

N° d'ordre : 28/2011-M/S.N

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE « HOUARI BOUMEDIENE »
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES



Mémoire

Présenté en vue d'obtention du diplôme de MAGISTER

En : SCIENCES DE LA NATURE

Spécialité : Biologie des Populations Animales

Par : KHALFI AMINA

Sujet

Caractérisation morphologique des genres *Lepus* et *Oryctolagus* en Algérie

Soutenu le 14/04/2011 devant le jury composé de

Présidente du jury :	M ^{me}	MOHAMMEDI Kafia.	Maitre de conférences à l'FSB, USTHB
Examineurs :	Mr	DOUMANDJI Salahedine	Professeur à l'ENSA
	M ^{lle}	AIN BAZIZ Hassina.	Professeur à l'ENSV
	Mr	MOALI Aissa	Professeur à l'université de Bejaia
Invité :	Mr	MOULLA Mokrane	Maitre Assistant à l'FSB, USTHB
Directeur de thèse	Mr	BOUHADAD Rachid	Professeur à l'FSB, USTHB

INTRODUCTION

Parmi les mammifères petite et moyenne de taille, les lièvres et les lapins sauvages (membre de la famille des léporides) étaient toujours une source alimentaire pour l'homme depuis la préhistoire (Fin du Pléistocène) (Fiore 2004). L'augmentation du nombre de leurs fossiles pendant l'ère Paléolithique et l'ère Epipaléolithique est attribuée à l'augmentation démographique de la population humaine qui exerce une pression sur les ressources animales (Suchentrunk 2006).

Au Maghreb, le lièvre (genre *Lepus*) et le lapin (genre *Oryctolagus*) ont été observés à la fin du pléistocène- holocène primaires (Lubell 2001). Le sous-genre *Oryctolagus cuniculus* existe en Algérie depuis longtemps, l'espèce *Oryctolagus cuniculus Algirus* présente une répartition géographique étendue, elle est présente au Nord et au Sud dans les côtés à l'est et à l'Ouest (loche 1858 ; Ahmim 2006). Une autre espèce introduite de l'Europe dans le Nord d'Afrique y compris l'Algérie, c'est l'espèce *Oryctolagus cuniculus cuniculus* (Petter 1992). De son côté, le lièvre vit aussi en Algérie, plusieurs variétés sont décrites : *Lepus corsicanus* (Palacios 1996), *Lepus saxatilis*, *lepus capensis* (Francais 1963), *Lepus victoriae* (Renate & Alfred 1988), d'autres variétés ont été décrites par des chercheurs et des observateurs mais leur existence n'est pas encore confirmée.

La diversité génétique des espèces fonde la richesse du monde vivant. Elle a émergé d'un long processus d'évolution naturelle durant des siècles successifs. De même, les pratiques humaines sur les populations animales telles que la domestication des espèces sauvages, contribuent d'un côté à la création de nouvelles races par brassage ce qui augmente la variabilité génétique. Mais aussi cela peut perturber le pool génétique en perdant les caractères sauvages des espèces si elle n'est pas régulée. La domestication des lapins sauvages est connue depuis long temps ce qu'on appelle la cuniculture, elle aboutit à la création d'une nouvelle race de lapin dérivée de la race sauvage connue sous le nom *Oryctolagus cuniculus domesticus*. Par contre, la domestication du lièvre était toujours très difficile voir impossible, vu les spécificités comportementales de ce dernier qui présente une forte relation avec ses écosystèmes d'origine. En Algérie la domestication ou l'élevage de cette espèce n'a été jamais réalisée.

Il est certain qu'une gestion durable de la biodiversité dépend d'une meilleure connaissance des ressources génétiques locales et par de là prévoir des mécanismes de conservation. En Algérie, la littérature retrouvée auprès des institutions chargées de la gestion des ressources biologiques comme la direction générale des forêts (DGF) et l'association générale des chasseurs, aussi que les bibliothèques nationales et universitaires, rapporte que le lapin sauvage est beaucoup plus abondant que le lièvre, de ce fait l'échantillonnage réalisé englobe plus de lapins que de lièvres. On a également constaté que le lièvre et le lapin sauvage sont méconnus non seulement sur les plans morphologiques et génétiques mais aussi sur le plan zoogéographique. De ce fait, une étude descriptive basée sur les caractères morphologiques, ostéologiques et moléculaires est devenue indispensable pour la caractérisation des variétés locales et la définition de leur diversité biologique.

Le but de ce travail est l'étude de la variabilité biologique des populations de la famille des léporides ; genre *Lepus* et genre *Oryctolagus* dans leur répartition géographique en Algérie, sur la base des caractéristiques morphologiques des deux populations en analysant les

caractères phénotypiques quantitatifs et qualitatifs (morphologiques et ostéologiques crâniens ainsi que les caractères dentaires).

1.1 Données générales sur le lièvre, Genre *Lepus* (Linnaeus 1758)

1.1.1 Nomenclature et systématique

Le nom *Lepus* dérive du mot latin de l'animal même, ce genre est l'un des plus naturels genres de la classe des mammifères, il est remarquable par la fixité de certains caractères secondaires, ce qui laisse peu de points propres à distinguer les espèces entre elles, et font que la détermination de celles-ci offre les plus grandes difficultés (Geoffroy & Cuivier 1823).

La femelle du lièvre s'appelle la hase, le mâle reproducteur s'appelle un bouquin, le petit du lièvre s'appelle un levreau.

Le lièvre genre *Lepus* est un petit mammifère de la famille des léporidae, sous-famille léporinae, qui appartient à l'ordre des lagomorphes caractérisé par la présence de deux paires d'incisives à la mâchoire supérieure (l'une derrière l'autre) contre une seule pour les rongeurs, et encore par une mastication latérale et non pas d'avant et d'arrière aussi par un nombre de doigts différent aux nombre des membres (Begnoche 2002).

Pour la systématique des lièvres africains, Ellerman en 1951 a établi une clé de détermination des léporidés d'Europe, d'Asie et d'Afrique d'après les types et les collections conservées au Muséum Britannique de Londres (British Museum). En 1953, le même auteur a amendé cette clé et a complété la liste des formes qu'il attribue à chaque espèce. Si on se réfère à ces travaux et aux commentaires qui les accompagnent, on constate que parmi les 50 formes décrites comme les espèces distinctes du sous-genre *Lepus* pour l'Afrique, cinq d'entre-elles seulement y sont retenues comme valables, toutes les autres leur étaient respectivement référées comme des sous-espèces ou des synonymes.

Ellerman indique ainsi clairement que seules les différences de dimension relatives permettent une distinction majeure en deux groupes d'espèces parmi les *Lepus* africains caractérisé par une queue blanche marquée nettement de noir dans sa partie supérieure.

Le premier groupe, des grands animaux (*Lepus europaeus*, *Lepus whytei*) présentent un crâne en moyenne toujours plus grand que celui des formes du groupe *capensis*, quand les deux coexistent, dont la longueur occipito-nasale est supérieure ou égale à 86mm.

Deuxième groupe, est celui des animaux plus petits (*Lepus capensis*, *Lepus atlanticus* et *Lepus salai*) qui présentent un crâne en moyenne toujours plus petit que celui des membres du groupe *Europaeus* quand les deux coexistent, dont la longueur occipito-nasale inférieure ou égale à 85mm (Ellerman 1951).

Une autre espèce africaine non référable à *Lepus capensis* ou à *Lepus crawshayi*, c'est le *Lepus saxatilis* qui est un lièvre de grande taille (Petter 1959).

Récemment, tous les lièvres d'Afrique du Nord sont considérés comme appartenant au genre *Lepus capensis*, excepté la population de lièvres des savanes (*Lepus victoriae*) au Nord-Ouest d'Algérie (environ de Béni Abbès) (Flux & Angermann 1990 ; Wilson, 1993 ; Novak 1999).

Le séquençage de l'ADN mitochondrial suggère que les lièvres de quelque régions d'Afrique du Nord peuvent représenter le genre *Lepus mediterraneus* qui est différent au *Lepus capensis* (Pierpaoli 1999 ; Alves 2003).

Angermann, 1965, en se basant sur les données morphologiques et morphométriques considère les lièvres du Nord tunisien comme similaire au lièvre brun, mais après il est devenu soupçonneux (Angermann 1983). mais la taxonomie courante liste le lièvre brun comme espèce séparée de *Lepus capensis* (Flux 1990 ; Wilson 1993).

Les données systématiques sur le lièvre montrent un soupçon, la confusion entre les différentes espèces fut un problème. En Algérie, on considère que seulement deux espèces du

lièvre sont présentes : *lepus capensis* et *lepus saxatilis*, les autres sont considérées comme synonymes.

1.1.2 Morphologie du lièvre

Le lièvre est caractérisé par une tête assez grosse, museau épais, des oreilles très longues, des yeux très grands. des pattes antérieures plus courtes que les pattes postérieures, elles possèdent quatre doigts.

Le pelage du lièvre est en général un gris plus au moins roux, suivant la différence des contrées. Cette nuance mélangée est le résultat des trois teintes dont chaque poil du dos est coloré, à savoir: blanc à la base, noir à son milieu, et roux à la pointure.

Le dessous de la mâchoire inférieure est blanc, de même que le ventre, le bout des oreilles est noir. La queue blanche avec une ligne noire en dessus, les poils de la plante des pattes sont roux et très longues (Geoffroy & cuivier 1823).La figure 1 montre la morphologie générale du lièvre.

1.1.3 Mensurations corporelles du lièvre

La longueur totale du corps varie entre 40-76 cm (de l'extrémité du nez jusqu'à l'origine de la queue), la longueur de l'oreille mesure entre 8-14 cm, la longueur de la queue mesure 7-11 cm, la longueur de la patte postérieure varie entre 11 et 15 cm, la hauteur au garrot environ 30cm, le poids du lièvre varie entre 1 et 7 kilos (Geoffroy & cuivier 1823).

1.1.4 La dentition

Les molaires du lièvre sont sans racine, au nombre de six à chaque côté de la mâchoire supérieure, contre cinq à la mâchoire inférieure. Les incisives sont au nombre de deux paires, comme chez les autres animaux de même ordre, elles sont larges et plates à leur face antérieure et taillées en biseau à la face postérieure.

A la mâchoire supérieure, les molaires sont ovales transversales excepté la dernière qui est très petite. L'émail s'usant moins vite que la substance corticale, il en résulte que les bords sont relevés en crête comme le milieu. La dernière molaire diffère des précédentes par l'absence des crêtes et des replis. A la mâchoire inférieure, les molaires sont à peu près aussi longues que larges, toutes ont la couronne divisée en deux parties inégales par une crête formée par deux duplicatures de l'émail. La figure 2 représente la dentition du lièvre.

Les dents des petits ne diffèrent de celles de l'adulte que par les incisives supérieures, il s'en trouve six, disposées par paires l'une derrière l'autre, mais les plus internes tombent bientôt par l'accroissement des quarts incisives antérieures (Geoffroy & cuivier 1823).

1.4.5 Anatomie

Le cœur est d'un volume assez considérable, le cæcum est énorme, présentant une valvule interne spirale, une petite poche intestinale, semblable au cæcum, et placée à côté de l'insertion de l'ilium.

Le foie est formé de cinq lobes, échancrés sur leurs bords, la vésicule du fiel oblongue renfermant la bile d'un rouge noirâtre. (Desmarest 1823 ; Geoffroy & cuivier 1823).

L'estomac du lièvre est unique, divisé intérieurement par un repli ou rebord en deux chambres, l'une droite et l'autre gauche. Le lièvre était classé au nombre des animaux ruminants qui possèdent plusieurs estomacs réellement distincts, tandis que le lièvre ne possède qu'un seul estomac, et c'est l'ampleur du coecum que des anatomistes ont regardé comme tenant lieu d'un second estomac (Geoffroy & cuivier 1823).

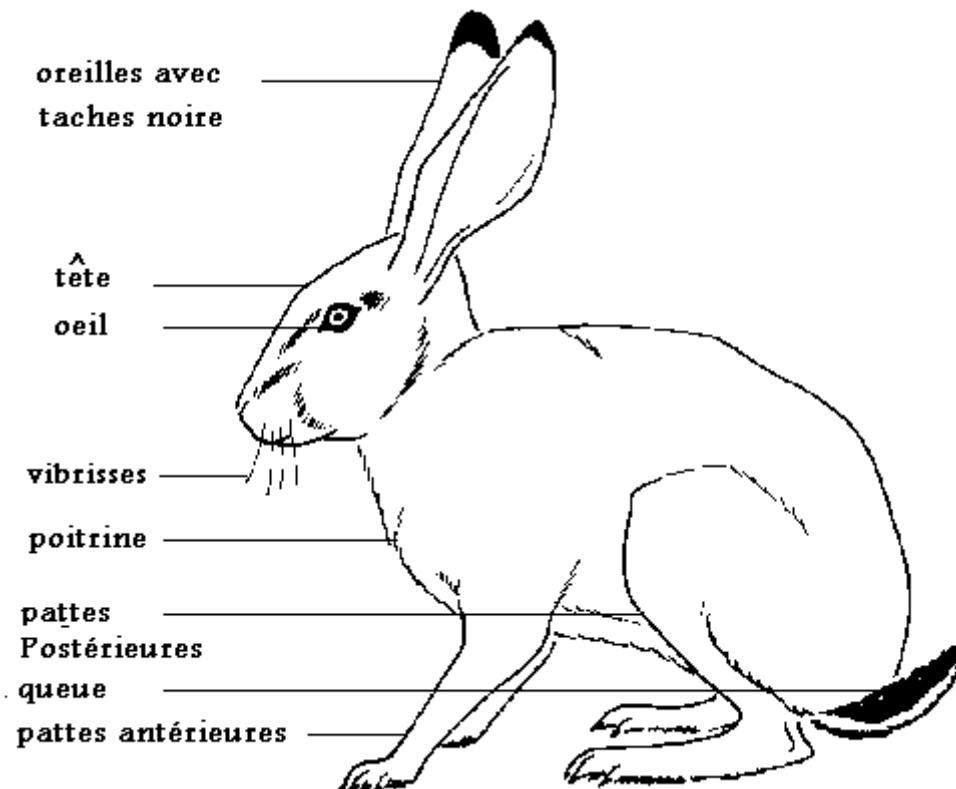


Figure 1 : morphologie générale du lièvre.

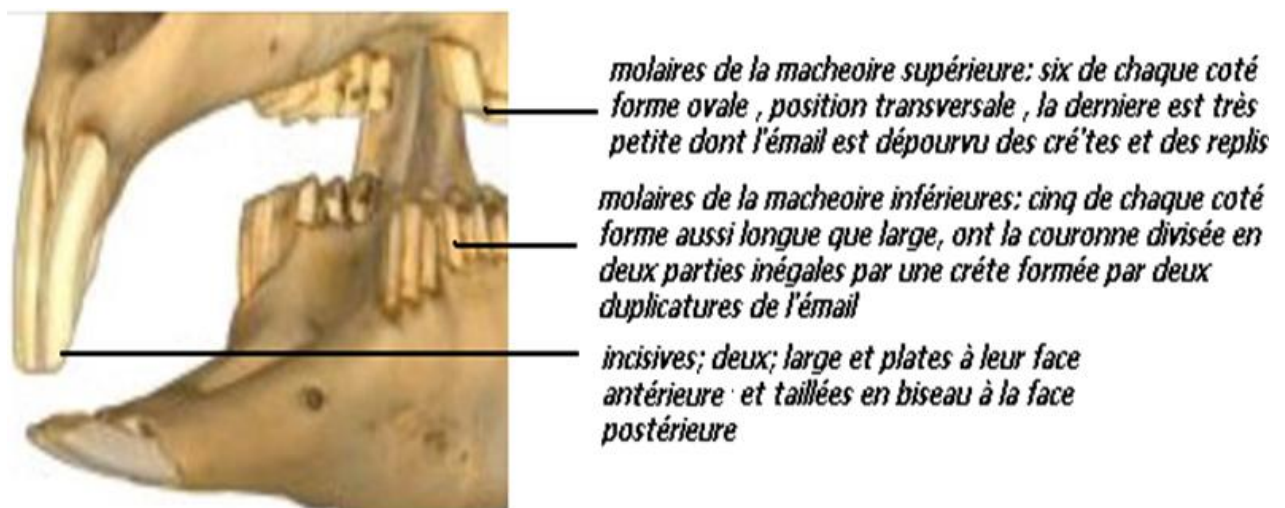


Figure 2 : la dentition de lièvre

1.1.5 Dimorphisme sexuelle et reproduction

Les femelles du lièvre possèdent six à dix mamelles (Desmarest 1823), le gland du clitoris est proémine, dur, épais, terminé en pointe, et presque aussi plus grand que le gland de la verge du male. Il est souvent assez difficile de distinguer les sexes. Le lièvre était considéré comme étant un animal hermaphrodite, et qu'il change de sexe en vieillissant, que le male engendre comme la femelle, ou plutôt qu'il n'y a point de sexe distinct dans cette espèce. Et de même que dans quelque pays, il passe alternativement d'un sexe à l'autre, il est male pendant un mois et femelle pendant un autre, alors, mais cela n'est pas vrai (Geoffroy & Cuivier 1823). La présence des testicules chez les lagomorphes est impossible, ils sont cachés à l'intérieur. Les signes aux quels on détermine le sexe du lièvre sont consignés dans le tableau 1 (Geoffroy & Cuivier 1823).

Ces animaux se reproduisent beaucoup, ils sont en état de procréer en tout temps, et dès la première année de leur vie. La période de rut est variable selon la région. En Europe, la période d'accouplement peut aller de janvier à août. La période de gestation est environ 6 semaines. Les mises bas surviennent entre janvier et octobre, une portée comprend de 1 à 6 petits, généralement 1 à 2 en début de saison et jusqu'à 4, 5, 6 durant la période où les jours sont les plus long, d'après certains chasseurs. (Geoffroy & Cuivier 1823).

Les nouveau-nés ont les yeux grands, un pelage complet et peuvent se déplacer presque aussitôt. Ils pèsent de 90 à 130 gramme, ils sont allaités pendant 3 semaines et commencent à manger un peu d'herbe à partir du troisième jour de leur vie. À 3 ou 4 semaines, ils s'émancipent. La maturité sexuelle a lieu à la fin de la 1ère année de vie (4 à 6 mois chez les femelles nées en début de l'année). Les petits nés avant la mi-mars peuvent se reproduire avant la fin de l'année (Geoffroy & Cuivier 1823).

Le lièvre présente le phénomène de superfétation: la femelle peut s'accoupler avant même de mettre bas une première portée et, durant quelques jours, elle porte des embryons et des jeunes prêts à naître. Ceci s'explique par la conformation particulière de leurs parties génitales. Le vagin et le corps de la matrice sont continus, et il n'y a point d'orifice ni de col de la matrice comme les autres animaux. Mais les cornes de la matrice ont chacune un orifice qui déborde dans le vagin et qui se dilate durant la mise bas, ainsi ces deux cornes sont deux matrices distinctes, qui peuvent agir indépendamment l'une de l'autre, en sorte que les femelles, dans cette espèce peuvent concevoir et mettre bas, en différent temps, par chacune de ces matrices. Ce fort taux de reproduction permet de compenser les pertes dans cette espèce dues aux divers facteurs naturels et humains (Geoffroy & Cuivier 1823).

Tableau 1: tableau récapitulatif portant sur les principaux critères de différenciation du sexe du lièvre (Geoffroy & Cuivier 1823).

Critères		Hase	Bouquin
Critères morphologiques	La tête	Arrondie	Plus arrondie
	L'oreille	Longue	Plus courte, plus large
	L'épaule	-	Rouge avec quelques longs poils
	Le derrière	-	Tout blanc
	La queue	Longue, blanche	Plus longue, plus blanche
	Le pied	Long, garni de poil	Court, plus serré, plus pointu
	Le talon	Etroit, s'appui plus de la pince que du talon	s'appui plus du talon que de la pince
	Les ongles	Menus et pointus, s'écartent les uns des autres, et entrent peu dans la terre	Gros, courts et usés, très serrés et enfoncés
	Les mamelles	Possède trois paires	-
Critères au gîte	Les oreilles	Ouvertes et écartées des deux côtés du cou et des épaules	Serrées sur les épaules, l'une contre l'autre
	Les crottins	Ronds, plus gras, peu moins secs, biens moulés	Petits, secs ou pointus au bout
Critères comportementaux à la chasse		Ecarte mais pas loin, elle fait battre autour du canton qu'elle habite, et revient plus souvent sur ses pas.	Perce en avant, va fort loin, fait de longues circuits aux environ du même lieu.

1.1.6 La biologie

1.1.6.1 Alimentation

Elle est variable selon la saison. Le lièvre mange également des graminées, des plantes herbacées, des baies, des bourgeons, de l'écorce, de l'aubier; des plantes cultivées et sauvages. Il fait des dégâts dans les pépinières en rongant les pousses et l'écorce. Il fait des dégâts très importants dans certaines cultures florales comme l'œillet qu'il ravage complètement. Il adore couper les tournesols, alors qu'en élevage il les délaisse. Comme le lapin de garenne, il remange certaines de ses crottes (caecotrophies) qui sont molles, informes et émises le jour pendant la période de repos (Geoffroy & Cuivier 1823).

1.1.6.2 le cri

Les lièvres sont généralement silencieux. Le cri de détresse est perçant, plaintifs, on n'entend leur voix que quand on les saisit avec force, qu'on les tourmente ou qu'on les blesse. Ce n'est point un cri aigre, mais assez fort, dont le son est presque semblable à celui de la voix humaine.

1.1.6.3 Comportement et mœurs

Les lièvres sont solitaires, ils ne sont pas aussi sauvages que leurs mœurs et leurs habitudes paraissent l'indiquer; leur naturel est doux, et même susceptible d'une sorte d'éducation, en les élevant très jeunes, on parvient quelquefois à les rendre familiers et même caressant, on peut les dresser aussi à exécuter différents tours. Ils menacent en grinçant des dents. Quand on les tient, ils cherchent à mordre. Ils tambourinent avec les pattes antérieures. Le mâle grogne quand il parade et se bat contre ses concurrents. Le lièvre dort dans son gîte pendant le jour, il dort beaucoup et les yeux ouverts, c'est pendant la nuit qu'il se promène et qu'il s'accouple (Geoffroy & Cuivier 1823).

Le lièvre peut échapper à ses prédateurs soit en se tapissant dans la végétation basse, soit par une fuite rapide. Quand il est attaqué, sa seule chance de salut est la fuite. Son comportement est toutefois différent en plaine ou dans les bois. En plaine, il file droit devant soi pour essayer de gagner le plus rapidement possible un couvert (luzerne, betterave, maïs, vigne, haie, etc.). Une fois là, il use de toutes ses ruses (comme dans les bois) : Il ordonne sa course, recoupe sa voie, revient en arrière. Souvent, il sort du bois, fait un grand tour en plaine en essayant de mettre en défaut ses poursuivants et revient dans le bois. Parfois même, après de multiples feintes, il revient sur les chiens et se tapit. Une autre ruse cette fois observée en parc seulement, le lièvre dépasse un ancien gîte d'un mètre ou deux et entre dans celui-ci en marche arrière tel un véhicule qui fait un créneau. Il arrive de voir un lièvre, dérangé mais non poursuivi, s'éloigner à une certaine distance, puis se dresser sur ses pattes et de regarder tout autour de lui en agitant et en faisant claquer ses oreilles (Geoffroy & Cuivier 1823).

1.1.7 Habitat

Le lièvre vit dans les terrains découverts, dans les landes, les terres cultivées, les pâturages, les marais, lisières des bois et dans les aérodromes, on le trouve en plaine, sur les collines et en montagne jusqu'à 2000 m. La physiologie du lièvre lui permet de vivre dans les climats chauds et froids, Il est répertorié dans plusieurs pays des cinq continents, une trentaine d'espèces de lièvre ont été dénombrées à travers le monde (Robert 2005 ; Hoffmann 2005).

En Europe, existe *Lepus europeus* (lièvre commun, vivant en plaine) et *Lepus timidus* (lièvre variable, vivant dans les Alpes et dans le Nord de l'Europe), il est très abondant en Grèce et l'Asie mineure.

Le lièvre a été introduit en Australie, en Nouvelle-Zélande, aux États-Unis, en Amérique du Sud et sur quelques îles (Irlande , Maurice, la Barbade, Guadeloupe).

1.1.8 Méthodes de chasse du lièvre

La chasse du lièvre se pratique de plusieurs manières : aux chiens, en battue, à courre, aux filets, au fusil, et la chasse à l'affut.

Le temps le plus favorable à presque toutes ces différentes méthodes de chasse, est depuis la mi-septembre jusqu'à la mi-avril. Il faut encore observer que les lièvres se tiennent volontiers, en été, dans les champs ; en automne dans les vignes, et en hiver dans les buissons et dans les bois.

1.1.8.1 Chasse aux chiens

Chasse aux chiens d'arrêt : à la chasse du lièvre par des chiens, le lièvre tient bien dans son gîte, devant l'arrêt du chien. Il convient donc d'avoir des chiens qui ne bourrent pas trop vite. Il convient de ne pas tirer trop vite et de bien viser, le lièvre continue à fuir, mais d'une allure moins vive, le chien d'arrêt le rattrape le plus souvent. Mais, parfois, l'animal n'accuse même pas le coup et continue sa fuite d'une façon normale. Il peut cependant être blessé mortellement (Geoffroy & 1823).

Chasse aux chiens courants Ce sont les bassets qui représentent les meilleurs chiens pour cette chasse. Ils doivent être ardents, car un lièvre peut se faire battre très longtemps tout en effectuant de grands parcours. Les chasseurs doivent se poster aux endroits où les lièvres passent habituellement. Une connaissance approfondie du territoire de chasse est alors précieuse. Le chasseur doit rester dans sa place car, le lièvre y reviendra. Il convient d'être patient et d'attendre. Et ne faire aucun mouvement. il est bon que les chiens soient d'abord tenus en laisse, pendant qu'on pousse en avant un chien d'arrêt pour faire sortir le lièvre des broussailles où il peut être retiré, après cela on peut lâcher les chiens courants et on retient le chien d'arrêt. Le climat le plus convenable à cette sorte de chasse est celui d'un vent doux du levant ou du couchant, ni trop humide ni trop sec (Geoffroy & Cuivier 1823).

1.1.8.2 La chasse en battue

Les tireurs doivent être proches les uns des autres (de 40 à 50 m). Ils peuvent être dissimulés derrière des abris. S'il n'y a pas d'abris, ils doivent rester immobiles. Il faut d'abord courir vers le gîte d'un lièvre et de l'étourdir par un grand bruit (Geoffroy & Cuivier 1823).

1.1.8.3 La chasse aux filets

Ce mode de chasse est utilisé pour capturer des lièvres, en vue d'un repeuplement, dans les grandes plaines où ils se trouvent en forte densité. Ils sont poussés par des rabatteurs vers des filets ou panneaux dans lesquels on les prend vivants.

1.1.8.4 La chasse au fusil

Elle peut se faire sans chiens, en battant la plaine pour tirer le lièvre au moment de son départ. L'heure favorable pour cette chasse, est depuis le lever du soleil à deux heures après. La chasse au fusil peut se faire encore avec des chiens courants. Pour bien mener cette chasse, deux chasseurs sont sollicités, dont l'un suit les chiens pour les appuyer, et l'autre restera sur le lieu d'où le lièvre a été lancé pour tirer ce dernier.

Une autre chasse au fusil appelée chasse à la raie, se fait en avril et en mai, lorsque les blés sont déjà en tuyaux ne permettent plus de battre une plaine fertile. Cette chasse se fait depuis le lever du soleil jusqu'à huit ou neuf heures du matin, et le soir deux heures avant le coucher du soleil. Pour la faire utilement, il faut que deux chasseurs se réunissent, l'un longe une pièce de blé par un bout, et l'autre par l'extrémité opposée, ils vont doucement et du même pas à la rencontre l'un de l'autre, en fixant les regards sur le sillon, si l'un des chasseurs le manque, son compagnon ne le manque pas. Pour le tirer en toute saison, on peut utilement employer des cartouches avec du plomb n° 6 dans le coup droit et du plomb n° 4 dans le coup gauche (Geoffroy & Cuivier 1823).

(Geoffroy & Cuivier 1823).

1.1.8.5 La chasse à l'affût

Elle consiste à se placer avec un fusil sur les bords d'un bois après le couché du soleil, et à y rester jusqu'à la nuit, c'est le moment où les lièvres quittent les bois pour passer les nuits dans les champs, et y paître. Le matin, à leur retour on peut remarquer l'endroit pour revenir le lendemain se mettre à portée, on peut être sûr que les lièvres ne changent pas de route qu'on a vu tenir la veille (Geoffroy & Cuivier 1823).

1.1.9 Statuts de conservation

Le statut des différentes espèces du genre *Lepus* selon les normes de l'IUCN est résumé dans le tableau 2 (Robert & Hoffmann 2005).

1.2 Données générales sur le lapin sauvage, genre *Oryctolagus* (Lilljeborg 1874)

1.2.1 Nomenclature et systématique

L'étymologie du genre *Oryctolagus* Lilljeborg 1874 vient du Grec : oruktes signifiant fouisseur et lagôs désignant un lièvre. Le mot *cuniculus* correspond au nom latin du lapin, dérivé de l'Ibère (Chantry-Darmon 2005). La femelle s'appelle lapine, le male s'appelle le lapin et le petit est un lapereau.

Le lapin de garenne, autrefois classé dans l'ordre des rongeurs, appartient à l'ordre des lagomorphes, il s'agit de l'unique léporide du genre *Oryctolagus*, qu'il ne faut pas confondre avec d'autres lapins de la famille des léporidés, appartenant à d'autres genres comme par exemple le lapin d'Amérique. Le lapin sauvage ne peut donc s'hybrider avec aucune autre espèce. *Oryctolagus cuniculus* est un sous genre très bien caractérisé, peu varié, il est difficile de distinguer les espèces de la famille des léporidae d'Afrique (Petter, 1971).

Les sous-espèces parfois reconnues sont :

Oryctolagus cuniculus cuniculus (Linnaeus 1758) : l'ancêtre du lapin domestique, introduit partout dans le monde (Petter 1992).

Oryctolagus cuniculus huxleyi : présent à Porto Santo, Madeira (Haeckel 1874).

Oryctolagus cuniculus algirus : présent au Nord algérien et au Maroc (Loche 1858).

Oryctolagus cuniculus brachyotus (Trouessart 1917) : Présent à Riège, Camargue, Bouches-du-Rhône, France (Trouessart 1917).

Oryctolagus cuniculus oreas : présent à Xauen, Espagne et au Maroc (Cabrera 1922).

Oryctolagus cuniculus habetensis; présent à Dar Amezuk, Anyera, Espagne et au Maroc (Cabrera 1923).

Tableau 2 : tableau récapitulatif portant sur le statut des principales espèces du genre *Lepus* selon les normes de l'IUCN (Robert & Hoffmann, 2005).

Espèces	Statut
<i>Lepus capensis</i>	Danger faible
<i>Lepus Castroviejoi</i>	Vulnérable
<i>Lepus corsicanus de winton</i>	Danger non évalué, classée probablement parmi les catégories menacées, réduction en nombre. (Palacios 1989 ; Pierpaoli 1999).
<i>Lepus europaeus pallas</i>	En danger (Giovanni 1996)
<i>Lepus crawchayi, lepus whytei</i>	Danger faible population isolée environ Béni-abbes, Algérie (Flux & Angermann 1990).
<i>Lepus saxatilis</i>	Très rare (Ahmim, 2006)
<i>Lepus sinensis</i>	Danger faible
<i>Lepus tolai</i>	Non évalué
<i>Lepus starcki</i>	Danger faible

Oryctolagus cuniculus cnossius : présent à Dhia de Candia, crête (Grèce), région de la Méditerranée.

(Bate 1905).

Oryctolagus cuniculus domesticus : c'est le lapin issu du phénomène de domestication, la couleur de son pelage est très variée, blanche, noire, grise, rousse, quelquefois semblable en tout point à celle du lapin sauvage. Les oreilles sont plus ou moins longues et plus ou moins larges, mais toujours plus grandes que dans la race sauvage, et dépassant même celles du lièvre, la tête est plus petite, les ongles des pattes postérieures sont plus faibles, les poils du dessous des pattes sont à peine fauves, et non pas roux (Desmarest 1823).

1.2.2 Morphologie

Le lapin sauvage présente une silhouette comparable à celle du lièvre mais s'en différencie par plusieurs caractéristiques.

Pour la majorité des races de lapin, à l'exception des nains, l'allure générale du corps est différente selon le sexe. Une tête large et forte, un thorax développé, des membres relativement épais et une musculature bien extériorisée sont généralement caractéristiques du mâle. Les femelles présentent, toutes proportions gardées, plus de finesse générale avec une tête plus étroite, un corps paraissant plus allongé et une ossature un peu plus légère. Seul l'arrière-train est plus développé avec un bassin large (FFC 2000). La tête du lapin porte de nombreux poils tactiles ou vibrisses. La bouche relativement petite, est munie de 2 lèvres.

Le nez comprend deux narines obliques. Les narines s'ouvrent dans les branches divergentes de forme ce bec de lièvre. La peau avoisinante, par contraction de la musculature, peut recouvrir la zone glabre et ainsi oblitérer les narines.

Les yeux sont placés de chaque côté de la tête sont surmontés de quelques vibrisses. Il y a trois paupières. Deux ont un mouvement vertical et sont recouvertes extérieurement de poils et munies de cils. La troisième paupière est située entre le globe oculaire et les deux précédentes dans l'angle interne de l'orbite. Elle est dépourvue de poils et ne recouvre qu'un tiers de l'œil. Les oreilles Coiffant la tête et placées légèrement en arrière; les oreilles sont recouvertes de poils courts, principalement sur leur face extérieure. Elles ont une puissante attache cartilagineuse. La taille de l'oreille externe varie beaucoup en fonction du génotype considéré: très courtes chez les races naines (moins de 1/5 de longueur du corps).

Le lapin possède une fourrure douce de couleur brune rousse, parfois couleur fauve qui constitue un camouflage de choix contre ses prédateurs.

Pelage est aussi d'un gris mêlé d'un fauve, avec du roux à la nuque, la gorge et le ventre sont blanchâtres, les oreilles sont à peu près de longueur de la tête, la queue est moins large que la cuisse, brune en dessus (Desmarest 1820).

Le lapin sauvage *Oryctolagus cuniculus* (lilljeborg 1874) : très voisin du lièvre, mais ayant les oreilles proportionnellement plus courtes. Les jambes de derrière et la queue moins longue. Son poil doux comme celui du lièvre et d'une couleur assez semblable, quoique moins foncée en fauve ou en roux (Desmarest 1820).

La couleur de cette espèce est en générale d'un gris brun-jaunâtre pâle, la tête est d'un gris roussâtre tiqueté, le menton et le dessous de la gorge sont blancs, les yeux sont placés au milieu d'une tache grise fauve pâle, et entourés d'une teinte blanche grisâtre, le bout du museau et la région labiale sont roussâtre, le dessus des oreilles est d'un gris pâle avec le bord antérieur gris brun pointillé, le bord supérieur légèrement bordé de noir, et le tour de l'oreille liseré de blanchâtre, la région laineuse de la nuque et le dessus du cou sont d'un fauve pâle et pur, le corps est gris brun jaunâtre lavé, résultant de lignes hachées de fauve pâle, le dessous du corps est blanc, les membres sont roussâtres et d'une teinte uniforme.

Le dessous des doigts est d'un jaune fauve, la nuque est noire en dessus et blanche en dessous (Geoffroy & Cuivier 1823).

le dos, les lombes d'un gris résultant d'un mélange de couleurs fauves, noire ou cendrées, la nuque rousse, les oreilles grises, sans noir au bout, la gorge et le ventre sont blanchâtres, la queue brune en dessus et blanche en dessous. les longs poils du dos cendrés à leur base, puis noirs et terminés de fauves, les poils du duvet sont cendrés dans toute leur étendue, si ce n'est à la pointe où ils ont du roussâtre ou du fauve (Desmarest 1820).

1.2.3 Mensurations corporelles

La longueur corporelle de lapin de garenne mesure entre 35 et 45 cm (longueur tête et corps), la queue mesure entre 4 et 8 cm, la longueur de leur oreille mesure entre 6 et 7.5 cm (Ahmim 2006), le poids des lapins varie de 1,2 kg à 2,5 kg (Bagnoche 2002).

1.2.4 La formule dentaire

Elle se présente comme suivant : 1. Molaire, 2. Prémolaire, 3. Canine, 4. Incisive. (Bagnoche 2002).

Mâchoire supérieure : 3 3 0 2 2 0 3 3

Mâchoire inférieure : 3 2 0 1 1 0 2 3

1.2.5 Perceptions sensorielles

1.2.5.1 La Vue

Le lapin a un champ de vision de 360° autour de sa tête. On considère généralement que chaque œil du lapin a un champ de vision de 192° voire plus pour certains auteurs qui estiment que ce champ peut atteindre 240°. Au total, le champ de vision du lapin est de 360°. Il existe un angle mort d'une dizaine de cm devant le nez. Dans cette zone ce sont les vibrisses de l'animal qui permettent de percevoir les éléments placés devant lui.

Les cellules de la rétine sensibles à la lumière sont peu denses chez le lapin, qui perçoit de ce fait une image floue. Il est donc plus sensible au mouvement des choses qu'à leur forme (Lebas 2003).

La rétine de l'œil est, chez tous les mammifères, est tapissée de cellules sensibles à la lumière. On distingue notamment des cellules en bâtonnet et des cellules en forme de cône. Les premières sont particulièrement représentées chez le lapin, ce qui lui permet de percevoir les choses avec une très faible quantité de lumière.

Le lapin peut donc voir dans l'obscurité. Les cellules coniques du lapin contiennent deux types de molécules d'opsine, qui ont une absorption maximale de la lumière pour des longueurs d'onde correspondant au bleu pour l'une et au vert pour l'autre.

Le lapin perçoit donc particulièrement bien ces couleurs, tandis que les autres couleurs comme notamment le rouge et l'orange sont très mal distinguées (Lebas 2003).

Les nombreux poils longs appelés vibrisses présents sur la tête du lapin, notamment sur la lèvre supérieure et la partie antérieure de la joue, mais également au-dessus des yeux et dans la région temporale, ont un rôle essentiel dans la perception de toucher (Lebas 2003).

1.2.5.2 la gustation

Le tenon du lapin est tapissé d'environ 17 000 cellules gustatives, qui lui permettent de distinguer les quatre saveurs de base : salé, sucré, acide et amer. Le lapin préfère sensiblement les aliments un peu sucrés et un peu amers (Lebas 2003).

1.2.5.3 l'audition

Le lapin a une bonne sensibilité auditive. Il perçoit les sons entre 360 et 42 000 à 50 000 Hz, alors que l'Homme n'entend qu'entre 64 et 23 000 Hz. Cela signifie que les lapins n'entendent pas les sons très graves, mais qu'ils sont sensibles à une très large gamme d'ultrasons. Le lapin a par contre du mal à localiser avec précision l'origine d'un son : il ne les localise qu'à 20-30° près contre 0,5 à 1° près pour l'homme. Une fois alerté, le lapin peut se dresser sur ses pattes postérieures pour mieux voir et entendre un éventuel danger (Lebas, 2003).

1.2.5.4 L'Odorat

L'odorat du lapin est assez développé. Il dispose de 50 à 100 millions de récepteurs sur sa muqueuse olfactive (contre 10 millions pour l'homme et 1 à 3 milliards pour le chien à titre de comparaison). La surface importante de ses cornets nasaux explique ces nombreux récepteurs, mais il faut noter que les maladies comme le coryza ou la rhinite altèrent très fortement les capacités olfactives de l'animal (Lebas, 2003).

1.2.6 Le comportement

Le lapin sauvage est un animal nocturne et crépusculaire. La communication entre eux passe principalement par les odeurs, qui permettent d'identifier le sexe et l'âge, mais aussi le statut social. À l'état sauvage, les individus vivent en couple si la densité est faible et en groupe quand elle est plus importante. Un groupe compte jusqu'à 20 sujets adultes ; il est composé généralement de 1 à 6 mâles et de 1 à 6 femelles. Il comporte des mâles et femelles dominants : les premiers monopolisent les accouplements tandis que les secondes disposent des meilleurs emplacements pour creuser les rabouillères (terriers des mises bas). L'ordre hiérarchique est remis en cause à chaque printemps par des comportements d'intimidation et des combats. Une fois la hiérarchie en place, les interactions agressives décroissent significativement. Les individus dominés ne se défendent pas contre les attaques des dominants. Tous les membres du groupe défendent la partie centrale de leur zone d'influence contre les prédateurs, les sujets dominés vivant en périphérie.

Quand le lapin sauvage sent un danger, il prévient ses congénères en tapant la patte vers l'arrière, ce qui provoque un bruit sec, net et bien audible à grande distance. Le lapin couche ses oreilles en arrière et pointe son nez vers l'ennemi, comme s'il cherchait à lui donner des coups de museau. Cette attitude agressive est rare chez le lapin en captivité.

Le lapin sauvage est presque muet ; on dit que le lapin clapit. Ce petit cri ressemble à un gémissement aigu. Le lapin pousse également un cri aigu lorsqu'il comprend qu'il va mourir (Thompson 1994).

1.2.7 Reproduction et longévité

Les lapins sauvages sont célèbres par leurs capacités reproductives. Les femelles possèdent deux matrices, elles sont capables de procréer en deux temps de même que la femelle du

lièvre. En effet, les accouplements peuvent avoir lieu toute l'année, même si la plupart de mis bas ont lieu de février à août. L'ovulation est provoquée par l'œstrus. La seule période d'œstrus se situe en automne (Geoffroy & Cuivier 1823). Les femelles atteignent la maturité sexuelle dès 3,5 mois, contre 4 mois pour les mâles. La gestation dure 28 à 33 jours. Une lapine est bien plus féconde que la hase, elle a en moyenne 3 à 5 portées par an, chacune comptant de 3 à 8 et pour certains jusqu'à 12 lapereaux, l'intervalle minimal entre deux portées est de 30 jours (Robert 2005).

Quelques jours avant de mettre bas, les femelles se creusent en zigzag un nouveau terrier que les veneurs appellent rabouillère, elles en garnissent le fond avec une assez grande quantité de leurs propres poils (Geoffroy & Cuivier 1823). Les lapereaux naissent nus et les oreilles et yeux fermés ; ils n'ouvrent pas les yeux avant 10 ou 12 jours. La mère les allaite une fois par jour pendant trois à quatre semaines. Durant cette période, les jeunes prennent rapidement du poids : ils passent de 35 à 45 gr à la naissance à 80 % du poids adulte à 3 mois (Robert 2005).

Durant ce temps, ils restent dans la rabouillère creusée par leur mère pour mettre bas. Cette dernière ne reste pas auprès d'eux pour les réchauffer et leur témoigne peu de soins. En revanche, elle défend agressivement son territoire contre des jeunes étrangers, alors que les mâles protègent tous les lapereaux, quel que soit leur lien de parenté avec eux. 75 % des lapereaux meurent durant la période d'allaitement. Quand ils atteignent la majorité sexuelle, les jeunes mâles sont souvent chassés par le groupe familial. Soit ils rejoignent une autre garenne, soit ils mènent temporairement une vie solitaire. Les lapins vivent 9 ans au maximum ; en moyenne, leur longévité ne dépasse guère les deux ans. (Robert 2005).

1.2.8 Habitat

Originellement le lapin sauvage peuplait la péninsule Ibérique. On trouve aussi quelques traces anciennes de populations en France ou au Nord-Ouest de l'Afrique.

La distribution approximative du sous-genre *Oryctolagus cuniculus* couvre l'Afrique du Nord (le Maroc, l'Algérie), la péninsule Ibérique (Espagne), la Suisse, l'Italie, l'Allemagne, etc. Il a été introduit au Sud de la Russie et à l'Australie.

Aujourd'hui il existe à l'état sauvage sur tous les continents exceptés l'Asie et l'Antarctique grâce à ses facultés d'adaptation.

Les formes domestiquées sont élevées partout dans le monde. Ces lapins creusent des terriers et préfèrent les régions plutôt sèches et au sol meuble. On les rencontre dans les formations végétales de type lande ou garrigue mais aussi en forêt ou même parfois dans les parcs urbains, Il est présent jusqu'à 1000 mètres d'altitude environ.

Le terrier est creusé de préférence sur un talus, en terrain sec ; son ouverture varie de 10 à 50 cm. Suivant la densité de la population locale, il est relié ou non aux autres terriers par des galeries. Un réseau de terriers est appelé une garenne. Le lapin s'en éloigne généralement de quelques centaines de mètres pour chercher sa nourriture.

Le domaine vital d'un lapin sauvage varie de 0,4 à 4 hectares, le territoire d'une famille ou d'un groupe représente quant à lui 9 à 10 hectares. Il est délimité par l'urine, les crottes des mâles dominants et la sécrétion des glandes mentonnières (Robert 2005).

1.2.9 Régime alimentaire

Le lapin est un herbivore et caecotrophe ; c'est-à-dire qu'il mange ses propres crottes molles dès leur sortie de l'anus. À l'état sauvage, son régime alimentaire est variable, suivant l'environnement local. Il se nourrit de plantes herbacées, principalement des Poacées, au printemps et en été, en hiver, son régime est composé de tiges et écorces d'arbrisseaux, graines et bulbes, les fruits, les légumes, il est également capable de grimper dans des arbrisseaux et des buissons pour manger les jeunes pousses.

Le lapin mange également des plantes cultivées (céréales, carotte ou chou). Un adulte consomme de 200 à 500 grammes de plantes par jour. Quand les lapins sont présents en densité importante, leur impact sur le milieu est important : ils entravent la reproduction de certaines espèces de plantes mais aussi, en conséquence, d'animaux.

Comme les autres lagomorphes, le lapin a longtemps été considéré comme un ruminant ; il passe de longues heures à remuer les mâchoires de droite à gauche. En réalité, ces mouvements ne s'expliquent pas par la rumination mais par une alimentation en deux temps (Thompson 1994).

1.2.10 Domestication et élevage

À l'origine le lapin de garenne se rencontrait essentiellement en Espagne et dans le Sud de la France. Il y a très tôt servi de source d'alimentation pour les peuplements humains. Ainsi, entre le VIII^e et le VII^e millénaire, le lapin semble constituer l'essentiel de l'alimentation en viande en Provence. Il est par la suite laissé de côté par les chasseurs qui s'intéressent à des proies plus imposantes (Rougeot 1981).

La diffusion récente du lapin en Europe occidentale, à l'échelle de l'histoire, constitue l'une des plus importantes migrations d'animaux sauvages dues à l'homme. Elle résulte essentiellement d'échanges entre groupes humains, depuis l'Antiquité jusqu'au bas Moyen Âge. Pourtant, le lapin européen n'a été domestiqué que tardivement, au Moyen âge, et c'est le seul animal d'élevage originaire d'Europe. Parallèlement, le lapin est passé de la garenne au clapier aux environs de l'an 1000, puis du changement de statut d'animal sauvage à celui d'animal domestique : le lapin domestique qui a donné naissance à de nombreuses races d'élevage par la suite (Callo 2003).

1.2.11 Statut de conservation

Si le lapin sauvage est localement considéré comme envahissant en raison de sa densité de population ou plutôt des dégâts qu'il peut faire sur l'agriculture et la sylviculture, il a pourtant aussi disparu d'une vaste partie de son aire ancienne de répartition, l'UICN l'a considéré en 2007 comme près de la limite au-delà de laquelle il serait à inclure dans les espèces menacées.

1.3 Différences entre le lièvre et le lapin

Le lièvre ressemble beaucoup au lapin dans sa morphologie, ils appartiennent à la même famille, mais on peut noter plusieurs différences aux différents niveaux.

Dans le tableau 3 sont résumées les principales différences qui existent entre le lièvre et le lapin.

1.4 Intérêt économique

Le lièvre et le lapin sauvage sont des gibiers demandés par l'homme pour ce qu'il offre à sa subsistance, le seul moyen pour l'avoir était la chasse, la grande fécondité a pu seul les préserver de l'anéantissement.

Ces espèces peuvent être exploitées dans:

- la production de la viande (1-7 kg) pour le lièvre et jusqu'à 2 kg pour le lapin. la chair du lièvre et du lapin est trop recherchée par les Romains et les Grecs, les Turcs et les habitants du levant. Par contre, chez d'autres cette viande est interdite (les Juifs, les Coptes de l'Égypte et les Bretons). Il est certain que la nature du milieu influe sur la qualité de cette chair.

- leur dépouille fournit une fourrure assez commune, mais forte chaude qui peut être utilisée dans l'industrie (sacs, chaussures...etc.), leur poil entre dans la fabrication des chapeaux (Geoffroy & Cuivier 1823).

1.5 Les menaces sur la vie des lapins sauvages et des lièvres

Le lièvre et le lapin sauvage ont beaucoup régressé dans plusieurs pays, notamment en Algérie, diverses causes sont à l'origine de cette régression ; la destruction d'habitat (les forêts et les plaines), la chasse, et la sélection naturelle (prédation et maladies).

Ces populations ont régressés également à cause de la dégradation et la fragmentation de leur habitat, de la chasse, des maladies. Ils sont en effet confrontés à un grand nombre de prédateurs. Le trafic routier et la chasse sont également des causes de mortalité importantes (Rapport de A.E.E. 2008) .

Les principales menaces qui affectent les populations des lièvres et lapins sont résumés dans le tableau 4.

1.6 Influences des paramètres écologiques

La nature du terroir influe sur les lièvres et les lapins, comme sur toutes les autres espèces. Les lièvres ladres habitent les lieux fangeux, ont la chair de fort mauvais goût, et ceux qui broutent les herbes épaisses dans les plaines en montagne sur les quelles le serpolet et les autres herbes fines abondent. On a reconnu que ceux qui habitent le fond des bois dans ces mêmes cantons, ne sont pas aussi bons que ceux qui restent à la lisière ou qui se tiennent dans les champs et dans les vignes. (Geoffroy & Cuivier 1823).

Cette influence du terroir et du climat apporte aussi quelques différences à la taille et à la couleur des lièvres, ceux des montagnes sont plus grands et plus gros que ceux des plaines, ils sont aussi plus bruns sur le corps, et ont plus de blanc sous le cou, cependant, les lièvres des plaines sont presque rouges. Ceux des pays plus chauds ont une couleur plus claire que ceux des contrées plus septentrionales. Les lièvres des régions très chaudes ont par effet de la nourriture, la chair moins savoureuse que celle des espèces des climats du Nord. (Geoffroy & Cuivier 1823).

Tableau 3 : tableau récapitulatif portant les différences entre le lièvre et le lapin (Geoffroy & Cuivier 1823 ; Desmarest 1820 ; Dominique & Simon 1986).

critères		Lièvre	Lapin sauvage
Critères morphologiques	La taille	plus grande	Petite
	les oreilles	Plus longues que la tête Avec extrémité noir	Moins longues que la tête grises sans extrémité noire
	L'iris d'œil	Jaunâtre	Brun jaunâtre
	pelage	Fauve, noir, blanc, brun	Doux, épais. Gris mélangé de couleurs fauves, noires, et cendrées
	l'ongle d'orteils	Fendus	Plus aigues, longs
	La dentition	Présence du repli d'email	Absence de repli
	Le muscle	Rouge	Blanc
	La queue	4-13cm	4-8cm
	Longueur de la gambe postérieure	La moitié de celle du dos	Un tiers du celle du dos
La reproduction	Durée de la gestation	jours40	jours31
	petit naissant	Levreau :velus, yeux ouverts, capable de se déplacer solitaire, ou reste en couple vagabond à territoire étendu	Lapereau :testacelle, yeux fermés, incapable de se déplacer vit en société hiérarchisée sédentaire et irréductible
	La fécondité	La hase est très féconde	La lapine est plus féconde, porte 30à31 jours, produit de 4à8 petits, et met bas 7 fois/an
Critères moléculaires	Nombre du chromosomes	48chromosomes	44Chromosomes

Tableau 4: tableau récapitulatif portant les principales menaces sur la vie des populations des lièvres et lapins sauvages (Marlier 2003, cuniculture magazine, 2003, Vaughan 2000, Peltonen 2000, Rapport de A.E.E 2008).

Facteurs humains	Facteurs naturels
1-destruction d'habitat usage agricole du sol de forêts. -défrichement des forêts naturelles et leur remplacement par des plantations mono spécifiques. - construction des barrages hydroélectriques. - construction des routes principales et secondaires qui sont les premiers axes de déforestation. - Les incendies dus à l'inconscience des touristes et visiteurs. 2-la chasse Le lièvre constitue un gibier de chasse très important pour l'homme.	1-destruction d'habitat -Les aléas climatiques tel que la sécheresse, qui crée des conditions favorables au développement des incendies et freine la régénération végétale. -Orages secs qui créent avec leurs éclairs et vents induits des feux de forêt. -les Catastrophes naturelles tel que l'éruption volcanique qui provoque la destruction massive des surfaces vertes. -les intempéries : hivers rigoureux, printemps froids et humides. 2-la sélection naturelles sous l'action de prédation et des maladies. -les maladies qui peuvent affecter les lièvres ;le tularémie, l'infection par la grande douve du foie <i>Fasciola hepatica</i>, la coccidiose ou le VHD (maladie virale hémorragique) ou encore l'EBHS qui réduit le plus fréquemment ses effectifs, tularémie, pseudo-tuberculos .Pour les lapins, la myxomatose, VHD (Marlier 2003), problèmes intestinaux dus aux <i>Echerichia coli</i> entéro-pathogènes (EPEC) (Lebas 2003). -La prédation ; les adultes peuvent être la proie des carnivores terrestres, l'homme, la belette, renard roux, chat sauvage, loup, lynx, chien et chat domestiques, ou des rapaces qui s'attaquent surtout aux petits; hibou grand-duc et aigle royal, chouette hulotte, corneille noire (Vaughan 2000).

1.7 Lièvre et lapin sauvage d'Algérie

1.7.1 Écosystèmes géographique de l'Algérie

1.7.1.1 Territoire et ressources

L'Algérie est le deuxième plus grand pays d'Afrique après le Soudan et le dixième dans le monde. Il partage des frontières terrestres avec la Tunisie au Nord-Est, la Libye à l'Est, le Niger au Sud-Est, le Sahara Occidental, le Mali, la Mauritanie au Sud-Ouest, et enfin le Maroc à l'Ouest. Sa superficie est de 2 381 741 Km² (dont 85% de désert), il offre une façade maritime de 1 200 km bordant la mer Méditerranée.

1.7.1.2 Relief de L'Algérie

Le relief de l'Algérie est constitué de trois grands ensembles : le Tell au Nord, les hauts plateaux et l'Atlas saharien au centre, et le Sahara au Sud. Le Tell : c'est une étroite bande côtière de 1 200 km de long et de 100 à 200 km de large. Elle est délimitée au Sud par une chaîne de montagne, plus ou moins parallèle au littoral, et qui s'étend de la région de Tlemcen à l'Ouest, à la frontière tunisienne à l'Est. Cet ensemble est constitué de plaines fertiles où se concentrent la majorité de la population algérienne, de vallées et d'une succession de monts (l'Atlas tellien) qui dépassent régulièrement les 2 000m à l'Est, notamment en Kabylie où les sommets du massif du Djurdjura sont recouverts de neige en hiver.

1.7.1.3 Le Climat

Le climat en Algérie est méditerranéen au Nord, Désertique au Sud.

Un climat méditerranéen couvre le Nord, tandis qu'un climat désertique règne sur le Sud. Durant l'été, les mois les plus chauds sont juillet et août.

Au Nord, sur les villes côtières, les températures hivernales varient entre 8 et 15°C, elles grimpent à 25°C au mois de mai pour atteindre une moyenne de 35°C en juillet et août.

Au centre, dans les montagnes de Kabylie et des Aurès ainsi que dans les hauts plateaux de la région de Djelfa, la température avoisine les 5°C voire -7°C en hiver. La neige y est fréquente en hiver. La température estivale varie de 35°C à 40°C.

Quant au Sud, dans le Sahara, la température moyenne varie entre 15 à 28°C en hiver, pour atteindre 40 à 45°C, voire plus en été.

1.7.2 État de connaissance des ressources zoo génétiques

Les populations sauvages sont en général méconnues à tout plan, vu au manque de structures et institutions responsables des ressources génétiques animales et le manque des programmes de gestion et de stratégie de valorisation.

Certaines organisations comme la direction générale des forêts s'occupent des enquêtes sur les terrains forestiers d'une façon périodique pour valoriser le statut de la faune, mais ces enquêtes selon les responsables de la direction sont trop limitées et ne reflètent pas le statut exact de la faune surtout pour les populations de lièvres et lapins de garennes qui occupent des surfaces très étendues et s'adaptent à plusieurs écosystèmes. Plusieurs obstacles empêchent les tâches de valorisation et de gestion on cite essentiellement le problème de sécurité dans les champs isolés.

Ainsi, d'après la littérature, les travaux portant sur les variétés locales sont trop limités, et portent généralement sur l'alimentation ou la physiologie.

Peu d'études portant sur la caractérisation de certaines variétés ont été réalisées un nombre très limité de spécimens de capture ou bien conservés au musée, à l'image des travaux de Petter (1959) sur deux individus (crawshayi) de la région Béni-Abess en se basant sur la morphologie et le dessin de l'émail (Petter 1959), étude de Brett-Hamilton qui porte sur la description du *Lepus pallidior* (British Museum) (Brett-Hamilton 1898).

Quant au lapin, des études très variées portant surtout sur la domestication, la physiologie, les pathologies, et même des études comparatives entre les espèces ont été réalisées. On peut citer le travail de Lopez-Martinez et d'autres collaborateurs qui consiste à la description d'une nouvelle espèce lagomorphe en se basant sur la comparaison de cette dernière avec les espèces de sous-genre *Oryctolagus cuniculus* (Lopez-Martinez 2007).

1.7.3 Les variétés de lièvre (genre *Lepus*) d'Algérie

Les espèces de lièvre décrites en Algérie sont *Lepus capensis* et *Lepus saxatilis*. La présence d'autres est suggérée.

1.7.3.1 Lièvre de Cap (*Lepus capensis*)

Le genre *Lepus* est confus taxonomiquement, il est maintenant accepté que le lièvre de la cap (*Lepus capensis*) est différent du lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) (Wilson & Reeder 1993). Localisation: *Lepus capensis* est originaire de zones non boisées d'Afrique, y compris une population dans le Sud et une dans le Sahel et au Sahara (Wilson & Reeder 1993).

Il est réparti de la province du Cap, vers le Nord à Angola et Congo, de l'Est africain, au Soudan et en Somalie, on le trouve à l'Ouest en Nord du Nigeria et Sénégal, au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Egypte, en Espagne, au Portugal, en Italie, Sinaï (Egypte), en Palestine, en Afghanistan et à Kashmir, etc (Ellerman & Morrison-Scott 1966).

En plus des caractères spécifiques aux lièvres, l'espèce *Lepus capensis* est caractérisée par un corps mince avec une touffue, la tête de forme ovale est très longue (12 à 14 cm) avec le bout noir et grandes et larges oreilles qui sont d'un quart plus longues que la tête (Grizmek 1990 ; Heptinstall & Nigel 1996). Les yeux sont de couleur brun-rougeâtre. Cette espèce est également très longue avec des pattes postérieures aussi très longues. Il a une fourrure de couleur gingembre (couleur brune avec des nuances de noir sur la partie supérieure), la poitrine et les côtés ont la même couleur de fourrure, avec des parties blanches à l'intérieur. Le dessus est brun à jaune pointillé de noir, flancs et pattes fauves, gorge et poitrine plus claires, ventre et face interne des pattes et dessous de la queue blanches, dessus de la queue et bout des oreilles noir, pelage foncé ou clair. Les poils sont courts gris-noirâtres et piquetés de fauve, avec leur bordure garnie de poils grisâtres assez longs et leur bout est noir.

La longueur occipitalo-nasale du crâne excède 73 mm (Linnaeus 1758).

Cette espèce se rencontre dans des environnements ouverts y compris les espaces cultivées des savanes aux déserts, les buissons, les chaînes montagneuses (Flux & Flux 1983).

Elle vit également dans les prairies, les pâturages, les champs cultivés, les landes de sables et de marais, à proximité des haies, des bosquets et des forêts. *Lepus capensis* vit dans les régions bioclimatiques qui sont tempérées et humides, chaudes et sèches, et peut être trouvées dans les stériles et arides déserts extrêmes (Kronfeld & Shkolnik 1996).

Les informations spécifiques sur la longévité de cette espèce ne sont pas disponibles. Toutefois, les lièvres vivent rarement plus d'un an à l'état sauvage. Seul un petit nombre d'individus peuvent atteindre l'âge de 5 ans (Grizmek 1990).

Le comportement de *Lepus capensis* est similaire à celui des lièvres du domaine européen, ils ont des pattes postérieures allongées, permettant une excellente capacité de fonctionnement. Ils peuvent courir à des vitesses allant jusqu'à 77,25 kilomètres par heure, et sauter à 2,44m en avant. Ils sont aussi de bons grimpeurs et nageurs. Il est généralement silencieux, le male gronde quand il parade et lutte, le cri de détresse est perçant, sa nourriture est végétale (plante de toute sorte, rameaux, bourgeons, certains champignons, écorce et crotte) (peltonen & Aki 2000 ; Vaughan 2000).

Le système d'accouplement chez *L.capensis* a lieu de janvier à juin, les petits naissent entre Mars à Octobre. La gestation dure 42 jours la hase pose de 1 à 6 levreaux par an.

Les activités d'accouplements sont animées en fin de matinée ou en début d'après-midi (Grizmek 1990 ; peltonen & Aki 2000).

Les nouveaux nés pèsent en moyenne 127.57g et se développent rapidement dans le nid. Ils sont complètement indépendants à l'âge d'un mois. A ce moment ils atteignent un poids d'environ de 0,91kg, ils deviennent adulte de 7 à 9 mois.

L'âge de maturité sexuelle ou de reproduction pour les deux sexes est de 7 à 9 mois, en moyenne à 8 mois.

Plusieurs sous espèces *Lepus capensis* de différentes localisations géographiques ont été décrites en tenant compte des caractéristiques typiques de leurs crânes , on peut citer : *capensis,tolai,granatensis,mediterraneus,sinaiticus,tibbetanus,schlumbergeri,aegyptius*, etc., (Ellerman , 1966) .D'autres sous espèces sont sans doutes invalides(Chapman & Flux 1990).

Parmi les espèces du sous genre *Lepus capensis* du Nord Ouest africain(Maghreb) on peut citer :

Lepus capensis schlumbergeri

***Lepus schlumbergeri* de Remy Saint –Loup, 1894**

Localisation : Yerk-el-Acaab, El Fahs,Maroc (Saint-loup,1894), Nord-Est Maroc do Gibraltar à Yebla et peut être Um-er-Rbia (Petter 1971).

Cette espèce est de taille moyenne, couleur noire et grise, ressemble au *Lepus victoriae*. Mais le gris est intense et plus tacheté, la bande médiane de fourrure est noire, la nuque d'une couleur brune claire. Au tour les yeux, une rayure du même couleur s'étend vers le nez et les oreilles, ces derniers sont du même longueur que la tête, le bout noir n'est pas bien défini, la couleur du cou et de la poitrine est pâle marron ou grise. La partie basale extrême de la fourrure est grise. Sur dos, la base est légèrement tachetée, le blanc cassé est trop étendu dans cette partie, montrant ainsi une petite tache brune claire suivie par une bande profonde noire.

L'os supra orbital est bien développé proéminent progressant vers le frontal. Les fosses nasales sont très grandes. Le crâne est volumineux avec l'os supra orbital proéminent, il diffère beaucoup à celui de *Lepus kabylicus* .

***Lepus c.schlumbergeri pediaeus cabrera* 1923**

Localisation : Ayeddin, Kebdana, oriental Rif, au Maroc (Cabrera 1923).

Pelage du dos est un mélange de rose et de noir, plus que chez la race typique. La région noirâtre du pelage est étroite. Le crâne de cette espèce est représenté dans la figure 2.

***Lepus c. schlumbergeri sherif cabrera* ,1906**

Localisation : Magador, Sud-Euest du Maroc ,entre le grand Atlas et la mer (Cabrera 1906).

La couleur du pelage dorsale cette espèce est un mélange de rose chamois et le noir pâle comme pour *lepus pediaeus*, la face antérieure du cou a la couleur de cannelle-noisette, la partie basse des flancs rose chamois claire et le cercle oculaire est blanc.

***Lepus c.sefranus* (Thomas, 1913)**

Localisation : extrême Sud-Est du Maroc, et régions adjacentes de l'Algérie (Thomas 1913).

C'est un lièvre avec une très forte propagation de la couleur du grenadin, la taille et les autres caractères sont les mêmes que ceux de *Lepus pallidior* ou *Lepus tunetae*. Les oreilles ont la couleur du grenadin, les bordures noires à leur extrémités réduites au minimum. La nuque est de même couleur. Le menton et le ventre sont blancs, le reste des surfaces inférieures a la couleur du grenadin, la queue n'est pas trop longue, son côté supérieur est noir, ses côtes inférieures et sa surface inférieure sont blancs.

***Lepus .c.maroccanus* Cabrera, 1907**

Localisation ; Marrakesh, sud des plateaux intérieurs du Maroc (Cabrera 1907).

Une espèce qui présente l'aspect et la coloration de *lepus sherif*, mais beaucoup plus petite, le crâne est différent.

La couleur des parties supérieures est jaune ocre hautement pâle tachetée de noire, quoique la teinte dominante est pâle, le noir est dominant au pelage, la nuque est jaune- rougeâtre à partir de la base, la gorge et la poitrine et les côtés du ventre sont d'une couleur rougeâtre, très claire. La mandibule inférieure et le ventre sont blancs, avec quelques taches rouges, les pattes intérieures et extérieures sont rougeâtres au devant.

***Lepus .c.pallidior* Barrett-Hamilton,1898**

Localisation : montagnes des Aurès, près de Biskra (Algérie) (Barrett-Hamilton 1898).

***L.c.atlanticus de winton* (Winton,1898)**

Localisation : Maroc (Ellerman & Morrison-Scott 1966),Ras-El-Ain, Maroc(Winton 1898).

Cette espèce est d'une taille trop petite, les oreilles sont trop longues, considérablement longue que la tête, la couleur claire sablonneuse. Les parties inférieures sont blanches, mais il n'y a pas une ligne bien distincte entre les couleurs des côtés supérieurs et inférieurs.

La queue est longue d'une couleur noire dans la ligne du dessus, pure blanc au dessous (winton 1897).

La fourrure est grise pour une grande partie depuis la base, sur le dos le gris est d'une légère extension, la grande partie de la fourrure est colorée en marron clair, mais trop clair à la fin. Les poils épais ont seulement une étroite bande médiane sombre, le bout brun-jaunâtre avec quelques poils noirs. Les pattes antérieures et postérieures sont rouge-marron, les oreilles ont une tache noire très bien définie au bout, la marge d'intérieur est blanche, la marge d'extérieur est marron dorée, les moustaches noires à la base et blanches à la fin.

Ce lièvre est sans question un proche allié à *lepus kabylicus* d'Algérie, mais trop petit avec des oreilles proportionnellement plus longues que sa taille. Le crâne de cette espèce est représenté dans la figure 3a.

***lepus .c.kabylicus de winton* ,1898**

Localisation : Alger, Algérie.

De même taille que *Lepus lilfordi*, mais sa couleur ressemble à celle de *lepus mediterraneus*, les oreilles sont proportionnellement plus longues ainsi que les pattes postérieures (Levaill & Loche 1841).

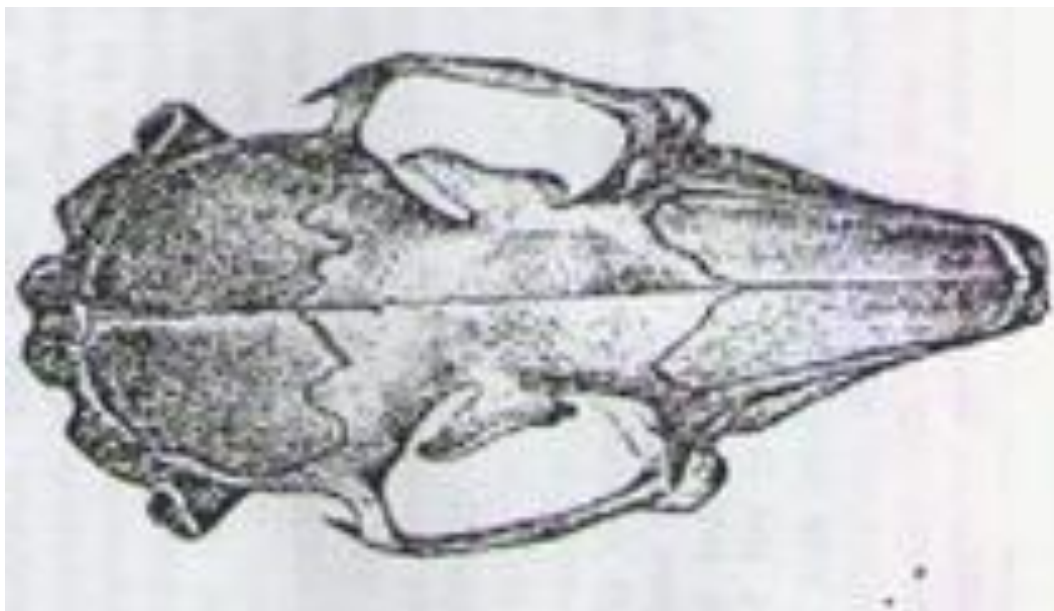


Figure 2: crâne de *Lepus schumbergeri* (Cabrera 1923).

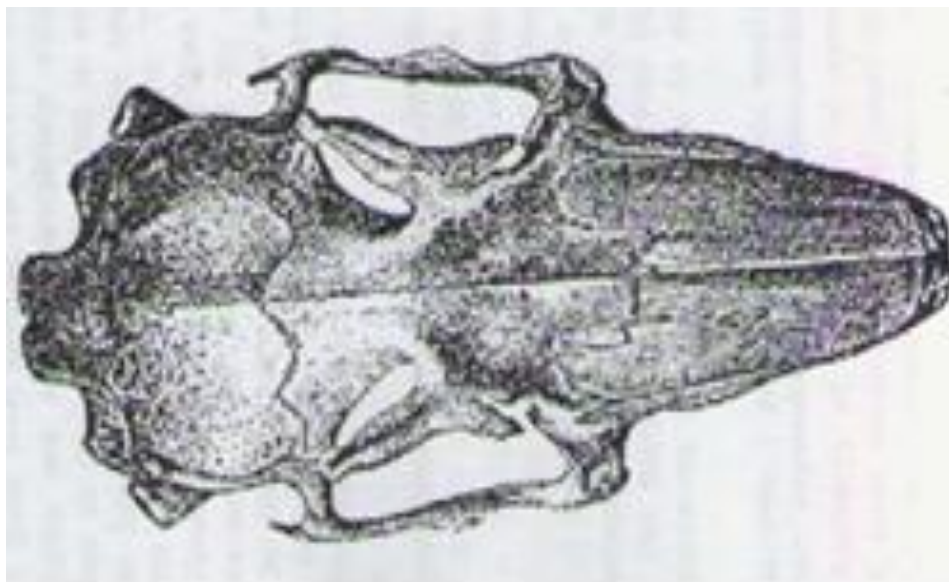


Figure 3a: crâne de *Lepus atlatiticus* (Winton 1897).

Les yeux sont entourés d'un cercle beige-blanc qui étend vers le nez et les oreilles. La poitrine est grise et les jambes antérieures sont rougeâtres, et toutes les parties au dessous excepté le centre du ventre et la région inguinale ont été fréquemment observées avec la même couleur (Winton 1898).

***Lepus.c. tunetae* (Winton 1898)**

Localisation : Tunisie.

La texture de fourrure ressemble à celle *Lepus aegypticus*, les oreilles ont la même longueur de ce dernier, la rainure des incisives est sans ciment fait la différence entre ces deux espèces. La couleur du pelage est pâle sablonneuse, la nuque est rougeâtre, les pattes postérieures et antérieures rougeâtre ; le ventre est blanc, la queue noire au dessus, blanche au dessous. Les oreilles sont trop longues (Winton 1898).

***Lepus .c.harterti* (Thomas 1903)**

Localisation : Sara occidentale, Nord-Ouest de l'Afrique (Thomas 1903).

Cette espèce est alliée au *Lepus tunetae* de Winton, mais sa couleur est plus claire. La taille de cette espèce comme celle du *lepus tunetae*, les oreilles sont plutôt courtes. La couleur générale du dos est très pâle, entre brun –jaune orange et grenadin-rouge.

Les côtés à peine claire et sans aucune bande brune-jaunâtre le long des bordures du ventre, qui est purement tout au long blanche. La bande de la gorge est d'une couleur grise et crème chamois.

***Lepus c. Arabicus* (Ehrenberg 1833)**

Ellerman(1951) a distingué de *Lepus capensis* une population, il l'a donné le nom *Lepus arabicus*, les individus de cette population possèdent des bulles tympaniques du crâne plus volumineuses et des crânes plus petites. Cependant, les formes *craspedotis*, *whitakeri* et *barcaeus* ont des dimensions générales qui permettent de les considérer comme des représentants de *Lepus capensis* dont les bulles sont plus développées. Toutes ces formes présentent d'autre part un pelage fauve ou grisâtre et de très longues oreilles caractéristiques des formes désertiques de *Lepus capensis* (Petter 1961).

***Lepus .a. whitakeri thomas* (Thomas 1902)**

Localisation : Wadi Agarib, Nord-Ouest Sokna, Libie.

***Lepus.a.bracaeus Ghiri*, 1920**

Localisation: Frejna, près d'elmerj, Cyrenaica, Libie (Ghiri 1920).

***Lepus .c.lilfordi* de Winton**

Localisation : Séville, Espagne , Portugal, Island (Winton1898).

Les parties supérieures de la tête, du corps, des oreilles et de la queue sont rougeâtres sombres, la queue est longue, noire au dessus, blanche sur les côtés et au dessous.

La fourrure trop ondulée au dos, épaisse, longue, poils blancs et beige, couleur rouge- châtain au front. Le blanc encercle presque toutes les pattes antérieures au dessus du coude et tout le poignet et s'étend depuis le côté intérieur et tourne au front de l'articulation. Les pattes antérieures sont rouges, avec des bouts blancs à proximité des ongles ; sur les pattes postérieures, le blanc s'étend de la même façon depuis le côté intérieur du talon.

Toutes les parties inférieures sont blanches-neige sauf la bande du cou. Le caractère le plus remarquable pour ce lièvre est la facilité de distinction des couleurs des surfaces supérieures et inférieures du corps et le fort contraste entre le châtain clair des côtés externes des pattes et le pur blanc des côtés internes.

***Lepus.c. aegyptius* (Desmarest 1822)**

Localisation : Egypte (Desmarest 1922).

Il a été décrit en 1822 par Desmarest, d'après un spécimen rapporté d'Egypte par Geoffroy saint-hilaire.

Pelage gris –brun roussâtre, les pattes sont d'un fauve –roux, les oreilles d'un quart plus longues que la tête dont leur bord est garni des poils grisâtres assez long et bout noir.

Les plantes des pattes plus courtes que les oreilles, la queue est assez longue noire en dessus et blanche en dessous.

Les individus d'Egypte sont plus petits que le lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), ceux du Cap sont au contraire plus grands. Les oreilles et les pattes postérieures sont proportionnellement plus longues.

Le dessus du dos et de tête sont d'un gris varié de brun et de roux. Le flanc ayant une teinte fauve qui s'éclaircit sous les pattes, les oreilles sont d'un brun- fauve, avec la couleur noire à l'extrémité, et les bords sont garnis de poils gris-jaunâtre. La queue est noire en dessus, blanche-jaunâtre en dessous, ainsi que les environ de l'anus et le derrière des cuisses. (Desmarest 1922).

***Lepus c.rothschildi* (Winton 1902)**

Localisation : province de Giza, Egypt. (Winton 1902).

Plus petit que *lepus aegyptius*, les oreilles sont larges, mesure 1et ½ la longueur de la tête, les membres sont courts les pattes sont larges et poilues, la couleur générale du corps est beige pâle, la couleur des bordu

res des oreilles est blanche chamoise pâles, un noir très remarquable au bout. Le dos et le front de la tête sont noirs. La queue est longue, blanche et noire, les pattes sont trop pâles.

La tête de *Lepus capensis* de Béni-Abbes est représentée dans la figure 3b.

1.7.3.2 *Lepus saxatilis* (Cuivier 1823)

Localisation : Biskra,Algérie (Ahmim 2006).

C'est le lièvre d'Afrique décrit qui ne soit pas référible à *Lepus capensis*.

Selon Cuivier 1823, cette espèce est d'une couleur gris-roux, la tête est d'un gris roux tiqueté assez foncé en dessus, et d'un gris plus pâle et moins roux sur les côtés. Le menton et le dessous de la gorge sont d'un gris cendré et la région labiale est d'un gris noirâtre, l'oreille est roussâtre par derrière, son bout antérieur est liseré de roux et le postérieur de blanc. La région laineuse de la nuque et de dessus du cou est d'un roux fauve pure et le dessous de cou est d'un gris brun, le dessus du corps et la croupe sont d'un gris brun lavé, le dessous du corps et l'intérieur des membres sont blanchâtres. Les membres sont d'un gris roux uniforme, le dessous des doigts est marron foncé, la queue est blanche en dessous et noire brun en dessus.

Cette espèce est de même taille que le lapin, et habite les montagnes du Cap. Le *lepus saxatilis* est un grand lièvre aux très grandes oreilles, différent de *Lepus capensis*, et auquel il est évidemment impossible de le rapporter au *Lepus crawshayi* (Geoffroy & Cuivier 1823).

1.7.3.3 *Lepus victoriae* (Thomas 1893)

Localisation : Tanganyika, Tanzanie, (Petter 1959).

La taille, la longueur des oreilles et des pattes et de la queue sont les même que chez *Lepus capensis*. Les poils sont longs encerclés de noir, la couleur des côtés du museau est crème tachetée au front et entre les yeux, le menton est blanc. Des taches blanches présentent au front. Les oreilles ont la moitié antérieure grise, les marges apicales sont noires. Le gris dans les côtés du corps, devient graduellement blanc sans aucune trace de transition. La queue est longue, noire tout le long et blanche dans les côtés au dessous et au bout. Le front chez cette espèce est tacheté du blanc (Fig.4).

***Lepus whytei* (Thomas 1894)**

Localisation : rivière de Plombai, plaine de Shirwa.

La taille et la couleur au dessous sont proches de celle chez *Lepus capensis*, mais le dos est gris plus uniforme et moins tacheté, le devant est tacheté de blanc, les oreilles sont plus petites en comparaison avec les autres espèces présentant ainsi des bandes extérieures marrons avec des marges blanches. Les bouts extrêmes sont tout noirs. La nuque est beige, le menton est blanc, la poitrine est de couleur rougeâtre.

La surface externe des membres antérieures et la ligne sous les jambes sont rougeâtres, la queue est courte noire plus ou moins mélangée avec une couleur rougeâtre au dessus et le blanc au dessous. Le crâne avec un court museau, très large, la région inter orbitale est étroite, les incisives sont larges, leur rainure est close jusqu'aux bords intérieurs.

Pour Ellerman, les spécimens de type *Lepus whytei* et *Lepus salai* se distinguent par des caractères du palais ce qui les placent en marge de tous les autres lièvres et qui les rapprochent des lapins (Petter 1959).

Cette espèce était considérée comme *Lepus crawshayi* à raison des ressemblances morphologiques, cela était contredit en considérant que les deux espèces sont trop distinctes (Petter 1992).

***Lepus crawshayi* (Winton 1899)**

Localisation : La présence de cette espèce a été signalée à Béni-Abbès (Algérie), Nord du Kenya et Ouest de soudan (Winton 1899).

Le nom *crawshayi* est le nom du collecteur du premier spécimen étudié dans cette espèce.

C'est un lièvre de taille petite, les oreilles sont courtes, sa couleur générale est sombre avec le bout noir aux poils, la bande subterminale est dorée, la fourrure est chamoise à la nuque et à l'intérieur des membres antérieures et à l'extérieur la gorge, leur surface est riche en noire et en dorée. Les oreilles sont de taille modérée avec des taches noires au bout, la queue est longue, avec une large bande noire au dessus.

La description de *lepus crawshayi* est ainsi complétée en accord avec les caractères du spécimen type conservé dans les collections du Muséum Britannique (British museum) et de la majorité des spécimens provenant d'Afrique. La couleur des flancs et du dos varie de grenadin à brun claire chez les formes les plus claires et de grenadin-cannelle à brun rougeâtre chez les autres formes.

Les incisives sont étroites minces au devant, le crâne de cette espèce est de même taille que celui de *Lepus whytei*. Les fentes nasales sont plus courtes la suture fronto-nasale a une forme de « V » dans la ligne du milieu. Les incisives supérieures sont aplaties ?

Une étude sur deux lièvres de cette région montre que les spécimens de Béni-Abbès présentent des caractères propres aux lièvres de cette région (Petter 1959) (Fig.4).

Certains auteurs considèrent le *Lepus crawshayi* et *whytei* comme synonyme, mais Angermann en a contredit la supposition. Il les considère comme des espèces distinctes et les place comme sous espèces de *Lepus victoriae* (Flux & Angermann 1990).

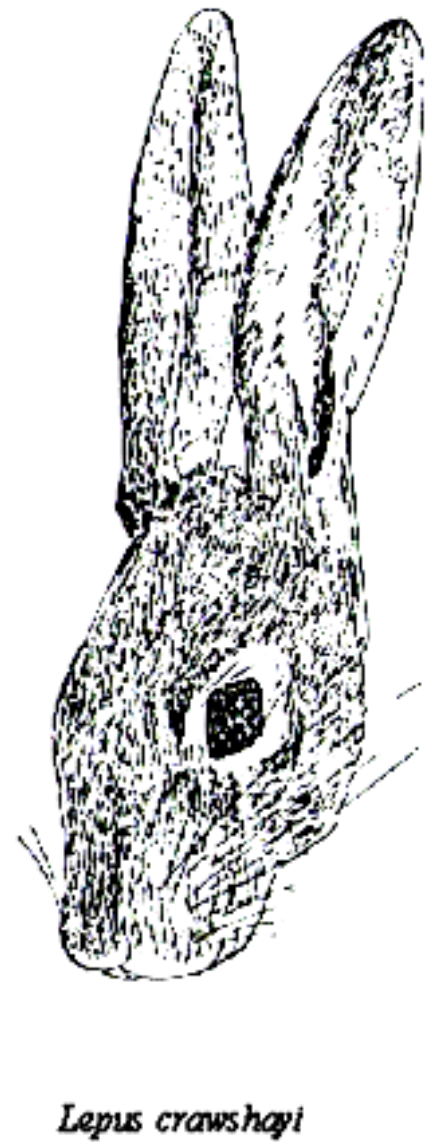
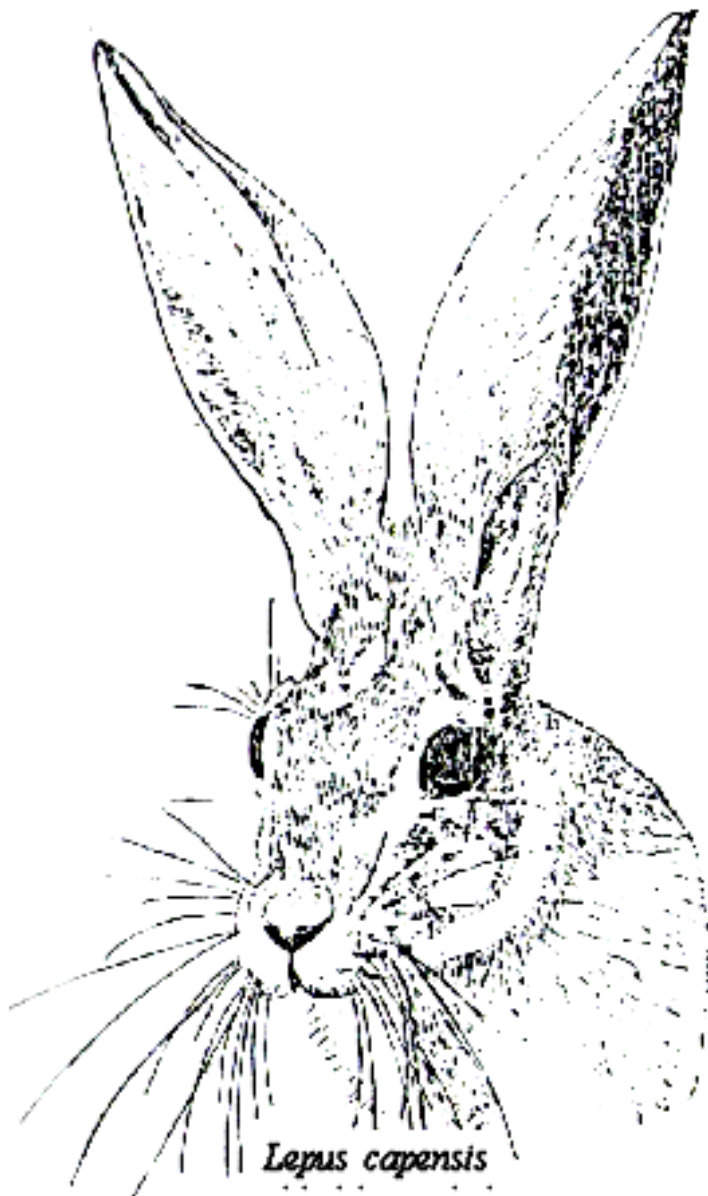


Figure 3b : dessin de la tête de *Lepus capensis* (à gauche) d'après une photographie d'un individu capturé à Béni-Abbesn, Algérie, et de la tête de *Lepus crawshayi* (à droite) d'après un spécimen capturé au Sénégal.(Petter 1959).

1.7.4 Les variétés de lapin sauvage de l'Algérie

La présence de lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) en Algérie est connue depuis 18 siècle. Il habite le Nord du territoire national: dans les régions forestières et côtières et à l'Atlas Tellien. Il n'a pas encore été signalé à l'est du pays. Il a été signalé en 1885, par Lataste à Alger, Boudjelil, Dhaya, Hamman El-Biban, Oued oukeris, Theniet El-Had.

En 1979, par Kowalski à Mostaganem, Saida, Oran, Ain Temouchent, Beni Saf, Arzew, Iles Habibas(Oran), et à Sidi Ammar.

En outre, il a été observé à Ain fezza(Telemcen), Es_sennia, Madagh, Messerghine, Sebdou.

De 1999 à 2003 observé dans différentes localités de Bejaia (Ahmim 2006).

De notre par, on a signalé la présence de cette espèce à Djelfa, Tlemcen, Alger, Tisemsilt, Biskra, Msila, Constantine, Annaba, Tamanrasset entre 2007 et 2010.

Le sous-genre *Oryctolagus cuniculus* existent en Algérie, selon la littérature, deux formes sauvages existent : *Oryctolagus cuniculus algirus* (Loche 1858) et *Oryctolagus cuniculus cuniculus* (Petter 1992).

1.7.5 Effectif et densité

Dans le cadre d'une évaluation des populations mammaliennes en Algérie, une étude réalisée au centre cynégétique du lac de Réghaia, sur 25 wilayas algériennes y compris le lièvre. Sur Les résultats obtenus par cette étude et les résultats de et de témoignage des chasseurs sont consignés dans le tableau 5.

1.7.6 Répartition des lièvres en Algérie

D'après les rapports d'enquêtes de la DGF (Direction Générale des Forêts) et du centre cynégétique du lac de Réghaia, ainsi que les questionnaires remplis par des chasseurs et des citoyens de différentes localités, nous avons constaté que les lapins sauvages présentent une répartition plus étendue que les lièvres, et sont beaucoup plus abondants. Leur présence a été signalée dans plusieurs wilayas du pays.

Les lièvres se trouvent en Algérie dans différentes régions mais peu abondant surtout la forme *saxatilis*. On ne trouve pas généralement les deux variétés dans le même endroit, leur répartition est différente. A Béni-Abbès, Petter a signalé la coexistence de *Lepus crawshayi* et *lepus capensis* (Petter 1959). La carte dans la figure représente la répartition des lièvres d'Algérie. Le tableau 4 indique la répartition géographique du lièvre en Algérie.

Tableau 5: tableau récapitulatif portant l'effectif des populations de lièvre en terme d'abondance/ rareté dans les différentes wilayas du pays (centre cynégétique, 2010)

Wilaya	Abondant	Rare
Adrar	*	
Chlef		
Batna	*	
Béjaia		
Biskra	*	
Béchar	*	
Blida	*	
Tamanrasset	*	
Tébessa	*	
Tlemcen		*
Tiaret	*	
Alger	*	
Djelfa		*
Sétif	*	
Saida	*	
Skikda		
Sidi bel-abès	*	
M'sila		*
Maskara	*	
Ouargla		*
El-Bayad		*
Tindouf		*
Tissemsilt	*	
El-oued	*	
Khenchla	*	
Naama	*	
Ghardaia		*
Relizane		*

2. Matériels et méthodes

L'objectif de cette étude est la caractérisation des genres *Lepus* et *Oryctolagus* en Algérie sur les trois niveaux : morphologique, ostéologique et dentaire, ainsi que la recherche des différences entre les deux genres étudiés et la variabilité dans chaque genre.

2.1 Matériel biologique

Le matériel biologique a été collecté de 16 wilayas d'Algérie, 23 individus sont capturés des régions bioclimatiques différentes. Les stations d'échantillonnage sont représentées dans la figure 5, les caractéristiques des échantillons sont consignées dans le tableau 6.

L'échantillonnage a recouvert une superficie importante du territoire nationale :

Région du Nord (climat humide); Alger, Boumerdes, Annaba, Chlef, Constantine, Blida, Media, Tlemcen et Bouira.

Région des hauts plateaux (climat sec froid); M'sila, Tisemsilt, Ain Defla, Djelfa.

Région du désert (climat semi-aride); Biskra.

Région du désert (climat aride); Tamanrasset, Illizi.

Des spécimens du genre *Oryctolagus c. domesticus* ont été ajoutés afin d'étudier les différences entre les populations sauvages et domestiques.

La collection du matériel biologique sauvage était réalisée par des chasseurs, les spécimens domestiques offerts par des cyniculteurs. Le matériel biologique doit être identifié pour éviter toute confusion ou perte d'information sur les spécimens, une carte d'identité est indispensable portant la date de capture, station ou origine du matériel, et le nom du récolteur si possible. La nature du matériel biologique utilisé dans ce travail est résumée dans le tableau 7, les photographies des spécimens dans les figures 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.

2.2 Matériel du laboratoire

Boîtes en carton : pour protéger et identifier les crânes.

Des tubes : pour protéger et identifier les dents et prélèvements biologiques.

Alcool 90 : pour conserver le matériel biologique

Palette : pour protéger les tubes (figure 15).

Chambre claire : pour faire les dessins de l'émail (figure 16).

Pied à coulisse : pour prendre les mensurations (figure 17).

Une loupe : pour voir les petits détails sur le pelage, les crânes et même les dents.

Une pincette ou clamp : pour manipuler avec les petites pièces osseuses.

Appareil photo : pour photographier les individus, les crânes, ETC.

Matériels du dessin : crayon HB, feuilles extra-blanches.

Marmite : pour bouillir les crânes.

Tamis : pour sécher les crânes bouillis, en gardant ainsi les petites pièces osseuses.

Tableau 6: tableau récapitulatif portant le numéro de collection, localité, date de capture, âge relatif et genre de chaque spécimen (c.: *cuniculus*).

Code de spécimen	Localité	date de capture	âge relatif	Genre
11-2	Tamanrasset	Février 2010	IV	<i>Oryctolagus c.</i>
44-1	Mekhatri ,Khemis Meliana, Ain Defla	Septembre 2006	III	<i>Oryctolagus c.</i>
09-1	Larbaa, Blida	Janvier 2009	I- II	<i>Oryctolagus c.</i>
02-1	Tenes, Chlef	Janvier 2009	I- II	<i>Oryctolagus c.</i>
25-1	Constantine	Février 2009	II	<i>Oryctolagus c.</i>
23-1	Annaba	Février 2009	-	<i>Oryctolagus c.</i>
28-1	Boussaâda, M'sila	Février 2009	III-IV	<i>Oryctolagus c.</i>
28-2	Boussaâda, M'sila	novembre 2009	II	<i>Oryctolagus c.</i>
26-1	Azizia, Media	septembre 2009	III	<i>Oryctolagus c.</i>
02-2	Chlef	octobre 2009	IV	<i>Oryctolagus c.</i>
17-1	Djelfa	novembre 2009	III-IV	<i>Oryctolagus c.</i>
38-1	Tissemsilt	novembre 2009	IV	<i>Oryctolagus c.</i>
07-1	Biskra	Février 2010	III-IV	<i>Oryctolagus c.</i>
41-1	Souk Ahras	janvier 2010	III	<i>Oryctolagus c.</i>
37-1	Tindouf	janvier 2010	III- IV	<i>Oryctolagus c.</i>
33-1	Illizi	janvier 2010	IV	<i>Oryctolagus c.</i>
10-1	Bouira	Février 2010	III	<i>Oryctolagus c.c.</i>
13-1	Tlemcen	Février 2010	III-IV	<i>Oryctolagus c.</i>
35-2	,Boumerdes	Mars 2010	III	<i>Oryctolagus c.</i>
17-2	Ain Ouassara, Djelfa	Avril 2010	III	<i>Oryctolagus c.</i>
11-1	Tassili, Tamanrasset	Juillet 2006	IV	<i>Lepus</i>
16-1	Bab ez-zouar Alger	Octobre 2009	IV	<i>Lepus</i>
35-1	Dalless Boumerdes	Décembre 2008	IV	<i>Lepus</i>

Tableau 7 : nature du matériel biologique.

Espèce	Seulement la peau	Seulement le crâne	crâne et peau	Individu entier	Total
Lièvre	-	-	2	1	3
Lapin sauvage		-	10	8	18
Lapin domestique	-	1	1		2
					Total =23

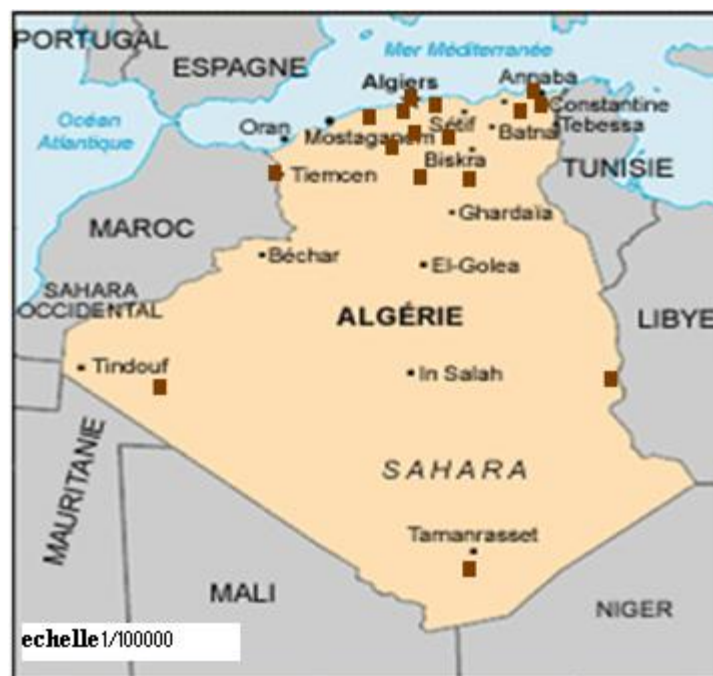


Figure 5 : carte représentative des stations d'échantillonnage.
(■ : Station d'échantillonnage)

Oryctolagus cuniculus



Figure 6 : échantillon 02-1 (CHLEF)



Figure 7: échantillon 09-1 (BLIDA)



Figure 8: échantillon 25-1(CONSTANTINE)



Figure 9 : échantillon 41-1(SOUK AHRAS)



Figure 10 : échantillon 10-1(Bouira)



Figure 11:échantillon 11- 2(Tamanrasset)



Figure 12: échantillon 37-1(TINDOUF)



Figure 13 : échantillon 33-1(ILLIZI)

Lepus



Figure 14 : échantillon 35-1(BOUMERDES)

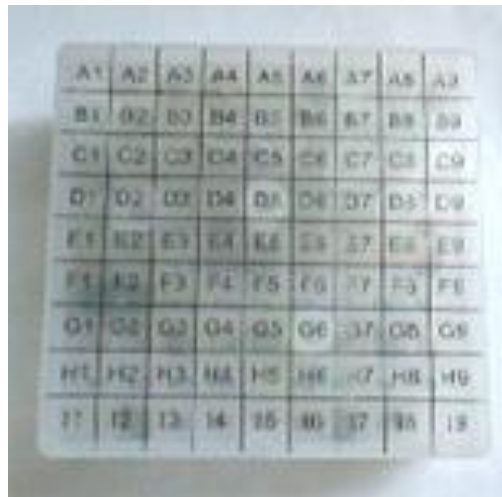


Figure 15 : palette.



Figure 16: chambre claire



Figure 17: pied à coulisse

2.2 Méthodes

L'objectif de cette étude est la description approfondie des espèces du genre *Lepus* et *Oryctolagus* d'Algérie à différents niveaux ; morphologie externe, morphologie du crâne, et caractères dentaires. Cette étude se base sur des caractères quantitatifs ou morphométriques, qualitatifs et sur le dessin de l'émail sur une coupe transversale des dents qui donne selon les chercheurs une information sur la diversité biologique (Petter 1959).

L'étude morphologique a été basée sur des mesures morphologiques corporelles morphologiques et crâniennes. Des spécimens juvéniles (moins de six mois) ont été utilisés pour démontrer L'évolution des individus par rapport à l'âge, d'autres spécimens domestiques ont été utilisés pour démontrer l'existence des différences entre les individus sauvages et domestiques.

L'estimation de l'âge est faite sur la base de l'ossification crânienne des sutures qui évolue avec l'âge (voire figure 18) Le tableau 8 résume les différents critères propre à chaque classe d'âge (Cabon-Raczynska 1964).

2.2.1 Etude morphologique

Les spécimens d'âge relatif classe IV (Cabon-Raczynska 1964) sont comparés sur la base des caractères qualitatifs (couleur du pelage) et morphométriques (mensurations corporelles), les différents variables sont représentées dans la figure 19 et consignées dans le tableau 9.

2.2.2 Etude ostéologique

L'étude de la variabilité ostéologique a été réalisée sur la base des caractères descriptifs des différentes pièces crâniennes, les mesures crâniennes, et sur la base des dessins de l'émail dentaire qui explique la divergence non seulement entre les individus de différentes espèces (variabilité interspécifique) mais aussi entre les individus de la même espèce.

2.2.2.1 Etude de la variabilité sur la base des caractères morpho-métriques

Une série de 56 mensurations crâniennes ont été réalisées, la description des ces mesures a été faite selon (Cabon-Raczynska 1964 ; Palacios 1989 ; Palacios 1996). La nature et l'identification des variables sont illustrées dans la figure 20 et consignée dans le tableau 10.

2.2.2.2 Etude descriptive du crâne

Le crâne présente des caractéristiques qui peuvent même être propres pour certaines espèces (palacios, 1989). Les différentes pièces crâniennes ont été analysées principalement sur la base de leurs formes, les photos dans les figures 21 et 22 exposent les crânes des deux genres *Lepus* et *Oryctolagus* respectivement.

2.2.2.3 Etudes de la forme de l'émail dentaire

Les dessins de l'émail sont réalisés à l'aide d'une chambre claire en utilisant un crayon HB fin. : Plusieurs caractères à étudier, la présence du ciment, la forme de la rainure, l'épaisseur de le l'émail etc.

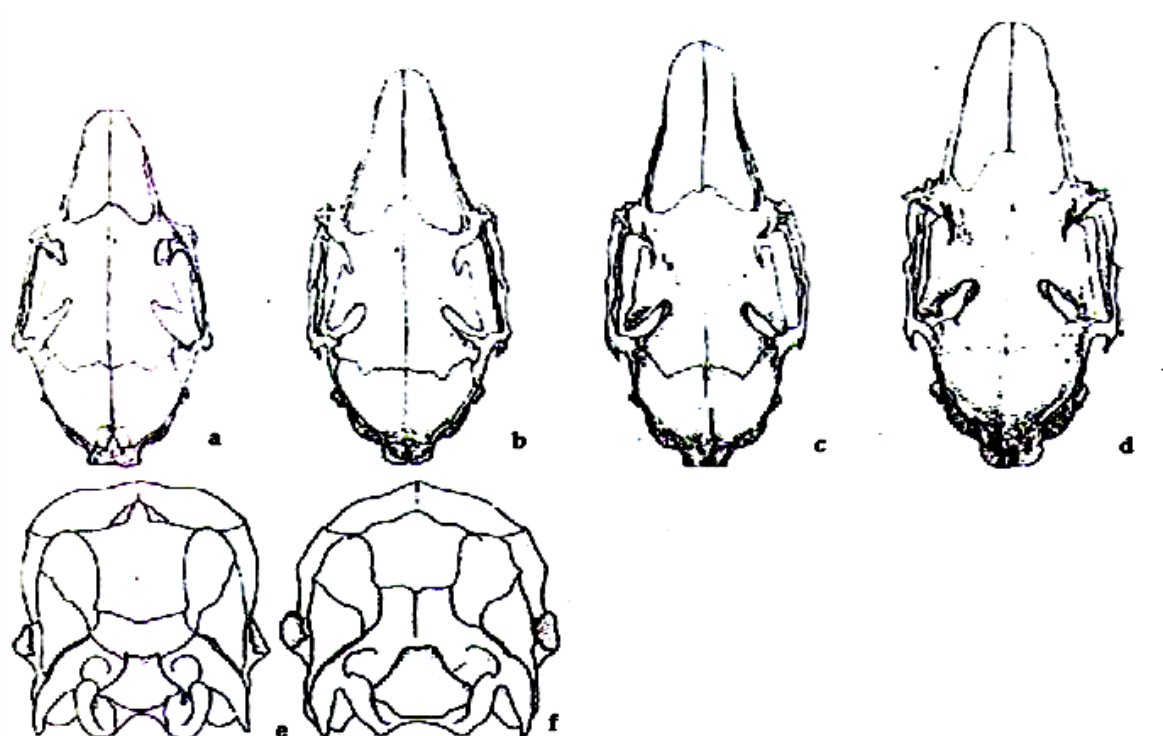


Figure 18 : ossification des sutures du crâne par classe d'âge : a et e ; classe d'âge I, b et f ; classe d'âge II ,c ;classe d'âge III ,d ;classe d'âge IV (Cabon-Raczynska 1964).

Tableau 8 : tableau portant sur les différents critères propre à chaque classe d'âge (Cabon-Raczynska 1964)

	Classe d'âge 1 Individus juvéniles	Classe d'âge 2 Individus subadultes		Classe d'âge 3 Individus adulte
Critère	I moins de 6 mois	II de 6-8 mois	III de 9-12 mois	IV plus de 12 mois
Suture sagittale	Non ossifiée	Ossifiée de coté postérieure	La moitié Ossifiée	Complètement ossifiée
Suture frontale	Non ossifiée	Peu ossifiée de coté antérieure	La moitié ossifiée de coté frontal	Complètement ossifiée
Interpariétale	Peu ossifiée	Peu ossifiée	Ossifiée	Complètement ossifiée
Protubérance supra-orbitaires	Peu ossifiée dans deux cotés	Ossifié du coté aboral	Ossifiée des deux coté	Complètement ossifiée
Structure du crane	Très délicate	Délicate	Rigide	Rigide

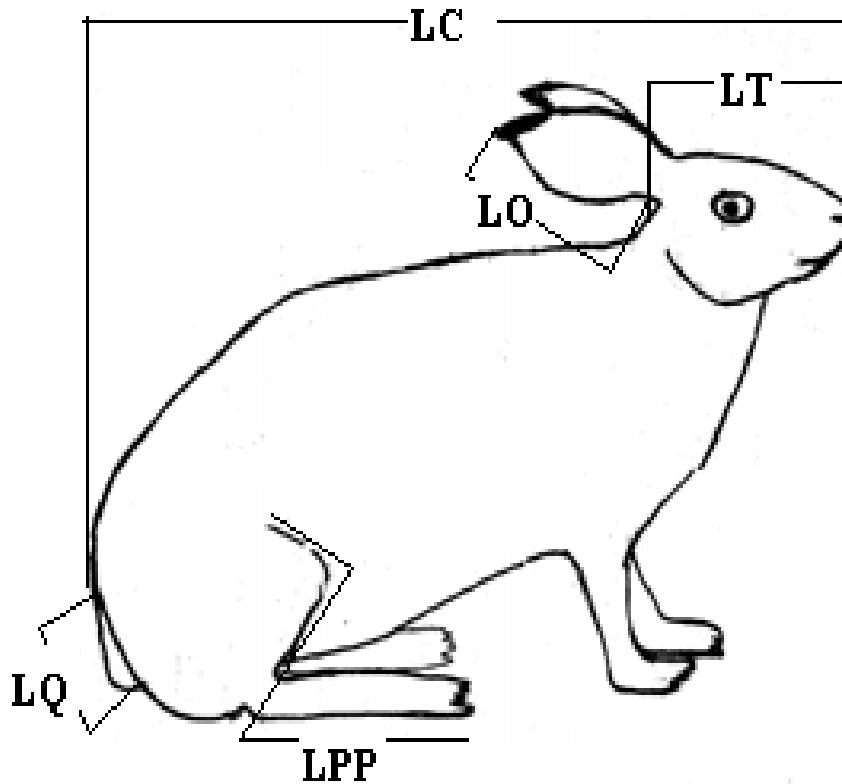
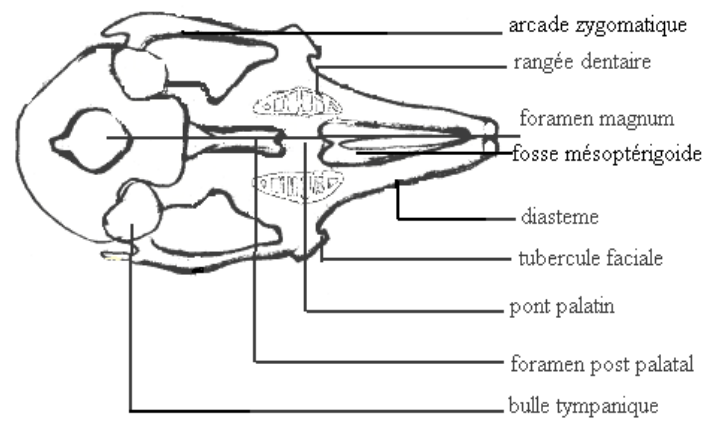


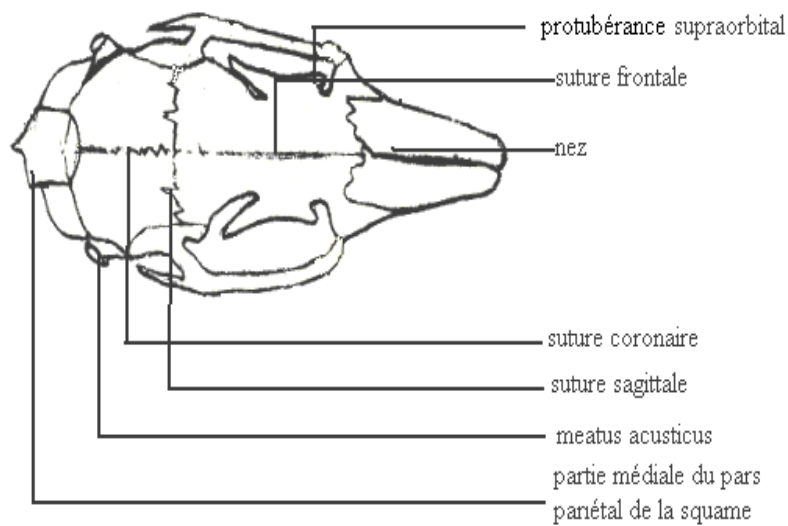
Figure 19 : représentation des variables morphologiques.

Tableau 9 : tableau récapitulatif portant la nature, nomination et code des variables morphologiques.

Nature des variables	Variables	Code des variables
Variables quantitatives	Poids	P
	Longueur des oreilles	LO
	Longueur des pattes postérieures	LPP
	Longueur de la tête	LT
	Longueur corporelle	LC
	Longueur de la queue	LQ
Variable qualitative	La couleur du pelage	CL



A



B

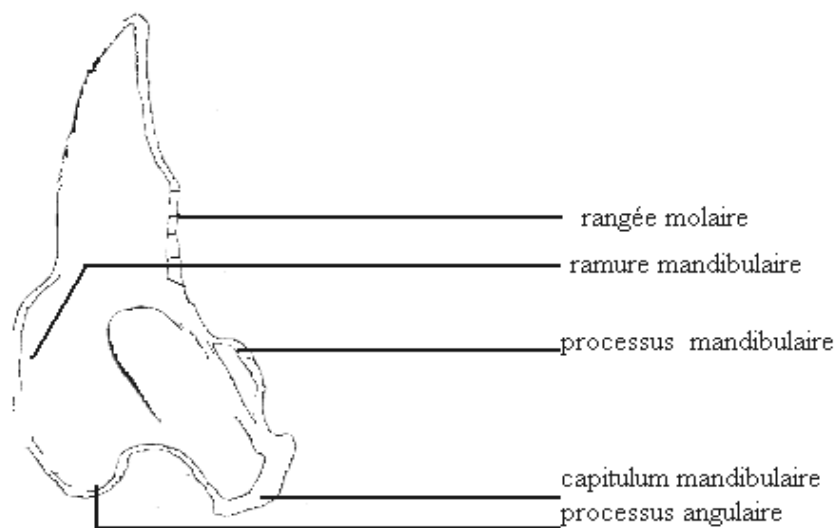
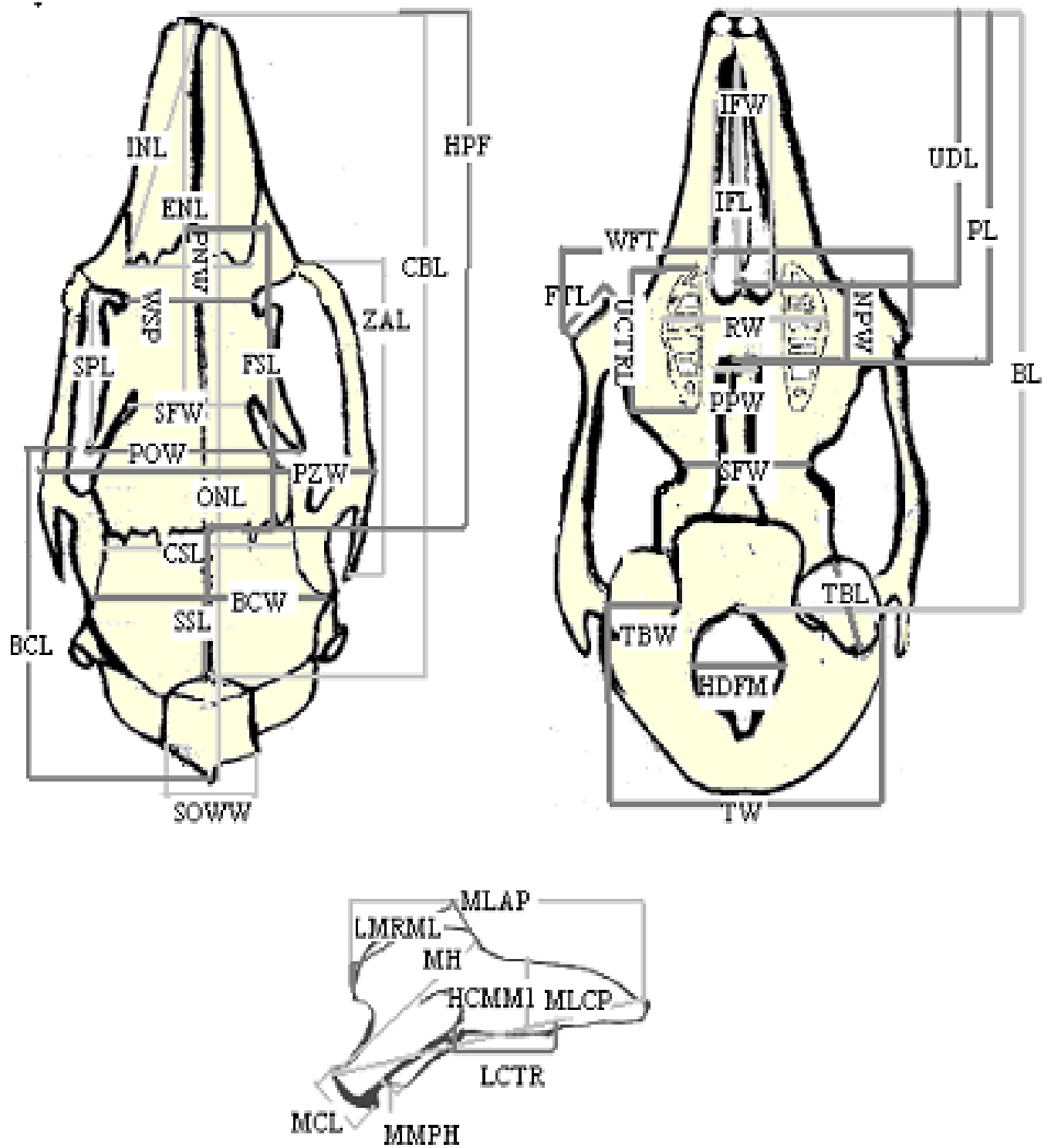


Figure 20 : A : schémas représentatif du crâne des léporides ; vue interne, B : schémas représentatif du crâne des léporides ; vue externe, C : schémas représentatif de la mandibule d'un léporide.



D

Figure 20 : D : représentation schématique des variables quantitatives ostéologiques.

Tableau 10 : tableau récapitulatif portant la désignation des variables ostéologiques quantitatives.

Code	Variable
AH	Hauteur alvéolaire
ANW	Largeur nasale antérieure
BCL	Longueur de la case cervelle
BCW	Largeur de la case cervelle
BL	Longueur basale
CBL	Longueur condylo-basale
CSL	Longueur de suture coronaire
DFZ	Diamètres du foramen zygomatique
DFP	Diamètre du foramen postérieur
EDMA	Diamètre extérieure de <i>meatus acusticus</i>
ENL	Longueur nasale extérieure
FSL	Longueur de la suture frontale
FTL	Longueur du tubercule facial
FUISW	largeur de la section de la première incisive supérieure
FUISL	longueur de la section de la première incisive supérieure
HBC	Hauteur de la boîte crânienne
HCMM1	Hauteur de corps mandibulaire
HDFM	Horizontal diameter of <i>foramen magnum</i>
HPF	Hauteur entre Protubérance palatal et Protubérance nasals de los frontale
IFL	Longueur du foramen incisive
IFW	Largeur du foramen Incisive
INL	Longueur intérieure du nez
LCTRL	Longueur de la rangé dentaire
LMRML	Longueur de la ramure mandibulaire
LP3SL	longueur de section de la troisième prémolaire inferieur
LP3SW	Largeur de section de la troisième prémolaire inferieur
MCL	Longueur du capitulum mandibulaire
MLAP	Longueur de la mandibule
MLCP	Longueur de la mandibule

Code	Variable
MH	Hauteur de la mandibule
MMPH	Hauteur du Protubérance mandibulaire
NPW	Le rétrécissement du pont palatin
ONL	Longueur occipito-nasale
PL	Longueur palatine
PNW	Largeur nasale postérieure
PPW	Largeur post-palatale
POW	Largeur Pré-orbitale
PZW	Largeur zygomatique postérieure
RIC	Radius courbure de la première incisive supérieure
RW	Largeur rostrale
SFW	La plus petite largeur frontale
SOOL	Longueur de la partie médiale de la squame occipitale
SOOW	Largeur de la partie médiale de la squame occipitale
SSL	Longueur de la suture sagittale
SSOL	longueur d'ossification de la suture sagittale
TBL	Longueur de la bulle tympanique
TBW	Largeur de la bulle tympanique
TL	Longueur totale du crâne
TW	Largeur tympanique
UCTRL	Longueur de la rangé dentaire des mâchoires supérieures
UDL	Longueur du diastème supérieure
VDFM	Diamètre verticale du foramen magnum
HDFM	Diamètre horizontale du foramen magnum
WSP	Largeur entre les Protubérances supra-orbitaux
WFT	Largeur entre les tubercules facials
ZAL	Longueur de l'arc zygomatique



Figure 21 : photographie du côté dorsale du crâne des spécimens genre *LEPUS*.



Figure 22 : photographie du côté dorsale du crâne des spécimens genre *ORYCTOLAGUS*.

2.3 Analyse des données

2.3.1 Vérification de la normalité des échantillons

Seuls les échantillons suivant une loi normale peuvent faire l'objet d'une analyse de variance paramétrique. On considère que l'échantillon suit une loi normale à 95 % lorsque la valeur de son aplatissement est comprise entre -2 et +2 (Ramousse 1996).

L'hypothèse nulle : C'est la première étape de la procédure d'analyse statistique. L'hypothèse nulle H_0 est une hypothèse de non différence (il n'y a pas de différence significative entre les échantillons A et B). Dans le cas de son rejet, l'hypothèse alternative (H_1) (il y a une différence significative entre les échantillons A et B) doit être acceptée. Cette dernière est la prédiction dérivée de la théorie à tester. Un test d'hypothèse constitue donc une sorte de démonstration par l'absurde en probabilité.

La nature de l'hypothèse de recherche détermine comment H_1 doit être formulée :

Si elle pose que deux groupes diffèrent simplement par leur moyenne, alors H_1 est telle que $\mu_1 \neq \mu_2$. Les tests statistiques seront bilatéraux.

Pour la comparaison entre les deux genres étudiés ; la théorie prédit la direction de la différence, c'est-à-dire qu'un des groupes spécifiés aura une moyenne supérieure à celle de l'autre groupe alors H_1 est telle que : $\mu_1 > \mu_2$, soit $\mu_1 < \mu_2$. Les tests applicables seront alors unilatéraux.

Le Test t de Student : Ce test paramétrique repose sur des comparaisons de moyennes.

Conditions d'utilisation du test : le test de Student est utilisé pour comparer deux échantillons indépendants et/ou appariés (2 versions, adaptées à chaque catégorie d'échantillons). Lorsqu'il y a plus de 2 échantillons, il devient nécessaire d'utiliser une ANOVA adaptée. Le test de Student concerne des données quantitatives, mesurées sur une échelle d'intervalle ou de rapport (Ramousse 1996).

Les données sont traitées par des tests statistiques :

2.3.2 Analyse de la variance ou ANOVA (Comparaisons de plusieurs échantillons)

Les analyses de variance sont des techniques permettant de savoir si une ou plusieurs variables dépendantes (appelées aussi variables endogènes ou variables à expliquer) (valeurs numériques et continues (des effectifs, des rapports, longueurs ou des poids, etc.) disposées dans différentes lignes d'un tableau) sont en relation avec une ou plusieurs variables dites indépendantes (ou variables exogènes ou variables explicatives) (disposées dans différentes colonnes d'un tableau). Cette fonction sert à expliquer et tester si les différences entre valeurs mesurées et valeurs estimées s'écartent de manière significative de 0 (Ramousse 1996).

2.3.3 Les Analyses Factorielles

Pour traiter les tableaux complexes de données, réunissant des ensembles de variables nombreuses et souvent de typologie diverse (analyses multivariées) il faut Choisir une analyse multivariée (Ramousse 1996).

Le type d'analyse : on distinguerait trois catégories : les problèmes de description, ceux de structuration, et ceux d'explication avec ou sans une modélisation.

La description : il s'agit du cas où l'on essaie de décrire un phénomène sans avoir d'idées a priori sur les résultats qui peuvent apparaître. Une étude disposée d'une population où chacun des sujets est caractérisé par un certain nombre de variables, toutes de même. Examinons brièvement comment chacun de ces problèmes peut se présenter dans la réalité.

La structuration : la synthèse des informations en structurant la population par "groupes homogènes". Pour la structuration, on peut citer toutes les techniques de classification automatique : la classification hiérarchique ascendante, la classification hiérarchique descendante, la classification non hiérarchique descendante (Ramousse 1996).

L'analyse en composant principales (ACP): elle permet d'extraire le maximum d'information sous une forme simple à partir d'un nombre très élevé de données. Le tableau des données est le même pour l'analyse uni-variée pour les caractères quantitatifs. Il est formé par les valeurs quantitatives mesurées. Ce tableau est ensuite copié dans le logiciel PAST 1 pour analyser les données, les résultats obtenus sont : la variance de chaque compartiment, les coordonnées des individus et les projections par Scatter-Blot et Bi-Blot.

Classification ascendante hiérarchique (CAH) : elle consiste à résumer les relations entre les unités taxonomiques opérationnelles par une structure simplifiée, à partir de la matrice des correspondances. Les résultats sont synthétisés graphiquement sous forme de dendrogramme. Elle regroupe successivement les taxons les plus proches et recalculent à chaque fois, en fonction des taxons regroupés, les distances des autres taxons. Le tableau des données est le même que de l'ACP.

3.1 Résultats

3.1.1 Résultats de l'étude morphologique

3.1.1.1 Résultats de l'étude de la couleur du pelage

Plusieurs motifs de coloration observés chez *Oryctolagus* (Figure 23), tandis que pour le De l'observation de pelages des spécimens capturés, et conservés dans les musées, on a constaté que le lièvre d'Algérie présente un motif différent par rapport à ceux observés chez les lapins sauvages (Figure 24).

Le genre *Lepus* présente un pelage le plus souvent fauve, le dos tacheté des poils noirs, le ventre blanc, les oreilles avec un bout noir sous forme triangulaire. L'échantillon d'Alger présente une tête totalement noirâtre.

3.1.1.2 Mensurations corporelles

Les valeurs des mensurations corporelles chez *O. cuniculus* d'âge relative III et IV sont représentées dans le tableau 11. Les valeurs statistiques ; valeurs médianes, minimales et maximales dans le tableau 12 selon la répartition géographique : région I (Nord), II (centre), région III (Sud).

La comparaison des valeurs médianes, maximales et minimales de chaque région donne ; le poids, la longueur des pattes postérieures, longueur corporelle, longueur de la tête et la longueur de la queue sont plus grandes plus en allant au Sud. Ainsi, la longueur des oreilles est plus grande vers le Nord.

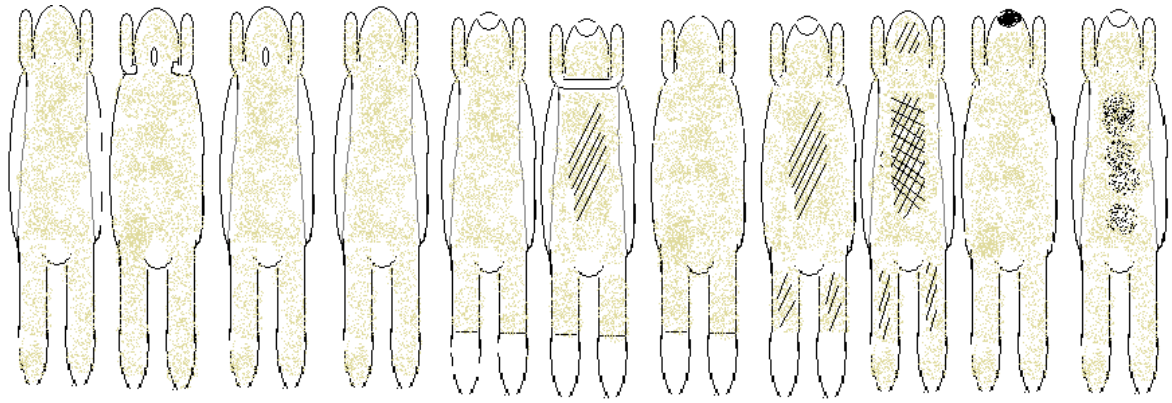


Figure 23 : différents motifs de coloration du pelage chez *Oryctolagus*. Partie blanches ; coloration blanchâtre, traits noirs ; mélange de deux couleurs, les traits noirs croisés ; plusieurs couleurs, les taches noires ; pelage tacheté du noir.

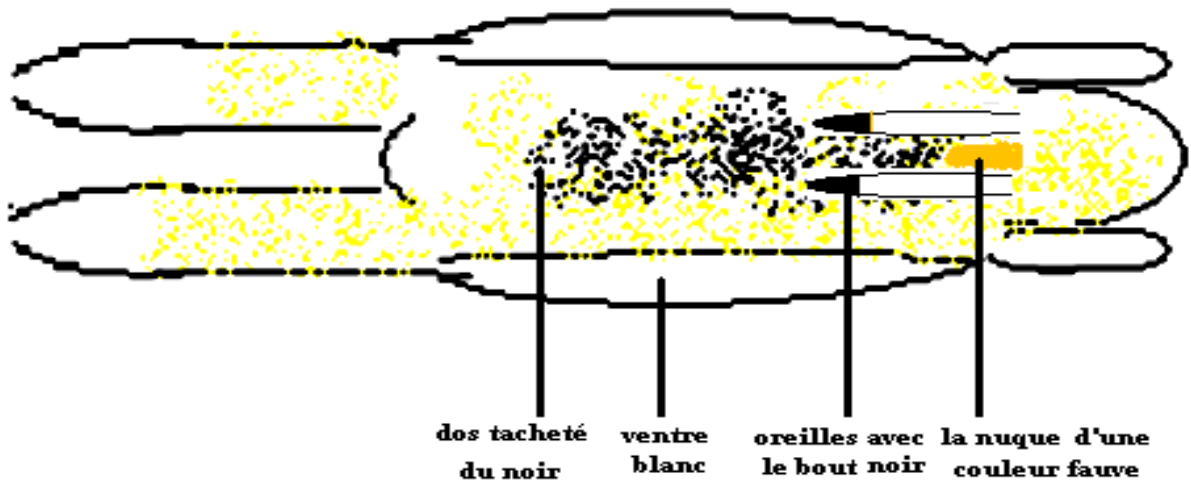


Figure 24 : motif de coloration de *Lepus*.

Tableau 11: tableau récapitulatif portant sur les valeurs des mesures corporelles des spécimens de sous genre *Oryctolagus cuniculus* par région (exprimées en millimètre).

Région	Numéro de spécimen		LPP	LO	LC	LT	LQ	L
Région I (Nord)	10-1	III	227	133	303	111	133	113
	02-2	IV	269	118	293	100	95	96
	02-1	I-II	171	148	343	94	75	-
	13-1	III-IV	273	115	368	105	108	-
	26-1	III	184	98	248	83	83	96
	09-1	I-II	255	83		78	80	-
	25-1	II	216	95	315	83	85	85
Région II (Centre)	17-2	II	310	107	248	85	79	89
	41-1	III	290	121	300	95	98	100
	28-1	III	225	123	283	87	118	83
	17-1	III-IV	298	104	245	82	76	86
Région III (Sud)	07-1	III-IV	253	113	303	93	129	89
	37-1	III-IV	248	99	300	88	74	160
	33-1	IV	313	143	383	123	143	163
	11-2	IV	266	95	323	87	95	156

Tableau 12: tableau récapitulatif portant les valeurs médianes, minimales et maximales par régions (mm. Millimètre).

Région	Valeurs statistiques	LPP Mm	LO Mm	LC mm	LT mm	LQ mm	L mm	P Gramme
Région I N=7	Moyenne	238	115	309	94	85	96	1180
	MAX	273	148	368	111	133	113	1728
	MIN	171	83	248	78	75	85	907
Région II N=4	Moyenne	294	114	265,5	86	88,5	87,5	1336
	MAX	310	148	368	111	133	113	1728
	MIN	225	104	245	82	76	83	1040
Région III N=4	Moyenne	259,5	106	313	90,5	112	158	1716
	MAX	313	143	383	123	143	163	2230
	MIN	248	95	300	87	74	89	1300

3.1.2 Résultats de l'étude ostéologique

3.1.2.1 Résultats de l'étude morphométrique

Seuls les individus adultes d'âge relatif compris entre la classe d'âge III et la classe d'âge IV (l'ossification du crâne est quasi complète) sont utilisés pour l'étude comparative entre *Oryctolagus* et *Lepus*, et entre les individus du même genre. Les valeurs des mesures ostéologiques sont représentées dans le tableau 13.

3.1.2.1.1 Résultats de l'étude de la variabilité interspécifique

De l'ensemble des variables employées pour cette étude cinq variables seulement présentent une variation significative. Seules les variables qui présentent une variation significatives sont représentées dans le tableau 14.

3.1.2.1.1.1 Analyse statistique univariée

La comparaison des moyennes des différentes variables montre une divergence remarquable entre les deux populations. Les résultats de l'analyse univariée affiche pour des individus des classes d'âge entre III et IV : le crâne du *lepus* est plus large (PZW) et plus long (LT) que celui du genre *Oryctolagus*. Ainsi, le lièvre présente les valeurs dimensionnelles considérablement plus élevées que celles du genre *Oryctolagus* : longueur basale (BL), la longueur de la case cerveau (BCL), longueur de la mandibule (MLAP), longueur de la mandibule (MLCP), la largeur entre les protubérances supra-orbitaux (WSP). Largeur post palatale PPW.

Toutefois, le genre *Oryctolagus* affiche des valeurs nettement plus grandes : longueur intérieure du nez (INL), la hauteur entre la protubérance palatale et nasale de l'os frontal. (HP F), largeur nasale antérieure (ANW), le rétrécissement du pont palatal (NPW), hauteur de la protubérance mandibulaire (MMPH), longueur d'ossification de la suture sagittale (SSOL), longueur de la première incisive supérieure (FUISL), longueur du capitule mandibulaire (MCL) sont nettement plus grandes chez le genre *Oryctolagus*.

Tableau 13 : tableau récapitulatif portant sur les résultats des mensurations ostéologiques.

			variables						
GENRE	AGE	Individus	ONL	TL	CBL	BL	PL	SFW	SPL
Oryctolagus cuniculus	I	09-1					29	12	14
		02-1					31	12	16,1
		25-1						12,1	14,1
	II	28-2	76	76,2	70	61,8	30	13	14,2
	III ET IV	37-1	79,6	81	72,8	66,2	34,2	12,2	17
		38-1	83	84	77,9	69,5	37	11,9	16
		02-2	90	90	83	74,5	39,8	12,6	17
		44-1	82,9	84	79	65,9	32	12	
		33-1	83,5	84	77,5	74	38	12,6	19,1
		07-1			79		38,8	12	17,1
		17-1	82	81,5	77	67,2	36,5	12,7	17
		10-1	77	77,5	70,8	62	30	12,2	16
		13-1	82	78	77	63,2	36	12,7	18
		41-1	76,5	77	73	62	35	12,5	16,2
		11-2	94	95	87,2	80	42,8	13	21
		28-1							-
		26-1					31	8,4	-
		17-2	82,5	81,6	66,5	64,5	34,7	12,2	11,6
		35-2	77,6	77,4	73,2	61,8	31,2	13,2	15
Lepus			11-1		80		66	31,81	12,63
	16-1		84,2	87,27	77,18	70,67	34,21	11,79	16,68
	35-1		79,9	83,45	73,4	70	33,55	11,4	15,33

Tableau 13 : tableau récapitulatif portant sur les résultats des mensurations ostéologiques.

			variables						
GENRE	AGE	Individus	BCL	ENL	FIL	INL	UDL	IFL	ZAL
Oryctolagus cuniculus	I	09-1	26,2	32,2	47,8	24,7	19,6	17,8	30
		02-1	26	34	51,8	21,8	21	19	31
		25-1	27	35	52,5	22,4	21,6	20	30,5
	II	28-2	25	37	53,2	28,7	22	20	33
	III ET IV	37-1	29	35	53,2	28,4	22,8	21	36
		38-1	28	43	59,3	33,8	24,2	22	38
		02-2	28	49	59,5	26,7	27,5	24,8	38
		44-1	37,2	37	52,2	29	23,8	21,4	37,8
		33-1	29	40	59	29,8	25,2	23	39
		07-1	27,4	41,3	57,2	32,8	25,2	23	36,8
		17-1	28	41	57,7	34,8	24	21,8	35
		10-1	32	35,2	54,2	28,6	23	21,2	33,5
		13-1	30	38,1	57,2	31,8	24,8	22	36,9
		41-1	28	34,5	52,5	28,2	24,8	20	33
		11-2	29,8	46,8	54	33,2	29	26	40
		28-1	-	-	-				
		26-1	27,6	30,5	48,6		21	20,8	
		17-2	35,6	38,2	58,2	31	23	20,6	36,5
		35-2	27,5	35,8	29,9	29,2	22,3	24	37,8
		Lepus	11-1	40,57		45,2		23	20,22
16-1			42,93	35,63	57,56	25,92	25,49	22,08	34,76
35-1	38,33		33,73	55,7	24,5	23	20,5	32,7	

Tableau 13 : tableau récapitulatif portant sur les valeurs des mensurations ostéologiques.

GENRE	AGE	INDV	Variables							
			EDMA	FTL	MMPH	SOOL2	SOOL1	SSOL	SOOW	FUISW
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	I	09-1		9	3,3			13,4		2,6
		02-1	5,8	9,3	3,2			9		2
		25-1		10	3,5			12,8		2,3
	II	28-2	6,2	8,4	3,4	10,2	13,3	8,8	9	2,6
	III ET IV	37-1	6,4	9,7	3,7	10,4	13,8	11,3	8,8	2,7
		38-1	6,4	9	3,7	8,8	12	12,3	10,8	2,6
		02-2	7,4	9,5	3,6	6	13,8	14,6	11,1	2,4
		44-1	6,8	10,5	4,2	10,1	14,1	11,2	9,8	2,8
		33-1	7,1	12	3,9	9,7	14,4	12,3	10	3
		07-1		8,8	3,9			13,2		2,6
		17-1	7,1	8	3,8	10,5	12,5	9,8	8,3	2,6
		10-1	6,3	9	3,4	9,6	13,3	9,3	10,2	2,7
		13-1	7,2	9,4	4,2	8,3	11,6	13,7	9,7	2,5
		41-1	6,1	8,8	3,4	16,1	12,4	12,4	9,3	2,4
		11-2	7	10,2	3,6	13,2	16,2	19	9,5	3,1
		28-1								
		26-1		7,5				14		2,7
		17-2	6,8	9,6	4,2	9,8	11,8	11,3	8,1	2,3
		35-2	6,3	8,3	35	13	8,8	10,9	11	2,45
<i>Lepus</i>		11-1	6,11	7,48	2	12,5	12,5	7,5	9,36	2,55
		16-1	5,14	9,22	2,53	13,06	13,06	8,33	9,08	2,52
		35-1	6,05	7,8	2,5	13,23	13,23	7,61	10	2,6

Tableau 13 : tableau récapitulatif portant sur les valeurs des mensurations ostéologiques.

			Variables								
GENRE	AGE	INDV	MLAP	MLCP	LCTRL	BCW	POW	PZW	WSP	ANW	
Oryctolagus cuniculus	I	09-1	49	51,5	13,5	27	24,5	36,5	14	8,1	
		02-1		52,1	14	27	24	37,5	13	8,2	
		25-1	51,2	52	14	27	22	37,8	13,1		
	II	28-2	54,6	56,5	14,5	26	22	36,8	14	8,9	
	III ET IV	37-1	58,1	60,1	15,3	28	27	38,7	15,5	9	
		38-1	63	64	15,8	26,5	26	39,2	14	9,9	
		02-2	63,5	66,5	16	27	26	38,7	15	9,8	
		44-1	60	62,5	15,4	29	23,7	39,5	12,2	9,2	
		33-1	63,2	64	16	28	24,5	40,2	15,5	9,5	
		07-1	61	63	15,8	25,2	25,1	37	14,1	9,1	
		17-1	57	59	15,8	27	25,5	37,8	14	9,5	
		10-1	55,2	56	15,8	27	24	37	12,8	8,8	
		13-1	59	61	15,8	26	26	38,5	14,2	8,8	
		41-1	44,2	57	14,8	27	25	36,8	14,1	6,8	
		11-2	68,5	71	16,8	28	23,5	42	16,3	9,9	
		28-1	62	63	16,8						
		26-1		51,5	14	26,4	20	36	11,2	6	
		17-2	60,3	63	14,5	28	24,2	15,8	9,3	9,6	
		35-2	52,7	57,2	14,2	25	22,7	36,2	12	76	
		Lepus		11-1	57,17	60	15	26,8		37,5	17,75
			16-1	62,47	65,71	16,24	30,27	16,7	41,3	26,41	10,91
	35-1		59,17	63,29	15,4	27,53	27,13	36,56	15,4	9,5	

Tableau 13 : tableau récapitulatif portant sur les valeurs des mensurations ostéologiques.

GENRE	AGE	Variables									
		Individus	HDFM	NPW	TBL	TBW	AH	FSL	SSL	CSL	TW
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	I	09-1		8,2			12,2	28,2	15,3	22,9	
		02-1	34		10,9	10,9	12,8	32	16	23	
		25-1		8,9			13,3	30,9	16,8	22,9	
	II	28-2	9	8,4	10,4	7	14,1	29,8	17,1	20,8	31,3
		37-1	10,8		11,1	8	13,8	32	16,6	23,6	32,8
	III ET IV	38-1	11,5	11,3	10,9	7,5	15,1	30,5	16,3	22,6	33,4
		02-2	12,1	10,7	10,4	7,3	15,2	40,3	15,9	23,2	33,4
		44-1	10	9,6	11	8,3	15,3	35,5	14,9	22	33,4
		33-1	10,6	11,2	10,9	8,6	15,1	33,6	17,2	22	35,1
		07-1		12,3			14,5	31,2	17,2	20,2	
		17-1	12,3	10,7	10,4	7,6	13,7	30	16,4	21,1	34,2
		10-1	10,5	8,9	10,5	7,7	13,7	31	16	22,6	32
		13-1	11,2	8	10,6	7,5	13,8	33,5	17,8	22	34,4
		41-1	10,3	8,6	10,5	7,6	14	31,8	16,6	21,7	32,6
		11-2	11,3	11,8	12,5	8,6	15,8	32,8	18,7	22,7	31,7
		28-1									
		26-1		8			12,1		17,4	21,4	
		17-2	11	10,5	10,5	8	13,2	33,5	17,3	21,8	35,5
		35-2	10,3	9,7	11,3	8,4	13,2	31,1	15,6	21,7	32,8
<i>Lepus</i>		11-1	10,02	5,51	10,32	7,76	12,45	33,25	17	22,15	31,23
		16-1	10,85	5,54	12	8,66	14,26	37,56	18,42	21,28	33,75
		35-1	8,8	5,16	11,4	9,27	15,01	32,6	16,9	19,15	34,66

Tableau 13 : tableau récapitulatif portant sur les valeurs des mensurations ostéologiques.

GENRE	AGE	Individus	variables								
			PNW	RW	WFT	PPW	IFW	HBC	HPF	MH	VDFM
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	I	09-1	14,8	21,7	34,5	4,9	6,7	23,2	52,7	31,1	
		02-1	15,5	21,5	35	4,9	7,2	24,7	56,8		
		25-1	15,4	22,1	34,8	5,2	7,2		56,5	34,1	
	II	28-2	15,9	22,3	35,5	4,3	7,4	23,1	57	35,8	10
	III ET IV	37-1	14,9	25	38,2	5,3	8	24,3	58,8	38,5	10,3
		38-1	16,3	25,8	40,4	4,9	8,6	26,8	63	42,5	10,9
		02-2	15,9	25	38,7	5,5	8	26,7	69,1	42	11,2
		44-1	15,4	24	39,1	4,8	8	24,9	62	40	10,7
		33-1	17	22,1	39,8	5	8,2	25,5	63	41	10,6
		07-1	16,6	26,2	39,8	4,6	9	25,2	64,1	40,4	
		17-1	15,9	25,2	38,7	4,2	8,8	25,1	62,5	39	12
		10-1	13,3	23	36,7	5,4	7,2	23,6	58,6	37	11,3
		13-1	14,9	23,3	37,1	5,7	8,1	24,5	63	39,4	10,7
		41-1	14,2	23,8	36,5	4,6	7,9	24,8	58,6	35,6	11,3
		11-2	17,9	26,2	41,9	6,2	9,8	27,6	69	46,5	10
		28-1								40	
		26-1	13	21,3	32,5	5,1	6,7		59	32,1	
		17-2	16,2	24,3	38,8	5	7,6	24,4	62,1	38,4	9,8
		35-2	14,1	23,2	36,2	47	8,7	23,8	59,5	36,2	11,1
<i>Lepus</i>		11-1	18,7	22,7	35,45	7,2		24,9	20	43,36	10,77
		16-1	19,85	24,66	37,12	7,92	10,46	25,38	21,26	40	13,26
		35-1	15,82	23,34	38,7	6,85	9,26	24,3	18,7	38,5	9,3

Tableau 13 : tableau récapitulatif portant sur les valeurs des mensurations ostéologiques.

			variables								
GENRE	AGE	Individus	LP3SL	LP3SW	MCL	LMRML	HCMM1	DPFP	UCTRL	RIC	
Dryctolagus cuniculus	I	09-1	2,5	2,2	9	21	11,2	5	12,3	8,1	
		02-1	2,6	2,3	9		12,1	6	12,7	8,6	
		25-1	2,7	2,4	9,2	23	11,8	6	13	8,9	
	II	28-2	3	2,7	9,6	24	11,8	6	14,2	8,6	
	III ET IV	37-1	3,1	2,7	10	26,4	11,8	3	15,2	9,5	
		38-1	3,2	2,7	10,2	29	13,2	11	15,2	10	
		02-2	3,1	2,9	10,8	28	13	8	15,6	10	
		44-1	2,9	2,8	9,4	26,8	13,3	6	15,7	9,5	
		33-1	3,3	2,5	11,4	27,5	12,8	8	15,4	9,8	
		07-1	3,2	2,8	10	28	12,4	8	15,6	9,8	
		17-1	3,3	2,8	9,6	26	12,1	9	15,2	9,5	
		10-1	3	2,7	10	25	11,8	7	14,6	9	
		13-1	3,2	2,9	10,7	26,3	12,8	8	14,3	8,4	
		41-1	2,9	2,6	9,4	28,4	12,2	9	14	8,4	
		11-2	3,4	3	12,2	21	14	9	16,7	11	
		28-1	3,4	2,8	10,2	27,1	13,4				
		26-1	2,9	2,4			10,8	4	13,6	8,1	
		17-2	3	2,5	9,8	27,2	12,6	8	13,5	10	
		35-2	3,9	2,2	9,7	23,5	12,5	9	14,5	8,9	
		Lepus		11-1	3,31	3	7,43	22,32	12,7	0,6	13,81
			16-1	3,18	2,78	7,41	24,43	12,48	0,7	14,9	7,9
	35-1		3,6	3,07	8,13	25,04	13,34	0,6	14,7	9,55	

Tableau 14 : tableau récapitulatif portant sur les valeurs maximales (MAX), minimales (MIN), moyennes (exprimées en millimètre) et valeurs P (signification statistique des différences entre les deux groupes).

	<i>Oryctolagus n=10</i>			<i>Lepus N =3</i>			
Variable	MIN	MAX	Moyenne	MIN	MAX	Moyenne	Valeur P
BCL	27,4	35,6	29,9	38,33	42,93	40,61	0,00106149
INL	28,2	31	30,88	24,5	25,92	25,21	0,0019451
ZAL	33	37,8	36,03	32,2	34,76	33,22	0,01820167
HPF	17,5	39,6	25,1637	18,7	21,26	19,986	0,04413844
EDMA	6,1	6,8	6,633	5,14	6,11	5,767	0,03796104
SSOL	9,3	11,3	12,2	7,5	8,33	7,813	0,00049612
LP3SW	2,2	2,5	2,617	2,78	3,07	2,95	0,02816875

3.1.2.1.1.2 Analyse statistique multivariée

Résultats de l'analyse en composante principale (ACP)

L'ACP réalisée sur les mesures crâniennes pour transformer un ensemble de mesures linéaires dans un ensemble de facteurs qui ont été adhérents à ces mesures, ayant des modèles de variabilité indépendants et similaires.

Le test de différences entre les deux populations dans l'espace multivarié des cinq variables utilisées dans l'ACP. Une MANOVA a été réalisée en utilisant des variables log transformées (Palacios, 2007). Les cinq variables qui présentent la valeur $P < 0.05$ peuvent être utilisés dans l'étude comparative entre les deux genres, une ACP a été réalisée en utilisant des variables log-transformées (Palacios, 2007), dans le tableau 15 est consignée la matrice des données utilisée dans l'analyse en composante principale.

Cinq compartiments étaient nécessaires pour expliquer les 100% de la variabilité les espèces analysées, les deux premiers portent le maximum de l'information sur les différences morphologiques entre les deux populations soit un pourcentage de 90,59%. Les variances associées à chaque compartiment sont indiquées dans le tableau 16. Le premier composant décrit la variation combinée entre LP3SW et BCL (positif) et dans l'autre direction ZAL, HPF et SSOL. Le deuxième décrit la variation combinée entre BCL, HPF, LP3SW (négatif) et SSOL, ZAL dans la direction positive. Les valeurs correspondantes sont consignées dans le tableau 17.

La Projection des résultats de l'ACP pour l'ensemble d'échantillons *Oryctolagus* et *Lepus* d'âge relative entre III –IV et IV par BILOT présentée dans les figures 25 et par SCATTER-PLOT dans la figure 26. Dans le tableau 18 sont consignées les coordonnées de Diagramme de dispersion (individus-variables).

L'analyse en composants principales révèle une dispersion divergente en Biplot entre les deux genres *Oryctolagus* et *Lepus*, le groupement des individus du genre *Lepus* sur l'axe factoriel 1 dans le sens négatif, et le groupement des individus du genre *Oryctolagus* dans le sens positif sur l'axe factoriel 1 et dispersion dans les sens opposés sur l'axe factoriel 2, la longueur de la case cervelle (BCL) pour l'axe 1, longueur de l'arc zygomatique (ZAL) pour l'axe 2.

Le scatter-plot indique également une dispersion divergente entre les deux genres *Lepus* et *Oryctolagus*, le groupement des individus du genre *Lepus* sur les axes en coordonnées logarithmiques dans le sens positif et dans le sens négatif pour les individus du genre *Oryctolagus*.

Résultat de l'analyse ascendante hiérarchique

L'Analyse des groupes est présentée par le dendrogramme dans la figure 27. Les résultats obtenus indiquent la présence de deux groupes distincts: premier groupe individus 11,12,13 du genre *Lepus*, deuxième groupe individus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 du genre *Oryctolagus*.

L'analyse ascendante hiérarchique confirme la divergence entre les deux genres *Lepus* et *Oryctolagus*, une hiérarchisation divergente entre les individus du genre *Lepus* et ceux du genre *Oryctolagus*.

Tableau 15 : tableau récapitulatif portant sur la matrice des données (en millimètre).

	Variables				
INDIVIDUS	BCL	ZAL	HPF	SSOL	LP3SW
07-1	27,4	36,8	25	13,2	2,8
17-1	28	35	26,8	9,8	2,8
10-1	32	33,5	21	9,3	2,7
13-1	30	36,9	23	13,7	2,9
41-1	28	33	21,5	12,4	2,6
11-2	29,8	40	27	19	3
28-1	32,31	35,37	23,305	11,42	2,8
26-1	27,6	35,37	17,5	14	2,4
17-2	35,6	36,5	39,6	11,3	2,5
35-2	27,5	37,8	18,3	10,9	2,2
11-1	40,57	32,2	20	7,5	3
16-1	42,93	34,76	21,26	8,33	2,78
35-1	38,33	32,7	18,7	7,61	3,07
valeur P	0,00133611	0,01938983	0,03313169	0,00020296	0,02816875

Tableau 16 : Pourcentage de la variance associée à chaque compartiment.

Axes factoriels	Pourcentage de la Variance
PC 1	48,56 %
PC 2	42,032%
PC 3	7,681%
PC 4	1,672%
PC 5	0,05572%

Tableau 17: vecteurs propres et variables composants des cinq compartiments extraits de la matrice variance-covariance des cinq caractères morphologique sélectionnés.

Variables	Axes				
	Axes 1	Axes 2	Axes 3	Axes 4	Axes 5
BCL	0,7169	-0,6663	0,2052	-0,01006	0,001201
ZAL	-0,7238	0,07558	0,543	0,419	-0,004714
HPF	-0,6552	-0,7506	-0,08546	-0,00948	-1,973
SSOL	-0,7578	0,2956	0,5462	-0,2001	0,003667
LP3SW	0,2763	-0,2588	0,2773	-0,3356	-0,8168

Tableau 18 : Coordonnées de Diagramme de dispersion (individus-variables).

Individus/variables	BCL	ZAL	HPF	SSOL	LP3SW
1	-0,85132	0,37504	-0,24305	0,28783	-0,9241
2	-0,67546	-0,038887	-1,6422	0,5509	-1,3166
3	0,41709	0,27085	-0,86994	-0,20736	0,012656
4	-0,41848	0,36937	0,5747	0,083812	-0,89842
5	-0,22201	0,73312	-0,85434	-1,9401	0,85137
6	-1,3153	0,026928	2,3884	-0,43842	-0,74692
7	0,00034167	-8,3148	-0,0007859	-0,0092968	-0,3128
8	-0,065229	1,3698	0,3536	-0,8073	1,6154
9	-1,345	-2,5339	-0,54992	0,061493	1,2716
10	-0,062741	1,1976	-0,14162	2,4624	1,1271
11	1,5714	-0,60176	0,020119	-0,60297	-0,30773
12	1,5232	-0,99276	1,1185	0,7088	0,69857
13	1,4435	-0,1753	-0,15347	-0,14989	-1,0701

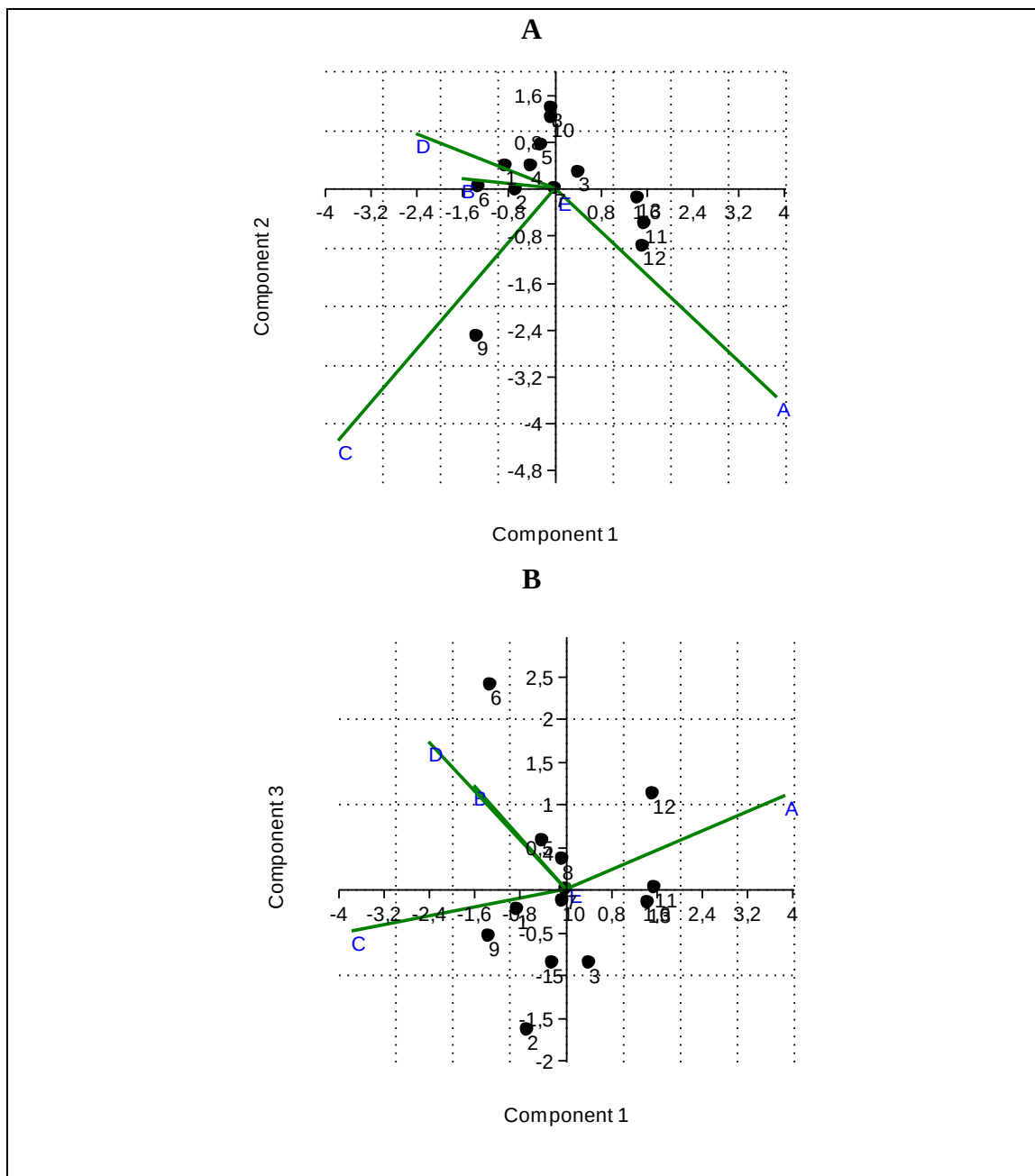


Figure 25 : A/ projection des variables et des individus en (Biplot) sur les axes factoriels 1 et 2.

B / projection des variables et des individus en (Biplot) sur les axes factoriels 1 et 3

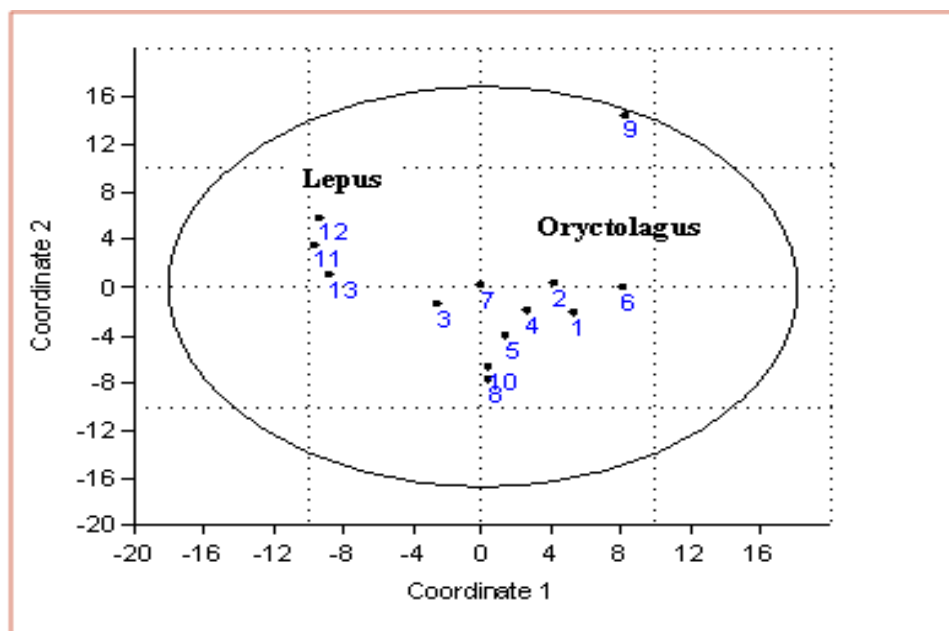


Figure 26: diagramme de dispersion des principales coordonnées.

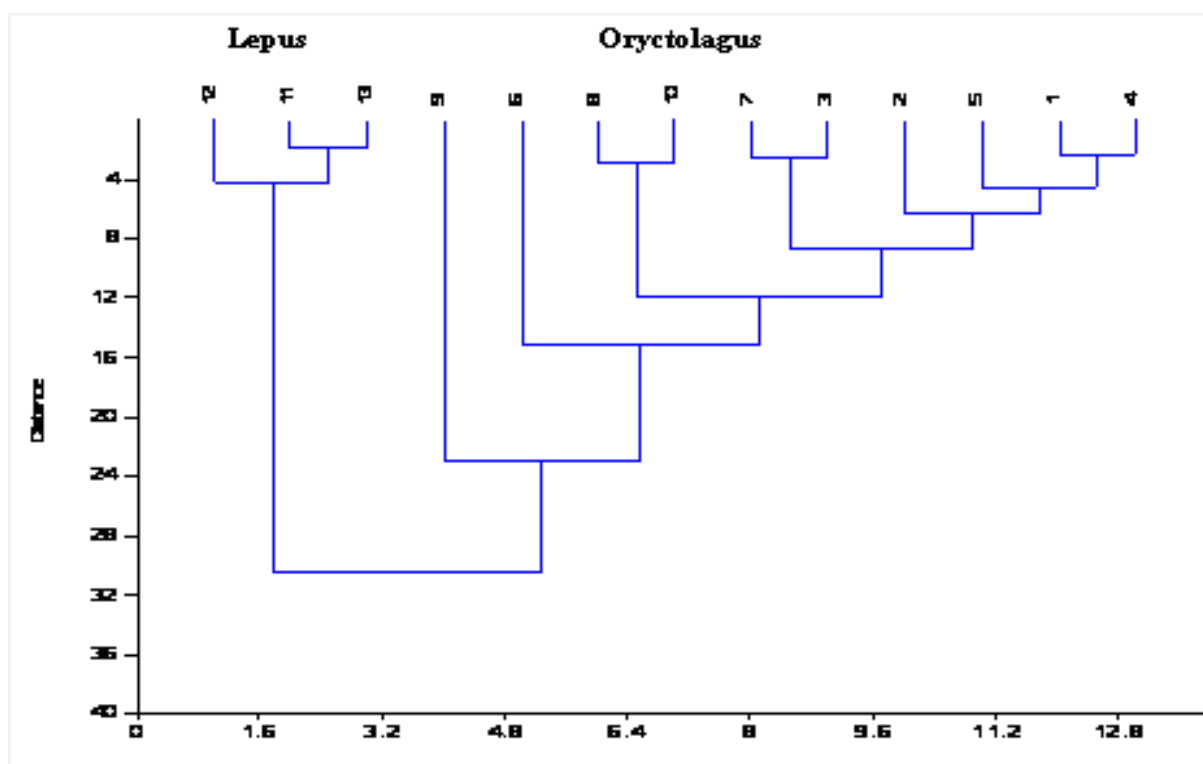


Figure 27 : dendrogramme du groupement des individus *Lepus* et *Oryctolagus*.

3.1.2.1.2 Résultats de l'étude de la variabilité intraspécifique chez *Oryctolagus*

Les individus du genre *Oryctolagus* d'âge relatif III et IV ont été groupés selon leurs écotypes de la suture coronaire (Fig.36) à la recherche d'une similitude entre les individus du même écotpe et la divergence entre les individus d'écotype différent. Le test de STUDENT effectué sur l'ensemble des variables, deux variables présentent une différence significative FUISW ($P=0,44$) et SSOL (0,4) les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 19.

3.1.2.1.2.1 Analyse statistique multivariée

Résultats de l'analyse en composante principale (ACP)

L'ACP réalisée sur les mesures crâniennes pour transformer un ensemble de mesures linéaires dans un ensemble de facteurs qui ont été adhérents à ces mesures, ayant des modèles de variabilité indépendants et similaires.

Le test de différences entre les deux populations dans l'espace multivarié des cinq variables utilisées dans l'ACP. Une MANOVA a été réalisée en utilisant des variables log transformées (Palacios, 2007). Deux variables qui présentent la valeur $P < 0.05$ peuvent être utilisés dans l'étude comparative entre les deux genres, une ACP a été réalisée en utilisant des variables log-transformées (Palacios, 2007), dans le tableau 19 est consignée la matrice des données utilisée dans l'analyse en composante principale.

Deux compartiments étaient nécessaires pour expliquer les 100% de la variabilité des espèces analysées, le premier porte le maximum de l'information sur les différences morphologiques entre les deux groupes analysés, soit un pourcentage de 70,37% Les variances associées à chaque compartiment sont indiquées dans le tableau 20. Le premier composant décrit la variation combinée de SSL (positif) et dans l'autre direction SOOW. Le deuxième décrit la variation combinée entre SSL et SOOW dans la direction positive. Les valeurs correspondantes sont consignées dans le tableau 21.

La Projection des résultats de l'ACP pour l'ensemble d'échantillons *Oryctolagus cuniculus* des deux groupes (écotype 1 et écotpe 2) d'âge relative entre III –IV et IV (adulte) par BIPLLOT est représentée dans les figures 28.

L'ACP montre une dispersion divergente entre les deux groupes étudiés, les individus du premier groupe (écotype 1) sont groupés sur l'axe factoriel 1 dans le sens positif et ceux de l'autre groupe dans le sens positif, on peut se prononcer sur une divergence intra-spécifique, deux populations du sous genre *Oryctolagus cuniculus*, un groupe présentant l'écotype 1 dont l'espèce domestique *Oryctolagus cuniculus domesticus*,

Résultat de l'analyse ascendante hiérarchique

L'Analyse des groupes est présentée par le dendrogramme dans la figure 29, les résultats obtenus indique la présence de deux groupe distincts: premier groupe individus 12,13,14 et 15, qui présente l'écotype 1, le deuxième groupe individus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 présentant l'écotype 2 dont l'individu domestique *Oryctolagus cuniculus cuniculus*.

L'analyse ascendante hiérarchique confirme cette divergence, séparation des individus selon leur écotpe de la suture coronaire.

Tableau 19 : tableau récapitulatif portant sur la matrice des données de l'étude intraspécifique chez le sous genre *Oryctolagus cuniculus*

Écotype	Code de l'individu	individus	SSL	SOOW
écotype 2	1	17-1	16,4	8,3
	2	41-1	16,6	9,3
	3	37-1	16,6	8,8
	4	07-1	17,2	
	5	26-1	17,4	
	6	17-2	17,3	8,1
	7	13-1	17,8	9,7
	8	44-1	14,9	9,8
	9	33-1	17,2	10
	10	28-2	17,1	9
	11	11-2	18,7	9,5
écotype 1	12	38-1	16,3	10,8
	13	02-2	15,9	11,1
	14	10-1	16	10,2
	15	35-2	15,6	11
Valeur P			0,048771	0,00104184

Tableau 20 : Pourcentage de la variance associée à chaque compartiment.

Axes factoriels	Pourcentage de la Variance
Axe 1	70,37%
Axe 2	29,63%

Tableau 21 : vecteurs propres et variables composants des cinq compartiments extraits de la matrice variance-covariance des cinq caractères morphologique sélectionnés.

Variable / Axe	Axe1	Axe2
SSL	0,7485	0,6632
SOOW	-0,6632	0,7485

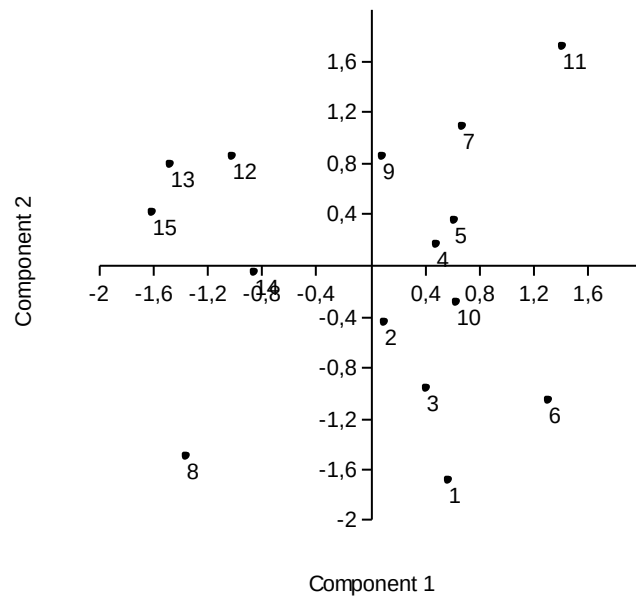


Figure 28 : A/ projection des variables et des individus en (Biplot) sur les axes factoriels 1 et 2.

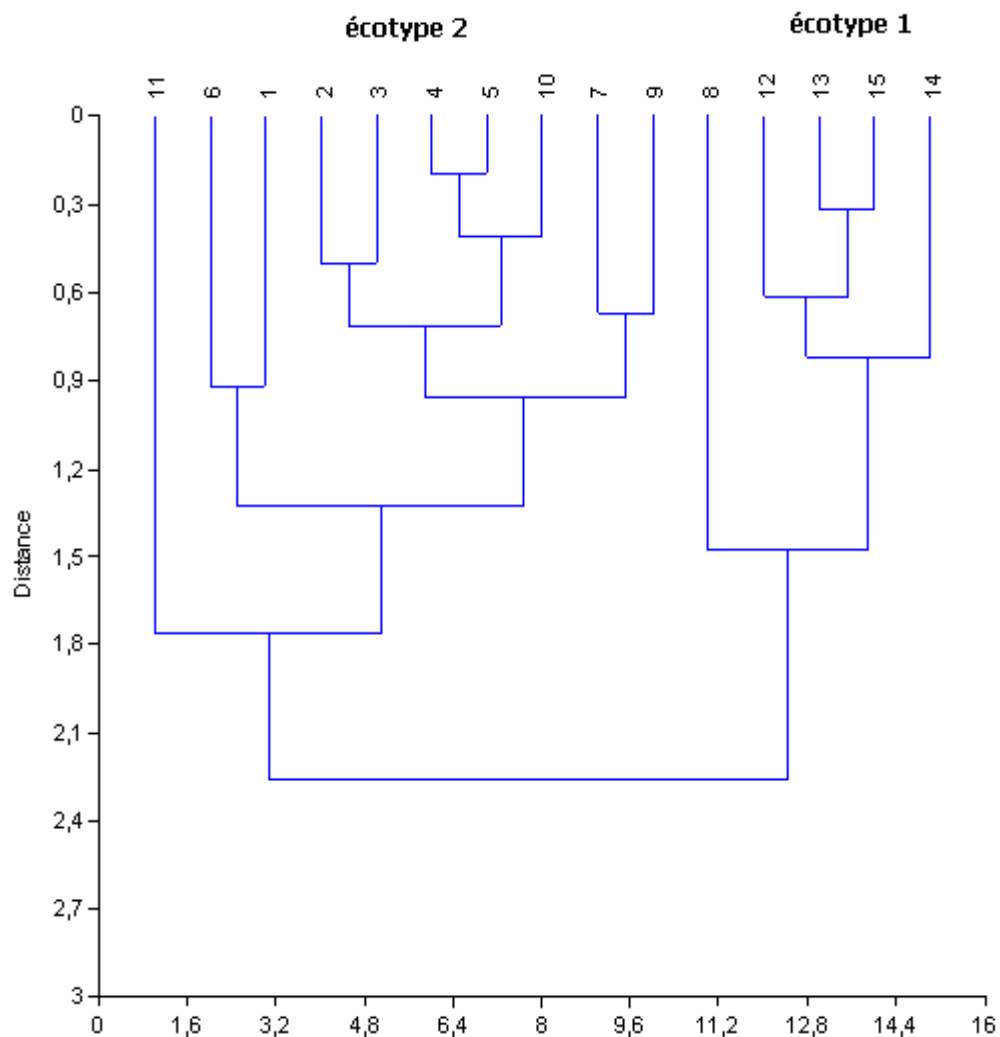
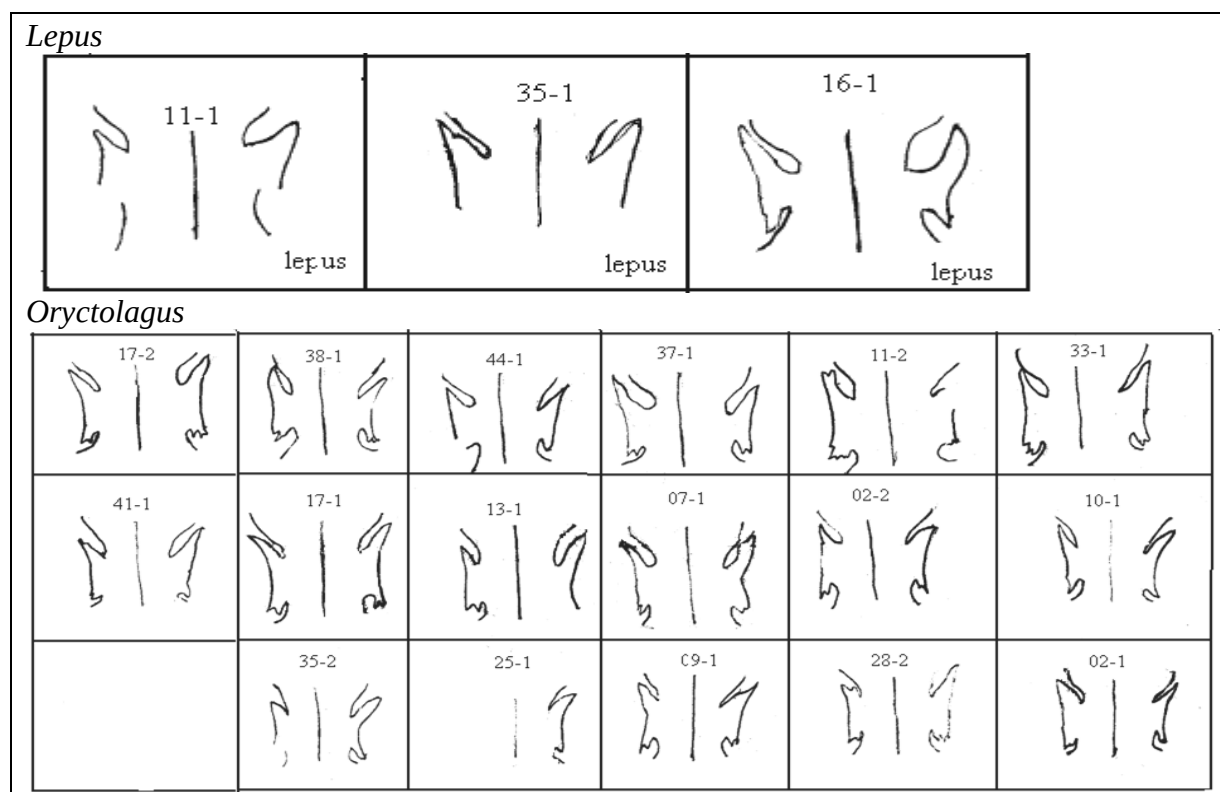


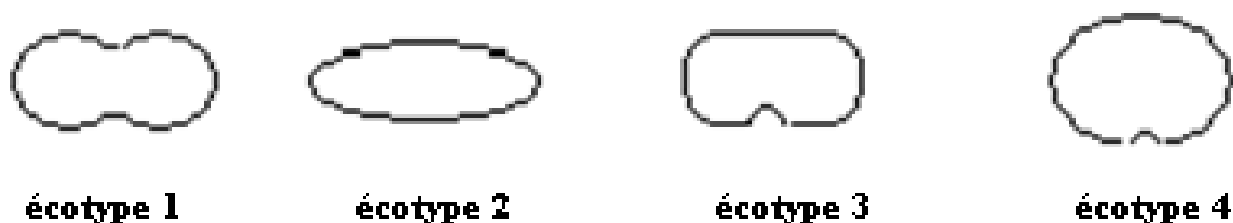
Figure 29 : dendrogramme du groupement des individus du genre *Oryctolagus* des deux groupes (écotype 1 et écotipe 2).

3.1.2.2 Résultats de l'étude descriptive des pièces crâniennes

Une très grande variabilité dans la forme des différentes pièces crâniennes, On note pour la totalité des caractères étudiés, au moins deux écotypes observés chez le genre *Lepus* et le sous genre *Oryctolagus cuniculus*. Les résultats des observations sont consignés dans les figures 30, 31, 32, 33, 34,35, 36.



La figure 30 : Schémas correspondants aux formes de la Protubérance supra-orbitale du genre *Oryctolagus* et genre *Lepus*.



La figure31 : Schémas correspondants aux formes de l'os interpariétal du genre *Oryctolagus*.

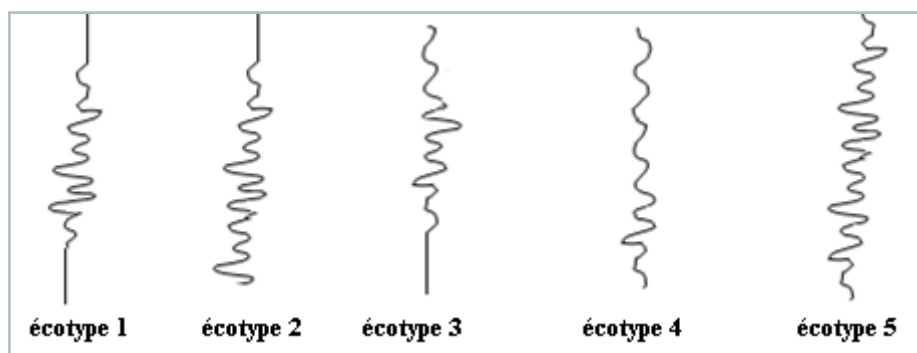
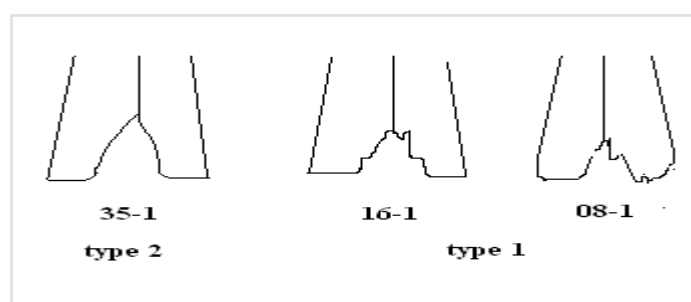


Figure 32 : principaux motifs de la suture sagittale observés chez les individus du genre *Oryctolagus*.

Lepus



Oryctolagus

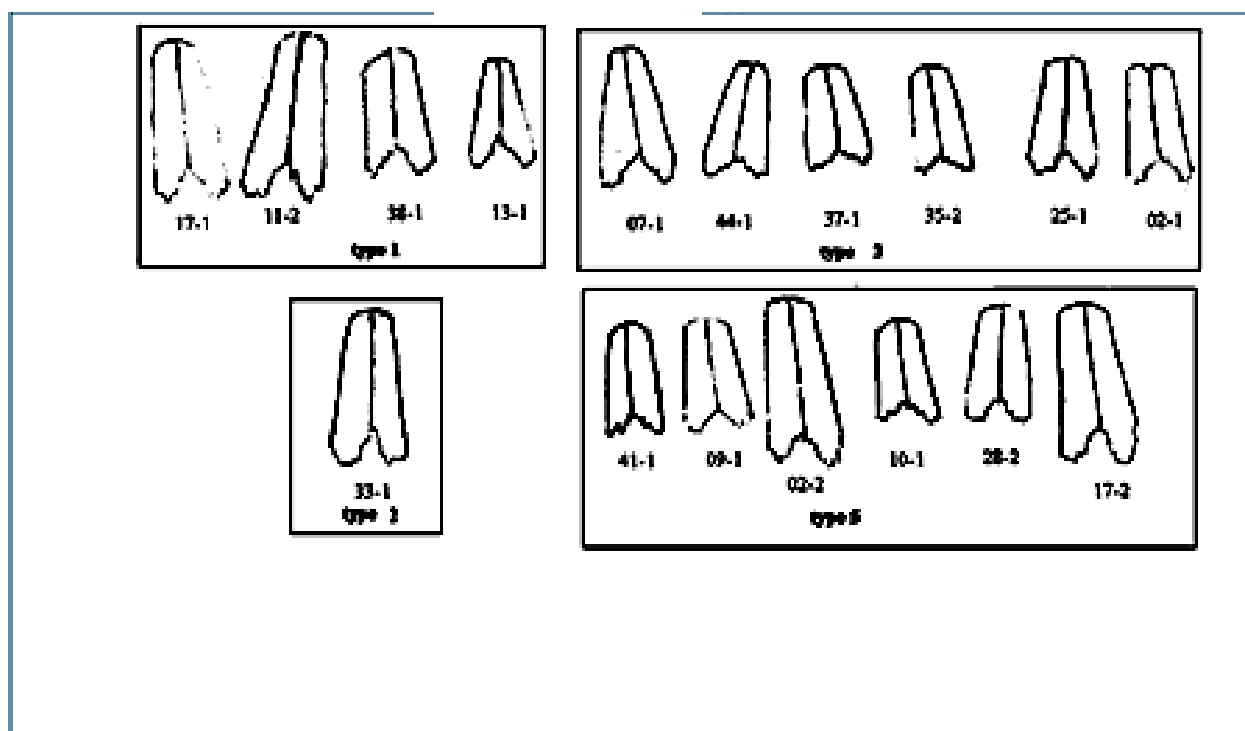


Figure 33 : différents écotypes de la suture fronto-nasale chez le genre *Oryctolagus* et le genre *Lepus*.

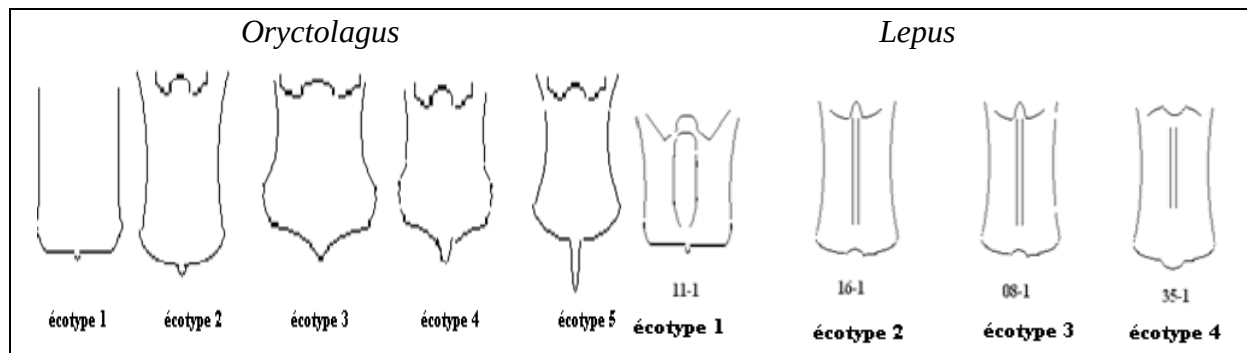


Figure 34 : Différents formes de la squame occipitale chez le genre *Oryctolagus* et le genre *Lepus*.

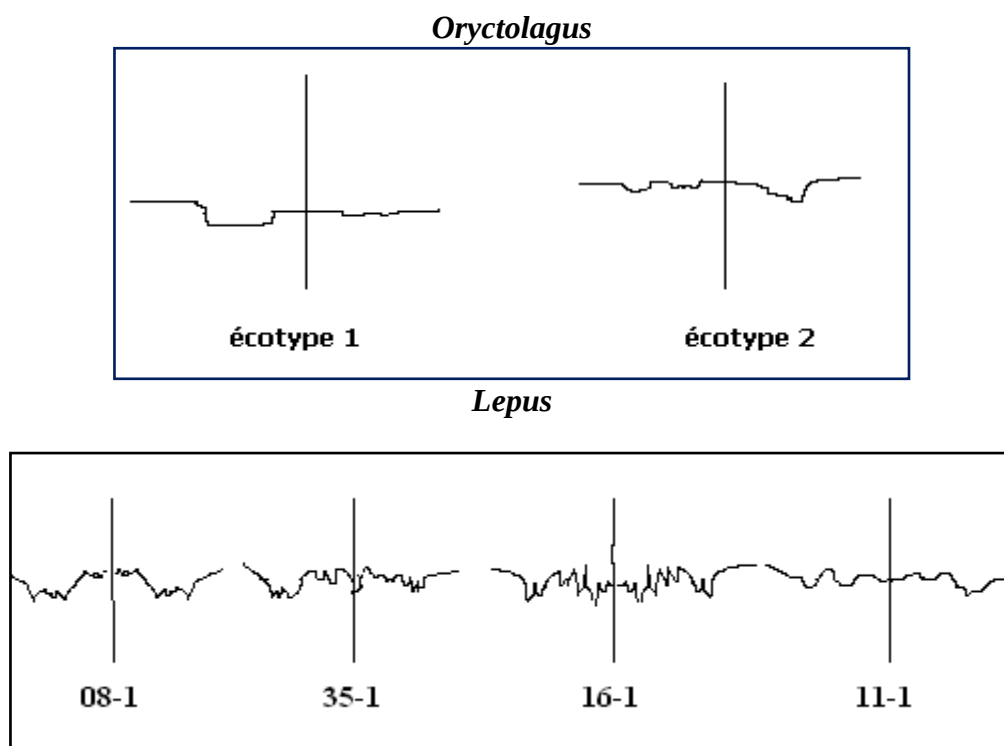


Figure 35: Différents écotypes de la suture coronaire observés chez *Oryctolagus* et *Lepus*.

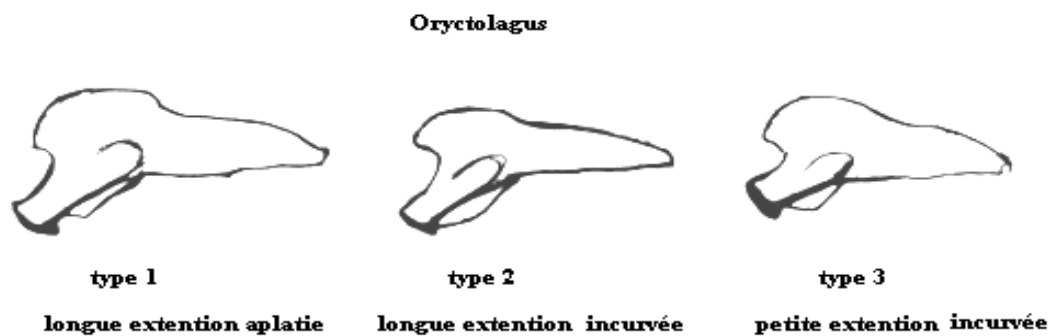


Figure 36 : Différentes formes mandibulaires observées chez *Oryctolagus*.

Les différentes observations

La protubérance musculaire de la mandibule chez le genre *Oryctolagus* diffère de celle du genre *Lepus*. Les Protubérance supra-orbitales sont en générale peu développées chez le genre *Oryctolagus*, La partie aborale est plus développée d'autant l'individu est plus âgé. La partie orale ne reflète pas vraiment l'âge de l'individu. Pour les spécimens adultes du genre *Lepus*, la Protubérance est très développée chez 2 individus et considérable pour le dernier. La forme de la Protubérance présente une asymétrie avec principalement deux écotypes. Chez le genre *Lepus* la forme est incurvée vers l'intérieure avec la partie orale déviée parallèlement à l'os temporale.

L'os interpariétal : pour tous les individus *Oryctolagus* à toute classe d'âge est d'une forme et taille différente indépendamment à l'âge des spécimens. Pour les individus genre *Lepus* cette os est absent chez tout les individus.

La suture sagittale chez *Oryctolagus cuniculus* présente un motif plus abondant par rapport aux autres; dont la suture sagittal est trop ramifiée dans son côté postérieur. Chez le genre *lepus* le motif est différent de celui du genre *Oryctolagus*, dont la ramification est beaucoup plus importante chez le dernier et peu ou négligeable chez le premier.

Pour la suture frontale, l'ossification de la suture sagittale chez les individus genre *Oryctolagus* et genre *Lepus* diffère selon l'âge, plus l'individu est vieux, plus l'ossification est importante. Pour les individus de genre *Lepus*, l'ossification est complète chez deux individus d'âge relative IV est moyenne chez l'individu d'âge relative III.

La position des foramens dans le pont palatin, pour les individus est la même à toute classe d'âge des deux genres, pour les individus du genre *Oryctolagus* ; près du début d'emplacement de la seconde prémolaire, quant au genre *Lepus*, les deux foramens ont une disposition au près du milieu de la première molaire.

La forme de la suture fronto-nasale présente une variabilité chez le genre *Oryctolagus* et le genre *Lepus* (plusieurs écotypes).

La forme de la partie médiale de la squame occipitale présente une variabilité qui est également observée chez les individus du genre *Lepus*. La partie médiale de la squame occipitale chez les individus du genre *Lepus* est nettement différente par rapport à celle observée chez les individus du genre *Oryctolagus* ; elle est plus longue, plus rigide et présente un renflement au centre.

La suture coronaire : deux formes ont été observées dans l'ensemble des individus du genre *Oryctolagus*, La suture coronaire chez le genre *lepus* présente également différentes formes qui différent à celles observées chez le genre *Oryctolagus*.

La fosse méso-ptérygoïde : chez les individus *Oryctolagus* est étroite par rapport à celle du *Lepus* qui est plus large avec une extension vers l'intérieure de la fosse.

3.1.2.3 Résultats de l'étude de la morphologie dentaire

L'étude de la morphologie dentaire se base essentiellement sur la forme des incisives supérieures et leurs dessins de l'émail.

Pour a forme de la première incisive supérieure, les incisives des deux genres sont différentes dans leur morphologie ; les photos dans les figures 37 et 38 sont prises d'une loupe (grossissement fois 12).

Les résultats de l'étude comparative univariée sur les incisives selon le genre et selon l'âge des individus sont représentés dans les tableaux 22 et 23 respectivement.

Pour la Forme de l'émail dentaire, la présentation schématique des dessins de l'émail dentaire chez *Lepus* dans les figures 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 et chez *Oryctolagus* dans les figures 46, 47 et 48 les différences observées sont mentionnées en flèches.



Figure 37 : incisive du *Lepus*



figure 38 : incisive du *Oryctolagus*.

Tableau 22 : tableau portant sur les résultats de l'analyse univariée entre *lepus* et *oryctolagus*.

variables	<i>Oryctolagus</i>			<i>Lepus</i>		
	Moyenne	MIN	MAX	Moyenne	MIN	MAX
FUISW	2,68	2,3	3,1	2,55	2,52	2,6
FUISL	2 ,01	1,7	2,4	1,91	1,8	2
RIC	9,72	8,1	11	8,63	7,9	9,6

Tableau 23 : tableau portant sur les résultats de l'analyse univariée selon l'âge des individus.

	Adultes			Subadultes			juvéniles		
	médiane	MAX	MIN	médiane	MAX	MIN	médiane	MAX	MIN
RIC	10	11	9,5	9,5	9,8	8,4	8,6	8,9	8,1
FUISW	2,65	3,1	2,3	2,6	2,8	2,45	2,4	2,6	2
FUISL	1,9	2,1	1,7	1,9	24	1,7	1,6	1,8	1,6

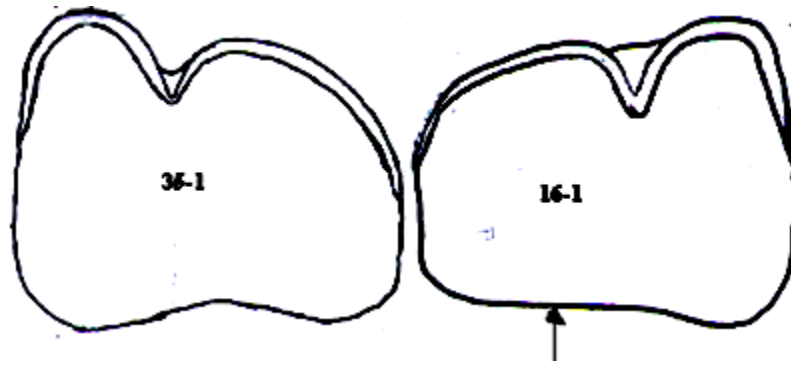


Figure 39 : section schématique des incisives supérieures des spécimens genre *Lepus*.

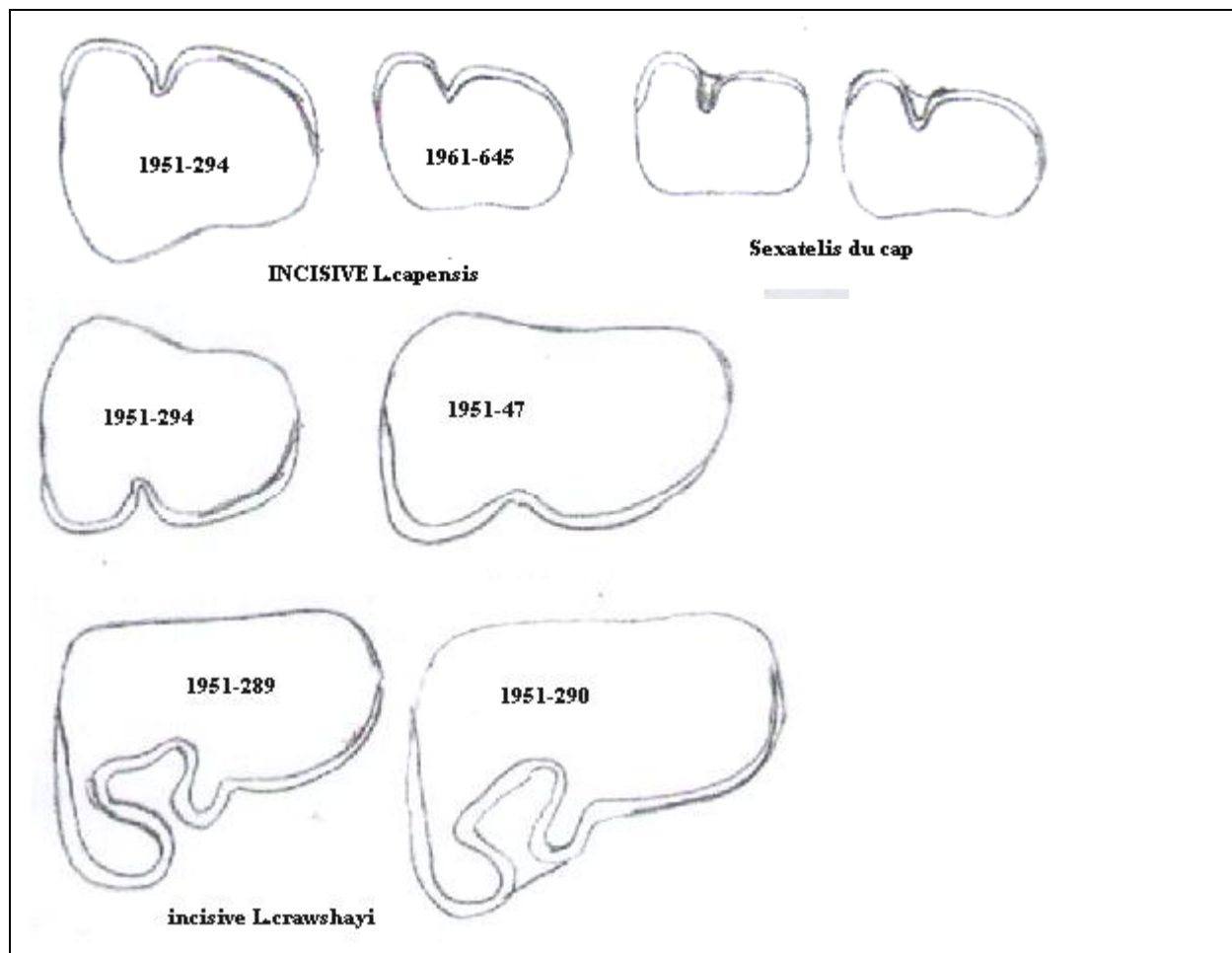


Figure 40: section schématique des incisives supérieures droites de *Lepus capensis* conservés au muséum du Paris (1951-294 ; de Djnen bourezg(Petter 1959), 1961-645 de Béni-abbès (Petter, 1963), 1951-47 ; ourika, Maroc) et de *Lepus crawshayi* ; 1951-290 et 1951-289 de béni-abbès (Petter 1959).

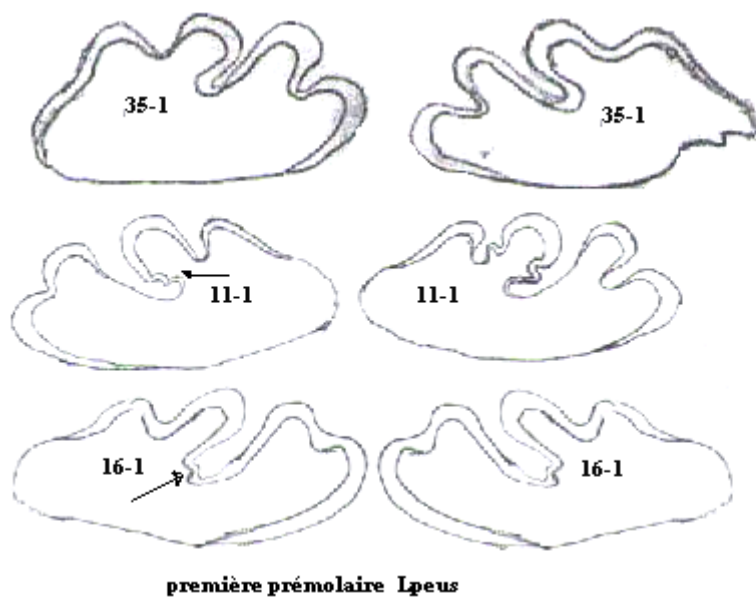


Figure 41 : section schématique des prémolaires supérieures de *Lepus*.

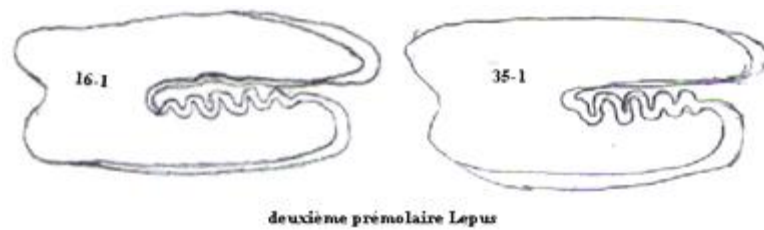


Figure 42: section schématique des deuxièmes prémolaires supérieures des spécimens genre *Lepus*.

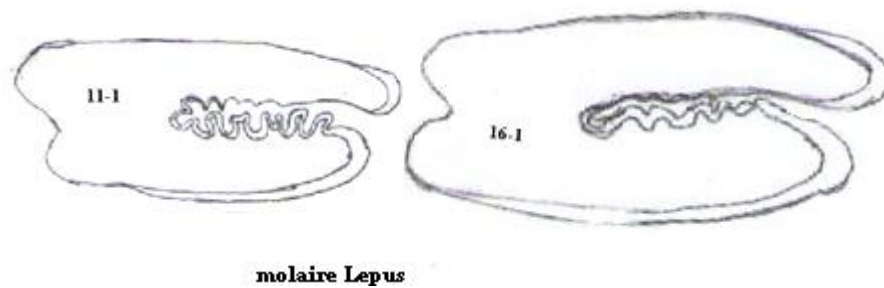


Figure 43 : Section schématique des molaires supérieures du genre *Lepus*.

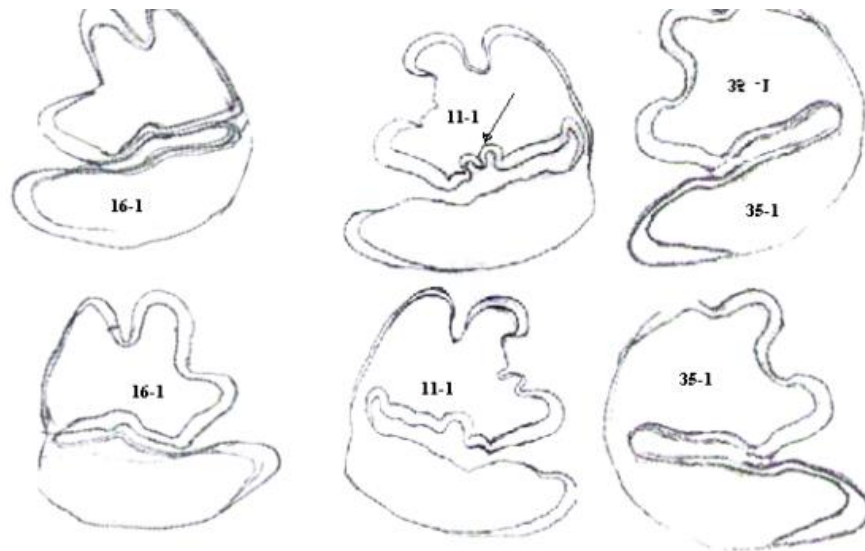


Figure 44 : Section schématique des premières prémolaires inférieures du genre *Lepus*.

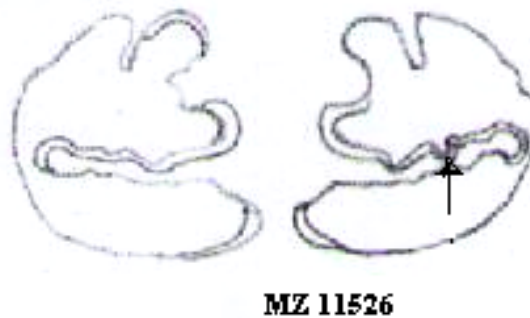


Figure 45: section schématique des premières prémolaires inférieures d'un spécimen *L.corsicanus* adulte de l'Algérie (Fernando, 1996).

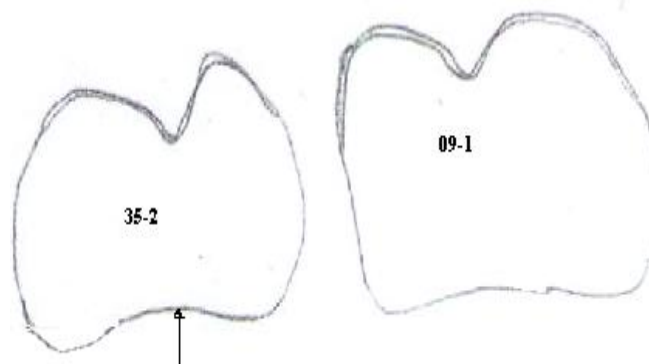


Figure 46 : Section schématique des incisives des individus genre *Oryctolagus* (35-2 : forme domestique *Oryctolagus.cuniculus.domesticus*, 09-1 : forme sauvage *Oryctolagus.cuniculus*).

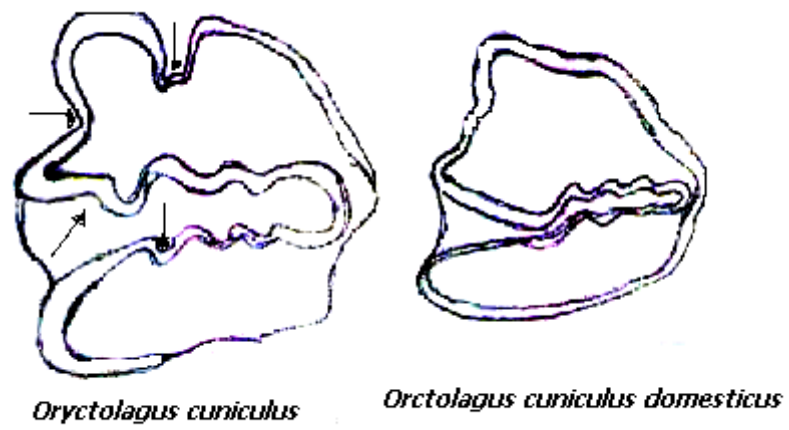


Figure 47 : Section schématique de la première prémolaire chez *Oryctolagus cuniculus* et *Oryctolagus c. domesticus*.

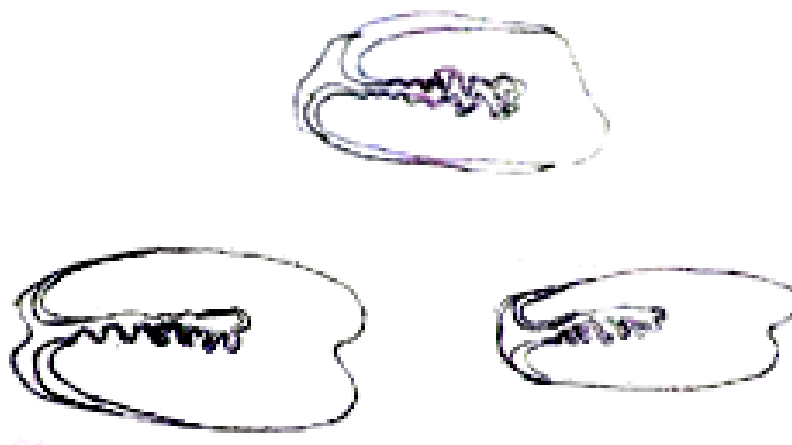


Figure 48 : Section schématique de la deuxième prémolaire de la mâchoire supérieure. Chez *Oryctolagus cuniculus*

Les différentes observations

L'observation des dents incisives des genres étudiés révèle une différence dans la forme de la rainure, on remarque quelle est plus longue chez *Lepus*. La partie antérieure est plus courbée chez *Oryctolagus*, la forme de la rainure est concave chez *Lepus* et convexe chez *Oryctolagus*.

En plus des différences morphologique, l'étude des caractères métriques, radius, longueur et largeur de la première incisive des individus adultes des deux populations montrent que la dent incisive des individus *Oryctolagus* est plus grande que celle du genre *Lepus*.

Ainsi, les valeurs de la longueur, largeur et radius sont relativement proportionnels à l'âge des individus, les adultes présentent une incisive plus longue, large et plus incurvée, les individus subadultes présentent une incisive plus petite que celle des adultes et plus grande que celle des juvénile (les caractères d'incisive étudiés ne reflètent pas forcément l'âge, car il n'y a pas vraiment un intervalle de valeurs minimales, maximales propres à chaque classe).

Les incisives chez le genre *Lepus* présentent une rainure de forme différente entre les différentes espèces. Pour l'espèce *Lepus saxatalis*, on remarque la présence du ciment dans la rainure dentaire avec une longue invagination.

Pour le *Lepus crawshayi* la rainure est d'une forme très différente par rapport aux autres formes avec présence du ciment. Pour le *Lepus capensis* la forme est simple avec absence du ciment ou une présence limitée.

Pour le genre *Oryctolagus* : les incisives présentent un repli de l'émail très fin, avec une courbure dans la partie distale chez les individus domestiques, parfois l'émail est absent.

Les formes dentaires des deuxième prémolaires sont peu différentes.

Pour la troisième prémolaire inférieure on note des différences de forme entre le spécimen sauvage *Oryctolagus cuniculus cuniculus* ou *Oryctolagus cuniculus algirus* et le spécimen domestique *Oryctolagus cuniculus domesticus*.

3.2 Discussion

Les deux populations étudiées *Lepus* et *Oryctolagus* dans cette étude diffèrent nettement par leur taille crânienne et dentaire et dans la morphologie et par le motif de coloration du pelage.

L'étude de la variabilité morphologique

La couleur du pelage présente une très grande variabilité chez *Oryctolagus* (variabilité intra-spécifique), qui peut être expliquée par le polymorphisme, due à l'effet du biotope ou bien due probablement à l'existence d'hybrides entre les individus des zones de contact (forme d'hybridation).

Pour le genre *Lepus*, le motif de coloration des spécimens capturés et décrit par différents auteurs est tout à fait différent par rapport à celui des *Oryctolagus*. Le lièvre d'Algérie présente le plus souvent un motif de coloration comme suit : des oreilles tachetées de noir au bout (sous forme triangulaire), un ventre blanc, le dos tacheté de noir et une nuque d'une coloration différente au pelage, le plus souvent fauve. Pour la couleur du pelage, la divergence interspécifique n'est pas toujours observée, autrement dit, il n'y a pas vraiment une coloration

propre au lièvre et une autre pour les lapins sauvage. On peut même parfois confondre la nature de la robe en se basant seulement sur la couleur du pelage.

L'analyse des données morphométriques des individus du genre *Oryctolagus* montre que les individus de la région côtière et des haut plateaux présente la taille la plus petite cela peut être du au régime alimentaire spécifique à ces régions ou alors aux aléas de l'échantillonnage.

L'analyse univariée affiche des valeurs minimales et maximales plus petite que celle retrouvées dans la littérature, à l'exception la longueur des oreilles qui est plus grande.

L'étude ostéologique morphométrique

L'analyse univariée indique une divergence remarquable, de la forme du radius la première incisive, on constate que la dent incisive des individus *Oryctolagus* est plus grande que celle du genre *Lepus*. Cela peut être expliqué par la nature de la nourriture, par mœurs ou habitudes qui diffèrent d'une espèce à l'autre. A titre d'exemple le frottement. Ainsi, le crâne du lièvre est plus large que celui de lapin et une fosse méso-ptérygoïde plus large expliquée par la vitesse de course du lièvre (dont la respiration est plus importante) que chez le lapin qui fait seulement des sauts.

L'analyse en composantes principales révèle une dispersion divergente en Biplot entre les deux genres *Oryctolagus* et *Lepus*, Cela est traduit par les différences qui séparent les deux populations, la longueur de la case cerveau (BCL) pour l'axe 1, longueur de l'arc zygomatique (ZAL) pour l'axe 2 (Fig. 31).

Le scatter-plot indique également une dispersion divergente entre les deux genres *Lepus* et *Oryctolagus* (Fig. 26). L'analyse ascendante hiérarchique (Fig.27) confirme la divergence entre les deux genres *Lepus* et *Oryctolagus*, une hiérarchisation divergente entre les individus du genre *Lepus* et ceux du genre *Oryctolagus*.

L'étude intra-spécifique du genre *Oryctolagus*, l'ACP montre une dispersion divergente entre les deux groupes étudiés (Fig. 28), on peut se prononcer sur une divergence intra-spécifique, deux populations du sous genre *Oryctolagus cuniculus*, un groupe présentant l'écotype 1 dont l'espèce domestique *Oryctolagus cuniculus domesticus*, on peut dire que c'est les groupe des individus *Oryctolagus cuniculus cuniculus*, ce groupe présente une suture sagittale plus grande que celle de l'autre groupe (écotype 2) qui est le groupe des individus *Oryctolagus cuniculus algirus*. L'analyse ascendante hiérarchique confirme cette séparation (Fig.29). On peut ainsi distinguer les deux groupes par leur os interpariétal qui est plus large chez *Oryctolagus cuniculus cuniculus*. Les différences qui séparent les deux populations sont dues à la forme plutôt que la taille, ces variables sont d'importance taxonomique que d'importance écologique (le gradient de taille soit en rapport avec le climat ou les facteurs environnementaux) (Palcios 2007).

L'étude de la morphologie du crâne

Une très grande diversité morphologique caractérise le crâne des deux genres *Oryctolagus* et *lepus*, cette variabilité est traduite par un polymorphisme dans le même genre et la même espèce. La forme de la protubérance supra orbitale du genre *Lepus* (Fig.30) est incurvée vers l'intérieure avec la partie orale déviée parallèlement à l'os temporale qui semble être typique au lièvre de l'Algérie en comparaison avec les formes des différentes espèces du lièvre décrites de par le monde par les différents auteurs.

L'os interpariétal pour tous les individus *Oryctolagus* de toutes classes d'âge, on révèle une forme et taille différente indépendamment de l'âge des spécimens. Par contre cet os est absent chez tous les individus du genre *Lepus*. La présence et l'absence de cet os est l'un des critères qui servent à distinguer les espèces *Oryctolagus* de ceux du genre *Lepus*. Quoique, des études précédentes d'Ellerman 1953 sur le *Lepus saxatilis* mentionne l'existence de cette os chez

cette espèce ce qui était corrigé par la suite par François Petter en 1963, qui a affirmé l'absence de cet os dans les crânes de *Lepus capensis*, *Lepus saxatilis* et *Lepus crawshayi* (petter 1963) ce qu'on vient de confirmer par cette étude.

En générale, pour la majorité des pièces crâniennes, les deux genres *Oryctolagus* et *Lepus* présente une grande variabilité intra-spécifique qui peut être expliquée par le polymorphisme ou par la présence d'une hybridation dans les zones de contact ou bien par une divergence génétique résultante de l'effet du biotope ou des facteurs environnementaux qui influent sur les êtres vivant, cette divergence était également prouvée dans les travaux antérieurs par d'autres auteurs précédentes.

Cependant, Pour la variabilité entre les deux genres *Oryctolagus* et *Lepus* (variabilité interspécifique), on note la présence de l'os interpariétal (Fig.31) chez *Oryctolagus* et l'absence de cet os chez *Lepus*. L'absence du foramen zygomatique chez le genre *Lepus* et sa présence chez *Oryctolagus cuniculus* ainsi que la nature de son diamètre, sont des critères pour distinguer les deux genres *Oryctolagus* et *Lepus*, ainsi que pour estimer la classe d'âge des individus du genre *Oryctolagus*.

La forme de la suture fronto-nasale (Fig.33) montre également une divergence entre les deux populations, le genre *Oryctolagus* présente une suture avec une ramification plus importante que celle du *Lepus* ainsi, le triangle de la suture est plus large chez les individus *Oryctolagus*.

Etude de la morphologie dentaire

L'analyse de la forme de la première incisive indique aussi une variabilité entre les deux genres, la forme de la rainure des incisives des *Lepus* est concave alors quelle est d'une forme convexe pour les individus du genre *Oryctolagus* (Fig.37 et 38).

Les dessins de l'émail indique également une divergence interspécifique entre les deux genres *Oryctolagus* et *Lepus*, on remarque l'absence du replie d'émail dentaire chez le genre *Oryctolagus* (critère taxonomique) (Lopez-martinez 2007). Cette étude révèle également une variabilité intraspécifique dans le genre même. On note plusieurs formes de l'incisive observée chez *Lepus* ; forme dentaire *Lepus saxatilis*, forme dentaire de *Lepus capensis* (petite rainure et présence du ciment) et de *Lepus crawshayi*.

Pour le genre *Oryctolagus* : les incisives présentent un repli de l'émail très fin ou absent avec une courbure dans la partie distale chez les individus domestiques.

Les formes dentaires des deuxième prémolaires sont peu différentes et ressemblent à la forme qui réfère aux trois sous-familles des leporidae (Lopez-martinez 2007).

Pour la prémolaire inférieure on note des différences de forme entre le spécimen sauvage et le domestique. Il n y a pas vraiment une différence dans la forme dentaire chez le genre *Oryctolagus*.

Conclusion

Une étude basée sur les caractères morphologiques et ostéologiques a été réalisée sur des variétés locales, il s'agit de deux genres de la famille des léporides, lièvre genre *Lepus* et lapin sauvage genre *Oryctolagus* (*Oryctolagus cuniculus*). La finalité de cette étude est l'exploration des espèces locales et la caractérisation morphologique des espèces étudiées à différents niveaux : morphologique, ostéologique et dentaire par choix des variables qui présentent une divergence importante intra-spécifique et interspécifique.

La divergence entre les individus du genre *Oryctolagus* et *Lepus* est distincte sur le plan morphologique, traduite principalement par la présence des taches noires au dos et au bout (sous forme de triangle) des oreilles chez *Lepus* ce qui n'existe plus chez les individus du genre *Oryctolagus*. Les caractères ostéologiques présentent également une très grande variabilité, plusieurs caractères ostéologiques peuvent être utiles pour la distinction des espèces *Oryctolagus cuniculus* et *Lepus* d'une manière exacte et sans doute.

L'étude des caractères morphologiques qualitatifs et quantitatifs révèle une très grande variabilité intra-spécifique chez les individus du genre *Lepus* et du genre *Oryctolagus* pour les trois niveaux analysés. Cette variabilité morphologique peut être expliquée chez le genre *Oryctolagus* par le polymorphisme ou par la présence d'une hybridation dans les zones de contacts entre les individus sauvages et entre les individus sauvages et domestique relâchés dans la nature ou également par la diversité génétique entre les deux espèces reconnues en Algérie et étudiées dans ce travail : *Oryctolagus cuniculus cuniculus* qui présente presque les mêmes caractères que ceux de la race domestique (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) et *Oryctolagus cuniculus algirus*, ces deux espèces diffèrent par certains caractères qui sont définis dans ce travail.

Les résultats obtenus dans ce travail contribuent à la caractérisation des variétés locales de point de vue morphologique et ostéologique. Cependant, la systématique des lapins d'une manière exacte, et d'une manière générale pour le lièvre vu le nombre insuffisant de spécimens étudiés. La systématique des lièvres et la recherche des liaisons phylogénétiques nécessitent une étude moléculaire en employant un effectif beaucoup plus important. Cette étude sera l'objet d'un travail de doctorat en se basant essentiellement sur la variabilité moléculaire simultanément chez les deux genres *Oryctolagus* et *Lepus* dans leur répartition géographique.

Références bibliographiques

Ahmim, M. 2004 Les Mammifères d'Algérie. Ministère du développement et de l'agriculture **1**, 250-270.

Alves, P. C. & Branco, M. & Matias O, Ferrand, N. 2000 New genetic variation in the European hares, *Lepus garanatensis* and *L.europaeus*. *biochem.Genet.***38**, 87-96.

Angermann, R. & 1965 Revision der paläarktischen und äthiopischen arten der Gattung *Lepus*(*leporidae*, *lagomorpha*) Diss. Thesis . Humboldt University of Berlin.

Angermann, R . 1983 The taxonomy of old word *Lepus*. *Acta. Zool. Fennica.* **174**:17-21.

Barton, RNE. & Bouzouggar, A. & Collcutt, SN & Gale R, Higham, TFG & Humphrey LT & Parfitt, S, Rhodes, E. & Stringer ,C.B. & Malek, F. 2005 The late upper Paleolithic occupation of the Moroccan northeast Maghreb during the last Glacial Maximum. *Afr Archaeol. Rev.* **22**:77-100.

Barrett-Hamilton. 1898 *Ann. Mag. N.H.* **2** :423.

Begnoche, D, 2002 Lièvre du cap. *Animal diversity Web*, University of Michigan Museum. 1-5.

Cabrera, A . 1906 *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 6-366.

Cabrera, A . 1907-*Bol . Soc. Esp. Hist. Nat.* **23**:332-366.

Cabrera, A 1922 *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 23-366.

Cabrera , A. 1923 *Mammals of Morocco , (MNCN) Madrid, zoología.* 57 .

Cabon-Raczynska K., 1964 Correlations of skull measurements of *Lepus europepeus* Pallas,1778.*Acta theriol.*,

Cabon-Raczynska, K. 1964 A studies on the European hare. II. Variation in the weight and dimensions of the body and the weight of certain internal organs. *acta Theriol.***9**:233-248.

Cabon-Raczynska. K .,1964 Studies on the European hare. VI. Morphological variation of the skull. *Acta Theriol.***9**: 249-285.

Callo, C. 2003 Etude archéozoologique du Lapin en Europe occidentale, Ed. Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle.

Chantry-Darmon, C. 2005 Construction d'une carte intégrée génétique et cytogénétique chez le lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*) : application à la primo localisation du caractère REX, Thèse Université de Versailles Saint-Quentin.

Chapman J.A. & Flux, JEC & J. A. Chapman & Flux , JEC. 1990 Rabbits, Hares and Pikas: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Lagomorphs Specialist Group.

Cuniculture Magazine 2003 Résumés des communications présentées lors des 10èmes Journées de la Recherche Cunicole dans la section « Pathologie» .**30** : 64-74.

Geoffroy & Cuvier G. 1823 Dictionnaire des sciences naturelles.**26** : 250-305.

Desmarest, M.A.G. 1820 Mammalogie, description des espèces de mammifères .346-352.

Ehrenberg .1833 Symb. phys. mamm. **2** :13.

Ellerman, (J.R) & Morrison-Scott, T.C.S. 1951 Checklist of palaearctic and Indian mammals,Londres.

Ellerman (J.R) et Morrison Scott (T.C.S) et Hayman R.W. 1953 Southern African mammals.Egypt.Fieldiana:Zoology:1309,1-579.

Ellerman, J R .T C S Morrison-Scott., 1966 Check list of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946. London: British museum of natural history. **2**:420-434.

F.F.C. 2000 les races de lapins, spécificité zoologique, standards officiels, fédération Française de Cuniculture éditeur (Paris), page 280.

Fiore, I. & Gla, M. & Tagliacozzo, A. 2004 Ecology and subsistence strategies in the eastern Italian Alps during the middle Paleolithic. **14**:273-286.

Flux, e.g. & Angermann R. 1990 Hares and jackrabbits in : rabbits, Chapman, J.A & Flux J.E.C, hares and pikas. Status survey and conservation action plan, IUCN/SSC lagomorphs specialist group. Gland. Switzerland. 61-94.

Flux, J.A & Flux, J.E.C. 1983 Taxonomie and distribution of east African hares . Acta zoological Fennica. **174** : 41-43.

Haeckel. 1874 Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles. 130.

Robert, S & Hoffmann R S, Andrew T. Smith., 2005 Order lagomorpha, Mammal species of the world. **3**: 185-211.

Grizmek .1990 Grismak's encyclopedia of mammals. New York. McGraw-Hill.

Ghiri, R. 1920 Accad. Bologna .7-81.

Giovani, A & Anglil, F-M & al. 1996 The mammal fauna of Italy, A review. 1-5.

Krause E., 1884 Die anatomy des kaninchenin topographischer und opertiver rucksicht, Veriag V. W Engeimann. 3-383.

Kronfled, N. & Shkolnik , A. 1996 Adaptation à la vie du lièvre dans le désert (Lepus capensis).journal of mammalogie. 77/1 :171-178.

Lebas, F. 2003 Résumés des communications présentées lors des 10èmes Journées de la Recherche Cunicole dans la section « Pathologie». **30** : 64-74.

Lebas, F. 2003 La biologie du lapin , biologie et production. L'œil et la vision chez le lapin,, Extérieur du corps et Morphologie., Quelques comportements du lapin et leurs conséquences sur les méthodes d'élevage, consulté sur www.cuniculture.

Levaill, Loche, 1841 Expl. Alg. Mammi. In ANN. MAG. N.M, 155.

Linnaeus . 1758 Cape of Good Hope, specimens from near Cape Town.

Linnaeus. 1758 Syst. Nat. Ioth ed. 1-57.

Loche .1858 Catalogue des mammifères et oiseaux observés en Algérie.27.

Lopez-Martinez , Andossa & Hassane, L. & Mackaye , T. & Patrick, Vignaud & Michel , brunet. 2007 A new lagomorph from the late Miocene of Chad (Central Africa),3.

Lubell D .,2001- late Pleistocene-early Holocene Maghreb. In: Peregrine PN, Ember M(eds) Encyclopedia of prehistory, Volume 1: Africa. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, PP 129-149.

Marlier, D. 2003 Description des principales étiologies des maladies digestives du lapin européen *Oryctolagus cuniculus*. 42.

Novak, R.M. 1999 Walker's mammals of the world. Vol. II. order lagomorpha, Baltimore, London:John Hpkins press. **6**: 1715-1738.

Palacios F. 1989 Biometric and morphologic features of the species of the genus *Lepus* in Spain. Acta Zool. Fennica. **74**: 27-30.

Palacios F. 1996 Systematic of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas, 1778(Mammalia,leporidae).Bonn.Zool.Beitr.**46**:59-91.

Palacios F, Chiara Angelone, German Alonso, Santiago Reig., 2007- Mammalian Biology;morphological evidence of species differentiation within *Lepus capensis* Linnaeus, 1758 (leporidae, Lagomorpha) in cape province, south Africa, page :358-368.

Peleton & Aki 2000. Consulté sur [http:// WWW.borealforest.org](http://WWW.borealforest.org) ,peltonen et Aki,2000.

Petter, F 1959 Mammalia, nouveaux éléments d'une révision des lièvres Africains du sous-genre *Lepus*:41-67.

Petter, F 1961 Elément d'une révision des lièvres européens et asiatiques du sous genre *Lepus*. 1-10.

Petter, F. 1963 Nouveaux éléments d'une révision des lièvres Africains Mammalia, Paris volume 27, nouveaux éléments d'une révision des lièvres Africains. Pages : 238-254.

Petter, F. 1971 Order lagomorpha, Meester J.V Setter,H(E.D.S),The mammals of Africa. Smithsonian institution press, Washington D.C. 5:1-7.

Pierpaoli, M. & Riga, F; & Trocchi , V. & Randi , E. 1999 Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare(*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing.Mol.Ecol.8,1805-1817.

Ramousse, R. & Le Berre, M. & Le Guelte, L . 1996 Introduction aux statistiques - ©.6.les analyses factorielles. 1.

Ramousse, R. & Le Berre, M. & Le Guelte, L . 1996 Introduction aux statistiques - ©.5.2.Comparaison entre deux échantillons: Le Test t de Student. 1.

Ramousse, R. & Le Berre, M. & Le Guelte, L . 1996 Introduction aux statistiques - ©.5.3. Comparaisons de plusieurs échantillons; les ANALYSES DE VARIANCE ou ANOV. 1

Rapport de l'Agence européenne de l'Environnement . 2008 European forests — écosystème conditions and sustainable use EEA Report No 3/2008. 40-110.

Renate, A. & Alfred, F. 1988 Zur nomenklatur, Artabgrenzung und variabilitat der hasen(Gattung Lepus) in westlichen Afrika(Mammalia,Lagomorpha,Leporidae). 161.

Robert , S. 2005 Order lagomorpha. 185-204.

Rougeot, J. 1981 Origine et histoire du lapin. In le lapin ;aspects historiques culturels et sociaux, colloque société d’Ethnozootechnie, Paris. 1-9.

Rougeot , J. & René-Gérard, Thebault. 1989 Le lapin Angora, Éditions Point Vétérinaire. 184.

Saint-loup, R. 1894 Bull.SOC.zool. France. 19-168.

Suchentrunk, F & Ben slimen, H. & Sert, H. & Scandura, M. & Mamuris Z. 2006 Human evolution; Molecular approaches revealing prehistoric, historic or recent translocations and intr Wagner,Gelehrt.Anzeiger Munch.,1841. 2- 439.

Thomas, O. 1893 The annals and magazine of natural history, Mr. O. Thomas on the new rodent.268-269.

Thomas, O. 1894 P.Z.S, on the mammals of Nyasaland. 142.

Thomas, O. 1902 P.Z.S , on the mammals from Tripoli.2-12.

Thomas, O. 1903 Novit. Zool. 10-310.

Thomas, O. 1913 Novit. Zool .20-590.

Thomas, O. & Hinton, A.C. 1921 Novit. Zool. 12.

Trouessart, , 1917- Bull.Mus.Hist.Nat.Paris.22:371.

Vaughan, T.A. & R. & czaplewski, N.J. 2000 Mammalogy.Oriando, FL: Harcourt,Inc.

Wagner & Leveille. 1841 Loche's Expl. Algerian mammals. sp. 84.

Wilson, D.E. & Reeder D.M .,1993-mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference. second edition. Smith sonian institution press, Washington D.C.

Winton , W.E. 1897. P.Z.S. 960.

Winton W E. 1898 On the hares of Western Europe and North Africa, Ann. Mag. NH. London.1: 153-157.

Winton , W.E.1897 F.Z.S.On the mammals from morocco. 953-961.

Winton, W.E. 1899 F.Z.S. On two hares from British East Africa obtained by MR. Crawshay. Proceedings of the zoological society of London. 415-416.

Winton, W.E. 1902 Description of two new hares from Egypt. 444.

Winton W E. 1907 Novit . Zool. IO. 9-445.