

INTRODUCTION.....	7
PREMIERE PARTIE : étude bibliographique	8
I. <i>Etude systématique</i>	8
A. Classification.....	8
B. Historique.....	9
C. Statut	9
D. Répartition géographique	9
II. <i>Critères de diagnose</i>	10
A. Morphologie (W.C Osman Hill)	10
B. Dentition	11
C. Anatomie du crâne	11
D. Dimorphisme sexuel	12
III. <i>Le magot d'un point de vue médical</i>	13
A. Hématologie (Nègre and al, 1949.).....	13
B. Parasitologie.....	14
IV. <i>L'écologie du magot</i>	15
A. Habitat.....	15
B. Régime alimentaire (Ménard et Vallet, 1988).....	15
C. Reproduction.....	15
D. Comportement et organisation sociale	16
V. <i>Le magot et les populations locales</i>	16
A. Le phénomène d'écorçage	17
B. Braconnage et pratiques diverses autour du magot	17
DEUXIEME PARTIE : étude démographique des populations de magots dans la région d'Ifrane	20
I. <i>Matériels et méthodes</i>	20
A. Présentation des sites d'études.....	20
B. Méthode de dénombrement.....	21
C. Composition des groupes	23
D. Evaluation de la fréquentation humaine.....	23
E. Méthode utilisée pour déterminer la densité	24
II. <i>Résultats</i>	25
A. Etablissement de la densité de singes magot dans les forêts de Azrou, Seheb et Aïn khaila	26
B. Etude de la composition des groupes en fonction de la fréquentation humaine	30
C. Etude statistique	30
III. <i>Discussion</i>	33
CONCLUSION	35
ANNEXE 1 : Caractérisation des classes d'âge et de sexe. Ménard and al. 1985	36
ANNEXE 2 : données de dénombrement.....	37
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	39

INTRODUCTION

Le magot (*Macaca sylvanus*) est le seul macaque africain, les autres espèces de macaques ayant une répartition asiatique. C'est une des rares espèces de primates qui vit en milieu tempéré. Il s'agit d'un singe qui vit en groupes sociaux de 10 à 80 individus. Le magot est une espèce menacée en raison d'une aire de distribution restreinte et du morcellement de ses populations dû à une forte pression humaine (exploitation forestière, surpâturage) qui entraîne une réduction de la diversité végétale.

Les seules régions où *Macaca sylvanus* semble être présent en abondance sont les grandes cédraies du Moyen Atlas, autour des villes d'Ifrane et d'Azrou. Cependant, l'exploitation forestière et le surpâturage à l'intérieur même des forêts, très importants depuis deux décennies, interfèrent sur la densité et la démographie des groupes de magots de la région.

Nous rappellerons dans une première partie les principaux éléments de la biologie et de l'écologie de ce singe ainsi que les critères de diagnose nécessaires à notre étude. Nous donnerons également les éléments pour mieux comprendre le statut du magot dans le contexte socio-économique de la région. La seconde partie traitera de l'étude de terrain réalisée dans les cédraies d'Azrou et Ifrane, dans le cadre d'un contrat entre l'Université de Rennes 1 (UMR 6552) et le Service Provincial des Eaux et Forêt d'Ifrane, durant 6 mois. Elle aura pour but d'évaluer les densités de population, la structure démographique ainsi que de déterminer l'impact de la fréquentation humaine sur le statut démographique et la densité de cette population de singes magots.

PREMIERE PARTIE : étude bibliographique

I. Etude systématique

A. Classification

Le Macaque de Barbarie (*Macaca sylvanus*) est un primate dont la place dans la classification est la suivante :

Ordre des primates

Sous ordre des *Simoidea*

Ils se différencient des Prosimiens, regroupant les *Lemuroidea* et les *Tarsoidea*, par un plus haut degré de céphalisation.

Ces singes sont de taille variable. La face est glabre sauf quelques régions bien déterminées. La tête est arrondie, le crâne volumineux et certains présentent un museau. Les orbites sont séparées de la fosse temporale par une cloison osseuse. (GRASSE).

Infra ordre des Catarrhiniens

Il regroupe les singes de l'ancien monde par opposition aux Platyrrhiniens ou singes du nouveau monde. Ils se différencient morphologiquement de ces derniers par un nez plus resserré et des narines rapprochées et regardant vers le bas (GRASSE).

Les Catarrhiniens sont de taille moyenne, leur tronc est assez court, leur face plus ou moins proéminente et leur pelage, bien que fourni, est moins dense que celui des Platyrrhiniens. Leur queue est plus courte, parfois absente.

Groupe des *Papionini*

De moins en moins arboricoles, ils présentent une adaptation à la vie terrestre : les membres antérieurs et postérieurs sont à peu près de la même longueur.

Le corps est trapu, le pelage fourni. La face peut s'allonger en un véritable museau. (Encyclopédie universelle des animaux, 2003).

Sous famille des *Cercopithecinae*

Ils se distinguent de la sous famille des *Colobinae* essentiellement par la présence d'abajoues et la forme simple, non sacculaire, de l'estomac (GRASSE).

Genre *Macaca*

Espèce *sylvanus*

B. Historique

Le magot est le seul singe vivant à l'état sauvage en Europe. Il est peut-être le seul survivant d'une population dont il reste des fossiles en Europe, mais on discute encore pour savoir si c'est une espèce indigène dont le nombre aurait diminué du fait d'un changement climatique et de la pénétration de l'homme ou si elle a été importée par delà le détroit. Une petite troupe est présente sur le rocher à Gibraltar, placée sous la surveillance officielle d'un officier de l'artillerie royale britannique (Encyclopédie universelle des animaux, 2003).

Le maintien de ces macaques à Gibraltar vient d'une ancienne tradition qui prit corps au moment des attaques espagnoles et françaises contre le rocher entre 1779 et 1783, et qui veut que lorsque les derniers singes mourront, les anglais perdront leur forteresse.

Ainsi ces magots relèvent-ils du ministère de la guerre et y sont portés sur un registre.

C. Statut

Le singe de Barbarie est actuellement placé sur l'annexe II de la « Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora » ou CITES, appelée communément convention de Washington.

Cela signifie que, bien que n'étant pas menacé actuellement d'extinction, le magot pourrait le devenir si le commerce de spécimen n'était pas soumis à une réglementation stricte ayant pour but d'éviter une exploitation incompatible avec leur survie.

D. Répartition géographique

Outre la colonie vivant sur le rocher de Gibraltar, le singe magot se rencontre principalement dans le Moyen Atlas marocain ainsi que dans les montagnes de Petite et Grande Kabylie en Algérie (Fa and al, 1984). Néanmoins il reste quelques zones du Rif marocain et du Haut Atlas marocain où ce singe peut encore être rencontré (Fa and al, 1984; Mehlman, 1989). La population du Moyen Atlas représente à elle seule 75% de l'effectif total des magots en milieu naturel (Ménard et Vallet, 1997).

L'exploitation forestière et l'augmentation des terres utilisées pour la pâture des

troupeaux d'ovins entraînent une régression et un morcellement du milieu de vie de *Macaca sylvanus* (Taub, D.M, 1977). Ses populations seraient en déclin depuis une dizaine d'année (Camperio-Ciani et al. 2003).

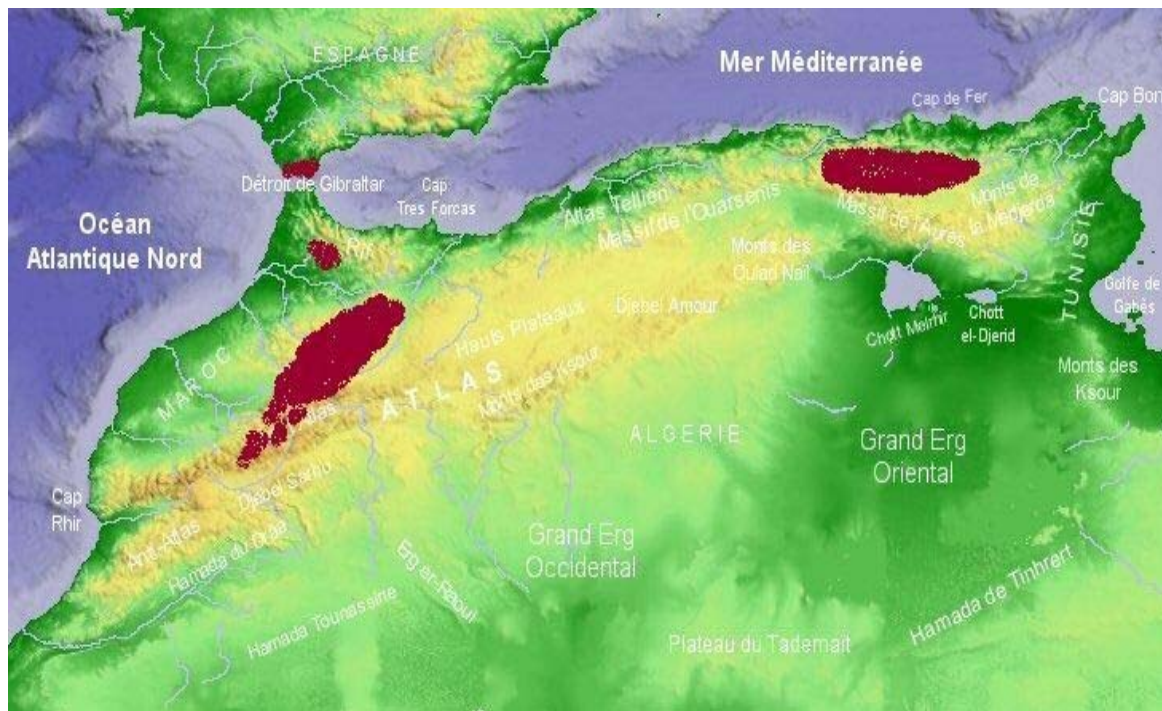


Figure n°1 : Répartition des différentes populations de singes magots au Maghreb.(original)

II. Critères de diagnose

A. Morphologie (W.C Osman Hill)

Le magot ressemble en proportion et en forme générale aux autres macaques mais il se distingue par l'absence totale de queue.

Le corps est trapu et puissant. Pour un individu adulte, la longueur totale varie de 60 à 75 cm. La hauteur d'épaule est de 50 cm. Le poids est d'environ 15 kg pour les femelles et 19 kg pour les mâles (Grysmek). La tête est large par rapport au corps et reliée au tronc par un cou fin et court.

Le museau est large et proéminent. La face est glabre de couleur variable selon l'âge de l'individu: elle sera rose pâle chez les jeunes puis s'assombriera au cours du temps pour prendre une teinte sombre ponctuée de taches claires.

Le pelage est abondant et rude, gris jaunâtre à effet marbré, la face ventrale étant plus pâle.

La peau colorée en bleu, fréquemment rencontrée chez les autres macaques, se limite chez les

magots à des zones circonscrites variables d'un individu à l'autre.

B. Dentition

Les incisives supérieures sont tranchantes avec une couronne large et massive. En face linguale, des piliers séparent les incisives distalement, tandis qu'elles se rattachent à leur base pour former un tubercule.

Les canines supérieures sont longues et pointues.

Les prémolaires supérieures sont bicuspidées et possèdent trois racines. La cuspide buccale étant plus haute que la cuspide linguale.

Les molaires supérieures sont quadrituberculées et possèdent également trois racines.

Les incisives inférieures sont plus petites que les supérieures, avec des couronnes rétrécies.

Les canines inférieures sont moins longues que les supérieures, mais tout aussi robustes.

Les prémolaires inférieures possèdent deux racines, avec une cuspide simple et modifiée, évoquant les carnassières de l'espèce canine.

Les molaires inférieures possèdent des racines partiellement fusionnées, des rainures permettant de distinguer les lignes de fusion. La dernière molaire est caractérisée par cinq larges tubercules.

C. Anatomie du crâne

Le crâne du magot est, comme chez tous les macaques, caractérisé par une structure cynomorphe. De forme générale ovale et arrondie, la boîte crânienne s'aplatit dorso-ventralement. Elle est limitée antérieurement par une butée supra-orbitale proéminente et une face prognathe.

Le crâne du magot se distingue de celui des autres macaques par des mandibules caractéristiques, avec un bord inférieur convexe et une absence de processus angulaire. Le prognathisme est moins marqué que chez d'autres macaques.

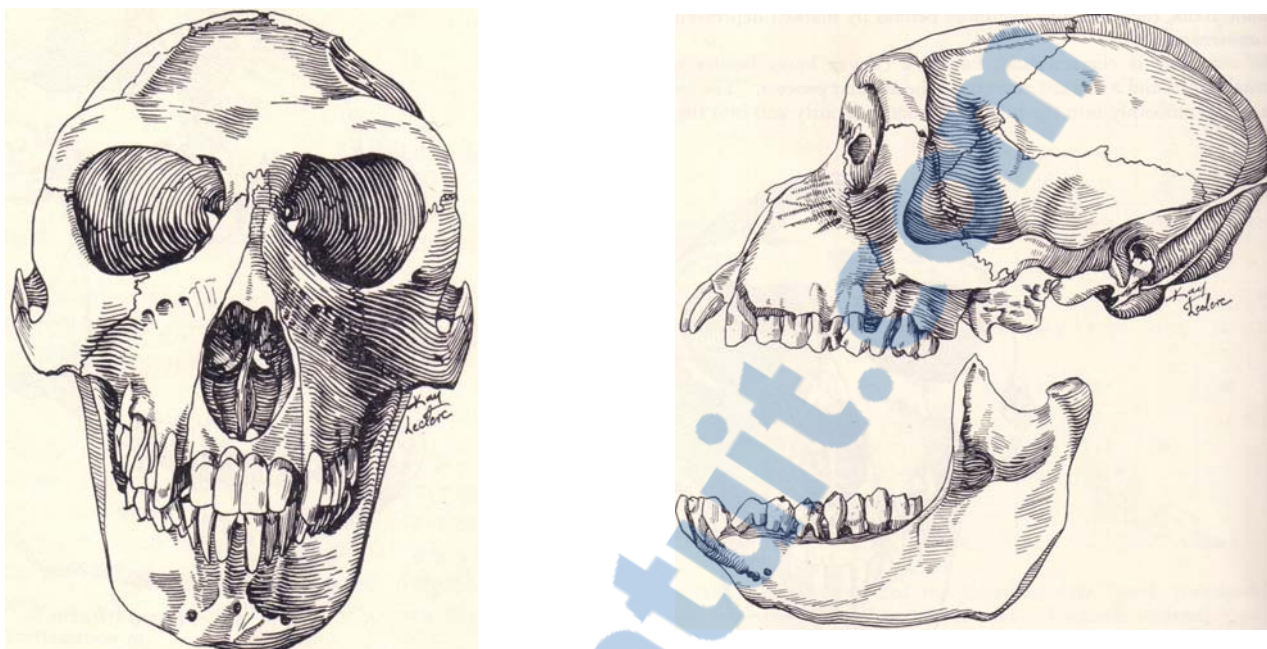


figure n°2 : Crâne de magot femelle adulte, vues de face et de profil (Grasse, traité de zoologie)

D. Dimorphisme sexuel

Outre la différence de gabarit, il existe des différences morphologiques entre les mâles et les femelles adultes, plus significatives au niveau de la sphère génitale ainsi qu'au niveau de la dentition.

Les parties génitales mâles sont nues et de couleur rosée. Le scrotum, situé dorso-ventralement chez l'adulte, est volumineux et de type semi-penduleux.

Les callosités ischiales sont brunes et peu importantes comparées aux femelles. Ces callosités, en forme de V chez le mâle, sont situées sur les tubérosités ischiales et permettent un appui de l'individu lorsqu'il s'assied.

Les parties génitales femelles sont remarquables par la présence de la peau sexuelle; c'est une zone entourant la région anogénitale qui présente des modifications périodiques liées au cycle œstral. La peau sexuelle est délimitée ventro-latéralement par les callosités ischiales. La peau sexuelle se boursoufle et se colore en gris bleu pendant l'œstrus, puis s'affaisse au cours de la phase lutéale. Au bout de plusieurs cycles la peau sexuelle reste toujours quelque peu enflée même en période d'inactivité sexuelle.

La peau sexuelle est l'élément primordial pour le sexage d'un individu.

Concernant la dentition, les mâles possèdent de larges canines fortement développées

comparées aux femelles.



Figure n°3 : Mâle
adulte magot (original)



Figure n°4 : Femelle
adulte magot (original)

III. Le magot d'un point de vue médical

A. Hématologie (Nègre and al, 1949.)

Les paramètres sanguins de ce singe sont les suivants:

- temps de coagulation: 1mn - 1mn 15s.
- temps de saignement: 2mn 30s.
- hémoglobine: 75%.
- sédimentation: 6 à 10% pour une heure.
- érythrocytes: 4.8 - 5.8 millions par mm³.
- leucocytes: 5300 – 7500 par mm³.

Formule leucocytaire: neutrophiles 71%, éosinophiles 1%, basophiles 1%, monocytes 19%, lymphocytes 8%.

B. Parasitologie

Les poux, très communs chez les primates et plus particulièrement chez les macaques, sont les principaux parasites de *Macaca sylvanus*.

Pedicinus albidus qui est un poux piqueur, fut le premier décrit chez des magots marocains par Rudow en 1869 (Rudow, 1869). Il fut reporté par d'autres parasitologues collectant les poux de magots captifs en Europe et sur des populations sauvages en Afrique du Nord (Durden et Musser, 1994).

Le traitement des poux sur les macaques peut se faire par des shampoings aux pyréthroides ou par injection d'ivermectine à la dose de 0.2mg/ kg SC répétés à 14 jours d'intervalle.

Il existe peu de documents traitant des endoparasites de *Macaca sylvanus*.

Néanmoins plusieurs études relatent de l'infestation de singes macaques par des protozoaires: *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, *Entamoeba coli*, *Balantidium coli*, *Iodamoeba butshlii*, *Chilomastix mesnili*, *Endolimax nana*. La similarité physiologique et génétique entre les humains et les primates non humains entraînent des contaminations croisées entre les populations humaines et simiennes. Cette cohabitation augmente les risques de zoonoses et pose des problèmes de santé publique, expliquant les études sur les protozooses.

Ces protozoaires vivent à l'état libre dans les eaux stagnantes et la contamination des singes se fait par l'eau de boisson. Ces infestations sont très fréquentes chez les macaques et asymptomatiques.

Ces protozoaires sont considérés comme commensaux du tractus digestif des macaques.

Cependant ils peuvent affecter la santé d'un individu âgé ou affaibli par une affection antérieure.

Concernant les helminthoses, il existe très peu d'études.

Le centre d'accueil de magots aux Pays Bas et l'école vétérinaire de Toulouse réalisent presque systématiquement des examens coproscopiques sur les individus entrants. Il en résulte que le singe magot peut être infesté par un large panel de vers intestinaux appartenant à la famille des strongyloïdés. Les ankylostomidés avec *Ankylostoma spp* et les trichostrongylidés (strongles digestifs) avec *Oesophagostomum spp* sont fréquemment isolés.

Cependant le nombre d'espèces d'helminthes qui infestent les primates en captivité est de loin supérieur au nombre de parasites infestant les singes dans leur milieu naturel.

IV. L'écologie du magot

A. Habitat

Le macaque de Barbarie est un singe de cédraies qui colonise une grande variété d'habitat .

En Algérie le magot se rencontre en cédraies, chênaies, pinèdes et différents maquis ou encore sur les crêtes montagneuses plus ou moins dénudées (Ménard and al,1986).

Les conditions de vie les plus favorables à l'espèce sont dans les sites forestiers par rapport aux crêtes rocheuses avec un léger avantage de la cédraie sur la chênaie, la disponibilité alimentaire étant plus abondante et plus diversifiée dans les milieux forestiers qu'en zone de crête.

C'est une espèce qui peut vivre dans les endroits enneigés pendant une période étendue de l'année; elle présente une adaptation morphologique au froid extrême par son absence de queue et la longueur de son pelage en hiver (Taub, 1977).

B. Régime alimentaire (Ménard et Vallet, 1988)

Le singe magot (*Macaca sylvanus*) est considéré comme éclectique au niveau de son régime alimentaire, qu'il adapte en fonction des saisons et des milieux dans lesquels il évolue (Ménard et Vallet, 1988). Il est omnivore mais essentiellement folivore-granivore (60 à 75% de sa consommation) selon le milieu et les ressources disponibles (Ménard et Vallet, 1988).

Ce singe passe environ 75% de son temps de recherche alimentaire au sol. Ainsi, 59% de la nourriture du magot provient de la strate herbacée, et 34% de la strate arborescente.

Au printemps et en hiver le magot est principalement folivore, consommant en abondance des feuilles d'herbacées et de cèdre; en été et en automne il devient essentiellement granivore, recherchant surtout des glands.

Globalement les jeunes sont un peu moins folivores que les adultes.

Il n'y a pas de différence de régime alimentaire entre les mâles et les femelles.

C. Reproduction

Macaca sylvanus est une espèce à reproduction saisonnière, les petits naissent au printemps et en début d'été. Il y a généralement un seul jeune par portée, couvert de poils et ouvrant les yeux dès la naissance.

La gestation dure de 5,5 à 6 mois suivant les auteurs.

La femelle atteint sa maturité sexuelle vers l'âge de 4 ans; la maturité sexuelle du mâle est plus tardive apparaissant vers l'âge de 5ans. (Ménard and al, 1985).

D. Comportement et organisation sociale

Le magot, comme tout les macaques, est un animal social et grégaire.

Le comportement et l'organisation sociale des macaques varient fortement entre les différentes espèces ainsi qu'entre différentes populations d'une même espèce. En général les macaques, et notamment les magots, entretiennent des associations fortes au sein du groupe : entre les femelles, entre les femelles et les nouveaux nés, entre les juvéniles et les adolescents et entre les mâles et les femelles adultes. Cependant ce qui distingue le magot des autres macaques d'un point de vue comportemental, c'est la faible agressivité des mâles (Fa and al, 1984, Deag and Crook, 1971). Les groupes comprennent plusieurs mâles et plusieurs femelles, variant de 10 à 80 individus, avec une grande tolérance entre les mâles. Outre leur faible agressivité, le comportement des mâles est remarquable de par la nature amicale et l'importance des liens qu'ils entretiennent avec les nouveaux nés (Small M.F.,1990). En effet, les nouveaux nés reçoivent l'attention de toutes les classes d'âges et de sexes, mais les mâles adultes passent un temps considérable à s'occuper d'eux.

Cette relation privilégiée entre les mâles et les jeunes ne peut pas se faire sans la permission maternelle ou tout au moins une relation positive entre la mère et le mâle. Ainsi, un mâle doit au préalable gagner la confiance d'une femelle pour pouvoir s'occuper de son nouveau né. Cette relation privilégiée entre le jeune et le mâle et donc entre le mâle et la femelle, augmente les chances du mâle de s'accoupler avec cette femelle lors de la saison de reproduction suivante. Ce comportement serait donc une stratégie d'accouplement (Ménard and al, 2001).

Les groupes utilisent des domaines vitaux d'environ 3 à 4 km² et les domaines de groupes voisins sont largement chevauchants (Ménard, 2002). Les femelles sont philopatriques et restent toute leur vie dans leur groupe natal, formant des lignées matriarcales, alors que les mâles changent plusieurs fois de groupe durant leur vie.

V. Le magot et les populations locales

A. Le phénomène d'écorçage

La forêt de cèdres subit une réduction progressive à la fois du point de vue de la surface ainsi que de la richesse du milieu (Lilly and Melhman, 1993.) La restriction et l'appauvrissement de ce biotope sont dus à plusieurs facteurs : le surpâturage des troupeaux d'ovins et caprins, l'exploitation du cèdre, les coupes de bois de chauffe et plus récemment la sécheresse. (Taub, 1977; Fa and al, 1984; Camperio C. 1986; Ménard and Vallet; 1993).

Dans les cédraies marocaines, le magot écorce les branches et les cimes des cèdres. Ce phénomène, déjà décrit dans les années 1940 par les rapports officiels des forestiers, semble s'amplifier depuis ces dernières décennies (Drucker, 1984). Le comportement d'écorçage ne semble pas corrélé à un manque d'eau mais il serait probablement lié à un défaut d'apports en nutriments et/ou sels minéraux (Ménard et Qarro, 1999).

Les dommages causés aux branches et aux cimes des arbres sont responsables d'une baisse de la valeur commerciale du cèdre (Taub, 1977), entraînant de sérieux problèmes de gestion de l'exploitation forestière (Deag 1983; Drucker 1984).

Les autorités marocaines pensent que la principale cause de dégradation de la cédraie serait l'augmentation de la densité du magot. Un plan de capture et de délocalisation en masse de certaines populations de magot dans des forêts sans cèdre fut même envisagé (Ministère de l'Agriculture, 1996).

Cependant, une étude de Ciani Campério parue en 2004, montre que la densité du macaque de Barbarie a fortement diminué entre 1994 et 2002, particulièrement dans les cédraies.

Malgré cette étude, les populations locales et les exploitants forestiers qui dépendent fortement de la forêt, restent persuadés de la prolifération des singes.

Ainsi le magot, qui entre en compétition avec les forestiers et les troupeaux, n'est pas considéré comme une espèce en danger et peut apparaître pour certains comme un animal nuisible pour la forêt.

B. Braconnage et pratiques diverses autour du magot

Les informations et pratiques citées dans cette partie n'ont qu'une valeur informelle et ne s'appuient que sur les éléments recueillis auprès des populations locales.

Néanmoins, étant donnés le peu d'informations sur ce sujet, il est intéressant de rapporter des éléments apparemment important tel que les différentes méthodes de captures des singes, la spéculation autour des « groupes à touristes », ainsi que certaines pratiques de

sorcellerie encore en usage dans la région.

La capture des singes :

Pendant les 6 mois de notre étude de nombreuses personnes m'ont parlé des différentes techniques de captures. Cependant, connaissant la nature et le sujet de mon étude, aucune d'elle ne m'en a fait la démonstration.

Pour les groupes non approvisionnés, c'est à dire peu ou pas nourris et relativement méfiants vis à vis de l'homme : la technique consisterait à approcher sans bruit d'un groupe à deux ou trois personnes et quelques chiens. Une fois les petits repérés, il faut attendre que ceux ci se trouvent sans surveillance au sol. Lorsque un ou plusieurs petits sont dans cette situation, les braconniers lâchent les chiens et « chargent » le groupe en criant et en frappant les arbres avec des bâtons. Profitant de la panique, un homme se précipite sur les bébés, les ramasse, les cache dans un sac et s'éloigne au plus vite. Pendant ce temps, les chiens et les complices tiennent à l'écart les adultes du groupe et plus particulièrement les mâles.

Pour les groupes approvisionnés et fréquemment nourris par des humains la technique se révèle encore plus simple: il suffit de donner du pain trempé dans de l'alcool au mâle s'occupant d'un bébé.

Le mâle et le petit se nourrissent du pain alcoolisé; lorsque l'alcool a fait son effet, il suffit apparemment de ramasser le jeune généralement endormi, tandis que le mâle ne fait plus attention à lui.

Ces groupes approvisionnés sont généralement entourés de vendeurs d'articles touristiques et de cacahuètes qui profitent de l'attrait du singe sur les touristes.

Ainsi ces vendeurs vivent toute l'année à proximité du même groupe. Ils sont généralement très conscients du fait que les singes sont la source de leur revenu. Si le groupe venait à disparaître, les touristes ne s'arrêteraient plus et n'achèteraient plus de marchandises. Ils considèrent donc ce groupe comme étant le leur, y réalisent des prélèvements de façon modérée et défendent le groupe contre d'autres braconniers.

Il se pourrait également que certains organes de singes tel que la cervelle et le foie, fassent partie de certains rituels magiques. En effet, la découverte fin août d'un jeune de 2 ans du groupe focal de Seheb, décapité et éviscéré, nous a poussé à nous renseigner sur ce sujet.

Apparemment, de nombreuses propriétés magiques seraient attribuées à la cervelle de singe; elle rentrerait dans la préparation de talisman servant à éloigner le mauvais oeil et

fortifier celui qui en a l'usage. Cependant ces pratiques (non islamiques) sont très mal vues par la population locale et restent anecdotiques ou tout au moins très bien cachées.

La plupart des prélèvements sur les groupes observés ont eu lieu durant les deux dernières semaines d'août, période où la totalité des jeunes de l'année sont sevrés, mais également période où les marocains résidant à l'étranger rentrent en Europe.

Le prix de vente sur le marché noir, se situerait aux alentours des 1000 DH, soit environ 100 euros.

Il est très difficile d'estimer le nombre de singes introduit en Europe.

Les saisies peuvent être effectuées par différents services d'états (douanes, police aux frontières, office nationale de la chasse, services vétérinaires...) et différents organismes de protection et de défense de la faune sauvage. Or il n'y a pas de centralisation des données de saisies, que ce soit au niveau européen ou au niveau national.

Cependant, les informations recueillies au près de l'association *ONE VOICE* ainsi qu'au près du centre d'accueil du singe magot aux Pays bas, me permette de dire que chaque année, quelques centaines de singes sont introduit illégalement sur le territoire européen.

DEUXIEME PARTIE : étude démographique des populations de magots dans la région d'Ifrane

L'étude démographique détaillée ci-dessous fait suite à plusieurs études décrivant l'évolution des différentes populations de magots du Maghreb. De ces précédents travaux il apparait que les seules régions où *Macaca sylvanus* semble être présent en abondance sont les grandes cédraies du Moyen Atlas, autour des villes d'Ifrane et Azrou (Deag, 1977; Taub, 1977; Fa *et al.*, 1984). Cependant, l'exploitation forestière et le surpâturage à l'intérieur même des forêts, très importants depuis deux décennies, interfèrent sur la densité et la démographie des groupes de magots de la région (Mehlman 1989). Camperio-Ciani (2003) sur la base de recensements par transects, montre un déclin de la population du Moyen Atlas entre 1994 à 2002 qui passe de 25- 30 ind/km² à 7-10 ind/km².

Nous tenterons donc d'établir un bilan démographique dans le cadre de la création du parc national d'Ifrane, afin de déterminer la réalité des menaces pesant sur les singes et éventuellement leur nature.

I. Matériels et méthodes

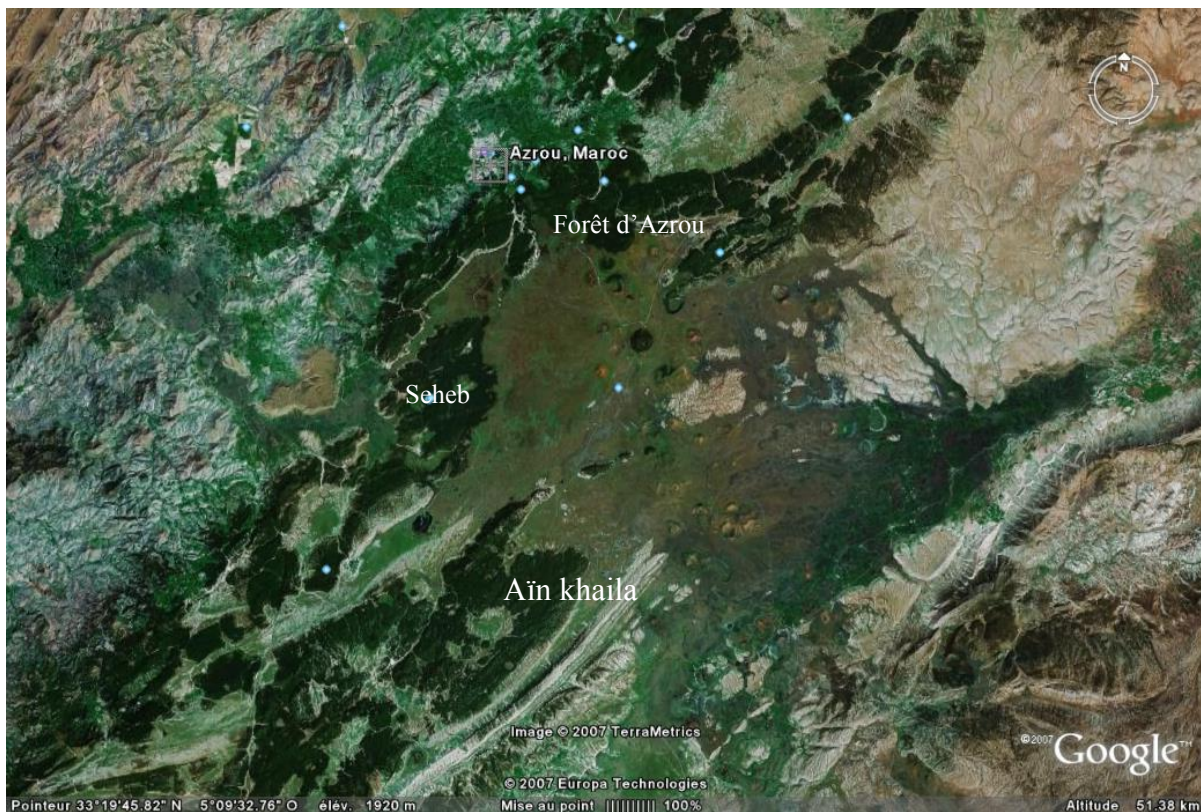
A. Présentation des sites d'études

L'étude fut réalisée dans la partie centrale du Moyen Atlas, dans les massifs forestiers situés à l'Est des villes d'Azrou (33°15'N, 5°15'W), Ifrane et Ain Leuh, où une densité de magots élevée (44-70 I/km²) fut précédemment reportée notamment à Ain Kahla (2010, 5°15'S, 33°115'N) dans la forêt de Sidi M'Guild située à 40km d'Azrou (Deag, 1977; Taub, 1977; Fa *et al.*, 1984 ; Camperio 2003). La forêt de Seheb, située entre la forêt d'Azrou et Ain Kahla, fut également étudiée.

Ces trois sites sont ceux où l'effort de prospection fut le plus important.



Localisation du Moyen Atlas



Localisation des sites d'étude

B. Méthode de dénombrement

L'observateur sillonne la forêt en avançant à un rythme lent. Il fait des pauses fréquentes, afin d'écouter les bruits alentours. En effet, les sons émis par les singes sont essentiels pour localiser un groupe. Il s'agit généralement des cris poussés lors d'une querelle entre adultes, ou bien par les jeunes qui jouent ou appellent un adulte. Les nouveaux nés sont relativement bruyants et généralement à l'origine de disputes entre mâles adultes. Plus le groupe contient

de jeunes, plus il sera bruyant.

Ainsi le prospecteur entend souvent le groupe avant d'en voir les premiers individus. C'est pour ça qu'il est très important de marcher sans bruit et de s'arrêter pour écouter les bruits alentours.

Lorsqu'un groupe est trouvé, la discrétion est de mise. Il serait illusoire de vouloir suivre le groupe sans se faire voir. Il faut donc maintenir une distance minimum où les singes ne se sentent pas menacés, mais pas trop importante non plus pour ne pas perdre le groupe car les sous-bois constituent souvent des milieux assez fermés. Il est important de déranger le moins possible le groupe pour ne pas modifier l'itinéraire qu'il emprunte. En effet, les groupes suivent, sauf obstacle ou dérangement, un itinéraire relativement rectiligne. L'observateur suivra donc le groupe à bonne distance afin de pouvoir déterminer la direction générale de l'ensemble du groupe.

Lorsque le sens de déplacement du groupe est établi, il faut contourner le groupe, toujours à bonne distance, afin de se placer sur son itinéraire. On choisit une zone dégagée (piste, clairière, lisière...) où l'on établit une ligne virtuelle entre deux points de repères, que les singes vont traverser s'ils suivent la même direction. Le choix du lieu du dénombrement est primordial pour voir passer tout le groupe, la visibilité étant le facteur essentiel. Il est fréquent que le groupe dévie de son itinéraire, notamment à cause de la présence de l'observateur; c'est pourquoi il faut toujours maintenir une certaine distance entre le groupe et soi. Cette distance est très variable selon le groupe: les groupes habitués à la présence humaine se laissent bien plus approcher que les groupes peu habitués. Les groupes approvisionnés, c'est à dire fréquemment nourris par des hommes, peuvent se laisser approcher à quelques mètres. A l'inverse une distance de 30 à 50 m est parfois nécessaire pour certains groupes.

Parfois, la végétation, la topographie, ou le trajet du groupe ne permettent pas de le dénombrer. Il faut alors suivre les singes jusqu'au dortoir et revenir le lendemain matin au lever du soleil afin de les suivre jusqu'à trouver une zone de dénombrement adéquate.

Lorsque le groupe est dénombré, on relève sa position au GPS, le type de végétation dans lequel on l'a trouvé, ainsi que l'importance de la fréquentation humaine à cet endroit. La durée de l'étude et le temps passé sur le terrain ont permis de bien référencer les différents groupes rencontrés. En effet lorsqu'un groupe est rencontré pour la première fois, on relève sa position et on identifie quelques individus adultes grâce à des croquis. Sur les zones les plus prospectées, il fut possible de répertorier la quasi totalité des groupes. En effet au fur et à mesure, l'observateur ne retrouve sur ces sites que des groupes déjà répertoriés et dénombrés.

C. Composition des groupes

Lorsque le groupe traverse l'espace entre les deux repères, on classe les individus selon leur âge et/ou leur sexe.

Ils sont classés en six catégories: nouveaux-nés, juvéniles (1 et 2 ans), subadultes (3 et 4 ans), mâles adultes, femelles adultes, indéterminés.

Il est indispensable de savoir déterminer très rapidement la catégorie à laquelle appartient l'individu. Pour cela l'observateur devra au préalable se former à la reconnaissance des différentes classes d'âge grâce à des critères d'identification établis (cf annexe 1). Il arrive que certains individus traversent sans que l'on ait le temps de l'identifier; on le classe alors dans la catégorie indéterminée.

D. Evaluation de la fréquentation humaine

La fréquentation humaine fut évaluée par l'observateur *in situ*, en corrélation avec les descriptifs parcellaires du Service Provincial des Eaux et Forêts d'Ifrane. Néanmoins ces descriptifs, datant de 2004, ne prennent en compte que l'intensité du pastoralisme sur une parcelle et ne tiennent pas compte de l'importance du tourisme et de la fréquence de passage des populations locales.

Trois critères d'évaluation furent donc mis en place de manière empirique afin de déterminer l'importance de la fréquentation humaine.

- L'importance du tourisme et du passage
- L'importance du pastoralisme
- L'importance de l'ébranchage des cèdres

Pour chaque critère, une note de 0 (minimale) à 4 (maximale) est donnée toujours par le même observateur lorsqu'un groupe est dénombré.

Les deux premiers critères témoignent de la fréquentation humaine et pastorale d'un lieu, observée durant la période où le groupe est suivi et dénombré.

L'importance de l'ébranchage témoigne de l'intensité du pastoralisme sur une parcelle à long terme. L'ébranchage est une pratique illégale qui consiste à couper les branches inférieures des cèdres pour nourrir les troupeaux lorsque le fourrage manque. Cette note est donnée par l'observateur en s'appuyant sur les descriptifs parcellaires réalisés par le Service Provincial Des Eaux et Forêts d'Ifrane en 2004.

- Note	Tourisme	Pastoralisme	Ebranchage
0	Non fréquenté	Non fréquenté	Absent
1	Rencontre rare	Rencontre rare	Rare
2	Rencontre quotidienne	Rencontre quotidienne	Quelques cèdres ébranchés
3	Plusieurs rencontres par jour	Plusieurs rencontres par jour	Nombreux cèdres ébranchés
4	Site touristique	Site de pâture quotidienne	Quasi-totalité des cèdres ébranchés

Tableau n°1 : notation de la fréquentation humaine pour un site de dénombrement

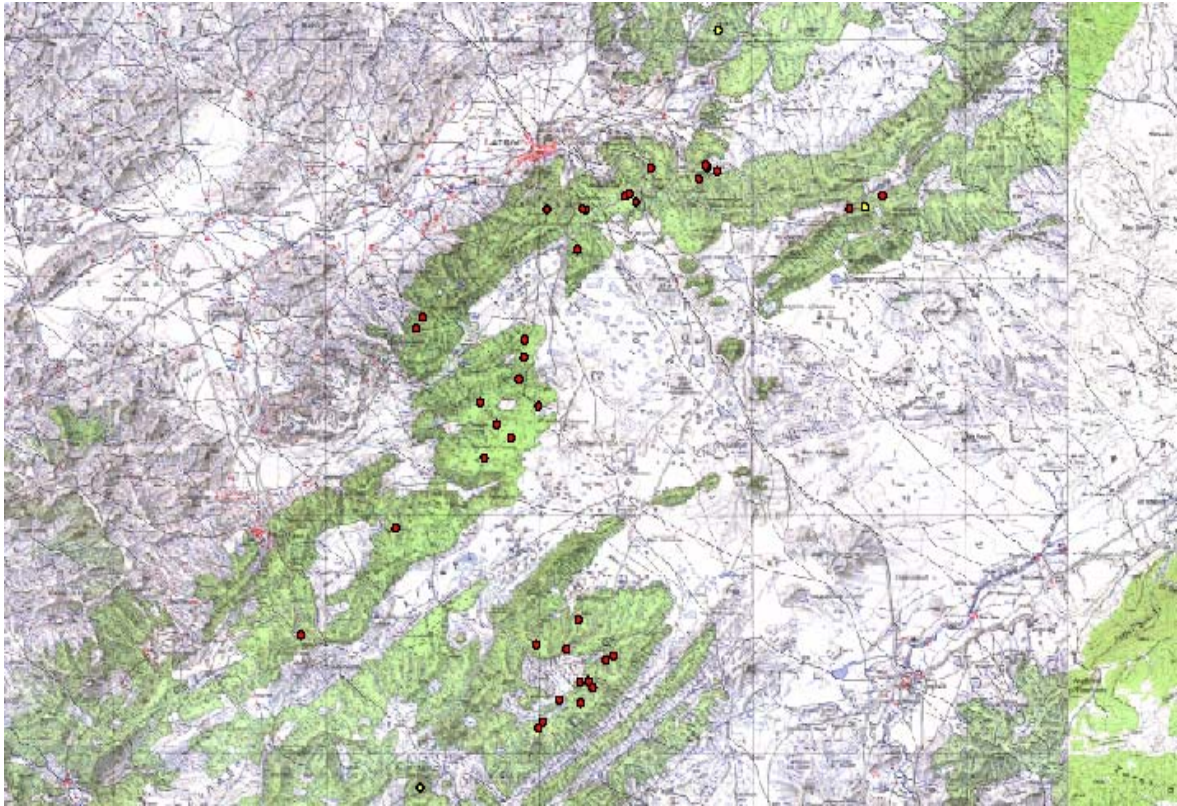
La fréquentation humaine subie par un groupe résulte de la somme des 3 notes. Elle est classée ensuite en:

- fréquentation faible pour une note inférieure ou égale à 3.
- fréquentation moyenne pour une note comprise entre 4 et 6.
- fréquentation forte pour une note supérieure ou égale à 7.

E. Méthode utilisée pour déterminer la densité

La méthode retenue est focale: on s'intéresse à une zone précise et on réalise un inventaire des groupes présents et de leur composition. Les groupes reportés sur les cartes de la forêt d'Azrou, Seheb et Aïn Kahla ont été clairement identifiés. Il est donc très peu probable que les groupes aient été dénombrés plusieurs fois. Le temps passé sur les différentes zones et leurs connaissances nous ont permis de minimiser le risque de ne pas dénombrer un groupe présent sur ce site. Ainsi, ces 3 sites ont été retenus car au terme de l'étude l'observateur ne put identifier de nouveaux groupes. Dans le calcul de densité on ne tiendra pas compte des nouveau-nés, les observations s'étant déroulées à différentes périodes de la saison des naissances.

II. Résultats



Carte n°1 : localisation des groupes observés et dénombrés (origine GARMIN®)

- groupe observé
- groupe dénombré

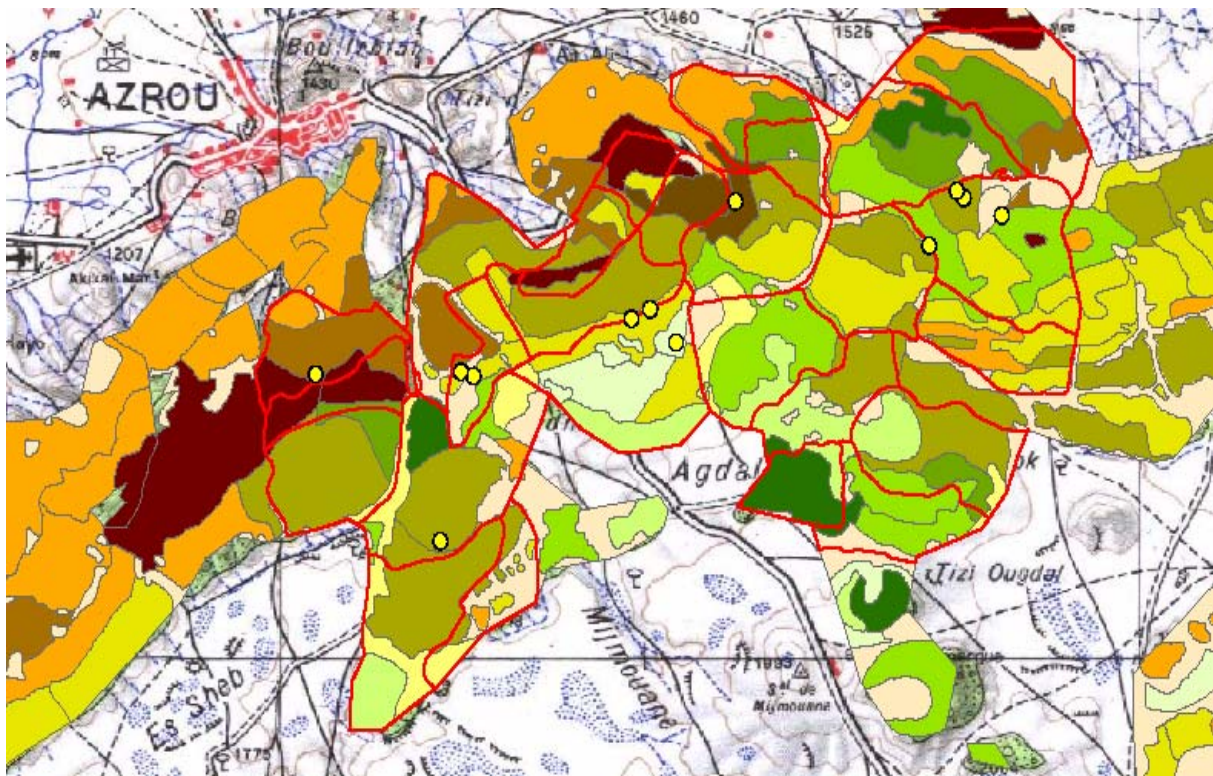
A. Etablissement de la densité de singes magot dans les forêts de Azrou, Seheb et Aïn khaila

Légende (valable pour les trois cartes) :

-  Limites de parcelles prospectées
-  groupe dénombré

Strates de végétation

-  Vide sylvatique
-  Clairière d'aubépines
-  Reboisement
-  Taillis de chênes jeunes
-  Taillis de vieux chênes
-  Futaie claire de cèdres
-  Futaie claire de cèdres et taillis de chênes
-  Futaie de cèdres de densité moyenne
-  Futaie de cèdres de densité moyenne et taillis de chênes
-  Futaie de cèdres dense
-  Futaie de cèdres dense et taillis de chênes
-  Futaie de cèdres et futaie de chênes
-  Thuriféraie



Carte n°2 : Forêt d'Azrou

Superficie prospectée: 29,11 km²

208 singes dénombrés

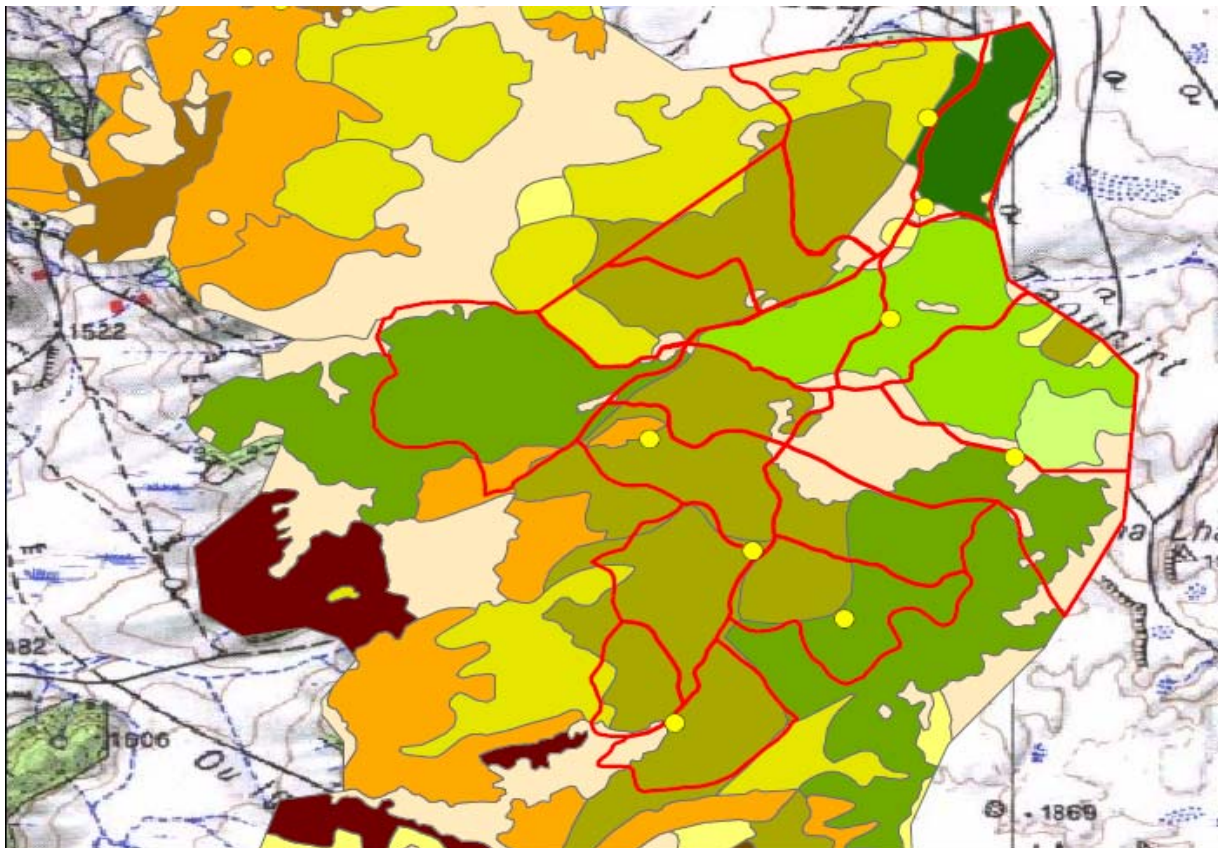
0.412 groupe/km²

Temps de parcours: 191h

Densité observée= 7,14 individus/km²

Sur cette carte, la zone sur la droite où aucun groupe n'a été observé et dénombré correspond à une zone de reboisement et de pâtures.

En outre on remarque que les localisations des groupes sont concentrées dans quelques secteurs restreints qui correspondent à des zones d'approvisionnement des singes par l'homme à proximité des voies de circulation. Ces sites touristiques sont donc fréquentés par plusieurs groupes qui ont montré une mobilité spatiale réduite au cours des 6 mois de l'étude. Cette concentration de groupes sur de petites surfaces contraste avec la faiblesse des effectifs à l'intérieur même de la forêt.

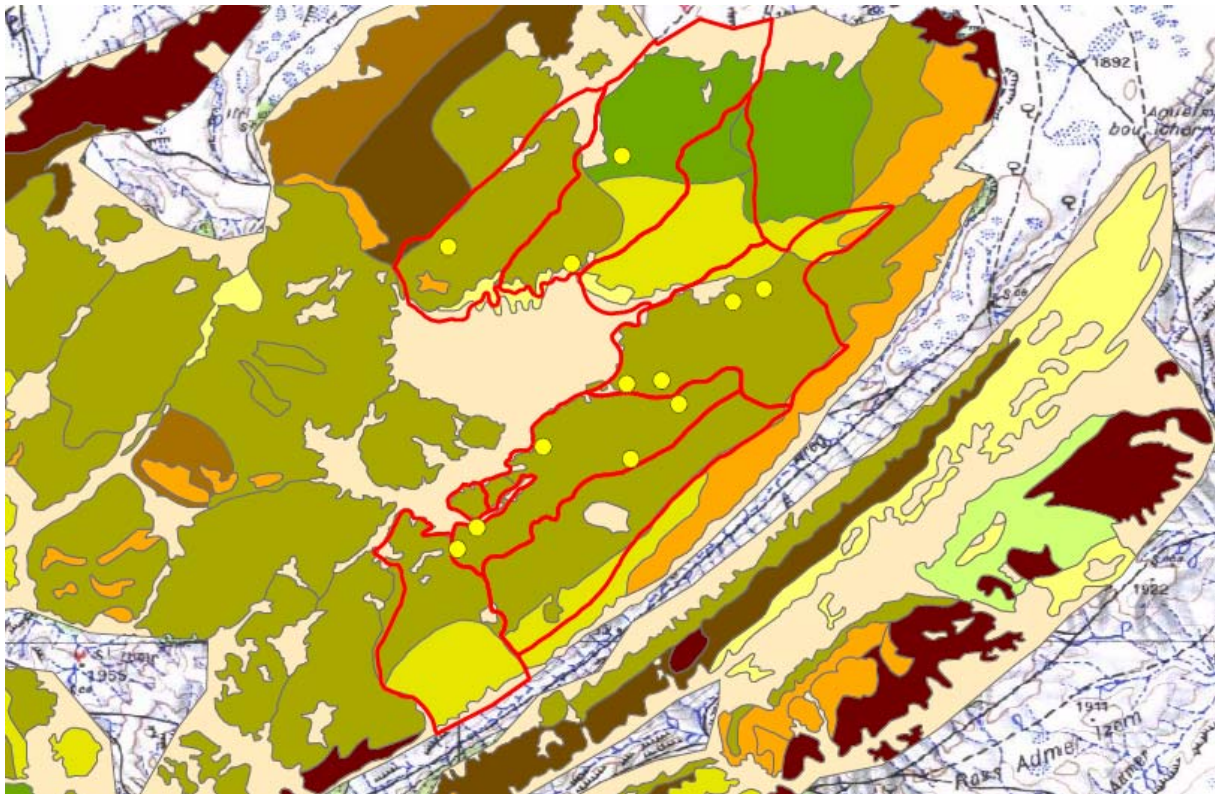


Carte n°3 : Forêt de Seheb

Superficie prospectée: 12,28 km² **Temps de parcours: 155h**
160 singes dénombrés **Densité observée= 13,02 individus/km²**
0,56 groupe/km².

Cette forêt est caractérisée par la route qui la traverse et par un pastoralisme élevé. De nombreux campements de bergers sont situés en lisière de forêt. Les troupeaux sillonnent la cédraie quotidiennement, entraînant un appauvrissement de la strate herbacée du sous-bois.

En outre, la route permet aux touristes de trouver des zones de pique nique beaucoup moins fréquentées que celles de la forêt d'Azrou. Ainsi les singes présents sont de plus en plus familiarisés avec les déchets, la nourriture et la présence humaine.



Carte n°4 : Forêt de Aïn khaila

Superficie prospectée: 16,54 km²
373 singes dénombrés
0.533 groupe/km²

Temps de parcours: 164h
Densité observée= 22,55 individus/km²

La forêt d'Aïn Kahla est celle où la densité observée est la plus élevée. Le pastoralisme y est présent également mais de moindre importance. Cette forêt présente plusieurs zones de « mise en défend » c'est à dire interdite à l'activité humaine et au pastoralisme. 8 groupes sur les 12 observés furent dénombrés dans ces zones.

B. Etude de la composition des groupes en fonction de la fréquentation humaine

Cf annexe tableau de résultats.

Au terme de l'étude 38 groupes furent dénombrés sur 5 sites différents, avec un total de 936 singes comptés. La proportion de mâles et de femelles se révèle équilibrée au sein de la totalité des populations étudiées. La composition des groupes se révèle très hétérogène. En effet la proportion de jeunes par rapport aux adultes au sein d'un groupe varie de 50% à Ain Kahla pour chuter jusqu'à 25% pour certains groupes approvisionnés. Ces variations sont très fortes entre les différents sites de dénombrement, mais également sur un même site notamment pour les groupes approvisionnés et les groupes sauvages. Ainsi, pour la forêt d'Azrou on observe des groupes approvisionnés contenant seulement 25 % de jeunes et parfois moins, alors que certains groupes sauvages de la même forêt contiennent de 35 à 40% de jeunes.

C. Etude statistique

Pour l'étude statistique, nous avons classé les différentes catégories de fréquentation humaine; A: faiblement fréquenté B: moyennement fréquenté C: fortement fréquenté.

Par l'intermédiaire du logiciel statistique R.2.1.2® , nous avons réalisé un modèle linéaire généralisé, faisant varier la proportion de jeunes et d'adultes en fonction du facteur de fréquentation humaine noté FACT. Dans ce test nous ne prenons en compte ni les nouveaux nés, ni la date d'observation afin de raisonner sur une population ne comprenant que des individus âgés d'au moins un an. Nous avons également réalisé une analyse de variance afin de déterminer la significativité de l'effet du facteur.

MODELE LINEAIRE GENERALISE

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.0319	-0.4806	-0.0886	0.6009	1.6550

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.03175	0.12600	0.252	0.80107
FACT[T.B]	-0.51664	0.16971	-3.044	0.00233 **
FACT[T.C]	-1.34941	0.20433	-6.604	4e-11 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 75.340 on 37 degrees of freedom

Residual deviance: 28.024 on 35 degrees of freedom

AIC: 152.75

Number of Fisher Scoring iterations: 4

TABLE DE L'ANOVA

Response: cbind(JEUNE, ADULTE)

	LR	Chisq	Df	Pr(>Chisq)
FACT	47.316	2		5.314e-11 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Au vu des résultats statistiques, il apparaît nettement que la fréquentation humaine a un effet négatif sur la proportion de jeunes par rapport aux adultes. Grâce à la table d'analyse des variances et au coefficient de significativité de 5,314e-11 nous pouvons dire que l'effet fréquentation humaine est très significatif.

La pression anthropique influe donc très significativement de manière négative sur la proportion de jeunes au sein d'un groupe.

Nous avons procédé à un second test statistique prenant en compte cette fois ci les nouveaux nés et les dates de dénombrement. Nous voulons voir si le facteur de fréquentation humaine intervient sur la proportion de nouveau-nés par rapport aux adultes.

Nous avons réalisé un modèle linéaire généralisé s'intéressant à la variation de la proportion de nouveaux nés et d'adultes en fonction de la date de dénombrement et du facteur de fréquentation humaine. Nous avons également réalisée une analyse de variance.

MODELE LINEAIRE GENERALISE

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.556781	-0.657507	0.007699	0.371588	1.740299

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-2.677007	0.509749	-5.252	1.51e-07 ***
FACT[T.B]	0.156498	0.753064	0.208	0.8354
FACT[T.C]	0.719870	0.594320	1.211	0.2258
DATE	0.013644	0.007698	1.772	0.0763 .
FACT[T.B]:DATE	-0.003969	0.009854	0.403	0.6871
FACT[T.C]:DATE	-0.006950	0.008476	-0.820	0.4123

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be

Null deviance: 38.245 on 37 degrees of freedom

Residual deviance: 26.238 on 32 degrees of freedom

AIC: 122.40

Number of Fisher Scoring iterations: 5

TABLE DE L'ANOVA

Response: cbind(Nouveaux nés, ADULTE)

LR	Chisq	Df	Pr(>Chisq)
FACT	1.9708	2	0.373291
DATE	8.8896	1	0.002868 **
FACT:DATE	0.7491	2	0.687601

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Ce test nous montre que seule la date de dénombrement influe de manière significative sur la proportion de nouveaux nés au sein d'un groupe, ce qui était attendu puisque les naissances se déroulent sur plusieurs mois d'avril à juillet. Cet effet de date étant prise en compte, il n'y a pas d'effet significatif de la fréquentation humaine sur la proportion de nouveau-nés dans les groupes.

On peut donc en déduire que la pression humaine n'a pas d'influence significative sur les taux de natalité.

III. Discussion

La première étude de densité des magots dans le Moyen Atlas fut réalisée en 1968 par Deag (1974) à Ain kahla. Il avait trouvé une densité de 70 ind/km² grâce à une méthode focale semblable à la nôtre. En 1977, Taub (1977) évalua la densité aux alentours des 44 ind/km² par une méthode de transect réalisée à Aïn Kahla et dans la forêt d'Ifrane à Ras El Ma et Michliffen.

Trente ans après, Camperio-Ciani (2002), sur la base d'une étude de densité par transects dans le Moyen Atlas central, mettait en évidence une chute importante de la densité moyenne de magots qui passait de 25-30 ind/km² en 1994 à 7-10 ind/km² en 2002. Ces chiffres sont relativement comparables à ceux obtenus dans notre étude même si la méthode diffère. Nos résultats indiquent une densité variant de 7 à 22 ind/km², la plus faible étant observée dans la forêt d'Azrou et la plus forte dans la forêt d'Ain kahla.

Camperio-Ciani explique cette chute des effectifs par l'augmentation du pastoralisme et la diminution de l'habitat. Selon son étude, il corrèle la diminution progressive de la densité de magots avec une augmentation des troupeaux ovins et caprins dans les cédraies entraînant un appauvrissement du sous bois. Ainsi, les troupeaux et les singes entreraient en compétition alimentaire sur la strate herbacée.

Il semblerait donc que le surpâturage et la destruction progressive de la cédraie explique le déclin des populations de magots, même si les effectifs de singes diminuent plus rapidement que l'habitat lui même.

L'étude de la composition des groupes nous a permis de mettre en évidence d'importants déséquilibres dans la structure des groupes au niveau de la proportion de jeunes par rapport aux adultes. En effet les études rétrospectives menées par Deag (Fa and al, 1984) à Aïn Kahla, Ménard et Vallet (1996) en Algérie dans le parc national du Djurdjura et à Akfadou, mentionne des ratios de jeune/adulte relativement constant. Dans ces études ce ratio jeune/adulte se situe entre 41 et 59%, 50% étant la moyenne quelque soit l'habitat. Ce déséquilibre apparaît très variable entre les groupes: de 50% de jeunes dans un groupe, ce rapport peut chuter jusqu'à 25% et parfois moins. Cette réduction alarmante de la population des individus immatures interpelait déjà Camperio-Ciani en 2002. Southwick et al (1980) ont estimé que lorsque la proportion de jeunes chute en dessous d'une fois et demi la proportion de femelles adultes, la population commence à décliner. Ainsi selon cette étude, seule la population de Ain Kahla ne semble pas décliner avec en moyenne une quantité de jeunes deux fois supérieure à la quantité de femelles adultes au sein des groupes. En revanche, la situation est beaucoup plus critique dans les autres forêts, où la quantité de jeunes est en

moyenne égale ou inférieure à la quantité de femelles adultes dans les groupes observés; ces populations sont donc en train de décliner très rapidement et apparaissent en grand danger.

Notre analyse statistique a mis en évidence un effet négatif très significatif de la pression anthropique sur la proportion de jeunes au sein des groupes.

Elle a également montré que l'effet ne portait pas sur les taux de natalité mais sur la disparition/mort des individus immatures.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce phénomène:

- une augmentation des maladies infantiles ne touchant que les groupes en contact avec les humains. Or ces groupes sont en contact avec d'autres groupes présents dans la forêt, qui ne sont pas approvisionnés et dont la proportion de jeunes est plus élevée. En outre une mortalité accrue des jeunes approvisionnés aurait été remarquée et signalée par les vendeurs d'articles touristiques qui cohabitent avec ces groupes. Cette hypothèse se révèle donc peu probable.
- une augmentation des accidents impliquant des véhicules. Aucun ne fut reporté durant les 6 mois de notre étude. Selon la population locale, cela arrive rarement, estimé à environ une fois par an. Une augmentation de la prédation par les chiens: même si les chiens dérangent très fréquemment les singes, aucune attaque ne fut observée ou reportée.
- une augmentation du prélèvement des immatures par l'homme, c'est à dire du braconnage. Après 6 mois d'étude sur le terrain, et sur la base de résultats d'enquête auprès des populations locales, cette hypothèse s'avère la plus plausible.

En effet des étudiants réalisant une étude sur « l'éco-éthologie de deux groupes de magots dans deux forêts du Moyen Atlas » (Motsch Peggy, Saintvanne Alice, 2007) dans le cadre de la création du parc national d'Ifrane, ont suivi deux groupes focaux d'avril à septembre. Le premier groupe se situait dans la forêt de Seheb, le second dans la forêt de Aïn Kahla. Ces étudiantes ont observé une diminution très importante des effectifs de jeunes au sein des deux groupes. La totalité des nouveaux-nés des deux groupes, soit 5 individus ainsi que 75% des jeunes du groupe de Seheb et 60% des jeunes du groupe de Aïn Kahla ont disparu à la fin de l'été. Les disparitions ont eu lieu à partir du 10 août et ce de manière brutale. En effet, les nouveau-nés et les jeunes de chaque groupe ont disparu le même jour. Une diminution aussi brutale de ces effectifs ne peut s'expliquer que par le braconnage. Ces prélèvements représentent actuellement la menace la plus importante pour les singes magots du Moyen Atlas central.

CONCLUSION

Le Moyen Atlas central et plus particulièrement les cédraies de la région d'Azrou sont l'une des dernières zones de vie du singe magot. L'essentiel de la population sauvage mondiale de magot vit dans ce biotope particulier et rare. De nombreuses menaces pèsent sur cet écosystème. Le surpâturage et l'exploitation forestière réduisent chaque année la surface des grandes cédraies, réduisant de plus en plus l'habitat du singe et la diversité de son régime alimentaire. Notre étude montre que la population censée être la plus importante au monde décline inexorablement. La densité de singes diminue depuis au moins une quinzaine d'années. L'exploitation et la réduction de son habitat sont l'une des causes de sa raréfaction. Mais notre étude montre qu'une autre menace pèse lourdement sur l'avenir de cette espèce: le braconnage. Cette pratique, ne concernant que les jeunes individus, sape toute possibilité de maintien ou de renouvellement des effectifs. Ainsi il apparaît clairement que les populations de singes magot sont en grand danger. L'espèce étant déjà en voie de disparition; à ce rythme l'espèce sera bientôt en voie d'extinction. Il est donc très urgent d'appliquer les mesures strictes de protection de l'habitat et d'enrayer au plus vite les prélèvements de jeunes singes en mettant en place un plan de sauvegarde de l'espèce. Pour cela, il est urgent de former les acteurs de la création du parc national d'Ifrane à la préservation du magot et de sensibiliser les populations locales au risque d'extinction des derniers singes magot.

ANNEXE 1 : Caractérisation des classes d'âge et de sexe. Ménard and al. 1985

Classes	Ages (ans)	Caractéristiques morphologiques et comportementales
Enfant 1	0 à 0.5	Pelage noir; oreilles très apparentes; très dépendant de la mère
Enfant 2	0.5 à 1	Première mue; pelage de couleur définitive variant du gris clair au gris foncé ou marron dépendant de la mère; sevrage en cours
Juvenile 1	1 à 2	Fouffure épaisse masquant partiellement les oreilles; sevré; fréquemment avec la mère pour les périodes journalières de repos et d'épouillage; passe la nuit avec la mère.
Juvenile 2	2 à 3	Toujours immature; chez la femelle un léger sillon devient apparent entre les callosités fessières; moins souvent avec la mère; le mâle passe la nuit avec d'autres individus.
Subadulte 1 mâle	3 à 4	Immature; les testicules commencent à descendre pendant la saison de copulation, atteignant la taille d'une petite prune; pas de participation à la copulation.n'ont pas atteint leur plein développement
Subadulte 2 mâle	4 à 5	Immature; les testicules n'ont pas atteint leur plein développement; les canines définitives sont au niveau du plateau dentaire; saillies des femelles surtout hors de la saison de copulation.
Subadulte femelle	3 à 4	Premiers cycles sexuels, mais intumescence réduite de la peau sexuelle : pas de copulation.
Adulte 1 femelle	4 à 5	Intumescence normale de la peau sexuelle : participation à la copulation; soins et intérêts croissant aux enfants.
Adulte2 femelle	5 à 6	Pelage entourant la face, encore ras; petites mamelles étirées; nullipare ou primipare.
Adulte 3 femelle	6 à 8	Une petite barbe pousse autour du menton; les mamelles sont étirées; multipare.
Adulte 4 femelle	+8	Une barbe noire entoure le visage; la fourrure est très épaisse; les mamelles très étirées.
Adulte 1 mâle	5 à 7	Canines pleinement poussées; testicules de taille maximale; participe aux copulations.
Adulte 2 mâle	+7	Plus grand et de stature massive.
Adulte 3 mâle	?	La fourrure est épaissie sur le corps et autour du cou: participe toujours aux copulations.

ANNEXE 2 : données de dénombrement

Site	groupe	Mâles	Femelles	Indéterminés	Subadultes	Juveniles	immatures	proportion immatures	Nouveaux nés	total1	TOTAL
1	1	9	10	3	4	5	9	29,0	1	31	<u>32</u>
1	2	6	7	0	2	1	3	18,8	0	16	16
1	3	4	5	0	3	3	6	40,0	0	15	15
1	4	6	6	0	4	5	9	42,9	2	21	23
2	5	7	7	2	7	9	16	50,0	0	32	32
2	6	5	5	0	4	6	10	50,0	0	20	20
2	7	8	7	0	8	8	16	51,6	3	31	34
2	8	7	6	0	8	10	18	58,1	2	31	33
2	9	10	5	8	12	13	25	52,1	2	48	50
2	10	10	10	0	12	13	25	55,6	1	45	46
2	11	9	8	1	6	8	14	43,8	4	32	36
2	12	11	11	0	8	11	19	46,3	5	41	46
2	13	9	8	0	7	8	15	46,9	3	32	35
2	14	5	4	0	3	5	8	47,1	2	17	19
2	15	7	6	0	5	6	11	45,8	2	24	26
3	16	6	6	0	3	1	4	28,6	2	14	16
3	17	2	2	0	0	2	2	28,6	0	7	7
3	18	4	4	0	0	2	2	22,2	4	9	13
3	19	3	2	0	0	2	2	28,6	0	7	7
3	20	4	2	0	0	1	1	14,3	1	7	8
3	21	7	7	0	1	2	3	17,6	3	17	20
3	22	5	4	2	2	1	3	21,4	2	14	16

Date	Lieu	Code groupe	Compo de la forêt	caract. milieu de dénomb.	Fréquentation humaine			Composition du groupe							TOTAL FREQUENTATION
					Ebranchage	Troupeaux	Touristes	Mâles	Femelles	Indéterminées	Subadultes	Juveniles	Nouveaux nés	TOTAL	
23/04/07	SEHEB P122	ZX-12-2304	CEDRAIE PURE	TRAVERSE DE CLAIRIERE	2	2	3	9	10	3	4	5	1	32	
23/04/07	SEHEB P02	ZLX-142304	MIXTE	CLAIRIERE	2	3	1	6	7	0	2	1	0	16	
26/04/07	SEHEB P118	ZX-15-2604	CEDRAIE PURE	TRAVERSE DE ROUTE	3	2	3	4	5	0	3	3	0	19	
28/04/07	SEHEB P119	ZX-8-2804	CEDRAIE PURE	TRAVERSE DE ROUTE	2	2	3	6	6	0	4	5	2	23	
27/07/07	SEHEB P05	ZX-2707	MIXTE	TRAVERSE DE VALLEE	2	3	1	6	5	0	2	3	2	18	
25/07/07	SEHEB P120		CEDRAIE PURE	TRAVERSE DE ROUTE	2	3	1	14	10	0	1	6	2	33	
13/08/07	SEHEB P07	ZX-1308	CEDRAIE PURE	TRAVERSE DE CLAIRIERE	3	3	1	5	5	0	5	4	2	21	
16/08/07	SEHEB P120	ZX-1608	MIXTE	TRAVERSE DE CLAIRIERE	4	4	0	4	4	0	1	2	2	13	
							total	54	52	3	22	23	11	171	
								total adultes	105	total Immatures	51				
										proportion Immatures	0,32				
30/04/07	A.KAIHLA P55	KX-14-3004	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	0	0	0	7	7	2	7	9	0	32	
01/05/07	A.KAIHLA P52	KX-11-0105	MIXTE	TRAVERSE DE VALLEE	1	0	0	5	5	0	4	6	0	20	
02/05/07	A.KAIHLA P52	KX-11-0205	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	1	0	0	8	7	0	8	8	3	34	
02/05/07	A.KAIHLA P52	KX2-130105	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	1	0	0	7	6	0	6	10	2	33	
23/05/07	A.KAIHLA P46	KX-8-2305	MIXTE	LISIÈRE	3	2	0	10	5	8	12	13	2	50	
25/05/07	A.KAIHLA P45	KX-11-2505	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	1	2	0	10	10	0	12	13	1	46	
11/07/07	A.KAIHLA P55	KXD-1007	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	1	2	0	9	8	1	6	8	4	36	
11/07/07	A.KAIHLA P61	KX-1107	MIXTE	LISIÈRE	3	3	0	11	11	0	8	11	5	46	
11/07/07	A.KAIHLA P61	KY-1107	MIXTE	TRAVERSE DE CLAIRIERE	3	3	0	9	8	0	7	8	3	35	
12/07/07	A.KAIHLA P55	KX-1207	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	0	1	0	5	4	0	3	5	2	19	
15/07/07	A.KAIHLA P47	KX-1507	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	1	1	0	7	6	0	5	6	2	26	
25/07/07	A.KAIHLA P52		MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	0	1	0	5	5	0	5	5	3	23	
							total	93	82	11	65	102	27	400	
								total adultes	186	total Immatures	187				
										proportion Immatures	0,5				
06/05/07	AZROU P90	ZX0605	MIXTE	CLAIRIERE	2	2	4	6	6	0	3	1	2	16	
07/05/07	AZROU P86	ZX0606	MIXTE	TRAVERSE DE ROUTE	3	3	3	2	2	0	0	2	0	7	
08/05/07	AZROU P89	ZX0607	MIXTE	CLAIRIERE	2	2	4	4	4	0	0	2	4	13	
08/05/07	AZROU P89	ZX0608	MIXTE	TRAVERSE DE ROUTE	2	2	4	3	2	0	0	2	0	7	
11/05/07	AZROU P92	ZX0609	MIXTE	CLAIRIERE	2	3	3	4	2	0	0	1	1	8	
14/05/07	AZROU P45	ZX0610	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	2	3	4	7	7	0	1	2	3	20	
15/05/07	AZROU P45	ZX-11-1605	CEDRAIE PURE	LISIÈRE	2	3	1	5	4	2	2	1	2	16	
18/07/2007	AZROU P93	ZX-1807	MIXTE	TRAVERSE DE VALLEE	2	1	3	10	6	0	3	1	6	28	
21/07/07	AZROU P35	ZX-2107	MIXTE	LISIÈRE	2	3	4	2	2	0	1	0	2	8	
19/07/07	AZROU P98	ZX-1907	CHENAIE PURE	CLAIRIERE	1	3	4	13	11	0	4	6	8	42	
20/08/07	AZROU P90	ZX-2008	CEDRAIE PURE	TRAVERSE DE ROUTE	2	2	4	3	2	0	0	1	1	7	
15/09/07	AZROU P37	ZX-1509	CEDRAIE PURE	TRAVERSE DE PISTE	2	2	4	10	9	0	6	4	5	34	
26/08/07	AZROU P112	ZX-2608	CHENAIE PURE	TRAVERSE DE CLAIRIERE	0	3	1	8	7	0	5	6	4	30	
27/08/07	AZROU P111	ZX-2708	CHENAIE PURE	TRAVERSE DE ROUTE	0	3	1	3	3	0	2	1	1	10	
							total	80	69	2	27	30	39	246	
								total adultes	151	total Immatures	57				
										proportion Immatures	0,27				
20/07/07	AIN LEUH P26	ALX-2007	MIXTE	TRAVERSE DE PISTE	3	3	0	9	8	0	8	8	4	37	
24/07/07	AIN LEUH P29	ALX-2407	MIXTE	TRAVERSE DE CLAIRIERE	2	2	1	6	6	0	6	7	3	34	
							total	17	16	0	16	15	7	71	
								total adultes	33	total Immatures	31				
										proportion Immatures	0,48				
21/07/07	AZROU P72	ZY-2107	MIXTE	CLAIRIERE	3	3	3	3	3	0	1	1	2	10	
21/07/07	AZROU P70	ZZ-2107	MIXTE	CLAIRIERE	3	3	3	13	12	0	2	5	7	39	
							total	16	15	0	3	6	9	49	
								total adultes	31	total Immatures	3				
										proportion Immatures	0,23				
												TOTAL		937	

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fa, J.E., Taub, D.M., Ménard N. and al, Steward P.J. 1984. in : *the Barbary macaque: a case study in conservation*. Ed Plenum Press. New york and London: 165-199.
- Melhman, P., 1989. Comparative density, demography and ranging behavior of *Macaca sylvanus* in marginal and prime conifer habitats. *Journal of primatology* 10(4), 269-292.
- Taub, D.M., 1977. Geographic distribution and habitat diversity of the Barbary macaque.
- Deag J.M., Crook J.H., 1971. *Folia primatol.* 27: 108-13 Social behavior and 'agonistic buffering' in the wild Barbary macaque *Macaca sylvanus* L, *Folia Primatol.* 15, 183-200.
- Deag, J.M., 1977. The status of the Barbary macaque *Macaca sylvanus* in captivity and factors influencing its distribution in the wild. In: Rainier, H S H., Bourne, G.H. (Eds.), *Studies in Primate Conservation*. Academic Press, New York, pp. 267-287.
- Deag J.M., 1983. Feeding habits of *Macaca sylvanus* in commercial maroccan cedar forest. *J. Zool., London*, 201: 570-574.
- Drucker, G.R. 1984. The feeding ecology of the *Barbary Macaque* and cedar forest conservation in the Moroccan Middle Atlas: a case study in conservation. Plenum Press, New York.
- Lilly, A. A., P.T. Mehlman. 1993. Conservation update on the Barbary macaque. Declining distribution and population size in Morocco. *American Journal of Primatology* 30 (4):96.
- Deag J.M., 1983. Feeding habits of *Macaca sylvanus* in commercial maroccan cedar forest. *J. Zool., London*, 201: 570-574.
- Drucker, G.R. 1984. The feeding ecology of the *Barbary Macaque* and cedar forest conservation in the Moroccan Middle Atlas: a case study in conservation. Plenum Press, New York.

- Lilly, A. A., P.T. Mehlman. 1993. Conservation update on the Barbary macaque. Declining distribution and population size in Morocco. American Journal of Primatology 30 (4):96.
- Ménard N., Vallet D., 1986. Le régime alimentaire de *Macaca sylvanus* dans différents habitats d'Algérie: II- Régime en forêt sempervirente et sur sommets rocheux. Revue Ecologie, (Terre et vie), 41: 174-192.
- Ménard N., Vallet D., 1988. Disponibilités et utilisation des ressources par le magot (*Macaca sylvanus*) dans différents milieux d'Algérie. Revue Ecologie, 201-250.
- Ménard N., Vallet D., 1996. Demography and ecology of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*) in two different habitats. In Fa (J.E) and Lindburg (D.G.) (1996) Evolution and Ecology of macaque societies Cambridge University Press, Great Britain (597 p.)
- Ménard N., Vallet D., 1993. Population dynamics of *Macaca sylvanus* in Algeria: an 8 years study. American Journal of Primatology 30 (4):101-118.
- Ménard N., Vallet D., 1997. Behavioral responses of Barbary macaques to variations in environmental conditions in Algeria. American Journal of Primatology, 43: 285-304.
- Ménard N., 2002. Ecological plasticity of Barbary macaque (*Macaca sylvanus*). Evolutionary Anthropology, Suppl 1: 95-100.
- Ménard N., Qarro M., 1999. Bark stripping and water availability: a comparative study between Moroccan and Algerian Barbary macaques. Rev. Ecol. (Terre Vie), vol. 54, 1999.
- Campério C., 1986. La *Macaca sylvanus* in Morocco: soprav-vivenza o estinzione. Osservazioni personali e dati storico-demografici. Antropologia contemporanea 9 (2), 117-132.
- Campério C., and al 2003. Population decline of *Macaca sylvanus* in the middle Atlas of Morocco. Biological Conservation 121 (2005) 635-641.
- Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, Direction des Eaux et Forêts et de la conservation des sols, Division de la Chasse, de la Pêche et de la Protection de la Nature. 1996. Projet de conservation et mise en valeur des cédraies, Rabat. Ministère de l'Agriculture, Rabat, Morocco.
- Service Provincial des Eaux et Forêts d'Ifrane, décembre 2004. Etude d'aménagement concerté des forêts et des parcours collectifs de la province d'Ifrane. Description parcellaire. Rapport n°10-2.

- Grasse P. P. Anatomie des Simoidea. Traité de zoologie, tome XVIII, fasc 2, Ed. Masson, 1925-1944.
- Grasse P. P. Particularités des Cercopithecidae. Traité de zoologie tome XVIII, fasc 2, Ed. Masson, 1993-2003.
- Encyclopédie universelle des animaux 15, 2813.
- Fa, J.E, Taub, D.M, Ménard N. and al, Steward P.J. 1984. in : *the Barbary macaque: a case study in conservation*. Ed Plenum Press. New york and London: 165-199.
- Melhman, P., 1989. Comparative density, demography and ranging behavior of *Macaca sylvanus* in marginal and prime conifer habitats. *Journal of primatology* 10(4), 269-292.
- Taub, D.M, 1977. Geographic distribution and habitat diversity of the Barbary macaque. *Folia primatol.* 27: 108-133.
- Dureden and Musser, 1994 L.A. Durden and G.G. Musser, The sucking lice (Insecta Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographic distributions, *Bull. Am. Mus. Natl. Hist.* **218** (1994), pp. 1–90.
- Rudow, 1869 Rudow, F., 1869. Einige neue Pediculinen. *Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften (Halle) (N.F. 2)* 34, 167–171.
- Deag J.M., Crook J.H, 1971. Social behavior and 'agonistic buffering' in the wild Barbary macaque *Macaca sylvanus* L, *Folia Primatol.* 15, 183-200.
- Deag J.M, 1983. Feeding habits of *Macaca sylvanus* in commercial maroccan cedar forest. *J. Zool., London*, 201: 570-574.
- Drucker, G.R. 1984. The feeding ecology of the *Barbary Macaque* and cedar forest conservation in the Moroccan Middle Atlas: a case study in conservation. Plenum Press, New York.
- Lilly, A. A., P.T. Mehlman. 1993. Conservation update on the Barbary macaque. Declining distribution and population size in Morocco. *American Journal of Primatology* 30 (4):96.
- Ménard N., Vallet D., 1986. Le régime alimentaire de *Macaca sylvanus* dans différents habitats d'Algérie: II- Régime en forêt sempervirente et sur sommets rocheux. *Revue Ecologie, (Terre et vie)*, 41: 174-192.

- Ménard N., Vallet D., 1988. Disponibilités et utilisation des ressources par le magot (*Macaca sylvanus*) dans différents milieux d'Algérie. *Revue Ecologie*, 201-250.
- Ménard N., Vallet D., 1993. Population dynamics of *Macaca sylvanus* in algeria: an 8 years study. *American Journal of Primatology* 30 (4):101-118.
- Ménard N., Vallet D., 1997. Behavioral responses of Barbary macaques to variations in environmental conditions in Algeria. *American Journal of Primatology*, 43: 285-304.
- Ménard N., 2002. Ecological plasticity of Barbary macaque (*Macaca sylvanus*). *Evolutionary Anthropology*, Suppl 1: 95-100.
- Ménard N., Qarro M., 1999. Bark stripping and water availability: a comparative study between Moroccan and Algerian Barbary macaques. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol. 54, 1999.
- Campério C., 1986. La *Macaca sylvanus* in Morocco: soprav-vivenza o estinzione. Osservazioni personali e dati storico-demografici. *Antropologia contemporanea* 9 (2), 117-132.
- Campério C., and al 2003. Population decline of *Macaca sylvanus* in the middle Atlas of Morocco. *Biological Conservation* 121 (2005) 635-641.
- Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, Direction des Eaux et Forêts et de la conservation des sols, Division de la Chasse, de la Pêche et de la Protection de la Nature. 1996. Projet de conservation et mise en valeur des cedraies, Rabat. Ministère de l'Agriculture, Rabat, Morocco.

Toulouse, 2008

NOM : FOULQUIER

Prénom : Adrien

TITRE : ETUDE DEMOGRAPHIQUE D UNE POPULATION DE MAGOTS (*Macaca sylvanus*)
DANS LA REGION D AZROU DANS LE MOYEN ATLAS MAROCAIN.

RESUME :

Le singe magot (*Macaca sylvanus*) vit dans les biotopes forestiers d'Algérie et du Maroc. On le retrouve surtout dans les cédraies du moyen Atlas, où il vit en groupes structurés. Une forte pression anthropique tel que le surpâturage et l'exploitation forestière, menace cet écosystème. L'étude montre que les dernières populations de singe présentent un faible taux de renouvellement des effectifs. La proportion anormalement faible de jeunes menace la survie de l'espèce. Ce déficit de jeunes individus est expliqué par l'anthropisation des groupes et le braconnage sur les jeunes.

MOTS-CLES : Magot, *Macaca sylvanus*, Demographie, Maroc, Moyen Atlas, anthropisation.

ENGLISH TITLE : DEMOGRAPHIC STUDY ON A WILD POPULATION OF BARBARY MACAQUES (*Macaca sylvanus*) IN THE REGION OF AZROU IN THE LE MAROCCAN MIDDLE ATLAS.

ABSTRACT :

the Barbary Macaque (*Macaca sylvanus*) lives in the forest biotopes of Algery and Morocco. It is to be found principally in the cedar forests located in the middle Atlas region, where it evolves in structured groups. this particular ecosystem is threatened by a heavy anthropic pressure which is materialized by overgrazing and cedar exploitation. This study aims to show that the last populations of monkeys have a very low turnover rate and that the abnormally low proportion of young individuals can possibly jeopardize the species' survival. two reasons might explain this lack : group anthropization and systematic poaching of the young individuals.

KEYWORDS : Barbary macaque, *Macaca sylvanus*, Morocco, Middle Atlas, Anthropisation.