

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB BLIDA 1



FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE ET AGRO-ÉCOLOGIE

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique en Sciences Agronomiques

Spécialité: Sciences Forestières

**Evaluation des résultats de dénombrements du Cerf de
Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) à l'état naturel dans les
régions de Souk Ahras, de Guelma et d'El Taref (Algérie) de
2013 à 2020**

Préparé par:

DEHAMNIA Fawzia

et

HIRECHE Oum Elkheir

Présenté devant le jury composé de:

AKLI A.	M.A.A.	USDB 1	Président
SELLAMI M.	M.A.A.	USDB 1	Examinatrice
FELLAG M.	M.A.A.	USDB 1	Encadreur
KHATAOUI S.	Ingénieur	CCZ	Co-Encadreur

Année Universitaire: 2020/2021

Sommaire

Introduction

Chapitre 1: Présentation du Cerf de Berbérie *Cervus elaphus barbarus*

1- Classification

2- Nomenclature

3- Historique du Cerf

4- Eco-biologie du Cerf de Berbérie

- Morphologie
- Les bois du Cerf
- Déterminer l'âge et le sexe des individus
- Reproduction
- Comportement
- Les indices de présence
- Rythme des activités journalières

5- Régime alimentaire

6- Habitat du Cerf de Berbérie

7- Statut juridique du Cerf de Berbérie

8- les facteurs agissant sur la dynamique des populations du Cerf

- ❖ Les facteurs climatiques
- ❖ La compétition
- ❖ La prédation
- ❖ Les maladies

Chapitre 2: Présentation de la zone d'étude

1- Présentation de la wilaya de Guelma

- Localisation géographique
- Relief et Géologie
- Réseau hydrographique
- Hydrogéologie
- Principaux oueds
- Climat
- Couverture Forestière

2- Présentation de la wilaya de Souk-Ahras

- Localisation géographique
- Relief et Géologie
- Réseau hydrographique
- Climat
- Couverture forestière

3- Présentation de la wilaya d'EL Taref

- Localisation géographique
- Relief et Géologie
- Réseau hydrographique
- Climat
- Couverture forestière

Chapitre 3: Evaluation des résultats de dénombrement du Cerf de Berbérie à l'état naturel dans les régions de Souk Ahras, de Guelma et d'El Taref

1- Résultats du dénombrement au brame au niveau de la région Est du pays

2- Résultats de dénombrement

3- Evolution des effectifs des cerfs de place de 2013 à 2020

4- conclusion

Dédicace

**C'est avec une grande émotion que je dédie ce modeste travail à ma très chère mère
Tawesse**

Mon cher père : Ahmed

Mes frères Belkacem, Soufian, Ibrahim et mes sœurs

Mon mari Abd elkader et toute la famille Ferrar

Et toute la famille Dehamnia

Ma collègue: Hireche Oum elkheir

Mon encadreur: M. FELLAG Mustapha

A mes chers camarades Sabrina, Aida et Salma

**Je prie pour mon frère Zouhir, pour que Dieu ait pitié de lui et fasse de lui l'un des gens
du paradis**

A notre promotion 2019/2021

Dehamnia Fawzia (Randa)

Dédicace

C'est avec une grande émotion que je dédie ce modeste travail à Ma très chère mère

Zahra

Mon cher père Mohammed

Mon frère Abdelkader et Mes sœurs

Et toute la famille Hireche et la famille Dehamnia

Ma collègue Dehamnia fawzia

Mon encadreur: M. FELLAG Mustapha

A notre promotion 2019/2021

Hireche Oum Elkheir

Remerciements

A nos parents, pour leur amour, leur soutien, leur confiance, leurs sacrifices pour nous, je leur dis Grand Merci.

Puis nous tenons à remercier très chaleureusement la personne qui nous a aidé tout au long de notre mémoire, notre promoteur, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses conseils, ses remarques et ses efforts

M. FELLAG Mustapha

Ensuite, un grand merci à l'ensemble des Enseignants pour leurs efforts, leurs conseils et orientation durant tout le cursus 2016 - 2021

Enfin, nous tenons à remercier tous nos collègues de la promotion 2019/2021



Introduction

La biodiversité constitue un facteur important pour le maintien des écosystèmes auxquels elle confère stabilité, résilience et performance dans le fonctionnement. Actuellement, l'érosion que subit la biodiversité menace fortement cet équilibre notamment au niveau des écosystèmes algériens dont l'occupation ancienne de l'espace, associée aux changements climatiques et à la croissance démographique a sérieusement accéléré la dégradation. Ceci a conduit à la modification qualitative et quantitative de la biodiversité que nous pouvons apprécier à travers la fragmentation des habitats, la dégradation des structures de végétation, l'appauvrissement de la flore et de la faune et la réduction de l'aire de répartition de certaines espèces devenues rares voire menacées (RAHMANI, 2000).

L'Algérie rencontre le plus de problèmes dans la gestion de la faune sauvage sachant qu'il y'a 107 espèces mammaliennes. Près de la moitié de cet effectif est menacée d'extinction (RAHMANI, 2000).

Le Cerf de Berbérie est une espèce figurant dans la liste rouge des espèces animales non domestiques protégées (Décret N° 83-50 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées. J.O. du 23/08/1983, pages 1439 et 1440), parce que ses effectifs sont en déclin. L'Ordonnance n° 06-05 du 19 Joumada Ethania 1427 correspondant au 19 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition, inscrit le Cerf de Berbérie dans la liste rouge nationale des espèces menacées d'extinction. Le Cerf de Berbérie, *Cervus elaphus barbarus*, animal endémique de l'Afrique du nord et figurant parmi les espèces protégées d'Algérie et de Tunisie, il est classé espèce à risque par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN).

L'espèce se trouve confinée dans les forêts Algéro-tunisiennes dans un rectangle délimité par Annaba, Souk-Ahras, Ghardimaou et Tabarka (BURTHEY *et al.*, 1991). Afin de remédier à cet état des lieux et à même de réhabiliter l'espèce Cerf de Berbérie, des approches ont été abordées dans ce sens. Dans le but de conserver cette espèce, des élevages sont entamés dans le centre cynégétique de Zéralda notamment, en vue de sa réintroduction dans les massifs de l'Akfadou et de Collo (2 mâles et 4 biches au niveau de chacune des stations). Ainsi, ce sont les premiers noyaux qui viennent d'être mis en place (La Lettre Cynégétique, 2006).

L'idée de la réintroduction du Cerf de Berbérie dans son ancienne aire de répartition est apparue suite à plusieurs propositions, dont l'étude Bulgare de la société LESCOMPLECT en 1988. Le Centre Cynégétique de Zéralda (CCZ), en collaboration avec la Direction Générale des Forêts (DGF), a adopté l'élevage en captivité de cette espèce. Une unité de multiplication en intensive a été créée depuis 1995, et le noyau de cerfs existant a été constitué à partir d'animaux captifs de diverses provenances (Réserve de Chasse de Mascara, Parc Zoologique d'Alger et le Parc National d'El Kala).

L'objectif principal de cette unité est la multiplication de l'espèce, la maîtrise de sa population et sa réintroduction dans les sites où elle a existé. A cet effet, deux sites potentiels sont retenus: la forêt d'Akfadou et celle de Collo. En 1996, le Centre Cynégétique de Zéralda (CCZ) inscrit cette action dans son plan de gestion. Cette opération qui constitue une première du genre en Algérie, se déroule dans la forêt d'Akfadou (GOUICHICHE & LAHMAR, 2006).

Le présent travail constitue une synthèse des travaux de l'évaluation de dénombrements des populations du Cerf de Berbérie *Cervus elaphus barbarus* à l'état naturel dans la région Est de l'Algérie de 2013 à 2020, il s'agit de Souk Ahras, de Guelma et d'El Taref (KHATAOUI, 2018).

Le manuscrit s'articule autour de trois chapitres, dont le premier présente le modèle biologique (le Cerf de Berbérie), quant au second les trois régions concernées par les dénombrements. Le troisième chapitre aborde les résultats des dénombrements de 2013 à 2020 et leur discussion, et enfin une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre 1

Présentation du Cerf de Berbérie

Cervus elaphus barbarus

1- Classification

D'après GRASSE (1954) le cerf de Berbérie appartient à :

- Embranchement : Vertébrés (Vertebrata)
- Classe : Mammifères (Mammalia)
- Sous classe : Euthériens (Monodelphes)
- Super ordre : Ongulés (doigts terminés par des sabots)
- Ordre: Artiodactyles (animaux munis d'un nombre pair de sabots à chaque pied)
- Sous ordre : des Ruminants
- Super famille : Elaphoïdes
- Famille : Cervidés ou *Cervidae* (animaux portant des bois)
- Genre : *Cervus*
- Espèce : *Cervus elaphus* (Linné, 1758)
- Sous espèce: *Cervus elaphus barbarus* (Benett., 1833)
- Nom Arabe: الأيل البربري, أيل الأطلس, الأيل أو الوحشي
- Nom Anglais : Barbary deer
- Nom Allemand : Atlashirsch (SALEZ , 1962)



2- Historique

L'ancêtre du cerf le Dicocéros, est apparu en Eurasie durant le miocène, il y'a approximativement 20 millions d'années (PUTMAN, 1988). Il possédait des canines, qui ont progressivement au cours de l'évolution, perdu leur rôle de défense. Cette fonction a été remplacée par l'épanouissement de bois ramifiés qui se renouvellent annuellement.

Parmi les descendants actuellement connus, nous pouvons à titre d'exemple citer particulièrement le cerf élaphe (*Cervus elaphus*). Chez ce dernier les canines ont évolué sous forme de crocs (CRIGEL *et al.*, 2001).

Le Dicocéros a disparu à la fin du tertiaire (il y'a trois millions d'années environ), pour faire place à deux grands groupes:

- **L'Endadocéros:** qui était présent en Amérique et en Europe, il est caractérisé par des bois simples, peu ramifiés ou à palmure ;
- **Le Megalocéros:** présent surtout en Eurasie (Europe et en Asie), celui-ci est caractérisé par des bois longs et ramifiés.

La famille des Cervidés est vaste et très diversifiée. Elle est représentée par dix-sept (17) genres, quarante (40) espèces et environ deux cents (200) sous espèces référenciés en Amérique et en Eurasie, de l'Arctique aux tropiques. C'est en Asie que se trouve le plus grand nombre d'espèces, à savoir: le Cerf rusa (*Cervus timorensis*), le Cerf cochon (*Axis porcinus*) et l'Axis (*Axis axis*), l'Hydropote ou Cerf de marais (*Hydropotes inermis*) et le Porte musc (*Moschus moschiferus*).

En Europe, le Cerf Elaphe (*Cervus elaphus*) autrefois très abondant, habite encore une grande partie du continent jusqu'au sud-ouest de l'Asie.

Les cerfs d'Amérique sont représentés par le wapiti appelé Elk des grandes forêts canadiennes ; on le retrouve aussi dans certaines régions du nord-est asiatique.

Deux genres se répartissent dans les régions nordiques du globe ; l'élan (*Alces alces*), le plus grand de tous les cervidés qui vit en Sibérie et au nord de l'Amérique et de l'Europe ; le renne (*Rangifer tarandus*) encore plus nordique est représenté par une espèce eurasiennne et américaine appelée caribou.

En Afrique, on trouve une seule sous-espèce du Cerf Elaphe, connu sous le nom de Cerf de Berbérie, apparu en Afrique du Nord à la fin du miocène (il y'a cinq millions d'années environ) se rencontrait au quaternaire dans tout le Maghreb jusqu'aux confins marocain (SALEZ, 1954).

La présence du cerf en Afrique du Nord n'est pas attestée avec certitude avant le pléistocène supérieur (AULAGNIER, 1992).

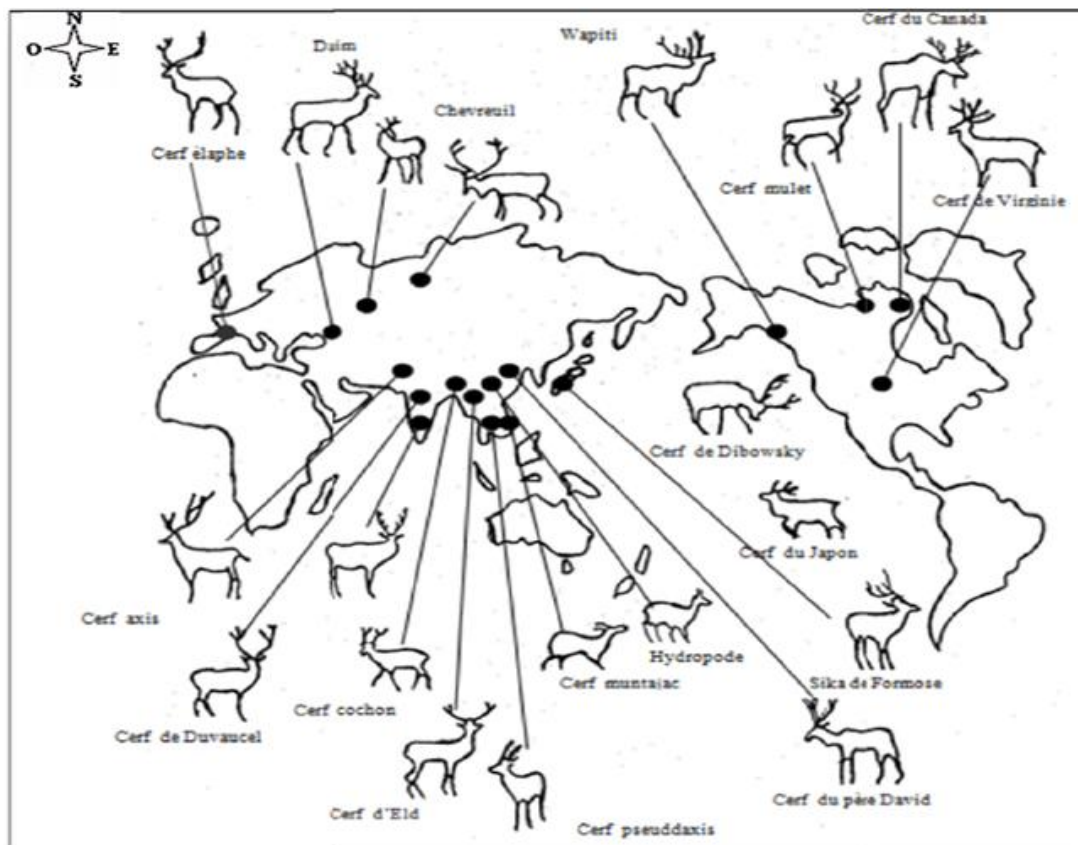


Figure 1: Répartition originelle des cervidés dans le monde (ANONYME, 1992 in DRIRA, 1996)

L'apparition du cerf de Berbérie en Afrique du nord à la fin du miocène (il y'a cinq millions d'années environ), résulte des échanges entre les continents à la suite de la dernière glaciation. Les relations phylogéniques entre les Cerfs de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) et de Corse (*Cervus elphus corsicanus*) semblent de toute évidence étroitement liées. Mais les dernières études portant sur leurs ADN respectifs ont suscité des controverses sur leurs statuts réels. En effet, PITRA *et al.*, (2004), en tenant compte de ces résultats suggèrent de les élever au rang d'espèce. En revanche, LUDET *et al.*, (2004) tout en reconnaissant la divergence de ce clade leur conservent le statut de sous espèce. Bien avant, SALEZ (1954) en s'appuyant uniquement sur la grande ressemblance morphologique et éthologique entre ces deux sous espèces et en tenant compte de l'absence de fossile à l'Ouest de Tlemcen, pensait que le Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) s'était introduit en Afrique du Nord à travers l'isthme qui reliait la Sicile à la Tunisie. Bien entendu, la voie Ibérique a été écartée (Fig. 2). Au quaternaire, il se rencontrait dans tout le Maghreb jusqu'aux confins marocains. Mais les variations climatiques associées à une forte anthropisation ont entraîné la réduction de son aire de répartition (KHAMANN, 1959). Toutefois, plusieurs auteurs signalent la carence d'études (AMADOU OUMANI, 2006). Cette approche initiale confirme une fois encore que le Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) soit probablement issu du peuplement des îles tyrrhéniennes seulement colonisées par cette sous espèce à l'époque historique. Il est donc possible d'envisager que la Sardaigne et la Corse aient été colonisées par des cerfs originaires d'Afrique du Nord.

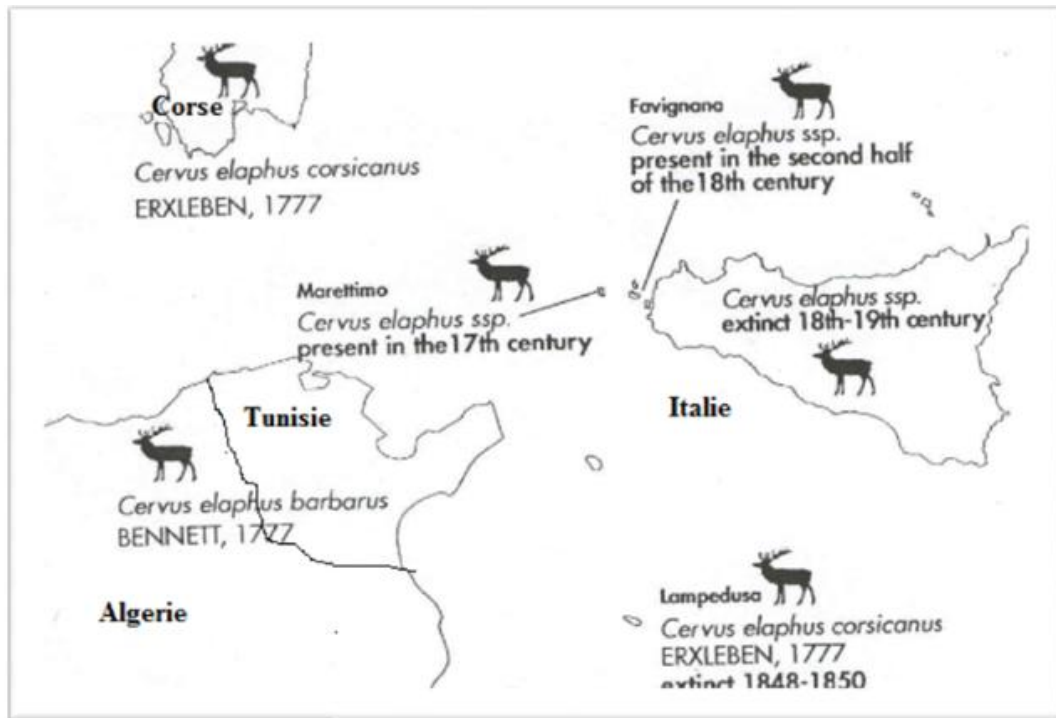


Figure 2: Distribution de *Cervus elaphus* dans le bassin méditerranéen méridional (d'après MASSETI et ZAVA, 2002 in AMADOU OUMANI, 2002).

3- Evolution de l'aire de répartition du Cerf de Berbérie

➤ Répartition historique du cerf de Berbérie en Algérie

Après avoir, au cours des temps géologiques, occupé une place prépondérante de la partie septentrionale du continent Africain (Fig. 3) ; aujourd'hui, le genre *Cervus* n'est plus représenté que par une seule sous espèce : le Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*), endémique à l'Afrique du Nord.

Au quaternaire l'aire de répartition du Cerf de Berbérie s'étend des frontières marocaines jusqu'aux frontières tunisiennes (Fig. 3). Au temps des romains son aire a considérablement rétréci, la population de Cerfs de Berbérie a vu son aire se fragmenter en quatre sous populations ; une partie occupant la bande littorale algéroise jusqu'à la frontière tunisienne et quelques noyaux sont cantonnées au sud algérien (Fig. 3).

Au début XVIII siècle, l'aire de répartition du cerf était limitée à l'Est de Tébessa dans la région de Djebel Onk, aux environs de Skikda ainsi que dans la forêt de l'Edough au-dessus de Annaba et au Nord Est de la région de Kabylie notamment à Béjaia (BURTHEY, 1991). En effet, le processus de déclin s'est aggravé pendant ce XVIII siècle où les noyaux sahariens ont complètement disparu (Fig. 3).

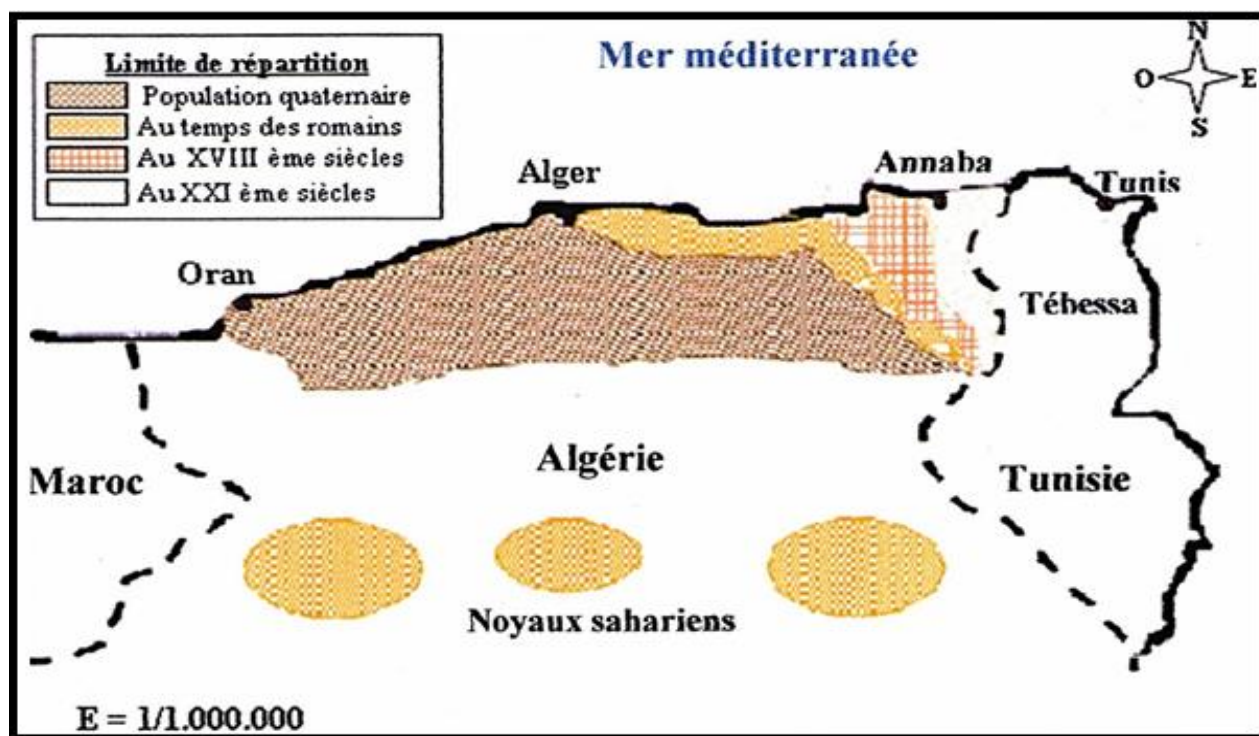


Figure 3: Aire de répartition historique du cerf de Berbérie (BURTHEY, 1991)

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

➤ **Répartition actuelle du cerf Berbérie en Algérie**

Le cerf de Berbérie est cantonné à l'Est de El Tarf, dans la forêt de Beni Salah (Guelma) et dans la forêt de Mechrouha a Souk-Ahras ; cette dernière localité semble être à l'heure actuelle sa limite sud (GOUICHICHE, 2006). Aucune estimation des effectifs du cerf n'a été réalisée avant 1988, bannis quelques battues échantillons réalisées par la société bulgare LESCOMPLEKT (1988) donnant 1 cerf aux 100 ha dans la forêt de Oum Sekak (Wilaya d'El Taref), près de la frontière tunisienne et 4 aux 100 ha dans la Réserve naturelle des Beni-Salah (Wilaya de Guelma). Plus récemment une opération de réintroduction de cette espèce se déroule dans la partie Est de la forêt de l'Akfadou. Cette action qui est une première

du genre en Algérie a pour objectif l'accroissement ses effectifs et de son aire de repartition (Fig. 4).

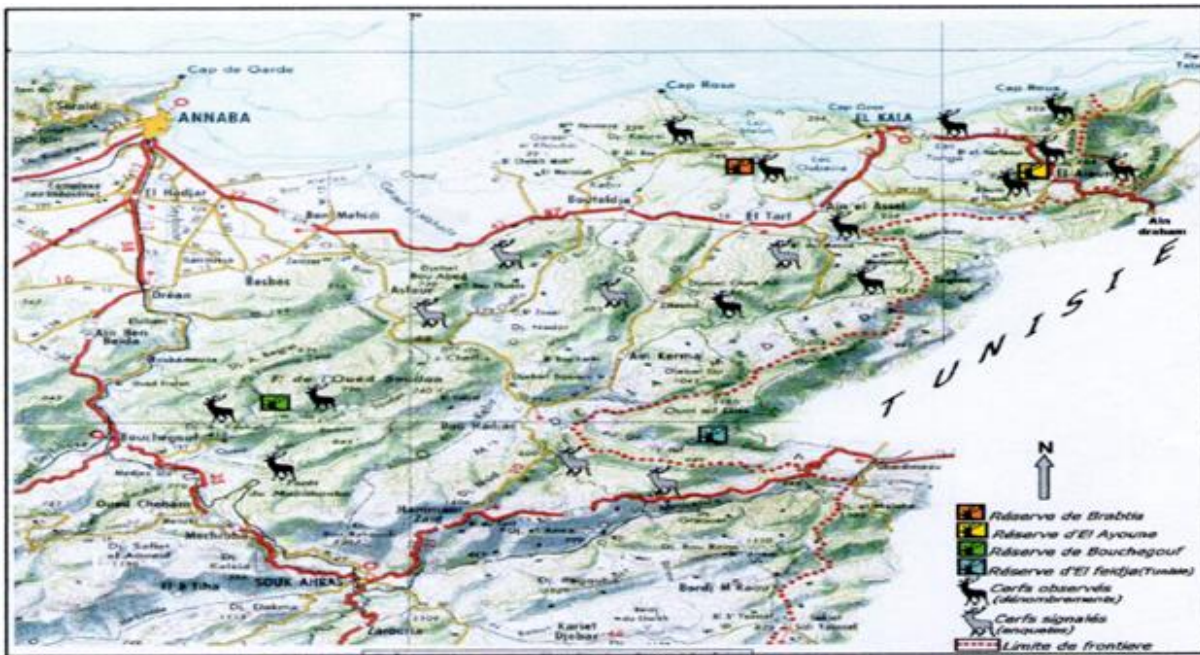


Figure 4: Répartition actuelle du cerf de Berbérie et localisation des réserves naturelles (Échelle: 1/500.000) (Source: CCZ)

Actuellement, l'aire de répartition du cerf de Berbérie est en constante régression. Ce processus de déclin généralisé sur l'ensemble de son aire de répartition Nord-Africaine est le résultat de la combinaison des facteurs environnementaux et des facteurs biologiques propres à l'espèce (BURTHEY et BURTHEY, 1989). Aujourd'hui, le Cerf de Berbérie est essentiellement cantonné dans les forêts Algéro-tunisiennes dans un rectangle délimité par Annaba, Souk-Ahras, Ghardimaou et Tabarka (Fig. 5).

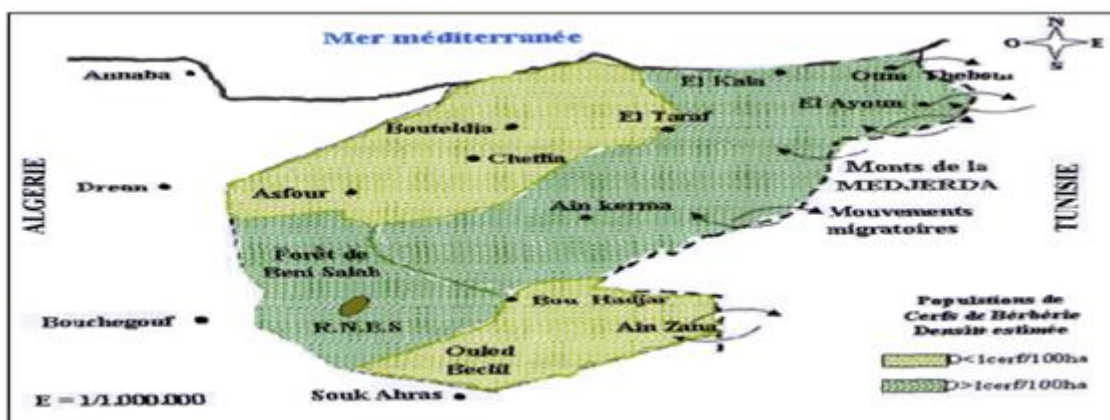


Figure 5: Répartition actuelle du cerf de Berbérie en Algérie

4- Eco-biologie du Cerf de berbèrie

➤ Morphologie

Le cerf de Berbèrie est un peu plus petit que son cousin d'Europe, un peu moins lourd et un peu moins bien empanaché. Il est le plus grand mammifère herbivore de la faune sauvage de l'Afrique du Nord, le mâle adulte mesure 1,10 – 1,40 m de hauteur au garrot et pèse 140- 200 kg, alors que la femelle dépasse rarement 1 m de hauteur au garrot pour un poids de 80 à 120 kg. Le faon pèse 17 kg en moyenne (Fig. 6).



Figure 6: Sexe et âge du cerf de Berbèrie (KHATAOUI, 2018)

La couleur de la robe est brun clair tirant sur le roux en été, et brun-foncé tirant sur le gris en hiver, avec des macules blanchâtres plus ou moins visibles, disposées souvent en lignes longitudinales sur les flancs, cette caractéristique le démarque nettement du cerf d'Europe qui en est dépourvu. Le ventre et la partie fessière sont de couleur claire. La queue est courte, foncée et le dessus marron. Les membres sont fins musclés, La tête fine allongée, avec des oreilles bien développées, garnies, à l'intérieur de longs poils clairs. Le mâle du cerf de Berbèrie porte des bois spécifiques, caractérisés par l'absence du surandouiller (Fig. 7). Les merrains d'une longueur de 80 à 120 cm, de couleur marron avec les extrémités blanches, bien perlés. L'écartement des pointes est de 80 cm environ (ABROUGUI, 2002).



Figure 7: Caractères morphologiques du cerf de Berbèrie mâle (ABROUGUI, 2002)

Tableau 1: Comparaison morphologique des cerfs

Espèces	Référence	Longueur (cm)	Hauteur (cm) de garrot	Poids (kg)
Cerf de Berbérie	MULLER et HAJIB (1996)	140-200	120-140	120-140
Biche de Berbérie		100-140	100-110	100-110
Cerf d'Europe	O.N.C France (1984)	175-240	125-145	110-180
Biche d'Europe		165-215	90-125	80-110
Cerf de virginie	Service canadien de la faune (1999)	180-215	100	90-136
Biche de virginie		160-200	90	56-82

➤ **Les bois du Cerf**

Contrairement aux cornes des bovidés, les bois des Cervidés sont des apophyses osseuses dérivées de l'os frontal et du derme qui les recouvre (Bubenick, 1989). Les cornes sont des productions vivantes, pérennes, protégées par une gaine de kératine, alors que les bois des Cervidés sont des organes osseux pleins et caducs (Fig. 8). Après la frayure (chute des velours), quand le cerf les utilise dans les combats, leur tissu osseux est déjà mort. Ce sont des attributs sexuels secondaires pour la plupart des Cervidés. Par leur cycle saisonnier et leur lien avec la sexualité démonstrative des cerfs, les bois ont marqué dès la préhistoire l'esprit des chasseurs et sont sans doute à l'origine du symbole de force et de puissance associés à l'animal (Rolland, 2003).

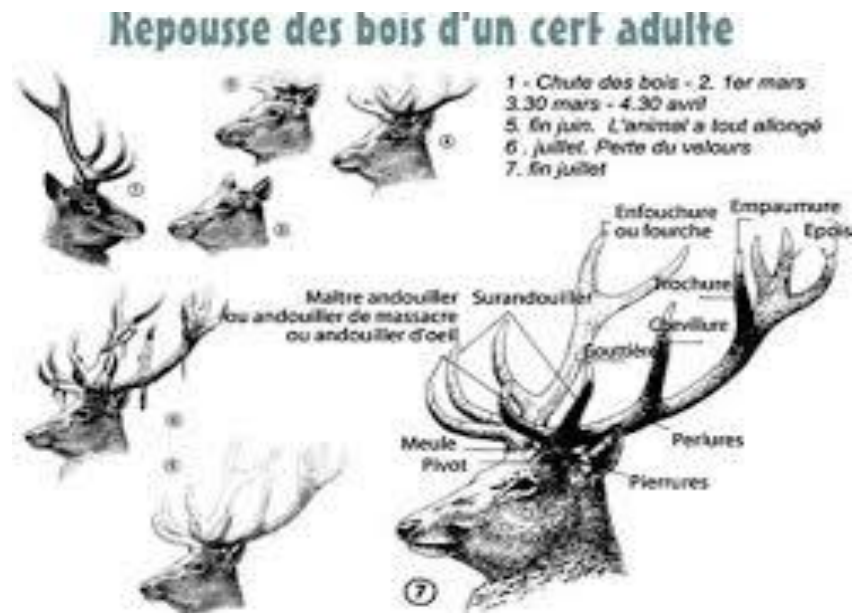


Figure 8: Bois des cerfs d'après Bonnet et Klein (1991)

➤ **Déterminer l'âge et le sexe des individus:**

1. 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 des cors pour le mâle, la couleur de la robe chez la femelle. Certains utilisent une autre méthode, celle de l'examen des dents de la mâchoire inférieure de l'animal, sauf que cette dernière ne s'applique que sur des animaux morts.

- **A partir des bois:** seuls les mâles portent des bois, ils sont caducs (Fig. 9). Tous les ans, entre février et mai, suivant l'âge du sujet les bois tombent et la repousse prendra environ 4 mois. Durant la repousse, les bois seront recouverts d'une peau fine et légèrement velue appelée velours d'où l'expression « bois en velours ». Celle-ci, fortement vascularisée, sera le transporteur des matériaux nécessaires à la reconstruction du bois qui se fera par empilements successifs. Avec l'âge la ramure s'allonge régulièrement, le nombre de têtes (cors) augmente, la perche s'épaissit (KHAMMES_TALBI, 2014).

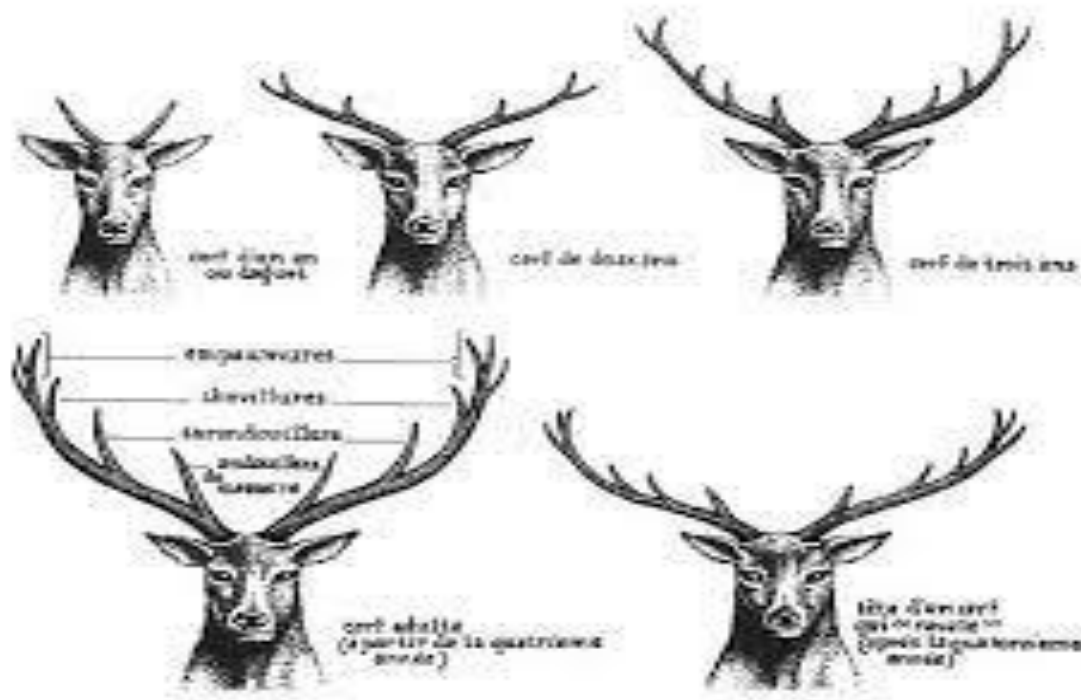


Figure 9: Les différentes étapes du développement des bois du cerf (AMADOU-OUMANI, 2002

- **A partir des dents de la mâchoire inférieure:** cette méthode concerne les deux sexes, c'est la plus exacte, on se base dans cette méthode sur le nombre des molaires au niveau de la mâchoire. À la naissance, les faons ont seulement les dents de devant (incisives), au cours du premier mois les molaires apparaissent. Les prémolaires (les trois premières molaires) viennent en premier, elles sont temporaires (dents de lait), elles tombent à partir de six mois,

les dents supplémentaires sont derrière, les très vieux cerfs sont relativement faciles à reconnaître car toutes les dents sont usées et plates (KHAMMES_TALBI, 2014).

2. Le sexe

Avant l'âge de 6 mois, il est difficile de reconnaître le sexe d'un individu. Au-delà de 6 mois, les poils du faon du jeune mâle commencent à pousser, les pivots se forment et sur l'abdomen apparaît une tache noire. Les bois apparaissent vers 10 - 11 mois. Plus tard, même quand le mâle les a perdus, il demeure reconnaissable à sa stature imposante. De même, les fumées laissées par un cerf adulte sont beaucoup plus grandes que celles d'une biche ou d'un jeune (Rolland, 2003).

Tableau 2: Diverses appellations du Cerf au cours de son cycle biologique (KHADRAOUI, 2005)

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

➤ Reproduction

Le phénomène de la reproduction est fondamental pour assurer la pérennité de l'espèce. Il peut être défini comme le temps pendant lequel les animaux des deux sexes synchronisent leur état hormonal. Sous l'influence de la maturité sexuelle, le mâle 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 prolongent 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 période de rut se situe du début septembre à la fin octobre (Tab. 3).

Tableau 3: Différentes périodes de rut chez le cerf de Berbérie, d'Europe et de Virginie

Espèce	Référence bibliographique	Période de rut
Cerf de Berbérie	MEYER (1972)	Septembre
Cerf d'Europe	BEN SAFIA (1990)	Mi-septembre à Mi-octobre
Cerf de Virginie	LAMONTAGNE & POTVIN (1994)	Fin Novembre

Les biches se reproduisent généralement de 3 à 13 ans, par contre les mâles de 6 à 12 ans. La gestation chez la biche dure en moyenne 234/235 jours soit 33/34 semaines. La plupart des naissances se déroulent au mois d'avril, mais comme les accouplements de certaines bichettes peuvent avoir lieu jusqu'au mois de décembre, on peut observer des mises-bas isolées jusqu'en août voire septembre début octobre (BURTHEY, 1991).

Après sa naissance, le faon peut marcher au bout de quelques heures et peut avoir un poids de 6,5 kg (KACEM *et al.*, 1994), qui peut doubler dans des milieux particulièrement favorables. Si les jeunes femelles restent souvent dans la harde maternelle, les jeunes mâles la quitte à l'automne de leur seconde année de vie (BRELURUT *et al.*, 1990).

Les Cerfs forment une société de type matriarcal (femelle meneuse) car les mâles ne participent pas à l'élevage du petit, tâche exclusivement réservée aux femelles.

Selon les observations réalisées par l'O.N.C.F (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage) et publiées en 2003, sous forme de fiche technique, mentionnent que 80% des mortalités se situent dans la première année de vie ; ce taux constitue une part des mortalités naturelles. Elle dépend des conditions climatiques, de l'état physiologique de la biche et de la prédation. D'après BURTHEY (1991), un des prédateurs naturels du cerf est le chacal, car en 1989 et 1990 quatre faons ont été tués par ces derniers. Le renard et le sanglier sont aussi des prédateurs potentiels.

➤ **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 (la reposée) et à manger la nuit (on dit qu'il viande) (AMADOU OUMANI, 2002).

Le cerf est une espèce sociable qui vie en groupes appelés hardes. Les sexes sont séparés, sauf en période de rut et en hiver. Leur structure sociale est de type matriarcal.

En dehors de la période de rut spécifique, les femelles et les jeunes de moins de 3 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 » (Fig. 10).

Quant aux mâles, ceux-ci forment de petits groupes moins stables, les plus âgés étant solitaires ou accompagnés d'un jeune coiffé (écuyer).

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 induirait la précocité du rut (BURTHEY, 1991).



Figure 10: Harde de biches en dehors de la période de rut (KHAMMES_TALBI, 2014)

Le cerf aime se vautrer dans la boue (souiller), surtout pendant le rut. Il est un bon coureur; il trotte, galope quand il fuit, saute et nage bien. Il suit des itinéraires régulièrement fréquentés. En période de rut, le cerf marque la végétation avec la sécrétion de ses larmiers (glandes pré-orbitaires). La vue, l'ouïe et l'odorat sont chez lui bien développés (AMADOU OUMANI, 2002).

➤ Les indices de présence

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

❖ **Les empreintes:** les pieds du cerf possèdent quatre doigts enfermés dans un sabot, elles sont de grande taille 8 à 9 cm x 6 à 7cm pour le mâle et 6 à 7cm x 4 à 5 cm pour la femelle (Fig. n° 10). Quand le cerf bondit, les empreintes des doigts postérieurs sont visibles, de forme arrondie et le talon bien délimité, l'empreinte de la biche est pointue et allongée (KHAMMES et LAOUFI, 2006).

❖ **Les fumées (crottes):** elles sont noires, de forme cylindrique, pointues à une extrémité et arrondies de l'autre. Leur diamètre est de 12 à 15 mm et la longueur est de 20 à 25 mm. Il est possible de déterminer le sexe de l'individu en fonction de la forme des crottes. Ainsi, celles des mâles, plus volumineuses, ont une extrémité incurvée (Fig. 11), tandis que celles des femelles apparaissent allongées avec une extrémité arrondie (BOUMAZOUZI *et al.*, 2005).

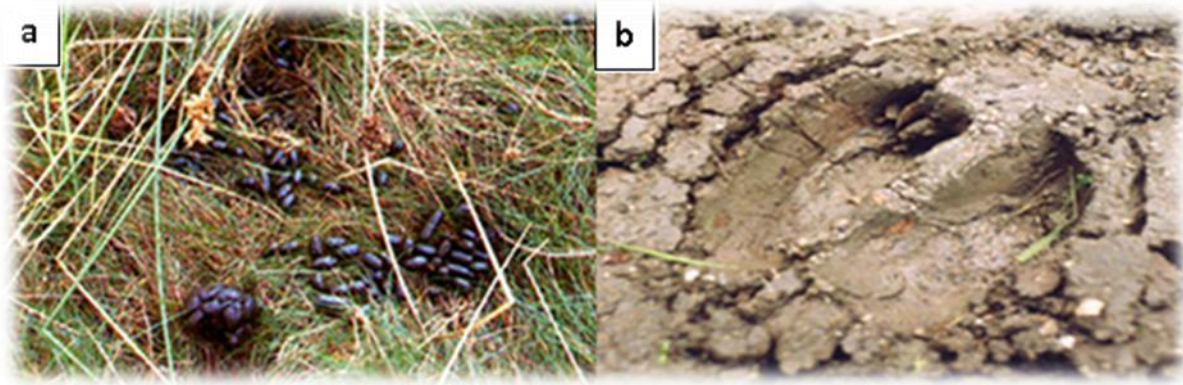


Figure 11: Fumées (a) et empreinte (b) du cerf dans l'Akfadou (FENNI et BRAOUNI, 2017)

- ❖ **Abrouissement:** des pousses des espèces ligneuses que le cerf préfère (chênes, feuillus précieux, sapin, etc.) voire, à l'extrême, de toute végétation accessible à la dent du cerf (Fig. 11). On peut observer dans certains cas la disparition complète des sous étages et de toute végétation ligneuse arbustive.
- ❖ **Ecorçage:** consiste à prélever l'écorce à l'aide des incisives inférieures dans un but alimentaire, mais aussi comportemental (BURTHEY, 1991). Les traces de raclage des incisives sont bien visibles. La hauteur d'écorçage permet de distinguer le cerf des autres ongulés (le sanglier), elle se situe entre 80 et 150 cm (Fig. 12).



Figure 12: Abrouissement de *Rubus fruticosus* (a) et écorçage d'un Acacia (b) (KHATAOUI, 2018)

- ❖ **Bois:** la preuve du passage du cerf est aussi apportée par la présence de ses mues, c'est-à-dire les bois de l'année précédente, tombés à la fin de l'hiver ou au début du printemps (Fig. 13).



Figure 13: Bois du cerf de Berbérie (CCZ, Akfadou, 2011)

- ❖ **Souille:** comme le sanglier, le cerf aime se rouler dans la boue puis il se secoue vigoureusement aspergeant la végétation environnante (Fig. 14).



Figure 14: Lieu de souille ducerf de Berbérie (photo originale: CCZ, 2011)

- ❖ **Touffes de poils:** après la mue de printemps, on observe sur les lieux de repos des touffes de poils très abondantes accrochées aux branches, on peut les trouver aussi accrochées au grillage de clôture de l'enclos (Fig. 15).



Figure 15: Touffes de poils du cerf laissées sur du grillage (photo originale :CCZ, 2011)

❖ **Les coulées** (Fig. 16): 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).



Figure 16: Coulée du cerf de Berbérie sous la neige au niveau du massif forestier de l'Akfadou (CCZ, 2017)

❖ **Les reposées, couchettes ou couches:** ce sont les emplacements qu'occupent le cerf pour son repos et sa rumination. Souvent elles sont faites sur de la litière à même le sol (Fig. 17).



Figure 17: Reposée du cerf de Berbérie (photo originale : C.C.Z., Akfadou, 2017)

❖ **Frottis:** est une manifestation d'origine neuroendocrinienne en période de reproduction, elle ne concerne que les mâles. Ils frottent les perches et les troncs avec leurs bois sur une hauteur de 80 à 150 cm (Fig. 18).



Figure 18: Le frottis (KHAMMES et LAOUFI, 2006)

❖ **Les odeurs:** l'odeur du cerf est caractéristique de l'espèce. Elle est perceptible toute l'année à l'endroit où le cerf séjourne de manière prolongée, mais particulièrement forte pendant le brame.

❖ **Communication sonore:** le brame (ou raire) est le cri caractéristique du mâle durant la période de reproduction. Ce sont des séries de sons très variés par lesquels il manifeste sa présence, attire les femelles, repousse les autres mâles. Mâles et femelles peuvent également émettre des cris, la femelle surtout durant l'élevage des jeunes, lors d'un dérangement ou pour alerter les autres animaux du groupe. L'animal blessé émet une sorte de plainte, nasillarde et longue.

➤ **Rythme des activités journalières**

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

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

5- Régime alimentaire

Le cerf est un herbivore à alimentation mixte. Journallement le cerf consacre sept à dix heures à son alimentation et cinq à six heures à la rumination soit douze à seize heures regroupées en cinq à sept phases régulièrement réparties sur les heures diurnes et nocturnes.

Le cerf, comme la majorité des ruminants, possède un appareil digestif volumineux avec un estomac à quatre compartiments.

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 suit le cycle saisonnier de la végétation.

D'après l'étude du régime alimentaire du Cerf de Berbérie réalisée par BURTHEY (1991), dans la réserve de Beni Salah (Guelma), basée sur l'analyse des fèces, le cerf de Berbérie consomme surtout des Poacées et Cypéracées, respectivement lorsqu'il y a explosion et dessèchement de la végétation. Le feuillage des arbustes est continuellement et abondamment consommé. En revanche, certaines espèces délaissées le reste de l'année,

semblent être préférées en hiver comme la bruyère *Erica arborea*, le calicotome épineux *Calycotome spinosa*, la ronce *Rubus ulmifolius* et le lierre *Hedera helix*.

D'après l'étude faite par KHAMMES_TALBI (2014), sur le régime alimentaire du cerf de Berbérie au niveau de la forêt de l'Akfadou, basée sur l'analyse des fèces, nous montre que le Cerf de Berbérie a un régime alimentaire composé principalement de Dicotylédones *Calycotome spinosa*, puis secondairement de Monocotylédones (*Graminées sp.*), (*Carex sp.*). Les Filicinées, Aspleniacées (*Asplenium Adiantum-nigrum*), ne sont pas appréciées par les cerfs. Sur le plan spécifique, l'appétence des cerfs est plus marquée pour les graminées, le carex au printemps, en hiver la préférence des cerfs est surtout marquée pour les Graminées, suivi des Rubiacées (*Galium aparine*) et du *Carex sp.*.

6- Habitat du cerf de Berbérie

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

D'après BOUMATI et DEHILIS (2004), le biotope spécifique du cerf de Berbérie est le maquis et la forêt de Chêne liège et de Chêne zeen avec leurs associations phytoécologique.

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 la quiétude du milieu (FICHANT, 2003).

En fonction des conditions climatiques, biologiques et le régime saisonnier, les animaux utilisent au cours de l'année des niches écologiques différentes. La répartition annuelle des pluies dans les biotopes du cerf de Berbérie est : hiver : 50 %, printemps : 23,8 %, été : 3,2 % et automne : 23,0 % (ABROUGUI, 2002).

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

- **Période de rut:** d'après le même auteur, en période de rut les hardes de cerfs fréquentent les peuplements clairs à sous-bois dégagés, les prairies, les fonds des vallées herbacées sans trop de végétation ligneuse.

Le facteur eau joue un rôle très important car le mâle se souille régulièrement, ce qui nécessite la présence d'une mare d'eau stagnante à l'intérieur de son habitat.

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

- **Période hivernale:** les facteurs climatiques représentent en hiver les paramètres essentiels du choix des biotopes fréquentés, lors des glandées, le cerf fréquente abondamment les chênaies pures ou mélangées. En absence des glandes, il fréquente les prairies aménagées et les peuplements clairs avec tapis développé des graminées. Le Cerf se protège des vents froids, humides ou violents en choisissant des reposées dans les peuplements à l'abri du vent ou dans les dépressions du sol à l'intérieur du massif forestier.

7- Statut juridique du cerf de Berbérie

Le Cerf de Berbérie a subi les affres de la guerre, du braconnage sauvage et des incendies pendant l'époque coloniale, après l'indépendance, l'Algérie a adhéré à plusieurs conventions internationales dont la Convention africaine pour la protection et la conservation de la nature signée à Alger en 1968. Aussi, elle a consacré plusieurs textes dont essentiellement : Loi Numéro 04-07 Relative à la Chasse du 27 Jomada Ethania 1425 Correspondant au 01 Août 2004

- Décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées Arrêté du 15 Chaâbane 1415 correspondant au 17 janvier 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées.

- Loi n°03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

- Loi n°06-14 du 22 chaoual 1427 correspondant au 14 novembre 2006 portant approbation de l'ordonnance n°06-05 du 19 Journada Ethania 1427 Correspondant au 19 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition. Ainsi, l'Algérie maintient le cerf dans la liste rouge nationale des espèces menacées d'extinction.

7-1- Programmes initiés pour la conservation du cerf de Berbérie

La situation alarmante du cerf de Berbérie a fait l'objet d'une attention toute particulière de la part de la communauté nationale, internationale et des gouvernements concernés, qui se manifestent par la réalisation des programmes suivants:

7-1-1- Programme Algéro-Canadien 1972-1973

Grâce à l'assistance technique canadienne, ce programme a permis la création de la Réserve naturelle de Beni Salah en 1972, ainsi que les principales infrastructures nécessaires au démarrage de la Réserve.

7-1-2- Etude de la société Bulgare LESCOMPLEKT 1987-1988

Le but de cette étude est la détermination des aires de répartition des principales espèces de mammifères et oiseaux sauvages en Algérie du nord et leurs répartitions géographiques. Elle a permis aussi d'identifier les habitats du cerf et la densité des populations dans les deux zones pilotes, Forêts de Oum Skek (El Taref) et dans la Réserve de Beni Salah. L'étude a également identifié des zones pour la réintroduction du Cerf de Berbérie tel : Collo et le Massif de l'Akfadou

7-1-3- Programmæ Algéro-Français 1989-1990

Ce programme s'intègre au sein d'un projet d'aménagement intégré, avec le bureau national des études forestières (BNEF Algérien et les compagnies nationales d'aménagement du BAS-RHÔNE françaises, pour l'étude de la biologie, l'écologie et l'éthologie du Cerf de Berbérie en vue de sa sauvegarde et sa réintroduction.

7-1-4- Programme de protection du cerf de Berbérie dans le cadre du projet de la banque mondiale 1991-1992

Ce programme a pour objectif la multiplication du cerf en semi-liberté dans deux unités : la Réserve de Brabtia pour renforcer l'unité d'élevage déjà existante, et une réserve de deux cents hectares prévues à l'Ayoune.

7-1-5 Programme du Centre Cynégétique de Zéralda (C.C.Z.)

Ce programme de réhabilitation du Cerf de Berbérie consistait à créer une unité de multiplication intensive du cerf en vue de la conservation ex-situe et de procéder à sa réintroduction dans le massif de l'Akfadou et Collo. Ce programme est déjà en cours ou nous avons notés les réalisations des stations ainsi la mise en place des premiers noyaux (Fig. 18).

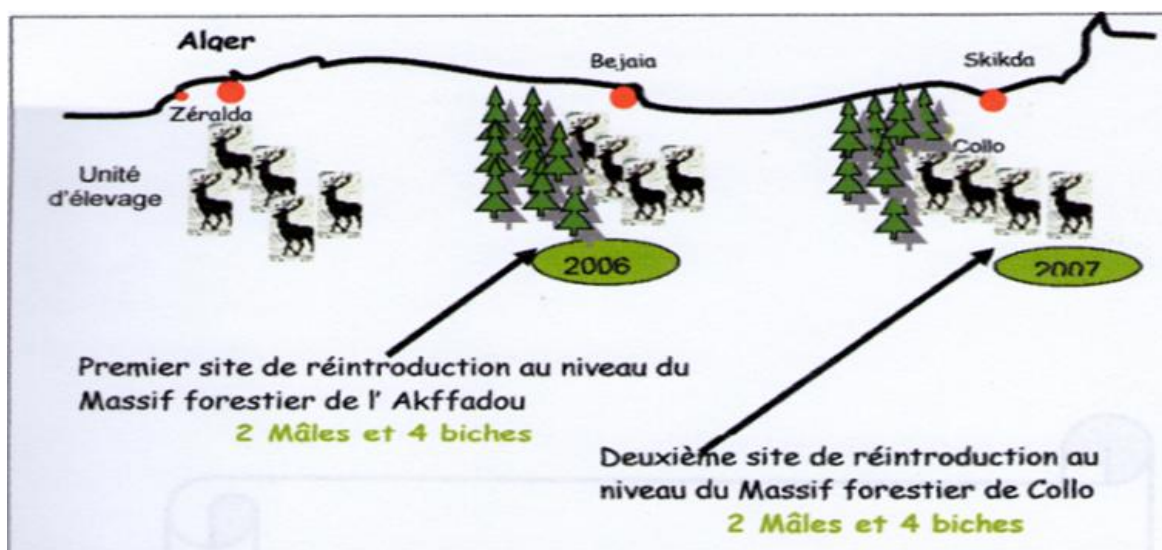


Figure 19: Programme de réintroduction du Centre Cynégétique de Zéralda

7-1-6 Partenariat entre la commission européenne CEE et les pays du Maghreb

Ce projet s'intitule: Forêt, Population et Cerf de Berbérie. Le développement rural en Afrique du Nord (Algérie, Tunisie et Maroc). Pour l'Algérie, ce programme s'inscrit dans la perspective d'une stratégie de développement durable, les objectifs de ce projet sont la mise en œuvre d'un plan d'action pour la conservation des populations de Cerf de Berbérie et des habitats tout en développant l'aspect socioéconomique des communautés qui vivent auprès du cerf en Algérie et au Maroc, cet aspect est déjà

développé, en Tunisie. Ce dernier étudie les attitudes de ses populations envers le cerf et sa gestion.

8- Les facteurs agissant sur la dynamique des populations

A- Les facteurs climatiques

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

B- La compétition

La ligne directrice de l'évolution d'une espèce se base sur les mécanismes de la sélection naturelle. Chez les cerfs, des combats mortels se déroulent lors de la reproduction entre les possesseurs de la harde et les mâles satellites. Les individus qui se défendent le mieux ont le plus de chance de se reproduire et de transmettre leur patrimoine génétique. Les mâles de force semblable se combattent ; rainure contre rainure, tentent de se repousser mutuellement. Lorsqu'un adversaire doit reculer, il rompt le combat et s'en suit une courte poursuite, la contestation est terminée. La force et l'âge du cerf influencent beaucoup plus le succès au combat que le développement de la ramure (FICHANT, 2003). La compétition intra-spécifique chez les cerfs ne concerne pas que la reproduction, les mâles luttent aussi pour le rang social et la sécurité alimentaire aux points d'affouragement et dans les zones de plus haute valeur alimentaire surtout en hiver. La facilitation (interaction positive), la présence d'une espèce peut avantager une autre espèce, notamment pour se nourrir. La facilitation alimentaire peut se produire de deux manières:

- a-** lorsqu'une espèce broute elle augmente l'accès à la nourriture à d'autres espèces ;
- b-** lorsqu'une espèce broute, elle peut stimuler la croissance des végétaux et augmenter la qualité nutritionnelle des ressources pour les autres espèces. Les pacages ne sont pas nécessairement défavorables puisqu'ils favorisent ce cas de figure.

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

C- La prédation

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

La taille et la morphologie du cerf élaphe lui permet de se défendre, les seuls animaux qui peuvent assurer la régulation efficace de la harde du cerf sont les ours, les loups les hyènes, les chacals, les renards et les sangliers. La prédation pour ces trois derniers ne concerne que les faons surtout les quelques heures qui suivent la mise-bas (BURTHEY, 1991).

Selon les observations réalisées par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (O.N.C.F.) et publiées en 2003, sous forme de fiche technique, mentionnent que 80 % des mortalités se situent dans la première année de vie. Ce taux constitue une part des mortalités naturelles. Elle dépend des conditions climatiques, de l'état physiologique de la biche et de la prédation. D'après BURTHEY (1991), un des prédateurs naturels du cerf est le chacal, car en 1989 et 1990, quatre faons ont été tués par ces derniers. Le renard et le sanglier sont aussi des prédateurs potentiels.

D - Les maladies

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

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

Chapitre 2

Présentation de la zone d'étude

1- Présentation de la wilaya de Guelma

➤ Localisation géographique

La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 km². Elle se situe au nord-est du pays. Elle occupe une position médiane entre le nord du pays, les hauts plateaux et le sud. Elle est limitrophe aux wilayates de :

- Annaba, au nord;
- El Taref, au nord-est;
- Oum El Bouaghi, au sud;
- Constantine, à l'ouest et,
- Skikda au nord-ouest.



Figure 21: Wilayas limitrophes de la wilaya de Guelma

➤ Relief et Géologie

• Relief

La géographie de la wilaya se caractérise par un relief diversifié dont on retient essentiellement une importante couverture forestière et le passage de la Seybouse. Ce relief se décompose comme suit:

- Montagnes : elles constituent 37,87% dont les principales sont:
 - Mahouna: avec une altitude de 1.411 m;
 - Haoura: 1.292 m d'altitude;
 - Taya: 1.208 m d'altitude.

- D'Bagh : 1.060 m d'altitude;
- **Plaines et plateaux:** ils constituent 27,22% de la superficie de la wilaya;
- **Collines et Piémonts:** qui constituent 26,29% de la superficie totale, plus autres types de reliefs constituant 8,67%.

- **Géologie**

L'analyse du territoire de la wilaya fait ressortir quatre ensembles ou régions à savoir:

- La région de Guelma ;
- La région de Bouchegouf ;
- La région de Oued Zénati ;
- La région de Tamlouka.

- **Région de Guelma:** la région de Guelma englobe toute la partie médiane du nord vers le sud du territoire de la wilaya. Elle est organisée en auréole tout autour de la plaine centrale constituée de terrasses alluviales qui s'étalent le long de l'oued (la vallée de la Seybouse). C'est la région la plus étendue du territoire de la wilaya. Elle se caractérise aussi par une importante couverture forestière au nord et à l'est. Par contre, la partie sudsouffre de dégradations répétées d'où une absence de couverture forestière fournie en dépit du caractère montagneux de cette sous région, et d'où une grande vulnérabilité à l'érosion.

- **Région de Bouchegouf:** elle se caractérise par un relief fortement montagneux (près de 75%). Cette région est traversée par l'oued Seybouse dont les berges constituent les prolongements de la plaine de Guelma. Ses montagnes sont couvertes de massifs forestiers, notamment les forêts de Beni Salah et de Aïn Ben Beïda (une partie de Haouara à l'Ouest). Son paysage se caractérise par de longs versants réguliers à pentes moyennes et quelques hautes surfaces à pentes plus faibles, outre quelques plaines moins importantes que celle de Guelma.

- **Région de Oued Zénati:** la région de Oued Zénati chevauche un relief montagneux plus ou moins disséqué. Le paysage dominant est de loin celui des hautes surfaces montagnardes et les longs versants dispersés dans un ensemble de montagnes dont la couverture forestière est moins importante que celle de la région de Guelma. Les sols qui s'y localisent sont en grande partie des sols bruns calcaires parfois profonds.

- **Région de Tamlouka:** la région de Tamlouka fait partie de la région des hautes plaines dont l'altitude moyenne est supérieure à 800 mètres avec cependant des pentes faibles. La partie sud de la wilaya est occupée par un vaste paysage de hautes plaines traversées par l'Oued M'gaisba, caractérisée par des bas fonds et des glacis alluviaux. Au nord, des paysages de glacis assez étendus se raccordent à la plaine.

- **Réseau hydrographique**

- a. **Hydrogéologie**

Le territoire de la wilaya de Guelma comporte globalement quatre zones (sous bassins versants) hydrogéologiques distincts:

1- Zone des plaines de Guelma et Bouchegouf (moyenne et basse Seybouse): les nappes captives du champ de Guelma s'étendent sur près de 40 Km le long de la vallée de la Seybouse et sont alimentées par les infiltrations et les ruissellements qui déversent dans l'Oued Seybouse. Elles constituent les plus importantes nappes de la wilaya. Au niveau de la nappe de Bouchegouf, les alluvions paraissent moins perméables que ceux de la plaine de Guelma. Elle peut contenir une nappe alluviale moins importante.

2- Zones des Djebels au nord et nord-ouest: elle s'étend sur toute la partie nord de la région du territoire de la wilaya. Elle regroupe toute la partie de l'Oued Zénati et la partie nord de la région de Guelma. En dehors de la plaine, une grande partie de cette région est constituée d'argiles rouges numidiennes sur lesquelles reposent des grès peu perméables. Cette zone connaît une faible perméabilité en dépit d'une pluviométrie relativement importante. Cependant, sur les calcaires crétacés inférieurs des Djebels Débagh et Taya, l'infiltration est probablement importante dans l'ensemble et malgré une importante pluviométrie, notamment dans sa partie nord, la région a des potentialités en eaux souterraines assez faibles.

3- Zone des plaines et des collines de Tamlouka: il est à remarquer pour cette région que les structures synclinales du crétacé supérieur peuvent contenir des nappes actives par des infiltrations sur les calcaires qui n'ont pas une bonne perméabilité quand ils sont profonds. Des nappes phréatiques s'établissent dans les formations quaternaires reposant sur des argiles miocènes. Elles sont drainées par les différents affluents de l'oued Charef, mais une partie de leurs eaux s'évapore dans les régions marécageuses.

4- Zone des Djebels surplombant les oueds Sédrata et Hélià: cette région s'étend sur les parties nord de la région de Tamlouka et sud de la région de Guelma et de Bouchegouf. Sa partie sud est certainement la mieux fournie en eau. Elle se caractérise par la présence des hautes dalles calcaires du crétacé supérieur qui sont perchées sur des marnes. Des sources assez importantes jalonnent à leur contact. Sur l'autre partie de la zone (la plus étendue), les dalles calcaires sont plus redressées et fractionnées et des sources parfois relativement importantes jaillissent des calcaires en contact des marnes.

b. Principaux oueds

Les principaux Oueds dans la région de la wilaya sont (Fig. 22):

- **Oued Seybouse:** il prend sa source à Medjez Amar (point de rencontre entre oued Charef et oued Bouhamdane). Il traverse la plaine de Guelma-Bouchegouf sur plus de 45 Km du sud au nord. Son apport total est estimé à 408 millions m³/an.

- **Oued Bouhamdane:** il prend sa source dans la commune de Bouhamdane à l'ouest de la wilaya. Son apport est de 96 millions m³/an.
- **Oued Mellah :** provenant du sud-est, ce court d'eau enregistre un apport total de 151 millions m³/an.
- **Oued Charef:** prend sa source au sud de la wilaya et son apport est estimé à 107 millions m³/an.

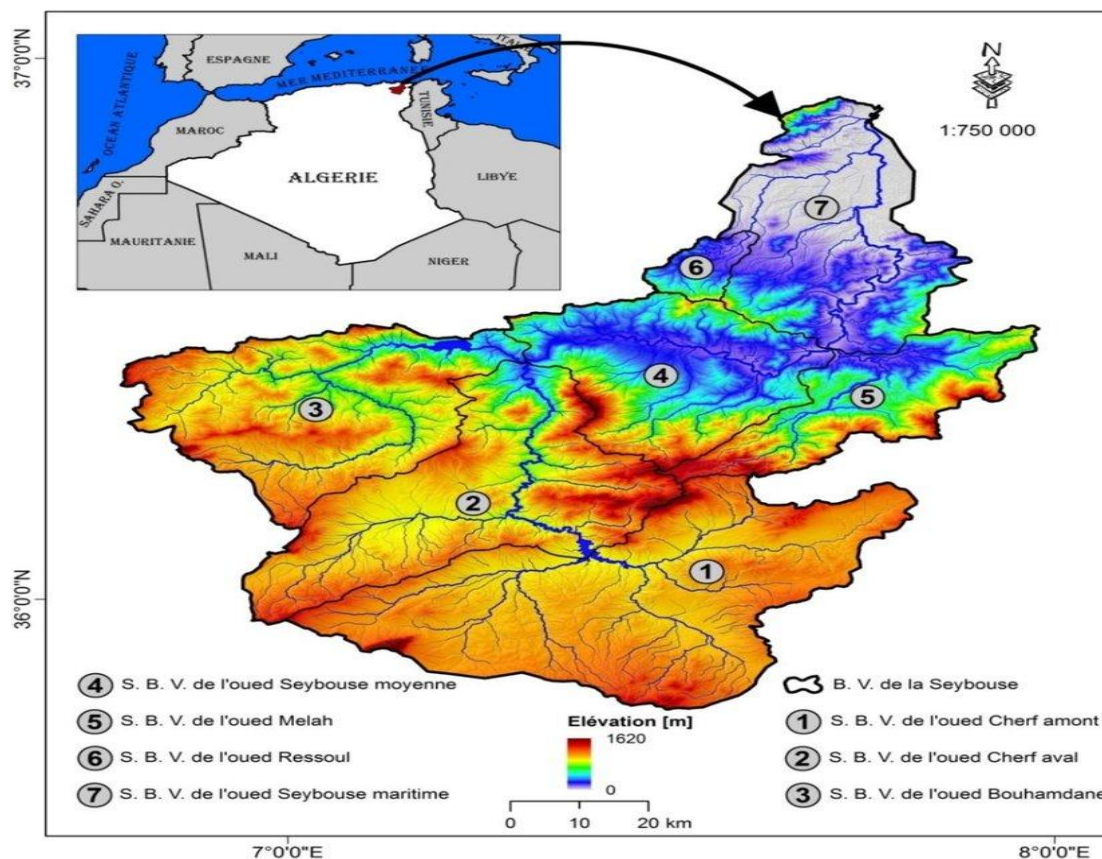


Figure 22: Situation hydrique de la wilaya de Guelma

➤ Climat

Le territoire de la wilaya se caractérise par un climat doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température qui varie de 4°C en hiver à 35,4°C en été est en moyenne de 17,3°C. Quant à la pluviométrie, on enregistre 654 mm/an à la station de Guelma. Cette pluviométrie varie de 400 à 500 mm/an au sud jusqu'à près de 1000 mm/an au nord. Près de 57% de cette pluviométrie est enregistré pendant la saison humide allant d'octobre à mai.

Pour ce qui est de l'enneigement, on enregistre 12,7 j/an et s'il neige sur les principaux sommets, les risques sur les plaines sont minimes.

Le nombre de gelées blanches est de l'ordre de 11 j/an à la station de Guelma. Par ailleurs, on relève 2,2 j/an de grêle. Mais on enregistre 36,2 j/an de Sirrocco. Ce climat dont jouit la wilaya est assez favorable à l'activité agricole et à l'élevage.

- **Couverture Forestière:** la wilaya de Guelma comprend une superficie de couverture forestière de 105.395 ha, soit un taux de 28,59% de la superficie totale de la wilaya à un

paysage discontinu et hétérogène, confiné discontinuellement dans les massifs répartis d'ouest en est. Les grands espaces de terrains sont à vocation forestière dans la partie sud-est. Selon la densité, les forêts se répartissent comme suit:

- ◆ Forêts denses: 19.459 ha;
- ◆ Forêts claires: 10.491 ha,
- ◆ Maquis et broussailles + parcours: 57.402 ha,
- ◆ Reboisements: 3.589 ha;
- ◆ Vides: 14.457 ha.

Le taux de reboisement est de 10 % dénotant un effort considérable de reforestation du territoire. Les principales forêts sont:

- ◆ Forêts de Béni Salah: réserve nationale en liège (12.745 ha);
- ◆ Forêt de la Mahouna: d'une vocation récréative s'étalant sur 1.035ha.

2- Présentation de la region de Souk Ahras

➤ Localisation géographique

La wilaya de Souk-Ahras est localisée au nord-est algérien. Elle est installée aux portes de l'Algérie en un passage naturel entre la Tunisie et le reste du pays (Fig. 23). Elle est limitée:

- au nord-est par la wilaya d'El Taref ;
- au nord-ouest par la wilaya de Guelma ;
- au sud par la wilaya de Tébessa ;
- au sud-ouest par la wilaya d'Oum-El-Bouaghi ;
- à l'est par la Tunisie.

La wilaya de Souk-Ahras s'étendant sur une superficie de 4.359,65 km², ne représente que 0,18% de l'ensemble du territoire national. Elle est située à 77 Km de la wilaya de Guelma, à 100 Km de Annaba, à 134 Km de Tébessa et à 50 Km de la frontière Tunisienne.



Figure 23: Localisation géographique de Souk-ahras

➤ **Relief et Géologie**

a- La situation géologique

Le terrain de la ville de Souk-Ahras comprend une région accidentée où la complexité des phénomènes géologiques (notamment le diaphyrisme triasique) a contribué à la formation d'une topographie confuse d'où les grandes lignes sont absentes ; il en résulte une certaine difficulté à dégager et définir des unités géographiques nettes. La wilaya de Souk-Ahras se distingue par deux caractéristiques essentielles:

- Le nord à caractère montagneux faisant partie de l'Atlas Tellien;
- Le sud faisant partie des hautes plaines. Selon DAVIDE (1956), la région de Souk-Ahras est essentiellement caractérisée par des formations sédimentaires dont l'âge le plus ancien est le trias jusqu'au quaternaire, constituée généralement par des grés, des marnes, des cailloutis et des alluvions.

Selon la classification des pentes et du climat dominant, la wilaya de Souk-Ahras se caractérise par trois régions :

- * **Région nord-est:** région montagneuse présentant des pentes très rudes variant de 15% à plus de 20% et faisant partie de la chaîne tellienne et qui constitue le patrimoine forestier.
- * **Région sud-ouest:** région médiane constituée de piedmonts, cette région est le prolongement des hauts plateaux, elle est caractérisée par des plaines agricoles et de pâturage.

* **Région sud:** les terres sont de vastes étendues caractérisées par un relief plat, le sol est dégradé et de faible profondeur aggravé par une exposition aux divers aléas climatiques de faibles pluviométries, C'est l'espace des hauts plateaux.

b- Relief

D'après DJEFFEL (2005), le territoire de la wilaya de Souk-Ahras est considéré comme une zone chainier de montagnes entre Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud. D'une manière générale, il s'agit d'un relief montagneux complexe, très élevé au nord, et moins élevé au sud de la wilaya dont au nord, il est subdivisé en deux alignements séparés par la vallée de Medjerda, d'une orientation générale sud-ouest, nord-est.

➤ Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique couvre pratiquement toute la wilaya ; la rareté de l'eau s'explique essentiellement par des conditions climatiques dont les précipitations sont nettement insuffisantes d'une part et le manque de moyens et d'infrastructures de récupération rationnelles et de stockage d'autre part.

Trois grands oueds sillonnent la wilaya avec des débits irréguliers vu les conditions climatiques (Fig. 24):

- **Oued Mellegue:** d'une superficie de 1.442 Km² avec un débit moyen de 210 million de m³/an;
- **Oued Medjerda:** d'une superficie de 1.377 Km² avec un débit moyen de 400 millions de m³ /an;
- **Oued Echaref:** d'une superficie de 1.040 Km² avec un débit moyen de 99 millions de m³/an.

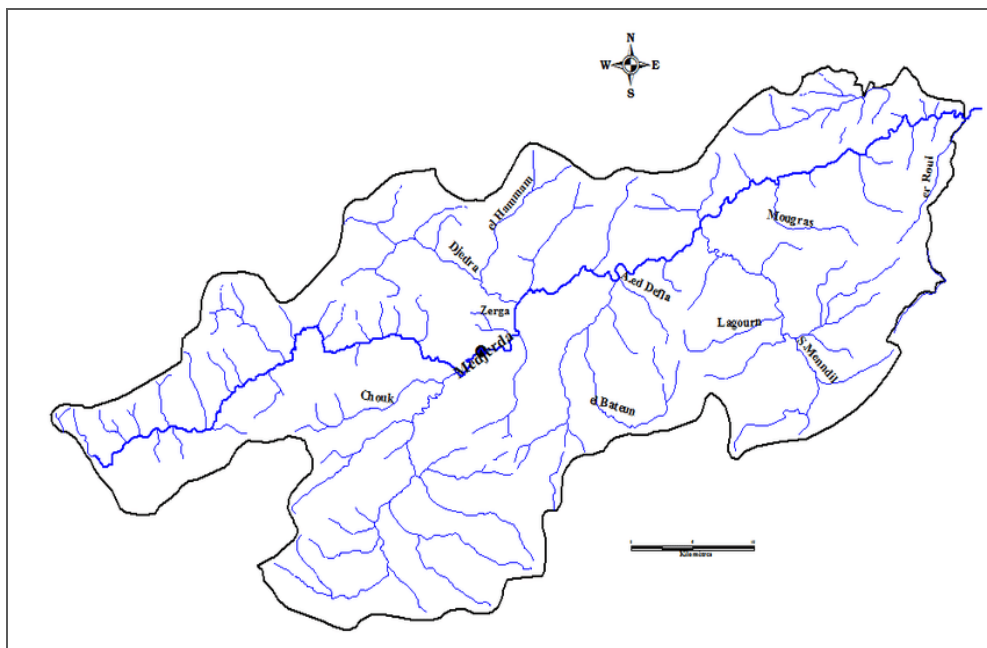


Figure 24: Carte de réseau hydrographique de la région de Souk Ahras

➤ Climat

Située sur les hauteurs de l'atlas tellien, la willaya de Souk-Ahras est exposée aux influences climatologiques méditerranéennes au nord d'une part, et désertiques au sud d'autre part. Son régime climatique dépend de deux paramètres principaux: Les précipitations et la température (ZOUAIDIA, 2006).

1. La température

Les températures constituent l'autre élément majeur conditionnant le climat d'une région. Elles permettent de déterminer l'évapotranspiration et le déficit d'écoulement, interviennent aussi dans le développement du rythme biologique des végétaux et facilitent l'établissement du bilan hydrique (DAVIDE, 1956).

Les données sur les températures permettent de dégager certaines caractéristiques climatologiques de la région, à savoir:

- la division de l'année en saison thermique distinct;
- le seuil des températures minimales et maximales influençant directement les besoins en eau de la région surtout en période sèche et humide.

Tableau 4: Températures moyennes mensuelles (°C), enregistrées à Souk-Ahras sur une période d'observation de 10 ans, allant de 2002 à 2011 (Station Météorologique de Souk-Ahras)

Année	J	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	Moy.An.
2002	6.7	8.9	11.3	13.6	18.1	24.2	25.4	24.8	21.2	17.8	12.5	9.4	16.16
2003	7.3	6.5	10.1	13.9	18	25.2	28.5	28	21.3	18.8	12.6	7.5	16.48
2004	7.6	9.8	10.7	12.2	15.4	21.5	26.1	26.8	21.5	19.7	10.6	8.5	15.87
2005	5.6	5.2	10.7	13.8	19.1	23.1	26.1	24	20.6	17.6	12	6.5	15.36
2006	4.9	6.6	10.8	15.1	19.5	24.	26.2	24.2	20.9	18.8	12.9	8.3	16.02
2007	10.05	9.15	9.6	13.2	17.2	19.75	25.8	25.95	21.85	17.15	10.75	7.45	15.66
2008	8.55	8.9	10.05	14	18.25	21.35	26.7	26.65	22.15	17.5	11.25	7.4	16.06
2009	7.4	6.45	9.95	11.15	18.05	22.45	27.7	26.45	20.9	16	13.9	10.69	15.92
2010	8.15	9.85	11.45	14.1	15.35	20.95	26.1	26.05	21.5	17.65	12.3	9.6	16.09
2011	8.5	7.2	9.95	14.7	15.95	20.65	25.6	26.2	22.8	16.4	12.75	8.75	15.79
Moy. Mens.	7.48	7.86	10.46	13.58	17.49	22.32	26.42	25.91	21.47	17.74	12.16	8.41	15.94

Il ressort du tableau précédent que:

- * La température moyenne mensuelle minimale est au mois de janvier égale à 7,48 °C ;
- * La température moyenne mensuelle maximale est au mois de juillet et août, entre 26.42°C et 25.91°C.
- * La température moyenne mensuelle est égale à 15,94°C.

Pendant la période hivernale les minima atteignent rarement les seuils du gel ce qui est favorable pour l'agriculture. Pendant la saison estivale, la température ne descend guère en dessous de 25 °C. De ce fait, l'évaporation et l'évapotranspiration sont faibles pendant la saison hivernale et élevée pendant la période estivale, ce qui engendre un déficit hydrique.

2. Les Précipitations: la pluie est un facteur climatique très important qui conditionne l'écoulement saisonnier et influence directement le régime des cours d'eau, ainsi que celui des nappes aquifères (DAVIDE, 1956). Des mesures pluviométriques mensuelles de la période (2002-2011) ont été prises d'après la station Météorologique de Souk-Ahras, et elles sont représentées dans le tableau suivant:

Tableau 5: Précipitations moyennes mensuelles (mm) enregistrées au Souk-Ahras sur une période d'observation de dix ans allant de 2002 à 2011. (La station météorologique de Souk-Ahras.)

Année	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Pluv.An.
2002	24.6	48.7	15.2	60.9	15.4	22.3	47.3	78.1	19.4	30.6	141.2	124.3	628
2003	301.4	94.7	35.2	117.8	48.3	3.8	0.8	0.00	50.6	36.7	13.2	275.8	972.3
2004	179.3	12.2	67.9	38	115.2	74.8	0.00	20.2	57.7	23.5	149.9	194.5	933.1
2005	98.9	122.3	58.6	76.3	8	22.4	12.8	12.6	16.1	14.5	21.2	152.6	616.3
2006	165.3	82.3	50.6	31.8	38.2	2.6	13.1	18.1	30.5	50.3	51.9	128.1	622.8
2007	49.1	78.7	199	55	47.6	48.1	0.2	6.7	26	103.9	57.6	111.8	783.7
2008	29.5	10.6	128.1	69.4	76.8	25.7	16.6	7.1	66.8	43.3	66.5	110.4	650.8
2009	190.9	151.2	93.5	244.4	87.9	0.00	4.4	31.2	110.5	108	48.5	109.9	1180.4
2010	158.3	47.9	63.7	68.2	81.3	38.3	0.1	18	35.3	97.9	159.3	71.3	839.6
2011	73.9	232.9	63.3	109.4	145.9	16.5	6.6	11.2	17.7	124.6	46.7	198.2	1046.9
Moy. Mens.	127.12	88.14	77.51	87.12	65.86	25.45	10.19	20.32	43.06	63.33	75.6	147.69	827.39

Ce tableau montre que les précipitations sont réparties sur l'ensemble de l'année avec une moyenne annuelle de l'ordre de 827.39 mm.

- la précipitation maximale moyenne mensuelle est au mois de décembre (147.69 mm);
- la précipitation minimale moyenne mensuelle se situe au mois de juillet (10.19 mm).

Les mois de novembre, décembre, janvier, février, mars et avril sont les mois les plus arrosés de l'année avec 72.07% du total des précipitations annuelles. Par contre, les mois les plus secs sont ceux de juin, juillet et août avec 7.34 % du total des précipitations annuelles.

La grande irrégularité interannuelle des précipitations perturbe certaines activités dans la région dont l'agriculture puisque même les labours qui, en général débutent en septembre sont parfois retardés à cause d'un déficit ou d'un excès de pluviométrie.

3. L'humidité

L'humidité de l'air moyenne mensuelle et annuelle est donnée d'après les résultats des observations par la station météorologique de Souk-Ahras, de la période (2007-2011).

Tableau 6: Humidité de l'air moyenne mensuelle et annuelle (Station Météorologique de Souk-Ahras: 2007-2011)

Année	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Moy.An.
2007	73.5	78	76	74.5	69	61	48	54.1	64.5	72	48	82.5	66.75
2008	76	74	76.5	69.5	64.5	63	58	56.5	63	69	74.5	77	70.70
2009	77	77	72	78	66.5	52	46.5	53	70.5	77.5	64.5	75	67.45
2010	77	75.5	74	74.5	71.5	65.5	52	57.5	64.5	63	74.5	72	68.5
2011	75	80	78	72.5	73.5	68	63.5	50.5	63.5	71.5	75.5	79.5	70.5
Moy.Mens.	75.7	76.9	75.3	73.8	69	61.9	53.6	54.32	65.2	70.6	67.4	77.2	68.41

Le mois le plus sec de l'année est juillet avec l'humidité relative moyenne de l'air qui est de 53.6%, les mois les plus humides sont décembre, janvier et février dont l'humidité relative varie dans les limites de 75.7 – 77.2 %.

Les vents

Le vent est l'un des éléments les plus déterminants des régimes pluvieux, de l'évaporation et par conséquent du climat. D'après les données de la station météorologique de Souk-Ahras, les vents dominants sont du nord au sud. Leur activité se manifeste pendant la période pluvieuse. Ces vents soufflent en été sous forme de sirocco. Ils sont secs, chauds et souvent assez forts, favorisant l'évaporation (DAVIDE, 1956).

Pour caractériser le régime des vents nous avons dépouillé les données de la station météorologique de Souk-Ahras. La fréquence annuelle des vents dominants par directions est donnée dans le tableau suivant:

Tableau 7: Fréquence moyenne interannuelle des vents par directions (Station Météorologique de Souk-Ahras 1992-2006)

Direction	N	NE	E	SF	S	SO	O	NO	Calme
Fréquence (%)	15.7	2.9	2.1	12.2	12.9	3.6	1.6	7.1	15.7

➤ **Couverture forestière :**

Richesse floristique

Les facteurs climatiques ont une influence considérable sur l'existence et la diversité biologique dans la région. Le climat de la région de Souk Ahras favorise le développement d'un domaine forestier très important sur un terrain très accidenté dont les pentes peuvent dépasser les 20%. La région est connue comme zone agro-forestière qui s'étend sur un grand espace.

La région de Machrouha se distingue par un couvert végétal très important formé par des plantes et arbres spécifiques au climat méditerranéen, on y trouve les forêts les plus denses de chêne-liège et chêne zeen. Le patrimoine forestier de la commune offre des niches écologiques à tous les niveaux. La flore est diversifiée et on peut citer parmi les espèces recensées (Conservation des forêts de la wilaya de Souk-Ahras):

- Le pin d'Alep, le chêne-liège et le chêne vert, qui représentent l'essence dominante qui constitue des forêts naturelles, associés à des reboisements récents, on y trouve aussi des oliviers et l'eucalyptus.
- Essence secondaire composée de genévrier Oxycédre, Calycotome, myrte, les plantes reliques (cytise, Philaria et bruyère).

Richesse faunistique

La faune terrestre rencontrée dans l'environnement forestier de la région selon la conservation des forêts de la wilaya de Souk-Ahras, est constituée de:

- **Mammifères:** sanglier, chacal, renard, lièvre, lapin, gerboise, genette, furet, porc épic, mangouste, hérisson, cerf de barbarie qui est une espèce protégée.
- **Oiseaux:** buse variable, vautour percnoptère, faucon pèlerin, huppe fasciée, perdrix gamba, caille des blés, tourterelle, chardonneret (espèce protégée), moineau, hiboux grand duc, hiboux moyen duc, pic vert, pic épeiche, geai des chênes, merle noire, mésange noire, mésange charbonnière, fauvette, serin cini, verdier, palombe, cigogne.
- **Reptiles:** tortue, lézard, couleuvre.
- En plus d'une faune considérable d'invertébrés, l'entomofaune est bien représentée.



Figure 25: Carte de la couverture forestière de la wilaya de Souk-Ahras

3- Présentation de la wilaya de El Taref

✓ Localisation géographique

Située à l'extrême nord-est de l'Algérie, la wilaya d'El Taref est comprise entre les parallèles 36°23'25" et 36°57'7" de latitude nord et 7°39'49" et 8°40'52" de longitude Est des longitudes. Issue du découpage administratif de 1984, elle s'étend sur une superficie de 2882,03 km² et comprend 24 communes. Elle est délimitée au nord par la mer méditerranée, à

l'est par la frontière algéro-tunisienne, à l'ouest par la wilaya d'Annaba, au sud-ouest par la wilaya de Guelma et au sud par la wilaya de Souk Ahras (Fig. 26).

Le littoral s'ouvre sur une large façade maritime orientée est-ouest, rectiligne en général, mais sinueuse localement avec un linéaire d'environ 90 km.



Figure 26: Localisation géographique d'El Taref

✓ Relief et Géologie

▪ Relief

Cet ensemble concerne tous les reliefs frontaliers développés au nord-est de la wilaya d'El Taref où s'encaisse une série de lacs (Tonga, Oubeïra et Mellah) et où se situe la majeure partie du parc national d'El Kala. Ce sont des reliefs qui jouent le rôle, d'une part, de liaison entre le littoral au nord et le domaine montagneux au sud et d'autre part, de liaison entre la plaine de Ben M'hidi à l'ouest et les reliefs frontaliers algéro-tunisiens à l'est. Ce domaine couvre une superficie équivalente à 20% environ de la superficie totale de la wilaya.

C'est un écosystème particulier, il se caractérise par ses reliefs où l'altitude est souvent faible à modérée, elle varie de 200 à 400 m, ex: de Kef Trebiche (256 m) et de la croupe d'El Kala à caractère collinaire, quasiment couverte par la forêt où l'altitude culmine à 175 m. Cette zone prend de l'altitude à la frontière avec la Tunisie, mais ne dépassant pas les 600 m, ex: des reliefs développés autour de Djebel Addeda qui culminent à 594 m au Djebel

Kourine. A l'ouest de Djebel Kourine et en descendant vers le lac Tonga, le relief reprend de l'altitude avec Kef Dahiret El Guelat où l'altitude varie de 315 m au nord à 513 m au sud.

Cet ensemble se caractérise aussi par la présence d'une ouverture au nord, développée entre les reliefs littoraux de Kef Trebiche à l'ouest et Djebel Seglab à l'est. Cette ouverture, grâce à la présence d'un remplissage dunaire, se trouve à une altitude de l'ordre de 101m. C'est aussi grâce à ce cordon dunaire que le lac Tonga a pu s'encaster entre les reliefs de cette zone frontalière. Toutefois, ce lac trouve trois voies de communication naturelle: deux au nord, vers la mer, grâce aux anciens chenaux d'oueds et un à l'ouest pour communiquer avec le lac Oubeïra. Ces reliefs constituent avec Kef Trebiche au nord et les reliefs frontaliers d'Oum Teboul à l'est et le domaine montagneux au sud une topographie idéale pour la formation de petites dépressions dans lesquelles se sont installés les lacs de cette zone (M.A.T.E., 2010).

▪ Géologie

La géologie de la wilaya d'El Taref se résume grossièrement dans les terrains telliens à la limite du domaine interne des Maghrébides formant l'essentiel du littoral Est Algérien. Il s'agit d'une région formée essentiellement de terrains secondaires et tertiaires surmontés par des formations néogènes et quaternaires. Ce territoire occupe la marge Est du domaine interne qui n'affleure que dans la région d'Annaba, en dehors de la wilaya d'El Taref. Ceci dit que l'ensemble du territoire d'El Taref appartient au domaine tellien externe où affleurent plusieurs sous unités nappées.

Ainsi, l'histoire géologique de cette wilaya ne débute qu'à partir du Trias et où se développent, principalement, les formations crétacées et oligocènes et marginalement les affleurements miocènes et plio-quaternaires. En effet, cette région est développée juste à la limite est et sud-est de l'accident délimitant par le sud les terrains appartenant au domaine interne.

L'examen des conditions géologiques révèle quant à lui l'existence de terrains fragiles dominés par des formations argileuses ou argilo marneuses et flyschoids localement, ce qui se traduit sur le terrain par l'importance des phénomènes érosifs, surtout ceux relatifs aux ravinements et aux mouvements de terrains. Ceci sans oublier les terrains gréseux où les phénomènes érosifs sont moins frappants que les terrains argileux (M.A.T.E., 2010).

➤ Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de la wilaya d'El Taref est très singulier par rapport au reste des régions telliennes, il se distingue par la présence d'un grand nombre de lacs et de marécages développés sur la partie basse de cette wilaya. Ils sont tous développés dans la plaine de Ben M'hidi et localement à travers les reliefs collinaires de l'extrémité nord-est de cette wilaya, à la frontière tunisienne. Cependant, à l'exception des oueds débouchant dans les lacs, la totalité du réseau hydrographique de cette wilaya s'écoule vers la mer méditerranée (M.A.T.E., 2010).

i. Les oueds

L'ensemble du territoire de la wilaya d'El Taref est drainé par plusieurs oueds principaux:

- l'oued Seybousse ;
- l'oued Mafragh ;
- l'oued Bou Namoussa ;
- l'oued Cheffia ;
- l'oued El Kébir (Est).

ii. Les lacs et marais

- Lac Tonga ;
- Lac Oubeira ;
- Lac Mellah ;
- Lac Bleu ;
- Lac des Oiseaux ;
- Marais de la Mekhada ;
- L'aulnaie de Aïn Khiar.

iii. Les barrages et retenues collinaires

- Le barrage de Cheffia,
- Le barrage de Mexa.

➤ Climat

L'estimation des paramètres climatiques de la wilaya d'El Taref est faite en utilisant les données observées par le réseau climatologique de l'A.N.R.H. (Agence Nationale des Ressources Hydrauliques) et de l'O.N.M. (Office National de Météorologie).

➤ Pluviométrie

La région de l'extrême nord-est de l'Algérie compte parmi les plus abondamment arrosées 1300 mm/an. La pluviosité dans cette région est conditionnée par deux phénomènes météorologiques importants. D'une part, les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'ouest et du nord-ouest qui, après avoir traversé l'Espagne et une partie de la méditerranée occidentale, affectent le nord-est algérien et d'autre part les dépressions qui prennent naissance en méditerranée occidentale.

Une des caractéristiques de la pluviosité dans la région réside dans sa grande variabilité annuelle, saisonnière et mensuelle, c'est une caractéristique du climat méditerranéen avec une concentration de la totalité des précipitations sur quelques mois de l'année, de novembre à avril, au cours desquels les précipitations gagnent sur l'évaporation.

Une saison sèche de mai à octobre, où les précipitations sont déficitaires par rapport à l'évaporation et le minimum annuel s'observe toujours en juillet- août.

Il est observé des pluies abondantes en hiver qui diminuent presque régulièrement au printemps et parfois quelques millimètres par mois pendant la période d'été. La partie Est de la wilaya (El Kala et Ain El Assel) est plus humide et pluvieuse que la partie Ouest où la hauteur pluviométrique annuelle dépasse les 800 mm (M.A.T.E., 2010).

➤ **Humidité relative de l'air**

Le degré d'hygrométrie est très élevé et presque constant durant toute l'année. La variation de l'humidité d'une année à une autre est très faible. Plusieurs facteurs influent sur ce paramètre: la proximité du littoral, mais aussi la présence d'une surface importante des forêts et surtout de nombreuses zones humides parmi lesquelles les aulnaies qui exercent une influence prédominante.

Il est enregistré une humidité de l'air supérieure à 70% y compris en été avec une moyenne annuelle de 75% à El Kala (M.A.T.E., 2010).

➤ **Températures**

La température moyenne interannuelle dans la wilaya d'El Taref varie entre 10°C et 18°C. Saisonnièrement, elle varie de 12°C pendant la période hivernale jusqu'à 28°C pendant la période estivale (juillet-août). Le paramètre température est fonction de l'altitude, de la distance de la mer, et de la position topographique. À mesure que l'on s'éloigne de la mer, les températures annuelles moyennes s'abaissent. Cette régression thermique s'explique par le rôle régulateur de la mer et des zones humides de la wilaya. Dans la zone montagneuse, les températures varient suivant le gradient altitudinal (M.A.T.E., 2010).

Les températures moyennes annuelles (moyenne des maxima et moyenne des minima par mois) enregistrées à la station météorologique d'El Kala, entre 1985 et 2005, sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 8: Températures moyennes mensuelles (Station El Kala 1985-2005)

Mois	J	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	Moy.An.
Tmax	13.3	15.2	16.6	17.3	19.9	23.9	26.3	27.9	27.8	25.2	20.1	15.7	20.7
Tmin	6.2	7.4	10.5	12.6	15.5	16.7	20.1	21.8	21.0	18.6	16.9	9.8	14.7
Tmoy	9.7	11.3	13.5	14.9	17.7	20.3	23.2	24.8	24.4	21.9	18.5	12.7	17.7

Source: O.N.M (Office Nationale de Météorologie)

- Tmax: Température moyenne des maxima;
- Tmin: Température moyenne des minima;
- Tmoy: Température moyenne mensuelle;
- X: Température moyenne annuelle.

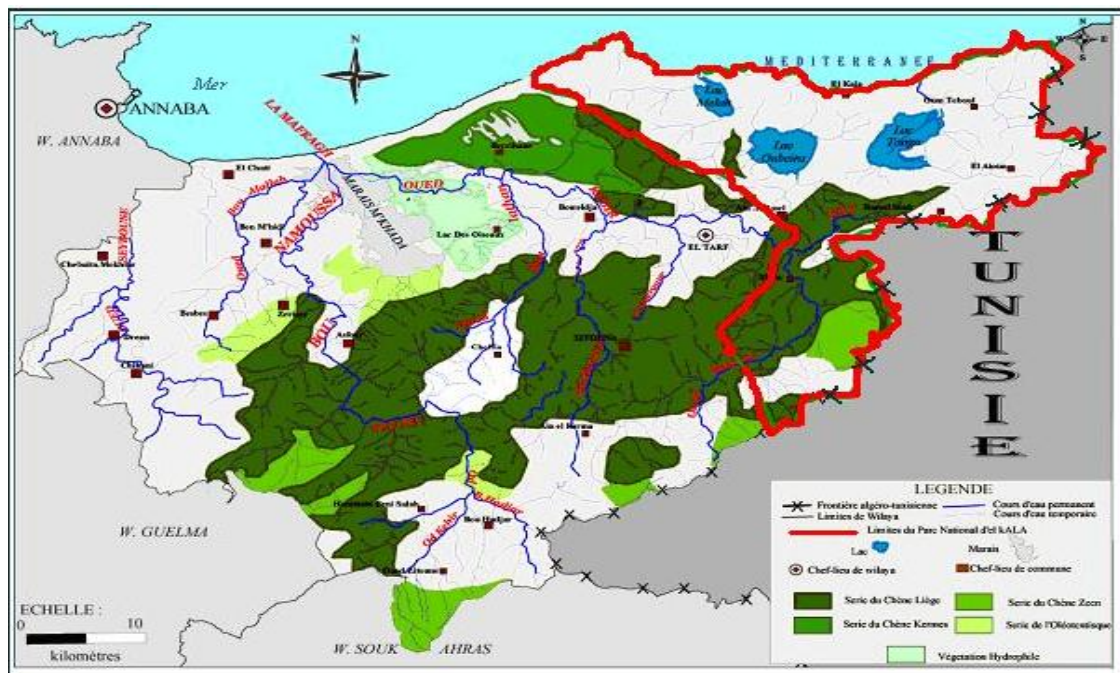
➤ Vents

Pendant la saison froide, les vents de direction nord-ouest prédominent. Durant la saison chaude, la vitesse des vents s'affaiblit, elle atteint 9 m/s au mois d'août, le vent souffle alors du nord-est en donnant une brise de mer importante. Ce sont les vents du nord-ouest qui apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique, lorsque les hautes pressions au large des Açores ont cédé le pas aux basses pressions venues de l'Atlantique. Pendant la saison estivale intervient également le sirrocco: vent d'origine saharienne qui souffle parfois de mai à octobre. Venant du sud-ouest, il peut survenir 14 jours par an, le maximum de journées étant enregistré en août, à raison de 3 jours en moyenne. Ce Sirrocco assèche l'atmosphère et favorise, avec les températures élevées, les feux de forêts (M.A.T.E., 2010).

➤ Couverture forestière

Dans son cadre biogéographique, la wilaya d'El Taref appartient au domaine méditerranéen, appelé aussi domaine méditerranéen Nord-Africain et plus particulièrement au secteur numidien (MAIRE, 1926). Sa vocation est agro-sylvo-pastorale; mais les types de végétation forestière et la flore y varient beaucoup suivant les conditions climatiques et édaphiques. Les massifs forestiers occupent une superficie de plus de 165.828,31 ha représentant un taux de couverture de 57%.

- Couverture végétale variée de 179 031 ha, composée notamment de plantes médicinales et aromatiques ;
- 62 % du territoire de la wilaya est constitué de zones montagneuses. Les arbres les plus répandus sont le chêne, le chêne zeen et le pin maritime ;
- 07 aires de détente et de loisirs forestiers ;



Le patrimoine forestier de la région est très riche ainsi il comporte:

- ✓ Des séries de chêne Kermès;
- ✓ Des Junipérais (genre de conifères Littorales, arbrisseaux à feuilles épineuses et à baies violettes);
- ✓ Séries à chêne liège, Série à chêne zen et Pinède (plantation de pins);
- ✓ Série à Oléolentisque (Olivier sauvage) associée au caroubier ainsi qu'une végétation hygrophile riche et variée.

En raison de la variation de la végétation, la faune terrestre est très variée. Parmi les espèces présentes et protégées de la région nous citerons:

- ✓ Avifaune: avocette, cigogne blanche et noire, cormoran huppé, échasse blanche, flamand rose, oie cendrée, poule sultane, sarcelle marbrée, sterne hansel, grand cormorant, etc.
- ✓ Rapaces: balbuzard, busard des roseaux, busard cendré, vautour fauve, buse féroce, aigle botté, aigle criard, faucon pelerine, etc.
- ✓ Mammifères: cerf de berbérie, phoque moine, loutre, lynx, hyène rayée, genette, porc-épic, belette, mangouste, sanglier, lapin, chacal et renard.

Chapitre 3

Evaluation des résultats de dénombrement du cerf de Berbérie à l'état naturel dans les régions de Souk Ahras, Guelma et d'El Taref

1- Résultats du dénombrement au brame au niveau de la région Est du pays

Le cerf de barbarie est en voie d'extinction en Algérie. Le braconnage et les incendies des trois dernières décennies en sont les principales causes qui ont fait que le nombre de cette espèce animale est réduit à quelques têtes seulement. C'est la conservation des forêts de Guelma qui l'a confirmé à la presse nationale (Quotidien El Watan, au vu des derniers comptages au brame. La réserve naturelle du cerf de Berbérie se situe à Guelma, plus précisément dans le massif de Beni Salah à l'extrême est algérien. Malgré les efforts pour préserver cette réserve qui s'étend sur 2200 hectares, le massacre de cette espèce continue.

Dans une déclaration à El Watan, le chef de service en charge du dossier à la Conservation des forêts a confié: « Comme chaque année, en période de rut, durant le mois de septembre, nous effectuons un comptage au brame. Ce que nous avons constaté, c'est qu'il y'a eu une régression notable ». Il a précisé: «entre 1989 et 1992, nous avons compté à l'oeil nu jusqu'à 102 têtes. Ce chiffre est passé avec la method estimative de comptage au brame, d'une vingtaine de specimens en 2012 à de rares écoutes avérées à nos jours, don't le dernier en date remonte au 8 et 9 septembre dernier. Le phénomène des incendies et du braconnage onr décimé cette espèce».

Ainsi, forece est de constater que malgré l'étendue du massif boisé de Beni salah, dans l'extrême est algérien, avec 7300 ha dans la wilaya de Souk ahras, 8000 ha à el Taref et 8000 autres hectares à Guelma, dont 2200 ha supposes protégés, la preservation et encore moins un repeuplement n'a été opéré.

L'estimation de la population totale en Algérie se présente comme suit dans la région nord-est:

Tableau 9: Denombrement de Cerf de Berbérie dans la région nord-est en 2004.

Années	Guelma	El Tarf	Souk Ahras
2004	43	07	04

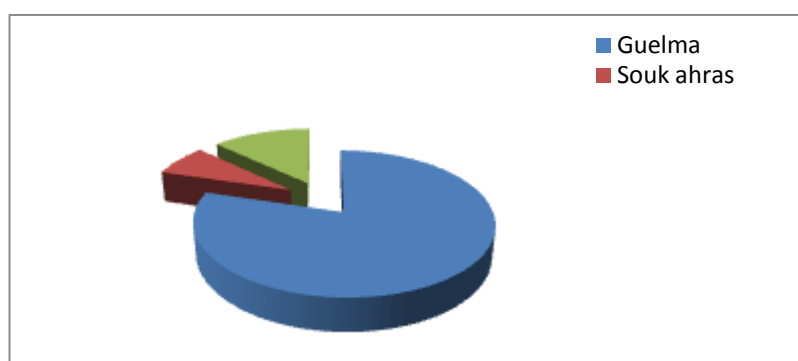


Figure 28: Secteur de dénombrement du cerf de Berbérie dans la région nord-est en 2004.

Nous remarquons que la wilaya de Guelma enregistre cette année le taux le plus important de dénombrement de cerf.

Le tableau 10 ci-dessous présente l'ensemble des observations directes du cerf de Berbérie dans toute la wilaya d'El Taref de l'année 2000 jusqu'en Avril 2007. Ceci renseigne en effet sur la rareté de cette espèce qui ne cesse de régresser au fil des années.

Année	Cerf(mâle)	Biche	Faon	Brames
2000	03	13	-	-
2001	03	03	01	-
2002	-	-	-	-
2003	-	01	-	-
2004	-	-	-	07
2005	-	-	-	-
2006	02	01	-	-
28-29 et 30/04/2007	02	02	-	-

Tableau 11: Résultats du dénombrement au brame au niveau de la région Est du pays en 2018

WILAYA	Effectif dénombré	
	Cerfs de place	Cerfs rivaux
Guelma	13 dont 6 à l'intérieur de la Réserve	00
Souk Ahras	05	00
El Taref et PNEK*	02	00
Total	20	00

* PNEK : Parc National d'El Kala

Les dénombrements de l'année en cours ont permis de recenser un total de 20 cerfs de place. La wilaya de Guelma a enregistré l'effectif le plus important, 13 cerfs de place dont 06 à l'intérieur de la Réserve. La wilaya de Souk Ahras a connu une diminution des effectifs de cerfs de place et des rivaux comparativement à l'année passée 2017, 05 cerfs de place ont été dénombré en 2018. Le Parc National d'El Kala (PNEK) a enregistré un effectif de 2 cerfs de place.

2-Résultats de dénombrement

Tableau 12: Résultats de dénombrement de la région Est du pays à l'année 2019

Wilaya	Effectif de cerfs de place dénombré
Guelma	07 dont 4 à RNBS*
Souk Ahras	06
PNEK et El Taref	Absence de résultats
Total	13

* RNBS: Réserve Nationale de Beni Salah

La comparaison des résultats obtenus cette année et ceux de l'année passée montre une nette régression des effectifs de mâles de place notamment dans la région de Beni Salah, expliqué par l'existence du phénomène de braconnage à outrance dans cette région qui représente le refuge des derniers cerfs à l'état naturel.

Tableau 13: Résultats de dénombrement de la région Est du pays à l'année 2020.

wilaya	Effectif dénombré
Guelma	10 dont 3 à RNBS
Souk Ahras	02
PNEK et Taref	04
Total	16

3- Evolution des effectifs des cerfs de place de 2013 à 2020

Tableau 14: Evolution des effectifs des cerfs de 2013 à 2020

Année Wilaya	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Guelma	13	14	9	9	12	13	7	10
Souk Ahras	3	6	7	5	9	5	6	2
El Taref/PNEK	3	4	4	1	1	2	Absence de résultats	4
Total	19	24	20	15	22	20	13	16

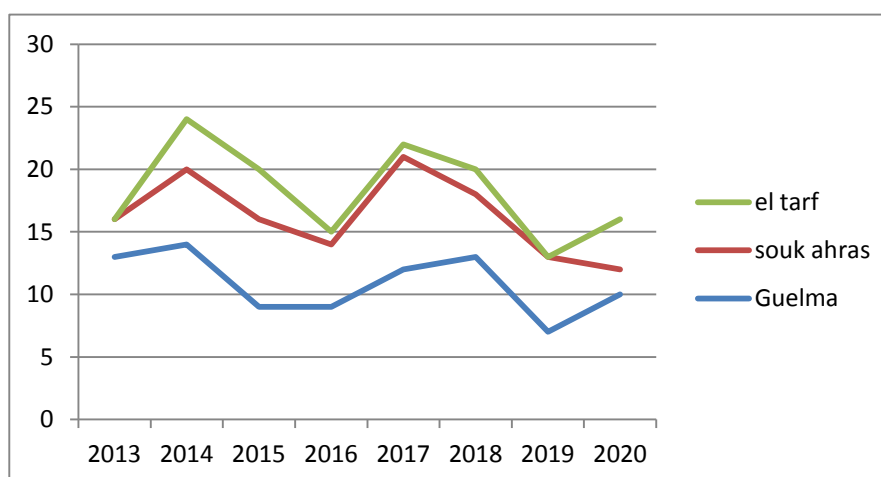


Figure 29: Courbe d'effectifs de dénombrements de cerfs de Berbérie dans les wilayas de Guelma, Souk Ahras et d'El Taref de 2013 à 2020

La lecture de l'évolution des effectifs des cerfs durant les huit dernières années nous mène à dire que les effectifs ont tendance à régresser. La cause principale de ce déclin est expliquée par le phénomène du braconnage qui persiste encore à l'état naturel.

Discussion des résultats

Les travaux de recherche sur la bio-éco-éthologie du cerf de Berbérie menés sur plusieurs années (2013-2020) dans l'extrême région est de l'Algérie, révèlent une tendance régressive des populations du cerf élaphe. La cause principale du déclin des effectifs est le phénomène du braconnage (KHATAOUI, 2018). Mais d'après le même auteur, et à l'exception de la région d'Ain Zana, il est constaté à travers les opérations de dénombrement au fil des années, une régression significative du nombre des cerfs bramants, conséquence du braconnage, mais aussi de la fragmentation des habitats induite surtout par les incendies et par la migration des cerfs vers d'autres territoires notamment la Tunisie. D'après l'auteur, le faible nombre de cerf bramant peut être dû au dénombrement lui-même ayant débuté probablement après la période de pic du brame, c'est l'explication première que nous pouvons donner au résultat obtenu dans la région d'El Aioun, le nombre de cerf bramant a chuté de 4 en 2014 à 1 en 2017 ; ce qui est problématique. En effet, les deux dernières années (2016 et 2017) les opérations de dénombrement dans la région de Taref ont été effectuées en mois d'octobre c'est-à-dire vers la fin du rut. Cette régression serait-elle due qu'à ces deux seuls facteurs anthropiques, ou bien y'aurait-il d'autres éléments de réponse à tel constat? Pour mieux expliquer la situation dans sa globalité, l'auteur n'a pas omis de mettre en exergue un élément pas des moindres et qui est l'approche suivie dans le dénombrement des effectifs. En effet, selon lui la méthode des écoutes nocturnes du brame en réalité ne permet pas d'apprécier les effectifs du cerf, mais elle définit principalement un indicateur sur le potentiel reproducteur représenté par le nombre de cerfs bramants. Cette méthode nous renseigne sur la répartition des populations naturelles et les tendances sur leur dynamique. La technique de dénombrement utilisée sur la partie nord-est Algérien et qui représente l'aire de répartition naturelle du cerf de Berbérie est basée sur les particularités comportementales du cerf. Il l'explique si bien "En fait, cette technique doit être combinée avec la technique de comptage par corps des cerfs et biches sur les zones de brame à l'aide de phares pour déterminer les densités sur les zones du brame". Ce qui sous-entend qu'une approche intégrant toutes les techniques possibles à la période adéquate de la vie du cerf, pourrait être menée et serait d'un grand apport, si cela ne génère pas des dérangements pour les populations de cette espèce dans son milieu naturel, surtout si l'on sait

qu'une protection stricte lui est consacrée à cette espèce (KHATAOUI, 2018). Mais, selon toujours cet auteur, 'à l'évidence, le déclin des cerfs dans la région de Beni Salah, 14 cerfs en 2014 et 9 seulement en 2016 et 12 en 2017 ne peut s'expliquer que par le phénomène migratoire, primo en raison de phénomène du braconnage occasionnant en conséquence, une perturbation très importante de la population de cerfs, ce qui pourrait y empêcher toute sédentarisation de l'espèce et secundo à cause des incendies répétés notamment celui de l'année 2017 qui a pratiquement ravagé les habitats préférés du cerf dans la région, et le dérangement causé par les bergers qui laisse leurs troupeaux concurrencer l'espèce pour la nourriture notamment et le refuge''.

Conclusion

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

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

Un programme régional avec la création de parcs transfrontalier algéro-tunisien constitue l'un des meilleurs moyens pour l'élaboration d'une politique commune de protection et pour mettre à l'abri le cerf de Berbérie (KHATAOUI, 2018 et CCZ, 2017).

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

- Mettre en place une base de données afin de recenser les suspicions et les cas avérés de braconnage dans ces régions ;
- Réaliser des documents techniques et des panneaux rappelant la législation relative à la protection de cerf ;

- Organiser des réunions avec l'ensemble des acteurs de la lutte anti-braconnage (Gendarmerie, Police, Forestiers et Douanes) pour la mise en place de méthodes de lutte et présenter également les données diverses braconnage compilées dans la base de données afin d'orienter les patrouilles de surveillances ;

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

Références bibliographiques

- ABROUGUI M., 2002-** *Programme pour l'Afrique du Nord, projet éducation et conservation de la biodiversité.* UICN, T. 59, 12p.
- ALIK A., 2010-** *Résultats préliminaires du projet de réintroduction du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus BENETT., 1833) dans la forêt de l'Akfadou.* Mém. Master en Sciences Naturelles de l'Environnement, Université A. MIRA, Béjaia, 51p.
- AMADOU OUMANI A., 2002-** *Contribution à l'étude du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus, Bennett., 1833), régime alimentaire et recensement de la population dans la réserve de Mhebes, mensuration des bois et répartition dans les Mogods.* Mém. DEA. Sci. Envir., Univ. 7 nov., Carthage, Tunisie, 125p.
- AMADOU OUMANI A., 2006-** *Ecobiologie du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus) en Kroumirie Mogods (Tunisie).* Thèse de doctorat Sci ; Université du 7 Novembre à Carthage, 221p.
- AULAGNIER S., 1992 -**Zoogéographie des mammifères du Maroc : de l'analyse spécifique à la typologie de peuplement à l'échelle régionale. Thèse Doct. Etat Sci., Univ. Montpellier II, E.P.H.E., 236p.
- BEN SAFIA N., 1990-** *Contribution à l'étude de la capacité d'accueil du milieu- besoins alimentaires du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus, Benett., 1833).* Mém. I'Ing. Agro., INA- El-Harrach, Alger, 96p.
- BONNET G. et KLEIN F., 1991-** *Le Cerf.* Faune sauvage. Ed. Hatier, Paris, 264p.
- BOUMATI A. et DEHILIS K., 2004-** *Contribution à l'étude phyto-écologique d'une partie de la forêt de l'Akfadou pour la réintroduction du cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus, Benett., 1833).* Mém. Ing. Agr. U.S.T.H.B, 44p.
- BOUMAZOUZI S., HAMADI F. et LEFKIR S., 2005 -** *La dimension humaine dans la gestion des populations du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus Bennett., 1833) en vue de sa réintroduction dans la Wilaya de Skikda (Algérie).* Mém. Ing. U.S.T.H.B., 148p.
- BRELURUT A., PINAGARD A. et THERIEZ M., 1990-** *Le cerf et son élevage. Alimentation. Techniques et pathologie.* Ed. Maison Alfort, Paris, 144p.
- BUBENIK A. B., 1989-** Sociobiological versus Hunter's Viewpoints on Antlers and horns *In* *Trense W., 1989: Big Game of the World- Paul Parey, Hamburg, :355-380.*
- BURTHEY A., 1991-** *Etude du régime alimentaire du cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus Bennett., 1833).* Dipl. Eco. Prat. Haut. Etu., Montpellier, 91p.

- BURTHEY F. et BURTHEY A., 1989-** *La sauvegarde du cerf de Berbérie (Cervus elaphus Barbarus) en Algérie : Bilan et perspectives : 37-44.*
- CHERIFI R., 2013-** *Analyse des préférences alimentaires printanières et estivales d'une population réintroduite de cerf de Berbérie (Cervus elphus barbarus, Bennett1833) dans la forêt de l'akfadou (Wilayas Béjaia et Tizi-Ouzou), Algérie. Mém. Ing. Agro., U.M.M.T.O., 68p.*
- CRIGEL M.H., BALLIGAND M. et HEINEN E., 2001-** Les bois de cerf. *Rev. Litt. Sci. Ann. Méd. Vét. 145: 25-38.*
- DAJOZ R., 2000-** *Précis d'écologie.* Dunod, Paris, 610 p.
- DAVIDE L., 1956-** *Etude géologique sur le mont de Medjerda ; la wilaya de Souk-Ahras.*
- DJEFFEL A., 2005-** *Etude agro pédologique de la wilaya de Souk-Ahras.*
- DRIRA N., 1996-** *Contribution à l'étude des paramètres hématologiques et biologiques sanguins chez deux espèces de Cervidés : Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus) et Cerf Daim (Dama dama) en Tunisie. Thèse Méd. Vét., Eco. Nat. Vét. Sidi Thabet, 63p.*
- FENNI F. et BRAOUNI L., 2017-** *Bio-éco-éthologie post-lâcher du Cerf de Berbérie Cervus elaphus barbarus dans le massif forestier de l'Akfadou (Béjaia-Algérie).* Mém. Master académique Sci. Forest., Fac. SNV, Univ. Blida, 90p.
- FICHANT R., 2003-** *Le Cerf, biologie, comportement, gestion.* Ed. Gerfaut, Paris, 240p.
- GOUICHICHE M. et LAHMAR B., 2006-** La réintroduction du cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus BENETT., 1833) dans l'Akfadou: resultants preliminaries. *La lettre Cynégétique, Centre Cynégétique de Zéralda, n° 3, juin 2006, pp: 6-13.*
- GOUICHICHE M., 2006-** La réintroduction du cerf de Berbérie dans la forêt de l'Akfadou (Cervus elaphus barbarus Bennett., 1833). *La lettre cynégétique, Centre Cynégétique de Zéralda (Alger), n°04, 26p.*
- Kacem S.B.H., Müller H.P. et Wiesner H., 1994 -** *Gestion de la faune sauvage et des parcs nationaux en Tunisie : Réintroduction, gestion et aménagement.* Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Tunis, 305 p.
- KHADRAOUI D., 2005-** *Contribution à l'étude de la dimension humaine dans la gestion du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus) au parc National d'El Kala.* Mém. Ing. Sci. Biol., Univ. M/ Mammeri, Tizi Ouzou, 84 p.
- KHAMANN H., 1959-** Notes sur le statut actuel de quelques mammifères menacés dans la région méditerranéenne. *Mammalia, 23, 2: 329-331.*

- KHAMMES N. et LAOUFI H., 2006** -*Contribution à l'étude de la dimension humaine dans la gestion du Cerf de berbérie (Cervus elaphus barbarus, BENNETT., 1833) dans le massif forestier de l'Akfadou.* Mém. Ing. Sci. Biol., Univ. M/Mammeri, TiziOuzou, 81 p.
- KHAMMES-TALBI N., 2014**- *Composition et fluctuations du régime alimentaire d'une population réintroduite du Cerf de Berbérie Cervus elaphus barbarus (Bennett., 1833) dans la forêt de l'Akfadou.* Mém. Magist. Sci. Biol. Univ. Tizi-ouzou, 89p.
- KHATAOUI S., 2018**- *Evaluation et analyse des résultats de dénombrement des populations du Cerf de Berbérie (Cervus elaphus barbarus Benett, 1833) à l'Est Algérien.* Mém. Master académique, Sci. Forest. Fac. SNV., Univ. Blida 1, 70p.
- LAMONTAGNE G. et Potvin F., 1994**- L'espèce, son habitat et sa gestion. *D.F.H.NO.CAT. : 3631-97-04.*
- LUDET C.J., SCHRODER W., ROTTMAN O. et KUEHN R., 2004** - Mitochondrial ADN phylogeography of deer (*Cervus elaphus*). *Moll. Phylogenet. Evol, 31 : 1064-1083.*
- MAIRE R., 1926**- *Principaux groupements végétaux d'Algérie.* Alger, MARA, 12p.
- MEYER P., 1972**- *Zur biologie okologie des atlashirshes Cervus elaphus barbarus, 1833.*
- MULLER H.P. et HAJIB S., 1996**- La réintroduction du Cerf de Berbérie au Maroc. *Terre et vie, n°82, 7p.*
- PITRA C., Ficael J., Mieijaard E. et Grouves C., 2004**- Evolution and phylogeny of Old word Deer. *Molecular Phylogenetic Evolution 33: 880 - 895.*
- PUTMAN R. J., 1988**- *The Natural History of Deer.* Christopher helm Publishers, Kent. 224p.
- RAHMANI C., 2000**- *The report on the environmental state and future Algeria, 118p.*
- ROLLAND Ch., 2003**- Le statut du cerf (*Cervus elaphus*) dans le département des Alpes maritimes. Thèse Doc. Vét., Univ. Paul-Sabatier, Toulouse, 179p.
- SALEZ P., 1954**- *Les Cervidés Africains. Le grand livre de la faune Africaine et de chasse.* Ed. Schmidt, Zürich et Kister, Genève : 158-160.
- SALEZ P., 1962**- *Revue officielle DGF « Vulgarisation Agricole » Novembre 1962, 68p.*
- ZANELLA G., 2007**- *Tuberculose bovine dans une population de cerfs et de sangliers sauvages (épidémiologie et modélisation).* Thèse Doc. santé publique, Univ. Paris XI, 197p.
- ZOUAIDIA H., 2006**- *Bilan des incendies de forêts dans l'Est Algérien : cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk Ahras.* Mém. Magist. Ecolo. Envir., Univ. Mentouri, Constantine, 109 p.