la tuberculose, d'autres maladies plus classiques deviennent les causes les plus fréquentes de morbidités et de mortalités, ce sont les maladies clostridiales, les cryptosporidioses, les colibacilloses, les salmonelloses et les pasteurelloses (Brelurut *et al.*, 1990). La législation française du 30 novembre 1989 affirme qu'il existe sur leur territoire national trois maladies légalement contagieuses (M.L.C) qui sont la rage, la peste bovine et la fièvre charbonneuse.

2.1 - Présentation de la zone de Ain Zana (Wilaya de Souk Ahras)

2.1.1 - Situation géographique

La commune d'Ain Zana est située à la périphérie nord-est de la wilaya de Souk Ahras et se trouve à environ 37 km de son chef lieu. Limitée au nord par la frontière Tunisienne, au sud la commune de Khedara et Ouilén, à l'est par la commune d'Ouled Moumen, au sud-ouest par la commune d'Ouled Driss et à l'ouest par la wilaya d'el Taref. C'est une commune rurale frontalière à vocation forestière et agro pastorale qui s'étend sur une superficie de 16540 ha (Fig. 8).

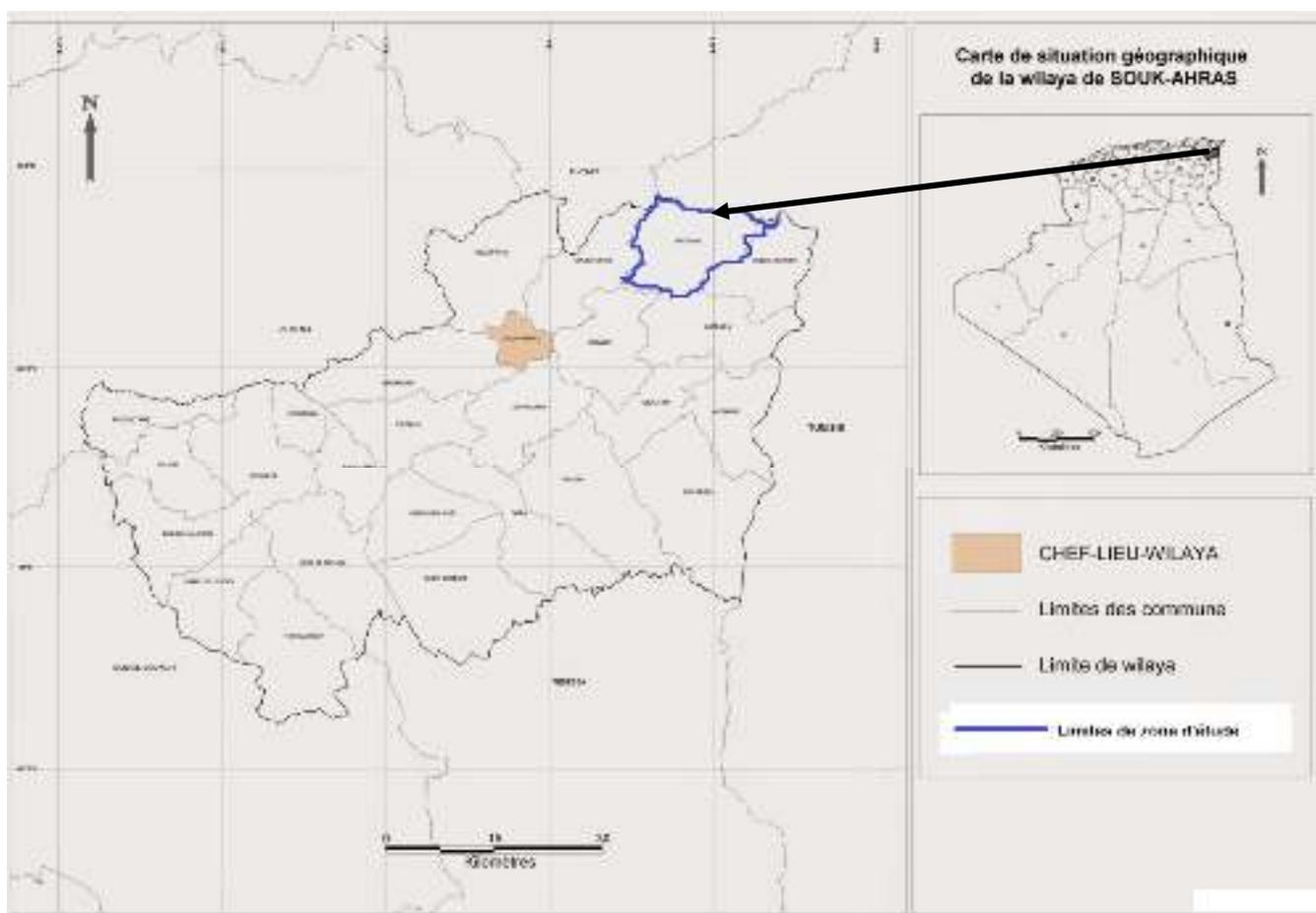


Figure 8 : Situation de la zone d'étude (Ain Zana)

[échelle : 1/15 000]

2.1.2 - Situation administrative

La forêt de Boumezran couvre une partie très importante de la commune d'Ain Zana dans la Daïra d'Ouled Driss, wilaya de Souk Ahras. Elle est gérée par la conservation des forêts de la wilaya de Souk Ahras qui est représentée par le district de Ain Zana.

2.1.3 - Topographie

La forêt est caractérisée par un relief montagneux et des vallées. Parmi ces reliefs la crête principale d'une orientation est-ouest, du Djebel Boumezran (610 m) à Guern Aicha (860) m aux frontières Algéro - Tunisiennes.

Dans la forêt de Boumezran, la plus haute altitude est de 1033 m s'inscrit au Djebel Bouroba, et la plus basse se situe à 350 m au niveau d'oued Ain Guesba (Bouacha, 2001).

2-1-4 Géologie et pédologie

La géologie de la région d'étude est établie à partir de l'esquisse géologique des monts de la haute Medjerda. La structure de ces terrains est très complexée, les plus anciens sont représentés par les formations du Trias, qui sont constituées par des marnes à gypse, débris des roches diverses, des calcaires gris, des blocs de grès et d'argilites ; l'ensemble de ces formations triasiques se présentent au sud de la zone d'étude, ces terrains sont en général tendres et sujets à une forte érosion dès que la végétation disparaît (Hafiane, 2006).

Au-dessus de ces formations, nous avons des calcaires noirs à silex de l'Eocène, des marno-calcaires du Crétacé, des marnes et des argiles avec des alternances de grès, au-dessus des grès numidiens l'Oligo-Miocène et des grés du Miocène très développés au Nord. Au-dessus de ces formations, nous avons des terrains plus récents : formations superficielles peu profondes constituées de :

- cailloutis, sables et éboulis de pentes ;
- des alluvions fluviales récentes dans les basses terrasses des grands oueds.

Selon la nature géologique et la morphologie de la forêt de Boumezran, trois grandes catégories de sols :

- La catégorie des sols minéraux bruts ou la classe des lithosols : qui sont formés à partir de la décomposition des grès numidiens sous l'action des facteurs atmosphériques et de la végétation, ces grès s'altèrent et se décomposent en un complexe argilo-siliceux friable et perméable.
- La classe des sols peu évolués non climatiques : formée sous l'action des érosions régosolique et lithique.
- La dernière classe des sols brunifiés caractérisé par un lessivage faible et faiblement podzolique.

2.1.5 - Hydrographie

Le territoire d'étude est traversé par un important réseau hydrographique dense et ramifié qui alimente trois principaux Oueds qui déterminent les trois grands sous bassins versants :

- Sous bassin versant de l'Oued El Hammam à la périphérie nord-ouest ;
- Sous bassin versant de Chaabet Ennemra au Nord Est ;
- Sous bassin versant de l'Oued Medjerda au Sud.

2.1.6 - Evaluation du patrimoine naturel de la région

La variabilité climatique, hydrologique, géologique et pédologique a été à l'origine de la grande diversité des biotopes propres à la prolifération de différentes espèces animales et végétales, d'origine biogéographique très différente.

2.1.6.1- Caractéristiques faunistiques

2.1.6.1.1 - les mammifères

Une enquête menée auprès des riverains ainsi qu'auprès des services des forêts et des chasseurs de la région, nous a permis d'établir une première liste qui reste incomplète des mammifères dans la zone. Certaines espèces mammifères sont particulièrement abondantes, Sanglier, Chacal, Mangouste et Hérisson ; d'autres sont représentées par de faibles effectifs, la genette, Caracal et Hyène ; d'autres sont très rares tel que le cerf de Berbérie.

2.1.6.1.2 - Les oiseaux

La diversification des écosystèmes de la région de Souk-Ahras permet une richesse spécifique importante. Selon les données de la conservation des forêts, il existe 30 espèces. On peut citer la perdrix gabra, le merle noir, les moineaux, le grand corbeau, la mésange, la grive musicienne, le pic vert (Voir annexe 1).

2.1.6.1.3 - Les reptiles

Les espèces signalées sont :

- Trois (03) espèces de lézard dont le Lézard vert (*Lacerta bilineata*) ;
- Vipère de lataste (*Vipera latastei*) ;
- Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) ;
- La Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) ;
- La Couleuvre à tête lisse (*Coronella austriaca*) ;
- La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

2.1.6.2 - Caractéristiques floristiques

La forêt de Boumezran est caractérisée par une formation de chêne liège et de chêne zeen. Au niveau des parties hautes de la forêt de Boumezran où le couvert végétal s'installe sur le chêne zeen (*Quercus canariensis*) et le sous-bois est peu dense, composé essentiellement de *Cytisus triflorus*, *Ampelodesma mauritanica*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus* et d'*Erica arborea*.

Par contre, au niveau des parties basses de la forêt domaniale de Boumezran les peuplements de chêne liège (*Quercus suber*) pur occupent une superficie de 3.900 ha, ils présentent l'aspect d'une futaie irrégulière jardinée en état d'abandon avec un sous-bois dense formé par l'*Erica arborea*, *Calycotome spinosa*, *Arbutus unedo*, *Genista tricuspidata*, *Phillyrea latifolia*, *Cistus monspeliensis*, *Pistacia lentiscus*, *Lavandula stoechas* (Bouacha, 2001)..

2.1.7 - Cadre climatique

Afin de circonscrire la zone d'étude du point de vue bioclimatique, nous aborderons la caractérisation de son climat par l'analyse de deux facteurs prépondérants : précipitations et températures. Les principaux paramètres climatiques sont présentés ici par des données enregistrées entre 2010 et 2011, qui permettront de donner les caractères généraux du climat local.

2.1.7.1 - Précipitations et températures

La région de Ain Zana reçoit annuellement un total de 687 mm de précipitations (moyenne de la période 2010 - 2011), dont la majeure partie est enregistrée en hiver et au début du printemps. Le mois de décembre constitue le mois le plus arrosé avec une moyenne de 109 mm alors que juillet est le mois le moins pluvieux de l'année avec 9,2 mm (Tab.2).

Quant aux températures, le mois de janvier est le mois le plus froid de l'année avec seulement une moyenne de 7,2°C. Les mois de juillet et d'août sont les plus chauds de l'année avec une moyenne égale à 25,7 °C.

Tableau 2 : Précipitations et températures de la région d'Ain Zana (Période 2010 -2011)

Mois Paramètres	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy. Total
m min(°C)	3,3	3,6	5,5	7,1	11,3	15,4	18,3	18,8	16,1	11,9	7,8	4,5	10,3
Mmax (°C)	11,7	12,6	15,7	18	24,1	29,5	33,3	33,4	28,3	23,7	17,3	12,8	23,7
T moy (°C)	7,2	7,8	10,3	12,3	17,5	22,4	25,7	25,7	21,6	17,2	12,1	8,2	15,6
P (mm)	103,7	72,9	67,3	79,8	58,4	21,8	9,2	19,5	41,6	41,3	62,9	109	687,4
H (%)	158,3	47,9	63,7	68,2	81,3	38,3	10	18	35,3	97,9	157,3	71,3	70,63

ONM 2011

2-1. 8 - Synthèse climatique

2.1.8.1 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

Bagnouls et Gaussen (1953) considèrent que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) en degrés Celsius ($P \leq 2 T$). Partant de ce principe, nous avons établi le diagramme ombrothermique pour la période 2010 - 2011 (Fig. 9).

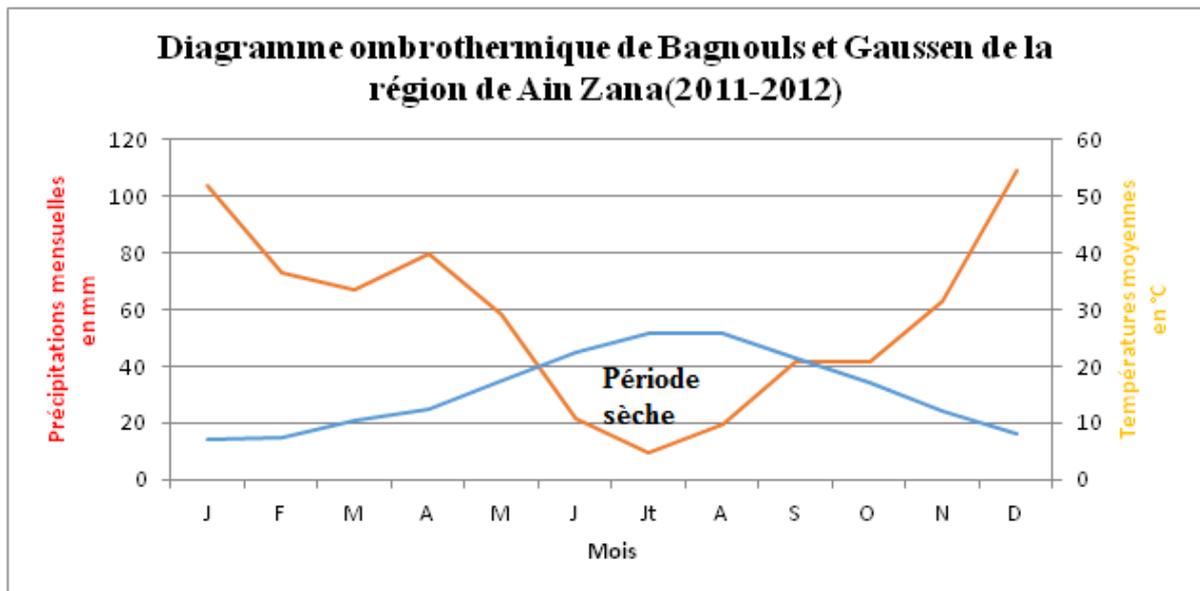


Figure 9 : Diagramme ombrothermique de la région d'Ain Zana (2010-2011)

Sur les données de l'année 2010 et l'année 2011, nous remarquons que la région de Ain Zana subit une période sèche de 4 mois qui s'étale du mois de juin à septembre et qui culmine au mois de juillet. Le déficit hydrique dû au manque de précipitations ainsi que les températures élevées sont à l'origine de cette période sèche.

2.2 - Présentation de la zone de Beni Salah wilaya de Guelma

2.2.1 - Situation géographique

La forêt domaniale de Beni Salah est l'un des plus vastes massifs forestiers algériens, qui constitue l'élément le plus occidental des étendues de chêne liège et zeen développées sur les formations oligocènes gréseuses à l'ouest de la Seybouse et jusqu'aux monts de la Medjerda en Tunisie.

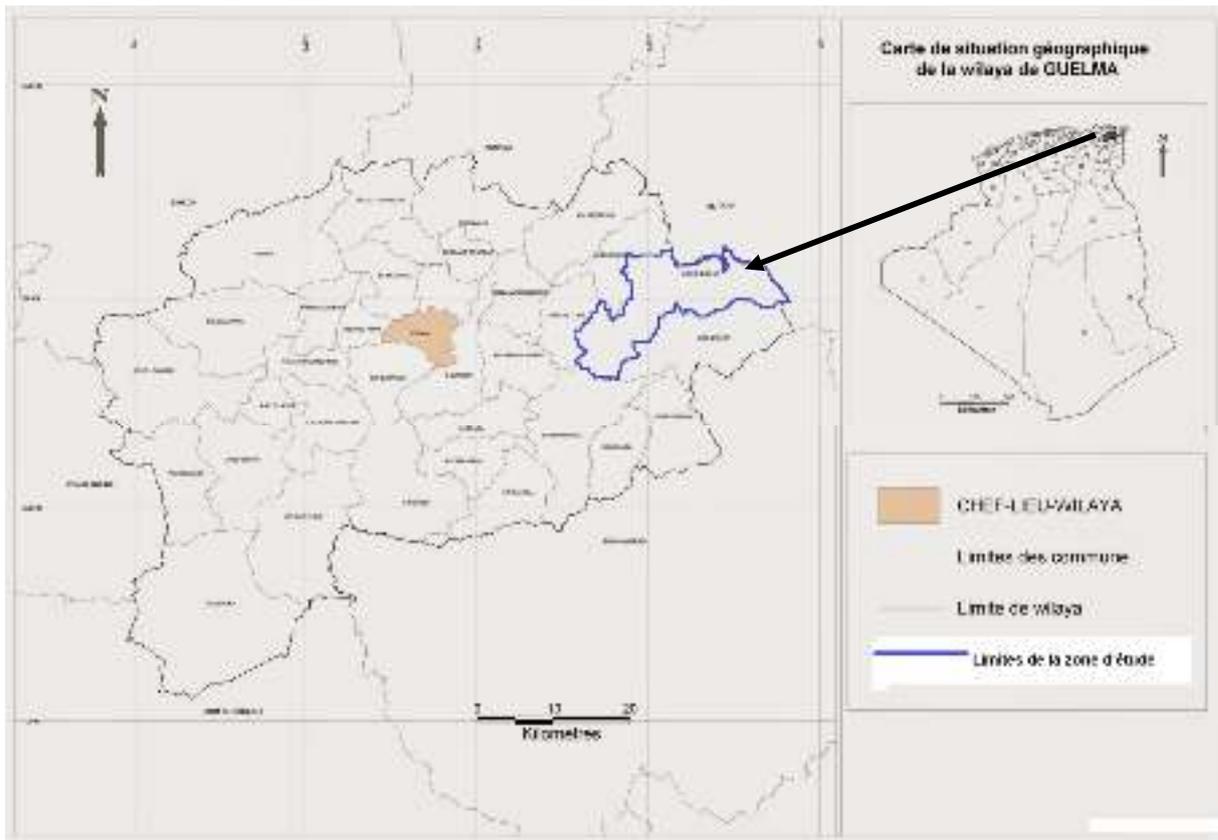


Figure 10 : Situation de la zone d'étude (Beni Salah) [échelle : 1/10 000]

II.2.2 - Situation administrative

La forêt de Beni Salah est située au nord-est de la Daira de Bouchegouf dans la wilaya de Guelma. Elle est distante du chef lieu de wilaya de 35 km et à 52 km de la wilaya d'Annaba et 42 km de la wilaya de Souk Ahras (Zouaidia, 2006).

Dans le cadre du programme cerf de Berbérie, un dossier de classement d'une partie de ce massif en réserve naturelle du cerf a été élaboré en collaboration avec les Canadiens en 1972, mais à nos jours, le décret portant classement de la réserve n'est pas encore promulgué.

2.2.3 - Topographie

Le relief de la zone d'étude est plus ou moins accidenté. Son altitude varie de 600 à 900 m. Le point le plus haut est au nord-ouest (914 m) et le point le plus bas se situe à l'est (535 m).

2.2.4 - Géologie et pédologie

La forêt de Beni Salah repose presque entièrement sur un substrat d'argiles et grès numidien, dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Les mouvements alpins de faible amplitude ont plissé ces formations marines exondées, leur donnant des ondulations à grand rayon. Les grès qui constituent tous les sommets de la région forment souvent des escarpements et des falaises d'amplitude modérée.

Les conditions climatiques (climat méditerranéen humide), favorisent l'altération poussée des roches mères de grès et marnes de Numidie. La végétation est plutôt acidifiante. On a des sols lessivés avec nette accumulation locale d'argile.

2.2.5 - Hydrographie

Les ruisseaux (Châabets) Guénatar et Ain El Kasbah se réunissent à l'ouest pour former l'oued Soudan qui traverse la forêt d'ouest en est où il est rejoint par le Châabet Bourhambous qui vient du nord. Il existe plusieurs sources dont le débit est variable en fonction des précipitations.

2.2.6 - Evaluation du patrimoine naturel de la région

2.2.6.1 - Caractéristiques faunistiques

2.2.6.1.1 - Les mammifères

Les mammifères les plus fréquents dans la région de Beni Salah sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Mammifères de Beni Salah

Nom Commun	Nom scientifique
Cerf de barbarie	<i>Cervus elaphus barbarus</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Chacal doré	<i>Canis aureus algeriensis</i>
Lièvre	<i>Lepus capensis</i>
Chat sauvage	<i>Félis silvestris</i>
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>
Hérisson d'Algérie	<i>Erinaceus algirus</i>
Genette	<i>Genetta genetta</i>
Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>
Belette de Numidie	<i>Mustela numidica</i>
Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>
Lapin	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Loutre	<i>Lutra lutra</i>

2.2.6.1.2 - Les oiseaux

Tableau 4 : Oiseaux de Beni Salah

Nom Commun	Nom scientifique
Pigeon	<i>Columba livia</i>
Moineau	<i>Passer montanus</i>
Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>

Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>
Palombe	<i>Columba palumbus</i>
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
Becasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>
Merle noir	<i>Turdus merula</i>
Grive musicienne	<i>Turdus ericetorum</i>
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>
Etourneau roselin	<i>Pastor roseus</i>
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Gobe-mouche gris	<i>Muscicapa striata</i>
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>
Faucon pèlerin (rodeur)	<i>Falco peregrinus</i>
Aigle botté (Petit aigle)	<i>Hieraaetus pennatus</i>
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>

2.2.6.1.3 - Les reptiles

Tableau 5 : Reptiles de la région de Beni Salah

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Lézard ocellé	<i>Lacerta ocellata</i>
Lézard vert	<i>Lacerta viridis</i>
Platydactyle des murailles	<i>Tarentola mauritanica</i>
Psammodorome algérien	<i>Psammodromus algirus</i>
Tortue grecque	<i>Testudo greaca</i>

2.2.6.2 - Caractéristiques floristiques

La répartition des groupements des végétaux est déterminée avant tout par le climat ainsi que par la topographie et la pédogenèse. La végétation que l'on rencontre peut être classée en quatre groupes :

- **Formations à chêne zeen** : la strate arborescente est constituée de chêne zeen dont le recouvrement est souvent supérieur à 50% et dont la hauteur dépasse généralement 8 m. Le sous-bois est en général clair. Les espèces spécifiques au milieu à chêne zeen sont : *Alliaria officinalis*, *Cyclamen africanum*, *Ficaria verna*, *Tamus communis*, *Galium aparine*, *Asphodelus microcarpus*, *Allium triquêtrum* et *Arisarum vulgare*.

- **Formations à chêne liège** : elles sont de l'ordre de 50% de la superficie totale. Une strate arbustive dense s'y développe fortement avec la dominance de phillaire (*Phillyrea angustifolia*), bruyère (*Erica arborea*), myrte (*Myrtus communis*), cytise (*Cytisus triflorus*), ronce (*Robus ulmifolius*). A un stade ultérieur de dégradation apparaissent le calycotome (*Calycotome spinosa*) et le ciste (*Cistus salvifolius*). Il faut signaler qu'avec le temps, le cortège floristique de la subéraie se rapproche de celui de la zeeanaie dans des conditions pédologiques favorables.

- **Formations mixtes à chêne zeen et liège à dominance de chêne liège** : cette formation mixte peut se développer dans les zones moyennement humides avec un grand éventail d'arbustes. Les espèces de cortège floristiques qui accompagnent cette formation sont à dominance d'*Arbutus unedo*, *Calycotome spinosa*, *Cistus salvifolius*, *Cytisus triflorus*, *Ampelodesma mauritanica*, *Trifolium sp* et diverses graminées.

- **Formations dégradées (maquis)** : elles occupent plus de 20 % de la surface. La strate arbustive y est dominante. La densité du milieu peut limiter l'accès à certaines parties des buissons. La bruyère et l'arbousier y sont majoritaires.

- **Formation herbacées** : sont rencontrées généralement sur de vastes clairières où sont largement répandues. En particulier on assiste à une explosion au printemps de quelques espèces caractéristiques dont voici les plus dominantes : *Anagalis arvensis*, *Centaurea napifolia*, *Cerastium pentandrum*, *Chrysanthemum coronarium*, *Medicago sp.*, *Plantago sp.*, *Trifolium squarrosum* et *Linum usitatissimum*.

2.2.6.3 - Cadre climatique

La région relativement arrosée est soumise aux influences maritimes par une percée nord-sud correspondant à la ville de l'oued Seybouse. Les données recueillies sont celles fournies par l'office national de météorologie de Dar El Beida (2004 à 2014).

2.2.6.3.1- Précipitations et températures

Les précipitations varient de 700 mm dans les parties basses du massif jusqu'à plus de 1000 mm sur les sommets. La répartition saisonnière des pluies diffère d'une saison à l'autre. En général, le printemps et l'automne sont pluvieux, tandis que l'hiver est très pluvieux où il tombe près de la moitié des précipitations annuelles. L'été est marqué par une faible pluviosité. Les températures moyennes mensuelles sont de l'ordre de 24,1 °C enregistrées le mois d'août. Les températures les plus faibles (mois le plus froid) sont celles relatives au mois de janvier avec uniquement 6,7 °C (Tableau 6).

Tableau 6 : Précipitations et températures de la région de Beni Salah

Mois Paramètres	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy. Total
m min (°C)	3,2	3,3	4,9	6,6	9,9	14	16	17	15	11	7	4	9.5
M max (°C)	10	11,3	13,5	14	21	27	31,3	31	27	20,7	16	12	19.5
T moy (°C)	6,7	7	9	11	15	20	24	24,1	21	16	11	8	14,4
P (mm)	103	88	85	72	46	27	10	14	39	66	67	123	740

ONM 2014

2.6.4 - Synthèse climatique

2.6.4.1 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de calculer la période sèche de l'année. Ainsi la période sèche pour la région de Beni Salah s'étale entre le mois de juin et le mois de septembre (Fig. 11).

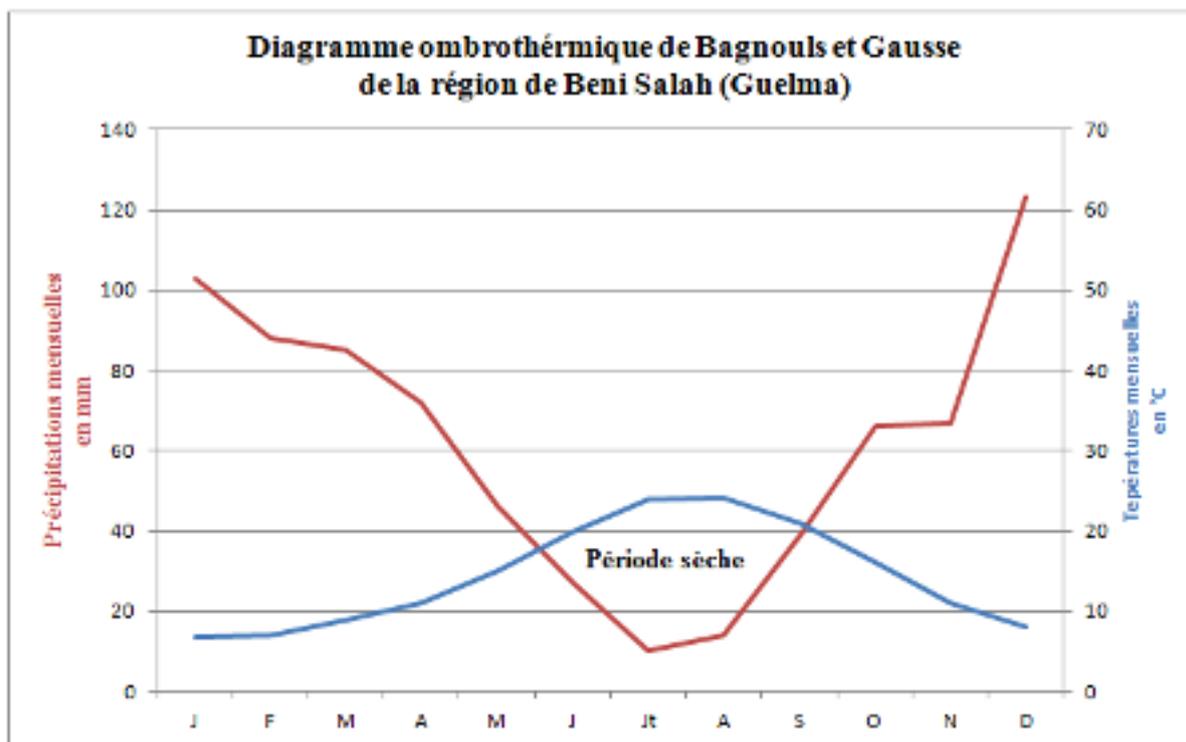


Figure 11 : Diagramme ombrothermique pour la région de Beni Salah

2.3- Présentation de la zone d'El Aioun (Wilaya d'El Taref)

2.3.1 - Situation géographique

La région d'El Aioun est située à l'extrême nord-est de l'Algérie et limitrophe avec la frontière de la Tunisie. Sa superficie est de 45,85 km² (Belouahem-Abed, 2012). Elle est limitée à l'est et au sud par la frontière Tunisienne, au nord par la commune Souarekh et à l'ouest par la commune de Raml Souk (Fig. 12).

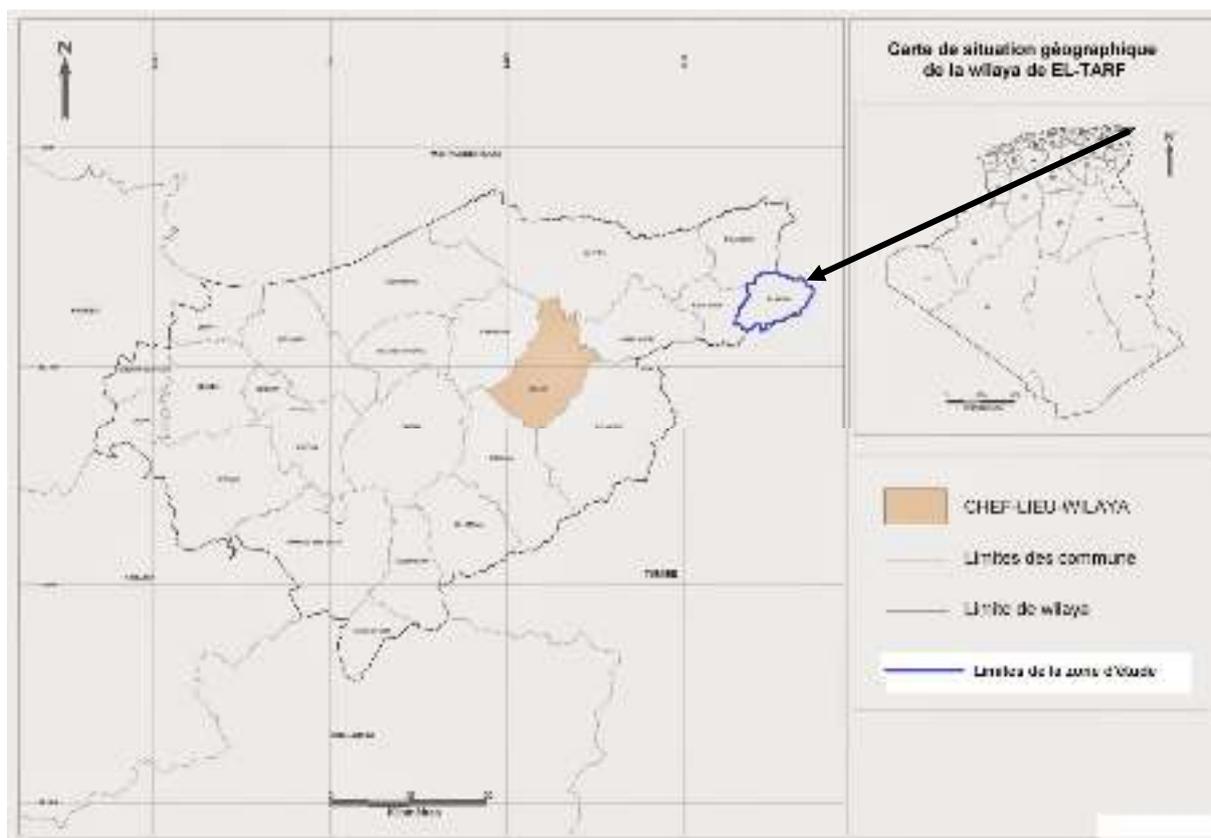


Figure 12 : Situation de la zone d'étude (El Aioun) [échelle : 1/10 000]

2.3.2 - Situation administrative

La commune d'El Aioun fait partie de la Daïra d'El Kala, wilaya d'El Taref.

2.3.3 - Topographie

Le territoire du Parc National d'El Kala est constitué de deux ensemble naturels correspondant à deux terrains géologiques nettement différents : au sud, la barrière montagneuse marquée par une altitude qui peut atteindre 1200m ; au nord, l'altitude diminue progressivement pour donner naissance aux dépressions et plaines.

2.3.4 - Géologie et pédologie

Le Parc National d'El Kala dont fait partie la zone d'étude d'El Aioun, repose sur deux formations géologiques très répandues : le grès Numidien au niveau des crêtes et l'argile de Numidie au dessous de 900 m d'altitude (Sarri, 2017).

2.3.5 - Hydrographie

La zone d'étude est remarquable par son climat humide, tempéré et sa forte pluviométrie, un relief accidenté et l'extension d'argile numidienne ont permis le développement d'un chevelu hydrographique avec de nombreuses inondations en saison pluviale. Les principaux cours d'eau

sont oued El Kebir (35 km), oued Bougous (24 km), oued El Hout (14 km) et oued Reguibet (8 km).

2.3.6 - Evaluation du patrimoine naturel de la région

2.3.6.1- Caractéristiques faunistiques

2.3.6.1.1 - les mammifères

En raison de la diversité des écosystèmes et des niches écologiques, une importante faune vit dans cette région. Ainsi le groupe des mammifères est représenté par 40 espèces connues et recensées dont 9 chiroptères (chauve-souris). Mais le mammifère emblématique de la région est le cerf de Barbarie ; c'est une espèce endémique et reste la seule espèce connue de cervidé africain. L'hyène tachetée ou rayée, le renard roux, le chacal doré, le lynx caracal, le chat sauvage, la genette, la mangouste et le porc-épic se font de plus en plus rares. Le sanglier, comme partout en Algérie, prolifère dangereusement (Belouahem-Abed, 2012).

2.3.6.1.2 - Les oiseaux

Le Parc abrite également 25 espèces de rapaces, dont le balbuzard pêcheur et le vautour percnoptère ; 9 espèces d'oiseaux marins, dont le cormoran huppé et le goéland argenté ; 64 espèces d'oiseaux d'eau, dont la poule sultane, la sarcelle marbrée et surtout deux espèces de canards, le fuligule nyroca et l'Erismature à tête blanche qui ont contribué au classement international des zones humides d'El Kala parce qu'elles rassemblent chaque hiver une forte proportion de leurs effectifs mondiaux.

2.3.6.2.- Caractéristiques floristiques

L'écosystème forestier est composé principalement de forêts naturelles tels que le chêne zeen et le chêne liège abritant de nombreuses essences comme le châtaignier et le chêne vert, et de forêts de reboisements à savoir le pin maritime et l'eucalyptus. Par endroit, grâce à l'action de l'homme, le cèdre a repris sa place dans la région. Les sous-bois sont évidemment très riches. Le chêne vit en symbiose avec la bruyère, qui fournit la matière première pour la petite fabrique locale de pipes. Arbousier, myrte, ciste, romarin, laurier noble... embaument de leurs senteurs enivrantes la montagne quand ce n'est pas les genêts qui dorment les maquis (Belouahem-Abed, 2012).

2.3.6.3 - Cadre climatique

2.3.6.3.1- Précipitations et températures

La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 153 mm. 16,5 °C de variation sont affichés sur l'ensemble de l'année. Avec une température moyenne de 26,0 °C, le mois d'août est le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid

de l'année. La température moyenne est de 9,5 °C en cette période. La variation des précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 153 mm (Tab. 6).

Tableau 7 : Précipitations et températures (El Aïoun)

Mois Paramètres	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy/Tot
T Moy (°C)	9,5	10,1	12	14,4	17,8	22,2	25,2	26	23,5	19,1	14,4	10,6	17,06
M (°C)	5,4	5,6	7	8,7	12	15,6	18,1	19,1	17,2	13,8	9,5	6,5	11,54
M (°C)	13,7	14,6	17,1	20,1	23,6	28,8	32,4	32,9	29,9	24,4	19,3	14,8	22,63
P (mm)	157	119	97	76	46	18	4	8	45	91	113	155	929

(SARRI, 2017)

Un climat tempéré chaud est présent à El Aïoun. L'hiver à El Aïoun se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. La température moyenne annuelle à El Aïoun est de 17,06 °C. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 929 mm.

2.3.6.4 - Synthèse climatique

2.3.6.4.1 - Diagramme ombrothermique de Gaussen (1953)

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de calculer la période sèche de l'année. Ainsi la période sèche pour la région d'El Aïoun s'étale entre le mois de juin et le mois de septembre (Fig. 13).

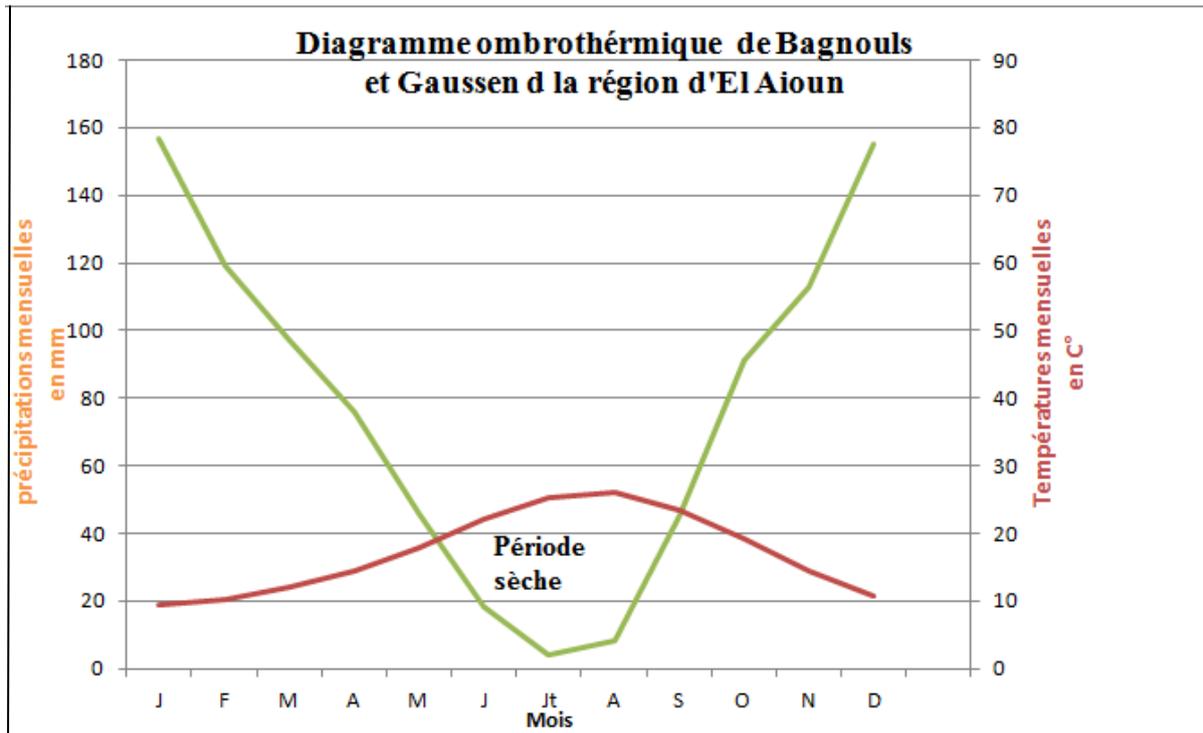


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de Gausson pour la région d'El Aioun

2.4 - Climagramme d'EMBERGER

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région méditerranéenne et de la situer dans le climagramme d'Emberger (Fig. 14). C'est un quotient qui est fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la moyenne minimale (m) du mois le plus froid en degrés Celsius et de la pluviosité moyenne annuelle (P) en mm. Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide. Il est calculé par la formule suivante (Emberger, 1971) :

$$Q = 3,43X\left(\frac{P}{M^{\circ}C - m^{\circ}C}\right)$$

P : précipitations annuelles exprimées en mm ;

M : moyennes des températures maximales du mois le plus chaud en °C;

m : moyennes des températures minimales du mois le plus froid en °C ;

Q : quotient pluviothermique d'Emberger.

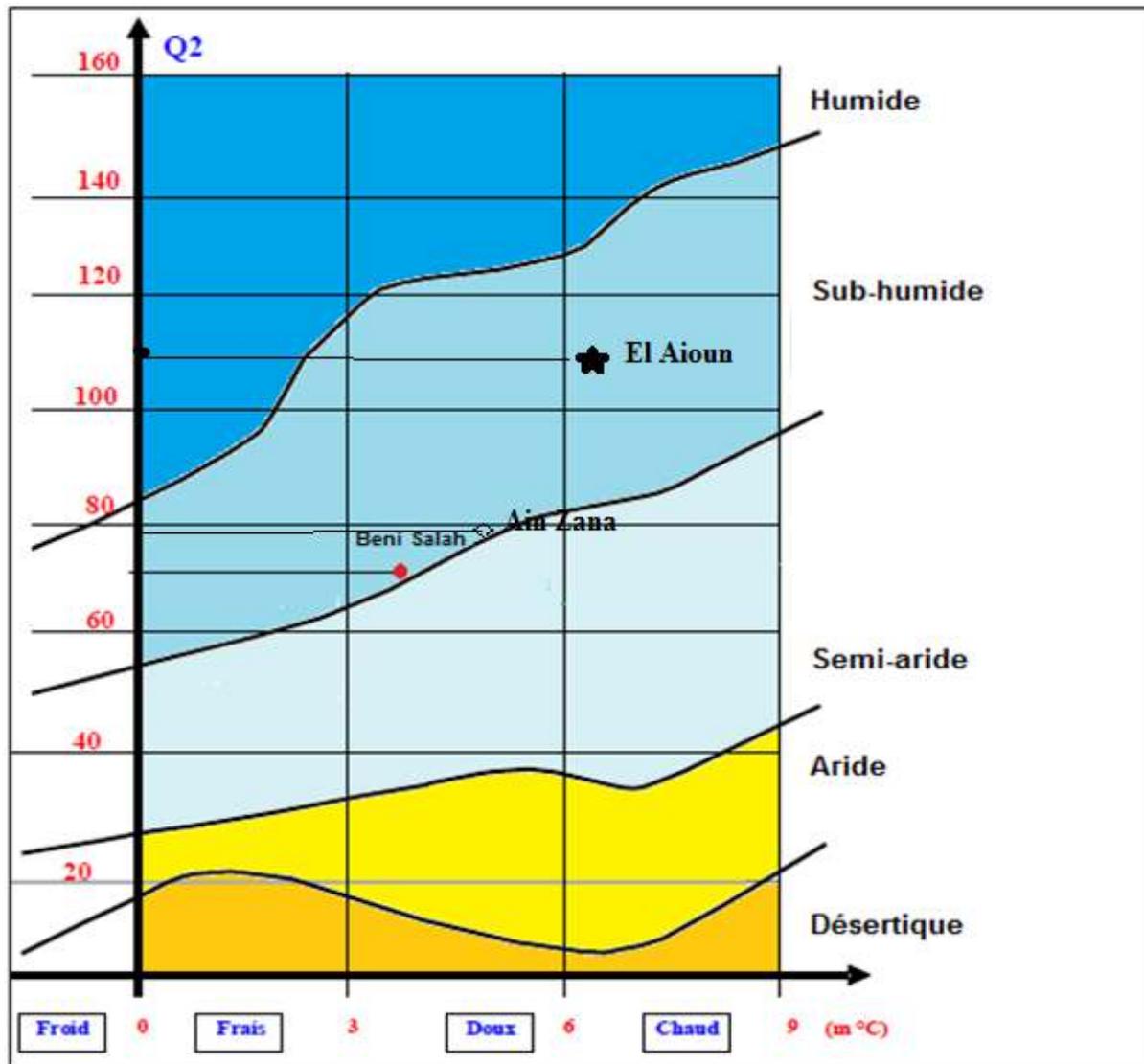


Figure 14 : Climagramme d'Emberger des zones d'étude

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

Le Recensement d'une population vise à déterminer avec précision le nombre de ses individus et leur répartition par sexe et par classe d'âge. Il existe plusieurs méthodes d'inventaire, le choix de la méthode est dicté par le degré d'approximation, la disponibilité en personnel et des moyens financiers. On se limitera dans le présent chapitre aux méthodes les plus utilisées pour les populations de cerf.

3.1 - Ecoute nocturne pendant le brame

Le principe de cette méthode est de déterminer le nombre de cerfs qui participent au brame, les animaux étant localisés par leurs raires (cris) au cours d'observations nocturnes. Cette méthode est recommandée dans les forêts de plaine.

La réalisation de cette méthode nécessite la connaissance préalable des places de brames et les mouvements des animaux. Ces premières peuvent facilement être déterminées par des tournées nocturnes qui précèdent la première séance d'observation, ou par les observations des années antérieures. Les places de brame ne changent pas d'une année à l'autre. Chaque observateur est muni d'une carte de la forêt sur laquelle est délimité son secteur d'observation. Sur ce secteur sont déterminés un certain nombre de points d'arrêt (8 à 10), où l'observateur s'arrête quinze minutes pendant lesquelles il note tous les raires entendus, leur direction et l'heure d'écoute, on peut ainsi localiser les animaux par triangulation (CTGREF, 1976).

L'intensité du brame est très variable d'une journée à l'autre en fonction des conditions atmosphériques. Il est plus fort par un temps clair et frais que par un temps humide et venteux. Le chiffre obtenu par cette méthode est évidemment un chiffre minimum, car il y a lieu d'éliminer tous les cas douteux où il peut y avoir déplacement de l'animal d'une place vers une autre au cours de la séance d'observation. L'observation porte sur tous les cerfs de plus de quinze mois et aussi les daguets qui peuvent émettre un mire lors d'un dérangement quelconque (LUSTRAT, 1988). Cette méthode comporte deux étapes :

- Le dénombrement exhaustif des cerfs bramant et leurs localisations à partir des écoutes nocturnes.
- Le comptage par corps de l'ensemble des animaux à partir d'observations aux abords des places de brame, durant les phases d'activités du matin ou du soir.

Le recensement par la méthode de brame est très efficace dans le suivi de la population de cerfs vivant dans un milieu fermé. Ces brames se font pendant la période de reproduction durant laquelle les mâles adultes brament pour non seulement attirer les femelles mais aussi

pour intimider les autres mâles. Son inconvénient majeur réside dans le fait qu'elle ne facilite pas l'estimation de la taille des harems, du fait que beaucoup de cerfs bramant se situent dans des milieux assez denses, à l'inverse des cerfs d'Europe qui brament dans les clairières. D'autres inconvénients ont été soulignés, la méthode fournit une faible précision des estimations et une source d'information illusoire sur la composition de la population. Cette méthode sous-estime davantage le nombre de jeunes cerfs qui restent discrets. Elle nécessite une parfaite connaissance des secteurs de brame. Les conditions environnementales immédiates notamment les conditions climatiques peuvent influencer sur l'activité du brame. La pression d'écoute peut également influencer sur l'estimation des mâles bramants. Cette méthode ne serait plus efficace dans le suivi de l'évolution de la population que dans l'estimation de l'effectif, raison pour laquelle nous avons choisi cette méthode dans le cadre de notre étude, consistant à estimer l'effectif des cerfs bramants.

3.2 - Dénombrement par temps de neige

La méthode consiste à repérer les endroits refuge du cerf après une chute de neige, grâce à des indices de présence et aux observations par corps en suivant leurs traces sur un secteur donné. Elle est considérée comme une préparation pour un recensement qui sera réalisé ultérieurement (CTGREF, 1976). Il est préférable de pratiquer les observations après une rechute de faible importance, plutôt qu'après la première chute de la saison ou après une chute plus importante qui limite généralement la mobilité des animaux pendant un jour ou deux. Il suffit d'un effectif peu élevé pour utiliser cette méthode. On prépare les secteurs, les cartes, les fiches d'observations et on détermine les circuits à effectuer. Après que les conditions climatiques soient favorables, on se mobilise pour les observations sur terrain. Cette méthode permet avec un nombre très réduit d'observateurs expérimentés d'avoir une idée valable du cheptel (CTGREF, 1976).

3.3 - Recensement par battue

Cette méthode se repose sur des battues « à blanc » destinées à vider un territoire ou une enceinte des animaux qui y sont « remises ». Les battues doivent permettre le comptage et la répartition par sexe de tous les cerfs sortants de l'enceinte ou forçant la ligne de rabat. Elle exige une organisation parfaite notamment dans l'évolution de la ligne de rabatteurs et la mise en place des observateurs fixes. Sauf cas particuliers, en raison du grand nombre d'observateurs qui serait nécessaire, il est rarement possible de recenser ainsi la totalité d'un territoire ; aussi on doit le plus souvent procéder par échantillonnage.

L'époque idéale pour la réalisation de cette méthode est l'automne juste après la chute de feuilles des arbres, lorsque les mâles portent leurs bois. Les opérations doivent être menées

pendant les heures où les animaux sont en remise ou du moins se déplacent peu, c'est à-dire pendant la période de la journée qui commence deux heures après le lever du jour pour se terminer deux heures avant la tombée de la nuit (MICHEL, 1987).

L'opération exige un nombre de rabatteurs, en fonction de la largeur de la battue et la nature des peuplements à parcourir, et un groupe de guetteurs qui entourent chaque enceinte de façon qu'aucun des animaux sortant ou entrant ne puisse passer inaperçu. La méthode de recensement par battue a eu jadis un succès, mais en réalité elle présente de sérieux inconvénients. D'une part elle est très couteuse, les taux d'échantillonnage sont faibles (de l'ordre de 10%), à l'exception de quelques cas particuliers, et elle perturbe considérablement les animaux (CEMAGREF, 1984).

3.4 - Capture-marquage-recapture

D'après CTGREF (1976), le principe de la méthode est de capturer un nombre d'individus (n) dans une population d'effectif inconnu (N), on marque les individus (n) avec un repère quelconque (collier, bouton d'oreille...etc.) et que l'on relâche immédiatement, on laisse ensuite s'écouler quelques jours pour permettre aux sujets marqués de se réintégrer dans la population. Dans un second temps, on capture à nouveau un certain nombre d'individus (P), dont quelques-uns des (p) sont trouvés porteurs de marques. Ce second échantillon peut être considéré comme contenant la même proportion d'individus marqués que la population dont il est extrait, on peut donc considérer que :

$$\frac{n}{N} = \frac{p}{P} \text{ d'où } = \frac{n \cdot P}{p}$$

En général, on n'utilise pas la recapture mais l'observation des animaux de la population, le rapport p / P devient alors le rapport des animaux marqués aperçus au nombre total des animaux observés.

Pour que notre échantillon soit représentatif la méthode exige quelques conditions :

- ❖ la population et les échantillons prélevés doivent être suffisamment grands ;
- ❖ les individus marqués doivent effectivement répartis au hasard dans la population et ne pas être handicapés par leurs marqueurs ;
- ❖ le nombre d'effectifs de la population ne doit pas changer durant le premier et le second temps de l'opération.

La méthode capture-marquage-recapture a donné des résultats efficaces sur des populations de chevreuil au Danemark, mais elle semble difficilement applicable sur les populations du cerf en raison de l'organisation sociale très marquée chez cette espèce (BERTOUILLE, 2008).

3.5 - Méthodes des indices kilométriques d'abondance (I.K.A)

Le terme Indice Kilométrique d'Abondance a été créé par des ornithologues Ferry et Frochot (1968, *in* Fenni et Braouni, 2017), pour évaluer l'abondance des oiseaux-nicheurs en forêt, ensuite les chercheurs du laboratoire de la faune sauvage et de cynégétique de l'I.N.R.A ont conçu un I.K.A adapté à l'espèce chevreuil. Le principe de la méthode est de couvrir la zone à recenser d'un réseau de parcours établis au hasard, balisé le long desquels se déplace un observateur pendant un temps déterminé. Ces itinéraires fixes fournissent un certain nombre de contacts pour un total de kilomètres déterminé. On définit un indice kilométrique comme le rapport entre la totalité des contacts obtenus et le nombre de kilomètres ayant nécessité ces parcours (CEMAGREF, 1984).

$$I.K.A = \frac{Nbct}{Nbkkm}$$

Selon le CEMAGREF (1984), la période idéale pour la réalisation de l'opération est l'hiver, juste après l'arrêt de la chasse. Alternativement dans un sens et dans l'autre pendant les 2h30 à 3 heures qui suivent le lever du jour ou qui précèdent la tombée de la nuit, à une vitesse réduite et régulière (2-3 km/h) avec arrêts d'identification de courte durée. Le contact est une observation par corps, l'observateur note le nombre d'animaux, si possible leur statut, le sexe, le lieu précis et l'heure. Les opérations sont arrêtées quand l'IKA ne varie plus quand on effectue des parcours supplémentaires.

3.6 - Estimation par la méthode des affûts et approches combinées

Le principe de la méthode est essentiellement basé sur l'observation directe de l'animal. L'opération est assurée par deux groupes d'observateurs, l'un est fixe sur des points stratégiques dans la forêt, l'autre est mobile sur un secteur forestier donné. Chaque observateur consigne sur une fiche et sur une carte de son secteur les animaux vus au cours de la séance de comptage, leur localisation précise, leurs directions d'arrivée et de départ et l'heure à laquelle ils ont été vus, à l'issue de la séance de comptage. Tous les résultats sont reportés sur une carte récapitulative, pour éviter le double comptage (Debenest, 2013).

3-7 - Principe de la méthode des écoutes du brame

La période du brame présente l'avantage de réunir les animaux sur des surfaces relativement restreintes : les mâles adultes, éloignés des hardes de biches et de jeunes pendant la plus grande partie de l'année rejoignent alors les femelles et sont plus facilement détectés surtout grâce aux raires mais aussi grâce aux indices de présence sur le terrain facilement décelables. Elle permet un dénombrement exhaustif et localisation des cerfs bramant.

Le brame marque la saison des amours pour les cervidés. Celui-ci a lieu tous les ans à la même période. Les cerfs dominants poussent un raire profond pour marquer leurs suprématie au sein d'une harde de biches. Une fois la place du brame est choisie, le cerf de place (dominant) défend cette supériorité contre d'autres cerfs (rivaux) qui tente de lui ravir pour couvrir les biches en poussant des raires intenses.

Le principe de cette méthode est de déterminer le nombre de cerfs qui participent au brame, les animaux étant localisés par leurs raires (cris) au cours d'observations nocturnes. La réalisation de cette méthode nécessite la connaissance préalable des places de brames et les mouvements des animaux. Ces premières peuvent facilement être déterminées par des tournées nocturnes qui précèdent la première séance d'observation, ou par les observations des années antérieures. Les places de brame ne changent pas d'une année à l'autre. Chaque observateur est muni d'une carte de la forêt sur laquelle est délimité son secteur d'observation. Sur ce secteur sont déterminés un certain nombre de points d'arrêt (8 à 10 points), où l'observateur s'arrête quinze minutes pendant lesquelles il note tous les raires entendus, leur direction et l'heure d'écoute, on peut ainsi localiser les animaux par triangulation (CTGREF, 1976).

L'intensité du brame est très variable d'une journée à l'autre en fonction des conditions atmosphériques. Il est plus fort par un temps clair et frais que par un temps humide et venteux. Le chiffre obtenu par cette méthode est évidemment un chiffre minimum, car il y a lieu d'éliminer tous les cas douteux où il peut y avoir déplacement de l'animal d'une place vers une autre au cours de la séance d'observation. L'observation porte sur tous les cerfs de plus de quinze mois et aussi les daguets qui peuvent émettre un mire lors d'un dérangement quelconque (Lustrat, 1988).

3-8 - Déroulement de l'opération

Dans le cas de la présente étude, nous avons investi 27 stations d'écoutes à raison de 9 postes par région (wilaya). La superficie couverte par les observateurs est de 4000 ha par région. Le temps des écoutes est débuté à 19 heures et a pris fin à 21 heures, parfois ce temps est prolongé jusqu'à 22 heures. Il s'agit d'une espèce nocturne c'est pourquoi l'opération se déroulait entre 19 heures et 22 heures. Deux sorties consécutives (deux jours) sont effectuées par wilaya la deuxième semaine du mois de septembre correspondant au pic du brame. Tout individu entendu doit être répertorié sur la fiche d'observation et porte un numéro qu'il garde en cas d'écoutes ultérieures par les mêmes observateurs. Pour tout animal entendu, la position approximative, heure de début et de fin de brame seront notées (voir annexe n°5). Si le cerf se déplace, il faut noter son itinéraire sur la carte. Cette précision géographique est indispensable à la bonne interprétation en fin d'opération.

En plus des cartes et des fiches, chaque groupe d'observateur (généralement deux personnes par groupe) munis de :

- Une montre ;
- Une boussole ;
- Une rose des vents ;
- Un crayon ;
- Un véhicule Tout Terrains

Le positionnement géographique des postes d'écoute sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Positionnement géographique des postes d'écoute

Région (wilaya)	N° Poste	Lieu dit	Coordonnées géographiques		Superficie (ha)	Nbre de postes
Ain Zana (Souk Ahras)	1	TPF	8°13'38.62''E	36°24'24.83''N	4000	9
	2	Tabet naadja	8°14'30.07''E	36°24'52.95''N		
	3	Grabissa	8°15'17.89''E	36°24'57.67''N		
	4	El guliaa	8°15'40.00''E	36°26'9.00''N		
	5	Fedj el kelba	8°12'39.00''E	36°26'37.00''N		
	6	Maazila	8°12'56.27 ''E	36°25'53.85''N		
	7	El argoub	8°09'15.09''E	36°25'35.00''N		
	8	Ourida	7°55'10.00''E	36°25'43.00''N		
	9	Kef lesoued	7°54'7.00''E	36°25'4.00''N		
Beni Salah (Guelma)	1	Ain guebsa	7°53'30.61''E	36°30'30.10''N	4000	9
	2	Rekharekh	7°56'12.58''E	36°30'39.58''N		
	3	Ras el oued	7°54'56.03''E	36°30'33.89''N		
	4	Kouhaila	7°51'08.16''E	36°29'13.92''N		
	5	Zembil	7°53'06.67''E	36°29'23.46''N		
	6	M'rihil	7°54'57.77''E	36°30'00.20''N		
	7	Kef n'chima	7°49'51.80''E	36°29'43.70''N		
	8	Bordj el khali	7°51'27.14''E	36°32'24.72''N		
	9	Ourida	7°53'16.77''E	36°26'26.07''N		
El Aioun	1	Randania	7°56'33.86''E	36°31'32.40''N	4000	9
	2	Safsafa	7° 58'40.06''E	36°30'45.28''N		
	3	Djouad lmdina	7°58'19.47''E	36°30'03.54''N		
	4	Kef ramoul	7°58'07.06''E	36°29'43.63''N		
	5	Sidi bouzid1	7°57'31.80''E	36°30'21.23''N		

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

(Taref)	6	Sidi bouzid2	7°56'46.73''E	36°30'20.90''N		
	7	Maida	7°53'20.85''E	36°32'12.93''N		
	8	Ain kerma	7°54'5.22''E	36°32'09.29''N		
	9	Ain zana	7°54'38.37''E	36°32'421.33''N		
Total					12000	27



Figure 15 : L'équipe d'observateurs en plein essai de la méthode de raire préenregistré (Beni Salah).

4.1 - Résultats

Avant de détailler les résultats obtenus dans le cadre du présent travail, il est utile de rappeler la situation des zones d'étude et de les illustrer sur la figure suivante afin de montrer la répartition actuelle de la population du cerf à l'état naturel.

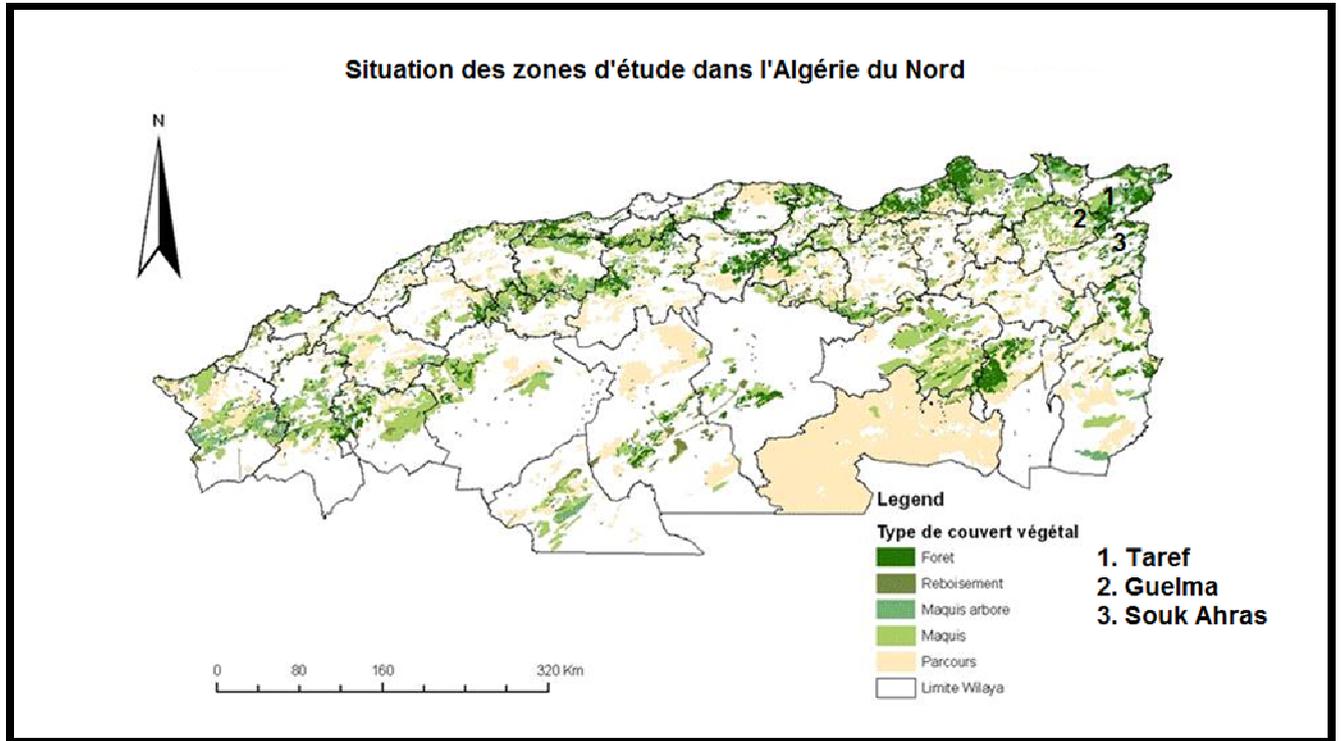


Figure 16 : Situation des zones d'étude dans le Nord de l'Algérie ; ONC ; échelle : 1/40 000

Dans le cadre de la présente étude l'intérêt est porté sur les mâles de place (mâles dominants). Connaissant la structure sociale des cerfs en cette période de reproduction qui est composée des mâles dominants, des femelles constituant le harem avec leurs petits de l'année et les cerfs rivaux, ces derniers à leur tour brament aussi mais ils n'influent pas sur la reproduction.

4.1.1-Dans la région de Beni Salah (Guelma)

Les résultats du dénombrement par la méthode d'écoute du brame durant cinq années successives (2013 à 2017) dans la région de Beni Salah (wilaya de Guelma) sont illustrés dans le tableau 8 et dans la figure 17 :

Tableau 9 : Résultats relatifs au dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région de Beni Salah (2013 à 2017)

Année	2013	2014	2015	2016	2017
Effectif de cerfs bramants	13	14	9	9	12

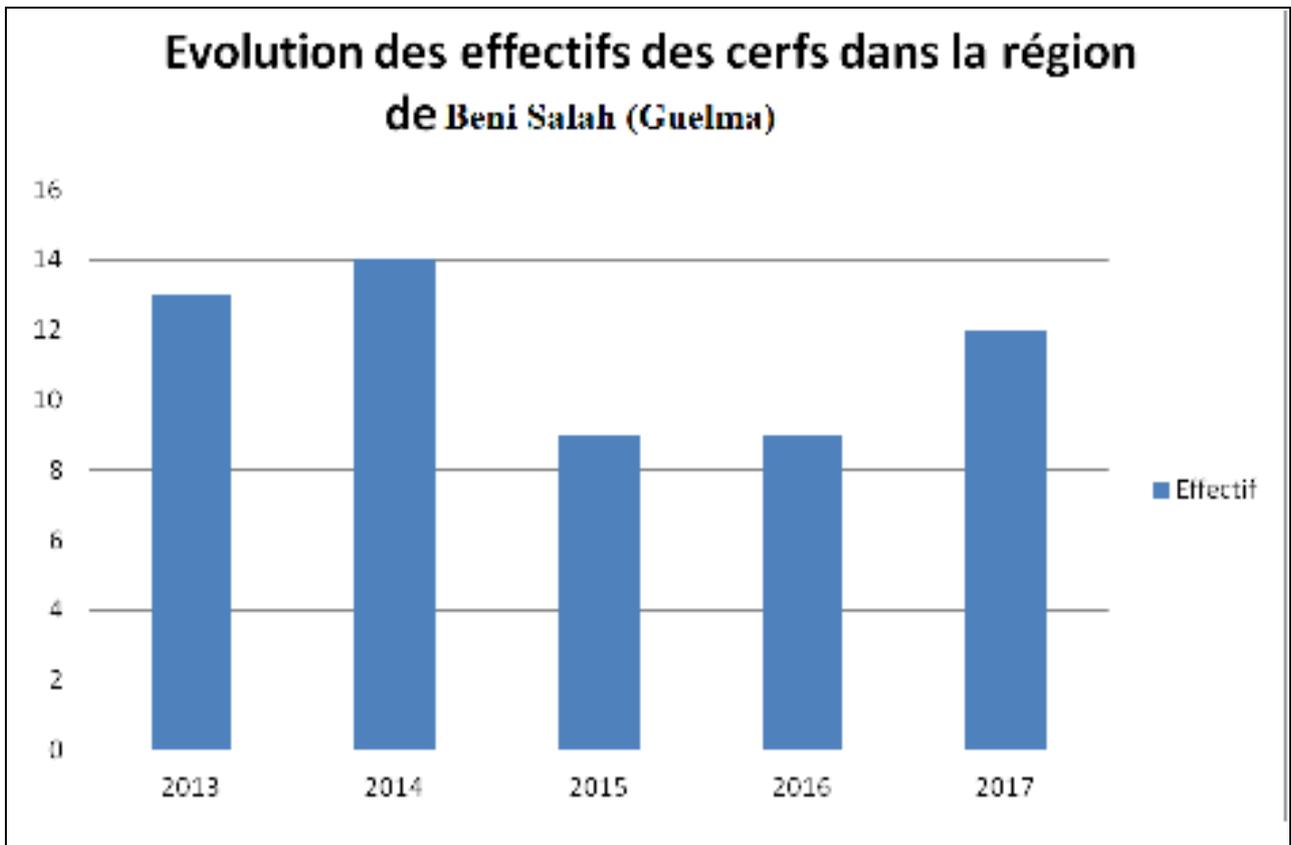


Figure 17 : Evolution des effectifs des cerfs dans la région de Beni Salah (Guelma)

Ces résultats nous permettent d'apprécier l'évolution temporelle de la population du cerf. Ainsi, leur effectif est passé de 13 cerfs bramant en 2013 à 14 cerfs en 2014 avec une légère augmentation. Une régression de la population des cerfs bramant est enregistrée en 2015. L'année 2016 a connu une stabilité par rapport à sa précédente. L'effectif dénombré durant ces années (2015 et 2016) est de 9 cerfs seulement soit une perte de 42% de l'effectif existant l'année précédente. La reprise et l'augmentation du nombre de cerfs est remarquable en 2017, leur effectif est passé de 9 à 12 cerfs bramant, soit une augmentation de 33,3% des cerfs présents en 2016.

4.1.2-Dans la région de Ain Zana (Souk Ahras)

Les résultats du dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région de Ain Zana (wilaya de Souk Ahras) sont illustrés dans le tableau 10 et la figure 18 :

Tableau 10 : Résultats du dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région de Ain Zana (Souk Ahras)

Année	2013	2014	2015	2016	2017
Effectif de cerfs bramants	3	6	7	5	9

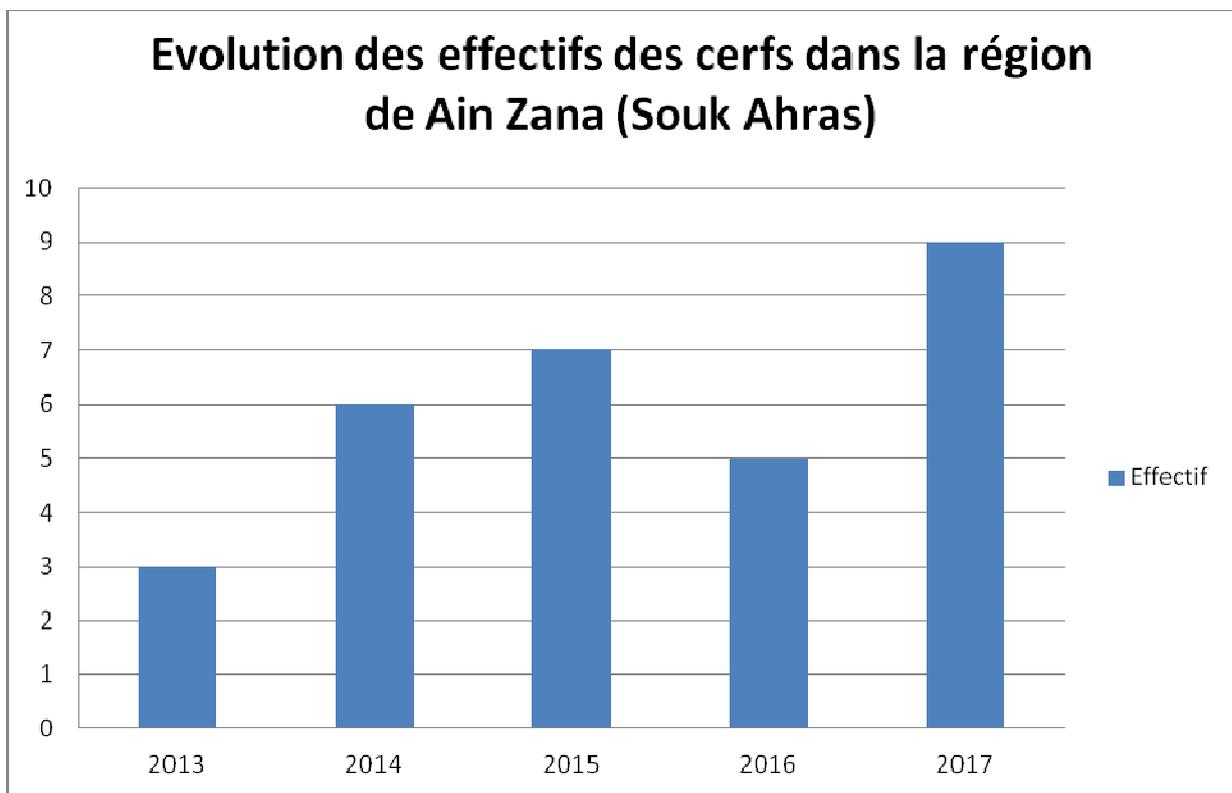


Figure 18 : Evolution des effectifs des cerfs dans la région de Ain Zana (Souk Ahras)

En tenant compte des résultats des dénombrements de l'année 2013 où 3 cerfs bramants ont été recensés, nous pouvons constater une nette augmentation du nombre de cerfs bramants des années 2014 et 2015, le nombre des cerfs est pratiquement doublé par rapport à l'année 2013. Nous avons enregistré une augmentation de plus de 50% par rapport à l'effectif présent en 2013. L'année 2016 a connu une légère diminution, nous avons dénombré 5 cerfs. Une reprise remarquable a été constatée en 2017, le nombre des cerfs bramant est passé de 5 à 9, soit une augmentation de 44,4% par rapport à l'année 2016, et a triplé par rapport à l'effectif existant en 2013. D'une manière générale, les cerfs bramant dans cette région ont connu une augmentation

considérable. Cela ne peut se justifier que par la position de la région qui représente une zone de transit pour les cerfs migrants de l'Algérie vers la Tunisie et vice-versa.

4.1.3-Dans la région d'El Aioun (El Taref)

Les résultats du dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région d'El Aioun (wilaya d'El Taref) sont illustrés dans le tableau 11 et la figure 19 :

Tableau 11 : Résultats du dénombrement par la méthode d'écoute du brame dans la région d'El Aioun (wilaya d'El Taref)

Année	2013	2014	2015	2016	2017
Effectif de cerfs bramants	0	4	4	1	1

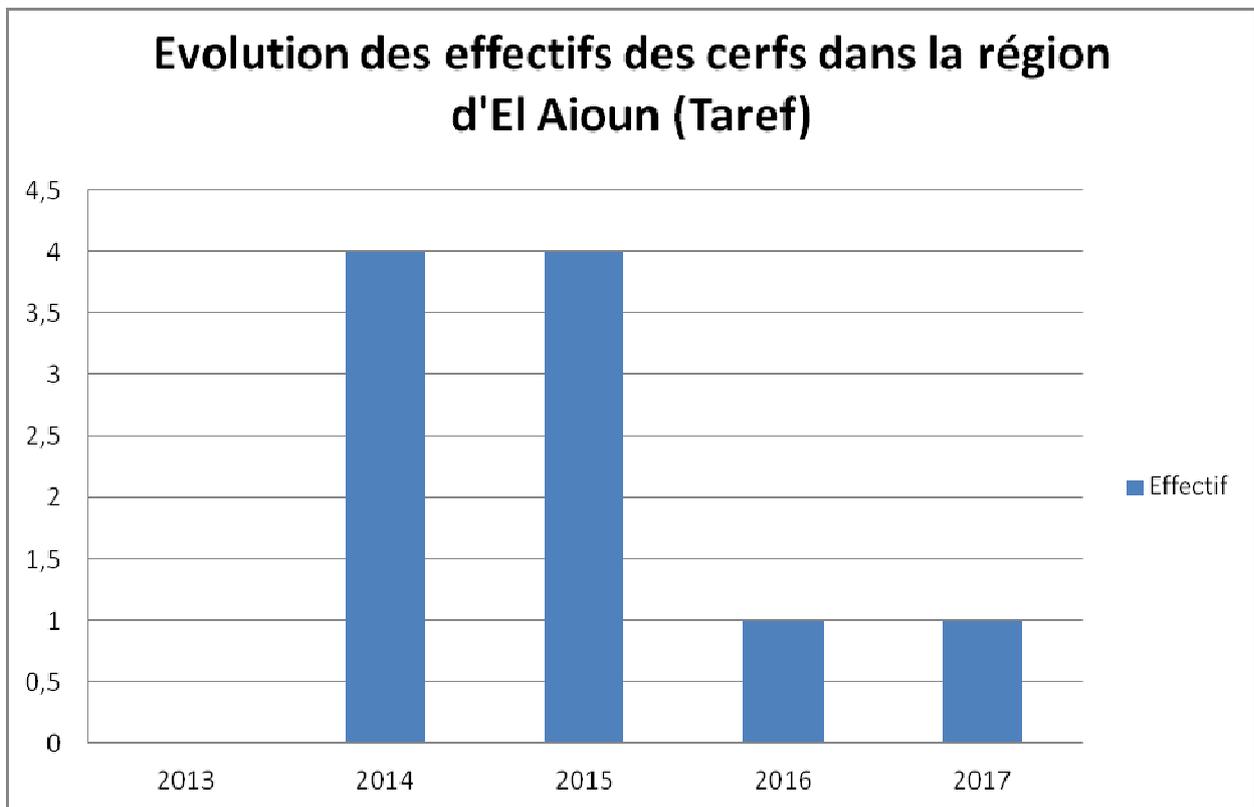


Figure 19 : Evolution des effectifs des cerfs dans la région d'El Aioun (El Taref)

La région d'El Aioun (Taref) enregistre le plus faible résultat quant au nombre de cerfs bramant. En effet, en 2013 aucun cerf n'a été écouté. Une augmentation est remarquée en 2014 où 4 cerfs ont été recensés. Ce chiffre s'est stabilisé en 2015 puis recheté en 2016 et 2017 pour enregistrer uniquement un cerf bramant, soit une perte de 75% des cerfs présents l'année précédente.

4.2 – Discussion

L'indice de brame montre une absence de fiabilité et ne reflète aucune variation de l'abondance d'une population, il ne peut donc pas être considéré comme un indice de changement écologique (ICE) pertinent et fiable. Toutefois, il peut potentiellement refléter l'expansion géographique d'une population (mais alors elle sera visible avec d'autres indices). Des alternatives existent pour comprendre comment fonctionne une population de cerfs comme l'indice nocturne qui, associé à la mesure du poids des faons et du taux de gestation des bichettes, permet d'obtenir un résultat bien plus pertinent et avec un effort logistique bien moindre.

Cette technique a été appliquée en France, en Italie ainsi qu'en Tunisie dans la réserve d'El Feidja et dans la réserve de Mhebès (Amadou *et al.*, 2004). D'après les résultats obtenus, la densité des cerfs est basse dans les forêts de l'est Algérien, comparativement aux résultats obtenus par cette méthode chez les cerfs élaphe d'Europe. Murgia *et al.* (2005), dans la réserve de Monte Arcuso de 600 ha, il est noté une densité de 28,6 cerfs / 100 ha, une valeur nettement supérieure à celle trouvée dans nos régions d'étude (< 1 cerf / 100 ha) entre l'année 2013 et 2017. Cela trouverait une explication dans la nature du biotope et le comportement de l'espèce qui diffère nettement de celle présentement étudiée.

Si on compare ces densités avec celles obtenues en 1990 dans la région de Beni Salah en utilisant une diversité des méthodes de dénombrement appliquées, il est difficile de donner une estimation représentative des effectifs. Ainsi, en 1990 par la méthode des écoutes du brame 15 cerfs de place ont été dénombrés. Dans la même année, à l'aide du panneutage sur 200 ha, 13 cerfs sont recensés, soit 6,5/100 ha. D'autre part, Sennaoui (1990), par l'étude des indices de présence enregistre une densité de 4,2 cerfs aux 100 ha.

Le faible nombre de cerfs bramants serait dû au dénombrement lui-même ayant débuté probablement après la période de pic du brame, c'est l'explication première valable pour appuyer le résultat obtenu dans la région d'El Aioun, le nombre de cerfs bramants a chuté de 4 en 2014 à 1 en 2017 ; ce qui est problématique. En effet, les deux dernières années (2016 et 2017) les opérations de dénombrement dans la région d'El Taref ont été effectuées en octobre, c'est-à-dire vers la fin du rut.

A l'évidence, le déclin des cerfs dans la région de Beni Salah, 14 cerfs en 2014 et 9 seulement en 2016 et 12 en 2017 ne peut s'expliquer que par le phénomène migratoire, *primo* en raison du phénomène du braconnage occasionnant en conséquence une perturbation très importante de la population de cerfs, ce qui pourrait y empêcher toute sédentarisation de l'espèce et *secundo* à cause des incendies répétés notamment celui de l'année 2017 qui a pratiquement ravagé les habitats préférés du cerf dans la région, et le dérangement causé par les bergers qui laissent leurs

troupeaux concurrencer l'espèce pour la nourriture notamment et le refuge. Les forestiers confirment des cas de braconnage dans cette zone. Cette hypothèse doit être prise au sérieux.

Contrairement aux deux régions suscitées, la région de Ain Zana enregistre des résultats satisfaisants. En effet, le nombre de cerfs bramants avait augmenté, il avait même triplé : 3 cerfs en 2013 pour atteindre 9 en 2017. Il se pourrait que le phénomène de migration soit la raison de cette augmentation. La situation géographique de la région favorise davantage la présence du cerf, elle constitue la zone de transit pour les cerfs d'Algérie et de la Tunisie. Cet animal ne reconnaît pas les frontières, aussi les cerfs migrants du massif forestier de Beni Salah vers Ain Zana fuient les braconniers et les incendies de forêts.

La situation biologique des populations du cerf de Berbérie dans les régions étudiées justifie amplement la mise en place d'un mécanisme d'aménagement. En effet, les populations naturelles se trouvent actuellement dans des milieux nécessitant des aménagements urgents. Cette mesure consacrera des espaces spéciaux qui dans le court terme concerne au moins 10 000 hectares au total dans les régions de Souk Ahras, Guelma et El Taref. Dans un deuxième temps et pour pouvoir espérer inverser la tendance, il faut renforcer les populations naturelles par des réintroductions. Les aménagements spécifiques sur les 200 000 ha représentant des habitats potentiels pour le cerf au niveau national, associés à des patrouilles de surveillance constituent un volet prioritaire mais dont le succès dépend grandement des parties prenantes au niveau de l'exploitation de l'espace forestier.

La mise en œuvre combinée des actions qui agissent à la fois sur les milieux et en augmentant la survie des adultes et des jeunes et la lutte contre le braconnage, permettront d'augmenter les densités. Cette approche est d'autant plus que nécessaire car il est difficile d'envisager d'augmenter significativement cette densité en agissant tout simplement sur les 10 000 ha réservés pour l'espèce.

Par ailleurs, il est nécessaire de peupler et de renforcer les populations naturelles par le biais de réintroduction ; cette dernière est envisageable dans le contexte où l'espèce a disparu localement et son habitat n'est pas irréversiblement dégradé, là on peut citer l'exemple du massif forestier de l'Akfadou qui a connu des opérations de réintroduction de cerf de Berbérie dans les années 2005 et 2006 après près de sept siècles d'absence sur cet habitat qui a gardé son état favorisant le développement de l'espèce, sinon une action préalable de réhabilitation des habitats est indispensable dans une première phase.

Les mesures de conservation de l'espèce en Tunisie à partir de 1963 sont un modèle à suivre en Algérie. En effet, les forêts fréquentées par une dizaine de cerfs ont été déclarées réserves où toute espèce de chasse est interdite. Par ailleurs, un enclos de 417 ha a été créé en 1966 après un

choix minutieux de l'emplacement dans la forêt d'El Feidja. La mise en place de l'enclos a donné des résultats importants puisque la population du cerf s'est élevée à 200 cerfs en 1974. Les Tunisiens et devant ce succès tangible, ont créé un deuxième enclos de 100 ha à Ain Bacouch (Tabarka) en 1975 et un troisième de 300 ha à Mhebès en 1978, ce qui a permis à la Tunisie de compter un effectif de plus de 400 cerfs dans les trois enclos (Hasnaoui, 1995).

Par ailleurs, du fait de la mise en réserve de la plupart des périmètres forestiers fréquentés par les cerfs et de l'élimination du braconnage de l'espèce par l'information et la sensibilisation des populations, ainsi que le gardiennage strict et l'interdiction de sa chasse, les hardes naturelles se sont reconstituées et la population extérieure aux enclos est évaluée à un millier de têtes.

La réintroduction d'espèces sauvages dans leur milieu naturel consiste à introduire des individus d'une espèce en danger de disparition dans son milieu d'origine. C'est une des stratégies mise en œuvre en biologie de la conservation pour tenter de restaurer des populations d'espèces menacées de disparition. Une telle opération en effet, ne peut qu'augmenter les chances de la pérennité des espèces en danger critique comme le cas des populations du cerf de Berbérie. Une réintroduction est de plus en plus associée à des études scientifiques de faisabilité. En effet pour mettre en place une réintroduction il est important d'évaluer plusieurs points :

- la zone choisie qui est le milieu naturel de l'espèce, doit présenter ou avoir présenté des individus de l'espèce, afin de pouvoir accueillir les individus et suffire notamment à leurs besoins en nourriture. Elle ne doit donc pas être trop dégradée ;

- les causes qui ont conduit au déclin de l'espèce doivent être inventoriées et évaluées pour éventuellement y remédier, pour préserver les individus relâchés.
- Les animaux proposés pour la réintroduction doivent subir plusieurs tests vétérinaires afin de ne pas contaminer la population déjà présente dans le milieu ;
- Les habitants des régions concernées doivent accepter sa présence. Toutes ces mesures ont été prises lors des deux opérations de réintroduction de cerf réalisées au niveau des deux massifs forestiers dans l'Akfadou et Collo.

Pour permettre une future réintroduction, il est primordial que le bien être des animaux soit au centre de leur élevage en captivité. Leur nourriture, l'espace qui leur est dédié, une certaine tranquillité et un meilleur suivi sanitaire.

En captivité, les dimensions des enclos sont forcément plus réduites. Il faut alors faire preuve d'ingéniosité pour optimiser l'espace disponible. Par exemple grâce à la végétation, des retenues d'eau. C'est le travail des équipes scientifiques et des soigneurs de veiller à leur bien être.

Une réintroduction ne peut donc être faite sans études au préalable afin d'évaluer son efficacité, et de nombreuses demandes administratives doivent être réalisées. Il est essentiel également de suivre les individus choisis dès le premier jour du lâcher et ce sur plusieurs années pour s'assurer de la réussite de la réintroduction.

Conclusion et perspectives

La méthode des écoutes nocturnes du brame en réalité ne permet pas d'apprécier les effectifs du cerf, mais elle définit principalement un indicateur sur le potentiel reproducteur représenté par le nombre de cerfs bramants. Cette méthode nous renseigne sur la répartition des populations naturelles et les tendances sur leur dynamique. La technique de dénombrement utilisée sur la partie nord-est Algérien et qui représente l'aire de répartition naturelle du cerf de Berbérie est basée sur les particularités comportementales du cerf. En fait, cette technique doit être combinée avec la technique de comptage par corps des cerfs et biches sur les zones de brame à l'aide de phares pour déterminer les densités sur les zones du brame.

Les effectifs du cerf de Berbérie dans nos sites d'étude ne sont guère satisfaisants compte tenu du nombre d'années consacrées à la protection de cette espèce de manière plus ou moins stricte. Il va donc falloir agir rapidement pour trouver des solutions efficaces pour résoudre les innombrables problèmes qui freinent la dynamique de la population du cerf de Berbérie dans ces sites et particulièrement dans la région de Beni Salah, laquelle constitue en réalité le plus important foyer de multiplication de cette espèce pour un peuplement ou un repeuplement des forêts de l'Est Algérien.

A l'exception de la région d'Ain Zana, nous constatons à travers les opérations de dénombrement au fil des années, une régression significative du nombre des cerfs bramants, conséquence du braconnage, de la fragmentation des habitats induit surtout par les incendies et par la migration des cerfs vers d'autres territoires notamment la Tunisie.

Pour remédier au phénomène de migration, l'environnement naturel du cerf doit être aménagé pour lui procurer un maximum de conditions propices à son développement. La maîtrise de plusieurs facteurs permet d'obtenir une population en harmonie avec son milieu notamment : les ressources alimentaires, la quiétude, un couvert diversifié et la répartition régulière de l'eau, la protection et la conservation des habitats en vue du maintien et du développement des populations du cerf, l'aménagement et la réhabilitation des biotopes dégradés.

Ces aménagements ne peuvent être réussis sans l'obtention de l'adhésion des populations utilisatrices de ces milieux dans le cadre de la gestion des ressources (tenir compte de la contrainte socio-économique afin d'intégrer les besoins de la population et de bénéficier de leur expérience dans la préservation des ressources).

Un programme régional avec la création de parcs transfrontaliers algéro-tunisiens constitue l'un des meilleurs moyens pour l'élaboration d'une politique commune de protection et pour mettre à l'abri le cerf de Berbérie.

Conclusion et perspectives

Le braconnage qui représente la menace principale pour les populations de cerfs dans les régions de l'extrême Est Algérien doit être éradiqué. A cet effet, il est recommandé de :

- Mettre en place une base de données afin de recenser les suspicions et les cas avérés de braconnage dans ces régions ;
- Réaliser des documents techniques et des panneaux rappelant la législation relative à la protection du cerf ;
- Organiser des réunions avec l'ensemble des acteurs de la lutte anti-braconnage (Gendarmerie, Police, Forestiers et Douanes) pour la mise en place de méthodes de lutte et présenter également les données diverses compilées dans la base de données afin d'orienter les patrouilles de surveillances ;

Nous avons désormais le devoir de prendre toutes les mesures qui s'imposent pour éviter au cerf le sort de la gazelle dama, du lion de l'atlas, de la panthère et de beaucoup d'autres espèces animales perdues à jamais pour l'humanité.

Références bibliographiques

- [1] **Abrougui M., 2002** - *Programme pour l'Afrique du Nord, projet éducation et conservation de la biodiversité*. T 59, 12p.
- [2] **Alik A., 2010** - *Résultats préliminaires du projet de réintroduction du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus BENETT., 1833) dans la forêt de l'Akfadou*. Mémoire de Master en Sciences Naturelles de l'Environnement. Université A. MIRA, Béjaia, 51p.
- [3] **Amadou O. A., 2002** - *Le cerf de Barbarie (Cervus elaphus barbarus, BENNET 1833) dans la réserve de Mhebès, régime alimentaire, recensement de la population dans la réserve de Mhebès, mensuration des bois et répartition dans les Mogods*. Mém. DEA, Fac. Sci. Bizerte : 127 p.
- [4] **Amadou O. A., 2006** - *Ecobiologie du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus) en Kroumirie Mogods (Tunisie)*. Thèse Doct. Sci., Univ. 7 Nov. Carthage, 221p.
- [5] **Amadou O.A., Murgia C., Antonelli F. et Aissa P., 2004** - Compared antler developments in Barbary Deer (*Cervus elaphus barbarus*) of two Tunisian reserves. *Game Wildl. Sci.*, 21 (1) : 41-53.
- [6] **Bagnouls F Et H. Gaussen, 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88 : 193-239.
- [7] **Belouahem - Abed D., 2012** - *Etude écologique des peuplements forestiers des zones humides dans les régions de SKIKDA, ANNABA et EL TARF (Nord-Est algérien)*. Thèse de Doctorat d'état en écologie et environnement, Université Badji Mokhtar, Annaba, 320 p.
- [8] **Ben Safia N., 1990** - *Contribution à l'étude de la capacité d'accueil du milieu-besoins alimentaires du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus, Bennet, 1833)*. Mém. Ing. Agro., I.N.A-El-Harrach, 96p.
- [9] **Bertouille S., 2008** - Dynamique des populations de Cerf en région Wallonne. *Forêt wallonne n° 94 - mai/juin* : 56-66.
- [10] **Bouacha B.E., 2001**- *Contribution à l'étude de l'entomofaune du forêt de Boumezran - Ain Zana (Souk-Ahras)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Badji Mokhtar, Annaba.
- [11] **Boumazouzi S., Hamadi F. et Lefkir S. 2005** - *La dimension humaine dans la gestion des populations du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus ; BENNETT, 1833) en vue de sa réintroduction dans la wilaya de Skikda*. Mém. Ing. Eco. Anim., U.S.T.H. B., Alger, 148p.
- [12] **Brelurut A., Pingard A., Theriez M., 1990** - *Le Cerf et son élevage : Alimentation, techniques et pathologie*. Ed. Le Point Vétérinaire-INRA, Paris, 144 p.
- [13] **Burthey A., 1991** - *Etude du régime alimentaire du cerf de Bérberie par analyse des Fèces*. Mém. Dip. E.P.H.E., Univ. Montpellier, 90p.

Références bibliographiques

- [14] **Burthey F., Burthey A., Sennaoui F. et Bensafia N., 1992** - The *Cervus elaphus barbarus* (Benett, 1833) in Algeria. Status and first elements of eco-ethology. Results and prospects after three years of investigation. Pp. 271-276 in Spitz F., Janeau G., Gonzales G., et Aulagnier S. (eds), *Ongulés/Ungulates 91; Proceedings in the International Symposium, Toulouse, France, September 2-6, 1991*. SFEPM-IRGM, Paris and Toulouse, France.
- [15] **Cemagref, 1984** - *Méthode de recensement des populations de chevreuils* : 17-31.
- [16] **Ctgreg (Centre Technique du Génie Rural, des Eaux et des Forêts), 1976** - Méthode de recensement des populations de cerfs. *Revue « Forêt et gibier »* : 10-31.
- [17] **Dajoz R., 1985**- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- [18] **Emberger L., 1971** - *La végétation de la région méditerranéenne, essai d'une classification des groupements végétaux*. Travaux de botanique et d'écologie, T2. Ed. Masson et Cie, 520 p.
- [19] **Fenni F. et Braouni L., 2017** - *Suivi de l'évolution de la population du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus Bennett, 1833) réintroduite dans le massif forestier de l'Akfadou (Béjaia)*. Mémoire de Master académique, Univ. Blida 1, 70 p.
- [20] **Fichant R., 2003** - *Le Cerf, biologie, comportement, gestion*. Edition du Gerfaut, Paris 240p.
- [21] **Grasse P., 1954** - *Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie. Tome X : insectes supérieurs et hemipteroides*. Masson et Cie. Edition Fasc.1, 375 p.
- [22] **Hafiane A., 2006** - *Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la commune d'Ain-zana. Rapport d'orientation phase 01 Analyse du milieu physique du territoire communal et de l'aire d'étude*. pp 41-59.
- [23] **Hasnaoui B., 1995** - Déséquilibre de l'écosystème forestier et ses conséquences sur la faune sauvage en forêt méditerranéenne : Cas du sanglier et du cerf de Berbérie. *Forêt Méd., T. XVI, n°3* : 361-365.
- [24] **Kacem S.B.H., Müller H.P. et Wiesner H., 1994** - *Gestion de la faune sauvage et des parcs nationaux en Tunisie : Réintroduction, gestion et aménagement*. Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Tunis, 305 p.
- [25] **Khadraoui D., 2005** - *Contribution à l'étude de la dimension humaine dans la gestion du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus) au Parc National d'El Kala*. Mémoire d'ingénieur en sciences biologiques, Université Tizi Ouzou, 84p.
- [26] **Khammes N., 2014**- *Composition et fluctuations du régime alimentaire d'une population introduite du Cerf de berbérie Cervus elaphus barbarus, (BENNETT, 1833) dans la forêt de l'Akfadou*. Thèse de Magister.. Sci. Biol., Univ. M/Mammeri, Tizi Ouzou, 89 p.
- [27] **Khammes N. et Laoufi H., 2006** - *Contribution à l'étude de la dimension humaine dans la gestion du Cerf de berbérie (Cervus elaphus barbarus, BENNET 1833) dans le massif forestier de l'Akfadou*. Mém. Ing. Sci. Biol., Univ. M/Mammeri, Tizi Ouzou, 81 p.

Références bibliographiques

- [28] Klein F. et Hamann J.L., 1999 - Domaines vitaux diurnes et déplacements de cerfs mâles (*Cervus elaphus*) sur le secteur de la Petite Pierre (Bas-Rhin). *Gibier Faune Sauvage/Game & Wildl.* 16 : 251-271.
- [29] Ludet C. J., Schroeder W., Rottmann O. et Kuehn R., 2003 - Mitochondrial DNA phylogeography of red deer (*Cervus elaphus*). *Molecular Phylogenetics and Evolution.* Vol. 31: 1064-1083.
- [30] Lustrat P., 1988 - *Comptage de cerfs au brâme 1988 en forêt de Fontainebleau.* La Pipistrelle, T. 1, n° 4, 32 p.
- [31] Maamouri M., 2003 - *Contribution à l'Etude de la Dimension humaine dans la Gestion du Cerf de Berbérie en Tunisie, Tabarka, 101 p.*
- [32] Michel B., 1987 - *Dynamique des populations, condition et constitution de chevreuil (Capreolus capreolus L., 1758. dans les cantons de Neuchâtel et de Vaud (Ouest de la Suisse).* Thèse doctorat Vétérinaire Es Sci., Univ. Neuchâtel, 174 p.
- [33] Mitchell B., Staines B. W., Welch D., 1977- *Ecology of red deer.* Institute of terrestrial ecology, Combridge
- [34] Murgia C., Murgia A. et Deiana A.M., 2005 - "Sedici anni di censimenti del Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) nella riserva naturale WWF di Monte Arcosu". *Rendiconti del seminario della Facolta di scienze MM.FF.NN. dell' Universtà di Cagliari, fasc. ½, V. 75, 11 p.*
- [35] Natura 2000, 2015 - *Le cerf élaphe dans le monde.* France, 8 p.
- [36] Patthey P., 2003 - *Habitat and corridor selection of an expending red deer (Cervus elaphus) population.* Thèse de doctorat, Lausanne 2003, 167p.
- [37] Pitra C., Fickel J., Meijaard E. et Groves P. C., 2004 - Evolution and phylogeny of old world deer. *Moll. Phylogenet. Evol, 33 : 880-895.*
- [38] Salez P., 1954 - *Les Cervidés Africain. Le grand live de la faune Africaine et de chasse.* Ed : Schmit, Zurich et Kister, Genève : 158-160.
- [39] Sarri D., 2017 - *Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National d'El Kala et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région d'El Taref.* Thèse Doc. Sci. Forest., Univ. Ferhat Abbas, Setif 1, 174 p.
- [40] Sennaoui F., 1990 - *Approche préliminaire de la dynamique des populations et de l'occupation de l'espace par le Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus Bennet, 1833).* Mém. Ing., INA El Harrach, Alger, 90p.
- [41] Zanella G., 2007 - *Tuberculose bovine dans une population de cerfs et de sangliers sauvages : épidémiologie et modélisation.* Thèse Doc., Univ. Paris XI. Fac. Méd.Paris-Sud, 199 p.

Références bibliographiques

- [42] **Zouaidia H, 2006** - *Bilan des incendies de forêts dans l'Est Algérien : cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk Ahras*. Mém. Magist. Eco. Envi., Univ. Mentouri, Constantine, 109 p.

Sites Internet:

www.cosmovation.com/cervides.htm (Consulté le 28 mars 2018 à 20h30)

www.iucnredlist.org (Consulté le 30 mars 2018 à 20h00)

Annexes

Annexe n° 1 : Liste des mammifères présents dans la forêt de Boumezran

Nom	Espèce
Hérisson d'Algérie	<i>Atelerix algirus</i>
Lièvre brun	<i>Lepus capensis</i>
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>
Rat rayé	<i>Lemniscomys barbarus</i>
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>
Belette	<i>Mustela nivalis</i>
Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>
Genette	<i>Genetta genetta</i>
Chat sauvage	<i>Felis silvestris lybica</i>
Chacal doré	<i>Canis aureus</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>
Cerf de Berbérie	<i>Cervus elaphus barbarus</i>

Annexe n° 2 : Liste des oiseaux

Nom commun	Espèce
Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>
Pic vert	<i>Picus viridis</i>
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>
Traquet pâtre	<i>Saxicola torquata</i>
Rouge-queue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Merle noir	<i>Turdus merula</i>
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>
Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>

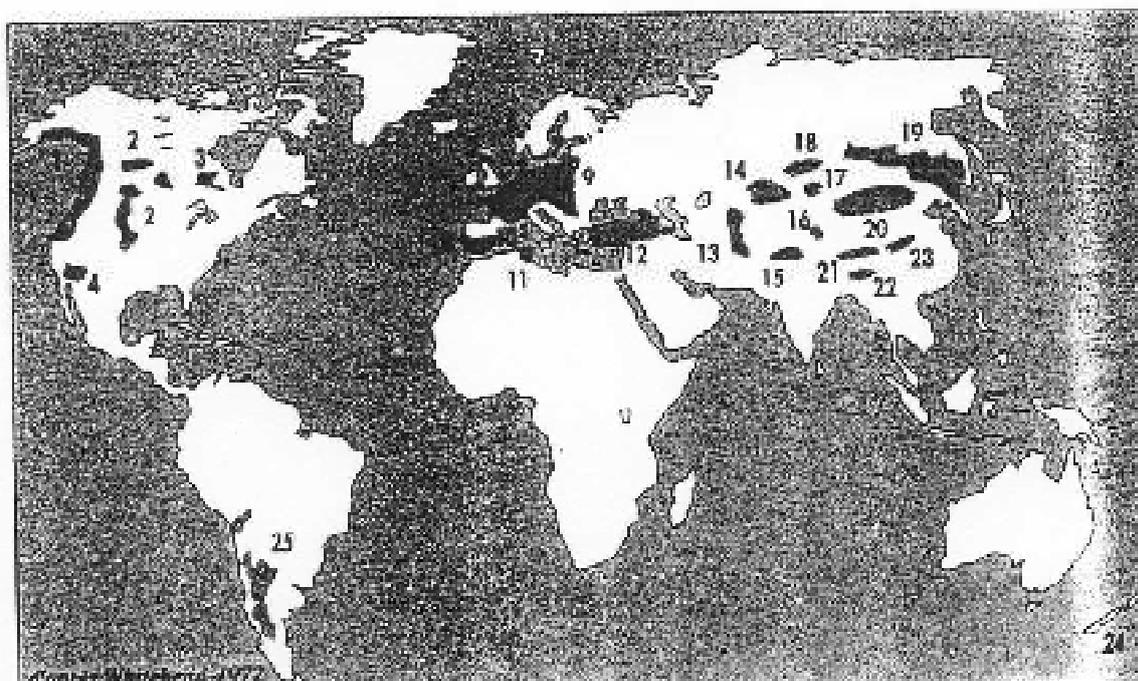
Annexes

Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>
Pipit farlouse (des prés)	<i>Anthus pratensis</i>
Pie grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>
Fauvette grise	<i>Sylvia communis</i>
Pouillot de bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>
Gobe-mouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Rossignol Philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>
Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>
Pic épeiche	<i>Dendrocopus major</i>
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>
Hirondelle des rochers	<i>Hirundo rupestris</i>
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>
Rubiette (Rougequeue) de Moussier	<i>Phoenicurus moussieri</i>
Rouge gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>
Cincla plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>
Bruant zizi	<i>Emberiza cirrus</i>
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>
Gros bec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
Martinet alpin	<i>Tachymarptis melba</i>

Annexes

Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
Hirondelle des fenêtres	<i>Delichon urbicum</i>
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>
Hypolaïs pâle	<i>Iduna pallida</i>
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>
Gobe-mouche gris	<i>Muscicapa striata</i>
Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>

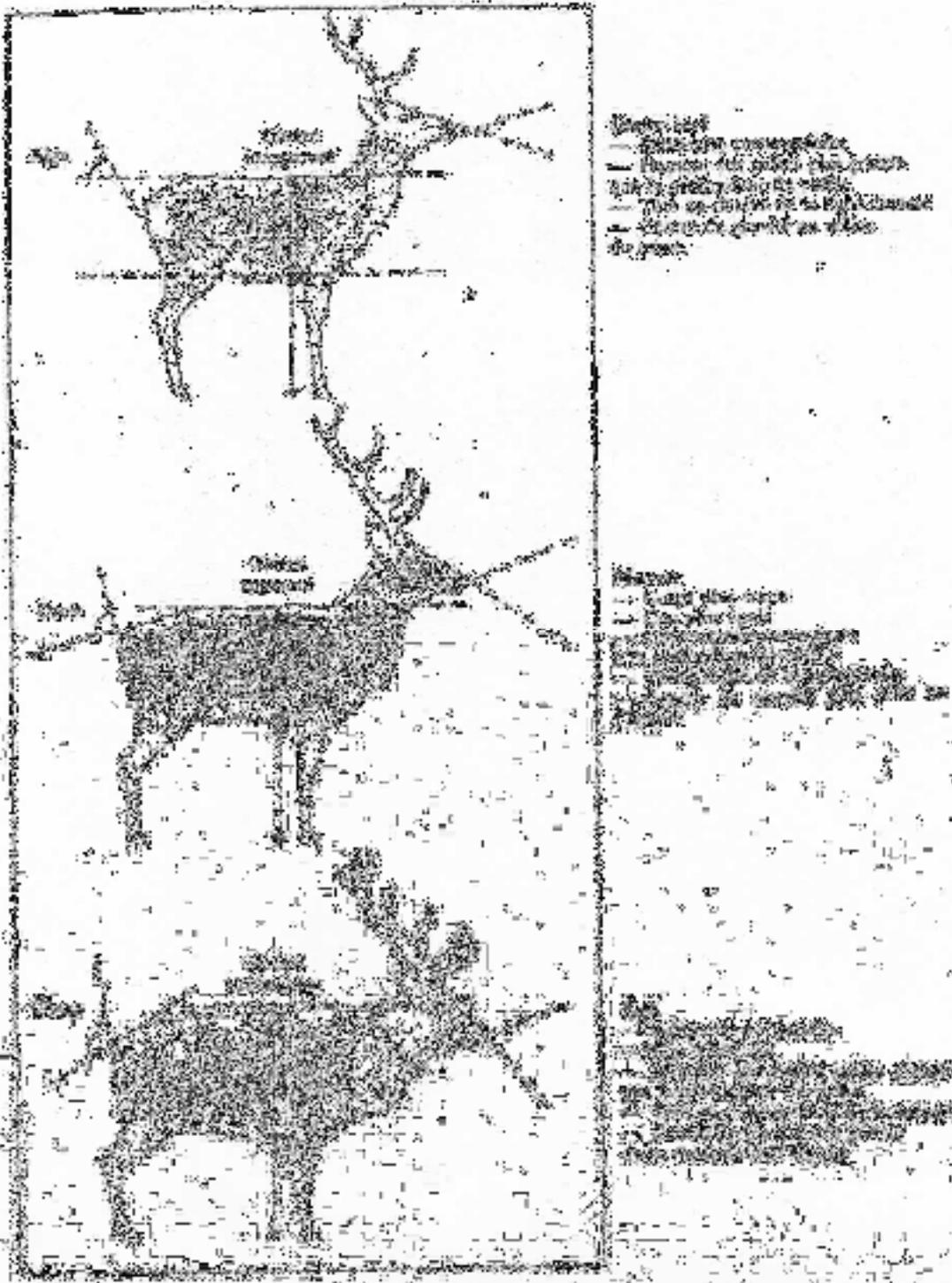
Annexe n° 3 : Répartition mondiale du cerf



25 SOUS-ESPÈCES : 1. *Cervus canadensis roosevelli* - 2. *C.e. nelsoni* - 3. *C.e. manitobensis* - 4. *C.e. nanus* - 5. *Cervus elaphus asiaticus* - 6. *C.e. asiaticus* - 7. *C.e. elaphus* - 8. *C.e. hispanicus* - 9. *C.e. hippelapinus* - 10. *C.e. sikanius* - 11. *C.e. bairdianus* - 12. *C.e. macul* - 13. *C.e. aserianus* - 14. *Cervus canadensis mansuetus* - 15. *Cervus elaphus nanglu* - 16. *C.e. yanktonensis* - 17. *Cervus canadensis asilicus* - 18. *C.e. wachet* - 19. *C.e. sibiriacus* - 20. *C.e. alashanicus* - 21. *C.e. macroni* - 22. *Cervus elaphus wulchi* - 23. *Cervus canadensis kashanensis*. Introduction - 24. Introduction de *Cervus canadensis* d'Amérique du Nord et de *Cervus scoticus* en Nouvelle-Zélande - 25. Introduction du *C.e. hircus* en Argentine et au Chili.

Annexes

Annexe n°4 : Evaluation de l'âge du cerf d'après sa morphologie et sa ramure



Annexes

Annexe n° 5 : fiche de relevés des cerfs bramant

IT	0 - 10mn		10 - 20 mn		20 - 30 mn		30 - 40 mn		40 - 50mn		50 - 60mn	
	Direc	Dis	Direc	Dis	Direc	Dis	Direc	Dis	Direc	Dis	Direc	Dis
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												

Observation directe

Observation	Mâle adulte	Mâle subadulte	Daguet	Biche	Bichette	Faon	Autres espèces
1							
2							
3							
4							

Remarques sur les conditions climatiques :.....

.....

.....

(POS : Poste, Direc : Direction, Dis : Distance, IT : Intervalle de temps)

Annexes

Annexe n°6 : Rose des vents

