



République Algérienne Démocr
جزائرية الديمقراطية الشعبية



972THV-1

Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Saad Dahleb de Blida

جامعة سعد دحلب البليدة

Institut des Sciences Vétérinaires

معهد العلوم البيطرية

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème :

***Analyse des facteurs de mortalités du cerf de
Berbérie (Cervus elaphus barbarus, Bennett, 1833)
en Algérie.***

Réalisé par : Melle BOUTERFA Celya

Soutenue publiquement le 28/06/2015

Devant le jury :

Mr BERBER A. : Président	Professeur	I.S.V Blida
Mr NEBRI R. : Examineur	Maitre de conférence	I.S.V Blida
Mme ABDELLAOUI L. : Promotrice	Maitre assistante	I.S.V Blida
Mr GOUICHICHE M. : Co-promoteur	Directeur du CCZ	C.C. Zeralda (Alger)

Promotion : 2014-2015



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Université Saad Dahleb de Blida
جامعة سعد دحلب البليدة
Institut des Sciences Vétérinaires
معهد العلوم البيطرية



Mémoire de fin d'études
En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème :

***Analyse des facteurs de mortalités du cerf de
Berbérie (Cervus elaphus barbarus, Bennett, 1833)
en Algérie.***

Réalisé par : Melle BOUTERFA Celya

Soutenue publiquement le 28/06/2015

Devant le jury :

Mr BERBER A. : Président	Professeur	I.S.V Blida
Mr NEBRI R. : Examineur	Maitre de conférence	I.S.V Blida
Mme ABDELLAOUI L. : Promotrice	Maitre assistante	I.S.V Blida
Mr GOUICHICHE M. : Co-promoteur	Directeur du CCZ	C.C. Zeralda (Alger)

Promotion : 2014-2015

REMERCIEMENTS

Je remercie d'abord « DIEU » le tout puissant de m'avoir donné la santé et le courage d'effectuer ce projet de fin d'études dans les meilleures conditions.

La réalisation de cette thèse fut une occasion merveilleuse de connaître et d'échanger avec de nombreuses personnes. Je ne ferais pas le pari de les énumérer sans risquer d'en omettre certaines. Je reconnais que chacune a, à des degrés divers, apporté une contribution positive à sa finalisation. Mes dettes de reconnaissance sont énormes à leur égard.

Je pense particulièrement à mon co-promoteur Mr GOUICHICHE Mhamed, directeur du Centre Cynégétique de Zeralda, pour la finesse de ses attitudes sur le plan aussi bien humain que scientifique. Il a toujours trouvé le juste équilibre entre la liberté qu'il m'a laissée dans le choix des grandes orientations et dans la détermination des pistes à suivre d'une part, et un soutien total et sans faille dans les moments délicats, d'autre part. Grâce à son approche respectueuse de la personne humaine, je me suis continuellement sentie à l'aise. Je lui en suis infiniment gré.

Je remercie vivement ma promotrice, M^{me} ABDELLAOUI Lynda, maître assistante à l'institut des Sciences Vétérinaires de Blida, qui a accepté de m'encadrer et de diriger ce travail en dépit de la subtilité du thème. Ses remarques successives, sa disponibilité et ses conseils continuels ont permis d'améliorer les différentes versions de ce travail.

J'adresse mes vifs remerciements aux membres du jury, Mr BERBER, professeur à l'ISV et Mr NEBRI, maître de Conférences à l'ISV. Pour l'honneur que vous me faites en acceptant de m'accorder le temps de juger ce modeste travail.

Mes remerciements les plus chaleureux sont à l'intention du Dr DAHMANI Abba, vétérinaire du Centre Cynégétique de Zeralda, pour son aide et son soutien.

Je présente ma gratitude la plus sincère au personnel du PZLA, spécialement le Dr SLAHDJJI Sadjia, directrice de la clinique vétérinaire, pour avoir consacré le maximum de son temps pour apporter toute information à ce mémoire.

Sans oublier tous les professeurs de l'institut, Je m'astreigne à un devoir de reconnaissance envers eux.

Pour toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail.

MERCI

In Mémorium

Je tiens à dédier ce modeste travail en premier lieu aux deux personnes que j'aurais aimé tellement connaître : mon regretté grand-père « Ali » et ma regrettée grand-mère « Ouerdia ». Que Dieu le Clément et la Miséricorde puisse vous accueillir dans son vaste paradis et accorder paix à vos âmes.

Dédicaces

Au nom d'Allah, le Clément et qui le manifeste, louange à toi maître des mondes.

Je dédie ce mémoire à certaines personnes que je remercie du fond du cœur pour leurs contributions et aides pour la réalisation de ce travail.

A mes très chers parents, qui sont la lumière et le guide de réussite de ma vie. Pour leur aide et leur soutien tout au long de mes études, pour toutes les valeurs qu'ils m'ont inculquées qui font de moi ce que je suis aujourd'hui. Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi. J'espère qu'un jour je serai capable de vous rendre le minimum de ce que vous me donnez.

A toi Nazim, pour tout l'amour qui nous unit, pour tout le respect et toute l'estime que je te porte, puisse Dieu nous réunir et exhausser nos vœux et souhaits.

A ma chère tante « Safiha », sans laquelle je n'aurais pu réaliser cette étude. Pour ta présence, ton aide, tes interventions pour me rendre aisé tout accès, et surtout ton soutien et tes conseils. J'espère que je serais à la hauteur de tes espérances.

A ma « nana », mon oncle paternel et mes grands-parents maternels, que dieu vous bénisse et vous donne longue vie.

A ma grande sœur « Delia », pour ton soutien et tes conseils, j'aurais souhaité que tu sois là.

A mes petites sœurs : Ouerdia « badi », et Thiziri « zozotti », je vous adore mes petites chéries.

A mon petit frère « Ali », je t'aime frangin, tu fais notre fierté.

A mes cousins et cousines surtout : Fatima, Nina, Kamelia, Melissa, Yasmine, et Amine.

A mes maîtres de stage : Dr Chermak, Dr Abdi, Dr Fritih, j'ai tant appris avec vous.

A mes amies et sœurs : Katia, Noor et Khadidja, pour ces cinq années d'amitié et de bonheur.

A toutes mes amies de la cité 07

A tous mes collègues de la promotion 2014/2015

A toute personne qui fait partie de ma vie, que j'ai omis de citer.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GENERALE	1
-----------------------------	---

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : PRESENTATION ET HISTORIQUE DE L'ESPECE

I.1. Présentation et caractères généraux de la famille des cervidés	3
I.1.1. Présentation	3
I.1.2. Caractères généraux	3
I.2. Historique et origine du genre cervus	3
I.3. Répartition du cerf dans le monde	4
I.4. Répartition historique du cerf de Berbérie en Afrique du Nord	4
I.5. Répartition actuelle du cerf de Berbérie en Afrique du Nord	5
I.6. Répartition actuelle du cerf de Berbérie en Algérie	5

CHAPITRE II : ECO-BIOLOGIE ET ECO-ETHOLOGIE DU CERF DE BERBERIE

II.1. Eco-biologie du cerf de Berbérie	7
II.1.1. Systématique	7
II.1.2. Nomenclature	7
II.1.3. Morphologie	7
II.1.4. Développement de la ramure	8
II.1.5. Critères de distinction du sexe	10
II.1.6. Critères de distinctions de l'âge	10
➤ A partir des bois	10
➤ A partir des dents de la mâchoire inférieure	11
II.1.7. Appellations du cerf pendants son cycle biologique	11
II.1.8. Reproduction	11
II.2. Eco-éthologie du cerf de Berbérie	12
II.2.1. Comportement	12
II.2.2. Habitat, domaine vital et utilisation de l'espace	13

II.2.3. Activités circadiennes et annuelles	14
II.2.4. Régime alimentaire	15
II.2.5. Indices de présence	16

CHAPITRE III : FACTEURS AGISSANTS SUR LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE CERF DANS LE MONDE

III.1. Mortalité néonatale	18
III.2. Facteurs climatiques	18
III.3. Compétition inter spécifique	19
III.4. Compétition intra spécifique	19
III.5. Prédation	19
III.6. Braconnage	19
III.7. Facteurs pathologiques	20
III.7.1. Maladies transmissibles bactériennes	20
III.7.2. Maladies transmissibles virales	23
III.7.3. Maladies transmissibles parasitaires	26
III.7.4. Maladies transmissibles à prion	27
III.7.5. Maladies non-transmissibles	27

PARTIE EXPERIMENTALE

OBJECTIFS	28
I. Matériel	28
I.1. Zones d'études	28
I.1.1. Le centre cynégétique de Zeralda	28
I.1.1.1. Situation géographique	28
I.1.1.2. Synthèse climatique	28
I.1.1.3. Historique des cerfs dans le centre cynégétique de Zeralda et le programme de réhabilitation	29
I.1.1.4.1. L'enclos de reproduction dans le CCZ	29
I.1.1.4.2. Le site de réintroduction du cerf de l'Akfadou.....	31

a- Situation géographique, administrative et juridique	31
b- Synthèse bioclimatique	31
c- La station de réintroduction	32
I.1.1.4.3. Le site de réintroduction du cerf de Collo	33
a- Situation géographique	33
b- Synthèse bioclimatique	34
c- Le site de réintroduction	34
I.1.2. Le parc zoologique et des loisirs d'Alger « La Concorde Civile »	34
I.1.2.1. Situation géographique, administrative et juridique	34
I.1.2.2. Synthèse bioclimatique	34
I.1.2.3. L'enclos du cerf de berbèrie	35
I.2. Matériel biologique	35
I.2.1. Evolution des effectifs du CCZ	35
I.2.2. Evolution du cerf dans la station de réintroduction de l'Akfadou	37
I.2.3. Evolution du cerf dans le site de réintroduction de Collo	37
I.2.4. Cheptel du parc zoologique d'Alger	38
II. Méthodes	39

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Résultats	40
1.1. Les résultats du recensement au niveau du centre cynégétique de Zeralda	40
1.2. Les mortalités au niveau du site de réintroduction de l'Akfadou	41
1.3. Les mortalités au niveau du site de réintroduction de Collo	41
1.4. Les mortalités recensées au niveau de « La Concorde Civile »	41
1.5. Facteurs de mortalité régissant les populations du cerf en Algérie	42
2. Discussion	44

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS	48
--	----

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Appellations du cerf durant son cycle biologique	11
Tableau 2 : L'effectif et la provenance des cerfs du centre cynégétique de Zéralda	29
Tableau 3 : Evolution du cerf au niveau du CCZ	36
Tableau 4 : Evolution du cerf dans le site de l'Akfadou	37
Tableau 5 : Evolution du cerf dans le site de Collo	38
Tableau 6 : Evolution du cerf dans le parc zoologique d'Alger	39
Tableau 7 : Les causes des mortalités recensées au niveau du CCZ	40
Tableau 8 : Les causes des mortalités recensées au niveau de l'Akfadou	41
Tableau 9 : Les causes des Mortalités recensées à Collo	41
Tableau 10 : Les causes des Mortalités recensées au PZLA	42
Tableau 11 : L'ensemble des cas de mortalité du cerf de Berbèrie dans les quatre zones d'étude	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Réparation historique du cerf de Berbérie	5
Figure 2 : Répartition actuelle du cerf de Berbérie en Algérie	6
Figure 3 : Morphologie et nomenclature des bois du cerf élaphe	9
Figure 4 : Etapes du développement des bois de cerf	10
Figure 5 : Empreintes et crottes du cerf	16
Figure 6 : Les enclos de reproduction	30
Figure 7 : Les cerfs dans l'enclos du centre cynégétique de Zeralda	30
Figure 8 : Une portion de l'enclos de réintroduction au lieu dit Tabourt Oudrare	33
Figure 9 : Enclos du cerf de berbérie au PZLA	35
Figure 10 : Taux d'incrimination des facteurs de mortalité du cerf de Berbérie en Algérie	43

LISTE DES ABRÉVIATIONS

B.C.G. : Bacille de Calmette et Guérin

B.N.E.F. : Bureau National d'Etudes Forestières.

B.V.D. : Bovine Viral Diarrhoea (Diarrhée Virale Bovine)

C.E.M.A.G.R.E.F. : Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Forêts.

C.C.Z. : Centre Cynégétique de Zeralda.

I.D.R.S. : Intra-Dermo Réaction Simple

M.L.R.C. : Maladie Légalement Réputée Contagieuse.

P.Z.L.A. : Parc Zoologique et des Loisirs d'Alger.

U.I.C.N. : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

Résumé :

Nous avons procédé à des recensements de mortalités et de leurs causes au sein de cheptels de cerf de Berbérie au niveau de quatre zones d'étude dans le but de la détermination et l'analyse des facteurs des mortalités du cerf de Berbérie en Algérie.

Notre étude révèle que les agents les plus incriminés sont respectivement, l'entérototoxicité, qui est indubitablement le facteur majeur avec un taux de 31%, les mauvaises conditions climatiques avec 17 %, l'ingestion des sachets en plastique représente 14% des cas, le rejet du faon par la biche avec 10%, et 6% pour la vieillesse et les accidents tel la strangulation, et enfin l'intoxication, la compétition intra-spécifique, l'état de choc et la mortalité avec 3%.

Mots clés : cerf de Berbérie, recensement, facteurs de mortalité.

Abstract:

We proceeded to censuses of mortalities and their causes within livestock of Barbary stag into four study zones in order to the determination and the analysis of the factors of mortalities of the Barbary stag in Algeria.

Our study reveals that the most accused agents are respectively, the enterotoxemia, which is undoubtedly the major factor with a rate of 31%, the bad climatic conditions with 17%, the ingestion of plastic bag accounts for 14% of cases, the rejection of the fawn by the hind with 10%, and 6 for old age and the accidents such strangulation, and finally the intoxication, the intraspecific competition, the state of shock and the still birth with 3%.

Keywords: Barbary stag, census, factors of mortalities.

ملخص :

لقد اجرينا عمليات احصاء لوفيات الأيل البربري و أسبابها على مستوى اربع مناطق من اجل تحديد وتحليل العوامل المتدخللة في وفيات الأيل البربري في الجزائر.

إن دراستنا تبين أن العوامل المسؤولة على موت الأيل هي التسمم المعوي الذي يعد العامل الرئيسي بنسبة 31 % سوء الاحوال الجوية تمثل 17 % , ابتلاع أكياس بلاستيكية يمثل 14 % من الحالات , ورفض الطبي من قبل الأيلة بنسبة 10 % , مع 6 % للشيوخوخة والحوادث مثل الخنق , وأخيرا التسمم , التنافس بين الذكور , حالة الصدمة و المواليد الموتى بنسبة 3 % لكل عامل.

كلمات البحث : الأيل البربري, عمليات احصاء, العوامل المتدخللة في وفيات الأيل.

INTRODUCTION

GÉNÉRALE

INTRODUCTION GENERALE

Depuis quatre milliards et cinq cent milles ans, la terre ne cesse d'évoluer. Beaucoup d'espèces animales et végétales sont nées et ont disparues. D'autres ont continué à évoluer pour aboutir à des spéciations. Les scientifiques considèrent que ces changements font partie d'un processus normal de l'évolution, qui s'est déroulé lentement, laissant le temps à d'autres espèces de s'adapter pour éviter l'extinction. Selon **R. Leakey et R. Lewin (1999) (cité par Lahmar et al., 2007)**, la reconstitution d'une espèce nécessite cinq à dix millions d'années.

Cependant, depuis le 17^{ème} siècle à nos jours, sous l'effet d'une industrialisation outrancière et d'une croissance démographique, la diversité biologique disparaît à un rythme alarmant. Le rythme de ces disparitions est qualifié par les scientifiques de catastrophe écologique.

Beaucoup d'espèces se sont éteintes, d'autres sont en voie de disparition engendrant ainsi des déséquilibres dans les écosystèmes.

À l'instar du cerf de Berbérie, *Cervus elaphus barbarus* (Bennett, 1833), descendant du cerf élaphe et unique représentant des Cervidés dans l'Afrique du Nord. Ce mammifère à l'allure majestueuse, occupait durant la période préhistorique toute l'Afrique du nord (**Burthey, 1991**). Aujourd'hui, cette espèce est localisée dans une étroite bande Algéro-Tunisienne frôlant ainsi l'extinction.

Cette situation a conduit l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) à le classer au tableau C de la convention africaine de 1969 dans ces termes : « *ne peut être chassé ou capturé que sur autorisation de la plus haute autorité compétente dans l'intérêt national ou dans un but scientifique.* », et il figure dans l'annexe III de la convention internationale des espèces animales et végétales non commercialisées.

Pour le préserver, l'Algérie a adopté un vaste programme de réintroduction dans son ancienne aire de répartition. Cette initiative est prise en charge par le Centre Cynégétique de Zéralda, qui a entamé sa réintroduction dans le site d'Akfadou et de Collo, retenus comme sites pilote, en référence à l'étude Bulgare LESCOMPLECT.

En 1995, les travaux d'aménagement ont été abordés, et en 2005 un premier noyau de huit reproducteurs a été lâché au niveau de l'Akfadou.

INTRODUCTION GENERALE

Cette mesure semble être la plus crédible, vu qu'après 14 ans d'effort cet élan a bien apporté ses fruits, et un accroissement significatif a été constaté portant l'effectif à 23 individus.

Cela dit, est-il cartésien de s'obstiner à réintroduire le cerf, sans tenir compte de l'ensemble des éléments qui ont engendré son extinction ?

En effet, les rares études concernant cette espèce ont abordé uniquement les aspects écologiques et le régime alimentaire, aucunement l'aspect sanitaire.

Dans ce contexte, la présente étude vient apporter une contribution dans la connaissance des facteurs qui influent sur sa dynamique, principalement les facteurs de mortalités. Les territoires choisis sont les structures de référence qui ont abordé sa reproduction notamment, le Centre Cynégétique de Zéralda, le Parc Zoologique et des loisirs de Ben Aknoun.

Pour apporter un éclairage théorique et pratique à ces différentes interrogations, la construction de notre étude s'est organisée en deux parties : après une introduction générale nous avons une partie bibliographique constituée de trois chapitres et une partie expérimentale.

Dans la partie bibliographique, le premier chapitre retrace l'historique et l'origine de cette espèce, le deuxième aborde l'éco-biologie et l'éco-éthologie de *cervus elaphus barbarus*, enfin le troisième chapitre énonce les facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde.

La partie expérimentale a été réalisée dans quatre zones d'étude : le centre cynégétique de Zéralda, le parc zoologique d'Alger, les sites de réintroduction de l'Akfadou et Collo, basée sur le recensement des mortalités depuis 2004 à nos jours et essentiellement leurs causes.

Après avoir présenté notre matériel et décrit la méthode adéquate choisie pour la conception de notre étude, nous arriverons à la discussion et l'interprétation de nos résultats et en dernier nous aboutirons à une conclusion générale et des recommandations.

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

PRÉSENTATION ET HISTORIQUE

DE L'ESPÈCE

CHAPITRE I : Présentation et Historique de l'espèce

I.1. Présentation et caractères généraux de la famille des cervidés

I.1.1. Présentation

Les Cervidés sont des mammifères artiodactyles, ruminants, d'allure générale voisine de celle des bovidés dont ils se différencient, essentiellement, par la forme et la nature des appendices surmontant la tête des mâles.

La famille des Cervidés regroupe 17 genres et une cinquantaine d'espèces (**Whitehead, 1972 cité par Bonnet et Klein, 1991**) dont l'élan, le chevreuil, le daim, le renne et le cerf élaphe ... etc.

I.1.2. Caractères généraux

Les bois, appendices osseux ramifiés à renouvellement annuel issus de l'os frontal sont caractéristiques de la famille, mais les plus primitifs (genres *Moschus* et *Hydropotes*) n'en portent pas. Ce sont des attributs sexuels secondaires que généralement seuls les mâles arborent. Le renne fait ainsi figure d'exception, puisque la femelle porte également des bois.

Pour **Leinders et Heintz (cité par Geist, 1998)**, la position de l'orifice lacrymal sur le crâne et la fermeture du sillon inter-métacarpien et inter-métatarsien dorsal sur la face antérieure du métacarpe et du métatarse sont d'autres caractéristiques des Cervidés. Ils n'ont pas de vésicule biliaire (sauf le genre *Moschus*) et leur estomac est divisé en 4 compartiments.

La formule dentaire de la famille est : $I=0/3$ $C=(0-1)/1$ $Pm=3/3$ $M=3/3$. Les canines supérieures sont bien développées, en forme de sabre, chez les espèces sans bois, comme *Hydropotes inermis*, et jouent un rôle dans les combats. Chez les autres Cervidés, elles sont absentes ou résiduelles (**Novak, 1991**). Chez le cerf, les canines maxillaires sont les craches, utilisées comme bijoux dès la préhistoire, ont évolué sous forme de crocs (**Crigel et al, 2001**).

I.2. Historique et origine du genre cervus

L'ancêtre du cerf : le *Dicoceros* dépourvu de bois, possédait de puissantes canines supérieures, constituant de redoutables défenses. Cette espèce a disparu à la fin du tertiaire il y a trois millions d'années pour faire place à deux grands groupes de cervidés (**Kahmann, 1959**) :

- **L'Endadoceros** : qui était présent en Amérique et en Europe ; il est caractérisé par des bois simples, peu ramifiés ou à palmure ;

- **Le Megaloceros** : présent surtout en Eurasie, est caractérisé par des bois longs et ramifiés.

CHAPITRE I : Présentation et Historique de l'espèce

Parmi les descendants actuellement connus, nous pouvons à titre d'exemple citer particulièrement le cerf élaphe (*Cervus elaphus*).

I.3. Répartition du cerf dans le monde

Réparti dans les cinq continents, le genre *cervus* compte plusieurs espèces et sous-espèces. Le Wapiti (*Cervus elaphus canariensis*) se rencontre en Amérique, le cerf commun ou cerf rouge (*Cervus elaphus elaphus*) en Australie et en Europe. En Asie, dix espèces sont recensées dont le cerf rouge, le cerf d'Eld, le cerf de Schombugki, le cerf de Thorald ou cerf au museau, le cerf des marais ou Barasingha, le cerf des Philippines, le cerf du Japon ou Sika, le cerf moucheté du prince Alfred, le cerf rusa ou de Java ou du Timor et le Sambar (Fichant, 2003).

L'espèce cerf élaphe (*Cervus elaphus*) compte elle-même plusieurs sous-espèces dont le cerf Européen occidental *Cervus elaphus elaphus* le cerf d'Ecosse *C. elaphus scotticus* (Lonnerberg, 1909), le cerf d'Espagne *C.elaphus hispanicus* (Hilzhermer, 1909), *Cervus elaphus atlanticus* (Lonnerberg, 1906), *C.elaphus hippelaphus* (Erxleben, 1877) et le cerf de Corse *C. elaphus corsicanus* (Erxleben, 1777) (Sennaoui, 1990).

Les échanges entre les continents suite à la dernière glaciation ont favorisé l'apparition d'autres espèces, c'est ainsi que le cerf de Berbérie est apparu en Afrique du Nord (Kahmann, 1959).

I.4. Répartition historique du cerf de Berbérie en Afrique du Nord

Actuellement, en Afrique, le genre *Cervus* n'est plus représenté que par une seule sous espèce autochtone à savoir le cerf de Berbérie ; *Cervus elaphus barbarus* (Bennett, 1833).

Au paléolithique, il était présent dans toute l'Afrique du nord, mais les variations climatiques associées à une forte anthropisation ont entraîné la réduction de son aire de répartition. Il serait le descendant des cerfs élaphe découverts dans les gisements du pléistocène moyen d'Algérie et de Tunisie.

Le cerf de Berbérie semblerait, en effet, s'être introduit sur le continent africain par l'isthme reliant la Sicile à la Tunisie, ceci en se basant sur l'absence de ses gisements fossiles à l'ouest de Tlemcen, leur présence à Ghar Dalam (MALTE), de l'absence de cerf en Palestine, Lybie, Syrie et en Egypte, et la ressemblance par des traits morphologiques au cerf de corse, *cervus elaphus corsicanus* (Burtthey, 1991).

CHAPITRE I : Présentation et Historique de l'espèce

D'après De Smet (1989), et les nombreuses mosaïques à Cherchell, Djemila, Timgad et Sétif le cerf semble avoir été bien connu pendant l'époque romaine. Il semble aussi avoir existé avant le 7^{ème} siècle au Nord Est de Constantine, à Djbel Ouahch (en arabe : montagne du cerf) (Mostefai, 1990). Il se rencontrait dans les régions du nord-est de la Kabylie notamment à Bejaia. En 1740, il vivait encore aux environs de Skikda ainsi que dans les forêts de l'Edough au dessus d'Annaba (Soltani, 2010).

Son aire pouvait descendre jusqu'au sud de Tébessa, dans la région de Djebel Onk, constituée de forêts, de clairières et de pins 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.

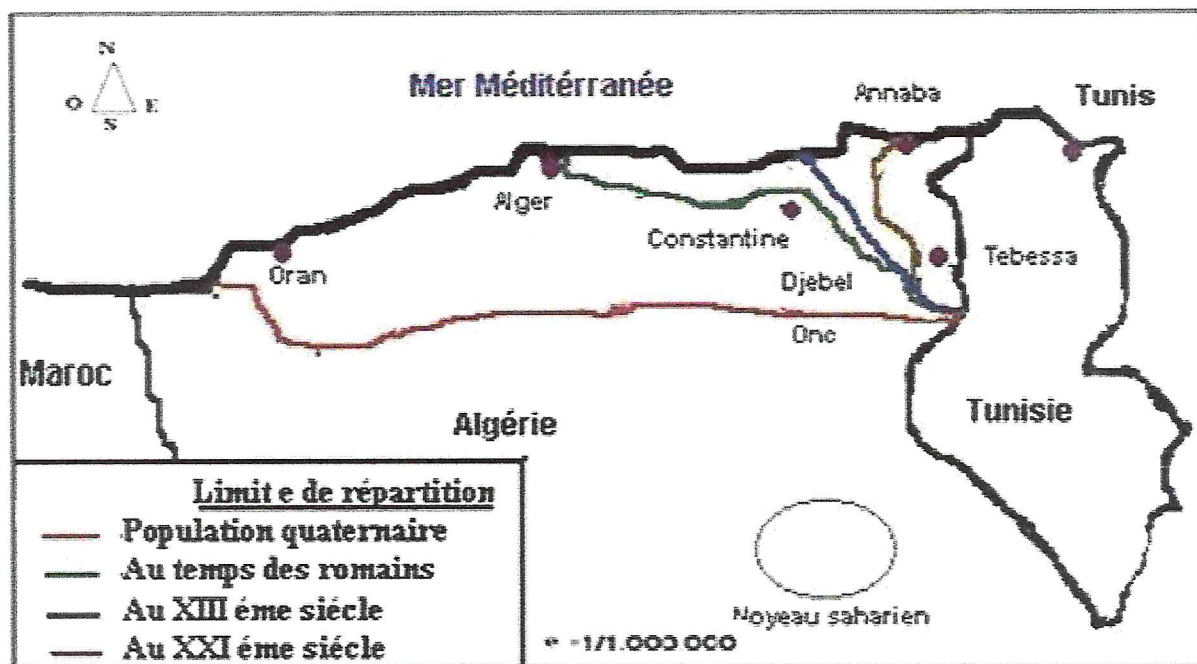


Figure 1 : Répartition historique du cerf de Berbérie (Burtthey, 1991)

I.5. Répartition actuelle du cerf de Berbérie en Afrique du Nord

Actuellement, l'aire de répartition du Cerf de Berbérie est en constante régression, cela est dû au résultat de la combinaison des facteurs environnementaux et des facteurs biologiques propres à l'espèce (âge, compétition, mise-bas, ... etc.)

Aujourd'hui le Cerf de Berbérie est essentiellement cantonné dans les forêts Algéro-Tunisiennes dans un rectangle délimité dans la partie algérienne par la wilaya de Taref à l'ouest et Souk-Ahras au sud (Gouichiche, 2004) et en Tunisie par Ghardimaou et Tabarka (Mamadou, 2002).

CHAPITRE I : Présentation et Historique de l'espèce

I.6. Répartition actuelle du cerf de Berbèrie en Algérie :

Les résultats du dénombrement 2014 (opération de recensement du nombre d'individus du cerf de berbèrie réalisée par le centre cynégétique de Zeralda) ont permis de dresser la carte de répartition actuelle du cerf de Berbèrie qui illustre sa présence au niveau des forêts de Béni Salah (El Taref), Boumezrane (Souk-Ahras), et Bouchegouf (Guelma), et dans le corridor écologique d'Ain Zana et Bouhadjar. Sa présence est majoritaire dans la wilaya de Guelma à l'est (58,33%), et en seconde position la wilaya de Souk-Ahras qui semble être sa limite sud (25%), et elle est minoritaire dans la wilaya d'El Taref à l'ouest (16,66%) (ANONYME, 2014).

Ainsi que quelques sujets se trouvant dans la forêt d'Akfadou à Bejaïa depuis qu'il a été réintroduit en 2005 par les chercheurs du centre cynégétique de Zeralda.

CHAPITRE I : Présentation et Historique de l'espèce

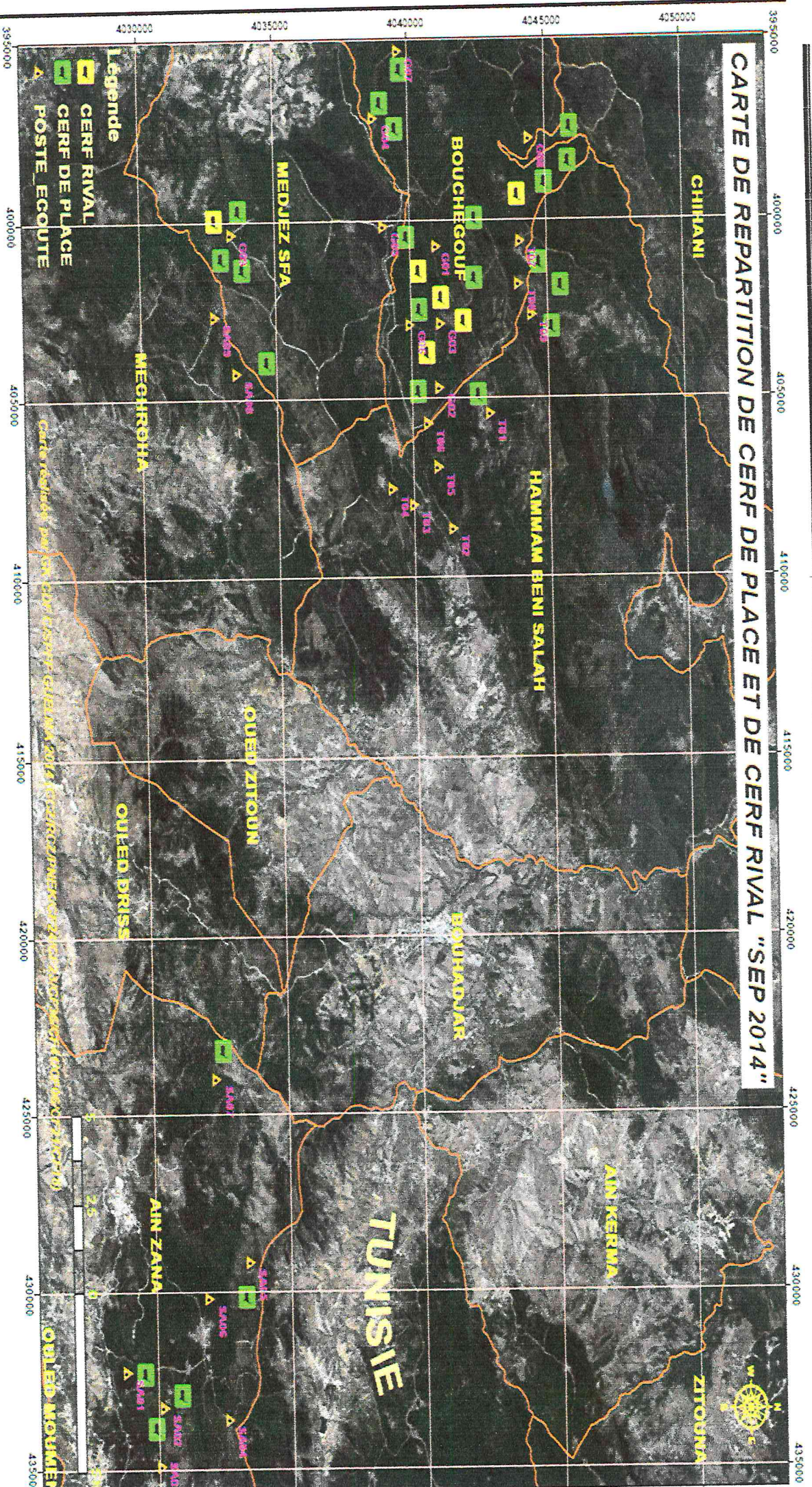


Figure 2 : Répartition actuelle du cerf de Berbérie en Algérie (Anonyme, 2014).

CHAPITRE II

ECO-BIOLOGIE ET ECO-ÉTHOLOGIE

DU CERF DE BERBÈRIE

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbérie

II.1. Eco-biologie du cerf

II.1.1. Systématique

Le cerf de berbérie, d'après (Grasse, 1955), est classé ainsi :

- Embranchement : *Vertebrata* (Vertébrés).
- Classe : *Mammalia* (Mammifères).
- Super-ordre : *Ungulata* (Ongulés).
- Ordre : *Artiodactylia* (Artiodactyles).
- Sous-Ordre : *Ruminantia* (Ruminants).
- Famille : *Cervidae* (Cervidés)
- Genre : *Cervus*
- Espèce : *Cervus elaphus*
- Sous-espèce : *Cervus elaphus barbarus*

II.1.2. Nomenclature vernaculaire

Du point de vue de la nomenclature vernaculaire du cerf d'Afrique du nord : on le nomme « Ail El Atlas » ou « Ail El barbari » en arabe, « Izerzer » ou « Taghat Lakhla » en tamazight, « El Wahch » dans la région de l'est (de Annaba jusqu'en Tunisie), « Cerf de Berbérie » en français et « Barbary Deer » en anglais (Salez, 1962).

II.1.3. Morphologie

Le cerf de Berbérie est le plus grand mammifère herbivore de la faune sauvage de l'Afrique du Nord, c'est un animal vigoureux, beau et imposant. Son allure est élégante et majestueuse à la fois, il est parfaitement adapté à la course : garrot saillant, deux paires de membres d'égale longueur, fins et musclés, une encolure large et puissante pour soutenir la ramure. La tête est portée fière et haute, avec des yeux dorés et des oreilles bien développées ovales et très mobiles garnies à l'intérieur de longs poils clairs.

Dés l'âge de deux ans la biche atteint presque sa hauteur définitive, le mâle à trois ans. La croissance du faon est très rapide pendant les six premiers mois de vie (Fichant, 2003). Le mâle adulte mesure 1.30 m à 1.40 m de hauteur au garrot et pèse de 140 à 220 kg, alors que la femelle ne dépasse rarement 1 m de hauteur au garrot pour un poids de 100 à 150 kg.

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbère

En naissant, le faon présente un pelage brun tacheté de mouchetures blanches. Cette livrée se perd chez le cerf d'Europe et se conserve chez le cerf de Berbère jusqu'à l'âge adulte. C'est l'une des caractéristiques permettant de différencier les deux sous espèces.

Le pelage d'été des adultes est brun-rouge, luisant, composé de jarres assez longs et d'une bourre fine. En hiver, il est gris-brun, composé de jarres plus longs et d'une bourre plus épaisse. Le pelage du mâle et des vieux cerfs est généralement plus sombre que celui de la femelle.

Le passage d'un pelage à l'autre se fait par deux mues dans l'année. Le pelage hivernal débute dès le mois de septembre et se termine généralement en décembre, où les mâles présentent une crinière. Quant au pelage estival, il commence à partir de mai et est définitif en juillet-août, en cette période la croupe, vue de l'arrière, forme une tache claire appelée le cimier.

L'organisme du cerf est pourvu de glandes sébacées notamment : le larmier, situé dans une dépression en avant de l'œil, elle est responsable de la sécrétion d'un liquide onctueux à odeur forte, particulièrement abondant chez le mâle pendant le rut qui semble jouer un rôle majeur dans les relations mère-jeune. Autre glande : les brosses, situées en arrière des os canons des membres pelviens, secrètent une substance déposée pendant les déplacements, et qui marque le passage des animaux.

II.1.4. Développement de la ramure

Apanages des mâles, les bois sont de véritables os constitués de calcium et de phosphore. Ils tombent à la fin de l'hiver et repoussent au printemps pour atteindre leur apogée dans le courant du mois de juillet. Pendant la repousse, les bois sont dits des velours, car ils sont recouverts d'une fine peau, très vascularisée et très fragile. A la fin du processus, la peau se nécrose et se dessèche, phénomène dit : la frayure. Le cerf accélère le décollement de la peau morte en frottant sa ramure contre les arbres.

C'est au mois de mars suivant sa naissance que le faon mâle (hère) va présenter deux protubérances osseuses : les pivots, qui petit à petit, vont laisser pousser les premiers bois qui grandissent jusqu'à atteindre leur développement maximal au mois d'août, époque à laquelle l'os se solidifie. Le velours se dessèche et le jeune daguet porte deux branches : les dagues. Celles-ci apparaissent alors toutes blanches et c'est par leur frottement prolongé sur les écorces des jeunes arbres qu'elles prennent leur couleur variant du brun clair au brun foncé.

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbère

Au cours de la deuxième année, les dagues sont remplacées par une tige plus forte : le merrain ou perche, Lisse chez le jeune, il s'enrichit plus tard de nodules rugueux : les perlures, et présente des sillons linéaires de plus en plus profonds : les gouttières, qui sont la trace sur le bois mûr du passage des rameaux vasculaires. La meule, rehaussée de pierrures, est le tissu de cicatrisation formé par le pivot l'année précédente, après la chute des bois. La pointe des merrains produisent, au fil des années, des ramifications appelées ; de bas en haut ; l'andouiller de massacre (andouiller d'œil, andouiller basilaire, maître andouiller), le surandouiller (facultatif), la chevillure (andouiller médian), et diverses pointes qui ; suivant leur nombre, forment une fourche (s'il y en a deux) ou empaimure (s'il y en a plus de deux).

Quelquefois, un andouiller, appelé trochure ou andouiller de loup, inclus dans l'empaimure, se place entre la chevillure et la bifurcation terminale. Selon le nombre de ses ramifications, le cerf sera ainsi désigné tour à tour 4^{ème} tête, 6^{ème}, 8^{ème}, 10^{ème} et parfois même 12^{ème} tête.

La pousse des premiers bois est appelée le fait, la repousse : le refait. Les bois des mâles restent 3 ou 4 ans à leur apogée. Lorsque ceux-ci vieillissent, on dit qu'ils "ravaient" c'est à dire qu'ils diminuent de puissance. Ils se caractérisent par un épaissement des perches et une réduction du nombre de cors.

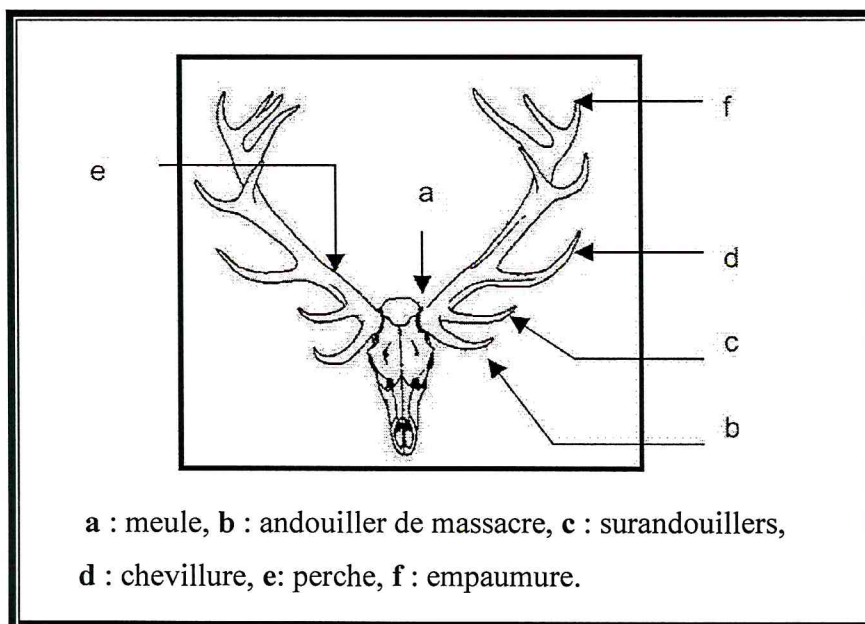


Figure 3 : Morphologie et nomenclature des bois du cerf élaphe (Reynolds, 1939, cité dans Cremades, 1993).

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbérie

II.1.5. Critères de distinction du sexe

Avant l'âge de 6 mois, il est difficile de reconnaître le sexe d'un individu, sauf à le voir uriner : les femelles urinent entre leurs postérieurs et les mâles entre les postérieurs et les antérieurs. Au delà de 6 mois, les poils du fanon du jeune mâle commencent à pousser, les pivots se forment et, sur l'abdomen, apparaît une tache noire ou hère.

Les bois apparaissent vers 10-11 mois. Plus tard, même quand le mâle les aurait perdus, il demeure reconnaissable à sa stature imposante. De même, les fumées laissées par un cerf adulte sont beaucoup plus grandes que celles d'une biche ou d'un jeune.

II.1.6. Critères de distinction de l'âge

Il existe plusieurs méthodes pour déterminer l'âge du cerf, certains 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 tête (cors) et l'épaisseur de la perche pour le mâle et la couleur de la robe chez la femelle. Certains utilisent une autre méthode, c'est à partir de l'examen de l'usure des dents de la mâchoire inférieure de l'animal, sauf que cette dernière ne s'applique que sur des animaux morts ou capturés.

➤ A partir des bois

Tous les ans, entre Février et Mai, les bois tombent et la repousse prendra environ 4 mois, la ramure s'allonge régulièrement, le nombre de cors augmente et la perche s'épaissit.

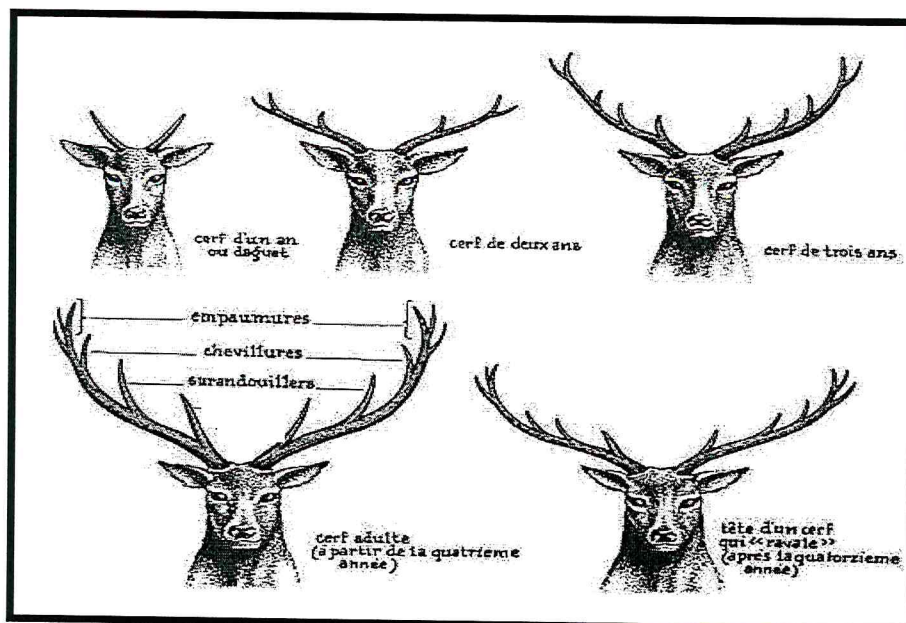


Figure 4 : Étapes du développement des bois de cerf (Amadou Oumani, 2002)

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbérie

➤ 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. À 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.

II.1.7. Appellations du cerf durant son cycle biologique

Le cerf prend des appellations différentes le long de sa vie et ce en fonction de son âge, le tableau suivant désigne ces appellations

Tableau 1 : Appellations du cerf durant son cycle biologique (Alik, 2010)

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

II.1.8. Reproduction

Le cerf est polygame, il s'accouple avec un maximum de biches. Le succès à la reproduction dépend de son état physique, de sa taille et son poids jouant un rôle très important. Pour les biches, c'est en fonction de l'âge, une femelle de 3 à 4 ans a une performance moindre qu'une femelle âgée de 13 ans. La fécondité de la femelle varie en fonction de la qualité de l'habitat, des conditions climatiques et de la compétition pour la nourriture.

Sous l'influence de la maturité sexuelle, les cerfs ont des comportements particuliers se traduisant, chez le mâle, par des déplacements vers les femelles, des comportements stéréotypés visibles et des manifestations olfactives et sonores ; le brame qui débute fin Août jusqu'à la fin Octobre. Par contre, la biche se montre indifférente à la présence du mâle. Les mâles rentrent les premiers en chaleur et fécondent la première femelle en chaleur, la plus âgée généralement. Les premiers accouplements se déroulent début Septembre.

Les biches se reproduisent généralement de 3 à 13 ans, par contre les mâles de 6 à 12 ans. La gestation dure en moyen 234/235 jours soit 33/34 semaines. La plupart des mises bas

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbérie

se déroulent au mois d'Avril, mais comme les accouplements de certaines bichettes peuvent avoir lieu jusqu'en Décembre, on peut observer des mises bas isolées jusqu'en Août voire Septembre, début Octobre. La mise-bas dure une heure environ et la biche mange le placenta et nettoie son petit. La portée est d'un faon, rarement deux (**Kacem, 1994**).

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**).

II.2. Eco-éthologie du cerf

II.2.1. Comportement

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. Il possède la vue, l'ouïe et l'odorat bien développés (**Patthey, 2003**). C'est un animal discret, il est surtout crépusculaire, il a un rythme de vie qui consiste à dormir le jour (la reposée) et à manger la nuit (on dit qu'il viande) (**Amadou Oumani, 2002**).

Les cerfs sont des animaux sociables qui vivent en hardes constituées de quelques unités à quelques dizaines d'individus, leur structure sociale est de type matriarcale basée sur le trio familial : biche-faon-bichette ou biche-faon-daguet car les mâles ne participent pas à l'élevage du petit, tâche exclusivement réservée aux femelles. En dehors de la période de rut, les femelles et les jeunes de moins de 3 ans forment des hardes conduites par une biche âgée appelée biche "meneuse" dont le rôle connaît une très grande importance à l'état naturel qui consiste entre autre à guetter le danger, à donner l'alarme et à guider la fuite (**François, 2008**). Les femelles sont très attachées au territoire dans lequel elles sont nées ; il se produit une concentration des biches et de leurs dépendants dans ces zones appelées « Noyaux de population » ou « pouponnières ».

Au début du printemps après la chute des bois les daguets quittent les hardes des non boisés pour rejoindre les jeunes mâles ; lors de la période de mise bas, la biche s'isole avec son faon pendant quelques jours à quelques semaines.

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbèrie

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 mâles se rapprochent des femelles et forment des groupes mixtes constitués d'un cerf dominant, le « pacha », et d'une harde de 3 à 10 biches. Le pacha est généralement âgé de 7 à 9 ans, et entre en compétition avec d'autres mâles pour défendre son harem. À l'issue de ce combat, qui peut durer une dizaine de minutes, le perdant s'efface.

En automne, pendant le rut on peut entendre le fameux « brame » des mâles, ayant fait la réputation du cerf, résonnant dans toute la forêt. Ceux-ci exhalent une forte odeur et mangent à peine ; ce qui entraîne une baisse de leur poids d'environ 20 à 25 kg. Le brame se déroule dans de vastes clairières et est déclenché par l'arrivée des femelles en chaleur. Une année riche en aliments induirait la précocité du rut (**Burthey, 1991**).

II.2.2. Habitat, domaine vital et utilisation de l'espace

❖ Habitat

A l'origine le cerf est un animal adapté à la course et aux espaces ouverts herbeux. Son développement corporel lui permet d'effectuer des déplacements rapides et longs, ses organes des sens lui permettent de reconnaître les dangers à grandes distances (**Fichant, 2003**).

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.

En fonction des conditions climatiques, biologiques et le régime saisonnier, les animaux utilisent au cours de l'année des niches écologiques différentes (**Patthey, 2003**).

➤ 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 le même auteur, les hardes de cerfs fréquentent les peuplements clairs à sous bois dégagés, les prairies et les fonds des vallées herbacées sans trop de végétation ligneuse.

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbère

En cette période, le mâle se souille régulièrement ce qui nécessite la présence d'une mare d'eau stagnante à l'intérieur de son habitat.

➤ Période hivernale

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 remises dans les peuplements à l'abri du vent ou dans les dépressions du sol à l'intérieur du massif forestier.

❖ Domaine vital et utilisation de l'espace

Le domaine vital est l'espace utilisé par un animal sauvage pour satisfaire ses besoins alimentaires, comportementaux, et de reproduction. On peut étudier le domaine vital d'un individu par marquage (boucles auriculaires ou colliers radio-émetteurs) (Bonnet et Klein, 1991).

Les cerfs 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 (Fichant, 2003). Les non boisés occupent le maximum d'espace en période de chasse et en hiver, il est restreint en période de reproduction et surtout au moment de la mise bas, différemment des mâles qui utilisent beaucoup plus d'espace et durant toute l'année (Klein et Hamann, 1999).

II.2.3. Activités circadiennes et annuelles

Selon Brelurut *et al*, (1990) les moments d'activité préférés chez le cerf sont l'aube et le crépuscule, son activité circadienne est une alternance de périodes d'alimentation, entrecoupées de périodes de rumination et de repos. La première période d'alimentation se termine généralement deux heures après le lever du soleil, par contre la deuxième période varie avec la saison. En automne, elle commence deux heures avant le coucher du soleil. En été, l'activité est essentiellement nocturne, la journée, il se repose à l'abri du soleil et des insectes. Au début du printemps, l'alimentation crépusculaire débute parfois dans l'après midi et se poursuit pendant plus de quatre heures.

Les phases du sommeil chez le cerf sont très courtes, une heure environ au printemps et en été, et plus de deux heures en automne et en hiver par temps ensoleillé. Les individus de la

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbèrie

harde ne sont pas concernés tous en même temps ; certains veillent pendant que les autres dorment.

II.2.4. Régime alimentaire

Le comportement alimentaire, et la physiologie digestive du cerf sont très voisins des autres ruminants. Sa production (croissance fœtale, production laitière des femelles, croissance corporelle des jeunes ou croissance des bois des mâles) dépend de son alimentation (Brelurut *et al*, 1990). L'absence de vésicule biliaire chez lui est compensée par une large gamme de bactéries dans l'estomac spécialisées et essentielles pour scinder une partie des macromolécules de cellulose en molécules absorbables par l'animal. Le cerf s'alimente dix à douze heures par jour en quatre à cinq périodes de recherche alimentaire.

❖ **Besoins alimentaires**

Ils varient avec l'âge, la saison, et l'état physiologique de l'individu. La capacité du rumen atteint 35 l pour un cerf mâle adulte, 15-20 l pour une biche (Anonyme, 1983).

❖ **Les Préférences alimentaires du cerf de Berbèrie :**

Le régime alimentaire du cerf varie au cours des saisons. Tous les végétaux consommés ont leur importance à certaines périodes spécifiques, souvent de courtes durées, ce qui montre la plasticité de son régime alimentaire.

Hiver : C'est le temps du repos, les cerfs se nourrissent de bouts de rameaux, de feuilles et fruits d'arbustes comme *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Cytisus triflorus*, *calycotome villosa*.

Printemps : C'est le temps des naissances. D'après Muller (1986), qui a étudié le cerf de Berbèrie en Tunisie, le cerf utilise au printemps les herbacées et les bourgeons du maquis. Ils procurent une nourriture riche en matière azotée très utile aux femelles gestantes et allaitantes. Les graminées, l'asphodèle, le Diss, les feuilles de chêne zéen et de chêne liège et de l'arbousier sont mangées pour servir de lest, les champignons sont aussi appréciés par les cerfs car ils ont un effet purgatif.

Été : C'est le temps des réserves. Seuls les arbustes, les arbres et les extrémités de branches sont susceptible de fournir une nourriture abondante. Vers la fin de l'été, les cerfs se nourrissent des fruits de *Calycotome villosa* ainsi que des bouts de rameaux et des feuilles d'*Arbutus unedo*.

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbèrie

Automne : C'est le temps du rut. Pendant cette période sèche, les cerfs en brame ne mangent que très peu. Ils préfèrent des fruits huileux de *Phillyrea angustifolia* et *Myrtus communis*. Pendant cette période, le cerf perd 10 à 15 % de son poids vif.

Quant aux besoins hydriques très importants en saison sèche et durant la période de lactation, sont en moyenne de 5000 litres par an pour un cervidé de 100kg.

II.2.5. Indices de présence

Lorsque des cerfs occupent un massif, en plus de l'observation directe, plusieurs indices trahissent leur présence :

✓ *Les empreintes du Cerf*

Leurs 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. 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). Chez le faon, l'extrémité du doigt occupe un quart de l'empreinte. La taille et la forme des traces permettent à l'observateur expérimenté de reconnaître l'espèce, le sexe et la classe d'âge de l'individu (Bonnet et Klein, 1991).

✓ *Les crottes (Fumées)*

Elles mesurent 20 à 25mm de long sur 12 à 15mm de large. A l'état frais elles sont noires, brillantes, mais avec le temps elles deviennent brunes foncées et ternes. Elles ont une forme cylindrique, l'une des extrémités étant souvent allongée en pointe tandis que l'autre est légèrement arrondie ou bien présente une petite dépression. Les fumées des mâles sont plus volumineuses et ont une extrémité incurvée tandis que celles des femelles apparaissent allongées avec une extrémité arrondie (Boumazouzi *et al*, 2005). Ainsi, il est possible de déterminer le sexe de l'individu en fonction de la forme des crottes. En été, les fumées ont souvent une consistance assez molle et sont collées les unes aux autres ou même plus ou moins fusionnées. Elles peuvent être regroupées en chapelet lorsque l'animal se déplace.

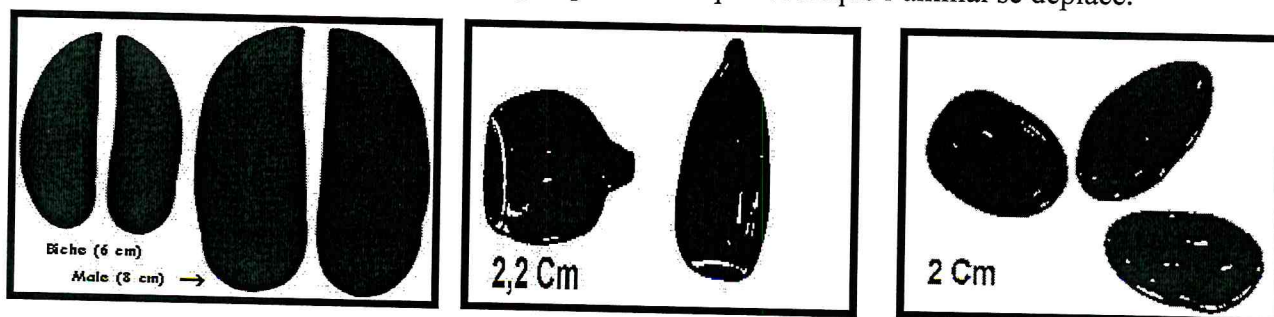


Figure 5 : Empreintes et crottes du cerf (Larinouna et Atmani, 2013)

CHAPITRE II : Eco-biologie et Eco-éthologie du Cerf de Berbérie

✓ *Marques sur la végétation*

➤ **Abrouissement** : des pousses des espèces ligneuses que le cerf préfère (chênes, feuillus précieux, sapin, ...) voire, à l'extrême, de toute végétation accessible à la dent du cerf. On peut observer dans certains cas la disparition complète des sous étages et de toute végétation ligneuse arbustive (**Alik, 2010**).

➤ **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 chez lequel elle est plus basse), elle se situe entre 80 et 150 centimètre.

➤ **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 sec bois sur une hauteur de 80 et 150 centimètres (**Larinouna et Atmani, 2013**).

✓ *Les bois*

La preuve du passage du cerf est aussi apportée par la présence de ses mues, c'est à dire les bois de l'année précédente, tombées à la fin de l'hiver ou au début du printemps (**Larinouna et Atmani, 2013**).

✓ *Les souilles*

Comme le sanglier, le cerf aime se rouler dans la boue puis il se secoue vigoureusement aspergeant la végétation environnante (**Larinouna et Atmani, 2013**).

✓ *Les touffes de poils*

Après la mue de printemps, on observe sur les lieux de repos des touffes de poils très abondantes accrochées aux branches. On peut les trouver aussi accrochées au grillage de clôture d'enclos (**Larinouna et Atmani, 2013**).

✓ *Communications sonores (le brame) :*

Le brame (ou raire) est le cri caractéristique du mâle à la reproduction. Ce sont des séries de sons très variés par lesquels il manifeste sa présence, attire les femelles, et repousse les autres mâles.

Mâles et femelles peuvent également émettre des cris, la femelle surtout durant l'élevage des jeunes, lors d'un dérangement ou pour alerter les autres animaux du groupe. L'animal blessé émet une sorte de plainte, nasillarde et longue (**Larinouna et Atmani, 2013**).

CHAPITRE III

FACTEURS AGISSANT SUR
LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
DU CERF DE BERBÈRIE
DANS LE MONDE

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

Le cerf, est l'une des espèces de la faune mammalienne menacées d'extinction, engendrant une régression de la biodiversité et un déséquilibre des écosystèmes, de ce fait il est protégé par des lois et des programmes initiés par l'UICN.

La mortalité naturelle des faons est d'autant plus importante que l'hiver précédent a été rude : 30 % d'entre eux n'en survivent pas. Les biches ont un taux de mortalité faible et constant entre 1 et 10 ans, la majorité des décès résultent de dystocies. Les cerfs connaissent une mortalité importante avant 2 ans. Les effectifs s'effondrent rapidement au delà de 10 ans. **(Bonnet et Klein, 1991 ; Clutton-Brock et Albon, 1989).**

Avoisinant ces cas de mortalité naturelle, les facteurs occasionnels du rétrécissement des populations de cerf sont innombrables, on en distingue :

III.1. Mortalité néonatale

La mortalité durant les deux premiers jours de vie varie dans des proportions importantes selon le poids des faons, elle est très élevée pour des petits légers à la naissance. Un défaut d'ingestion d'un colostrum de qualité est un facteur très important, le faon n'est pas protégé et peut développer une pathologie néonatale classique, sous forme de pneumonies, d'entérites ou d'infections ombilicales. Ce défaut d'immunoglobulinémie se produit lors :

- D'un rejet du faon par sa mère.
- De sa faiblesse l'empêchant de se lever et de téter.
- De la faible teneur totale en immunoglobulines du colostrum (biche stressée ou malade).
- De l'absence d'immunoglobulines spécifiques, les anticorps présents dans le colostrum ne correspondent pas à la pathologie présente dans l'élevage **(Brelurut, 1990).**

III.2. Facteurs climatiques

Les réactions des êtres vivants face aux variations des facteurs climatiques intéressent la morphologie, la physiologie et le comportement. Ils sont éliminés totalement, ou bien leurs effectifs sont fortement réduits lorsque l'intensité de ces facteurs est proche des limites de tolérance ou les dépasse **(Dajoz, 2000).**

Les réactions fréquentes chez les cerfs sont : la modification des cycles de développement, de l'hibernation ou la migration ainsi que des modifications morphologiques, provisoires et non héréditaires traduisant la plasticité phénotypique des espèces du cerf.

D'après cette variation des facteurs climatiques et l'action humaine, on déduit l'une des causes majeures de mortalité du cerf qui n'est autre que la destruction de la forêt et l'amplification de sa fragilité dues à divers éléments immuables et continuels notamment : le défrichage, le surpâturage, les incendies et la déforestation.

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

III.3. Compétition interspécifique

Dans ce contexte on rencontre deux cas de figure l'un positif et l'autre négatif :

➤ 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 : Lorsqu'une espèce broute :

- Sois elle augmente l'accès à la nourriture pour d'autres espèces,
- Ou elle peut stimuler la croissance des végétaux et augmenter la qualité nutritionnelle des ressources pour les autres espèces.

➤ La compétition (interaction négative), ce type d'interaction est la plus mentionnée chez les ongulés. Lorsqu'elle se produit, chaque espèce va être désavantagée par la présence de l'autre, 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. Les pacages fréquents favorisent ce cas de figure (**Begon et al, 1996**).

III.4. Compétition intra spécifique

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. L'individu qui se défend le mieux est ainsi dominant et a le plus de chance de se reproduire et de transmettre son patrimoine génétique.

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 (**Fichant, 2003**).

III.5. Prédation

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

La taille et la morphologie du cerf lui permettent de se défendre, cependant la harde est livrée aux perturbations des hyènes, des chacals, des renards et des sangliers. La prédation pour ces trois derniers ne concerne que les faons surtout les quelques heures qui suivent la mise-bas.

III.6. Braconnage

Il fut braconné de tous temps, entre autres par les romains comme en témoignent les nombreuses calligraphies picturales retrouvées à Constantine (scènes de chasse). La chasse

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

excessive et sans limites, et le manque de législation protégeant le cerf, constituent la cause principale de la disparition de cette espèce (Boumazouzi *et al*, 2005).

III.7. Facteurs pathologiques

III.7.1. Maladies transmissibles bactériennes

❖ La Fièvre Q

Rickettsiose zoonotique due à *Coxiella brunetti*, elle atteint principalement les ruminants sauvages, domestiques, et l'homme, se transmet par contact direct. Elle est caractérisée par l'apparition de signes respiratoires, oculaires, et génitaux (avortement, métrite, parfois mammite catarrhale). L'avortement est tardif, caractérisé par une placentite Pyo-hémorragique suivi d'une rétention annexielle et de métrite (Armengaud 1987).

❖ La Brucellose (MLRC)

Maladie infectieuse commune à l'homme et à de nombreux mammifères et est décrite chez les Cervidés sauvages (cerf élaphe, wapiti, élan, renne...) (Mackintosh *et al*, 2002). En Amérique du Nord, elle a été transmise à la faune sauvage par des élevages bovins infectés. Le comportement « solitaire » des biches pendant la mise-bas réduirait les risques de contamination des cheptels.

La brucellose est due à différentes espèces bactériennes appartenant au genre *Brucella* : chez les cerfs on fait référence à : *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*. La transmission peut être directe : congénitale, néonatale ou vénérienne et les sécrétions génitales sont hautement contaminants. Elle se manifeste d'après (Mackintosh *et al*, 2002) par :

- **Chez les femelles** : infection inapparente souvent révélée par l'avortement surtout dans la deuxième moitié de la gestation, une rétention des annexes fœtales, infertilité et des arthrites.
- **Males** : orchites, épидидymite et des arthrites.

Comme mesures prophylactiques, des programmes de vaccination de la faune sauvage sont en cours dans les zones infectées d'Amérique du Nord.

❖ La Salmonellose (MLRC)

Maladie infectieuse, contagieuse, inoculable due à la multiplication, dans l'organisme, de bacilles gram négatif du genre *Salmonella*, c'est une zoonose directe et réversible.

L'absence de vésicule biliaire expliquerait que les cervidés sont moins réceptifs aux salmonelles que les autres Ruminants (Mackintosh *et al*, 2002). Cependant des souches ont été isolées, sans que la maladie ne prenne une forme épizootique, et huit sérologies positives pour

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

Salmonella abortus ovis sur 64 sérums de cerfs en forêt de Bochaîne (France) ont été rapportées (**Gourreau et al, 1993**).

Elle se manifeste par des signes digestifs (diarrhée), respiratoires, nerveux et articulaires, et des infections septicémiques aiguës surtout chez les jeunes animaux.

Le traitement repose sur une antibiothérapie dont : fluméquine, colistine, triméthoprime.

❖ La Tuberculose (MLRC)

Maladie contagieuse commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales, provoquée par une mycobactérie. La tuberculose est l'un des plus grands risques sanitaires liés au développement de l'élevage de cerf, et des cas de contamination humaine ont été décrits (**Fanning et Edwards, 1991**). Le cerf élaphe semble être, dans les conditions d'élevage, très sensible à *Mycobacterium bovis*.

Les individus infectés peuvent être détectés par intradermo-réaction simple ou par intradermo-réaction comparative, mais ces tests sont de réalisation et d'interprétation délicate chez les Cervidés. Actuellement, de nombreux auteurs recommandent soit l'association d'un test de transformation lymphoblastique et d'un test ELISA à partir d'une prise de sang ou ELISA 10 jours après une IDRS, pour mieux détecter les élevages infectés (**Griffin et Buchmann, 1994; Mackintosh, 1998**).

Contrairement aux troupeaux domestiques, les populations sauvages infectées pourraient être vaccinées si des appâts-vaccins issus du B.C.G ou autres vaccins vivants en cours de développement étaient mis au point (**Buddle et al, 2000; Mackintosh et al, 2002**).

❖ La Paratuberculose

C'est une maladie infectieuse chronique des ruminants, contagieuse, due au bacille *Mycobacterium paratuberculosis*. Les cerfs y sont particulièrement sensibles, elle peut provoquer la mortalité de jeunes de moins de 1 an (**Mackintosh et al, 2002**).

Elle se manifeste cliniquement par : diarrhée intermittente apyrétique séreuse permanente pendant des semaines et des mois, amaigrissement intense évoluant vers la mort, anémie et émaciation musculaire. L'autopsie révèle un épaississement de la muqueuse de l'intestin grêle.

❖ La Colibacillose

Escherichia Coli présente normalement dans le tractus digestif, peut être isolée dans de nombreuses affections et témoigne des mauvaises conditions d'hygiène ou de mauvaises conditions climatiques. Certains sérotypes d'E.Coli sont responsables de certaines pathologies spécifiques dont : la diarrhée néonatale colibacillaire et la septicémie colibacillaire. Elles se rencontrent chez les nouveaux nés pendant les trois premiers jours d'âge (**Renter et al, 2001**).

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

• **Diarrhée néonatale colibacillaire** : apathie, déshydratation, dos voussé, position couchée (douleur abdominale), diarrhée jaunâtre puis grisâtre de plus en plus fluide. Évolution vers la mort en 24h à 36h (**Renter et al, 2001**).

• **Septicémie colibacillaire** : forte hyperthermie (41-42°C), atteinte du système nerveux central : troubles locomoteurs et cécité, parfois une pneumonie. La mort est subite (**Renter et al, 2001**).

❖ L'Anthrax ou charbon bactérien (MLRC)

Affecte tous les mammifères, dont les cervidés qui y semblent très sensibles (cerf élaphe, wapiti, daim, élan, cerf de virginie). Essentiellement inoculable à partir d'un dépositaire hydro tellurique, elle est due à une bactérie aéro-anaérobie sporulée, *Bacillus anthracis*. Commune à de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages, elle constitue une zoonose professionnelle (**Peyre-Mandras, 1990**).

Les animaux s'infectent à partir de spores présentes dans le sol (champs maudits), dans l'eau, et parfois en consommant des os d'animaux morts. Les cadavres d'animaux suspects d'anthrax ne doivent pas être autopsiés, car le contact avec l'oxygène entraîne la sporulation de la bactérie qui devient très résistante. (**Mackintosh et al, 2002**).

L'anthrax présente une septicémie fébrile mortelle avec formation ou non d'une tumeur ganglionnaire, un sang poisseux et incoagulable de coloration noirâtre, une rate boueuse et volumineuse et des hémorragies de la vessie. Son traitement est à base de Pénicillines et une vaccination dans les zones à risque est prescrite (**Mackintosh et al, 2002**).

❖ L'Entérotoxémie

C'est une toxi-infection gangréneuse commune aux espèces mais particulièrement chez les ruminants, due à l'action pathogène de *Clostridium*. A allure enzootique, elle s'accroît avec l'intensification des productions associée à des régimes alimentaires très riches en aliment concentré entraînant une indigestion conduisant à la prolifération des bactéries anaérobies digestives (clostridies) produisant des toxines qui franchissent la barrière intestinale provoquant des troubles graves évoluant très rapidement, le plus souvent vers la mort (**Mackintosh et al, 2002**).

Ses lésions sont différentes chez les sujets : chez les jeunes elle entraîne une mort en quelques heures à quelques jours après avoir présenté une diarrhée hémorragique ou nécrotique, une anorexie et une apathie, ainsi qu'une entérite hémorragique et ulcéreuse comme découverte d'autopsie. Chez les adultes, elle atteint tous les systèmes avec : diarrhée, incoordination, convulsion, crises d'excitation et une détresse respiratoire donnant suite à une

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

mort brutale. L'examen post-mortem révèle une congestion intestinale, des hémorragies multiples du myocarde et des séreuses, un œdème pulmonaire bilatéral, une dégénérescence hépatique et rénale (rein pulpeux), et une putréfaction très rapide (Mackintosh *et al*, 2002).

Le traitement est illusoire dans la plupart des cas, car les lésions dégénératives sont irréversibles, on doit seulement appliquer une bonne hygiène, assurer un bon régime alimentaire et la vaccination des animaux est impérative (Mackintosh *et al*, 2002).

Dans le contexte des pathologies bactériennes, les cerfs peuvent aussi être atteints par les clostridioses (gangrène gazeuse, Tétanos), la Leptospirose (*leptospira*), la Pasteurellose ou fièvre de transport (*pasteurella multocida*), la Nécrobacillose (*Fusobacterium necrophorum*), la Listériose (*Listeria monocytogenes*) et la Yersiniose (*Yersinia pseudotuberculosis*, *Yersinia enterocolitica*) (Mackintosh *et al*, 2002).

II.7.2. Maladies transmissibles virales

❖ L'Ecthyma contagieux du mouton

Due à un *Parapoxvirus*, l'infection virale provoque une atteinte des cellules de l'épiderme qui deviennent œdémateuses puis se nécrosent pour donner une pustule évoluant généralement vers la guérison. Les animaux guéris bénéficient d'une immunité qui n'est pas transmise aux nouveau-nés. Elle se présente sous différentes formes : (Haigh *et al*, 2002).

- **La forme labiale** : la plus fréquente, les lésions sont localisées surtout au niveau des lèvres, les ailes du nez, le chanfrein, les oreilles et les paupières.
- **La forme génitale** : atteinte de la vulve et du prépuce respectivement chez la femelle et le male. La douleur peut gêner la montée.
- **L'atteinte mammaire** : entraînant un refus d'allaitement, rétention du lait d'où des mammites.
- **L'atteinte podale** : lésions douloureuses de la couronne et de l'espace interdigité qui cicatrisent difficilement (refus de déplacement).

Il n'existe pas de traitement spécifique, l'antibiothérapie n'est que préventive.

❖ La Fièvre Aphteuse (MLRC)

Maladie épidémique incurable de très haute contagiosité, due à un *Picornavirus* : le virus aphteux dont on dénombre 7 sérotypes. Cette maladie affecte les artiodactyles domestiques et sauvages. La contagion peut être directe ou indirecte et le rôle du vent est à souligner (Bengis *et al*, 2002; Haigh *et al*, 2002; Pastoret *et al*, 1988; McDiarmid, 1975).

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

Caractérisée par : fièvre, sialorrhée, larmoiement, éruptions vésiculeuses ; les aphtes siégeant un niveau de la cavité buccale, la mamelle, et l'espace interdigité. La vaccination est obligatoire (**Bengis et al, 2002; Haigh et al, 2002; Pastoret et al, 1988; McDiarmid, 1975**).

Les cerfs élaphe sont moins sensibles au virus aphteux que les bovins, mais pourraient disséminer la maladie et peuvent rester porteurs sains pendant plus de trois mois après un contact (**Bengis et al, 2002; Haigh et al, 2002; Pastoret et al, 1988; McDiarmid, 1975**).

Pendant l'épizootie britannique de 2001, des chevreuils sauvages sont morts de fièvre aphteuse. Une ferme de Cervidés (cerf élaphe, sika, cerf du Père David, daim) fut infectée, et seuls les sikas ont développé des symptômes avant l'abattage total des animaux par les autorités sanitaires (**Bengis et al, 2002; Haigh et al, 2002; Pastoret et al, 1988; McDiarmid, 1975**).

❖ Bovine Viral Diarrhoea (B.V.D.)

Maladie virale, inoculable, contagieuse, due aux *pestivirus*, affecte les animaux âgés de 6 mois à 2 ans. La transmission se fait par voie trans-placentaire (**Haigh et al, 2002**).

Elle atteint toutes les muqueuses de l'organisme d'où un tableau clinique diversifié avec : fièvre, anorexie, diminution de la sécrétion lactée, immunodépression, atteinte digestive avec diarrhée parfois sanguinolente, vomissement et ptyalisme, atteinte respiratoire : jetage, bruits trachéaux, toux et une dyspnée, atteinte oculaire avec larmoiement bilatéral séro-muqueux, atteinte des trayons, une inflammation de l'espace interdigité entraînant des boiteries et une congestion exsudative au niveau du périnée.

Les deux types de *pestivirus* responsables de la B.V.D. peuvent causer une virémie et un portage nasal chez le wapiti. On ne connaît pas le rôle des Cervidés dans l'épidémiologie de la B.V.D. mais les auteurs présument qu'il est négligeable (**Haigh et al, 2002 ; Peyre-Mandras, 1990**).

Le traitement est symptomatique : réhydratation, antibiothérapie à base de sulfamides et pénicillines, ainsi qu'une vaccination des femelles pleines au 8^{ème} mois de gestation et assurer une quantité suffisante de colostrum de bonne qualité lors de l'allaitement (**Haigh et al, 2002**).

❖ La Rage (MLRC)

C'est une zoonose majeure, commune à l'homme et à tous les mammifères à sang chaud due au virus rabique. Elle se transmet par morsure, griffure ou léchage par un animal contaminé et excréteur du virus dans sa salive.

Les cervidés y sont sensibles et peuvent développer une rage clinique, comme l'illustre le cas des cerfs de Richmond Park, en Angleterre, au XIX^e siècle, mais ils ne jouent pas de rôle épidémiologique dans la perpétuation de la maladie en Europe (**McDiarmid, 1975**).

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

Chez les bovins sauvages tel les domestiques, elle se caractérise par une dysphagie, salivation abondante, des beuglements sinistres et continus simulant le braiement de l'âne, une constipation opiniâtre avec épreintes et ténésme, une forte ardeur génésique, fixité du regard, inrumination, météorisation et une paralysie terminale suivie de la mort (McDiarmid, 1975).

❖ La Fièvre catarrhale maligne

Due à un herpesvirus, c'est la maladie virale qui fait le plus de dégâts dans les troupeaux de cerfs élaphe en Nouvelle-Zélande et en Australie, mais elle semble moins fréquente en France (Pignard et Belerut, 1998). Elle affecte les cerfs et les bovins et peut se présenter sous trois formes épidémiologiques :

- **La forme africaine** : sévit en Afrique et dans les parcs zoologiques, apparaît quand des cerfs sont en contact avec des gnous infectés de manière asymptomatique par le AHVI (Alcelaphine Herpes Virus I).

- **Les deux autres formes** : apparaissent lorsqu'il y a contact avec des moutons infectés de manière asymptomatique par le OHV-2 ou avec des cerfs de Virginie infectés de manière asymptomatique par un herpesvirus non déterminé.

Chez le cerf, on décrit toutes les formes de la maladie, de la forme suraigüe où la mort survient avant l'installation des symptômes (avant 48h), à la forme chronique (catarrhe oculonasal) que l'on rencontre habituellement chez les bovins caractérisée par une diarrhée hémorragique, des urines sombres et des lésions de vascularité lympho-histiocytaire généralisées. Il est plus sensible en situation de stress (fin de l'hiver...), et la maladie peut alors prendre une forme épizootique. Le cerf est un cul-de-sac épidémiologique et ne peut être un réservoir viral (Haigh *et al*, 2002).

❖ La Blue Tongue ou Fièvre catarrhale ovine (MLRC)

C'est une arbovirose des ruminants domestiques et sauvages, transmise par des moustiques (*culicoides spp*). Elle se traduit par une atteinte fébrile suivie d'une inflammation catarrhale des muqueuses (surtout buccale), une cyanose de la langue d'où son appellation de langue bleue, accompagnée fréquemment de lésions congestives des extrémités podales ; d'où les boiteries, et d'une émaciation progressive. Elle provoque des avortements et la mort survient dans les 8 à 10 jours, ou rarement, une lente guérison avec alopecie, stérilité et retard de croissance. La maladie se traduit par un syndrome hémorragique accompagné d'œdèmes et d'érosions de l'épithélium buccal chez les Cervidés du Genre *Odocoileus* (Haigh *et al*, 2002).

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

❖ La Maladie Epizootique Hémorragique du cerf : EHD (MLRC)

Le cerf est affecté par une réovirose hémorragique spécifique aux cervidés, proche de la Blue tongue (**Haigh et al, 2002**). Elle se présente avec les mêmes symptômes notamment : une conjonctivite et exophtalmie, ulcères nasaux, congestions, pétéchies, suffusions et nécroses buccales.

Le cerf peut également être atteint par le Louping ill (encéphalomyélite ovine) (zoonose due à un flavivirus et transmise par *Ixodes ricinus*, se traduit par des méningo-encéphalomyélites), la Peste bovine (MLRC), et infecté par les Rotavirus et Coronavirus qui sont responsables de diarrhées néonatales chez les faons (**Gourreau, 1987**).

II.7.3. Maladies transmissibles parasitaires

❖ La Babesiose

Protozoose sanguine infectieuse due à la présence dans les hématies de sporozoaires spécifiques du genre *Babesia*. Transmise obligatoirement par les piqûres de tiques, elle affecte les mammifères et plus particulièrement les équidés, les bovins, et les chiens.

Les Cervidés pourraient la transmettre, par l'intermédiaire de tiques vectrices *Babesia bigemina* aux animaux domestiques, mais il semble exister une spécificité d'hôte (**McDiarmid, 1975 cité par McCorquodale et DiGiacomo, 1985**). Elle se manifeste par un syndrome hémolytique entraînant des complications hépatorénales. Le traitement est à base d'Imidocarb, et doit être complété par un traitement symptomatique, une médication hépatorénale parfois cardiaque et exceptionnellement la réanimation et transfusion sanguine (**McDiarmid, 1975**).

D'autres parasitoses de cerf ont été décrites tels: la coccidiose (cependant aucune coccidie spécifique du cerf n'a été rapporté), la sarcosporidiose à *Sarcocystis cervi*, la toxoplasmose à *Toxoplasma gondii*, (**Ross et al, 2001**), la gale à *Psoroptes cervinus*, infestation par les poux, les tiques et les diptères (**Haigh et al, 2002**) spécialement *Lipoptena cervi*, la douve géante des cervidés à *Fascioloides magna*, la fasciolose à *Fasciola hepatica* (**Peyre-Mandras, 1990**), les cestodoses : *Taenia*, l'échinococcose à *Echinococcus granulosus* (le kyste hydatique), les nématodoses dont les Trichostrongylidés (*Ostertagia*, *Haemonchus*, *Spiculopteria*), *Dictyocaulus* et *Protostrongylidae* (**Haigh et al, 2002**).

CHAPITRE III : Facteurs agissant sur le taux de mortalité du cerf dans le monde

II.7.4. Maladies transmissibles à prions

❖ La Maladie de l'amaigrissement chronique des Cervidés

La maladie de l'amaigrissement chronique des Cervidés (Cervidae Wasting disease, C.W.D), appelée également dépérissement chronique des Cervidés, appartient à un groupe d'encéphalopathies neurodégénératives fatales des Mammifères, les encéphalopathies spongiformes subaiguës transmissibles (E.S.S.T). La transmission est surtout horizontale et parfois par voie verticale.

Les signes cliniques initiaux sont : changement de comportement envers l'éleveur et hyperexcitabilité, suivis d'une perte de poids, accompagnée de polyurie, polydipsie, salivation, un syndrome neurologique central (incoordination, ataxie des postérieurs...), fréquemment une pneumonie par fausse déglutition.

L'éradication est difficile vu la longue durée d'incubation (36mois) et la subtilité des premiers symptômes (Williams et Miller, 2002).

II.7.5. Maladies non transmissibles

- **Intoxications par des plantes** : présentes dans son milieu (surtout lorsque les (ré) introductions sont récentes ou en période de disette) (Peyre-Mandras, 1990).
- **Intoxication par des agents chimiques** : (fluorose, cuivre, métaux lourds). (Peyre-Mandras, 1990).
- **Carences alimentaires** : En oligo-éléments, en vitamines (nécrose du cortex cérébral par carence en vitamine B1, Cu, Se, Vit. E, Co) (Peyre-Mandras, 1990).
- **la famine** : qui peut entraîner la mortalité hivernale (Peyre-Mandras, 1990).
- **la pollution de l'environnement** : Les polluants subissent souvent une bioaccumulation et les teneurs hépatiques et rénales des animaux sauvages en métaux lourds (Cadmium...) pourront servir à surveiller le niveau de pollution (Peyre-Mandras, 1990).

Tous ces troubles précités ont cinq conséquences (Boumazouzi *et al*, 2005) :

- ✓ **Embrouiller** l'organisation de la population,
- ✓ **Perturber** le rythme alimentaire naturel,
- ✓ **Augmenter** les dépenses énergétiques par les fuites,
- ✓ **Empêcher** l'accès aux gagnages et,
- ✓ **Concentrer** les animaux dans les secteurs les plus tranquilles (cause de "fausses" surdensités, de stress et d'écorçage).

PARTIE

EXPÉRIMENTALE

MATÉRIEL ET

MÉTHODES

Matériel et Méthodes

Objectifs

La deuxième partie de notre travail a pour but :

- L'identification des facteurs de mortalité du cerf de berbérie au niveau des différentes zones d'études,
- La détermination du facteur le plus incriminé,
- Soumettre des solutions afin de pallier à ces pertes là.

I. Matériel

I.1. Zones d'étude

I.1.1. Le centre cynégétique de Zéralda

Le Centre Cynégétique de Zéralda (CCZ) est un établissement public à caractère administratif, sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, ses programmes sont validés par la Direction Générale des Forêt. Il œuvre pour la gestion durable des ressources cynégétiques en contribuant au maintien de la biodiversité et à la gestion de la faune sauvage et de ses habitats. Il milite également pour une prise de conscience des gestionnaires et des acteurs en les accompagnants dans la gestion du biotope naturel, et enfin favorise pour une meilleure prise de conscience du grand publique par des actions de sensibilisations et vulgarisations..

I.1.1.1. Situation géographique

Le CCZ est située à 30 km à l'Ouest du chef lieu de la wilaya d'Alger, à 50 km à l'Est de la ville de Tipaza, et à 2 km de la mer. Il est limité géographiquement au Nord par Staouéli, au Nord-ouest par Zéralda, au Nord-est par Soudania, au Sud-est par Rahmania, et au Sud-ouest par Mahelma.

I.1.1.2. Synthèse climatique

Dans le but de déterminer le climat d'une région donnée il existe plusieurs indices climatiques, néanmoins les plus importants sont le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen qui est une méthode graphique qui permet d'évaluer les périodes sèche et humide de l'année, et le quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger qui définit l'étage bioclimatique auquel appartient la zone.

Matériel et Méthodes

Cela a permis d'évaluer niveau du CCZ, une période sèche de cinq mois qui s'étale de la mi-mai jusqu'à la mi-octobre et une période humide et froide qui apparait début novembre jusqu'à la mi-avril soit une durée de sept mois. Le centre se situe ainsi dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (Gouichiche, 2011).

L1.1.3. Historique des cerfs dans le centre cynégétique de Zéralda et le programme de réhabilitation

En 1992, le Centre Cynégétique de Zéralda, inscrit la première action concrète pour la préservation du cerf qui constituait la première étape d'un large programme pour la conservation de l'espèce et de son habitat en visant principalement :

- la reproduction du cerf en semi liberté en vue de sa réintroduction dans deux sites pilote l'Akfadou et Collo,
- la préservation de l'espèce et ses habitats,
- L'étude de sa biologie, son comportement, son régime alimentaire et sa pathologie.

Les travaux de réalisation de l'unité de reproduction du cerf furent achevés en 1995 et un premier noyau de reproducteur a été mis en place. Celui-ci a été constitué à partir d'animaux en captivité dans les structures suivantes (tableau 2) et serait destiné aux lâchers dans les sites pilotes d'Akfadou et de Collo. (Anonyme, 2009).

Tableau 2 : L'effectif et la provenance des cerfs du centre cynégétique de Zéralda.

Structures	Effectif
Réserve de Chasse de Mascara	01 (mâle)
Parc Zoologique et des loisirs d'Alger	04 (2 mâles et 2 femelles)
Parc national d'El Kala	02 (1 mâle et 1 femelle)

L1.1.4.1. les Enclos de reproduction dans le Centre Cynégétique de Zéralda

Les parcelles qui formaient l'extension du Centre ont été aménagées en enclos pour la reproduction des cerfs. A cet effet, sept (07) enclos ont été réalisés dont la superficie varie de 0.4ha à 1ha soit :

- Un enclos de quarantaine (E1) de 3650m²,
- Deux enclos d'élevage des hardes (E2-E3) respectivement de 5100m² et 8950m²,

Matériel et Méthodes

- Trois enclos de séparation des mâles en période de rut (E4-E5-E7) respectivement de 5900m², 8200m² et 8350m²,
- Un enclos de mise bas (E6) de 1.5 ha doté de deux étangs pour souille (Anonyme, 2009)

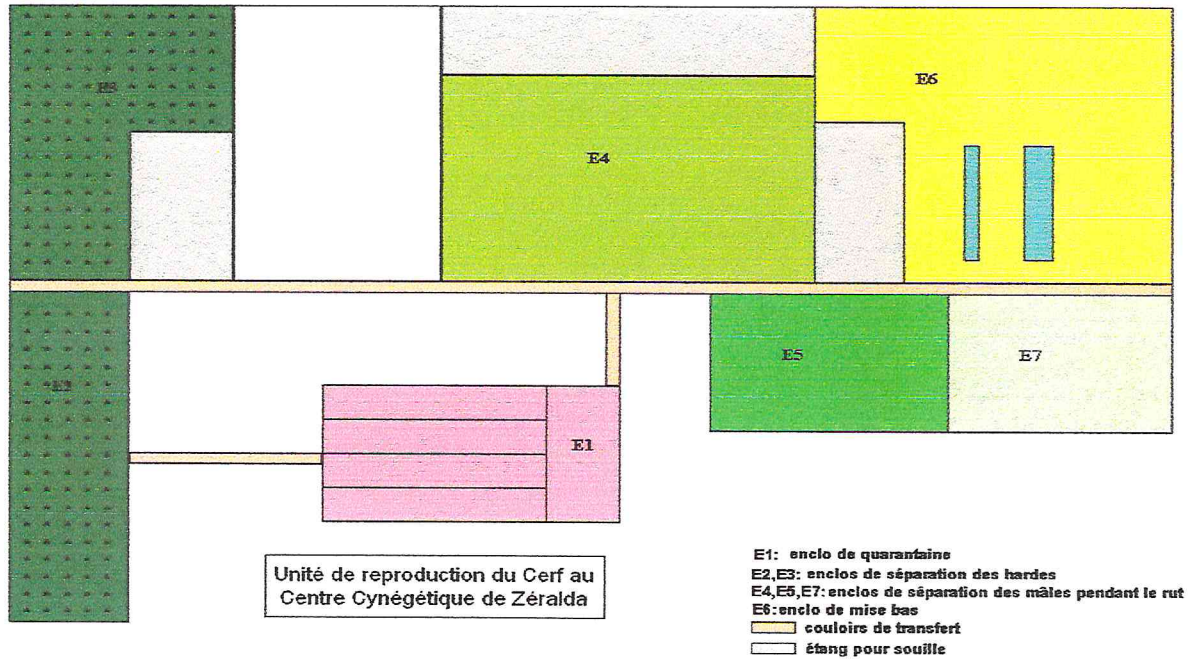


Figure 6 : Les enclos de reproduction (Original).



Photo 1 : Les cerfs dans l'enclos du centre cynégétique de Zéralda (Original).

Matériel et Méthodes

I.1.1.4.2. Le site de réintroduction du cerf de l'Akfadou

Le site de réintroduction du cerf constitue la seconde étape du programme de réhabilitation du cerf. Les cerfs réintroduits dans l'Akfadou sont nés au Centre Cynégétique de Zéralda

a- Situation géographique, administrative et juridique

Le massif de l'Akfadou se situe dans l'Atlas Tellien à quelques 150 Km à l'Est d'Alger et 20 Km du littoral méditerranéen, il représente 25% des forêts feuillues d'Algérie, localisée entre (4°33 – 4°41) de longitude Est et entre (36°30 – 36°86) de latitude Nord.

La forêt d'Akfadou couvre une superficie de 10 000 ha, elle est limitée au Nord par la route national n° 12 reliant Tizi Ouzou à Bejaia, à l'Ouest par la ligne de crête qui délimite la forêt de d'Ath Ghoubri du col de l'Akfadou, au Sud- Ouest elle est limitée par l'oued Acif, au Sud par oued Cheria par contre à l'Est se sont les limites naturelles des peuplements forestiers.

Administrativement, le massif est subdivisé en deux parties :

La partie Est dans la wilaya de Bejaia ; Elle couvre une superficie de 5400 ha qui dépend des daïras d'Adekar, Sidi Aich et Chemini. Elle est administrée par la circonscription d'Adekar sous la direction de la Conservation des Forêts de Bejaia. La partie Ouest dans la wilaya de Tizi Ouzou ; c'est Ath Ghobri qui couvre 4600 ha qui dépend administrativement des daïras d'Azazga et Bouzguen gérée par la circonscription d'Azazga, sous la direction de la Conservation des Forêts de Tizi Ouzou (Anonyme, 1988 cité par Alik, 2010).

b- Synthèse bioclimatique

✚ Climat

Selon les méthodes précédemment citées, la saison sèche de l'Akfadou s'étend sur trois mois et demi et peut atteindre quatre mois (début juin – fin septembre). La station de réintroduction du cerf appartient à l'étage climatique per-humide à hiver frais (Alik, 2010).

✚ Végétation

D'après la carte phytogéographique du Docteur MAIRE réalisée en 1926, il classe la forêt de l'Akfadou dans le secteur numidien du domaine mauritanien méditerranéen, qui correspond à la zone du tell algérien. Elle comporte les associations végétales du chêne liège (*Quercus suberis*), du chêne zeen (*Quercus canariensis*), et du chêne afares (*Quercus afares*), sans négliger l'existence d'autres espèces telles : le cèdre de l'atlas, le sapin de Numidie, le pin maritime et le chêne vert... etc (Alik, 2010).

Matériel et Méthodes

✚ Faune

La forêt d'Akfadou constitue le biotope naturel d'une multitude d'espèces animales, dont : Mammifères : 16 espèces, Oiseaux : 81 espèces, Reptiles : 04 espèces, Batraciens : 06 espèces, Mollusques : 03 espèces. La classe des insectes n'est connue mise en évidence en l'absence d'études entomologiques (Alik, 2010).

c- La station de réintroduction

La station retenue pour la réintroduction du cerf se situe à l'Ouest de la wilaya de Bejaia, dans la daïra d'Adekar à l'Est de la forêt domaniale de l'Akfadou. Elle couvre les cantons ; Tabourt oudrar et Azrou Taghat, ainsi qu'une partie de la forêt domaniale de Taourirt Ighil canton Targa Ali, à une altitude de 1000 à 1200 m.

L'enclos de pré lâché s'étend sur une superficie de 200 ha, il est caractérisé par une végétation naturelle à base : de formations pures à *Quercus canariensis* (35%), à *Quercus afares* (15%), des formations mixtes *Q canariensis*, *Q afares* (16%), des formations pures à *Quercus suber* (46%). Des clairières couvertes de graminées et d'asphodèles contribuent à la diversité du milieu (Gouichiche, 2006 cité par Alik, 2010).

Pour réussir le projet de la réintroduction du cerf, dans l'Akfadou, le Centre Cynégétique du Zéralda a installé les infrastructures suivantes :

- Un enclos de pré lâché de 200 hectares,
- 04 enclos d'acclimatation de 0.5 ha chacun avec un couloir de transfert,
- (02) hangars pour le stockage des fourrages du matériel et servitude,
- Un poste de garde avec portail d'entrée,
- Miradors d'observations,
- Captage de 02 sources pour l'alimentation de l'unité de reproduction et l'enclos de réintroduction,
- Un réservoir d'eau de 50m³,
- 02 étangs pour souille.



Photo 2 : Une portion de l'enclos de réintroduction au lieu dit Tabourt Oudrare (original).

1.1.1.4.3. Le site de réintroduction du cerf de Collo

a- Situation géographique

Le massif de Collo est situé à environ 400 km à l'est d'Alger, et à 75 km au Nord Est de Constantine. Ce massif s'étend sur une zone très montagneuse, appelée la « Kabylie de Collo » et qui correspond à la partie Est de la petite Kabylie, vaste chaîne côtière de l'Atlas Tellien et compte une superficie de 60000 ha.

Le massif montagneux de la presqu'île de Collo se trouve à des altitudes allant de 0 à 1200 m (Djebel El Goufi : 1183 m), ses limites sont : au Nord et Nord Est ; la mer méditerranée (le Cap Bougaroun est le point septentrional de l'Algérie), à l'Est ; la route Tamalous- Ain kechera, au Sud Ouest ; les oueds el Rhezal, Astora, Boumessalla, à l'Ouest ; la limite de la wilaya de Skikda (Oued Zhor) (Larbaoui, 1993 cité par Boumazouzi, 2005).

Matériel et Méthodes

b- Synthèse bioclimatique

✚ Climat

Les deux paramètres pris en considération sont la température et la pluviométrie, ce qui a permis d'établir le diagramme ombrothermique de Gaussen. Ainsi, la saison sèche s'étale sur cinq mois et demi, allant de fin Avril à début Octobre. A l'aide quotient pluviométrique d'Emberger Collo se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré (Larbaoui, 1993 cité par Boumazouzi, 2005).

✚ Végétation

La forêt du massif de Collo s'étendant sur une superficie de 60000 ha. Elle est composée de peuplement de chêne liège, de chêne zeen, de pin maritime souvent mélangé et de maquis (Larbaoui, 1993 cité par Boumazouzi, 2005).

c- Le site de réintroduction de Collo

La région de Collo a été retenue comme deuxième station pilote après celle de l'Akfadou. Le site choisi pour la réalisation de l'unité de réintroduction est situé dans la daïra de Zitouna, commune de Zitouna et de Kanoua. Il est caractérisé par une altitude moyenne n'excédant pas 900m, sa superficie est de 56 ha entièrement clôturée (Anonyme, 2009).

I.1.2. Le parc zoologique et des loisirs d'Alger « la concorde civile »

I.1.2.1. Situation géographique, administrative et juridique

Le parc zoologique et des loisirs d'Alger (PLZA) est situé au sud-ouest de la ville d'Alger, limité au nord par Ben Aknoun, au sud par Tixeraine, au nord-ouest par la cité Oued Roumane, et à l'est par Hydra. Sa superficie couvre environ 304ha et son périmètre atteint 16 km (Anonyme, 2012)

I.1.2.2. Synthèse bioclimatique

La ville d'Alger est connue par ses longs étés chauds et secs, des hivers doux et humides, la neige est rare mais pas impossible. Les pluies sont abondantes et peuvent être diluviennes. Il fait généralement très chaud surtout de la mi-juillet à la mi-août (Anonyme, 2011).

Matériel et Méthodes

I.1.2 .3. L'enclos du cerf de berbèrie

L'enclos s'étend sur une surface d'environ 10 ha. On y trouve une mangeoire, un abreuvoir ainsi qu'une étable. A l'entrée, dans l'étable les mâles et femelles sont séparés, deux boxes sont réservés aux mâles et un pour les femelles. Les faons accompagnent toujours les biches.



Photo 3 : Enclos du cerf de berbèrie au PZLA (Photos personnelles).

I.2. Matériel biologique

Notre étude s'est effectuée sur des individus de cerf de Berbèrie (*Cervus elaphus barbarus*) de différents âges, au niveau des zones précitées.

Il semblerait que tous les cerfs se trouvant en captivité ou en reproduction au niveau des différentes structures à l'échelle nationale (Parc national d'El Kala, Mascara, Zéralda, Parc Zoologique de Ben Aknoun) sont issus d'un seul et même noyau sauvage élevé à Ras El Hamra, à Annaba (Gouichiche, 2006).

L'ensemble des cerfs relâchés à Collo et Akfadou sont nés au niveau du centre cynégétique de Zéralda.

I.2.1. Evolution des effectifs du CCZ

Le tableau ci-dessous retrace l'évolution du cheptel du cerf de Berbèrie au sein du centre cynégétique, et ce depuis le début de la conception du projet de sa réintroduction.

Matériel et Méthodes

Tableau 3 : Evolution du cerf au niveau du CCZ (Anonyme, 2009).

Année	Origine	Sexe	Classe d'âge
1995	acquisition de la réserve de chasse de Mascara	01 mâle	Cerf
		02 femelles	Biches
	naissance	01	
1996	acquisition du parc zoologique d'Alger	02 mâles	Cerfs
		02 femelles	Biches
	naissance	02	
1997	acquisition du parc national d'El Kala	01 mâle	Daguet
		01 femelle	Biche
	naissance	01	
1998	naissance	03	
1999	naissance	03	
2000	naissance	05	
2001	naissance	01	
2002	naissance	03	
2003	naissance	02	
2004	naissance	07	
2005	naissance	03	
	Transfert sur Akfadou	01 mâle	Cerf
		01 femelle	Biche
		01 femelle	Bichette
2006	Transfert sur Akfadou	01 mâle	Faon
		01 femelle	Biche
		01 femelle	Bichette
2007	naissance	01	
2008	Transfert sur Skikda	01 mâle	Cerf
		01 femelle	Faon
		01 femelle	Biche

Matériel et Méthodes

I.2.2. Evolution du cerf dans la station de réintroduction de l'Akfadou

Les cerfs dans la station d'Akfadou sont alimentés à partir de la végétation naturelle du site. Ils sont autonomes, loin de tout contact homme-animal. En hiver pendant les fortes neiges, des fourrages à bases de vesces avoines sont distribués en période de disette. Nous rapportons plus bas l'évolution des effectifs du cerf de berbérie au niveau du premier site pilote de sa réintroduction ; le massif d'Akfadou, depuis les premiers lâchers effectués.

Tableau 4 : Evolution du cerf dans le site de l'Akfadou (Anonyme, 2009).

Année	Origine	Sexe	Classe d'âge
1^{er} lâcher (26/12/2005)	CCZ	mâle	Cerf
	CCZ	femelle	Biche
	CCZ	femelle	Bichette
2^{ème} lâcher (08/02/2006)	CCZ	femelle	Biche
	CCZ	mâle	Faon
	CCZ	femelle	Bichette
3^{ème} lâcher (09/11/2006)	Tunisie	femelle	Biche
	Tunisie	femelle	Bichette
2006	02 Naissances	mâles	
2007	01 Naissance	indéterminé	
2008	02 naissances	indéterminé	
2009	02 naissances	indéterminé	
2010	03 naissances	indéterminé	
2011	01 naissance	indéterminé	
2012	01 naissance	indéterminé	
2013	02 naissances	indéterminé	

I.2.3. Evolution du cerf dans le site de réintroduction de Collo.

A l'instar de l'Akfadou, les animaux dans le site de Collo sont autonomes et vivent à partir de la végétation naturelle dans l'enclos. Un affouragement est pratiqué en hiver pendant les fortes

Matériel et Méthodes

neiges. Les cerfs lâchés au niveau du site sont nés au Centre Cynégétique, le tableau ci-dessous retrace leur évolution.

Tableau 5 : Evolution du cerf dans le site de Collo (Anonyme, 2009).

Année	Origine	Sexe	Classe d'âge
1^{er} lâcher (15/11/2008)	CCZ	mâle	Cerf
	CCZ	femelle	Biche
	CCZ	femelle	Faon
2010	naissance	indéterminé	
2013	Transfert vers Zéralda	femelle	Biche

I.2.4. Cheptel du parc zoologique d'Alger

Le cerf de Berbérie vit en captivité au sein du parc, son alimentation est à base de fourrages, de concentré et de carottes et parfois il broute quelques herbes qui poussent dans l'enclos.

Il est soumis à des analyses coprologiques en vue d'un éventuel déparasitage. S'il est effectué il est systématiquement suivi d'une vitaminothérapie. Le déparasitage est à base de doramectine (DECTOMAX) par voie orale et la vitaminothérapie est systématique pour les femelles après mise-bas et pour les individus âgés.

. Les voies, intramusculaire par sarbacane ou fusil, et l'intraveineuse sont évitées du fait de la perplexité de leur réalisation vu la difficulté et l'indisponibilité d'un matériel adéquat pour la contention de l'animal. Alors parfois les tentatives de l'administration de certains produits sont répétées afin de bien cibler la fléchette de ce fait ce sont des procédures stressantes pouvant entraîner la mort du sujet.

Ces individus sont rarement anesthésiés à cause de la subtilité de l'évaluation de leurs fonctions vitales cardiaque, rénale, respiratoire et hépatique. L'anesthésie provoque parfois la mort de l'animal.

Toutes ces opérations dépendent des décisions du vétérinaire qui ne se base que sur l'inspection et l'état général de l'animal.

Nous retraçons dans le tableau suivant l'historique et l'évolution du cheptel du PZLA depuis l'année 2005

Matériel et Méthodes

Tableau 6 : Evolution du cerf dans le parc zoologique d'Alger (Anonyme, 2015).

Année	Origine	Sexe	Classe d'âge
2005	naissance	01 mâle	
2006	02 transferts vers Jijel	01 mâle	Cerf
		01 femelle	Biche
2009	naissance	01 femelle	
2010	03 naissances	02 femelles	
		01 mâle	
2011	01 transfert vers El Kala	01 mâle	Cerf
2012	01 naissance	01 femelle	
2013	02 transferts vers Zéralda	01 mâle	Cerf
		01 femelle	Biche
2014	01 naissance	01 mâle	

II. Méthodes

Le recensement d'une population, consiste à faire un dénombrement, un inventaire et d'en dresser un état. Ceci nous permet d'établir un état des lieux de la population étudiée, et d'apporter les corrections nécessaires.

La méthode à laquelle nous avons eu recours pour l'élaboration de notre travail consiste en un recensement de toutes les mortalités, dans les structures étudiées ainsi que leurs causes sur une période de 10 années. le choix de cette durée a été motivé par la période de réintroduction dans l'Akfadou qui n'excède pas 10 années.

Les données ont été répertoriées sous forme de tableaux à partir desquels nous avons pu établir un classement par ordre décroissant des facteurs qui régissent les populations du cerf de Berbérie en Algérie selon leur degré d'importance. Le facteur le plus incriminant a été mis en exergue.

RÉSULTATS ET
DISCUSSION

Résultats et Discussion

1. Résultats

Le recensement que nous avons effectué au niveau des quatre zones d'études nous a permis de tracer des tableaux dans lesquels nous rapportons les mortalités observées chaque année ainsi que leurs causes.

1.1. Les résultats du recensement au niveau du centre cynégétique de Zéralda

Le tableau suivant représente les dix sept cas de mortalités recensés, au niveau du Centre Cynégétique de Zéralda, depuis 2004, avec le sexe et la tranche d'âge des individus, ainsi que leurs facteurs responsables.

Tableau 7 : Les causes des mortalités recensées au niveau du CCZ (Anonyme, 2015).

Année	Sexe	Cause
02/06/2004	01 mâle : faon	Rejet par la biche
21/02/2004	01 mâle : daguet	Accident : strangulation par un fil de fer
04/10/2004	01 femelle : biche	Entérotoxémie
12/11/2004	01 mâle : cerf	Entérotoxémie
13/01/2005	01 femelle : biche	Entérotoxémie
22/01/2005	01 femelle : biche	Entérotoxémie
29/01/2005	01 mâle : faon	Accident : tentative de fuite
23/04/2005	02 mâles : faons	Rejet par la biche
06/10/2005	01 mâle : cerf	ingestion de sachets en plastique
25/10/2005	01 femelle : biche	Entérotoxémie
16/12/2006	01 femelle : bichette	Entérotoxémie
22/04/2007	01 femelle : biche	Entérotoxémie
23/04/2007	01 femelle : bichette	Entérotoxémie
12/09/2007	01 mâle : cerf	Compétition intra-spécifique
13/05/2013	01 femelle : biche	Choc : transfert depuis Collo
26/01/2014	01 mâle : cerf	Entérotoxémie

Résultats et Discussion

1.2. Les mortalités au niveau du site de réintroduction de l'Akfadou

Le tableau (8) indique les deux cas de mortalités uniques enregistrés au niveau de l'Akfadou sept années après le début du projet de réintroduction du cerf de Berbèrie, avec sexe et tranche d'âge, et relève les mobiles mis en cause.

Tableau 8: Les causes des mortalités recensées au niveau de l'Akfadou (Anonyme, 2015).

Année	Sexe	Cause
15/02/2012	01 mâle : cerf	Conditions climatiques : Fortes neiges
17/02/2012	01 mâle : cerf	Conditions climatiques : Fortes neiges

1.3. Les mortalités au niveau du site de réintroduction de Collo

Dans ce tableau, nous rapportons les quatre mortalités recensées au sein du cheptel placé au niveau du site de réintroduction de Collo, avec sexe et tranche d'âge, et nous mentionnons les causes.

Tableau 9 : Les causes des mortalités recensées à Collo (Anonyme, 2015).

Année	Sexe	Cause
20/12/2008	01 femelle : biche	Intoxication
16/02/2012	02 femelles : biches	Conditions climatiques : Fortes neiges
17/02/2012	01 mâle : cerf	Conditions climatiques : Fortes neiges

1.4. Les mortalités recensées au niveau de « La Concorde Civile »

Le tableau ci-dessous illustre les résultats de notre recensement des mortalités et leurs causes, établi au niveau du Parc Zoologique et des Loisirs d'Alger. Nous rapportons six cas que nous avons classés par année, et désignons la tranche d'âge et le sexe des individus.

Résultats et Discussion

Tableau 10 : Les causes des mortalités recensées au PZLA (Anonyme (1), 2015).

Année	Sexe	Cause
31/07/2006	01 mâle: cerf	Vieillesse
06/06/2007	01 femelle: biche	Vieillesse
01/11/2007	01 femelle: biche	Ingestion de sachets en plastique
	01 faon	mortinatalité
29/09/2009	01 femelle: biche	Un rumen encombré de sachets en plastique
25/11/2013	01 mâle: cerf	Ingestion de sachets en plastique

1.5. Facteurs de mortalité régissant les populations du cerf en Algérie

Dans le tableau suivant nous avons englobé tous les cas de mortalité cités plus haut avec leur pourcentage, nous déterminons ainsi les principaux facteurs agissant sur la dynamique des populations du cerf en Algérie et nous mettons en évidence le facteur le plus incriminé.

Tableau 11 : L'ensemble des cas de mortalité du cerf de Berbérie dans les quatre zones d'étude.

Facteur	Nombre de cas	Pourcentage
Entérotoxémie	9	31
Conditions climatiques	5	17
Ingestion des sachets	4	14
Rejet	3	10
Accident	2	7
Vieillesse	2	7
Compétition	1	3
Choc	1	3
Intoxication	1	3
Mortinatalité	1	3
Total	29	100

Résultats et Discussion

Nous avons représenté les données du tableau (11) sous forme de graphique à partir duquel nous pouvons déduire l'impact et l'influence de chaque facteur sur la régie des populations du cerf de Berbèrie selon leur taux d'incrimination dans les mortalités recensées dans les zones d'étude.

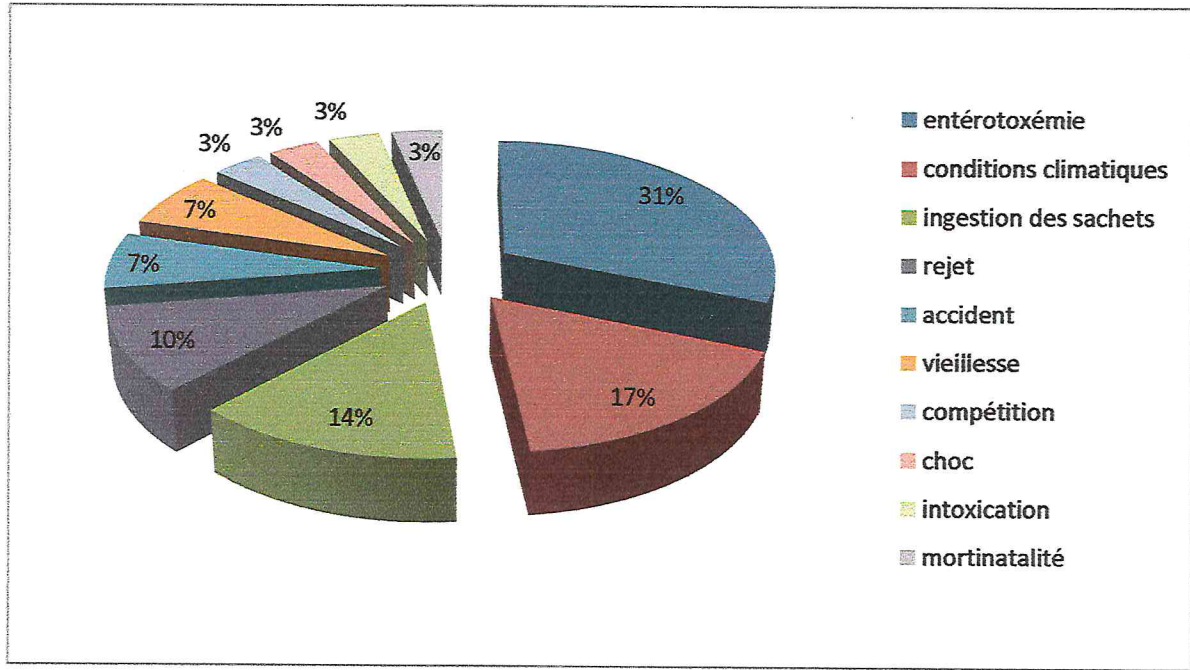


Figure 10 : Taux d'incrimination des facteurs de mortalité du cerf de Berbèrie en Algérie.

2. Discussion

En se basant sur le recensement établi et les résultats obtenus et représentés sur le tableau (11) et la figure (10), nous pouvons définir les facteurs qui agissent sur la dynamique des populations du cerf de Berbérie en Algérie comme suit :

- **L'Entérottoxémie :**

Avec un taux de 31%, cette affection est incontestablement le facteur le plus incriminé. Considérée comme un syndrome d'adaptation, elle est due à un changement brutal de l'alimentation.

Au printemps, les cerfs ingèrent des herbes jeunes nouvellement poussées, ayant une forte teneur en azote, ce qui provoque une élévation du PH du rumen d'où une alcalose donnant suite à une atonie digestive entraînant un arrêt du transit intestinal qui favorise la prolifération des *Clostridium Perfringens*, présentes normalement au niveau des intestins.

L'action pathogène de cette bactérie s'exprime par une production de toxines létales et d'entérotamines responsables de lésions nécrotiques et hémorragiques au niveau du tube digestif (Vallet, 2000)

Cette affection est tellement brutale est à évolution très rapide qu'on ne peut jamais traiter les individus atteints et ils ne sont découverts que lorsqu'ils sont à terre.

Nous constatons qu'elle ne s'est manifestée qu'au niveau du centre cynégétique. Cela pourrait être du à la disponibilité de l'alimentation du printemps au niveau des massifs de l'Akfadou et de Collo à savoir les feuilles de chêne zeen et chêne liège, l'arbousier et les champignons et le manque de ces derniers au CCZ. De ce fait les cerfs s'alimentent des autres herbes qui y poussent.

En ce qui concerne le parc zoologique, nous pourrions expliquer cela par le fait que les cerfs vivant en captivité, leur mode de vie s'est adapté à un système routinier : ils s'alimentent de la nourriture qu'on leur distribue chaque jour à la même heure, ils sortent des box et y rentrent chaque jour à la même heure, on pourrait dire qu'à présent ils vivent « machinalement » donc ils ne peuvent consommer l'herbe qui pousse au niveau de l'enclos.

- **Conditions climatiques :**

D'après les synthèses climatiques des différentes zones précédemment étalées, nous déduisons que l'est Algérien est une région réputée pour un hiver long et froid, une pluviométrie élevée et des périodes de neiges fréquentes. De ce fait ces facteurs prédisposent le cerf à périr, avec un taux de 17% des cas.

Résultats et Discussion

En effet, un hiver rude associé à un enneigement épais provoque la mort de l'animal si ce dernier n'est pas apte à résister au dur froid, ou encore limite son accès à la nourriture ou provoque l'indisponibilité de celle-ci. C'est ainsi que l'individu meurt par famine (**Peyre-Mandras, 1990**).

Ces cas n'ont jamais été signalé au niveau du CCZ ni au niveau du parc évidemment ceci revient d'une part au climat de la région centre où les temps de neige sont très rares et les plus basses températures qui y règnent en hiver sont tolérées par les cerfs et d'autre part à la disposition des deux structures d'étables fermées.

- **Ingestion de sachets en plastique :**

Ce fléau connu depuis les années 70, ses dégâts ne sont qu'accroîtés au fil des années occupant ainsi une place majeure dans les causes de mortalité du cerf avec un taux de 14%.

Effectivement, après être ingérés, ces produits entraînent la mort de l'animal soit par étouffement ou pire encore, s'accumulant pendant des années dans son rumen, ils entraînent un arrêt du transit digestif, l'animal ne peut ni boire ni manger et après quelques jours voire quelques heures, il succombe (**Anonyme (1), 2012**).

La perplexité de ce facteur là réside dans le fait que toute intervention pour sauver l'animal est impossible car ce n'est qu'une découverte d'autopsie. Aucun moyen ne permet de détecter cela au vivant de l'animal vu l'absence totale de signes cliniques.

- **Rejet du faon par la biche :**

Avec un taux de 10%, ce phénomène est assez fréquent chez les primipares, ceci dit n'est pas totalement expliqué. La biche ne reconnaissant plus l'odeur de son faon pour une quelconque raison, elle le rejette, celui-ci ne peut plus s'alimenter et étant encore fragile ne pourra résister à sa faim ou encore pourra développer une pathologie néonatale, et connaîtra la mort assez rapidement (**Brelurut, 1990**).

- **Compétition intra-spécifique :**

Incident souvent observé dans les populations vivant en liberté, il se produit pendant le rut. Le mâle dominant défend son territoire tandis que l'un des mâles essaye de conquérir sa harde de biches à féconder. L'issue de ces combats n'est jamais évidente, ou le cerf rival se retire, ou celui-ci ne se replie pas et tente de s'imposer et dominer et dans ce cas le combat sera fatal pour l'un des deux (**Rolland, 2003**).

Nombreux cadavres sont découverts avec des traces de bois sur tout le corps et parfois ils sont complètement déchiquetés, et avec un abdomen percé d'une multitude de trous.

Résultats et Discussion

- **L'état de choc :**

Faisant l'objet de transferts et déplacements fréquents, les cerfs sont sujets au stress de transport auquel certains d'entre eux ne survivent pas.

Le stress s'installe et l'organisme adopte un système de compensation et de résistance avec des décharges de glucocorticoïdes. La durée de ce stade est en fonction de l'intensité du stress et des capacités d'adaptation de l'organisme, en particulier de l'état fonctionnel du cortex surrénalien. De ce fait lorsque l'intensité est forte ou qu'il y ait un épuisement des capacités sécrétoires en glucocorticoïdes, une hypoglycémie s'installe induisant la souffrance cellulaire associée à un déséquilibre des échanges rénaux qui favorisent la rétention du sodium au détriment du potassium et de l'hydrogène d'où une hypokaliémie responsable d'un arrêt cardiaque. A cette phase d'épuisement fait suite un état de choc (**Dib, 2010**).

- **Accidents divers :**

Selon **Dr Dahmani (communication personnelle, 2015)**, vétérinaire au niveau du CCZ décrit nombreux accidents auxquels sont exposées ces populations captives ou semi-libres entre autre lors des tentatives de fuites des enclos les cerfs se débattent acharnement contre la clôture, et périssent ainsi de fatigue associée à plusieurs blessures sur le corps et notamment par strangulation.

- **Autres facteurs :**

Nous avons rapporté d'autres facteurs inculpés dans la mortalité du cerf de Berbérie dont la vieillesse et la mortinatalité au niveau du PZLA. Egalement des intoxications au niveau du site de Collo sur lesquelles on n'a pas assez d'informations concernant leur origine.

Les résultats de notre étude corroborent avec ceux rapportés par **Brelurut (1990)** lors de son étude faite sur le cerf, son élevage, son alimentation et ses pathologies.

En effet, il suggère que la mortalité du cerf est influencée par les mauvaises conditions climatiques, par la compétition entre les mâles pendant le rut, par des facteurs liés à la biche notamment la mortinatalité et le rejet, par des états de choc dus à diverses raisons, ainsi que par les différentes maladies dont l'Entérotaxémie.

Dans ce contexte par contre, il rapporte également des atteintes fréquentes du cerf par le parasitisme pulmonaire, le coryza gangréneux, les Yersiniose, les Cryptosporidiose, les Colibacillose et la Tuberculose.

Résultats et Discussion

Nos résultats se rapprochent de ceux de **Peyre-Mandras (1990)**, qui affirme que les mortalités du cerf sont conditionnées par les mauvaises conditions climatiques, et qu'il peut être victime d'intoxications par des plantes présentes dans son milieu (surtout lorsque les (ré) introductions sont récentes ou en période de disette) ou par des agents chimiques (fluorose, cuivre, métaux lourds dont le saturnisme). Avec de légères différences dans les cas de peste bovine et de fasciolose qu'il rapporte ainsi que les carences en oligo-éléments et en vitamines (nécrose du cortex cérébral par carence en vitamine B1, carence en Cu, Se, Vit. E, cobalt).

D'après **Mackintosh et al, (2002)**, les cerfs sont touchés par les clostridioses dont l'entérotoxémie, résultat similaire au notre, ainsi que la gangrène gazeuse et le tétanos. Tandis qu'ils signalent des cas déclarés de la nécrobacillose (*Fusobacterium necrophorum*), de la listériose (*Listeria monocytogenes*) et la brucellose qui touche le cerf élaphe, le wapiti, l'élan et le renne.

Cependant nos observations s'éloignent de celles de **Ross et al, (2001)** qui énoncent la toxoplasmose du cerf, et de celles de **Haigh et al, (2002)** qui divulguent l'infestation possible par les tiques, ou par un parapoxvirus proche de celui de l'ecthyma contagieux du mouton qui se rencontre dans les fermes de cerfs de Nouvelle-Zélande causant des symptômes dermatologiques proches de ceux observés chez les ovins. Ou encore que les deux types de pestivirus responsables de la B.V.D. peuvent causer une virémie et un portage nasal chez le wapiti.

McDiarmid (1975), Pastoret et al, (1988), Bengis et al, (2002) annoncent la mort de chevreuils sauvages de fièvre aphteuse, pendant l'épizootie britannique de 2001 et une infection concomitante d'une ferme de Cervidés (cerf élaphe, sika, cerf du Père David, daim) a été observée.

La tuberculose du cerf a été également décrite par **Fanning et Edwards (1991)**, et la Colibacillose par **Renter et al, (2001)**.

Williams et Miller (2002) relatent la maladie de l'amaigrissement chronique des Cervidés (Chronic Wasting disease, C.W.D.), appelée également dépérissement chronique des Cervidés, qui appartient à un groupe d'encéphalopathies neurodégénératives fatales des Mammifères, les encéphalopathies spongiformes subaiguës transmissibles (E.S.S.T).

CONCLUSION
GÉNÉRALE ET
RECOMMANDATIONS

Conclusion Générale et Recommandations

A l'issue de cette étude, nous pouvons tirer un certain nombre de conclusions relatives à la situation du Cerf de Berbérie en Algérie.

Sur la base d'un inventaire des mortalités survenues dans le Centre Cynégétique de Zéralda et Le parc Zoologique et des Loisirs d'Alger, il s'avère que les taux sont extrêmement élevés et quatre grands facteurs y sont impliqués.

Nous enregistrons un taux de 31% pour l'Entérotaxémie qui est incontestablement le plus inculpé, 17% pour les mauvaises conditions climatiques (l'enneigement), 14% pour l'ingestion des sachets en plastique et 10% pour le rejet du faon de la part de la biche. Viennent ensuite les autres facteurs moins incriminés à savoir le vieillissement et les divers accidents notamment les strangulations lors des tentatives de fuite avec un taux de 6%, la compétition intra-spécifique, la mortinatalité et les états de choc avec des taux de 4% pour chacun.

En dépit de l'importance écologique et patrimoniale du cerf de Berbérie, très peu d'études ont été réalisées sur cet animal. Les rares travaux effectués que nous avons trouvés dans notre recherche bibliographique traitent uniquement sur le régime alimentaire du cerf, les autres aspects écologiques n'ont pas été abordés encore moins l'aspect sanitaire. Et mise à part le projet de réintroduction entrepris par le Centre Cynégétique de Zéralda, aucune initiative n'est en cours afin de limiter ces mortalités continues et perpétuelles.

Conclusion Générale et Recommandations

Recommandations

Dans le but d'une protection meilleure du cerf de berbérie, d'un renforcement de sa préservation et d'une réussite exhaustive des programmes de sa réintroduction dans son ancienne aire de répartition, nous jugeons qu'il est impératif de soumettre quelques recommandations à savoir :

- Vaccination contre l'Entérotoxémie à l'entrée du printemps pour le cheptel du centre cynégétique de Zeralda,
- Distribution de fourrages de meilleure qualité et quantité,
- Aménagement d'abris et pratique de l'affouragement dans les enclos de l'Akfadou et de Collo en période de disette,
- Interdiction d'usage des sachets en plastique aux alentours des enclos et réalisation des opérations de nettoyage périodiques,
- Alimentation des faons rejetés par leurs mères à bas d'un complément lacté de substitution, surtout au niveau du CCZ et le PZLA où l'observation est plus facile par rapport à l'Akfadou et Collo vu que les enclos y sont plus petits,
- Prescription d'une vitaminothérapie pour les individus qui feront l'objet de transfert dans le but de prévenir le stress de transport,
- Ecartement de toute source d'agents chimiques et de plantes reconnus toxiques pour le cerf des enclos,
- Incitation à des études approfondies sur cette espèce, sa physiologie, sa physiopathologie et sa reproduction,
- Sensibilisation des sur l'importance de la préservation de cette espèce,
- Formation rigoureuse du personnel d'encadrement et des animaliers pour une meilleure maîtrise d'élevage.

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ALIK A., 2010.** Résultats préliminaires du projet de réintroduction du Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett., 1833) dans la forêt de l'Akfadou. Mémoire de Diplôme de Master en Sciences Naturelles de l'Environnement, Université A. Mira de Bejaïa.
- **AMADOU OUMANI A., 2002.** Contribution a l'étude du cerf de berbérie (*cervus elaphus barbarus*, Bennet, 1833): Régime alimentaire et recensement de la population dans la réserve de mhebes, mensuration des bois et répartition dans les Mogods. DEA des Sciences de l'environnement, Université 7 Novembre à Carthage.
- **ANONYME, 1983.** Division loisirs et chasse, Rappel des connaissances sur l'alimentation du Cerf, *B.M.O.N.C*, C.E.M.A.G.R.E.F.
- **ANONYME, 1988.** Etude d'aménagement de la forêt Est et Ouest Wilaya de Bejaia et de Tizi-Ouzou réalisé par le B.N.E.F.
- **ARMENGAUD, 1987.** Autres zoonoses bactériennes et virales, 2. Les zoonoses virales, *Information technique des services vétérinaires*, N° spécial faune sauvage d'Europe.
- **BEGON M., HARPER J.L., et TOWENSEND C.R., 1996,** Ecology, individuals, populations and communities, Blackwell scientific Publications, London, UK.
- **BENGIS R.G., KOCK R.A., FISCHER J., 2002.** Infectious animal disease: the wildlife/life stock interface – *Rev. sci. Tech. Off. Int. Epiz*,
- **BONNET ET KLEIN, 1991** – Le Cerf– Hâtier Faune sauvage, Paris.
- **BOUMAZOUZI SOULEF, HAMADI FARIDA, LEFKIR SAKINA, 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 (Algérie). Mémoire de Diplôme d'Ingénieur d'état en Ecologie Animale, Option : Gestion des populations, USTHB.
- **BRELURUT.A, 1990.** Le cerf et son élevage, alimentation, techniques et pathologie, Edition du point Vétérinaire.

- **BUDDLE, B.M., SKINNER, M.A., CHAMBERS, M.A., 2000.** Immunological approaches to control of tuberculosis in wildlife reservoirs. - *Vet. Immunology and Immunopathology*.
- **BURTNEY, 1991.** Etude du régime alimentaire du cerf de Berbèrie par analyse des Fèces. Mémoire de Diplôme. De l'E.P.H.E. Université de Montpellier.
- **CLUTTON-BROCK ET ALBON, 1989.** Red deer in the highlands, BSP professional books, Oxford.
- **CREMADES, 1993.** Les Cervidés dans : L'art pariétal paléolithique, techniques et méthodes d'étude. Paris, Edition du comité des travaux historiques et scientifiques.
- **CRIGEL M.H., BALLIGAND M., HEINEN E., 2001.** Les bois des cerfs : revue de littérature scientifique. Annuaire de Médecine Vétérinaire.
- **DAJOZ R., 2000.** Précis d'écologie 7^{ème} édition DUNOD, Paris.
- **DE SMET K., 1989.** Studie van de verspreiding en biotoopkeuze van de grote mammalia in Algerije in het kader van het natuurboud. Doctorat, Ruksuniversiteit Gent (Belgique).
- **DIB L., 2010.** Professeur à l'université de CUET, cours de physiologie pathologique 3^{ème} année vétérinaire, Le Choc.
- **FANNING A., EDWARDS S., 1991.** *Mycobacterium bovis* infection in human beings in contact with elk (*Cervus elaphus*) in Alberta, Canada. *Lancet*.
- **FICHANT, 2003.** Le Cerf, biologie, comportement, gestion. Edition du Gerfaut, Paris.
- **GEIST, 1998.** Deer of the World, their Evolution, Behavior and Ecology. – Stack pole Books, mechanicsburg, Pennsylvania, USA.
- **GOUICHICHE, 2006.** La réintroduction de cerf de Berbèrie dans la forêt de l'Akfadou (*Cervus elaphus barbarus*, BENETT 1833). La lettre cynégétique, centre cynégétique de Zeralda, N°04 décembre 2006.

- **GOURREAU J.M., GARIN-BASTUJI B., SIMON A., 1993.** Enquête sérologique sur l'état sanitaire des grands Ongulés du centre et du Sud des Alpes françaises, *Rev. sci.Tech. Off. Int. Epiz.*
- **GRASSE, 1955.** Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie, Tome X : insectes supérieurs et hemipterides, Edition Masson et Cie, Fasc., (1).
- **GRIFFIN ET BUCHMANN, 1994.** Aetiology, pathogenesis and diagnosis of *Mycobacterium bovis* in red deer. - *Vet. microbiol.*
- **HAIGH J.C., MACKINTOSH C., GRIFFIN F., 2002.** Viral, parasitic, and prion disease of farmed deer and bison, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*
- **KACEM S.B.H., MULLER H.P ET WERSNER H., 1994.** Gestion de la faune sauvage et des parcs nationaux en Tunisie. Réintroduction, gestion et aménagement, GTZ, GmbH, DGF, Tunis.
- **KAHMANN, 1959.** Notes sur le statut actuel de quelques mammifères menacés dans la région méditerranéenne.
- **KHAMMES N & LAOUFI H., 2006.** Contribution à l'étude de la dimension humaine dans la gestion du Cerf de Berbèrie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennet 1833) dans le massif forestier de l'Akfadou. Mémoire d'ingénieur en sciences biologiques, Université TIZI OUZOU.
- **KLEIN F et HAMANN L., 1999** _ Domaines vitaux diurnes et déplacements de cerfs élaphe (*Cervus elaphus*) sur le secteur de La Petite Pierre (Bas-Rhin). Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.
- **LAHMAR B., GOUICHICHE M., 2007** - Bilan national sur le programme Cerf de Berbèrie (*Cervus elaphus barbarus*) en Algérie.
- **LARBAOUI L.O., 1993.** Contribution à l'étude de la cartographie du groupement à *Quercus suber* dans la région de Collo (wilaya de Skikda).
- **LARINOUNA F. ET ATMANI K., 2013.** Les indices de présence du Cerf de Berbèrie, Quel Apport dans le Suivi de l'Espèce ?, La Lettre Cynégétique N°16 Décembre 2013, le Centre Cynégétique de Zeralda.

- **LEAKEY R.E. ET LEWIN R., 1999.** La sixième extinction, édition Flammarion.
- **LESCOMPLECT, 1987-1988.** Etude des aires de répartitions, des types d'habitats et la densité des populations des principales espèces de gibier en Algérie du Nord. Vol. 1
- **MACKINTOSH C.G., 1998.** Deer health and disease. – *Acta Vet. Hungarica*.
- **MACKINTOSH C., HAIGH J.C., GRIFFIN F., 2002.** Bacterial disease of farmed red deer, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*
- **MAIRE R., 1926,** Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Notice imprimerie Bannonnier, Alger.
- **McCORQUODALE S.M., DiGIACOMO R.F., 1985.** The role of wild north american ungulates in the epidemiology of bovine brucellosis : a review. - *J. Wildl. Dis.*
- **McDIARMID A., 1975.** Some disorders of wild deer in the United Kingdom, *Vet. Rec.*
- **MOSTEFAI N., 1990.** contribution à l'étude de la faune (oiseau et mammifère) du parc national de Taza : étude particulière de la Sittelle Kabyle et possibilité de réintroduction du Cerf de Berbérie.
- **MULLER H. P., 1986.** le Cerf de Barbarie. Ministère tunisien de l'Agriculture, direction des forêts, service des parcs nationaux et de la chasse.
- **NOVAK, 1991.** "Artiodactylia: family Cervidae", in Walker's Mammals of the World (volume 2), The John Hopkins University Press, Baltimore and London.
- **PASTORET P.P., THIRY E., BROCHER B., SCHWERS A., THOMAS I., DUBUISSON J., 1988.** Maladies de la faune sauvage transmissibles aux animaux domestiques, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*
- **PATTHEY.P, 2003.** Habitat and corridor selection of an expanding red deer (*Cervus elaphus*) population. Thèse de doctorat, Lausanne 2003.

- **PEYRE-MANDRAS, 1990.** Eco-éthologie et pathologie du cerf, Etude des paramètres biologiques et pathologiques d'une population du Nord-est de la France, Lyon.
- **PIGNARD ET BELERUT, 1998.** Conduite d'élevage et dominantes pathologiques des Cervidés en France, *Point. Vet.*
- **RENTER D.G., SARGEANT J.M., HYGNSTORM S.E., 2001.** *Escherichia coli* O157: H7 in free ranging deer in Nebraska. *J. Wildl. Dis.*
- **ROLLAND, 2003.** Le statut du cerf élaphe (*Cervus elaphus*) dans le département des Alpes-Maritimes, Thèse de diplôme d'état de docteur vétérinaire, université de Paul Sabatier de Toulouse.
- **ROSS R.D., STEC L.A., WERNER J.C., BLUMENKRAUS M.S., GLAZER I., WILLIAMS G.A., 2001.** Presumed acquired ocular toxoplasmosis in deer hunters, *Retina.*
- **SALEZ, 1962.** Revue officiel DGF « Vulgarisation Agricole » Novembre 1962.
- **SENNAOUI F., 1990.** Approche préliminaire de la dynamique des populations et de l'occupation de l'espace par le cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*. Bennett, 1833) dans la réserve naturelle de Beni Salah. Mémoire d'Ingénieur. INA EL Harrach, Alger.
- **SOLTANI T., 2010.** Cartographie numérique des habitats potentiels du Cerf de Berbèrie (*Cervus elaphus barbarus*, BENETT 1833) dans la forêt d'Akfadou (Wilayas de Bejaia et Tizi-Ouzou). Mémoire de Magister en sciences agronomiques Option : Gestion des Écosystèmes Forestiers. ENSA El Harrach, Alger.
- **VALLET A, 2000.** Maladies des bovins, Institut de l'élevage, éditions France Agricole, 3^e édition.
- **WILLIAMS E.S., MILLER M.W, 2002.** Chronic wasting disease in deer and elk in North America, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*

LISTE DES SOURCES D'INFORMATIONS

- **ANONYME, 2009.** Bilan du programme cerf au Centre Cynégétique de Zeralda de 1995 à 2009.
- **ANONYME, 2014.** Résultats et analyse des dénombrements du cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett, 1833) par la méthode des écoutes du brame dans les wilayates de Guelma, Taref et Souk-Ahras., Années 2012, 2013 et 2014.
- **ANONYME, 2015.** Données du Centre Cynégétique de Zeralda.
- **ANONYME (1), 2015.** Etats des cheptels du Parc Zoologique et des Loisirs d'Alger.

Liste des tableaux

Tableau n°1 : Capacité et logeurs relatives des divers segments digestifs du cheval (DUKES)

Tableau 2: Classification des coliques selon l'anomalie fonctionnelle et la lésion

Tableau 3: Classification selon le mode de fonctionnement provoquant les coliques

Tableau 4: Classification par organe

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ÉLECTRONIQUES

- ANONYME, 2011. Climat d'Alger, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Alger>
- ANONYME, 2012. Parc Zoologique et des loisirs d'Alger, Kherdja.com, <http://www.kherdja.com/detail-guide/127-parc-zoologique-et-des-loisirs-d-alger.html>
- ANONYME (1), 2012. Les plastiques, des déchets néfastes pour les écosystèmes, Le Monde, <http://www.lemonde.fr/planete/les-plastiques-des-dechets-nefastes-pour-les-ecosystemes.html>