

## INVENTAIRE DES CERFS DE BARBARIE PAR LA MÉTHODE DES FÈCES ET DE BRAME DANS LES RÉSERVES D'EL FEIDJA ET MHEBÈS EN TUNISIE

**Abdoulaye AMADOU OUMANI<sup>1\*</sup>, Boubé MOROU<sup>1</sup>,**  
**Sitou LAWALI<sup>1</sup> et Patricia AISSA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> UMR Système d'Elevage et Ecologie de la Faune Sauvage, Université de Maradi, BP 465 Maradi, Niger

<sup>2</sup> Laboratoire de Biosurveilance de l'Environnement, Faculté des Sciences de Bizerte, 7021 Zarzouna Bizerte, Tunisie

---

\* Correspondance, e-mail : [aoumani@gmail.com](mailto:aoumani@gmail.com)

### RÉSUMÉ

L'inventaire des cerfs dans les réserves de Mhebès et El Feidja situées au Nord-Ouest de la Tunisie, a été réalisé suivant deux méthodes indirectes. La première a consisté à inventorier les cerfs bramant et la seconde a consisté d'une part en la détermination du taux de défécation et d'autre part à compter les piles de crottes dans des lots échantillons choisis au hasard dans les différents habitats présents dans les sites d'étude. Il ressort de cette étude que le taux de défécation des cerfs de Barbarie est de  $D = 10,54 \pm 0,84$  piles / individu / jour en hiver et de  $D = 21,60 \pm 9,63$  piles / jour / cerf au printemps. La méthode des crottes a permis d'estimer l'effectif des cerfs dans la réserve de Mhebès à environ  $57,87 \pm 14,83$  individus, soit une densité de  $15,14 \pm 3,88$  individus / km<sup>2</sup> et dans la réserve d'El Feidja à  $74,94 \pm 42,26$  individus, soit une densité moyenne de  $17,97 \pm 10,13$  individus / km<sup>2</sup>. Les résultats du dénombrement par la méthode de brame ont permis d'estimer l'effectif des cerfs bramant à 8 en 2002 et à 11 en 2003 à El Feidja et à 8 en 2002 et 11 en 2003 à Mhebès. Les effectifs du cerf de Barbarie dans nos sites d'étude, ne sont guère satisfaisants compte tenu du nombre d'années consacrées à la protection de cette espèce de manière stricte. Il va donc falloir agir rapidement pour élaborer un plan d'aménagement et de gestion de l'espèce.

**Mots-clés :** *cerf de Barbarie, dénombrement, taux de défécation, crottes-brame, Kroumirie-Mogods.*

**ABSTRACT****Barbary deer census by faecal pellet and roaring counts in El Feidja and Mhebès reserves in Tunisia**

The inventory of deer in the reserves of Mhebès and El Feidja located at the North-West of Tunisia, was carried out according to two indirect methods. First consisted in inventorying the stags roaring and second consisted on the one hand of the determination of defecation rate and on the other hand to count the faecal pellet in samples batches chosen randomly in the various habitats present in the sites of study. It comes out from this study that the rate of defecation of Barbary deer is of  $D = 10.54 \pm 0.84$  piles / individual / day / deer in winter and of  $D = 21.60 \pm 9.63$  piles / day / deer in spring. The method of fecal pellet count made it possible to estimate the manpower of the stags in the reserve of Mhebès at approximately  $57.87 \pm 14.83$  individuals, either a density of  $15.14 \pm 3.88$  individuals/km<sup>2</sup> and in the reserve of El Feidja to  $74.94 \pm 42.26$  individuals, or an average density of  $17.97 \pm 10.13$  individuals / km<sup>2</sup>. The results of the inventory by the method of roar made it possible to estimate the number of the stags roaring at 8 in 2002 and 11 in 2003 in El Feidja and with 8 in 2002 and 10 in 2003 in Mhebès. Number of the barbary deer in our sites of study, are hardly satisfactory taking into account the number of years devoted to the protection of this species in a strict way. It will thus be necessary to act quickly to prepare a plan of installation and management of the species.

**Keywords :** *Barbary deer, defecation rate, faecal pellet, roaring, Kroumirie-Mogods.*

**I - INTRODUCTION**

Le cerf de Barbarie, *Cervus elaphus barbarus*, animal endémique de l'Afrique du nord et figurant parmi les espèces protégées de Tunisie, est classé à risque par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature [1]. C'est pourquoi la connaissance de son effectif paraît capitale et indispensable à la conservation et la gestion de l'espèce. Un tel type d'étude peut fournir également des informations sur l'habitat préférentiel du cerf et sur son évolution dans l'espace et indirectement dans le temps. La connaissance de l'effectif d'une population représente une donnée de base surtout pour des espèces animales soumises à un plan de gestion ; cette estimation nécessite cependant le plus de précision possible [2]. Malgré la diversité des techniques de dénombrement employées chez différents ongulés [3], leur effectif reste difficile à estimer [2] en raison de plusieurs contraintes environnementales. L'importance de la couverture végétale dans la région de Kroumirie-Mogods rendant impossible le comptage

total des animaux, nous avons procédé au recensement indirect par la méthode des fèces et des écoutes de brames. Ces derniers sont proportionnels au nombre d'individus présents dans le site et présentent l'avantage de fournir la tendance spatio-temporelle de la population ; ces indices n'ont qu'un seul inconvénient, celui de leur grande variabilité spatiale. La technique des crottes, très utilisée dans le dénombrement d'une population vivant dans un milieu fermé, par des chercheurs européens comme [4, 5] ou canadiens comme [6]. Trois grands volets y ont été abordés dans le présent article : l'estimation du taux de défécation dans l'enclos d'exposition d'El Feidja, l'évaluation de la densité des cerfs dans les réserves d'El Feidja et de Mhebès et enfin la variation saisonnière de la densité des crottes dans les deux réserves. Quant à la méthode brame très efficace pour déterminer la tendance de la population dans un milieu forestier assez dense [5, 7] comme celui de Kroumirie-Mogods. Les écoutes de brame, combinées aux observations directes à l'aube et au crépuscule peuvent permettre d'estimer l'effectif des mâles adultes dans la zone d'étude [8].

## II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'inventaire des cerfs a été effectué d'une part à partir des comptages des fèces et d'autre part à partir des écoutes des brames dans la réserve de Mhebès d'une superficie de 382 Ha, située à 123 km, au nord-ouest de Tunis et dans le parc d'El Feidja situé à 190 km de Tunis.

### II-1. Inventaire par la méthode des crottes

#### *II-1-1. Détermination du taux de défécation*

La détermination du taux de défécation, débutée le 10 / 01 / 2003 a été réalisée à El Feidja dans l'enclos de 3 Ha abritant 43 cerfs. Trois parcelles de superficie respective ont été considérés 1225 m<sup>2</sup>, 1050 m<sup>2</sup>, 900 m<sup>2</sup>, en hiver et deux au printemps de 75 m<sup>2</sup> de surface. Nous avons dans chaque lot effectué un déblaiement total. La méthode de déblaiement est simple et consiste à parcourir le lot en scrutant à 1m de gauche à droite ; chaque pile rencontrée est systématiquement ramassée. Ces lots ont fait l'objet d'un comptage quelques jours après le déblaiement, c'est-à-dire le 24 / 1 / 03 pour le premier comptage. Donc connaissant le nombre de cerfs dans l'enclos (N = 44), le nombre de jours après le déblaiement, la surface de l'enclos et des lots échantillons, il sera facile de déterminer le taux de défécation à partir de la **Formule** :

$$N = \sum ni S / s D t \quad (1)$$

en tirant D nous obtenons :

$$D = S \sum ni / N t s \quad (2)$$

*D est le taux de défécation ; t est le temps écoulé entre le déblaiement et le comptage des lots échantillons ; N est l'effectif des cerfs ; ni est le Nombre de piles de crottes par lot ; S est la Surface totale de la réserve en Ha ; s est la Surface du lot échantillon*

### **II-1-2. Détermination de la densité moyenne des piles de crottes**

Le principe de la méthode consiste dans un premier temps à effectuer un déblaiement des lots minutieusement choisis de façon à ce que tous les habitats se trouvant dans le site d'étude soient concernés. Après déblaiement, ces lots ont fait l'objet de comptage qu'une fois par mois. Le dénombrement consiste à compter toutes les piles de crottes ayant un nombre minimum de 10 crottes de même taille, couleur et forme [9], trouvées dans des lots rectangulaires de 75 m<sup>2</sup>. Pour être comptée, une pile doit avoir au moins la moitié des crottes située à l'intérieur de la parcelle considérée (fèces déposées par un animal en mouvement). La taille et le nombre des lots échantillons sont des paramètres importants dans le dénombrement par la méthode des crottes, ainsi un grand nombre de transect de petite taille est préférable à un petit nombre de grands lots échantillons [10].

Pour permettre de représenter tous les types d'habitats, un ratissage systématique des différents habitats a été effectué avant la mise en place des lots échantillons. Les lots échantillons choisis au hasard doivent être proportionnels à la taille des différents types d'habitats se trouvant dans la zone d'étude [11]. Nous avons identifié 5 types d'habitats à El Feidja et 4 types à Mhebès. Au total, nous avons retenu 12 lots échantillons dans la réserve d'El Feidja de 417 Ha (**Figure 1**). Ces lots sont distribués comme suit :

- 4 lots dans les futaies (140 Ha) ;
- 4 lots dans les secteurs anciennement incendiés (160 Ha) ;
- 2 lots dans les secteurs récemment incendiés (40 Ha) ;
- 1 lot dans les maquis (37 Ha) ;
- 1 lot dans les zénaies (40 Ha).

Ces lots ont fait l'objet de comptages de piles de crottes du mois de Mars 2003 à Janvier 2004 à raison d'un comptage par mois pour chaque lot échantillon. Pour la réserve de Mhebès de 382 Ha, les 10 lots choisis sont répartis comme suit :

- 1 lot dans les clairières (16 Ha) ;
- 3 lots dans les maquis (137 Ha) ;
- 1 lot dans les pinèdes (33,5 Ha) ;
- 5 lots dans les subéraies (195 Ha).

Ces lots ont fait l'objet de comptages mensuels d'Avril 2003 à Février 2004 à raison d'un comptage par mois pour chaque lot échantillon. Connaissant le taux de défécation (D) du cerf par jour (nombre de piles de crottes produites par jour par un cerf), il est facile de connaître la relation entre les piles de crottes comptées et l'effectif de cerfs dans les deux réserves. La *Formule* qui permet d'estimer le nombre de cerfs (N) est la suivante :

$$N = \sum ni S / s D t \quad (3)$$

Nous avons calculé N pour chaque type d'habitat, puis nous avons additionné les résultats pour estimer le nombre moyen de cerfs dans la réserve. La densité globale ou saisonnière des piles de crottes par habitat a été calculée en faisant la moyenne des piles de crottes trouvées dans chaque lot se trouvant dans l'habitat durant toute la période de l'étude ou la saison considérée.

## **II-2. Méthode du brame**

### ***II-2-1. Dénombrement***

Le comptage au brame est une méthode assez consensuelle dans la mesure où tous les protagonistes peuvent participer au dénombrement et permettre parfois de résoudre des conflits entre eux [12]. Les écoutes des brames ont commencé à partir de la mi-Septembre 2002 et 2003, à raison de deux séances d'écoutes par site. Les postes d'écoutes ont été préalablement choisis en vue d'un recouvrement total de la zone d'étude. A chaque groupe est attribué un poste d'écoute, dont la position est stratégique. Les mêmes positions d'écoutes ont été conservées dans les sites considérés pour les deux années de recensement. Le matériel utilisé se compose d'une montre bien réglée, d'une boussole et d'une fiche de relevés. Les cerfs étant de mœurs nocturnes, les écoutes commencent au début du crépuscule à partir de 18h00 ou 18h30 jusqu'à 20h00 ou 20h30.

Les deux heures d'écoute sont subdivisées en intervalles de dix minutes [13]. Chaque groupe doit durant l'intervalle de temps d'écoute du brame noter la direction du cerf bramant [13] ainsi qu'estimer approximativement la distance le séparant de l'animal. En cas d'observation directe, le sexe et l'âge de l'animal sont notés sur une fiche spécifique. A la fin de chaque écoute, les résultats sont discutés et reportés sur une carte afin de dégager le nombre de cerfs bramant et leur emplacement. La position du cerf est obtenue par la méthode de triangulation dans le cas où les observateurs des trois postes d'écoute ont entendu le brame de façon à ce que les directions des sons décrivent un triangle. Le centre du triangle obtenu est considéré comme étant la position de l'animal qu'on appelle « Le point fixe ». Les indices des cerfs

bramant ont été calculés en faisant le rapport du nombre d'adultes dénombrés sur le territoire couvert. Nous avons tenté à partir des écoutes de 2003 et 2004 et de celles effectuées par [14], de voir l'évolution des cerfs bramant. Mais des réserves ont été émises par [15] sur la fiabilité des résultats, car d'après ces auteurs, la pression des écoutes comme la date du comptage sont susceptibles de générer des différences significatives. Pour l'estimation de l'effectif, il est supposé pour chaque brame correspond un groupe de cerf. La taille moyenne des groupes de cerfs est estimée à 3 individus par harde selon [8].

### **III - RÉSULTATS**

#### **III-1. Indices d'abondance relative par la méthode des crottes**

##### ***III-1-1. Taux de défécation dans la réserve d'El Feidja***

Le taux de défécation des cerfs a été déterminé uniquement en hiver et au printemps, saisons durant lesquelles la décomposition des crottes est assez lente. En hiver 2003, le taux de défécation du cerf dans l'enclos d'exposition d'El Feidja a été plus important au mois de Janvier ( $11,39 \pm 0,66$  piles / individu / jour) qu'au mois de Février ( $9,70 \pm 0,47$  piles / individu / jour). Le test de Kruskal-Wallis a révélé une différence significative entre ces deux taux de défécation ( $\chi^2 = 3,85$  ;  $ddl = 1$  ;  $p = 0,050$ ). Le taux moyen de défécation hivernal a été estimé à  $D = 10,54 \pm 0,84$  piles / individu / jour soit environ 11 piles / jour / cerf. Au printemps 2003, le taux de défécation a été plus important au mois de mars ( $23,64 \pm 12,61$  piles / individu / jour) qu'au mois d'avril ( $19,57 \pm 10,14$  piles / individu / jour) (**Tableau 13**). Mais aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux taux mensuels de défécation ( $\chi^2 = 0,60$  ;  $ddl = 1$  ;  $p = 0,439$ ). Le taux de défécation moyen pour le printemps a alors été estimé à  $D = 21,60 \pm 9,63$  piles / jour / cerf soit environ 22 piles / individu / jour. Les cerfs ont déféqué davantage au printemps qu'en hiver. La comparaison par le test de Kruskal-Wallis a montré une différence saisonnière significative entre ces deux taux de défécation ( $\chi^2 = 6,54$  ;  $ddl = 1$  ;  $p = 0,011$ ).

##### ***III-1-2. Variations des densités moyennes des piles de crottes selon l'habitat Réserve d'El Feidja***

En hiver, l'effectif global des cerfs dans la réserve d'El Feidja, estimé en retenant un taux de défécation de  $D = 11$  piles / individu / jour a atteint  $69,71 \pm 38,34$  individus par la méthode des crottes soit une densité de  $16,71 \pm 9,19$  individus / km<sup>2</sup>. Au printemps, le nombre de cerfs dans la réserve d'El Feidja, évalué à partir du taux printanier de défécation

(D = 22 piles / individu / jour) a été de  $80,17 \pm 46,18$  individus par la méthode des crottes, soit une densité de  $19,25 \pm 11,07$  individus / km<sup>2</sup>. La comparaison de ces deux effectifs totaux saisonniers pour l'hiver et le printemps par le test ANOVA n'a pas montré de différence significative ( $df = 1$  ;  $F = 1,88$  ;  $p = 0,206$ ). Ce qui nous permet alors d'estimer l'effectif moyen des cerfs dans la réserve d'El Feidja à  $74,94 \pm 42,26$  individus, soit une densité moyenne de  $17,97 \pm 10,13$  individus / km<sup>2</sup> dans la réserve d'El Feidja.

- *Réserve de Mhebès*

Comme dans le cas d'El Feidja, le dénombrement se limitera aux deux saisons de l'hiver et du printemps, dans les trois habitats considérés. En hiver 2003, l'effectif des cerfs a été estimé à  $67,67 \pm 10,68$  individus dans la réserve de Mhebès par la méthode des crottes soit une densité de  $17,71 \pm 2,79$  individus / km<sup>2</sup>. Au printemps, l'effectif des cerfs dans cette même réserve a été évalué à  $48,08 \pm 18,99$  individus par la même méthode, soit une densité de  $12,58 \pm 4,97$  individus / km<sup>2</sup> dans la réserve de Mhebès. La comparaison de ces deux effectifs moyens de cerfs n'a pas montré de différence saisonnière significative par le test ANOVA ( $F_{1,4} = 0,959$  ;  $p = 0,383$ ). L'effectif des cerfs dans la réserve de Mhebès par la méthode des crottes a donc été estimé à environ  $57,87 \pm 14,83$  individus, soit une densité de  $15,14 \pm 3,88$  individus / km<sup>2</sup>.

### **III-1-3. Comparaison inter-sites**

La densité des cerfs dans la réserve d'El Feidja ( $17,97 \pm 10,13$  individus / km<sup>2</sup>) a été légèrement plus élevée que celle de Mhebès ( $15,14 \pm 3,88$  individus / km<sup>2</sup>). Mais, selon le test de Kruskal-Wallis, cette différence n'a pas été significative ( $\chi^2 = 0,500$  ;  $ddl = 1$  ;  $p = 0,440$ ).

## **III-2. Indices d'abondance relative de la population du cerf par la méthode du brame**

- *Dans la réserve d'El Feidja*

Nos résultats du dénombrement par la méthode de brame associés à ceux de [14], qui a écouté 13 cerfs bramant dans la réserve, nous permettent d'apprécier l'évolution temporelle de la population. Ainsi, leur effectif est passé de 13 cerfs en 1998 à 8 cerfs bramant en 2002 avec en 2003, une légère augmentation de cerfs bramant (11 cerfs) par rapport à 2002.

- *Dans la réserve de Mhebès*

En tenant compte des résultats des dénombvements de 2000 (12 cerfs bramants) et (11 cerfs bramants) en 2001 [16], nous pouvons constater une légère diminution du nombre de cerfs bramant de 2000 à 2002 (8 cerfs bramant) et une reprise en 2003 (cerfs bramant).

#### **IV - DISCUSSION**

Le suivi des piles de crottes donne une idée sur la densité de la population, leur évolution et aussi leur distribution [17 - 19]. La méthode des fèces fournit également des renseignements sur l'utilisation des habitats [19]. Elle est surtout utilisée dans les milieux fermés où le recensement direct est difficile [20 - 22]. Cette méthode très appropriée au suivi de la faune sauvage est assez délicate dans sa mise en application, particulièrement dans le choix aléatoire des lots échantillons. La densité de la forêt de Kroumirie-Mogods à certains endroits, y rend l'accès impraticable et oblige l'observateur à ajuster sa stratégie d'échantillonnage à l'accessibilité du biotope. La méthode présente aussi d'autres désavantages dans la considération de certains paramètres indispensables à l'estimation de l'effectif de la population, comme la variabilité du taux de défécation selon le sexe, l'âge, l'alimentation, les conditions climatiques, l'état de santé individuel et l'importance de la décomposition liée à l'habitat [12].

Néanmoins, l'application de cette méthode dans les forêts du Nord-Ouest a paru être efficace compte tenu des résultats obtenus, tout à fait comparables aux estimations fournies par les autres méthodes. Celles faites dans la réserve d'El Feidja [14], ont évalué la population de cerfs à 100 individus, cet effectif comparé à l'actuel (tournant autour de 100 têtes) est des plus inquiétants. Cela signifie selon la méthode des crottes que dans la réserve d'El Feidja, l'effectif de la population est resté presque stationnaire. Cette même situation critique se rencontre à Mhebès, en comparant, non seulement l'effectif des cerfs introduits dans cette réserve en 1979 (39 têtes), l'effectif de 80 individus dénombrés en 2001 par la même méthode [16] et l'effectif actuel de la population (58 têtes). Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette absence d'expansion démographique.

Ainsi, on peut supposer que le taux de mortalité juvénile est assez important, car la densité dépend en partie du taux de survie juvénile [23]. Bien que des carcasses n'aient pas été trouvées dans les deux réserves, cette hypothèse est à prendre en considération, compte tenu des témoignages des gardiens qui font cas de l'importance des chacals dans la réserve d'El Feidja et de celles des chiens errants dans la réserve de Mhebès. Leur prédation peut être considérée comme étant une régulation naturelle, mais si à cette compétition interspécifique s'ajoutent d'autres facteurs limitant la croissance des cerfs comme la prédation par les chiens, l'évolution de la population du cerf de Barbarie ne peut être qu'affectée. On peut également supposer que quelques cerfs abandonnent la réserve au profit des forêts avoisinantes. L'accroissement migratoire de l'intérieur vers l'extérieur des réserves serait lié essentiellement

à la recherche de ressources trophiques. De fait, des signes de présence du cerf dans les forêts limitrophes ont été identifiés, mais ils sont si rares que le phénomène migratoire ne peut à lui seul justifier la stagnation des effectifs du cerf dans les réserves. Deux autres paramètres fondamentaux peuvent expliquer le phénomène constaté à savoir une fécondité décroissante associée à une espérance de vie faible. La fécondité est en effet dépendante de plusieurs facteurs (âge, conditions physiques étroitement liées à la disponibilité alimentaire, quiétude, etc.). Cependant, les réserves considérées ont montré une assez bonne disponibilité en ressources alimentaires et en eau ; la quiétude a été quant à elle davantage garantie dans les réserves que dans les autres zones. L'hypothèse proposée est donc à rejeter. Le braconnage, même s'il n'a jamais été signalé officiellement, peut-être le plus grand obstacle à l'accroissement démographique des cerfs.

Par ailleurs, plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer la différence de fréquentation des différents habitats existant dans les deux réserves considérées. Ainsi d'après [24], la fréquence d'observation des animaux dans un site peut être étroitement dépendante du temps que ces derniers passent à la recherche de pâturages. Ce temps est bien sûr dépendant de la disponibilité alimentaire et de la tranquillité qu'offrent les différents milieux. Comme l'a signalé [25], le cerf en période défavorable adapte une stratégie de conservation d'énergie en fréquentant des habitats qui présentent une nourriture abondante et facilement accessible et lui permettent ainsi de minimiser ses dépenses énergétiques. Partant de ces deux hypothèses, les subéraies de Mhebès sont effectivement des milieux offrant aux animaux un compromis entre la quantité, la qualité d'aliments et l'économie d'énergie, alors qu'à El Feidja, ce sont les futaies et les secteurs incendiés en 1994 qui leur donnent les conditions de vie les meilleures.

Les lots échantillons des domaines qui ont été les plus fréquentés sont ceux les plus proches des clairières. Or, les clairières offrent une grande quantité d'herbacées en hiver et au printemps, les graminées et les cypéracées sont connues pour être très appréciées par les cerfs durant ces deux saisons [1, 14, 16]. Dans cette étude, nous avons volontairement évité les clairières puisque leurs surfaces sont restreintes, ce qui pourrait biaiser les résultats du fait qu'elles sont fréquentées par la plupart des cerfs vivant dans le milieu. La grande fréquentation des subéraies, des futaies et des secteurs anciennement incendiés par les cerfs peut s'expliquer par le fait que ces habitats offrent un certain compromis entre la tranquillité et la disponibilité alimentaire ; on y trouve en plus des plantes herbacées, un très grand nombre d'espèces arbustives consommées par les cerfs de Barbarie, comme *Arbutus unedo*, *Cistus salvifolius*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus* [16]. Ces plantes

arbustives constituent la part la plus importante de la ration alimentaire des cerfs de Barbarie. Le recensement par la méthode de brame est très efficace dans le suivi de la population de cerfs vivant dans un milieu fermé. Ces brames se font pendant la période de reproduction, durant laquelle les mâles adultes brament pour non seulement attirer les femelles mais aussi pour intimider les autres mâles [26]. Son inconvénient majeur réside dans le fait qu'elle ne facilite pas l'estimation de la taille des harems, du fait que beaucoup de cerfs bramant se situent dans des milieux assez denses, à l'inverse des cerfs d'Europe qui brament dans les clairières [27]. D'autres inconvénients ont été soulignés par [12] ; la méthode fournit une faible précision des estimations et une source d'information illusoire sur la composition de la population. Cette méthode sous-estime davantage le nombre de jeunes cerfs qui restent discrets.

Elle nécessite une parfaite connaissance des secteurs de brame. Les conditions environnementales immédiates notamment les conditions climatiques peuvent influer sur l'activité du brame. La pression d'écoute peut également influer sur l'estimation des mâles bramant. Selon [7], cette méthode serait plus efficace dans le suivi de l'évolution de la population que dans l'estimation de l'effectif. Cette technique a été appliquée en France [28], en Italie par [7, 13], ainsi qu'en Tunisie dans la réserve d'El Feidja par [14], et dans la réserve de Mhebès par nous-même (2000 et 2001). D'après nos résultats, la densité des cerfs est basse dans les forêts tunisiennes comparativement aux résultats obtenus par cette méthode chez les cerfs élaphe d'Europe. Dans la réserve de Monte Arcuso de 600 Ha, il a été noté une densité de 28,6 cerf / km<sup>2</sup> [13], une valeur nettement supérieure à celle trouvée dans nos deux réserves (< 3 cerf / km<sup>2</sup>). Les proportions des écoutes ont été, dans tous les sites d'étude, plus élevées en 2003 qu'en 2002.

A priori, deux hypothèses peuvent être formulées pour expliquer cette observation. Primo, il y aurait eu augmentation du nombre de mâles adultes. Secundo, la période de dénombrement aurait coïncidé avec le pic du brame en 2003 et par contre aurait été dépassée en 2002. Pour retenir l'hypothèse la plus probable, nous avons comparé nos présents résultats relevés dans les réserves de Mhebès et d'El Feidja, aux données de recensements antérieurs [14] à El Feidja ; [16] à Mhebès. Dans les deux réserves, il n'y a pas eu de cas de mortalités de cerf déclarées entre 2001 et 2002 ; le faible nombre de cerfs bramant en 2002 ne peut donc s'expliquer ni par l'importance du taux de mortalité ni par le phénomène de migration, les signes de présence du cerf hors de ces deux réserves étant rares. Ces deux hypothèses, augmentation de la mortalité et du phénomène migratoire en dehors des réserves, doivent donc être écartées. Il s'en suit que le faible nombre de cerf bramant en 2002 peut être dû au dénombrement lui-même ayant débuté probablement après la période de pic

du brame. Dans la réserve naturelle d'El Feidja, le nombre de cerf bramant a chuté de 13 en 1998 à 11 en 2003 ; ce qui est problématique. Comme cause de fluctuation de l'effectif des cerfs bramants, nous pouvons évoquer l'effet de la date de comptage [15]. A l'évidence, le déclin des cerfs dans la réserve d'El Feidja ne peut s'expliquer que par le phénomène migratoire, *primo* en raison de l'absence de brame dans tout le parc et *secundo* à cause des conditions de la réserve plus propices que les forêts avoisinantes à la quiétude des animaux et à la disponibilité des ressources alimentaires. En dehors de la réserve, plusieurs zones du parc sont pâturées, occasionnant en conséquence, une perturbation très importante de la population de cerfs, ce qui pourrait y empêcher toute sédentarisation de l'espèce. Quant au braconnage, les gens évitent d'en parler bien que beaucoup d'entre eux reconnaissent que certaines personnes sont en possession d'un fusil de chasse non déclaré. Les forestiers affirment au contraire qu'il n'y a pas de cas de braconnage dans cette zone. Mais ceci doit être vérifié à travers de vraies enquêtes. Cette hypothèse de braconnage doit être prise au sérieux, même en l'absence de preuves tangibles.

En effet, dans une région proche d'El Feidja, Souk Jemaa, le responsable de l'Association des Chasseurs de Jendouba a déclaré qu'il y avait beaucoup de cas de braconnage. Donc, il se pourrait que ce phénomène tu ou non identifié par les responsables forestiers existe même dans la zone d'El Feidja. Au niveau de la réserve de Mhebès, le dénombrement n'a guère donné de résultat encourageant. Ainsi, 39 individus ont été introduits dans ce site à sa création en 1978, lequel n'abrite à l'heure actuelle qu'un effectif de cerfs presque inchangé et estimé à 40 individus par la méthode du brame en 2003. En dépit de la perméabilité de la clôture, la présence de cerfs à l'extérieur de l'enclos est quasiment négligeable. Les quelques rares traces observées sur les arbres, les empreintes et les crottes ne sont remarquables qu'aux alentours immédiats de la réserve. Les deux techniques de dénombrement (crotte et brame) donnent des résultats comparables à Mhebès et non à El Feidja. La différence notée à l'El Feidja peut être une conséquence de la topographie du terrain qui est assez accidenté ou à la fréquence des cerfs dans les zones où sont placées les lots échantillons. Il se pourrait que quelques cerfs bramant n'aient pu être recensés ou encore que les lots échantillons considérés pour la méthode des fèces aient été en fait choisis au hasard sur des sites coïncidant avec des lieux permanents de fréquentation des cerfs.

## V - CONCLUSION

Les effectifs du cerf de Barbarie dans nos sites d'étude, ne sont guère satisfaisants compte tenu du nombre d'années consacrées à la protection de cette espèce de manière stricte. Il va donc falloir agir rapidement pour trouver

des solutions efficaces pour résoudre les innombrables problèmes qui freinent la dynamique de la population du cerf de Barbarie dans ces sites et particulièrement dans les réserves d'El Feidja et de Mhebès, lesquelles constituent en réalité les plus importants foyers de multiplication de cette espèce pour un peuplement ou un repeuplement des forêts de la Kroumirie-Mogods.

### **REMERCIEMENTS**

*Nous remercions le ministère de la Recherche scientifique, de la Technologie et du Développement des compétences et le WWF Tunis pour leur soutien financier au Laboratoire de biosurveillance de l'environnement de la faculté des sciences de Bizerte. Nous remercions cordialement pour les moyens mis à notre disposition Youssef Nelly, chef des forêts de la délégation de Sejnane, Mrai Rabah, chef du triage de Mhebès ainsi que les fonctionnaires de la CRDA Bizerte. Nous remercions Stéphane Aulagnier et J.-F. Gérard de l'INRA de Toulouse pour leur aide scientifique.*

### **RÉFÉRENCES**

- [1] - A. M. BURTHEY and F. BURTHEY, "Régime alimentaire saisonnier du cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*) en Algérie" Gibier Faune Sauvage, Game Wildl., Série 4, Vol 14, (1997) 551 - 567.
- [2] - E. BAUBET, "Biologie du sanglier en montagne : bio démographie, occupation de l'espace et régime alimentaire", Thèse de Doctorat à l'Université Claude Bernard-Lyon, 1 (1998) 299 p.
- [3] - J. M. GAILLARD and B. BOISAUBERT, "Mieux connaître les populations de cervidés - Des comptages aux bio-indicateurs", Arborescence, 56 (1995) 3 - 6 p.
- [4] - H. DABURON, "Méthodes de recensement du cerf d'Europe (*Cervus elaphus L.*) en forêt tempéré mélangée feuillus- résineux en l'absence de neige", Transactions of the IX International Congress of Game Biologists, Moscow, (1970) 289 - 293.
- [5] - A. MURGIA, F. COCCO, C. MURGIA and A.M. DEIANA, "Stime di consistenza del Cervo sardo Nell'Oasi di monte Arcosu medianete la tecnica del pellets-group count", Rendiconti del seminario della Facolta di scienze MM.FF.NN. dell' Università di Cagliari, fasc. ½, Vol. 75, (2005) 5 p.
- [6] - J. G. KIE, "Performance in wild ungulates : measuring population density and condition of individuals, General technical report PSW-106, Pacific southwest forest and range experiment station", USDA forest service, Berkeley, California, USA, (1998).

- [7] - G. CATULLO, "Censimenti di ungulati in ambiente montano : valutazione di quattro tecniche". Fac. Sc. Matematiche, Fische e Naturali, Università degli studi di Roma La Sapienza, (1996) 130 p.
- [8] - A. OUMANI and P. AISSA, "Comportement grégaire des cerfs de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett, 1833) présents dans la réserve de Mhebès (Tunisie)", Ecologia mediterranea, Vol. 33, (2007) 95 - 99.
- [9] - S. C. F. PALMER and A. M. TRUSCOTT, "Seasonal habitat use and browsing by deer in Caledonian pinewoods", Forest Ecology and Management, 174 (2003) 149 - 166.
- [10] - R. A. LAUTENSCHLAGER, "Deer (track-pellet)", CRC Handbook of Census Methodes for Terrestrial Vertebrates", CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida USA, (1982) 249 - 250.
- [11] - W. M. LONGHURST et G. E. CONNOLLY, "Deer (Pellet Count)", CRC Handbook of Census Methodes for Terrestrial Vertebrates, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, (1982) 247 - 248.
- [12] - N. KIDJO, E. BIDEAU, G. FERACCI and N. MORELLET, "Suivi des populations de Cerf (*Cervus elaphus corsicanus*) en Corse : quelles méthodes? "INRA, Comportement et Ecologie de la Faune Sauvage, (2004) 9 p.
- [13] - C. MURGIA, A. MURGIA AND A. M. DEIANA, "Sedici anni di censimenti del Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) nella riserva naturale WWF di Monte Arcosu", Rendiconti del seminario della Facoltà di scienze MM.FF.NN. dell' Università di Cagliari, fasc. ½, Vol. 75, (2005) 11 p.
- [14] - S. DHOUIB, "Contribution à l'étude du cerf de Barbarie (*Cervus elaphus Barbarus*, Bennet, 1833), espèce préservée du parc national d'El Feidja : Régime alimentaire et recensement de la population", Mémoire de DEA, Fac. Sci. Bizerte, (1998) 156 p.
- [15] - J. MALGRAS AND D. MAILLARD, "Analyse spectrale et biologie des populations : analyse de l'activité de brame chez le cerf élaphe (*Cervus elaphus L.*) ", Comptes Rendus de l'Académie des Sciences III. Sciences de la vie, Vol. 319, (1996) 921 - 929.
- [16] - A. OUMANI, "Le cerf de Barbarie, (*Cervus elaphus Barbarus*, Bennet, 1833) dans la réserve de Mhebès, régime alimentaire, recensement de la population dans la réserve de Mhebès, Mensuration des bois et répartition dans les Mogods", Mémoire de DEA, Fac. Sci. Bizerte (2002) 127 p.
- [17] - D. J. NEFF, "The pellet-group count technique for big game trend, census, and distribution", J. Wildl. Manage, série 3, Vol. 32, (1968) 597 - 614.
- [18] - R. E. BAILEY and R. J., PUTMAN, "Estimation of fallow deer (*Dama dama*) populations from faecal accumulation" J. Appl. Ecol., Vol. 18, (1981) 697 - 702.

- [19] - M. M. ROWLAND, M. J. WISDOM, B. K. JOHNSON, and J. G. KIE, "Elk distribution and modeling in relation to roads". Journal of Wildlife Management Vol. 64, (2000) 672 - 684.
- [20] - P. ACEVEDO, F. RUIZ-FONS, J. VICENTE, R. REYES-GARCIA, V. ALZAGA, and C. GORTAZAR, "Estimating red deer abundance in a wide range of management situations in Mediterranean habitats", Journal of Zoology, Vol. 276, N° 1, (2008) 37 - 47 p.
- [21] - J. ALVES, A. A. DA SILVA, A. M. V. M. SOARES, and C. FONSECA, "Pellet group count methods to estimate red deer densities: precision, potential accuracy and efficiency", Mammalian Biology, Vol. 78, N° 2, (2013) 134 - 41 p.
- [22] - A. ARIEFLIANDY, D. PURWANDANA, G. COULSON, D. M. FORSYTH and T. S. JESSOP, "Monitoring the ungulate prey of the Komodo dragon Varanus komodoensis : distance sampling or faecal counts?", Wildlife Biology, Vol. 19, N° 2, (2013) 126 - 137 p.
- [23] - C. BONENFANT, F. KLEIN, J. L. HAMANN ET J. M. GAILLARD, "Origines et conséquences de la variabilité des traits d'histoire de vie chez les Cerfs elaphes (*Cervus elaphus*) à la petite Pierre (Bas-Rhin)", Rapport scientifique ONCF Eds, (2002) 6 p.
- [24] - W. B. COLLINS and P. J. URNESS, "Elk pellet-group distributions and rates of deposition in aspen and lodge pole pine habitats. Pages 147 in "Use of pellet-group plots to measure trends in deer and Elk populations", Wildl. Soc. Bull., Vol. 12, (1979) 147 - 155.
- [25] - A. N. MOEN, "Seasonal changes in heart rates, activity, metabolism and forage intake of white-tailed deer", J. Wildl. Manage, Vol. 42, (1978) 715 - 738.
- [26] - R. FREY, I. VOLODIN, E. VOLODINA, J. CARRANZA and J. TORRES-PORRAS, "Vocal anatomy, tongue protrusion behaviour and the acoustics of rutting roars in free-ranging Iberian red deer stags (*Cervus elaphus hispanicus*) ". J Anat, 220 (2012) 271 - 292.
- [27] - O. N. C., Le cerf. Brochure techniques de l'Office National de la chasse, (1997) 31 p.
- [28] - O.N.C., "Etudes Scientifiques et techniques", Bulletin de Chasse de l'Office National de la chasse, (1974) 33 p.