

Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Evolution des effectifs du Cerf de Barbarie
(*Cervus elaphus barbarous*, Bennett, 1833)
dans son site de la réintroduction dans la
foêrt d'Akfadou-Bejaia**

Présenté par :

AREZKI Samia & LATBI Aissa

Soutenu le : 04/10/1021

Devant le jury composé de :

Mme. DJOUAD Salima	MAA	Présidente
Mme. KHERFALLAH-AITECHE Tassadit	MAA	Encadreur
Mme. TABTI Dalila	MAA	Examinatrice

Année universitaire : 2020 / 2021

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction Générale..... 1

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

I) Présentation du Cerf de Barbarie	3
I.1) Taxonomie	3
I.2) Nomenclature	3
I.3) Statut juridique du Cerf de Barbarie	3
I.4) Historique et évolution de l'aire de répartition du Cerf de Barbarie	4
I.5) Ecobiologie du Cerf	5
I.5.1) Morphologie	5
I.5.2) Critères de distinction de l'âge	6
I.5.3) Comportement	6
I.5.4) Reproduction	6
I.5.5) Le milieu naturel	7
I.5.6) Régime alimentaire	7
I.5.7) Préférences alimentaires du Cerf de Barbarie	8
I.5.8) Indice de présence	8
I.5.9) Menaces sur l'espèce	10
II) Réintroduction du Cerf de Barbarie	11
II.1) Projet de réintroduction du Cerf de Barbarie au Maroc	11
II.2) Projet de réintroduction du Cerf de Barbarie en Algérie	12
II.2.1) Historique des programmes réalisés pour la conservation du Cerf de Barbarie	12
II.2.2) Projet national pour la réintroduction du Cerf de Barbarie	12
II.2.3) Réhabilitation du Cerf de Barbarie	14
II.2.4) Période de près lâché (élevage au centre cynégétique de Zeralda)	15
II.2.5) Objectifs du projet (à court et long terme)	15
II.2.6) Les Cerfs lâchés dans la station d'Akfadou.....	16

Sommaire

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

I) Présentation de la zone d'étude (forêt d'Akfadou)	17
I.1) Situation géographique et administrative de la zone d'étude	17
I.2) Orographie	18
I.3) Géologie	18
I.4) Pédologie	19
I.5) Hydrologie	19
II) Etude climatique	20
II.1) Précipitations	20
II.2) Température	22
II.3) Synthèse climatique de la station d'étude	22
II.3.1) Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)	23
II.3.2) Quotient pluviothermique d'Emberger	24

Chapitre III : Matériel et méthodes

I) Méthodes d'échantillonnage de la végétation	25
I.1) Méthode utilisée.....	25
I.2) Matériels utilisés	25
II) Méthodes de dénombrement du Cerf de Barbarie.....	26
II.1) Méthodes des transects	26
II.2) Méthodes des compartiments.....	26
II.3) Méthodes des affûts ou points fixes	27
III) Choix de la méthode et Déroulement de l'opération	27

Chapitre IV : Résultats et discussion

I) Résultat et discussion du dénombrement du Cerf de Barbarie	30
I.1) Evolution des effectifs mâles du Cerfs de Barbarie (Cerfs)	30
I.2) Evolution des effectifs des femelles du Cerfs de Barbarie (Biches)	31
I.3) Evolution des naissances de Cerfs de Barbarie	32
I.4) Comparaison de l'évolution des mâles et femelles du Cerf de Barbarie	34
I.5) Evolution des effectifs des Cerfs réintroduits dans la forêt d'Akfadou	35
II) Interprétation et discussion des résultats de la végétation	37
II.1) Le Cerf et son milieu naturel	38
II.2) Calcul du rapport surface/nombre d'individus	40

Sommaire

III) La répartition spatiale du Cerf de Barbarie dans la station de sa réintroduction à l'Akfadou	41
--	-----------

Conclusion.....	44
------------------------	-----------

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remercions Dieu qui nous aide et nous a donné patience et courage durant l'élaboration de ce travail.

Nos remerciements les plus sincères vont à notre encadreur Mme KHERFALLAH-AITECHE Tassadit (MAA) pour son engagement, sa confiance et sa disponibilité ; nous lui témoignons ici notre gratitude pour son encadrement et son aide qui nous ont été précieux.

Nous remercions Mme DJOUAD Salima (MAA) présidente des jurys, et l'examinatrice Mme TABTI Dalila (MAA).

Nos vifs remerciements à Mr ABBANE Lahlel, et KHATAOUI Said, Directeur du Centre Cynégétique de Zéralda de nous avoir épaulés pour réaliser ce travail, pour leurs disponibilités, et leurs conseils. Ainsi que tout le personnel de la conservation des forêts de Bejaia et l'enclos d'Adekar. Sans oublier Mme SMAIL Megdouda.

Toutes nos gratitudes vont aux enseignants du département Sciences Biologiques de l'Environnement.

Enfin nous remercions nos familles et nos amis, et toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce travail à mes chers parents, à mes frères, à ma sœur.
A mes amies, Sonia, Tiziri, Lynda, Thafath

Pour votre soutien indéfectible, et pour tous les bon moment passé...

À toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail, à tous ceux que j'ai
omis de citer
A ma moitié qui m'a autant soutenu
Merci d'être toujours là pour moi.
Samia

Dédicaces

Avant toute chose je tiens à remercier dieu le tout puissant pour m'avoir donné force et la patience afin de réaliser ce modeste travail que je dédie particulièrement :

Aux être les plus chers dans ma vie, mes parents, qui m'ont toujours poussés à aller vers l'avant, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance éternelle pour tout ce qu'ils m'ont donné, pour leur amour, leur encouragement, et leur conseils, aucun remerciement ne serait leur exprimer, à sa juste valeur, mon profond amour et mon dévouement.

A mon grand frère Nadir ainsi qu'à ma belle sœur Rebiha.

A mes grandes sœurs Lynda et Amel.

A ma petite sœur adorée Lydia, mon neveu Zelalsen et mes nièces Lyna, Sylia et Nyliya.

A toutes ma familles, mes amis(e), enfin à tous ceux qui m'aiment et qui m'ont soutenus.

Aissa

Liste des abréviations

ANCN :	Agence National pour la Conservation de la Nature
BNEF :	Bureau National des Etudes Forestières
CCZ :	Centre Cynégétique de Zéralda
CEE :	Communauté Economique Européenne
CFB :	Conservation des Forêts de Bejaia
CITES :	Convention on International Trade of Endangered Species
DGF :	Direction Générale des Forêts
IKA :	Indices Kilométriques d'Abondance
LR :	Low Risk
PNT :	Parc National de Tazekka
TPF :	Tranchet Par Feu
UICN :	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Liste des tableaux

Tableau I : Provenance des effectifs de pré lâché..... 15

Liste des figures

Figure 1: Aire de répartition historique du Cerf de Berberie	4
Figure 2: Un mâle.....	5
Figure 3: Une femelle.....	5
Figure 4 : Traces de passage de Cerf	9
Figure 5 : Crottes de Cerf.....	9
Figure 6 : Reposé du Cerf	10
Figure 7 : Localisation géographique de l'enclos au sein de la wilaya de Béjaia.	17
Figure 8: Situation géographique communale de la station de la réintroduction du Cerf de Barbarie	18
Figure 9 : Courbe des précipitations moyennes mensuelles des précipitations de la station d'Akfadou (1978-2020)	21
Figure 10 : Histogramme qui représente les moyennes de températures minimales, maximales et la température moyenne pour la période (1978-2020) dans la station d'Akfadou.	22
Figure 11 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station de l'Akfadou pour la période 1978-2020.	23
Figure 12 : Situation bioclimatique de la station « Akfadou» sur le climagramme D'Emberger modifié par (Stewart 1969).	24
Figure 13 : Carte de la répartition de l'enclos en compartiments et transects.	27
Figure 14 : Carte de synthèse des méthodes combinées appliqué au dénombrement.....	29
Figure 15 : Evolution des effectifs mâles du cerf de berbérie réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).	30
Figure 16 : Evolution des effectifs des femelles du Cerf de Berbérie réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).	31
Figure 17: Photo de 03 biches observées dans l'enclos de l'Akfadou.	31
Figure 18: Une biche observée en direct.....	32
Figure 19 : Evolution des effectifs des naissances du Cerf de Berbérie réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).	32
Figure 20 : L'évolution des effectifs des Biches et des Cerfs réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).	34
Figure 21 : L'évolution total des effectifs du Cerf de Berbérie réintroduits dans l'Akfadou (2005-2021).	35
Figure 22 : évolution des effectifs réels et théoriques du Cerf de berbérie réintroduits dans la station de l'Akfadou durant la période 2005-2016.....	36

Liste des figures

- Figure 23** : Carte de formations végétales et leurs superficies au niveau du site du projet de réintroduction du Cerf de Berberie au niveau de la forêt domaniale d'Akfadou-Est. 37
- Figure 24** : Carte de végétation du site du projet de réintroduction du Cerf de Berberie au niveau de la forêt domaniale d'Akfadou-Est..... 38
- Figure 25** : carte de superposition des données de la répartition du Cerf dans l'enclos avec les différentes stations de végétation et les points d'eau aménager..... 41
- Figure 26** : Carte des points d'eau existants et des points proposer pour l'aménagement. 42

Introduction Générale

Introduction

La biodiversité constitue un facteur important dans le maintien des écosystèmes, auxquels elle confère stabilité, résilience et performance dans le fonctionnement. En contrepartie, historiquement, les activités anthropiques conduites pour des raisons économiques, politiques et même par traditions culturelles, ont modifié les types de paysage, la qualité de l'habitat et aussi la distribution des espèces (**Baghli et al, 2007**).

La discipline de la biologie de la conservation est venue comme une réponse et solution en urgence pour répondre à l'érosion excessive de la biodiversité au niveau mondial. Elle est une réaction ou réponse intentionnée pour résoudre une problématique liée à l'écologie. Cette dernière propose des remèdes à différents problèmes de l'écologie. Chaque cas a une manière et un protocole bien précis pour le résoudre dont l'exemple de la réintroduction des espèces qui est considérée comme un outil de la conservation des espèces.

Réhabiliter une espèce dans une zone où elle avait existé prend le terme de réintroduction. Tout programme dans ce sens passe naturellement par la connaissance des différentes étapes indispensables pour sa réussite : la nature du biotope sélectionné, les caractéristiques biologiques, les exigences écologiques et alimentaires de l'espèce choisie, ainsi que les capacités alimentaires et de quiétude du site. La réintroduction est donc sensée rétablir l'état naturel d'une espèce pour qu'elle puisse occuper à nouveau son aire de répartition originale.

Le Cerf de Barbarie *Cervus elaphus barbarus* est une espèce endémique à l'Afrique du Nord. Sa population s'est réduite considérablement au Nord-Est de l'Algérie et au Nord-Ouest de la Tunisie à environ 200 individus en 1960. Face à cette situation, la Tunisie a concrétisé le classement des forêts fréquentées par les Cerfs comme réserves naturelles dès 1963. Ce n'est que 20 ans après en 1983 que l'Algérie la classe espèce figurant dans la liste rouge des espèces animales non domestiques protégées (**Décret N° 83-50 du 20 août 1983**).

La décision de la réintroduction de Cerf de Barbarie dans son aire de répartition ancienne est venue suite à plusieurs propositions, dont l'étude Bulgare de la société LESCOMPLECT en 1988 (**Khammes- Talbi, 2014**). Le Centre Cynégétique de Zéralda (CCZ) en collaboration avec la Direction Générale des Forêts (DGF), a adopté l'élevage en captivité de cette espèce en 1995. La mise en place d'un aménagement au niveau du massif de l'Akfadoua amorcer l'opération de réintroduction. Cette dernière s'est faite officiellement dans

l'enclos de l'Akfadou en fin 2005. Depuis cette opération, le suivi de l'évolution des effectifs n'a connu aucune étude, sauf **ALIK (2010)** et **FENNI et BRAOUNI (2017)**.

Le présent travail a donc pour objectif de faire l'évaluation de cette réintroduction et le suivi de l'évolution des effectifs du Cerf de Barbarie *Cervus elaphus barbarus* réintroduit au niveau de la forêt domaniale de l'Akfadou-Est

Notre travail est ainsi structuré en quatre chapitres ; Le premier porte sur les généralités et données bibliographiques concernant le Cerf de Barbarie ainsi que le projet de réintroduction de ce dernier dans le massif forestier de l'Akfadou. Dans le second nous nous intéressons à la description de notre zone d'étude et sa synthèse climatique ainsi que son étage bioclimatique. La méthodologie de travail fera l'objet du troisième chapitre où nous montrons les méthodes de dénombrement ainsi que le protocole utilisé durant notre dénombrement, aussi le matériel utilisé sur le terrain et pour la conception des cartes. Le quatrième chapitre comporte l'analyse et discussions des résultats du dénombrement et d'évolution des effectifs du Cerf de Barbarie comparé à une étude antérieure, puis la distribution spatiale. Après la conclusion nous nous intéresserons aux perspectives soulevées par notre étude.

Chapitre I

Synthèses bibliographiques

I) Présentation du Cerf de Barbarie :

I.1) Taxonomie :

D'après GRASSE (1954), Le cerf de Barbarie se range taxonomiquement dans :

- Embranchement : vertébrés
- La Classe : Mammifères
- La Famille : Cervidés (animaux portant des bois)
- Le Genre: *Cervus*
- L'Espèce: *Cervus elaphus*
- Le Sous espèce: *barbarus*

I.2) Nomenclature :

Le cerf se nomme en français « Cerf de Barbarie », en arabe « El Ail El Barbarie » ou « Ail El Atlasi », « Izerzer ou Thaghatlekhla » en Tamazight, « El Wahchi » localement au niveau de la région d'Annaba et Guelma, « BarbaryDeer » en anglais et « Atlas Hirsch » en allemand (Salez, 1962).

I.3) Statut juridique du Cerf de Barbarie :

En Algérie, les lois françaises du 16 décembre 1929 et du 6 septembre 1937 ont interdit la chasse du Cerf de Barbarie et la destruction de son habitat. Ces mesures n'ont pu mettre fin à la chasse illégale de l'espèce. L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) de son côté l'a classé au tableau C de la convention africaine de 1969, comme il figure dans l'annexe III de la convention internationale des espèces animales et végétales non commercialisées (CITES). Tant dit que, ce n'est qu'en 1983 que l'Algérie a accordé une protection complète à l'espèce sous le Décret n°83-509 du 20 août 1983, relatif aux espèces animales non domestiques protégées, soit 20 ans après la Tunisie.

Suite à la constatation par l'UICN de l'augmentation de la population du Cerf de Barbarie en Tunisie (selon le service tunisien des forêts en 2000), la dite espèce est ramenée au statut de risque faible.

Les recherches menées par Maamouri (2003), n'ont pas confirmé les chiffres publiés, le statut de cette espèce n'a donc pas changé depuis 1963 en Algérie (Boumazouzi et al., 2004).

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

La promulgation de la loi n°14-06 du 14 novembre 2006, relatif à la protection et à la préservation de certains animaux en voie de disparition, cette espèce bénéficie d'un statut de protection spécifique très strict au même titre que 22 autres espèces, qui sont légiférés officiellement comme espèces en voie d'extinction , (**Journal officiel n° 47, 2006**).

I.4) Historique et évolution de l'aire de répartition du Cerf de Barbarie :

Le cerf de Barbarie est le seul représentant des cervidés africains. **Salaz (1954 et 1959)**, pense que le Cerf Algérien est étroitement lié au Cerf Européen et au Cerf Corse, car il n'y a pas de gisement fossile du Cerf Berbère à l'ouest de Tlemcen, et on pense que les sous-espèces de Corse et de Sardaigne sont reliées par le Cerf Sicilien. Au Quaternaire, ils ont été trouvés au Maroc, de l'autre côté de la frontière du Maghreb.

Le Cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*), est une espèce endémique à l'Afrique du Nord. Son aire de répartition géographique s'étendait pendant la période historique de l'Algérois à la Tunisie y compris la côte méditerranéenne jusqu'à l'Atlas saharien (**Burthey, 1991**). Des populations auraient même existé au sud des montagnes du Sahara lorsque les conditions pluviométriques le permettaient. Ces populations du sud se sont divisées en petits groupes résiduels qui ont disparu par la suite.

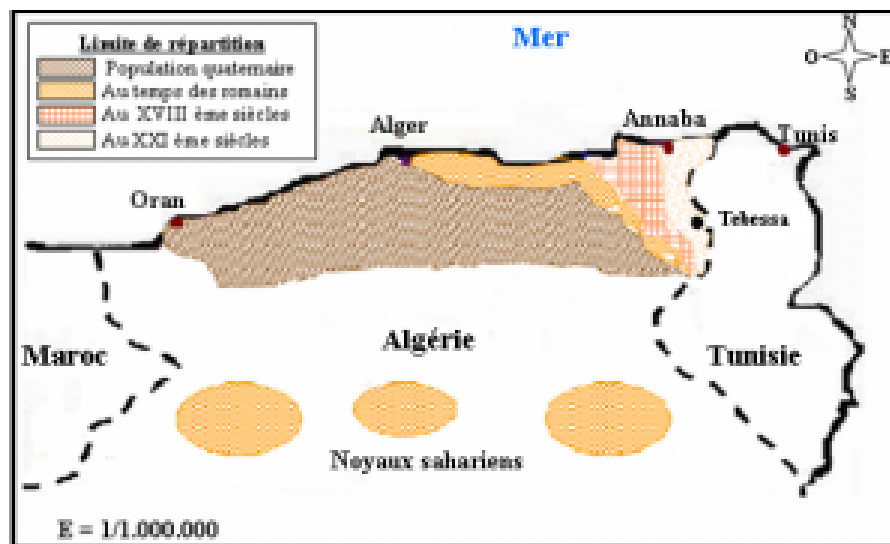


Figure 1 : Aire de répartition historique du Cerf de Barbarie.

Le Cerf de Barbarie se rencontrait dans les régions de Kabylie notamment dans la région de l'Akfadou. Dans cette région du pays, le Cerf malgré sa disparition totale dans ce

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

massif à partir du début du 18^{ième} siècle, il reste présent dans la mémoire collective comme en témoigne son nom kabyle « Izerzer » (le tacheté).

En 1740, il vivait encore aux environs de Skikda ainsi que dans des forêts de l'Edough dans les régions de Skikda et d'Annaba et son aire descendait même jusqu'au sud de Tébessa, dans la région du Djebel Onk, constituée de forêts de pin d'Alep. Ce n'est qu'en 1918 que fut tué le dernier cerf dans le massif de Bou Djellal au sud-ouest de Tébessa (**Burthey et al, 1991**).

A l'état actuel, le Cerf de Barbarie à l'état naturel subsiste encore dans les forêts situées au niveau des frontières nord Algéro-Tunisiennes et réintroduit depuis 2005 dans les massifs forestiers de l'Akfadou, de Collo, de Guelma et de Souk Ahras en Algérie. En Tunisie, il se rencontre au niveau des régions de Ghardimaou et de Tabarka (**Amadou, 2002**).

I.5) Ecobiologie du Cerf :

I.5.a) Morphologie :

Le Cerf de Barbarie est le plus grand Mammifère ruminant sauvage du Nord du pays. Il est parfaitement adapté à la course. Les vieux Cerfs sont souvent plus foncés, les faons ont un maculation marqué sur tout le corps, qui subsiste même chez l'adulte (figure 2). La femelle se distingue par sa robe claire et tacheté en blanc (figure 3), (**Burthey, 1991**). Le Cerf de Barbarie possède des membres fins et musclés, avec des oreilles bien développées garnies à l'intérieur de longs poils clairs (**Fichant, 2003**).

Il s'établit un dimorphisme sexuel au cours du développement des mâles, qui les rendent plus grands que les femelles et sont seuls à pousser des bois. Les cerfs perdent leurs bois aux mois de Février- Mars. La reconstitution complète des bois est atteinte au mois de juillet (**Abrougi, 2002**).



Figure 2: un Cerf (mâle).



Figure 3 : Une Biche (femelle).

(Photos originales prises au Centre Cynégétique Zéralda).

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

I.5.b) Critères de distinction de l'âge :

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

I.5.c) 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 (**Cherifi, 2013**).

Le cerf, animal discret, a un rythme de vie qui consiste à dormir le jour et à manger la nuit (**Oumani, 2002**). C'est une espèce sociable qui vit en groupes appelés hardes. Les sexes sont séparés, sauf en période de rut et en hiver.

En dehors de la période de rut spécifique, les femelles et les jeunes de moins de 03 ans forment des hardes conduites par une biche âgée appelée biche "meneuse". 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 ».

A la fin du mois de juillet, les hardes de cerfs se dispersent ou deviennent plus lâches et le brame commence. Un seul Cerf dominant, établit son territoire et contrôle la harde de biches qu'il défend contre les autres mâles (**Brelurut et al., 1990**). Le brame se déroule dans de vastes clairières et est déclenché par l'arrivée des femelles en chaleur. Une année riche en aliments induit la précocité du rut (**Burthey, 1991**).

I.5.d) Reproduction :

Sous l'influence de la maturité sexuelle, les mâles et les femelles ont des comportements particuliers se traduisant chez les mâles par un déplacement vers les femelles, par des comportements stéréotypés visibles et par des manifestations olfactives et sonores (brame) qui débutent vers la fin du mois d'août et se prolonge jusqu'à la fin du mois d'octobre. Les mâles rentrent les premiers en rut et fécondent la première femelle en chaleur, souvent la plus âgée. La plupart des naissances se déroulent au mois d'avril, mais comme les

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

accouplements de certaines bichettes peuvent avoir lieu jusqu'en décembre, on peut observer des mises basisolées jusqu'au mois d'août, voire septembre et début octobre (**Burthey, 1991**).

I.5.e) Le milieu naturel :

D'après **Boumati et Dehilis (2004)**, le biotope spécifique du Cerf de Barbarie se rencontre au niveau des maquis et des forêts de Chêne liège et de Chêne zeen. Les mâles et les femelles adultes sont sédentaires sur leur domaine vital mais leur activité s'organise différemment. Le déplacement de la harde dans une forêt est en circuit fermé, la surface de ce dernier évolue au cours du temps en fonction du couvert présent et de la quiétude du milieu (**Fichant, 2003**).

Selon le même auteur, la dimension du domaine vital du cerf dépend de nombreux facteurs notamment :

- L'individu lui-même et de son potentiel de déplacement ;
- La quiétude et la fréquence de dérangement;
- Les infrastructures traversant son aire d'extension (l'autoroute, chemin de fer...etc.) ;
- La disponibilité du potentiel alimentaire;
- La qualité des aménagements cynégétiques opérés sur le territoire ;
- L'espace de rut et de la saison.

I.5.f) Régime alimentaire :

Sans dérangement, la recherche et le prélèvement de nourriture est diurne avec un maximum d'activité au crépuscule et à l'aurore. En outre, l'alimentation est en étroite relation avec la composition des niches écologiques fréquentées et suivant le cycle saisonnier de la végétation.

L'étude faite par **Khammes-Talbi(2014)** sur le régime alimentaire du Cerf de Barbarie au niveau de la forêt de l'Akfadou, basée sur l'analyse des fèces, nous montre que le Cerf de Barbarie a un régime alimentaire composé principalement de Dicotylédones à l'image du *Calycotome spinosa*, puis secondairement de Monocotylédones, composés généralement par des Graminées comme le carex et autres. Sur le plan spécifique, l'appétence des Cerfs est plus marquée pour les graminées, le carex et les rubiacées (*Galium aparine*) au printemps et en hiver.

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

I.5.g) Préférences alimentaires du Cerf de Barbarie :

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.

En hiver (période de repos), les Cerfs se nourrissent surtout de bouts de rameaux, de feuilles et fruits d'arbustes comme *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Cytisus triflorus*, *Calycotome spinosa* et autres. Les végétaux ligneux n'entrent que faiblement dans le régime alimentaire hivernal. C'est un facteur très important du fait que les jeunes arbres de Chêne liège et de Chêne zen ne sont pas broutés, ce qui permet leur régénération naturelle.

Au printemps (période des mises bas), Le Cerf utilise au printemps les herbacées et les bourgeons du maquis. L'explosion des herbacées procure une nourriture riche en matière azotée, qui sera très utile aux femelles gestantes et allaitantes. Les graminées, l'asphodèle, le Diss, les feuilles de Chêne Zeen 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 **(Muller, 1986)**.

En été (période de réserves), cette saison marquée par le dessèchement de la végétation herbacée, seuls les arbustes et les arbres et les extrémités de branches sont susceptibles de fournir une nourriture abondante, les graminées des clairières se dessèchent aussi sauf en certains endroits humides sous les Chênes Zeen où se développent certaines feuilles d'arbustes et des lianes. Vers la fin de l'été, les Cerfs se nourrissent des fruits de *Calycotome spinosa* et des bouts de rameaux et des feuilles comme ceux d'*Arbutus unedo*.

Durant l'Automne (en période de rut), les Cerfs en brame ne mangent que très peu. Ils préfèrent des fruits huileux de *Phillyrea angustifolia* et du *Myrtus communis*. Le lest est assuré par les feuilles d'arbuste des Chênes et par des bouts de branches. A la clôture des brames vers la fin septembre, les Cerfs sont lacés et se retrouvent en perte de 10 à 15 % de leur poids vifs. Après les orages des mois de septembre et octobre, ils consomment les graminées et les herbes pour reconstituer leur corpulence. **(Soltani, 2010)**.

I.5.h) Indice de présence :

Les indices de présences révèlent la présence et l'activité d'une espèce dans un milieu donné. L'observation du cerf n'est pas toujours facile. Pour cela, on doit suivre quelques traces qui indiquent sa présence dans un biotope donné.

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

- **Les coulées** : Ce sont des sortes de chemins naturels, généralement assez rectilignes créés par les Cerfs et les biches parce qu'ils se déplacent en hardes plus ou moins importantes et utilisent toujours les mêmes passages (**Bonnet et Klein, 1991**).
- **Les empreintes** : Elles sont bien marquées en terrain humide et montrent seulement les deux sabots (figure 4). Elles mesurent entre 40 et 80 mm de longueur et entre 30 et 65 mm de largeur. (**Bonnet et Klein, 1991**).



Figure 3: Traces de passage du Cerf.
(Photo originale prise à l'intérieure de l'enclos d'Akfadou).

- **Les odeurs** : L'odeur du cerf est caractéristique à l'espèce. Elle est perceptible toute l'année à l'endroit où le cerf séjourne de manière prolongée, mais particulièrement forte pendant le brame.
- **Les crottes ou fumées** : L'analyse des fumées fournit des indications sur la fréquentation des niches écologiques pendant l'année. La forme, la consistance, la couleur et la dispersion des excréments varie fortement au cours du cycle annuel. La teneur en matière sèche des aliments ingérés influence leurs caractéristiques (**Fichant, 2003**). Celles des mâles adultes sont généralement plus grosses que celles de la biche ou du jeune mâle. Celles du faon en cours de sevrage sont petites, mal moulées et inégales (figures 5).



Figure 4 : Crottes de Cerf. (Photos originales prises à l'intérieure de l'enclos d'Akfadou).

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

- **Le frottis** : Cerfs ou chevreuils mâles frottent leurs bois sur les tiges de jeunes arbres, de façon plus ou moins violente, selon qu'il s'agit de frottis de rut ou de frayure. L'écorce est arrachée, la tige dénudée, quelque fois même cassée. L'écorce peut être arrachée sur tout le pourtour de la tige. Ils se distinguent de l'écorçage par le non consommation des lambeaux d'écorce, qui peuvent rester accrochés à la tige (**Saint-Andrieux, 1994**).
- **L'écorçage** : On désigne sous le terme d'écorçage, le fait de détacher avec les dents des parties d'écorce qui sont ensuite consommées (**Ballon, 1978**).
- **Les reposées, couchettes ou couches** : Ce sont les emplacements sur de la litière qu'occupent le cerf pour son repos et sa rumination (figure 6).



Figure 5 : Reposé du Cerf. (Photo originale prise à l'intérieure de l'enclos de l'Akfadou).

I.5.i) Menaces sur l'espèce :

Le Cerf de Barbarie est en voie d'extinction en Algérie. Le braconnage, les incendies mais aussi la chasse abusive, la destruction et la fragmentation de ses habitats en sont les principales causes qui ont fait que la population de cette espèce animale est réduite à quelques têtes seulement. Cette situation a conduit l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) à le classer en danger d'extinction, ce qui a motivé les pouvoirs publics en Algérie à l'établissement d'un programme d'urgence visant à la réhabilitation de l'espèce, concrétiser par la mise en œuvre d'un projet sala réintroduction, inscrit durant le mois de décembre de l'année 1993 et sa réalisation a été confiée au Centre Cynégétique de Zeralda (CCZ) en collaboration avec la conservation des forêts de la wilaya de Béjaia.

II) Réintroduction du Cerf de Barbarie :

II.1) Projet de réintroduction du Cerf de Barbarie au Maroc :

Après le symposium sur la faune sauvage méditerranéenne organisé par la direction des eaux et forêts du Maroc et le conseil international de la chasse qui s'est tenu à Fès en Mars 1983, et suite aux menaces et perturbations qui ont menés le cerf de Barbarie à la ligne de son extinction, le Maroc a lancé un projet de réintroduction de cette espèce afin de la préserver. De son côté, la Tunisie a présenté son engagement pour aider le Maroc à réintroduire le Cerf de Barbarie à une seule condition importante qui est d'éviter son croisement avec le Cerf élaphe d'Europe introduit dans la région de Tétouan.

En 1989, des cerfs capturés en Tunisie (01 Cerf et 06 Biches), ont été réintroduits pour la première fois dans la réserve de faune Kissarit au Maroc (**Muller et Hajib, 1996**).

En parallèle, les responsables forestiers marocains et experts étrangers effectuèrent des études de sites potentiels pour la réintroduction définitive du cerf de Barbarie dans son biotope d'origine, et finalement leur choix s'est fixé sur une réserve close de 541 Ha dans le Parc National de Tazekka (PNTZ). En 1994, le Maroc a amené six cerfs de Tunisie (2 mâles et 4 biches) pour les réintroduire dans l'enclos d'accumulation de P.N.T, au mois de Mai il y'a eu 04 naissances dans Tazekka, ce qui annonce officiellement le retour du Cerf au pays (**Muller et Hajib, 1996**).

En 2009, 104 individus ont été recensés, mais le dénombrement effectué par écoute aux brames en 2015 (ce qui ne prend pas en compte les jeunes cerfs qui ne brament pas encore), complété par des observations faites dans les points de nourrissage, a permis d'estimer l'effectif entre 70 et 90 Cerfs dans la réserve du PNTZ, et ce comptage ne concerne pas les jeunes Cerfs qui ne brament pas encore (Ramzi et al, 2019). La densité de la population est donc de 15 individus/100 Ha, ce qui est supérieur en comparant aux normes admises en Europe pour respecter l'équilibre sylvo- cynégétique pour le cerf élaphe dans des conditions similaires. (**Roger Fichant, 2013**) et (**Saint-Andrieux et Barboiron, 2013 ; in Ramzi et al 2019**).

A la fin de 2020, les autorités marocaines ont effectué une opération de lâché de 27 individus originaires de la réserve Kissarit, dans la réserve de Bouhachem situant au Rif occidental (**Benjira, 2020**).

II.2) **Projet de réintroduction du Cerf de Barbarie en Algérie :**

II.2.a) **Historique des programmes réalisés pour la conservation du Cerf de Barbarie :**

Dans le cadre de la réhabilitation du Cerf de Barbarie suite au déclin de son effectif à l'état naturel, plusieurs programmes ont été initiés pour sa conservation aux niveaux national et international **(Fenni et Braouni, 2017) :**

Le Programme Algéro-Canadien, 1972-1973 ; l'Etude de la société Bulgare LESCOMPLEKT, 1987-1988 ; le Programme Algéro-Français, 1989-1990 ; le Programme de protection du Cerf de Barbarie dans le cadre du projet de la banque mondiale, 1991-1992 ; le Programme du centre cynégétique de Zeralda , et le Partenariat entre la commission européenne CEE et les pays du Maghreb.

II.2.b) **Projet national pour la réintroduction du Cerf de Barbarie :**

L'Algérie a tracé un programme national dans l'optique de protéger cette espèce, d'où ait été né le projet de réintroduction du Cerf de Barbarie. Ce dernier est venu après de multiples études et programmes relatifs.

L'Agence National pour la Conservation de la Nature (ANCN) est l'instance qui a réalisé l'étude de ces programmes concernant le Cerf de Barbarie, alors que la réalisation du projet de réintroduction en Algérie a été pilotée par la Direction Générale des Forêts (DGF) avec la collaboration du Centre Cynégétique de Zeralda (CCZ) comme point focal du projet **(CFB, 2021).**

Le CCZ a initié la création d'une unité de multiplication intensive du cerf, en vue de sa réintroduction dans les massifs de l'Akfadou, Béni Salah et de Collo.**(Boumazouzi et al., 2005).** Le projet s'est structuré en plusieurs étapes. Débutant par les étapes préliminaires déterminantes avant de réaliser les lâchés dans les stations de réintroduction.

La première étape était la réalisation de l'étude des stations pilotes où ont été choisies des stations de réintroduction du Cerf de Barbarie. Ce choix était fait sur des milieux dits représentatifs à son biotope naturel. Les stations sont la forêt d'Akfadou, de Collo et la réserve naturelle de Béni Salah de Guelma. De sa part, le centre cynégétique a pris en charge la responsabilité de l'étude de faisabilité de la réintroduction du Cerf au niveau de la forêt de Collo et de l'Akfadou **(Anonyme 1).**

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

Ensuite, la forêt d'Akfadou est choisie suite à une recommandation portée par une étude Bulgare en 1987. Après concertation entre le centre cynégétique de Zeralda et les autorités locales, une étude de l'éthologie du Cerf, de son biotope et des conditions de l'environnement du site, l'étude de réalisation du site de l'Akfadou est initiée (**Bouchelil et Belahmar, 1996**). D'une part, il y a eu la réalisation de l'étude éco-éthologique du Cerf de Barbarie, étant donné qu'il est impératif de connaître l'espèce avant d'entamer un projet de sa conservation et de réintroduction. L'historique, la systématique, la description morphologique, la répartition naturelle, l'habitat, le régime alimentaire, les prédateurs, la reproduction et la longévité sont les éléments étudiés à cet effet. (**Anonyme 1**)

Les infrastructures d'accueils, d'élevage et de pré lâché adéquates pour le Cerf de Barbarie sont aménagées juste après (des enclos d'accumulations, de quarantaine, de multiplication, d'élevage et de pré lâcher, clinique vétérinaire, salle de stockage et de préparation d'aliments, mini laboratoire et des logements d'accueil). L'installation des stations pilotes avec l'ouverture de pistes et des layons, des miradors ainsi que des enclos piège et des points d'eau sont mis en place par la suite. (**Anonyme 1**).

Les aménagements effectués dans les stations ont pour but ; l'augmentation de l'observabilité des animaux sur l'ensemble de la réserve et des milieux, l'amélioration de la viabilité de la réserve, surveillance améliorée des infractions et une lutte anti incendies efficaces. De même qu'il a été décidé de favoriser la réalisation d'études scientifiques, permettant un contrôle et un suivi des populations et assurer leur développement optimal. Au final, la réalisation de toutes les opérations techniques nécessaires à la protection et la gestion de la population du Cerf de Barbarie. (**Anonyme 1**).

En dernier lieu, il est recommandé de réaliser l'étude des techniques de captures, d'élevage et de lâcher du Cerf, en vue de mieux gérer et savoir comment traiter le Cerf durant toutes les étapes de sélection de géniteurs jusqu'au suivi spatio-temporel des groupes d'individus réintroduits, en passant de la phase de sélection de géniteurs, capture et transport, mise en quarantaine, reproduction et élevage, accumulation et pré lâcher, le lâcher et enfin le suivi spatio-temporel des groupes de cerfs réintroduits par l'usage de différentes méthodes dont ; la recherche d'indices de présence, le comptage de Cerfs aux brames, les méthodes des indices kilométriques d'abondance (IKA), la méthode des points fixes, la capture et le marquage et celle de lignes-transects. (**Anonyme 1**).

II.2.c) Réhabilitation du Cerf de Barbarie :

Une autre étude est réalisée sur plusieurs axes en 1996 par l'Agence nationale pour la conservation de la nature (ANCN). Le projet concerne la réalisation de l'étude de la situation des unités d'élevage en évaluant l'évolution des effectifs et donnant les informations de surface, de couvert végétal, bioclimat et autres paramètres important dans le cadre de ce projet.

Cette dernière sera concrétisée par la réalisation d'un programme d'actions structuré selon les priorités. Parmi les mesures urgentes, la mise en place du réseau Cerf qui vise à structurer et unir les différents résultats des structures pour mieux suivre l'évolution du programme. Il se compose d'un groupe de personnes où chaque représentant est issu d'une structure relative au projet. Parmi elles, la direction générale des forêts (DGF), le centre cynégétique de Zeralda (CCZ) et la conservation des forêts de Bejaia (CFB). **(Anonyme 2)**. D'autre part, des centres de multiplication sont aménagés au moyen de plusieurs actions, en vue d'optimiser le programme de multiplication intensif du Cerf à compter de 1994.

Enfin, la mise en place d'un programme à long terme (de 1997 à 2007) pour la reproduction intensive et semi intensive du Cerf sur une durée de 10 ans au minimum. Pour cela, tous les moyens et besoins nécessaires pour répondre à cet objectif ont été mobilisés. Après quoi, l'étape tant attendue du lâcher du Cerf à l'état naturel dans les stations déjà établis et étudier est réalisée. **(Anonyme 1)**.

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

II.2.d) Période de près lâché (élevage au centre cynégétique de Zeralda) :

Cette étape visant l'objectif de l'élevage intensif et semi intensif du Cerf de Barbarie, et entamée avec un effectif de 09 individus. Le tableau suivant mentionne leurs origines :

Tableau I : Provenance des effectifs de pré lâché.

Groupes	Années d'acquisition	Provenances	Nombres	Sexes
1 ^{er}	1995	Réserve de chasse de Mascara	03	01 mâle 02 femelles
2 ^{ème}	1996	Parc Zoologique de Ben Aknoun	04	02 mâles 02 femelles
3 ^{ème}	1997	Parc National d'El Kala	02	01 mâle 01 femelle

(Gouichiche, 2006)

Soit un ratio de la harde composé de 04 mâles et 05 femelles.

II.2.e) Objectifs du projet (à court et long terme) :

La réintroduction du cerf de Barbarie en Algérie vise à court et à long terme les objectifs suivants :

A court terme, il y a lieu de réaliser en premier lieu, l'étude scientifique du Cerf (étude de la biologie, éco éthologie, méthodes de captures...) ; allant vers l'étude de dénombrement et de la répartition du Cerf dans l'est algérien ; aussi le développement et multiplication de l'espèce, ainsi que sa réintroduction dans son ancienne aire de répartition. (Anonyme 2).

A long terme, les objectifs projetés sont entre autres, le classement du Cerf de Berbérie comme espèce cynégétique (gibier) et à son exploitation par la suite dans le cadre de la chasse touristique et son intégration sur le marché de la viande rouge (Anonyme 2).

II.2.f) Les Cerfs lâchés dans la station d'Akfadou :

Le lâché des Cerfs dans l'enclos d'Akfadou s'est fait en 03 phases, comme suivent ; Le premier lâché en décembre 2005, le deuxième en Février 2006 et le dernier en novembre de la même année. Il y'a eu 08 individus au total (06 femelles et deux mâles). **(Gouichiche, 2006).**

En mars 2006, deux mâles sont nés et une autre femelle après une année (en 2007). **(Anonyme 4).**

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

I) Présentation de la zone d'étude (forêt d'Akfadou) :

I.1) Situation géographique et administrative de la zone d'étude :

La forêt d'Akfadou située dans l'Atlas Tellien, forme l'une des principales forêts domaniales d'Algérie avec une superficie de 10 000 (Lefebvre, 1900).

Ce massif est subdivisé administrativement en deux parties, la partie Est (5400 ha) dépend des daïras d'Adekar, Sidi Aich et Chemini appartenant à la wilaya de Béjaïa. La partie Ouest (4600 ha) est administrativement reliée à deux daïras d'Azazga et de Bouzeguène de la wilaya de Tizi Ouzou.

L'enclos de réintroduction du Cerf de Barbarie qui fait l'objet de notre d'étude, se localise dans la région nord-est de ce massif avec une surface de 178 ha (C.F.B,2021). Cet enclos est situé sur le territoire de la commune d'Adekar et suit administrativement la Daïra d'Adekar appartenant à la willaya de Béjaïa. (Anonyme 5) et (Cherifi, 2013). Les figures (7 et 8) suivantes présentent la localisation géographique de l'enclos au sein de la wilaya et sa situation communale.

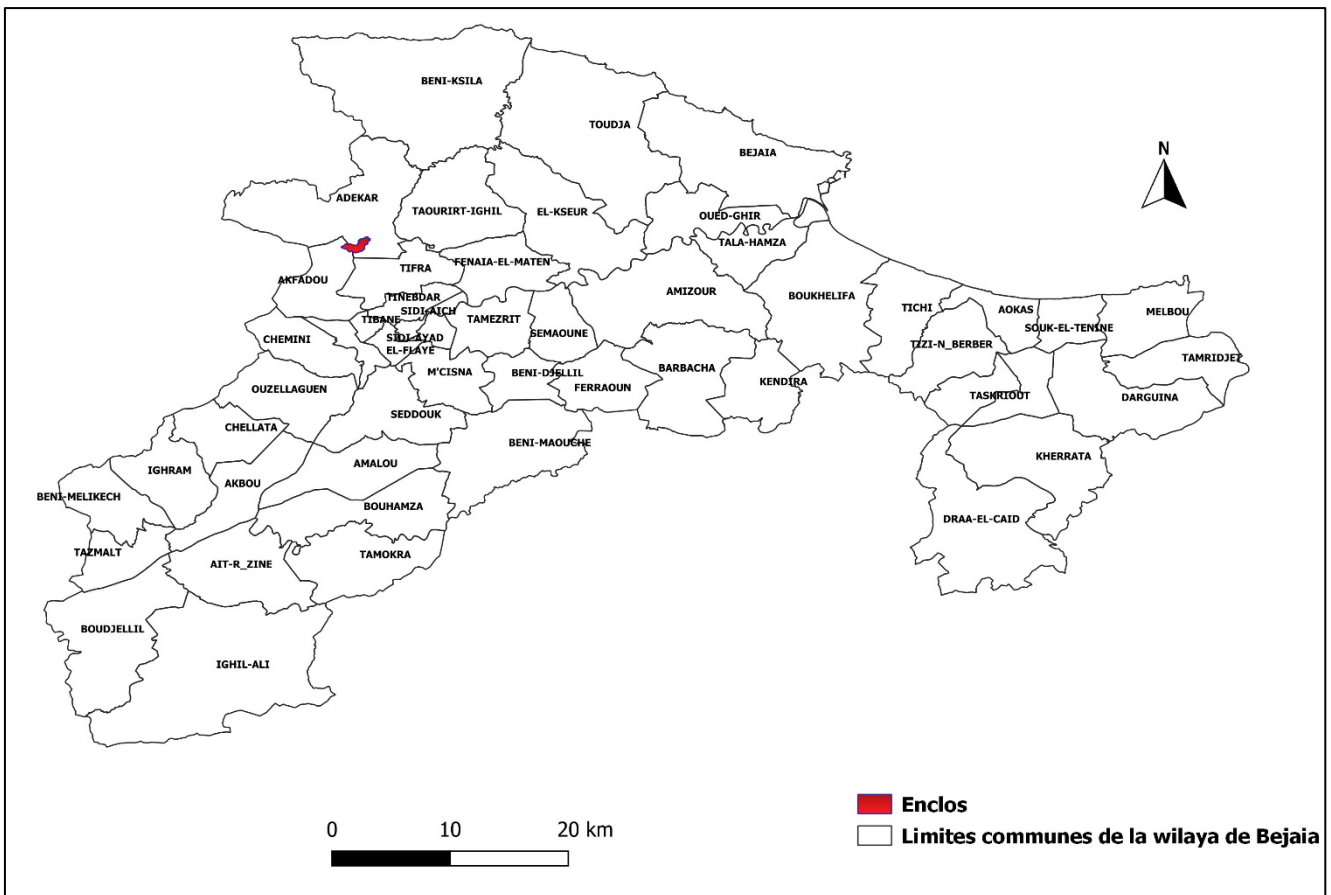


Figure 7 : Localisation géographique de l'enclos au sein de la wilaya de Béjaïa.

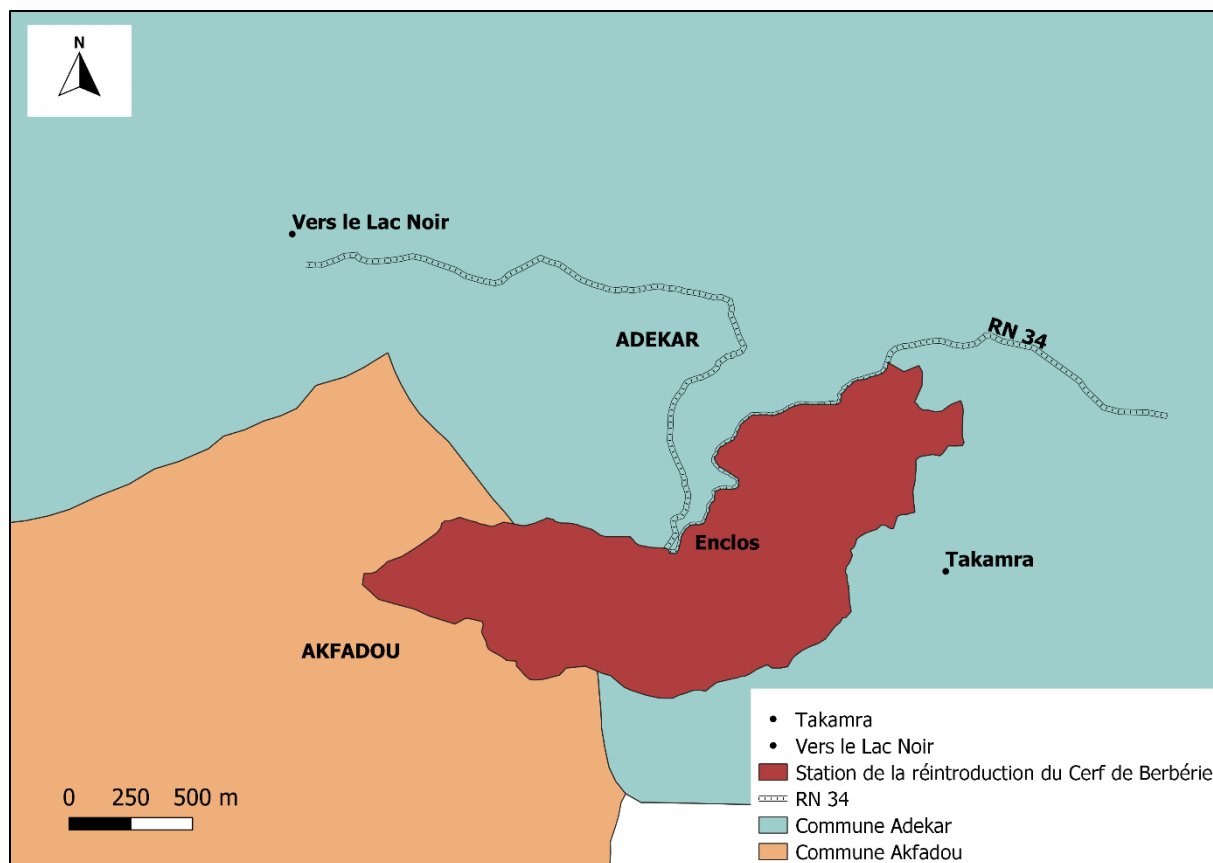


Figure 8: situation géographique communale de la station de la réintroduction du Cerf de Barbarie

I.2) Orographie :

Le relief est l'un des paramètres déterminant pour la répartition des éléments climatiques sur le territoire. Les dépressions offrent autant de stations abritées ou exposées, dont la flore peut varier en fonction des affinités écologiques des espèces (**Lerond, 1981**).

Notre zone d'étude est de relief de type montagneux, il consiste en une suite de lignes de crêtes dont les deux principales se joignent bout à bout au Nord-est du massif. Leurs orientations sont Est Nord-Est, Ouest Sud-Ouest, dans le côté nord de l'Akfadou, puis Nord-Est, Sud Sud-Ouest dans la partie orientale. Elles composent respectivement les prolongements de la chaîne littorale et de celle de Djurdjura. L'altitude varie entre 870m et 1646m. (**Anonyme 5 in mémoire Khammes-Talbi, 2014**).

I.3) Géologie :

Sur le plan géologique, l'Akfadou marque la terminaison orientale du socle métamorphique kabyle. Il s'agit d'un vaste synclinorium d'âge oligocène constitué d'une suite de grès et de marnes (**Anonyme 5**).

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

Son étage oligocène présente deux faciès différents. Le faciès numidien, caractérise la région d'Akfadou, c'est un faciès argileux gréseux. L'autre est les argiles qui sont à la base de la série verts et rouges, avec parfois de petites blondes de quartzites ou de marnes schisteuses noires (Anonyme 5).

I.4) Pédologie :

Dans le massif d'Akfadou, la différenciation des sols dépend fondamentalement de la roche-mère et, à un degré moindre, de la topographie. La végétation n'y qu'un indicateur **(Durand, 1959)**.

Les sols les plus répandus sont issus des grès numidiens. Ce sont des sols bruns lessivés dont la profondeur de l'horizon d'accumulation argileux dépend de la pente. **(Larbi, 2000)**. Cela est due à l'acidité du substrat jointe à l'humidité qui y persiste même en été **(Durand, 1951 ; Quezel, 1956)**. Ainsi, les sols profonds occupent les versants pentus. Selon la classification de **Duchaufour (1977)**, ils seraient des sols bruns forestiers. Ces sols sont acides et l'humus est de type Mull ou Moder **(Bouzelha et Bouchek,1989 et Messaoudene, 1989 in mémoire Khifer 2012)**. En accord avec **Quezel (1956)**, ces auteurs indiquent aussi la présence de sols podzoliques.

L'étude effectuée par le **B.N.E.F(1988)** a fait résultat de la présence de quatre grands types de sols dans la forêt de l'Akfadou (les sols minéraux bruts ; les sols peu évolués ; les sols brunifiés ; sols à sesquioxydes de fer). **(Mazi, 2015)**.

I.5) Hydrologie :

Le réseau hydrologique du massif de l'Akfadou est présenté par de nombreux affluents à régime torrentiel qui alimentent pendant les périodes pluvieuses les principaux ruisseaux d'Acif El Hemmam au nord, du Sébaou à l'ouest et d'Oued Soummam à l'Est **(Larbi, 1999)**. Le relief est raviné par des chenaux peu profonds qui alimentent quatre oueds principaux, à l'Est : Oued Rmila et Oued El Mouha, à l'Ouest : Oued Abdel Ali et Acif Yahia. **(Alik et Arezki, 2002)**.

II) Etude climatique :

L'un des facteurs déterminants de la région méditerranéenne est son climat en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes. Il est primordial d'effectuer une étude de régimes pluviométriques et thermiques pour caractériser les différents types de climat.

Le massif de l'Akfadou compte parmi les régions les plus abondamment arrosées en Algérie. Son climat se distingue par deux saisons principales, une saison humide à forte pluviosité et un été sec avec un minimum de précipitations, ce qui suffit pour caractériser un climat méditerranéen selon **Daget (1983)**.

Pour notre étude, on retient deux paramètres climatiques qui sont les précipitations (en mm), les températures (en °C). Ces données climatiques s'étalent sur une période de 42 ans (1978 – 2020). En se basant sur les gradients donnés par **Seltzer (1946)** qu'on va concevoir ces données sur notre zone d'étude.

Le manque de stations météorologiques dans le massif de l'Akfadou, nous a pris à choisir la station météorologique de Béjaia qui est à 2m d'altitude comme une station référence. Ce sont ces données qui seront extrapolées à notre zone d'étude en utilisant les gradients donnés par **Seltzer (1946)**.

Notre station d'étude au niveau de l'Akfadou est à 1160m. Ceci résulte une différence d'altitude de 1158m.

II.1) Précipitations :

D'après **Seltzer (1946)**, le gradient pluviométrique varie de 40 à 80mm de pluie pour une élévation d'altitude de 100m du niveau de la mer vers l'intérieur du pays, cela pour les différentes montagnes de la région méditerranéenne de hauteur qui varient de 100 à 2000m. Etant donné que notre station n'est pas loin du littorale, on prend en compte le gradient de 40mm de pluie.

Les précipitations moyennes mensuelles de notre station d'étude sont représentées dans le (tableau I, annexe I) ainsi que celles de la région de Béjaia.

Au niveau de la station de Bejaïa, la pluviométrie annuelle est de 788,90 mm. La différence altitudinale entre notre station d'étude et la station de Bejaia est de 1158 m. La

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

pluviométrie annuelle de notre station d'étude est donc égale à la pluviométrie annuelle de Béjaia plus (463,20) mm, soit $788.90+463.20 = 1252.10$ mm.

Sachant que le rapport entre les valeurs moyennes mensuelles des précipitations pour la station de l'Akfadou, il faut multiplier la valeur mensuelle de chaque mois de la station de Béjaia par le rapport : $1252,1/788,9$ ce qui égale à 1.59.

Les précipitations mensuelles moyennes de l'Akfadou et celle de la station référence de Béjaia sont présenter dans le graphe qui suit.

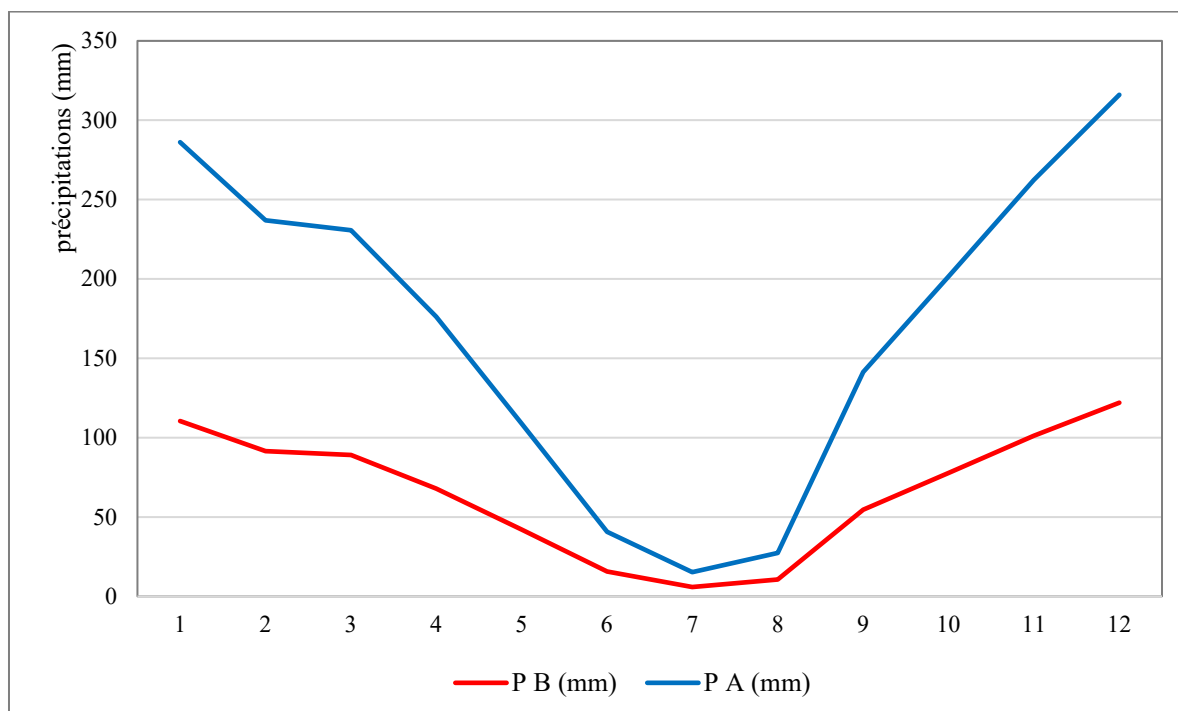


Figure 9 : Courbe des précipitations moyennes mensuelles de la station d'Akfadou (1978-2020).

Notre station d'étude accueille une importante et remarquable quantité de précipitations avec une moyenne annuelle de 1254,37mm.

On déduit de ce graphe que la quantité maximum de précipitation est reçue pendant la saison hivernale avec 515,32 mm (41,06% des précipitations annuelles). Concernant la saison estivale, elle totalise que 51,12mm.

II.2) Température :

Seltzer (1946) signale que pour les températures moyennes minimales (m), pour chaque 100m d'élévation altitudinale la diminution est de 0.4°C , elle est de 0.7°C pour une élévation de 100m pour les températures moyennes maximales (M). Donc les températures obtenues avec estimation pour la station de l'Akfadousont $m=4,64$ et $M=8.12$ de moins par rapport à celles obtenues à la station de Béjaia.

Les températures moyennes mensuelles de notre station d'étude sont représentées dans le (tableau II, annexe I).

Suivant Les données météorologiques relevés de la station de Béjaia sur une période de 42ans (1978-2020), le mois le plus chaud (Aout) est de température $22,16^{\circ}\text{C}$ pour la moyenne des températures maximales et minimales du mois le plus froid (Janvier) est $2,8^{\circ}\text{C}$.

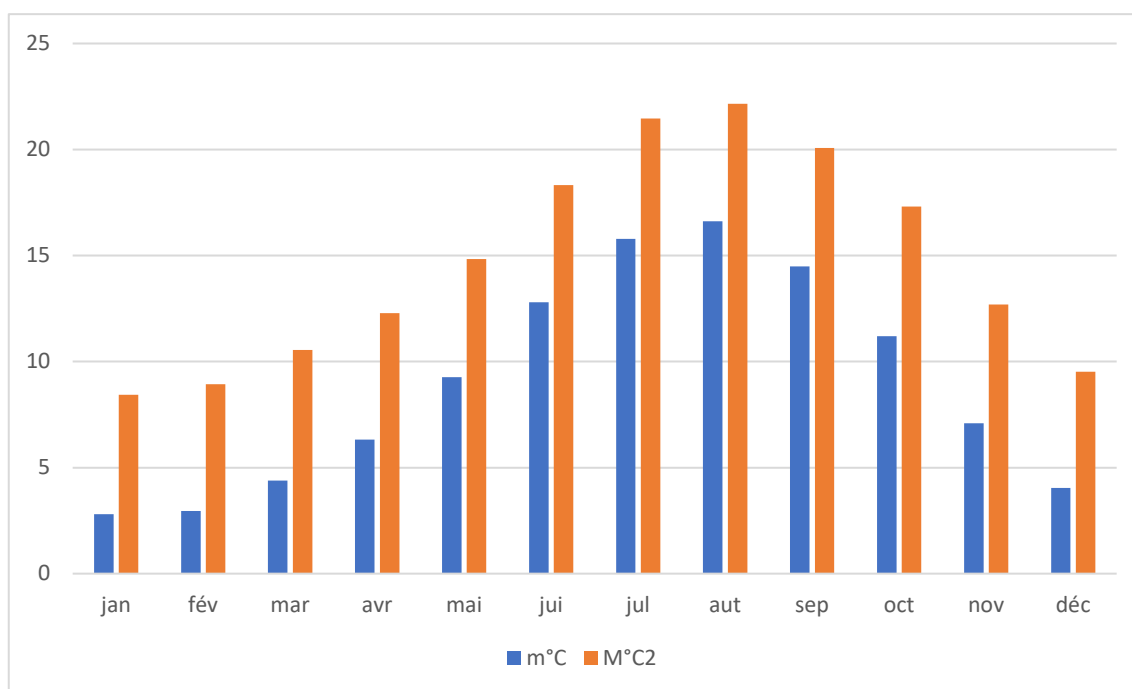


Figure 10 : Histogramme qui représente les moyennes de températures minimales et maximales pour la période (1978-2020) dans la station d'Akfadou.

II.3) Synthèse climatique de la station d'étude :

Les précipitations et les températures sont parmi les facteurs les plus importants et les mieux cernés entre les indices climatiques sur lesquels on se base pour toute étude climatique. Pour déterminer le climat de notre station d'étude, nous avons réalisé le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussien et le climatogramme d'Emberger.

II.3.1) Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953) :

La saison sèche est un paramètre primordial dans la détermination de l'écologie des certains végétaux et définition de leurs exigences de survie. Cette période se déduit par le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен. Ce dernier se réalise à base de la pluviosité moyenne et de la température moyenne mensuelle.

On définit un mois comme sec quand la courbe des précipitations (P (mm) = $2T$) est inférieure à celle des températures ($T^{\circ}\text{C}$). La durée de la sécheresse se déduit par la partie du graphe comprise entre les deux courbes. La sécheresse ne veut pas dire précisément l'absence totale des précipitations mais juste une faible quantité qui se conjugue avec une forte chaleur.

Le climat de l'Akfadou est de type méditerranéen qui se caractérise par les grandes quantités de pluie pendant la période froide de l'année, et une similarité de la saison chaude et de la saison sèche.

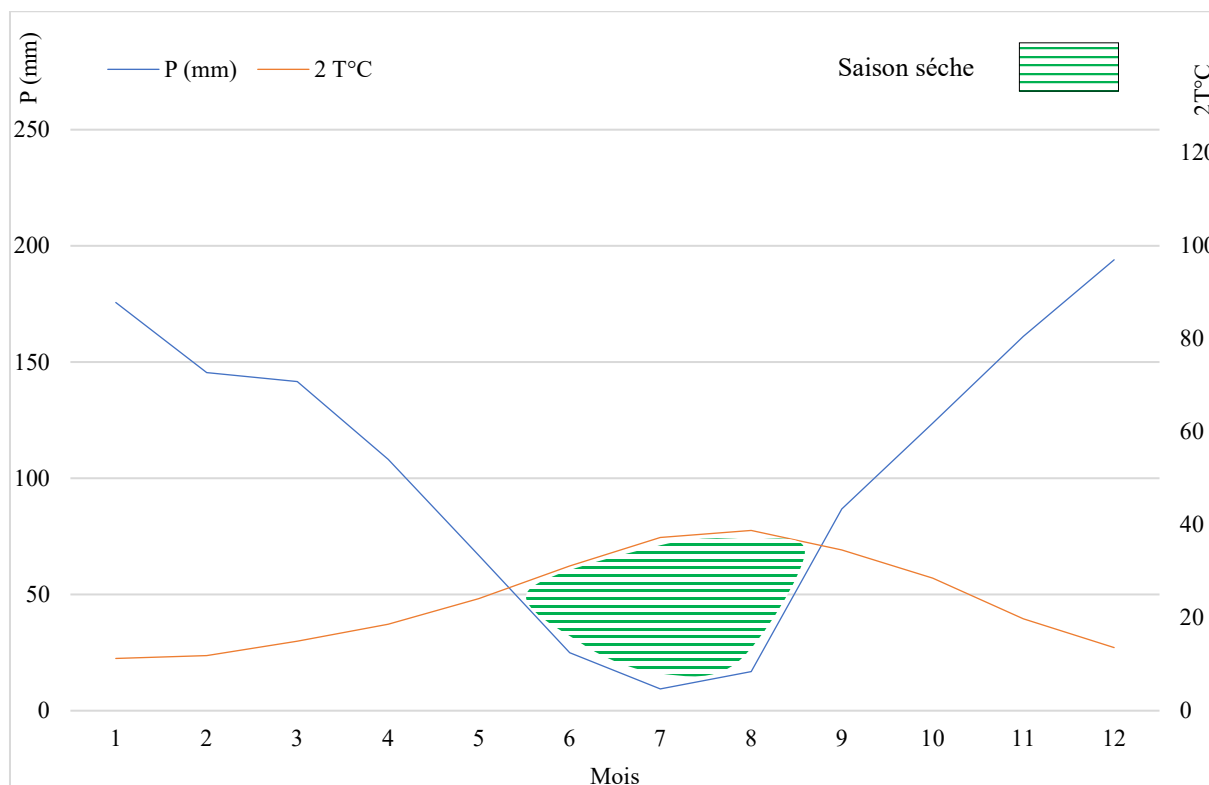


Figure 11 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la station de l'Akfadou pour la période 1978-2020.

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de l'Akfadou nous montre que la période sèche s'étale de la première dizaine du mois de Mai jusqu'à la dernière dizaine du mois d'Août.

II.3.2) Quotient pluviothermique d'Emberger :

Les climats méditerranéens sont en général classés selon la classification d'Emberger en réalisant un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur du quotient pluviothermique d'une station déterminée est casée en ordonnées et la moyenne du mois le plus froid de l'année en abscisse.

Dans notre étude, on a utilisé la formule de Stewart (1969) adapté pour l'Algérie et le Maroc, et qui se présente comme suit : $Q = 3.43P/M - m$, avec :

P : précipitations moyenne annuelle en (mm).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en (T°C).

m : moyenne des minima du mois le plus froid en (T°C).

Le Q calculé pour notre station est égal à 222,24. Ce résultat nous permet de situer la région de l'Akfadou dans l'étage bioclimatique humide à hiver frais (la moyenne des minima du mois le plus froid est à 2,8°C).

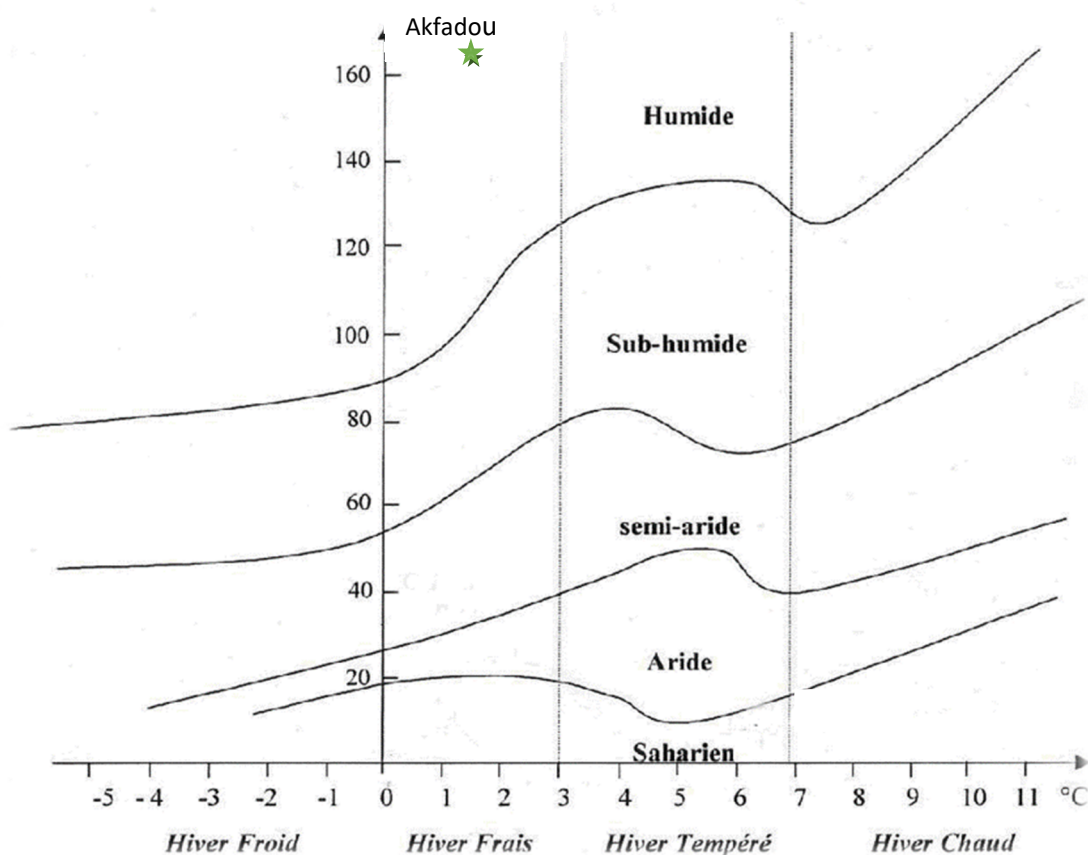


Figure 12 : Situation bioclimatique de la station « Akfadou » sur le climagramme D'Emberger modifié par (Stewart (1969)).

Chapitre III

Matériel et méthodes

I) Méthodes d'échantillonnage de la végétation :

Le site de la réintroduction du cerf de Barbarie au niveau de la forêt domaniale de l'Akfadou-Est s'étend sur une superficie de 178Ha. Il est caractérisé par une riche diversité floristique en ses trois strates (herbacée, arbustive et arborée).

I.1) Méthode utilisée :

Le relevé phytosociologique est l'équivalent, pour la végétation, de ce qu'est la part d'herbier pour la flore. De ce fait, il n'est réalisé que dans des individus bien développés, c'est-à-dire ayant suffisamment de place pour s'exprimer et présentant une certaine saturation en espèces. Pour cette raison, il doit être réalisé à la période optimale de développement de la végétation.

L'étude de l'analyse de la végétation a été réalisée par la méthode phyto-sociologique de Blanquet.

Après identification des différentes formations homogènes à base de la plus récente couverture photo satellite, nous avons procédé à la reconnaissance des différentes formations physiologiques sur le terrain. Après avoir caractérisé et identifié les différentes stations par leur espèce (s) dominante (s), nous avons réalisé des relevés floristiques dans chaque station, selon les principes de la méthode phyto-sociologique précitée. Un seul relevé floristique est réalisé pour caractériser chaque station. Les critères ci-dessous ont été identifiés au niveau de chaque station prélevée : le recouvrement général, le lieu (la station), la date, l'altitude, l'exposition, la pente, le type de sol, la température, l'humidité relative, la vitesse du vent, la liste des différentes espèces prélevées.

Les espèces sont prélevées au sein de chaque relevée sur toute la partie représentative de la station appelée « L'aire Minimale ».

I.2) Matériels utilisés :

- Multimètre : pour mesurer l'humidité, la température (°c) et la vitesse du vent (km/h).
- L'application (Android TS GPS Test) pour les coordonnées géographiques et l'altitude.
- Sachets en plastique et des feuilles en papier : utilisés pour les relevés des espèces végétales non identifiées sur le terrain.
- Un appareil photo numérique

- La flore de « Quezel et Santa » et les clés d'identification des espèces.
- Les jumelles,
- Logiciel Q-Gis pour la conception des cartes.

II) Méthodes de dénombrement du Cerf de Barbarie :

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

II.1) Méthodes des transects :

Le transect est une ligne droite le long de laquelle les animaux sont comptés. Pour établir les transects il est nécessaire de disposer d'une carte de la zone d'étude. Sur cette carte on dessine une ligne de base joignant les deux extrémités les plus éloignées de cette dernière. Sur cette ligne de base sont établis, perpendiculairement à celle-ci, des transects à intervalles réguliers, en fonction du type d'habitat et de la taille de la zone d'étude.

Le principe peut être résumé comme suit: un observateur parcourt une ligne de longueur L définit au préalable, en scrutant de part et d'autre de l'axe de marche pour détecter d'éventuels animaux. Dès qu'un individu est aperçu, trois mesures sont relevées :

- le nombre d'individus observés.
- Sexe (Male/femelle).
- direction de l'animal et l'heure de l'observation.

On a donc divisé l'enclos en 05 transects verticaux et 05 autres horizontaux dans l'objectif de dénombrer le maximum d'individus possible. Cette opération a été répétée deux fois.

II.2) Méthodes des compartiments :

Dans l'objectif de préparer le terrain pour le dénombrement de l'effectif du cerf de Barbarie, on a divisé l'enclos en sept compartiments selon divers paramètres (végétations, type de sol et relief). La ligne médiane de chacun des compartiments a été choisie pour être parcourue. Cette opération a été répétée deux fois.

La carte ci-dessous montre la répartition des différents compartiments et transects élaborés.

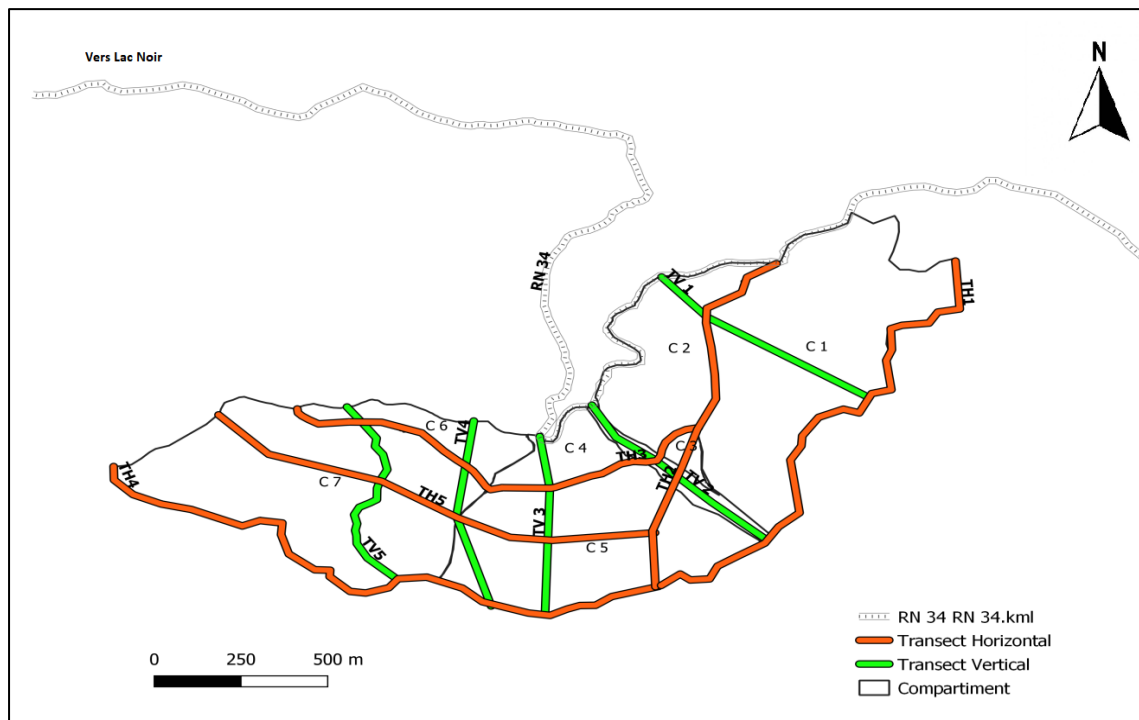


Figure 13 : Carte de la répartition de l'enclos en compartiments et transects.

II.3) Méthodes des affûts ou points fixes :

Cette méthode est utilisée pour recenser les mammifères, elle s'appuie sur le découpage d'un massif en différents secteurs. À chaque secteur est affecté un observateur fixe qui occupe un poste d'observation précis, choisi pour assurer la meilleure couverture visuelle de la zone. Dans le même temps, des observateurs mobiles parcourent à pied les sites difficilement observables pour en décantonner les animaux. L'ensemble des participants reporte chaque observation sur un fond de carte et sur une fiche afin d'en préciser l'heure, la localisation et le contenu (nombre d'individus, sexe, classe d'âge, sens du déplacement, ...). Le recoupement de tous ses éléments fiche par fiche permet l'élimination des doubles comptages pour aboutir à un nombre minimum d'animaux présents.

III) Choix de la méthode et Déroulement de l'opération :

Nous avons effectué plusieurs sorties durant le mois de mai et juin (période des mises bas) afin de mieux étudier le terrain pour élaborer les transects et définir les compartiments et les points fixes en pratiquant ces différentes méthodes de dénombrement.

Chapitre III : Matériel et méthodes

Durant cette phase préparatoire, on a eu des observations directes du Cerf de Barbarie, ce qui nous mène à choisir la méthode adéquate selon ces observations et les paramètres du milieu.

Le choix de la méthode n'est pas basé uniquement sur les conditions du milieu, mais aussi sur les conditions de l'espèce (période des mises bas) qui nous oblige à minimiser les déplacements et les bruits dans l'enclos pour ne pas les perturber. Nous avons donc optez pour la combinaison des trois méthodes suscitées sous forme de battue à blanc par échantillon dans le but de superposer les données afin d'obtenir des résultats plus satisfaisants et d'avoir un bilan de dénombrement assez représentatif des effectifs.

Dans le cas de la présente étude, 20 personnes ont participé au dénombrement; nous les étudiants, les chasseurs, les agents forestiers, les agents du centre cynégétique de Zéralda. Comme le cerf est une espèce nocturne, l'opération s'est déroulée la nuit du 29 juin 2021 entre 19 heures et 23 heures.

Concernant la méthode des transects et des compartiments, on s'est organisés en cinq groupes de deux observateurs, chacun d'eux munit d'un bloc-notes, stylos, montres, et boussole afin de noter toutes les observations du cerf de Barbarie tout en déterminant sexe, l'heure et direction de celui-ci.

L'opération s'est déroulée comme suite :

-Deux rabatteurs ont parcouru le 1er et le 5^{ème} compartiment, et le 5^{ème} transect vertical plus ou moins en ligne droite de chaque côté en sens opposé qui se rejoint au milieu.

-Deux rabatteurs de chaque côté pour le 3^{ème}, 5^{ème} et 7^{ème} compartiment. Deux rabatteurs de chaque cotés pour le 3^{ème}, 5^{ème} et 7^{ème} compartiment.

-Deux rabatteurs de chaque côté pour le 1er transect horizontal et le 5^{ème} transect vertical.

-Deux rabatteurs de chaque côté pour le 2^{ème} et le 6^{ème} compartiment.

-Deux rabatteurs de chaque côté également pour le 01^{er} et le 4^{ème} transect vertical.

Après avoir terminé avec la méthode des transects et des compartiments, nous avons passés à la méthode des points fixes, on s'est donc organisés en quatre groupes de deux personnes également, chaque groupe muni d'une lampe torche, montre, stylo et bloc-notes et restés immobile, sans faire de bruits pendant une heure. En choisissant les points stratégiques

Chapitre III : Matériel et méthodes

basés sur les sources d'eau existant dans l'enclos et les espaces dégagés tels que les clairières et crêtes dominantes pour une meilleure vue, on a posté ;

- Deux observateurs au milieu du 2ème transect horizontale, là où il y a un point d'eau créé spécialement pour l'abreuvement du cerf.
- Deux observateurs au milieu du 3ème transect horizontale qui domine un petit espace dégagé.
- Deux observateurs à la limite du 5ème transect horizontal au fond de l'enclos sur une clairière dégagée.
- Deux observateurs a côté de la crête du 3ème transect verticale là où il y a l'étang pour souille.

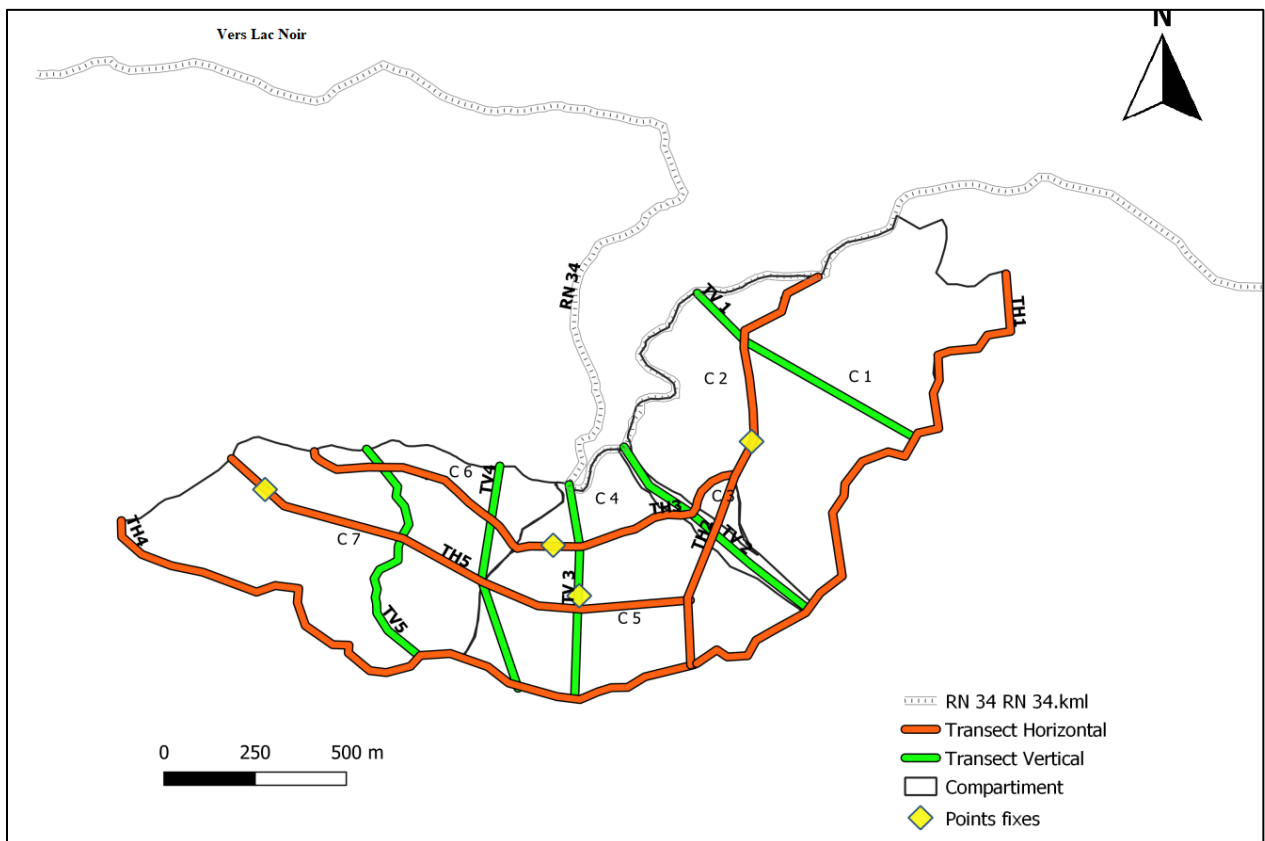


Figure 14 : Carte de synthèse des méthodes combinées appliquées au dénombrement.

Chapitre IV

Résultats et discussion

Chapitre IV : Résultats et discussion

Cette étude a pour but l'analyse de l'évolution des effectifs des Cerfs de Barbarie réintroduits dans la station de l'Akfadou depuis 2005 jusqu'au jour d'aujourd'hui (2021).

Dans ce chapitre nous allons discuter l'ensemble des résultats obtenus durant l'étude de l'évaluation de cette réintroduction.

I) Résultat et discussion du dénombrement du Cerf de Barbarie :

I.1) Evolution des effectifs mâles du Cerfs de Barbarie (Cerfs) :

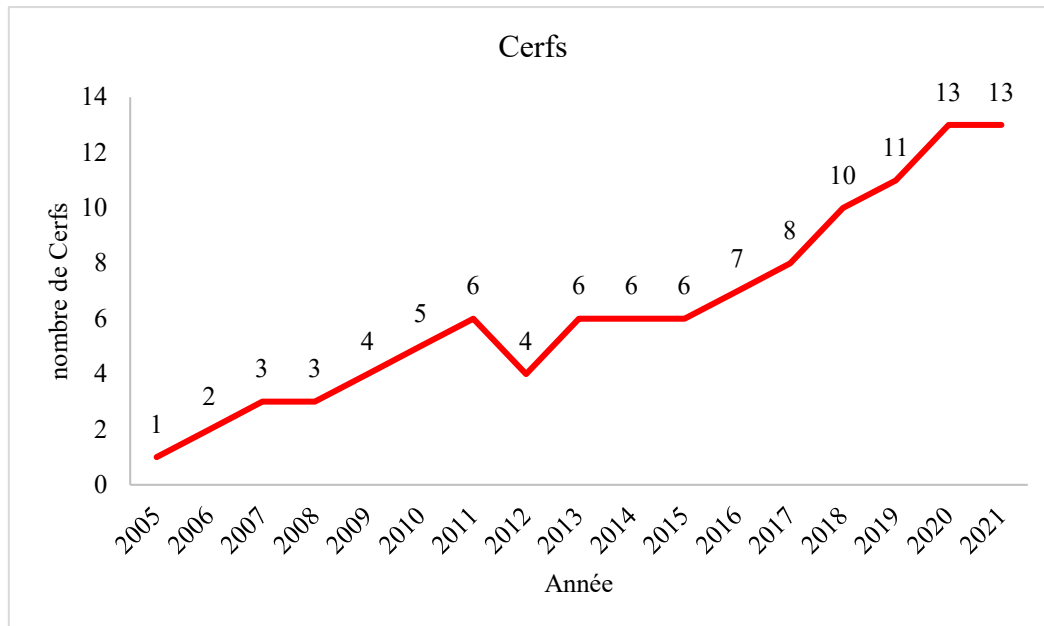


Figure 15 : Evolution des effectifs mâles du cerf de Barbarie réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).

Le graphe ci-dessus représente l'évolution des effectifs des Cerfs mâles depuis le début de la réintroduction dans la station de l'Akfadou. On constate l'accroissement des effectifs du Cerf de Barbarie pendant les six premières années de la réintroduction (2005-2011). Par la suite, on remarque la diminution de l'évolution qui s'explique par le décès de deux Cerfs adultes en 2012. D'une autre part, on déduit que les naissances des années avant 2012 sont des femelles ce qui résulte la stabilité de nombre de mâles pendant 04 ans (2011-2015) sans prendre compte des deux morts de 2012.

A partir de 2013, le nombre d'individus augmente d'un rythme lent irrégulier jusqu'à atteindre 13 Cerfs en 2021 sachant que la réintroduction a commencé avec un seul mâle.

On conclue de ce graphe d'évolution qu'il y'a une progression asymétrique de nombre de mâles avec une moyenne d'augmentation de 01 individu par an.

I.2) Evolution des effectifs des femelles du Cerfs de Barbarie (Biches) :

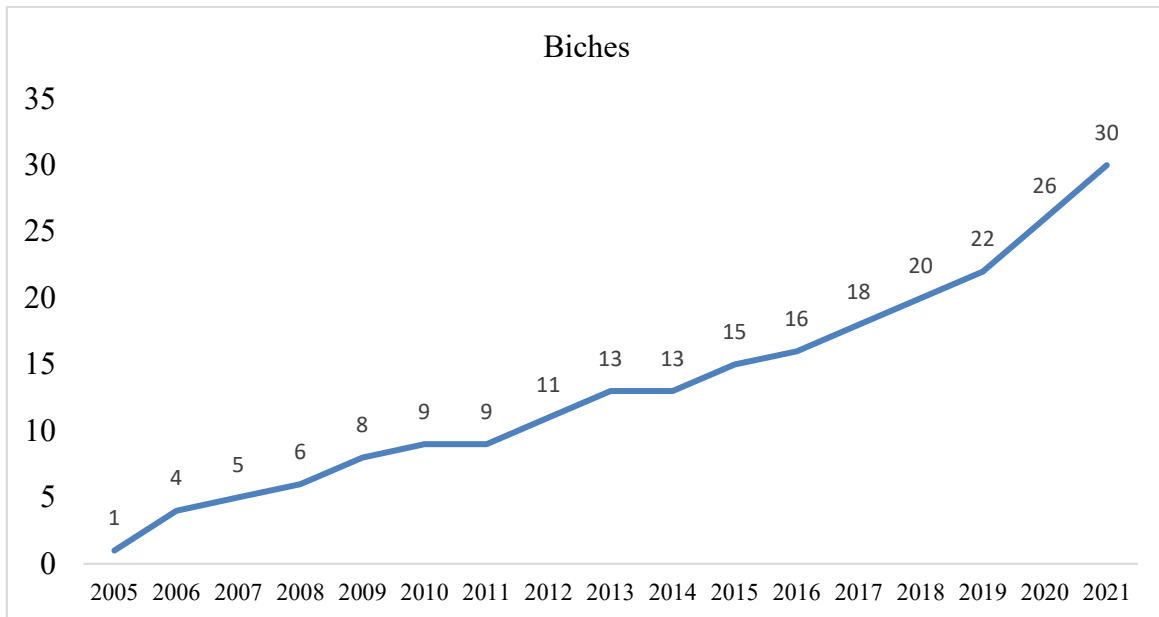


Figure 16 : Evolution des effectifs des femelles du Cerf de Barbarie réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).

Ce graphe expose l'évolution des effectifs des biches réintroduite dans l'Akfadou. Globalement, on constate que le graphe évolue graduellement depuis la réintroduction du Cerfs de Barbarie dans l'Akfadou jusqu'au dernier dénombrement (29 juin 2021) comptant 30 biches (précisant qu'il y'a eu un décès en 2013).

Au final, les effectifs des biches augmentent modérément avec une moyenne approximative de 02 individus par année, calculé par le rapport $30 \text{ individus} / 16 \text{ ans}$.

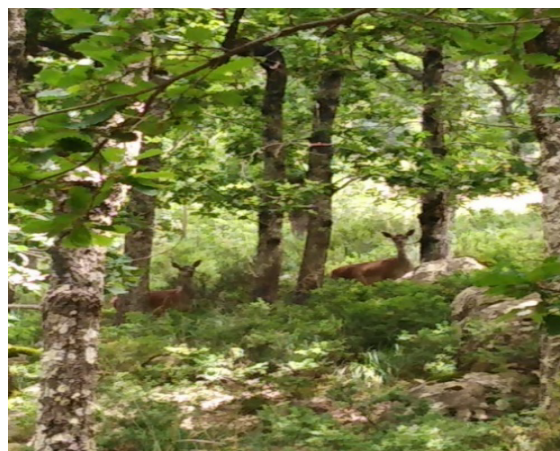


Figure 17: Photo de 02 biches observées dans l'enclos de l'Akfadou. (Photo originale, 18 Mars 2021).



Figure 18: Une biche observée en direct. (Photo originale, le 18 Mars 2021).

I.3) Evolution des naissances de Cerfs de Barbarie :

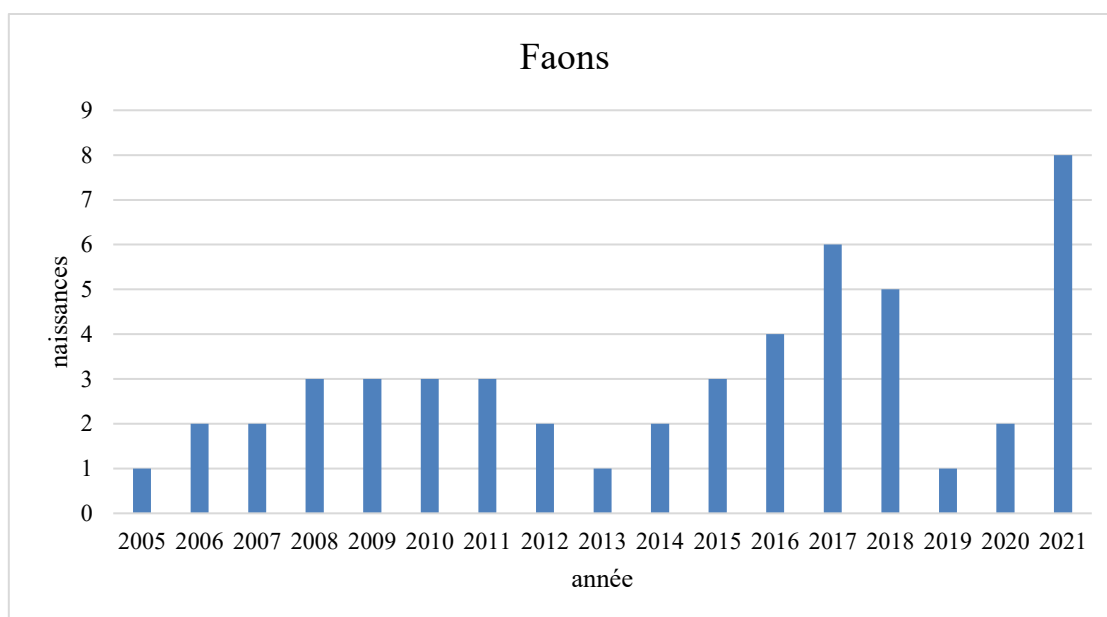


Figure 19: Evolution des effectifs des naissances du Cerf de Barbarie réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).

Ce graphe nous montre une fluctuation du nombre annuel des effectifs des naissances. En analysant le graphe, on remarque que les deux périodes où le Cerfs a eu le minimum de naissance (1 naissance par année) correspondent à 2013 et 2019 et qui sont des périodes après d'énormes incendies au niveau de l'enclos. Cela nous laisse à supposer que ces incendies ont

Chapitre IV : Résultats et discussion

eu un impact sur de nombre des naissances des Cerfs et qui s'est traduit par la diminution minimale. Le nombre de naissances est diminué une année après les incendies vu qu'en période d'été de 2012 les Biches sont presque à la fin de leur période de mises bas, et deux ans après les incendies de 2017 qui ont comme conséquence sur les naissances en 2019 (une seule naissance). Ces incendies ont un impact sur l'espèce indirectement, ils impactent leur milieu en réduisant le taux du couvert végétal causé par la régénération végétale tardive, cela implique la réduction de la disponibilité des ressources alimentaires du Cerf de Barbarie après l'incendie.

D'une autre part, en comparant le nombre de femelles avec le nombre de naissances par année, on déduit que le taux de naissances est moyen. Cette année de 2021, le nombre de femelles est de 30 biches sauf qu'on a observé seulement 08 naissances. Cela est peut-être dû à l'âge des biches de l'enclos, puisque les Biches se reproduisent à partir de l'âge de 03 ans jusqu'à 13 ans, et les biches dénombrer dans l'enclos n'ont pas toutes le même âge, il y a des femelles qui n'ont pas atteint la période de puberté et de gestation et il y a celles qui dépassaient l'âge de reproduction.

Selon Race, (1990), la reproduction chez les mâles est faite seulement par 20% qui sont à leurs tours responsables de 80 % des naissances. La capacité d'un Cerf à se reproduire est liée à son aptitude aux combats. C'est les Cerfs de fort gabarit aux bois bien développés et en bonne état physique qui sont donc favorisés. Également le Cerf aura une descendance importante, et transmettra ses gènes aux générations suivantes s'il parvient à demeurer suffisamment longtemps « pacha ».

Concernant le succès reproducteur de la biche, il est étroitement lié à sa condition physique au moment du rut (de ce fait son accès à la nourriture), aussi sa capacité à mobiliser les ressources nécessaires pour assurer une gestation puis la lactation de son faon. **(Khifer,2012)**.

De cela, on suggère que le succès reproducteur des mâles et femelles de Cerf de Barbarie dépend de la qualité du milieu, de la densité et de la position hiérarchique de l'individu au sein de sa harde.

I.4) Comparaison de l'évolution des mâles et femelles du Cerf de Barbarie :

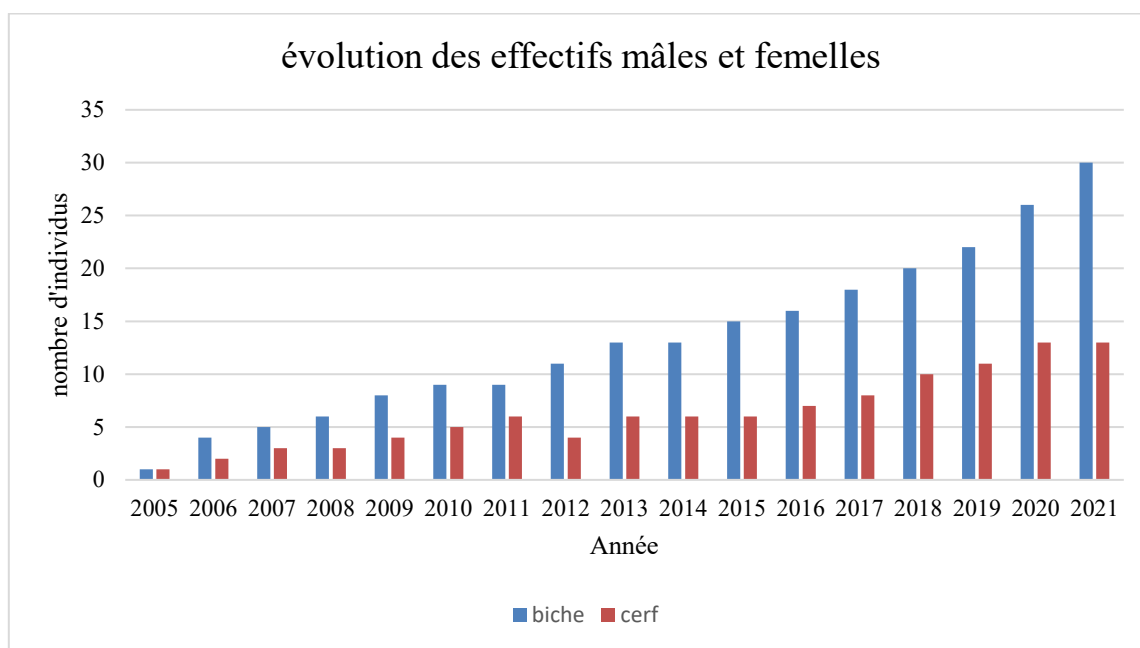


Figure 20 : L'évolution des effectifs des Biches et des Cerfs réintroduits dans la station de l'Akfadou (2005-2021).

Ce graphe relève l'évolution des nombres d'individus mâles et femelles depuis le début de la réintroduction dans l'enclos de la forêt domaniale de l'Akfadou et qui est encore en continuité.

Une lecture attentive des données, nous indique une augmentation plus élevée marquée chez les Biches par rapport aux Cerfs. On aperçoit que le début de réintroduction a commencé avec une seule biche et un Cerf. Jusqu'à 2011, le nombre des deux sexes augmente approximativement de la même manière. Mais à partir de 2012, on remarque une croissance plus rapide chez les Biches en comparant avec les cerfs.

L'analyse du graphe nous montre que le taux d'accroissement d'individus chez les femelles est presque le double de celui des mâles (en 2021, 13 mâles et 30 femelles). Ces résultats sont d'autant plus concluants vu qu'un seul Cerf a la capacité de féconder plusieurs femelles (jusqu'à 08 à 10 femelles) durant la même saison de reproduction.

I.5) Evolution des effectifs des Cerfs réintroduits dans la forêt d'Akfadou :

Le graphe suivant explique l'évolution de cette population réintroduite dans la forêt domaniale d'Akfadou :

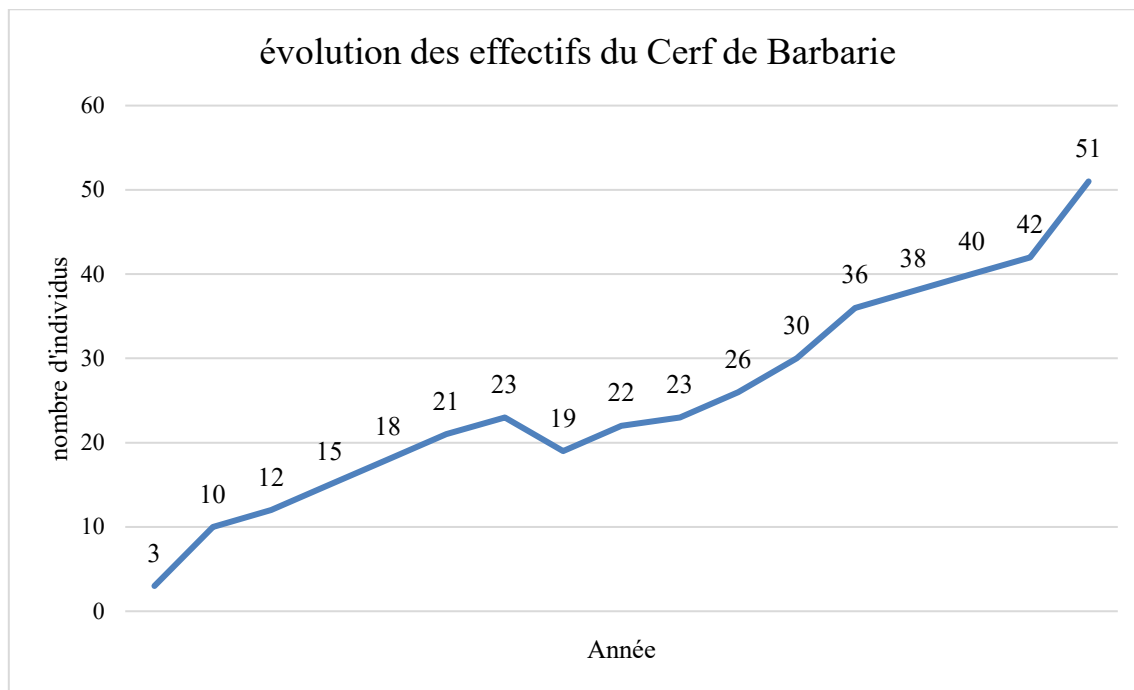


Figure 21 : L'évolution total des effectifs du Cerf de Barbarie réintroduits dans l'Akfadou (2005-2021).

Le graphe nous donne l'évolution des effectifs du Cerf de Barbarie depuis la première réintroduction faite dans l'enclos d'Akfadou jusqu'à 2021. Globalement, le nombre d'individus a évolué de 03 individus en 2005 à 51 individus cette année (2021).

Pour la dégradation de l'évolution durant quelques années, on projette le regard sur les conséquences concernant les catastrophes naturelles (feux de forêts, tempêtes de neige...) dans la région d'Akfadou et spécifiquement l'enclos de réintroduction, les prédateurs et même la concurrence intraspécifique (exemple de décès d'un mâle à cause d'un combat mortel en 2012). L'impact des incendies de 2007, 2012 et 2017 et qui ont touché une partie importante de l'enclos, ont affecté la population du Cerf par la destruction de la végétation herbacée ce qui a réduit les ressources alimentaires du Cerf.

En 2012, l'enclos a subi en hiver une tempête de neige (1,5m) ce qui a obligé l'intervention des gestionnaires et forestiers pour alimenter ces cervidés. Ces catastrophes naturelles influencent probablement l'évolution de l'espèce dans cet enclos.

Chapitre IV : Résultats et discussion

Les travaux réalisés sur l'évolution des effectifs de Cerf de Barbarie sont quasiment inexistantes sauf deux mémoires (**Alik, 2010**) et (**Fenni et Braouni, 2017**). Nous avons réalisé une comparaison entre l'évolution réelle des effectifs et l'évolution théorique de la population du Cerf de Barbarie dans l'enclos de l'Akfadou. Cette étude théorique est basée sur l'estimation théorique selon les milieux suggérer (milieu pauvre en nourriture, moyen en nourriture, riche en nourriture). D'après notre étude de la végétation de notre zone d'étude, nous avons déduit que c'est une station riche et très diversifiée en flore et ressources alimentaires. Pour cela, nous avons choisi le milieu riche en nourriture pour notre comparaison avec nos résultats réels obtenus de notre étude sur le terrain.

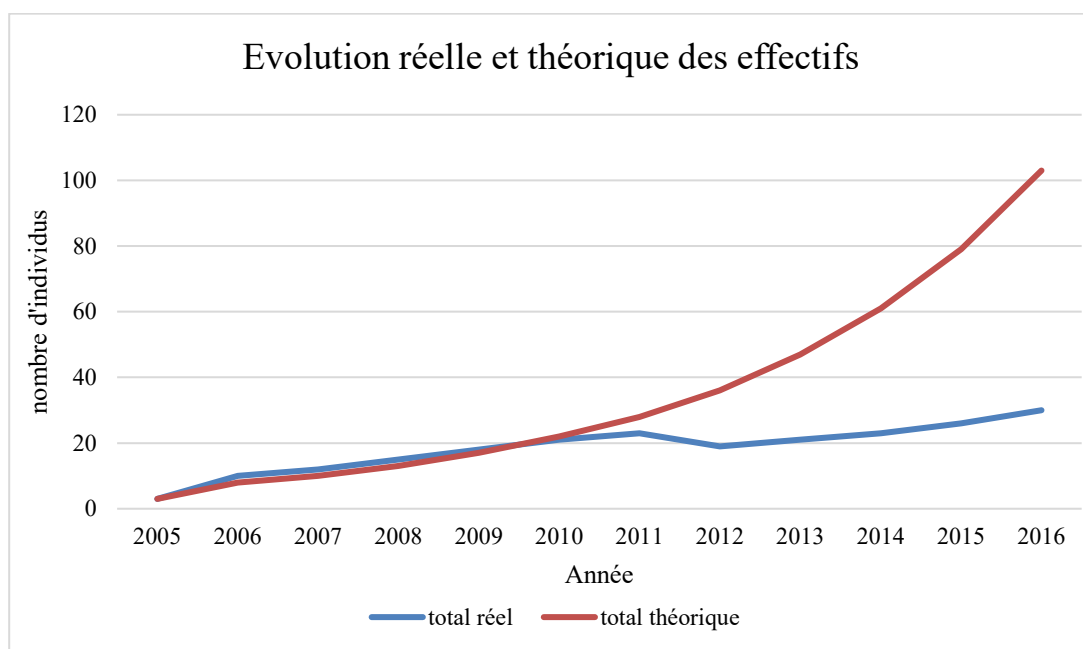


Figure 22 : évolution des effectifs réels et théoriques du Cerf de barbarie réintroduits dans la station de l'Akfadou durant la période 2005-2016.

La représentation graphique ci-dessus a permis de comparer les taux d'accroissement théorique proposée par **Fenni et Braouni (2017)** dont la variable principale constitue la richesse du milieu en nourriture avec l'accroissement réel de notre étude obtenu dans la forêt d'Akfadou.

Nous remarquons que les deux courbes suivent une évolution presque parallèle de 2005 à 2010. De 2011 à 2016, la courbe de l'évolution réelle reste la plus faible.

L'écart entre les deux évolutions s'accroît à partir de 2011 ce qui coïncide avec les incendies et tempête de neige de 2012 qui ont causé la réduction du couvert végétal du milieu et donc l'insuffisance des ressources alimentaires dans l'enclos et la diminution du succès reproducteur. Cette différence se justifie en fait par le taux d'accroissement théorique du

milieu le plus riche. En outre, il ne faudrait pas sous-estimer les résultats relatifs aux effectifs réels obtenus depuis les premiers lâchers (2005 et 2006) à ce jour, pour cause d'indisponibilité de base de données floristiques du milieu en question (station de l'Akfadou). Par ailleurs, nous appuyons sur le point soulevé par **Fenni et Braouni (2017)** où ils ont jugé qu'un échantillonnage exhaustif de la végétation serait d'un grand apport afin de cerner un tant soit peu la région d'étude. Ainsi, il serait possible d'identifier les disponibilités trophiques constituant le menu du Cerf de Barbarie.

On projette l'interprétation des résultats de la comparaison sur les conditions réelles de l'espèce. Il ne faut pas oublier que le Cerf est élevé en captivité ce qui a réduit ses caractéristiques sauvages, par effet il va rencontrer des difficultés d'adaptation dans son milieu naturel sauvage.

II) Interprétation et discussion des résultats de la végétation :

L'emplacement de l'enclos du premier lâché (26/12/2005) réalisé par le Centre Cynégétique de Zéralda est situé sur le territoire de la commune d'Adekar. Durant ces vingt années les activités anthropiques ont largement modifié le paysage, et elles ont induits de grandes modifications sur l'environnement. Il en résulte une altération de l'habitat avec une modification de sa composition végétale et/ou de sa structure (**White, 1994 b**).

Après avoir compléter les données récoltées sur le terrain, nous avons obtenus les résultats suivants :

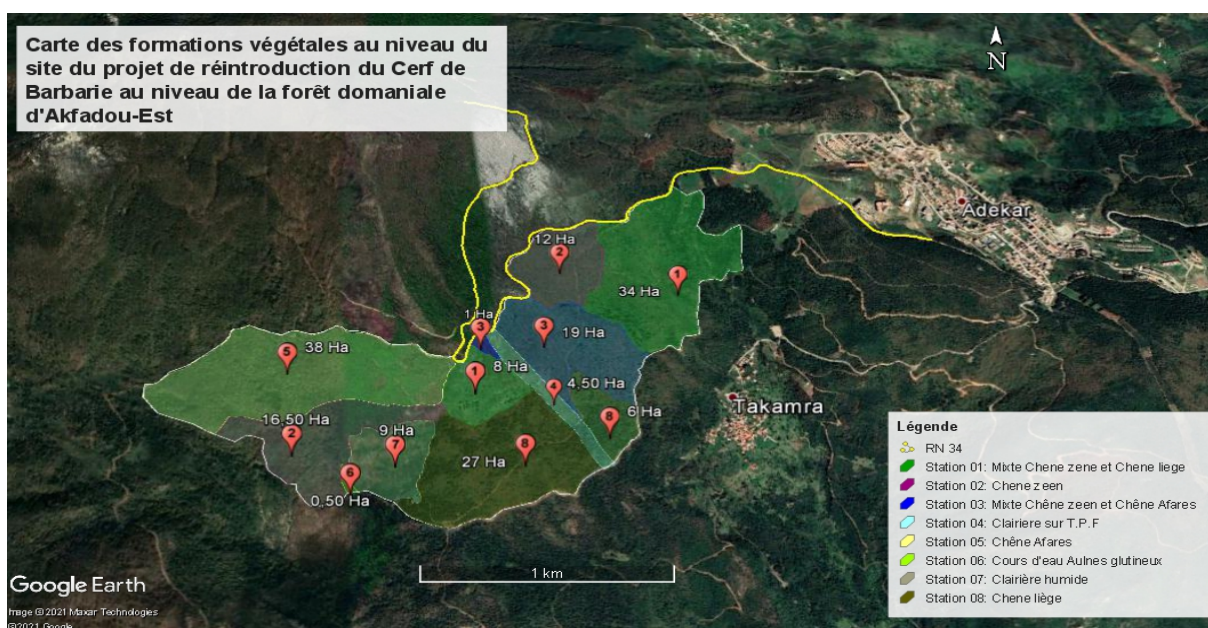


Figure 23 : Carte de formations végétales et leurs superficies au niveau du site du projet de réintroduction du Cerf de Barbarie au niveau de la forêt domaniale d'Akfadou-Est. (Google Earth, juin 2021).

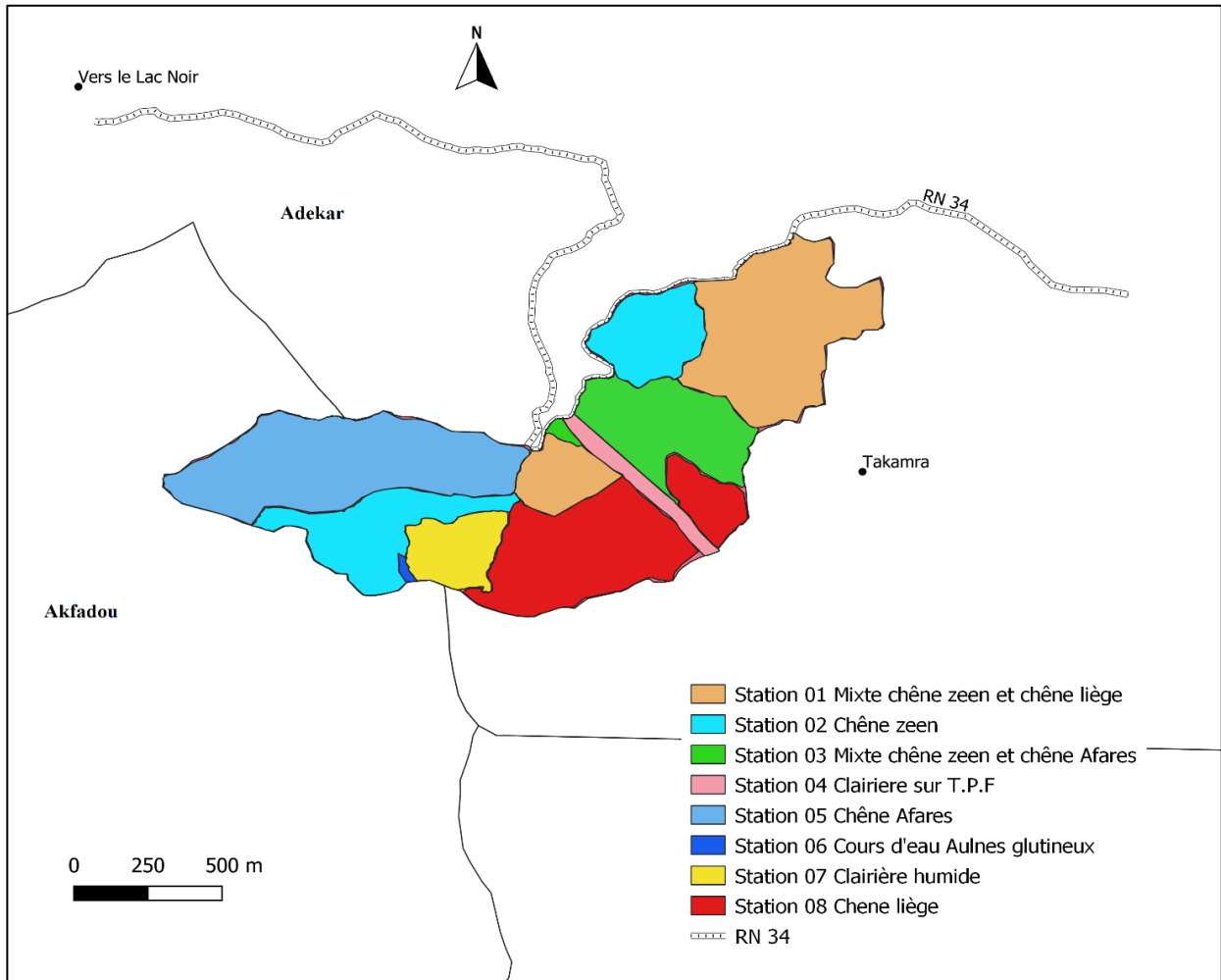


Figure 24 : Carte de végétation du site du projet de réintroduction du Cerf de Barbarie au niveau de la forêt domaniale d'Akfadou-Est (juin 2021).

L'interprétation de l'image satellite Google Earth (figure 23) suivie d'une projection sur le logiciel Q-Gis (figure 24), et des prospections de terrain nous ont permis d'identifier les formations végétales. Le site se subdivise en huit (08) différentes stations physiologiques, selon la couverture satellite la plus récente.

Après confirmation sur le terrain, nous avons pu les identifier et les recensées avec leurs paramètres sous forme de tableaux (**tableau III et IV, annexe II**).

II.1) Le Cerf et son milieu naturel :

La gestion efficace d'une espèce animale dépend fortement de la qualité de la compréhension de ses exigences au niveau de l'habitat (**Patthey, 2003**).

Chapitre IV : Résultats et discussion

La mosaïque d'habitats rencontrés dans notre zone d'étude (à l'intérieure de l'enclos) reflète une biodiversité écosystémique et spécifique (floristique et faunistique) très intéressante.

Toutes les expositions sont présentes, cependant ce sont les expositions Nord et Est qui dominant favorisant ainsi la prolifération des essences dominantes de la forêt à savoir : Chêne zeen, Chêne afares et chêne liège.

L'étage bioclimatique de la forêt d'Akfadou est humide à hiver frais selon notre synthèse bioclimatique, ce qui correspond parfaitement aux exigences du Cerf de Barbarie d'après l'étude Bulgare de 1987 et qui démontre que la forêt d'Akfadou est un habitat potentiel pour le Cerf de Barbarie.

L'alimentation, d'une autre part, est en étroite rapport avec la composition des habitats fréquentés, la nourriture essentielle du Cerf est composée d'herbages, de plantes herbacées et de ligneux. En effet, le Cerf n'utilise principalement que cette strate pour son alimentation **(Soltani, 2010)**.

Le Cerf de Barbarie a un régime alimentaire composé principalement de Dicotylédones à l'image du *Calycotome spinosa*, puis secondairement de Monocotylédones, composés généralement par des graminées comme le carex et autres. Sur le plan spécifique, l'appétence des Cerfs est plus marquée pour les graminées, le carex et les rubiacées (*Galium aparine*) au printemps et en hiver **(Khammes, 2014)**. Pour notre étude sur l'analyse de la végétation, nous l'avons réalisée précisément au printemps (Le 26 Avril 2021). On déduit des résultats de cette dernière que le nombre d'espèces végétales développés en cette saison est très importante, on cite les plus abondantes : la bruyère, le ciste, l'asphodèle, le diss, chêne zeen et chêne liège (les résultats détaillés dans l'annexe II). Ceci nous mène dire que nos résultats sont plutôt satisfaisants et concluants comparer aux résultats de **Khammes, (2014)**. Parce qu'en printemps une nourriture très riche et de bonne qualité est présente abondamment, ce qui est très utile aux femelles gestantes et allaitantes.

Par ailleurs, le Cerf fait preuve d'une grande plasticité de son régime alimentaire, il peut donc s'adapter aux différentes disponibilités du milieu et au rythme des saisons.

Les clairières sont présentes sous forme de parcelles ou de petites surfaces réparties dans toute la zone. Ces habitats où toute la biomasse végétale est accessible au Cerf, sont très

Chapitre IV : Résultats et discussion

riches en herbacées appréciées par le Cerf de Barbarie et représentent une valeur de protection très faible sauf pour les faons.

Quant à la quiétude, le Cerf se réfugie des agressions imputables à ses prédateurs naturels et de l'homme dans les peuplements à couvert dense où se trouvent de meilleures conditions de sécurité. En effet, Pour définir les habitats du Cerf on prend en considération les lieux de gagnages (nourriture) et les lieux d'abri (protection et refuge). Au moment de la mise bas, la biche recherche un maximum de quiétude et de sécurité. D'autre part le faon venant de naître est couché pendant les premiers jours et trouve dans les touffes de quelques plantes d'herbacées un site propice. (Bensefia, 1990).

II.2) Calcul du rapport surface/nombre d'individus :

Nous avons calculé le rapport surface/nombre d'individus dans notre cas selon la norme européenne de la densité des du Cerf qui est de 25 individus sur 100 hectares (CCZ, 2021). On a calculé à partir de cela :

$$01 \left\{ \begin{array}{l} 25 \text{ Cerf} \rightarrow 100 \text{ Hectares} \\ 51 \text{ Cerf} \rightarrow x \\ x = \frac{51 \times 100}{25} = 204 \text{ Hectares} \end{array} \right. \quad 02 \left\{ \begin{array}{l} 51 \text{ Cerf} \rightarrow 178 \text{ Hectares} \\ x \text{ Cerf} \rightarrow 100 \text{ Hectares} \\ x = \frac{51 \times 100}{178} = 28,65 \text{ Cerf} \end{array} \right.$$

On remarque donc que notre résultat dépasse de peu le seuil de la norme européenne de 3,65 Cerfs/100Ha. Cela signifie que la surface de l'enclos n'est pas suffisante pour l'évolution normale des effectifs totale du Cerf selon la norme ci-dessus, c'est-à-dire il y'a une surdensité de la population par rapport à la surface du site du projet de la réintroduction. Mais cela n'affecte pas l'évolution si le milieu est riche en biodiversité et ressources alimentaires.

III) La répartition spatiale du Cerf de Barbarie dans la station de sa réintroduction à l'Akfadou :

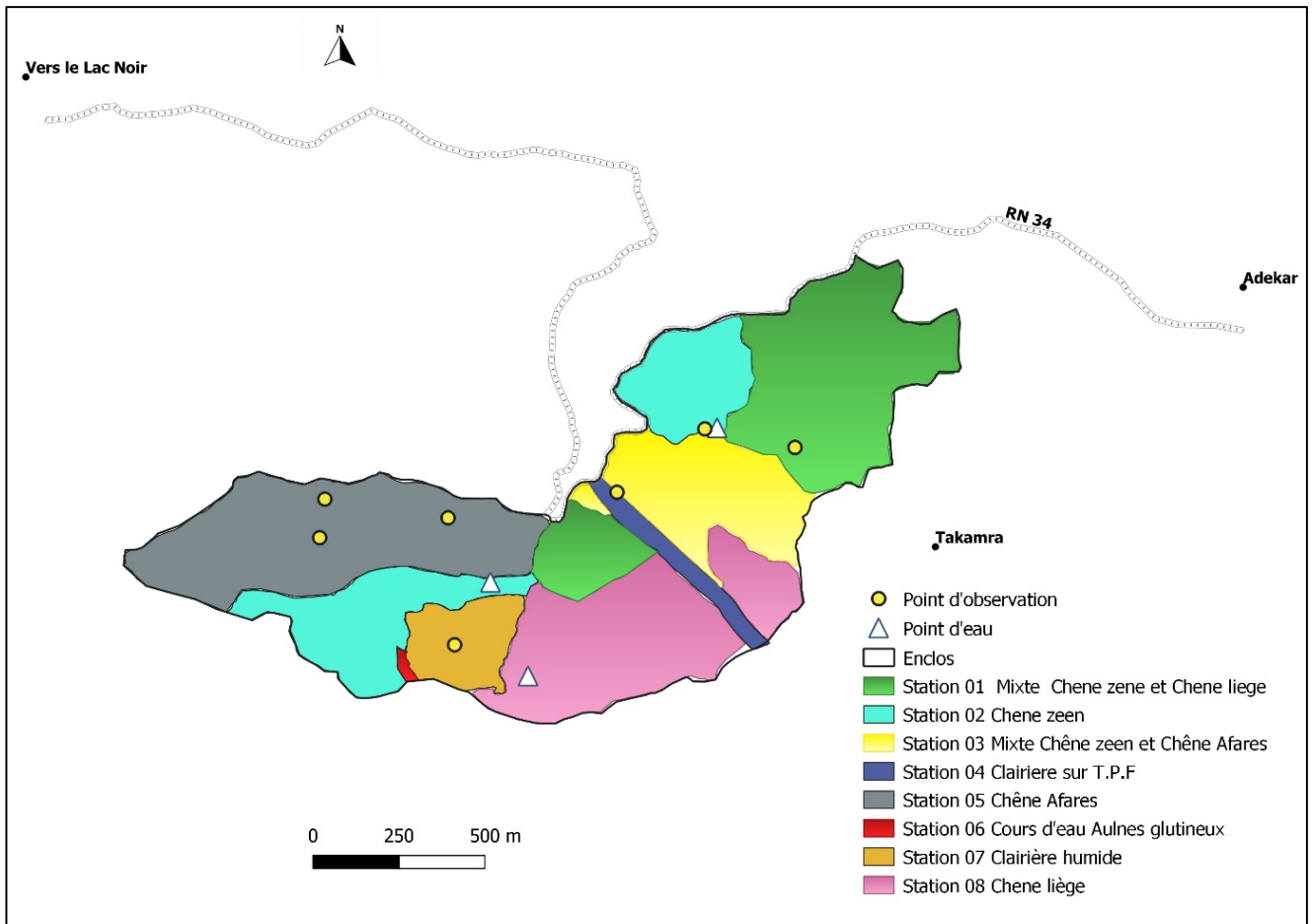


Figure 25 : Carte de superposition des données de la répartition du Cerf dans l'enclos avec les différentes stations de végétation et les points d'eau aménagés.

Cette carte si dessus (figure 25) présente la répartition spatiale du Cerf de Barbarie en prenant compte des formations végétales résultant de notre étude de la végétation de l'enclos et les points d'eau aménagés, conçue à base des données GPS prises sur le terrain.

En analysant cette carte, on ressort que la répartition du Cerf de Barbarie dans la station de réintroduction est fortement liée aux points d'eau existant dans l'enclos. Vu que nos résultats sont majoritairement observés autour de ces points d'eau déjà existant à l'intérieur de l'enclos ce qui favorise la présence répétitive de nos observations du Cerf de Barbarie.

Sauf qu'un aménagement d'autres points d'eau serait peut-être nécessaire pour réduire la concurrence hydrique des espèces vivantes dans cet enclos. Etant donné qu'il n'existe que trois points d'eau aménager, pour cela et après prospection sur le terrain, nous proposons une carte

Chapitre IV : Résultats et discussion

de points d'eau à créer et aménager pour faire une bonne exploitation de toutes les ressources hydriques dans l'enclos. La carte est la suivante (figure 26) :

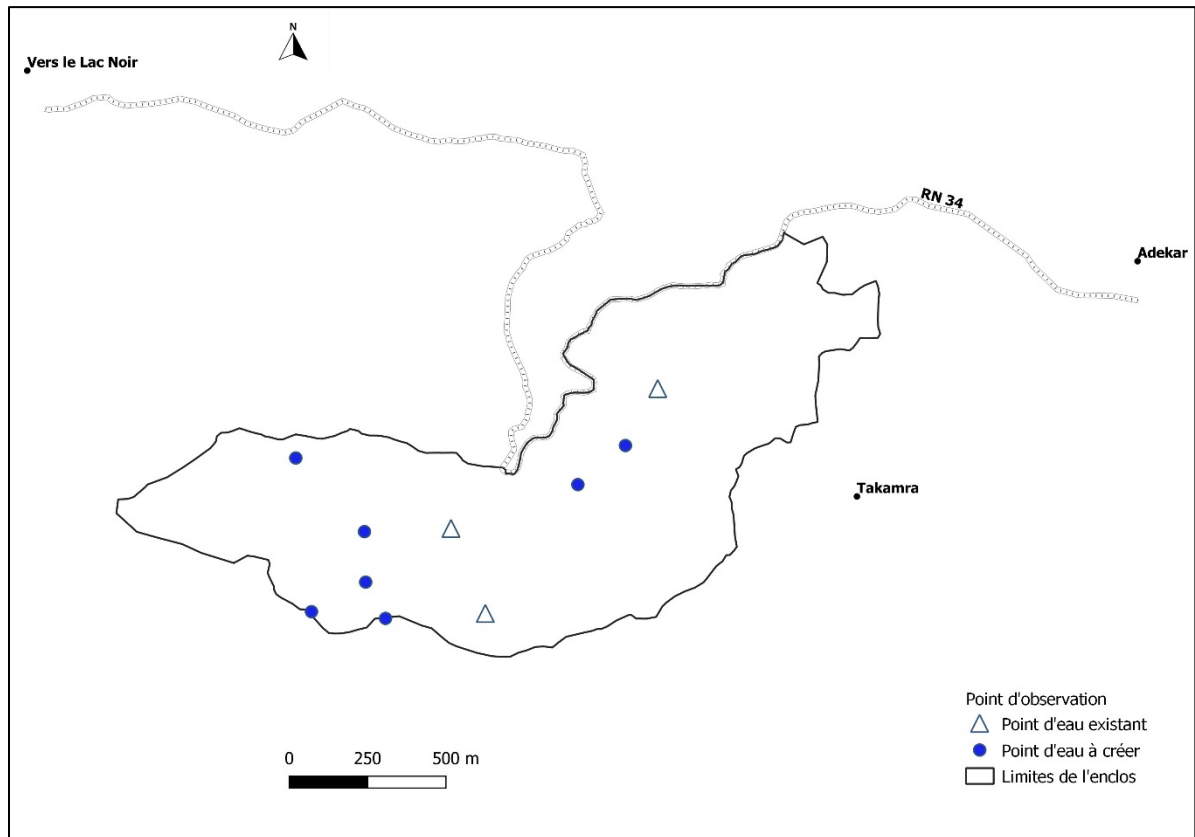


Figure 26 : Carte des points d'eau existants et des points proposer pour l'aménagement.

D'une autre part, l'ensemble de ces observations peut être aussi de près lié aux espèces végétales dominantes et abondantes présentes aux a l'entour de ces dernières. On constate que la distribution du Cerf est plus au moins homogène. Les stations qui marquent la présence du Cerf à l'Est venant du portail principal de l'enclos sont la station de chêne liège, et la station mixte chêne zeen- chêne afares. Partant vers l'ouest de l'enclos, nous avons observé le cerf de Barbarie près du 2^{ème} portail (pas loin de la route qui mène vers Mezouara) et aussi dans la station de chêne afares. Au sud-ouest de l'enclos, plus précisément dans la clairière humide, le Cerf marque sa présence. Comme nous précisons que durant nos sorties préparatoires, nous avons observé des individus dans la clairière sur T.P.F.

En relativisant nos résultats de distribution du Cerf à l'intérieur de l'enclos avec les paramètres pris en considération (végétation et points d'eau), nous pouvons présumerde leur importance capitale sur la distribution spatiale de l'espèce et leurs rôles dans le domaine vital du Cerf de Barbarie. Si tous les auteurs admettent que le cerf a une activité nocturne et crépusculaire, ils n'excluent pas cependant, que leur activité peut se prolonge dans la journée

Chapitre IV : Résultats et discussion

si les conditions de quiétude sont réunies (**Dasmann, 1955 ; Catullo, 1996**). Ce qui concorde avec nos observations; étant donné que nous avons observé le Cerf pendant la journée durant nos premières sorties de prospections et de préparation sur le terrain.

En ce qui concerne l'objectif premier du projet de réintroduction du Cerf de Barbarie, à savoir restaurer le Cerf dans son milieu naturel, on le classe comme atteint ; étant donné que l'espèce montre une résistance dans ce milieu. Citant sa capacité à la reproduction qui démontre son adaptation dans son milieu naturel.

Conclusion

Conclusion :

La structure et la composition de l'habitat d'un animal sont liées à la répartition spatiale des ressources qui sont nécessaires pour satisfaire ses exigences écologiques. Chez les cervidés, le choix de l'habitat se fait essentiellement en fonction de la répartition spatiale : des ressources alimentaires et de protection (TUFTO et al, 1996).

La réintroduction du Cerf de Barbarie *Cervus elaphus barbarus*, s'est inscrite comme la première démarche de ce genre en Algérie. Parallèlement avec la période de sa multiplication en captivité, des études d'évaluations des milieux naturels adéquats ont été conçues pour faire le choix du site de réintroduction. Ce choix est fait sur des milieux dit semblable à son biotope naturel.

Les caractéristiques écologiques de l'enclos répondent convenablement aux exigences du Cerf de Barbarie. Parmi ces critères le climat, où la saison sèche est définie sur le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et s'étale sur une période de 03 mois et demi débutant de la 1^{ère} dizaine du mois de Mai. L'étage bioclimatique de notre station est humide à hiver frais selon la synthèse climatique qu'on a réalisé, et cela est adéquat aux exigences du Cerf de Barbarie selon l'étude Bulgare de 1987.

En effet, l'étude portée sur la végétation affirme que la forêt de l'Akfadou offre une large diversité biologique constituée par une mosaïque de formations arborées, arbustives et herbacées mettant en évidence une disponibilité alimentaire et de protection remarquable à travers les différentes strates de la végétation. Les trois grands peuplements végétaux qui composent cet enclos sont : le chêne zen, le chêne liège et le chêne afares.

Le dénombrement final est accompli par la méthode de battue à blanc par échantillon combiné par celle des affûts ou points fixes, après avoir testé les trois méthodes durant un mois de sorties préparatives.

Les résultats de ce dénombrement final rajoutés aux dénombrements antérieurs, ont fait l'objet de notre étude de l'évolution des effectifs pour la période 2005-2021. Ces résultats démontrent que l'évolution du nombre des Cerfs est progressive. Sauf que nous avons recensé une régression du taux d'individus notamment en 2013 et 2019 qui sont des périodes critiques pour le Cerf (après incendies et tempête de neige).

Débutant par l'évolution des mâles qui est d'une moyenne d'un individu par année comparant au nombre de biches qui évolue en double par rapport aux Cerfs, ce qui est avantageux vu qu'un seul mâle peut féconder plusieurs femelles.

Eu deuxième lieu, en nous basons sur les résultats détaillés de l'évolution du nombre de naissances dans le cadre de cette réintroduction nous concluons que le taux de naissance annuel est dans les normes comparé au nombre de femelles reproductrices (prenant en considération la période de leur fécondité, de 3ans à 13ans). Cela nous prend à dire que l'évolution est prometteuse prenant compte des moyennes de naissances qui est de 03 individus par an, ce qui a résulté la progression de nombre total des Cerfs de barbarie débuté par 03 individus jusqu'à atteindre 51 individus en 2021.

En ce qui concerne la différence de taux d'évolution de notre population et la population théorique à partir de 2011, on projette la différence sur les catastrophes naturelles de 2012 citant les incendies qui ont touchés une grande surface de l'enclos et d'une autre part la tempête de neige d'une hauteur de 1.5m . En conséquence, le taux de recouvrement végétal a diminué pendant les années qui ont suivis parce que la régénération naturelle prend plusieurs années (minimum 2 à 4 ans).

On conclu de nos résultats obtenus sur le terrain que la distribution spatiale du Cerf de Barbarie est en étroite lien avec la composition et répartition floristique dans l'enclos, prenant l'exemple des peuplements denses qui sont un refuge des prédateurs pour les Cerfs. Passant à la densité de la population des Cerfs dans l'enclos qui est supérieure à la norme européenne (25indiv/100ha) et qui est de 28,65 Cerfs/100Ha. Ceci peut nous mener à suggérer que la surface de l'enclos est insuffisante pour une meilleure répartition du Cerf. Mais on ne peut affirmer qu'en faisant une étude globale et très précise sur toute la végétation de l'enclos et calculer la masse totale de végétation nécessaire pour l'alimentation des Cerfs.

D'une autre part, les ressources hydriques ont aussi un rôle primordial dans la répartition du Cerf vu nos observations répétitives aux alentours des points d'eau aménagés.

En conclusion, les résultats de cette réintroduction sont prometteurs et les objectifs premiers de ce projet sont atteints vu que le Cerf de Barbarie a réussi à s'adapter, résister et se reproduire dans son milieu naturel après avoir été élevé en captivité.

Perspectives :

Notre présente étude ne nous permet que de faire une étude limitée dans le temps. Pour cela il serait souhaitable d'approfondir de nombreux points en ouvrant des pistes de recherche, d'études et perspectives sur différents axes relatifs à l'espèce et à sa réintroduction. De ce fait, nous soulevons les points suivants :

- D'après les études qui ont été faites sur la biologie, l'écologie et l'éthologie du Cerf de Barbarie, son régime alimentaire et son évolution au cours de l'année, et en connaissant les espèces végétales dont le Cerf se nourrit chaque saison, on peut étudier et déterminer les habitats potentiels du Cerf de Barbarie, en vue d'une sauvegarde de l'espèce et de sa réintroduction à long terme dans la zone d'étude.
- L'enclos est situé dans une zone à très forte activité anthropique, et relativement proche des habitations. Les périodes d'intenses activités des hommes coïncident avec deux phases très critiques et de haute importance pour le Cerf ; la période des mise-bas et des ruts.
- A l'intérieur de l'enclos, plusieurs risques potentiels existent, et peuvent nuire aux Cerfs si des précautions ne sont pas prises. Parmi eux la présence d'une population plus au moins importante de sangliers, le nombre exact n'est pas connu, mais vue la fréquence de leur rencontre dans les différents endroits laisse supposer que leur nombre est important. Cet animal est un concurrent direct pour le Cerf en particulier en période d'hiver, concurrent en ceux qui concerne les ressources alimentaires et l'occupation de l'espace.
- En été (saison sèche) le problème du manque d'eau peut être solutionné par des aménagements simples mais vitales pour les animaux. Creuser à même le sol des retenues d'eau qui peuvent être alimentées par des citernes et qui doivent être entretenues régulièrement pour qu'elles ne soient pas une source de maladies.
- Finalement, il serait également très important de classer le massif forestier de l'Akfadou comme réserve naturelle. D'abord et principalement du fait de la présence du Cerf de Barbarie qui est une espèce classée en voie d'extinction, et dans un second temps la présence de flore endémique et variétés de plantes médicinales et herbes aromatiques etc.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques :

- Abroughi M., 2002. Programme pour l'Afrique du nord, projet éducation et conservation de la biodiversité. T. 59, 12p.
- Alik A. et Arezki A., 2002. Etude du massif de l'Akfadou dans le but de son classement comme aire protégée. Mémoire d'ingénieur en écologie de l'environnement. Université A/MIRA de Bejaia, 88p.
- Alik A., 2010 - Les résultats préliminaires du projet de réintroduction du Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus* dans la forêt de l'Akfadou. Mémoire. Mast. Sci. Nat. Env., Univ. Béjaia, 51p.
- Amadou Oumani A., 2002. Contribution à l'étude du Cerf de Berberie (*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. Thèse, DEA. Science de l'environnement, université 7 novembre, Carthage, Tunisie. 155 p.
- Amadou O et Patricia A., 2015. Biologie de reproduction du cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett, 1833) en captivité dans le parc d'El Feidja et dans la réserve de Mhebes, en Tunisie. Afrique. Science. 11(1), p 167 – 174.
- Anonyme 01. Agence nationale pour la conservation de la nature, 1994. Programme de développement et de repeuplement de la faune sauvage : projet : CERF DE BARBARIE. Direction de la chasse s/direction : développement de la faune cynégétique 44p.

- Anonyme 02, Agence nationale pour la conservation de la nature, 1996. Programme national de réhabilitation du Cerf de barbarie en Algérie (*Cervus elaphus barbarus*). 71p.
- Anonyme 03. Centre cynégétique de Zeralda, Evolution des effectifs du cerf de Berbérie : Site de l'Akfadou (Bejaia) (2005 à 2016). 3p.
- Anonyme 04. Circonscription d'Adekar, 2008. Rapport de synthèse sur la réintroduction du Cerf de berbérie. 3p.
- Anonyme 05. Bureau national d'études forestières, 1998.
- Anonyme 06. Conservation des forêts de Bejaïa, 2021.
- Arkam N et Messaoui N. 2019. Etude du régime alimentaire et des parasites d'une population de Cerf de Berbérie *cervus elaphus barbarus* bennet 1833 réintroduite dans la forêt d'Akfadou .Mémoire de master en sciences biologiques . Biologie de la conservation. Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou .51p.
- Ballon P., 1978. *L'écorçage par les grands animaux, Division « loisirs et chasse »*. Ed .Centre technique du Génie Rural des Eaux et des Forêts (CTGREF), Nogent-sur-Vernisson.
- Bensefia N., 1990 : contribution à l'étude de la capacité d'accueil du milieu, besoins alimentaires du cerf de barbarie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett, 1833) dans la réserve naturelle de Beni Salah. Thèse d'Ing. INA El Harrach, 96p.
- Bonnet G. et F. Klein, 1991. *Le cerf*. Ed. Hatier (Faune Sauvage), Paris, 260p.
- Bouchelil et Blahmar, 1996. Etude d'une réserve de multiplication du Cerf de berbérie, site Akfadou Bejaïa. Direction générale des forêts et Centre cynégétique de Zeralda. 81p.
- Boulière F. Les techniques d'échantillonnage utilisables pour l'étude des populations de grands mammifères sauvages. P 238-244.

- Boumati A. et Dehilis K., 2004. Contribution à l'étude phyto-écologique d'une partie de la forêt d'Akfadou pour la réintroduction du cerf de Berberie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett., 1833). Mémoire. Ing. Agr. U.S.T.H.B. 44p.
- Boumazouzi S et al ,2004. La dimension humaine dans la gestion des populations du cerf de berbèrie "*cervus elaphus barbarus*" (bennett, 1833) en vue de sa réintroduction dans la wilaya de skikda (algerie). Mémoire d'ingénieur d'état en Ecologie animale, U.S.T.H.B, 148p.
- BURTHEY A., 1991. Étude du régime alimentaire du cerf de barbarie par analyse des feces. Mémoire. Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. France. 90p + annexes.
- Burthey F et al, 1La sauvegarde du cerf de Barberie (*Cervus elphus barbarus*) en Algérie : bilan et perspectives. Bull. Mens. Off. Natl. Chasse, 162: 37-44.
- Chadli D.et Hadj-Saadi D., 2016.Contribution à l'analyse du régime alimentaire d'une population réintroduite du cerf de Berbèrie *Cervus elaphus barbarus* (Bennett, 1833) dans la forêt de l'Akfadou (Wilayas Béjaia et Tizi-Ouzou).Mémoire en Ecologie animale, Université TiziOuzou. 61p.
- Cherifi R., 2013.Analyse des préférences alimentaire printanière et estivale d'une population réintroduite de cerf de berbèrie (*Cervus elphus barbarus*, Bennett1833) dans la forêt de l'akfadou (Wilayas Béjaia et Tizi-Ouzou) Algérie. Mémoire d'ingénieur en Agronomie, U.M.M.T.O, 68p.
- Catullo G., 1996. Censimenti di ungulati in ambiente montano : valutazione di quattro tecniche. Fac. Sc. Matematiche, Fische e Naturali, Università degli studi di Roma. « La Sapienza » 130p.
- Daget J., 1976.Les modèle mathématiques en écologie. Ed .Masson, 172p.
- Dasmann R. F.,Taber D R., 1955. Comparaison of four deer census methods. *Calf. Fish and Game. 41, 3 : 225-228.*

- Duchaufour P., 1977. Pédologie, pédogenèse et classification. Ed. Masson. Tome 1 , Paris 475p.
- Durand J., 1951 - Sur quelques sols de la forêt d'Akfadou et des environs de Yakourène (Grande Kabylie). Extrait. Ann. Agro. 2: 110-127.
- Durand J., 1959 :Sur quelques sols de la forêt de l'Akfadou et des environs de Yakouren (Grande Kabylie). Ann de l'INRA, n°2, ser A.éd. La diffusion du livre, Alger : 110-126.
- Emberger L., 19955. Une classification biogéographique des climats. Rev.Trav. Labo-Bot. Géol.Zool. Fas. Sci.Montpellier, 7:1-43.
- Fenni F et Braouni L.,2017- Suivi de l'évolution de la population du Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus* Bennett, 1833) réintroduite dans le massif forestier de l'Akfadou (Béjaia). Mémoire de master académique, université de Blida 01, p79.
- Fichant R., 2003. Le cerf, biologie, comportement, gestion. Ed. Gerfaut, Paris 248 p.
- Fichant R., 2013."Quel avenir pour le cerf, le chevreuil et le sanglier ?" Ed. Quae, France.
- Grasse P., 1954. Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie, T. X : insectes supérieurs et hémiptéridés. Ed. Masson et Cie, Fasc. 1, 375 p.
- Gouichiche M, 2006-1 : La réintroduction du cerf de berbérie dans l'Akfadou (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett 1833), bulletin d'information et de vulgarisation N 03 Juin 2006.
- GOUICHICHE M., 2006. La réintroduction de cerf de Berbérie dans la forêt de l'Akfadou (*Cervus elaphus barbarus*, BENETT 1833). La lettre cynégétique, centre cynégétique de Zeralda, N°04 décembre 2006. 26P

- Khammes-Talbi N, 2014. Composition et fluctuations du régime alimentaire d'une population réintroduite du Cerf de Berberie (*Cervus elaphus barbarus* Bennett, 1833) dans la forêt de l'Akfadou. Mémoire de Magister en sciences biologiques. Université Mouloud Mammeri (Tizi Ouzou). 118p.
- Khataoui S .2011. Approche participative cas de la réintroduction et le suivi des populations de Cerf de Berbérie *cervus elaphus barbarus* bennett 1833 . Dans la forêt du Nord Est Algérien postures et perspectives .Mémoire de post graduation en écologie végétale environnement .changements climatiques et développement durable. USTHB. 59p.
- Khataoui S .2018. Evaluation et analyse des résultats de dénombrement des populations du Cerf de Berbérie *cervus elaphus barbarus* .Mémoire de master en Sciences Forestières .Université de Blida 1. 50p.
- Khifer L., 2012- approche étho-écologique d'une population réintroduite du Cerf de berbérie (*Cervus elaphus barbarus* Bennett, 1833).mémoire de magister, université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, p 48-49.
- Messaoudene M., 1989 : Etude dendroécologique et dendroclimatique du chêne zéen et du chêne afarès dans les massifs de Beni Ghorbi et de l'Akfadou. Thèse doctorat. En sci. Université Aix-Marseille III, 105p.
- MULLER H. P., 1986. le Cerf de Barbarie. Ministère tunisien de l'Agriculture, direction des forêts, service des parcs nationaux et de la chasse.
- Muller H. P et Hajib S. (1996). La réintroduction du cerf de berbérie au Maroc. Terre et vie. 03p.
- Patthey P., 2003. Habitat and corridor selection of an expanding red deer (*Cervus elaphus*) population. Thèse de doctorat- Lausanne 2003, 167 p.

- Quézel P., 1956 - Contribution à l'étude des forêts de chêne à feuilles caduques d'Algérie. Mém. Soc. His. Nat. Afr. Nord. Nouvelle série 1 : 1-57, Alger.
- Quézel P. et Santa S., 1962,1963 - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 vols. CNRS, Paris.1170 p.
- Quezel P., 1976. Les forêts du pourtour méditerranéen. Forêt et maquis méditerranéen : Ecologie, conservation et aménagement. Paris : U.N.E.S.C.O.Notes tech du MAB, 2 : 9-33.
- RAMZI H et *al*, 2019.Interactions entre le couvert forestier et une population de cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus* Bennett, 1833) réintroduite dans la réserve animalière du Parc National de Tazekka, Moyen Atlas oriental, Maroc.p77-93.
- Saint-Andrieux C., 1994. Dégâts forestiers et grand gibier, 1. Reconnaissance et conséquences.Office Nationale de la Chasse, Supplément Bulletin Mensuel n°194, fiche n°80.
- Seltzer P., 1946 - Le climat de l'Algérie. Travaux de l'IMPGA. Univ. Alger. Ed. Carbonel. Alger, 219p.
- Salez P., 1954. Les Cervidés Africain. Le grand livre de la faune Africaine et de chasse. Ed : Schmit, Zurich et Kister, Genève : 158-160.
- Salez P., 1959. Statut actuel du Cerf de Berberie (*Cervus elaphus barbarus*). Rev. Ecol. (Terre et vie), supplt. 64-67.
- Soltani T., 2010 - Cartographie numérique des habitats potentiels du cerf de berbérie (*Cervus elaphus barbarus*, BENNET 1833) dans la forêt d'Akfadou (wilaya de Bejaia et Tizi Ouzou). Thèse Magist. ENSA, El-Harrach, Alger, 159 p.
- TUFTO J et *al* ., 1996. Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. J. Anim. Ecol. 65. PP : 715-724.

- White L. J. T., 1994b : The effects of commercial mechanised selective logging on a transect in lowland rainforest in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*. P37.

Sites Web :

- Genest C et Paul Rivest L, 2008. Comment compter les cerfs ? . Université Laval. *Accromath*.vol.3.
https://www.mat.ulaval.ca/fileadmin/mat/documents/lrivest/Publications/93.Genest_Rivest
t. (Consulté le 24 Aout 2021).
- SAINT-ANDRIEUX C and BARBOIRON A, Le cerf élaphe en France : Situation 2010, Lettre d'information du réseau « Ongulés sauvages, ONCFS, 16 (2012) 13 - 20, http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/mammiferes/ongules/plaine/cerf_elaphe_2010_reseau OS16.pdf. (Consulté le 24 Juillet 2021).
- Benjira, 2020. Site d'informations générales de la région de Tanger-Tétouan- Al Hoceima. <http://www.maptanger.ma/fr/province-de-tetouan-operation-de-reintroduction-du-cerf-de-berberie-dans-lenclos-de-bouhachem/>. (Consulté le 15 Avril 2021).
- TuTiempo.net. <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html>. (consulté le 12 Juin 2021).

Annexes

Annexe I :

Tableau I : moyenne des précipitations mensuelles de notre station d'étude (forêt d'Akfadou) dans la période (1978-2020).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aut	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
P (mm) Béjaia	110,45	91,50	89,08	68,01	42,03	15,70	5,89	10,56	54,56	77,84	101,26	122,02	788,90
P (mm) Akfadou	175.62	145.49	141.64	108.14	66.83	24.96	9.37	16.79	86.75	123.77	161.00	194.01	1254.37

Tableau II : moyennes des températures minimales m°C et maximales M°C de la station d'étude (Akfadou) pour la période (1978-2020).

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aut	Sep	Oct	Nov	Déc
T m°C	2.8	2.95	4.39	6.32	9.26	12.8	15.78	16.62	14.49	11.2	7.09	4.04
T M°C	8.44	8.93	10.55	12.29	14.83	18.33	21.47	22.16	20.08	17.31	12.69	9.52
m+M/2	5.62	5.94	7.47	9.305	12.045	15.565	18.625	19.39	17.285	14.255	9.89	6.78

Annexe II

Tableau III : Différents paramètres des stations mesurés sur le terrain en mois de mai :

	Station 01	Station 02	Station 03	Station 04	Station 05	Station 06	Station 07	Station 08
Recouvrement générale (%)	60	100	100	10	80	100	40	80
Altitude (m)	1100	1088	1100	1130	1160	1040	1030	1040
Latitude	36°41'29.026''	36°41'25.354''	36°41'29.026''	35°41'06.767''	36°41'03.772''	36°40'53.386''	36°40'50.074''	36°40'48.144''
Longitude	004°39'10.350''	004°39'04.313''	004°39'10.350''	004°38'53.891''	004°38'35.103''	004°38'22.999''	004°38'34.714''	004°38'38.303''
Exposition	Est	Est	Est	Sud- Est	Sud-est	Sud-est	Sud	Sud
Pente (%)	30	40	30	20	30	20	00	10
PH	acide	acide	acide	acide	acide	acide	acide	acide
Type de sol	Fersiallitique	Fersiallitique	Fersiallitique	Fersiallitique	Fersiallitique	Fersiallitique	minéraux bruts	minéraux bruts
Températures (°c)	26	26	26	30	24	20	24	22
Humidité (%)	60	45	60	45	52	50	56	55
Vent (km/h)	05	35	02	2,5	02	00 (null)	04	10

Tableau IV: Résultat des espèces végétales recensées pour chaque station a l'intérieur de l'enclos (au mois de mai).

	Station 01	Station 02	Station 03	Station 04	Station 05	Station 06	Station 07	Station 08
1-Quercus suber	+	-	-	+	+	+	+	+
2-Quercus canariensis	+	+	+	+	+	+	-	-
3-Erica arborea	+	-	-	+	+	-	+	+
4-Ampelodesma mauritanica	+	+	-	+	+	-	-	+
5-Cistus albidus	+	-	-	+	+	-	+	+
6-Cytisus triflorus	+	+	+	+	+	-	+	+
7-Asphodelus macrocarpa	+	-	+	+	+	-	-	+
8-Genista tricuspidata	+	+	-	+	-	-	+	-
9-Asperula hirsuta	+	-	-	-	-	-	-	-
10-Daphné gnidium	+	-	-	-	-	-	-	-
11-Phillyrea media	+	-	-	-	-	-	-	-
12-Lavandula stoechas	+	-	-	-	-	-	-	+
13-Cyclamen africanum	-	+	-	-	-	+	-	-
14-Rubus ulmifolius	-	-	-	-	-	-	+	-
15-Lonicera implixa	-	+	-	-	-	+	-	-
16-Polypodiophyta	-	+	-	-	-	-	-	-
17-Cyclamen baboriensis	-	+	-	-	-	-	-	-
18-Rosa canina	-	+	+	-	+	-	-	-
19-Genista xeples	-	+	-	-	-	-	-	-
20-Erica multiflora	-	+	-	-	-	-	-	-
21-Carex remota	-	+	-	-	-	-	-	-
22-Ruscus aculeatus	-	+	-	-	-	-	-	-
23-Hedera helix	-	+	-	-	-	-	-	-
24-Quercus afares	-	-	+	+	+	-	-	-
25-Fumaria officinalis	-	-	+	-	-	-	-	-
26-Rasium majus	-	-	+	-	-	-	-	-
27-Allium cupani	-	-	+	-	-	-	-	-
28-Quercus kabylica	-	-	-	-	+	-	-	-
29-Quercus numidica	-	-	-	-	+	-	-	-
30-Thymus sp	-	-	-	+	+	-	-	-
31-Crataegus monogyna	-	-	-	-	+	-	-	-
32-Alnus glutinosa	-	-	-	-	-	+	-	-
33-Gentiana lutea	-	-	-	-	-	+	-	-
34-Arum italicum	-	-	-	-	-	+	-	-
35-Narcisus sp	-	-	-	-	-	+	-	-
36-Sanguisorba minor	-	-	-	-	-	+	-	-
37-Géranium robertianum	-	-	-	-	-	+	-	-
38-Lysimachia foemina	-	-	-	-	-	+	-	-
39-Carex halletiana	-	-	-	-	-	+	-	-
40-Juncus communis	-	-	-	-	-	-	+	-
41-Calicotome Spinosa	-	-	-	-	-	-	+	-
42-Inula viscosa	-	-	-	-	-	-	+	-
43-Artemisia vulgaris	-	-	-	-	-	-	+	-
44-Echiummauca pineum	-	-	-	-	-	-	+	-
45-Mentha pulegium	-	-	-	-	-	-	+	-
46-Malopemala choides	-	-	-	-	-	-	+	-
47-Rosa sicula	-	-	-	-	-	-	+	-
48-Cistus salvifolius	-	-	-	-	-	-	-	+
49-Genista numidica	-	-	-	-	-	-	-	+
50-Gallium verum	-	-	-	-	-	-	-	+
51-Eryngium tricuspidata	-	-	-	-	-	-	-	+

(+) : présence de l'espèce.

(-) : absence de l'espèce.

➤ Distance des transects verticaux (T.V)

- 1^{er} T.V : 780m
- 2^{ème} T.V : 760m
- 3^{ème} T.V : 750m
- 4^{ème} T.V : 792m
- 5^{ème} T.V : 840m

➤ Distance des transects horizontaux (T.H)

- 1^{er} T.H : 1950m
- 2^{ème} T.H : 1490m
- 3^{ème} T.H : 1420m
- 4^{ème} T.H : 1980m
- 5^{ème} T.H : 1420m

➤ Superficies des compartiments :

- C 01 : 50.4ha
- C 02 : 20ha
- C 03 : 02ha
- C 04 : 07ha
- C 05 : 37ha
- C 06 : 8ha
- C 07 : 50ha
- TPF (Tranchée par feu) : 04ha

Résumé

Le cerf de Barbarie *Cervus elaphus barbarus* (Bennett, 1833), endémique et l'unique cervidé restant en Afrique du Nord, est une espèce en voie d'extinction. Elle est menacée par les actions anthropiques sur son milieu. Afin de remédier à cet état des lieux, des lâchers (2005 et 2006) ont été effectués dans l'enclos de l'Akfadou (178 ha) par le centre cynégétique de Zéralda (CCZ) afin de réintroduire l'espèce et de tenter de réhabiliter ses populations. L'étude phyto-sociologique est menée dans cet enclos, on cite les essences dominantes tels que le chêne zeen, chêne afares et chêne liège. Notre travail est donc basé sur l'étude de l'évolution de ces effectifs relâchés et l'évaluation de ce projet de réintroduction de 2005 à ce jour (2021). D'après la synthèse climatique; l'étage bioclimatique de la station est humide à hiver frais. Après avoir essayé différentes méthodes telles que la méthode des transects, compartiments et points fixes, nous avons opté pour une combinaison de celles-ci pour exécuter la battue à blanc par échantillon pour le dénombrement du Cerf à l'intérieur de son site de réintroduction. Le dénombrement réalisé le 29 juin 2021 (de 19h à 23h) fait état de 51 individus dont 30 femelles, 13 mâles et 08 naissances. Il est tout de même à dire que l'évolution de ce projet est prometteuse et que le nombre des effectifs réintroduits est progressive.

Mots clés : Cerf de Barbarie *Cervus elaphus barbarus*, réintroduction, dénombrement, Akfadou.

Abstract :

The deer of barbary *Cervus elaphus barbarus* (Bennett, 1833), endemic and the only remaining deer in North Africa, is an endangered species. It is threatened by human actions on its environment. Solutions in order to protect and save this state of affairs, releases (2005 and 2006) were carried out in the Akfadou enclosure (178Ha) by the Zéralda hunting center (CCZ) in order to reintroduce the species and attempt to rehabilitate its populations. The phyto-sociological study is carried out in this enclosure ; we cite the dominant species such as zen oak, afares oak and cork oak. Our work is therefore based on the study of the evolution of these realised numbers and the evaluation of this reintroduction project from 2005 to date (2021). According to the climatic summary that we carried out, the bioclimatic floor of the station is humid in cool winter. After having tried different methods such as the method of transects, compartment and fixed points, we opted for a blank beaten by reintroduction site. The count that was carried out on June 29, 2021 (7p.m to 11p.m) in reports 51 individuals including 30 females, 13 males and 08 births. However, we can say that the evolution of this project is promising and that the number of reintroduced workforce is highly progressive.

Key words : barbary deer *Cervus elaphus barbarus*, reintroduction, enumeration, Akfadou.