

Inventaire et Biogéographie des

Rongeurs du Niger

**Nuisances aux cultures
Implications dans certains problèmes
de santé publique et vétérinaires**



Gauthier DOBIGNY

**Rapport de Coopération pour le Service National
septembre 1999 - décembre 2000**



**Institut de recherche
pour le développement**

<u>Avant-propos : pourquoi, où, avec qui ... et merci</u>	5
<u>Introduction</u>	7
<u>Matériel & Méthodes</u>	9
<u>Liste commentée des Rongeurs du Niger</u>	11
1. Famille des Muridae	11
1.1 Sous-famille des Acomyinae, genre <i>Acomys</i>	11
<i>Acomys airensis</i>	
<i>Acomys</i> sp.	
1.2 Sous-famille des Murinae	12
1.2.1 Le genre <i>Arvicanthis</i>	
<i>Arvicanthis niloticus</i>	
<i>Arvicanthis</i> sp.	
1.2.2 Le genre <i>Lemniscomys</i> , <i>Lemniscomys zebra</i>	
1.2.3 Le genre <i>Mastomys</i>	
<i>Mastomys erythroleucus</i>	
<i>Mastomys natalensis</i>	
<i>Mastomys</i> sp.	
1.2.4 Le genre <i>Mus</i>	
<i>Mus musculus</i>	
<i>Mus nannomys haussa</i>	
1.2.5 Le genre <i>Rattus</i> , <i>Rattus rattus</i>	
1.2.6 Le genre <i>Myomys</i> , <i>Myomys daltoni</i>	
1.3 Sous-famille des Gerbillinae	16
1.3.1 Le genre <i>Desmodilliscus</i> , <i>Desmodilliscus braueri</i>	
1.3.2 Le genre <i>Gerbillus</i>	
<i>Gerbillus campestris</i>	
<i>Gerbillus gerbillus</i>	
<i>Gerbillus henleyi</i>	
<i>Gerbillus nancillus</i>	
<i>Gerbillus nanus</i>	
<i>Gerbillus nigeriae</i>	
<i>Gerbillus pyramidum</i>	
<i>Gerbillus tarabuli</i>	
1.3.3 Le genre <i>Meriones</i> , <i>Meriones crassus</i>	
1.3.4 Le genre <i>Tatera</i>	
<i>Tatera gambiana</i>	

Tatera sp.

1.3.5 Le genre *Taterillus*
Taterillus gracilis
Taterillus petteri
Taterillus sp.

1.4 Sous-famille des Cricetomyinae, Genre <i>Cricetomys</i> , <i>Cricetomys gambianus</i>	24
2. Famille des Myoxidae, sous-famille des Graphiurinae, genre <i>Graphiurus</i>	25
3. Famille des Sciuridae, sous-famille des Sciurinae, genre <i>Xerus</i> , <i>Xerus erythropus</i>	25
4. Famille des Hystricidae, genre <i>Hystrix</i> , <i>Hystrix cristata</i>	26
5. Famille des Dipodidae, genre <i>Jaculus</i> , <i>Jaculus jaculus</i>	26
6. Famille des Ctenodactylidae, genre <i>Massouteria</i> , <i>Massouteria mzabi</i>	27
7. Famille des Thryonomyidae, genre <i>Thryonomys</i> , <i>Thryonomys swinderianus</i>	27
Discussion	28
1. Recensement des Rongeurs du Niger	28
2. Biogéographie des Rongeurs du Niger	29
3. Rongeurs et Agriculture au Niger	31
3.1 Rongeurs nuisibles aux cultures céréalières (riz excepté), de niébé et d'arachide	
3.2 Rongeurs nuisibles aux cultures maraîchères	
3.3 Rongeurs nuisibles aux rizières	
4. Rongeurs et Santé Humaine au Niger	33
4.1 Maladies virales	
4.2 Maladies rickettsiales	
4.3 Maladies bactériennes	
4.4 Maladies protozoales	
4.5 Infections par nématodes : exemple de la schistosomose (ou bilharziose)	
5. Rongeurs et Santé Vétérinaire au Niger	40
6. Éléments de lutte contre les rongeurs nuisibles au Niger	41
7. Conclusion	45

Figures et Tableaux **47**

Figure 1 : carte des localités de capture

Figure 2a à 2f : caryotypes d'*Arvicanthis niloticus*, *Lemniscomys zebra*,
Mastomys spp. et *Rattus rattus*

Figure 3a à 3d : caryotypes de *Mus* spp., *Acomys airensis* et *Massouteria mzabi*

Figure 4a à 4f : caryotypes de *Gerbillus* spp.

Figure 5a et 5b : caryotypes de *Gerbillus* spp.

Figure 6a à 6e : caryotypes de *Tatera* sp., *Meriones crassus* et *Taterillus* spp.

Tableau 1 : localités de capture

Tableau 2 : Résultats cytotaxonomiques et mensurations externes

Annexe : Protocole **58**

Glossaire **59**

Bibliographie **61**

Avant-Propos : pourquoi, où, avec qui ... et merci.

La systématique (science de la classification du Vivant) est une discipline assez peu « médiatique » et rarement considérée comme de pointe. Elle fait pourtant désormais appel à des techniques des plus modernes (e.g., biologie moléculaire, hybridation *in situ*, méthodes mathématiques complexes de reconstruction phylogénétique et algorithmes informatiques associés, etc ...), et s'appuie sur des concepts dynamiques en pleine évolution (e.g., définition de l'espèce, principe de la cladistique, théories évolutives, etc ...). Puisqu'elle permet aux chercheurs de préciser, ou plutôt définir son sujet d'étude –la sous-espèce, l'espèce, le genre, la famille, l'ordre, etc ...-, elle constitue de ce fait une des disciplines incontournables parmi toutes celles que regroupe la biologie comparative.

Et ses applications sont nombreuses. Outre la volonté séculaire de l'Homme de comprendre et organiser la Nature qui l'entoure, la systématique est à l'origine de progrès considérables dans la compréhension et la maîtrise de certains phénomènes épidémiologiques, par exemple en permettant de mettre en évidence rigoureusement certains vecteurs, certains réservoirs, certains parasites, intervenant d'une façon ou d'une autre dans le cycle de pathologies humaines ou vétérinaires.

Chaque taxon possédant ses caractéristiques propres, il devient fondamental d'en connaître les « limites » biologiques et la répartition géographique précise, afin que toute intervention humaine le touchant de près ou de loin dans le cadre de recherches appliquées (programmes de conservation, de lutte, d'amélioration, etc ...) soit la plus efficace possible.

Ce rapport, qui vient compléter d'autres documents produits notamment par Jean-Claude Gautun dans le cadre du cours de rodentologie appliquée, dispensé au Centre Régional Agrhymet de Niamey (« Les rongeurs sahéliens nuisibles aux cultures et aux denrées stockées », J.C. Gautun, 1999), présente les résultats que nous avons pu obtenir au Niger au cours de notre Service en Coopération (septembre 1999 - décembre 2000). A ce titre, nous tenons à remercier la Direction de l'Institut de Recherche pour le Développement, ainsi que Monsieur A.R. Poulet, conseiller auprès du Département Ressources Vivantes.

Notre étude avait pour thème central le recensement le plus exhaustif possible des espèces de rongeurs du Niger en général, et des espèces nuisibles en particulier. Elle a été réalisée dans le cadre de centre de Niamey de l'Institut de Recherche pour le Développement, au Laboratoire de Zoologie, dirigé par Jean-Claude Gautun que nous tenons à remercier ici d'avoir bien voulu nous accueillir pendant toute la durée de notre Service en Coopération, et nous faire profiter de son expérience des rongeurs africains. Nous n'oublions pas que nous lui devons de ce fait une inoubliable expérience sur le continent africain en général, et sur le sol nigérien en particulier.

Il convient également de remercier tous les membres de l'I.R.D. (mécaniciens, chauffeurs) qui nous ont permis entre autres choses de nous déplacer sur le territoire nigérien. Une mention spéciale à Goulgouly Boukary et surtout à Abdoulaye Oumarou, « le faux peuhl », avec qui j'ai pu partager des moments magiques aux quatre coins du pays, et au-delà. Merci également à Adamou Nomaou, doctorant à l'Université de Niamey, pour l'aide qu'il a pu nous fournir d'un point de vue professionnel, pour les discussions passionnées sur son pays, et pour tous les bons moments partagés au bureau et dans le village si accueillant d'Afolé. Quelques animaux ont été étudiés en collaboration (données de banding) avec l'équipe de cytogénétique du Laboratoire de Zoologie Mammifères et Oiseaux du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France (Raphaël Cornette et Emilie Lecompte en première ligne sous les feux de mes mails incessants, mais aussi Jean-François Ducroz et Martine Lombard) dirigée par Vitaly Volobouev. Précisons également que l'aide du réseau nigérien de la Protection des Végétaux a été d'un grand secours, notamment logistique tout au long de nos démarches de terrain. Citons entre autre Monsieur Garba pour l'intérêt qu'il a immédiatement porté à nos travaux. Qu'il soit également remercié avec Hama Belko et Baba Sidiki pour la collecte de plusieurs spécimens étudiés ici. Je n'oublie pas non plus l'aide bibliographique précieuse de Maman Sami Haladan, documentaliste au Centre d'Etude et de Recherches Médicales sur les Endémies Sahéliennes, et les informations délivrées par Khalilou Bâ, de l'I.R.D. de Dakar.

Enfin, et pour que le tableau soit véritablement complet, je me dois de remercier sincèrement tous les gens, amis et collègues, colocataires, voisins de bureau ou de quartier, amateurs des nuits nigériennes,

acolytes de vadrouilles et/ou de galères mécaniques en « brousse », chasseurs de rats du Mali ou du Tchad, qui resteront pour moi les acteurs d'un fabuleux long-métrage de 16 mois ...

INTRODUCTION

Trop souvent considérés comme anecdotiques et parfois totalement négligés, les dégâts causés aux cultures par les rongeurs peuvent au contraire s'avérer très importants. Dans des pays en voie de développement à activité essentiellement rurale (85% de la population au Niger ; CNEDD, 1998), et dont l'agriculture est tributaire de phénomènes chaotiques et incontrôlables tels que le régime des pluies, leur impact peut devenir catastrophique (e.g., pertes céréalières dues à *Meriones shawi* estimées de 10 à 100% en Egypte ; cf. Buckle & Smith, 1994). C'est le cas de l'Afrique sahélienne, et notamment du Niger, où les données quantitatives et qualitatives précises à ce sujet font malheureusement cruellement défaut. Il s'avère que les dégâts que certaines espèces* causent aux habitations ou aux greniers (e.g., effondrement de cases en banco suite à des dégâts de rongeurs, témoignages d'habitants d'Ayorou) et aux cultures peuvent être considérables, allant jusqu'à éliminer l'intégralité des graines de mil semées par certains paysans qui ne peuvent se permettre de racheter des semences, ou par suite de la date trop tardive des resemis, le mil ne peut plus arriver à maturité. L'année 1989 a même été baptisée « année des rats » par les paysans nigériens tant les dégâts provoqués par les rongeurs avaient été importants. Une politique de lutte avait été votée en conseil des ministres, et ce phénomène a tant marqué la mémoire collective que l'on peut encore entendre certains griots le chanter.

Il est évident qu'une lutte efficace contre les rongeurs nuisibles ne peut s'appuyer que sur de bonnes connaissances de la dynamique des populations et l'écologie fine de ces animaux (e.g., en Afrique de l'ouest : Gautun, 1981 ; Sicard, 1987 ; Hubert, 1982 ; Poulet, 1982, en Afrique de l'est : Leirs, 1995 ; revue : cf. Leirs, 1995) . Et ce par exemple afin de tenter de « prévoir » les cycles d'abondance des populations, d'en connaître les mécanismes, et ainsi d'« ajuster » les stratégies de lutte. En particulier, il est fondamental de pouvoir endiguer avant qu'elles ne se produisent les périodes de crise extrême, c'est à dire les périodes de pullulations de rongeurs, où les densités peuvent devenir effrayantes (e.g. 638 ind./ha chez *Arvicanthis niloticus*, Sahel sénégalais, en 1975, Poulet 1982).

Malheureusement, ces études écologiques sont rendues délicates par l'existence d'espèces dites jumelles, c'est à dire indiscernables entre elles morphologiquement. Or il s'avère que les populations de deux espèces cryptiques peuvent décrire des cycles dépendants de paramètres différents, et présenter des caractéristiques éco-éthologiques tout à fait variées. C'est par exemple le cas de *Taterillus pygargus* et *Taterillus gracilis*, étudiées en détail au Sénégal pendant plus de dix années successives (Poulet, 1982 et Hubert, 1982 respectivement).

De la même façon, les rongeurs sont souvent réservoirs d'agents pathogènes pour les populations humaines (e.g., WHO, 1989, 1991, 1996 ; revue dans Gratz, 1997) ou le bétail (cf. Gratz, 1994). C'est par exemple souvent le cas de *Rattus rattus*, *Mastomys natalensis* ou *Arvicanthis niloticus* réservoirs de nombreux virus, comme ceux responsables de certaines fièvres hémorragiques (Lassa, Rift Valley, etc ...), ou encore de bactéries et de protozoaires à l'origine d'épidémies parfois dramatiques (borrelioses, brucelloses, rickettsioses, leptospirose, peste, leishmaniose cutanée ou viscérale, etc ...). Et malgré le rôle de toute évidence majeur que jouent ces rongeurs dans ses problèmes essentiels de santé publique, les études à ce sujet restent peu nombreuses, notamment en matière de systématique* (e.g., Mills et al., 1997). A titre d'exemple, Gratz (1997) propose un tableau récapitulatif des maladies touchant l'homme et pour lesquelles les rongeurs sont réservoirs (cf. Gratz, 1997, tab. 1, p. 72). Pour les 21 pathologies répertoriées, 9 taxons réservoirs sur les 47 cités, soit presque 1 sur 5, ne sont déterminés qu'au niveau du genre* (sans prendre compte les éventuelles erreurs de détermination). De même, selon Mills et al. (1997), le virus de la fièvre de Lassa pourrait bien avoir plusieurs réservoirs en Afrique de l'ouest, autres que celui communément reconnu (*Mastomys natalensis*), comme par exemple *M. erythroleucus* et *M. huberti*. Dans les deux cas, les auteurs insistent sur le fait que trop peu de travaux ont été réalisés dans ce domaine (voir aussi à ce sujet Delattre et al., 1998).

Ceci est d'autant plus important que des espèces pourtant très proches d'un point de vue évolutif, et éventuellement jumelles, peuvent ne pas avoir le même comportement face aux agents pathogènes. A titre d'exemple, *Leishmania major* n'a jamais été détecté chez les espèces de *Taterillus* d'Afrique de l'ouest, alors

que celles d'Afrique de l'est sont réservoirs et participent au maintien de la leishmaniose cutanée qui touche jusque 80 % de la population du Soudan (Githure et al., 1986).

On comprend alors aisément, en aval de tout programme rigoureux et efficace de lutte contre les rongeurs nuisibles, dans un cadre de la protection des cultures ou de santé publique et vétérinaire, que des analyses taxonomiques* soient indispensables (voir aussi la synthèse de Delattre et al., 1998). C'est la raison pour laquelle nous avons cherché à faire le recensement aussi exhaustif que possible des espèces de rongeurs du Niger, pour lesquelles très peu de données sont disponibles (e.g. Gratz, 1997 ; Mills et al., 1997). Afin d'éviter les erreurs et la sous-estimation de la biodiversité qu'engendrent la présence des espèces jumelles, il nous a fallu avoir recours à un outil techniquement accessible, peu onéreux, et surtout parfaitement fiable : la cytotaxonomie* (cf. Petter, 1971). En effet, dans les années 50, 60 et 70, le Professeur Matthey, de Lausanne, applique pour la première fois les techniques cytogénétiques* à la systématique, et permet ainsi la mise en évidence de nombreuses espèces jumelles, notamment chez les rongeurs africains (e.g., Matthey, 1954b ; Matthey, 1969 ; Matthey & Petter, 1970 ; Matthey & Jotterand, 1972). En effet, des caryotypes* très différents indiquent une incompatibilité reproductrice, donc l'existence d'espèces différentes (White, 1968 ; cf. King, 1993). L'analyse du caryotype est depuis devenu un outil incontournable dans la détermination de nombreuses espèces appartenant à des genres comme *Arvicanthis* (e.g. Volobouev et al., 1988a ; Ducroz et al., 1997), *Gerbillus* (e.g. Lay, 1983 ; Granjon et al., 1999), *Mastomys* (e.g. Duplantier et al., 1990), *Tatera* (e.g. Matthey, 1969 ; Matthey & Petter, 1970), ou *Taterillus* (e.g. Matthey & Jotterand, 1972) pour lesquels une simple étude morphologique est souvent peu convaincante voire totalement illusoire.

Les données concernant le Niger sont très dispersées (e.g., Tranier, 1974, 1975a, 1975b ; Sicard et al., 1988 ; Tranier & Julien-Laferrrière, 1990) et incomplètes, ou trop anciennes pour être toujours valides d'un point de vue systématique (e.g., Thomas, 1925 ; Dekeyser, 1950) C'est la raison pour laquelle nous présentons ici un inventaire des espèces de rongeurs du Niger, basé sur l'analyse de 333 spécimens de rongeurs (dont 324 ont été caryotypés) appartenant à 17 genres et 33 espèces,. Celui-ci a permis l'étude de nouveaux polymorphismes chromosomiques, l'obtention de caryotypes jusqu'alors inconnus, et la découverte de 3 espèces nouvelles pour la science. Enfin, nous nous sommes intéressés à la répartition de ces espèces, en rapport d'une part avec la biogéographie* du Niger, et d'autre part avec le souci d'attirer l'attention sur leurs nuisances aux cultures et leurs implications dans certaines pathologies humaines et vétérinaires.

MATERIEL & METHODES

Le territoire nigérien est évidemment gigantesque (1 267 000 km²) et possède des régions difficilement accessibles, notamment dans la zone saharienne. Nous avons cherché à échantillonner le maximum de sites, répartis au mieux pour couvrir au moins les principales zones biogéographiques définies à partir de données hydrométriques et phytologiques (White, 1986 ; Saâdou, 1991 ; cf. Poilecot, 1999). Ainsi, 94 sites répartis sur 55 localités ont fait l'objet de collecte de rongeurs : 8 localités (13 sites) en zone saharienne (moins de 200 mm de précipitations par an), 6 (10) en zone saharienne montagneuse (massifs sahariens), 18 (31) en zone sahéenne nord (200 à 400 mm), 13 (21) en zone sahéenne sud (400 à 600 mm), et 10 (19) en zone soudanienne (plus de 600 mm) (cf. figure 1 et tableau 1). Bien entendu, nous nous sommes en priorité focalisés sur les régions anthropisées (zones sahéenne et soudanienne, 41 localités et 71 sites) dans le cadre de la recherche des espèces nuisibles.

Les animaux ont été collectés à l'aide de pièges grillagés, de seaux enterrés (technique inspirée du piège traditionnel de Kornaka, et qui permet de capturer des espèces de très petite taille, qui ne déclenchent pas les pièges grillagés) ou à la main. Les pièges étaient disposés soit « au trou » (c'est à dire devant les terriers habités ou sur les passages empruntés par les animaux), soit en ligne (ligne de 20 ou 40 pièges disposés tous les dix mètres), selon la topographie du terrain et les traces d'activité des rongeurs. Les appâts utilisés habituellement étaient constitués essentiellement de pâte d'arachide, et éventuellement de son de blé. Une fois encore, nous avons cherché à prospecter des biotopes variés, tels que des zones totalement sauvages ou peu anthropisées (milieu nomade, périphérie des villages, puits, etc ...), des champs de mil, des jachères, des greniers de stockage, des jardins maraîchers, des habitations, etc ... Une collecte d'informations auprès des paysans (interviews, témoignages spontanés, inspections de sites, ...) a été réalisée chaque fois que cela a été possible.

Notons par ailleurs le résultat des campagnes de collecte peut être très influencé par la période de l'année où elles sont effectuées, dans le sens où certaines espèces peuvent présenter des densités très faibles à certaines saisons, estiver*, migrer, faire des réserves et donc ne plus répondre au piégeage, etc ... C'est la raison pour laquelle, pour chaque site, les mois de collecte ont été précisés (cf. tableau 1).

Le choix des techniques cytogénétiques a été influencé par deux directives principales. D'une part, il était nécessaire que les caryotypes soient obtenus rapidement afin de pouvoir réaliser notre inventaire sur de larges échantillons. Par ailleurs, il était souhaitable que la technique employée soit peu coûteuse, et qu'elle nécessite un matériel de laboratoire relativement léger. Ce sont les raisons pour lesquelles les caryotypes ont été obtenus à partir de la technique dite « directe », basée sur le blocage des cellules de la moelle osseuse en division cellulaire (la moelle osseuse étant le siège de la différenciation* des cellules sanguines du système immunitaire, les mitoses* y sont plus nombreuses ; or la mitose est le seul moment du cycle cellulaire où la chromatine* nucléaire est condensée et les chromosomes* visibles), leur extraction, leur éclatement et leur fixation sur une lame. Enfin, suite à une coloration standard, les chromosomes sont comptés et leur morphologie étudiée sous microscope optique. L'ensemble de ces manipulations dure entre deux heures et deux heures et demi, de l'animal vivant à l'analyse de ses chromosomes. On trouvera le protocole détaillé en annexe.

Cette méthode présente cependant une contrainte fondamentale, à savoir qu'elle n'est envisageable que si il est possible de disposer de l'animal vivant au laboratoire (quoiqu'elle soit réalisable également sur le terrain). Ceci a impliqué le rapatriement et la conservation des spécimens collectés sur le terrain dans une ratterie adaptée jusqu'à leur exploitation.

On trouvera donc ci-après une liste des espèces répertoriées sur le territoire nigérien, avec les données biogéographiques et écologiques qui leur sont associées, ainsi que, pour chaque espèce ayant fait l'objet d'une analyse chromosomique, quelques commentaires sur nos résultats cytogénétiques. Autant que faire se peut, nous avons cherché tout au long de notre étude d'évaluer -qualitativement- l'impact potentiel des différents taxons sur les cultures céréalières et/ou maraîchères (observations directes, nombreux interviews, etc ...). Notons dès à présent que les témoignages, souvent spontanés, des agriculteurs constituent toujours une source importante d'informations. Malheureusement, nombre d'espèces sont très mal identifiées, confondues

(*Gerbillus*, *Acomys*, *Taterillus*, *Tatera*), prises pour les jeunes et les adultes les unes des autres (*Gerbillus* de tailles variées, *Desmodilliscus braueri*, *Mus nannomys* spp.), etc ..., et certaines images « traditionnelles » altèrent souvent les récits (e.g., *Mastomys* typiquement diurnes). Il nous apparaît donc prudent de modérer et de reconsidérer ces données au travers de nos propres connaissances scientifiques. En ce qui concerne les problèmes de santé publique et vétérinaire, nous avons tenté de rapprocher les pathologies humaines et animales répertoriées au Niger ou dans la sous-région, avec les espèces de rongeurs inventoriées ici et éventuellement connues pour être impliquées dans les cycles parasitaires associés.

LISTE COMMENTEE DES RONGEURS DU NIGER

L'ensemble de nos résultats cytotaxonomiques, ainsi que les mensurations externes des spécimens étudiés, est compilé dans le tableau 2. Pour chaque espèce, les nombres entre parenthèses, sauf précisions particulières, correspondent au numéro des sites où elles ont été piégées. Chaque site est détaillé dans le tableau 1.

1. Famille des Muridae

Les Muridae (souris, rats, gerbilles, mulots, lemmings, ...) ne constituent qu'une des 29 familles de rongeurs décrites au sein de l'ordre* des rongeurs, mais elle contient 65 % des espèces de rongeurs (1326 sur 2021), et 28.6 % de toutes les espèces de Mammifères (Wilson & Reeder, 1993). Ce « monstre » systématique a fait l'objet de nombreuses études de classification, mais il reste pourtant de nombreuses interrogations, notamment en ce qui concerne les relations de parenté entre les différentes sous-familles*. Au Niger, les Muridae sont représentés par 4 sous-familles : les Acomyinae, les Cricetomyinae, les Murinae, et les Gerbillinae, toutes plus ou moins impliquées dans des problèmes de santé publique ou de dégâts agricoles.

1.1 Sous-famille des Acomyinae, genre *Acomys*

Cette sous-famille, récemment caractérisée par le biais des analyses moléculaires (hybridation ADN/ADN, séquençage ; cf. Hänni et al., 1995), regroupe trois genres, *Acomys*, *Lophuromys* et *Uranomys*. Les genres *Lophuromys* et *Uranomys* sont forestiers, et il est donc logique qu'ils soient absents de la grande majorité du territoire nigérien. En revanche, nous ne pouvons affirmer qu'ils ne sont pas présents dans la zone soudanienne, c'est à dire dans la région de Gaya et du Parc National du W. Nos prospections sont néanmoins restées infructueuses.

Nous n'avons pu noter la présence que du genre *Acomys*, déjà connue au Niger, présence tout à fait prévisible compte tenu de l'écologie et de la répartition de ce genre (revue dans Bates, 1994). La systématique intragénérique des *Acomys* est encore problématique, compte tenu de quelques taxons nouveaux en cours de description (Gautun, Tranier, Volobouev, comm. pers.), et de l'existence d'espèces très proches morphologiquement. Une bonne révision de ce groupe est d'autant plus importante qu'il est impliqué dans plusieurs pathologies humaines (leishmanioses cutanée et viscérale, virus, cf. plus loin), et que les mises en synonymie controversées sont nombreuses (e.g., *A. cahirinus* et *A. airensis* ; cf. Musser & Carleton, 1993).

- *Acomys airensis*

Quelques spécimens (n=9) ont été capturés dans une oasis du Ténéré (20b), dans l'Air (3a, 3b, 8, 40b) et dans la région de Filingué et de Niamey (10b, 54a), toujours en rive gauche du Fleuve Niger. Ils se sont tous révélés être des *A. airensis*, caractérisés par un caryotype à 2n=42 chromosomes et un nombre fondamental* autosomal* de 66, les chromosomes sexuels étant acrocentriques* tous les deux. Seul un animal de Fachi s'est caractérisé par 2n=46, NFa=66. Ceci est en accord avec les données de la littérature (Tranier, 1975b) qui montrent l'existence d'un polymorphisme robertsonien* faisant varier le nombre diploïde* de 40 à 48 (Tranier, 1975 ; Tranier et al., 1999 ; Dobigny et al., 2001b ; Volobouev, comm. pers.). Cette espèce, considérée comme une espèce rupicole, était déjà connue de l'Air (Tranier, 1975). En revanche, sa présence en zone sahélienne est plus rarement mentionnée, d'autant que le spécimen de Batchintoulou a été capturé au cœur d'un champ de mil, à proximité d'une zone de stockage (avant la conservation en grenier) d'épis fraîchement récoltés. Le sol était sableux, et aucun rocher n'était visible à plusieurs kilomètres alentours. Cette observation, ainsi que la capture de cette souris épineuse dans les habitations de l'oasis saharienne de Fachi confirment le commensalisme* éventuel et la flexibilité écologique d'*A. airensis* (Dobigny et al., 2001b). Elle pose également la question de la nuisibilité éventuelle de cette espèce pour les cultures céréalières. Cependant, les paysans ne semblent pas la reconnaître aisément, et les densités en zones cultivées au Niger ont l'air assez faibles.

- *Acomys* sp.

Deux souris épineuses ont été capturées dans des sites rocheux de la zone sahélo-soudanienne, en rive droite du Fleuve Niger (autour de Gouroubi, 12°45N 2°10E, et Tamou, 12°52N 2°21E). Leur caryotype est constant et caractérisé par 66 chromosomes, tous les autosomes étant acrocentriques mise à part une grande paire métacentrique* (NFa=66). Les chromosomes X et Y sont respectivement un grand et un très petit acrocentriques (Britton-Davidian, Catalan, Poteau, non publié). Cette morphologie caryotypique a déjà été observée à Banfora, Burkina-Faso (Volobouev, non publié). Cette espèce est mentionnée comme *A. cf. gautuni* par Barome (1998, p.46) et sa description complète est en cours (Tranier et al. in prep.). Les données sont bien trop insuffisantes pour conclure quant aux possibilités écologiques de cette forme, mais elle est probablement peu dangereuse pour les cultures.

1.2 Sous-famille des Murinae

Les Murinae constitue la sous-famille la plus riche chez les Mammifères, avec 529 espèces sur un total de 4629, soit 11.4 % (Wilson & Reeder, 1993). Par ailleurs, c'est au sein de ce groupe que le plus grand nombre de nouveaux taxons ont été découverts entre 1982 et 1993, avec 47 descriptions sur 172 pour l'ensemble des Mammifères, soit 27.3 % (Wilson & Reeder, 1993). Les Murinae sont caractéristiques d'Europe, d'Afrique et d'Asie jusque l'Australie, mais certaines espèces des genres *Rattus* (les rats « vrais ») et *Mus* (les souris « vraies ») ont été introduites partout dans le Monde grâce aux activités et aux mouvements humains. En Afrique continentale, on considère que 32 genres (sur 122 connus, soit 26.2 %) sont présents (Musser & Carleton, 1993). Nous en avons répertorié 6, représentées par 10 espèces différentes.

1.2.1 Le genre *Arvicanthis*

La systématique des espèces ouest-africaines du genre *Arvicanthis* a été largement éclaircie par des travaux cytotoxonomiques et moléculaires récents (Volobouev et al., 1988a ; Ducroz et al., 1997 ; revue dans Ducroz, 1998). Il s'agit d'un des genres pour lesquels la détermination taxonomique doit s'appuyer sur analyse du caryotype (parfois même en banding*) pour être véritablement fiable.

- *Arvicanthis niloticus*

Des *Arvicanthis* ont été capturés dans 10 localités (3a, 12a, 12b, 13b, 26, 28, 33a, 37a, 38a, 45b, 54b). Leurs caryotypes, tous identiques, possèdent 60 autosomes*, tous acrocentriques sauf une petite paire de métacentriques (2n=62 ; NFa=62). Les chromosomes sexuels X et Y sont submétacentriques*. La morphologie de ces caryotypes est parfaitement en accord avec la description de celui d'*A. niloticus* (ANI-1, sensu Volobouev et al., 1988a) déjà décrit dans la littérature (Volobouev et al., 1988a ; Ducroz et al., 1997).

La répartition d'*A. niloticus* au Niger correspond aux zones sahélo-soudanienne à sahélienne, jusque dans l'Aïr. On le trouve d'est en ouest au Niger (témoignages précis, nombreuses observations directes), aussi bien dans les zones anthropisées (champs, jardins, villages, villes) que dans les régions non exploitées par l'homme (steppe broussailleuse et savane sèche). Son commensalisme pourrait constituer une excellente réponse adaptative à son maintien dans les zones les plus sèches (e.g. jardins de N'guigmi), comme ailleurs en Afrique saharo-sahélienne (e.g., Adrar des Iforas, Mali, Dobigny et al., 2001a, 2001b).

A. niloticus est impliqué dans de très nombreuses pathologies humaines et vétérinaires (cf. Gratz, 1994, 1997). Il est par ailleurs un redoutable ravageur de culture (e.g., Gautun & Grolleau, 1991 ; cf. Wood, 1994, p. 55), notamment maraîchères de contre-saison (tomates, oignons, courges, melons, piment, aubergines, salades, etc ...) où il est systématiquement observé à presque toutes les heures de la journée, même pendant le travail des agriculteurs. Tous les témoignages confirment sa nuisibilité parfois extrême. Les enfants le chassent parfois pour consommer sa chair. Il trouve souvent refuge dans des broussailles, ou sous un couvert arbustif assez dense, ainsi que dans les haies impénétrables d'épineux entassés par les paysans pour entourer leurs jardins. Il se déplace le long de véritables « pistes » aisément reconnaissables et qu'il trace à force de les sillonner. *A. niloticus* est sans aucun doute une des espèces les plus nuisibles (cultures et santé) que l'on trouve au Niger.

- *Arvicanthis* sp.

Cinq spécimens de rats roussards ont été piégés dans l'extrême sud du pays, en rive gauche du Fleuve Niger (46b). L'analyse chromosomique de 2 d'entre eux montre un nombre diploïde de 62, mais un nombre fondamental autosomal de 76, un individu pouvant être à 74. Les chromosomes sexuels sont tous les deux submétacentriques. Seule l'analyse de banding (Ducroz, en cours) permettra de référencer ces animaux à *A. ansorgei* ou *A. rufinus*. Il existe très peu de données au sujet de ces deux formes longtemps confondues dans le complexe « *niloticus* » (revue dans Ducroz, 1998), et cette mention, quelle qu'elle soit, sera la première pour le Niger.

Il semble qu'à l'instar des *A. niloticus* « vrais », ravageurs des cultures sahéliennes, *Arvicanthis* sp. s'attaque activement aux cultures puisque les seuls spécimens obtenus ont été piégés dans des rizières. Il est également probable qu'il soit réservoir d'agents pathogènes, mais les données à ce sujet sont inexistantes. La plurispécificité du complexe « *niloticus* » n'étant connue que depuis 1988 (Volobouev et al., 1988a ; revue dans Ducroz, 1998), il est même possible que certaines études parasitologiques contemporaines ou antérieures à cette période soient largement biaisées, toutes les formes d'*Arvicanthis* d'Afrique de l'ouest étant rapportée à *A. niloticus*.

1.2.2 Le genre *Lemniscomys*, *Lemniscomys zebra*

Les *Lemniscomys* sont des rongeurs au pelage jaune / brun dont le dos est rayé longitudinalement de noir. On les trouve dans toute l'Afrique, à l'exception du Sahara. Leur systématique est encore quelque peu problématique (revue dans Ducroz, 1998). Pourtant, ils peuvent être réservoirs de plusieurs agents pathogènes pour l'homme (virus, rickettsies ; cf. plus loin).

Deux *Lemniscomys*, capturés dans la Réserve de Faune de La Tapoa (35a), présentent un nombre diploïde de 54 et un nombre fondamental autosomal de 58, en accord avec la description du caryotype de *L. barbarus* réalisée par Filipucci et al. (1986) en Algérie. Sur la base de données morphométriques et de variations du pelage (Carleton & Van Der Straeten, 1997, cités par Ducroz, 1998), les formes de *L. barbarus* subsahariennes peuvent être considérées comme une espèce à part entière, que Ducroz propose de rattacher à *L. zebra* (Ducroz, 1998, p. 32). Nous opterons pour cette dernière proposition ; i.e., le rattachement des animaux du sud du Niger à *L. zebra*.

Les attaques de cultures par des *Lemniscomys*, pourtant bien reconnaissables, ne nous ont jamais été signalées au Niger. De plus, ils sont apparemment confinés à la zone typiquement soudanienne, restreinte au sud du pays, c'est à dire au Parc du W où les cultures sont absentes, aux environs de Gaya, du sud de Maradi et de Magaria. Peut-être y a-t-il des dégâts au niveau des jardins entretenus dans ces trois dernières zones, mais nous n'avons pas de données à ce sujet. En gardant à l'esprit les erreurs possibles de détermination, et les choix nomenclaturaux éventuellement différents du nôtre, *L. zebra* est connu à ce jour pour n'être réservoir potentiel que du virus Gabek Forest (Bâ, comm. pers. ; cf. plus loin).

1.2.3 Le genre *Mastomys*

Le genre *Mastomys* est un groupe à la systématique confuse, encore aujourd'hui. L'outil cytogénétique est incontestablement utile à la clarification de sa taxonomie (Hubert et al., 1983 ; Meester et al., 1988 ; Duplantier et al., 1990 ; Britton-Davidian et al., 1995). A titre d'exemple, *M. natalensis* n'a été distingué de *M. huberti* au Sénégal qu'à la fin des années 80 (cf. Duplantier et al., 1990). Or ces espèces sont d'une importance primordiale dans les problèmes de santé publique, puisque le genre *Mastomys* est impliqué dans la transmission et le maintien de nombreuses fièvres hémorragiques, de la peste, la leishmaniose, la rickettsiose, la brucellose, etc ... (cf. Gratz, 1997). Ils apparaissent également comme de redoutables ravageurs de cultures (cf. Wood, 1994, p. 56 et 57 ; excellente revue dans Leirs, 1995).

- *Mastomys erythroleucus*

M. erythroleucus a été capturé dans de nombreux sites tant soudaniens que sahéliens (5a, 6c, 13b, 13c, 18b, 32b, 33a, 35c). Ces captures révèlent un spectre écologique particulièrement large puisqu'elles ont été effectuées à la fois dans des zones non anthropisées (e.g., Parc National du W), des jachères (e.g., Kollo), des

habitations (e.g., Ayorou), des champs de mil (e.g. Babaganta), des périmètres irrigués (e.g., périmètre irrigué de la Magia, région de Maradi), et des cultures maraîchères (e.g., cultures de manioc des cuvettes oasiennes de Koji Mairi). Ceci suggère la flexibilité écologique et la haute nuisibilité aux cultures (e.g., témoignages à Koji Mairi) de cette espèce déjà observées au Sénégal (Duplantier et al., 1997). Il est par ailleurs réservoir de plusieurs parasites transmissibles à l'homme (*Leishmania major*, virus, ... ; cf. Gratz, 1997 ; cf. plus loin), ce qui le place dans les rongeurs particulièrement nuisibles, à l'instar des autres espèces de ce genre.

Tous les spécimens caryotypés (n=21) se caractérisent par un nombre diploïde de 38, un nombre fondamental autosomal variant de 50 à 53, et des chromosomes sexuels X et Y respectivement submétacentriques et acrocentriques. Nos résultats montrent une gamme de variation équivalente à celle décrite dans la littérature, i.e., 2n=38 et Nfa=50 à 54 (Maroc, Lecompte, comm. pers. ; Sénégal, Duplantier et al., 1990 ; Bénin, Codjia et al., 1996 ; Burkina-Faso et Tchad, Dobigny, non publié ; Ethiopie, Lavrenchenko et al., 1998), et confirme l'existence d'un polymorphisme chromosomique important chez cette espèce.

- *Mastomys natalensis*

Nous avons pu capturer 7 spécimens de *M. natalensis* dont le caryotype correspond à celui décrit pour cette espèce dans la littérature (Sénégal, Duplantier et al., 1990, Britton-Davidian et al., 1995 ; Bénin, Codjia et al., 1996 ; Tchad, Matthey, 1966 ; Niger, Hubert et al., 1983 ; Afrique australe, cf. Leirs, 1995, p. 11). Malgré la taille extrêmement réduite de notre échantillon, cette première mention au Niger suggère que cette espèce pourrait être ici en limite nord de son aire de répartition, même si elle a été répertoriée presque à la même latitude au Sénégal, mais uniquement en zone guinéenne (Duplantier et al., 1997). Par conséquent, il conviendrait de déterminer exactement la limite écologique septentrionale de cette espèce.

Il se caractérise par 2n=32 chromosomes et Nfa=54 bras autosomaux. Les chromosomes sexuels X et Y sont respectivement métacentrique et acrocentrique. Nous avons trouvé *M. natalensis* dans les zones soudanienne (6a, 46a, 46b, 53) et sahélienne (10a, 38a, 54b), souvent dans les concessions et/ou à l'intérieur même des habitations où il attaque les réserves de céréales (sacs de riz, de mil, etc ...), voire les vêtements. Deux autres spécimens ont été piégés sur les digues des rizières où il est plus que probable qu'ils se nourrissent. *M. natalensis* doit être considéré comme un rongeur nuisible, voire hautement nuisible comme le suggèrent plusieurs études réalisées en Tanzanie où il a fait l'objet d'une étude très complète (cf. Leirs, 1995). Ceci est d'autant plus vrai qu'il apparaît comme habituellement commensal* (e.g., Sénégal, Duplantier et al., 1997) et réservoir de nombreuses pathologies humaines (revues dans Gratz, 1994, 1997 ; Leirs, 1995 ; Delattre et al., 1998 ; cf. plus loin). Notons qu'il est souvent appelé -à tort- *Praomys natalensis*.

- *Mastomys* sp.

Une série (n=6) de spécimens appartenant au genre *Mastomys* a été capturée au sud des « Terres Rouges Salées » (30b), qui s'étendent au nord d'In Gall et à l'ouest du massif de l'Aïr. Le milieu de capture se caractérise par une vaste pénéplaine herbeuse au sol argileux et pâturée par quelques grands troupeaux (essentiellement bovins, et camelins) emmenés par les nomades peuhls. Les rongeurs trouvent refuge dans les multiples fentes de retrait qui jalonnent le sol. Ils possèdent une fourrure épaisse, et peuvent atteindre des tailles et des poids impressionnants (tableau 2). Leur caryotype se caractérise par 38 chromosomes, comme *M. erythroleucus*, mais se distingue très nettement de cette dernière espèce par la morphologie de ces chromosomes et un Nfa de 40. Tous les autosomes sont acrocentriques, seules deux petites paires étant métacentriques. Les chromosomes sexuels sont tous les deux submétacentriques, le X étant d'une taille à peu près équivalente à la paire n°1. Cette nouvelle forme chromosomique est suffisamment différente des autres formes connues de *Mastomys* pour que l'isolement reproducteur post-zygotique soit effectif. Autrement dit, il s'agit incontestablement là d'une autre espèce dont il faudra clarifier la taxonomie.

Elle n'a été recensée nulle part ailleurs au Niger (elle est présente dans le Parc National de Zakouma, Tchad, Dobigny, Granjon, non publié), et pourrait bien ne jamais être véritablement nuisible aux cultures compte tenu de sa situation géographique qu'il conviendra néanmoins de préciser. Par contre, compte tenu de la forte implication du genre *Mastomys* dans les pathologies humaines et vétérinaires, des études parasitologiques pourraient s'avérer intéressantes. Ceci étant, et même si cette région constitue une vaste zone de pâturage, compte tenu de la densité des pasteurs et de leurs troupeaux, les risques apparaissent non négligeables, mais faibles.

1.2.4 Le genre *Mus*

Le genre *Mus* a conquis toute la planète, notamment grâce au transport de *Mus musculus* (la « souris vraie ») par l'homme sur les 5 continents. Souvent commensales, les souris sont à l'origine de nombreuses pathologies (e.g. en Afrique, fièvres hémorragiques, borrélioses, toxoplasmose et leptospirose ; Gratz, 1994, 1997 ; cf. plus loin) et de dégâts importants sur les denrées stockées (cf. Gautun & Grolleau, 1991). Malgré cela, la systématique du genre *Mus* reste très confuse, notamment en ce qui concerne les 18 formes d'Afrique sub-saharienne appartiennent au sous-genre *nannomys* (*Mus musculus* non incluse car introduite ; cf. Musser & Carleton, 1993), parfois élevé au rang de genre par certains auteurs. Nous suivrons ici la classification qui considère *nannomys* comme un sous-genre de *Mus* (Catzeflis & Denys, 1992 ; Musser & Carleton, 1993).

- *Mus musculus*

Les souris domestiques ont été observées et capturées dans des habitations de Niamey (38a), et pourraient être strictement inféodées aux milieux urbains, villageois et péri-villageois, comme cela a été signalé au Sénégal (Duplantier et al., 1997). Sa présence au moins à travers toute la zone sahélienne et la zone soudanienne est probable. Il reste néanmoins à vérifier sa présence dans les autres grandes villes du Niger, et déterminer son expansion vers le nord (e.g., Agadez). Son commensalisme strict et son implication dans de très nombreux cycles de pathogènes humains et vétérinaires en font un des rongeurs nuisibles les plus menaçants (cf. Gratz, 1994, 1997 ; cf. plus loin).

Nos résultats chromosomiques sont en accord avec la Littérature ($2n=40$; $NFa=38$; X acrocentrique) et les deux caryotypes observés correspondent à ceux de la « race tout acrocentrique » européenne (cf. Sage et al., 1993).

- *Mus nannomys haussa*

Plusieurs spécimens de souris naines ont été capturés dans 3 localités des environs de Niamey (6b, 26, 33a). Elles présentent toutes des caryotypes dont le NFa est égal à 36, mais le nombre diploïde varie de 31 à 34, les chromosomes sexuels étant acrocentriques. Il semble évident, à la vue de la morphologie des chromosomes observés qu'il s'agit là d'un complexe robertsonien variant potentiellement au moins de $2n=30$ à 34, comme le suggèrent déjà partiellement les données disponibles à ce sujet (Côte d'Ivoire, Matthey, 1967 ; Niamey, Niger, Jotterand, 1972). Notons la présence de satellites nettement marqués sur la petite paire de métacentriques qui doit être constante.

Si *Mus musculus* est impliquée dans de nombreuses pathologies humaines (e.g. Gratz, 1997), le rôle des espèces du sous-genre *nannomys* n'a jamais été mis en évidence, les études à ce sujet étant rares voire inexistantes. *M. n. haussa* semble vivre à l'occasion près ou à l'intérieur des habitations, mais elle est surtout connue des agriculteurs qui la voient parfois grimper sur le mil en épiaison. Il est probable que l'impact de cette espèce soit très limité compte tenu de sa taille (tableau 2), aucune pullulation n'ayant été signalée ni dans la littérature ni par les personnes interrogées au Niger. Néanmoins, elle occupe probablement une assez vaste zone sahélo-soudanienne, zone correspondant aux cultures vivrières de céréales.

1.2.5 Le genre *Rattus*, *Rattus rattus*

Le genre *Rattus* renferme 55 espèces (Musser & Carleton, 1993) largement impliquées dans les cycles de parasites pathogènes pour l'homme et le bétail. Il constitue le groupe probablement le plus nuisible de tous les genres de rongeurs, d'autant que sa répartition est mondiale, souvent suite à une introduction par l'homme. *Rattus rattus* et *R. norvegicus* sont présentes en Afrique, et constituent des réservoirs parfois tristement célèbres de nombreux agents pathogènes (cf. Gratz, 1994, 1997 ; cf. plus loin). Seule la présence de *Rattus rattus* a pu être démontrée au Niger, ce qui n'exclut en rien celle de *R. norvegicus* qui reste à étudier.

A l'instar de la souris domestique, le rat noir, d'origine européenne et introduit en Afrique par le biais des activités humaines, pourrait être strictement commensal, comme c'est le cas au Sénégal (Duplantier et al., 1997). Au Niger, *R. rattus* est présent en zones soudanienne (6b, 46a) et sahélo-soudanienne (38a).

Rattus rattus apparaît comme un ravageur de cultures important, qui s'attaque probablement volontiers aux réserves alimentaires stockés dans les concessions ou les greniers. Mais il représente surtout un danger particulièrement important en terme de santé publique et vétérinaire. Il est un des réservoirs les plus tristement

célèbres de la peste, mais aussi de nombreuses pathologies sévissants au Niger (cf. plus loin). La littérature à ce sujet est très vaste (cf. revue dans Gratz, 1994). A ce titre, une politique efficace de lutte contre le rat noir est indispensable et urgente avant que ses densités ne deviennent alarmantes. Il est probable que cette espèce commensale profite également des transports par voie fluviale ou routière pour étendre son aire de répartition et ainsi coloniser d'autres régions anthropisées du Niger.

Nous avons pu caryotyper trois animaux capturés à Niamey et à près de Gaya (38a, 46a), et nos résultats sont parfaitement en accord avec ceux disponibles dans la littérature ($2n=38$; $NFa=58$; chromosomes sexuels acrocentriques) (Capanna & Civitelli, 1971).

1.2.6 Le genre *Myomys*, *Myomys daltoni*

Le genre *Myomys* a longtemps été confondu avec les genres *Mastomys* et *Praomys*, et plusieurs espèces au sein de cette division ne sont toujours pas rattachés à l'un ou l'autre de ces genres de façon consensuelle (cf. Musser & Carleton, 1993). Il n'existe pas ou peu de mentions concernant les *Myomys* ravageurs de culture. Et il semblent très peu impliqués dans les pathologies humaines ou animales. Ceci peut s'expliquer par le faible nombre d'études réalisées dans ce domaine, mais aussi par une confusion avec les *Mastomys*. Néanmoins, ils ne sont pas considérés comme des rongeurs nuisibles importants.

Cinq spécimens de *Myomys* au ventre de couleur blanc pur ont été piégés en zone sahélo-soudanienne (Darayna, 13°34'N 2°00'E , 33a), sur des rochers et dans une jachère. Aucune analyse chromosomique n'a pu être réalisée, mais les distributions géographiques spécifiques au sein de ce genre (cf. Musser & Carleton, 1993), et les caractères morphologiques (cf. Rosevear, 1969) des animaux capturés au Niger suggèrent largement qu'il s'agit de *M. daltoni*.

Les données sont trop pauvres pour conclure quant aux nuisances potentielles de cette espèce. Notons simplement qu'elle est probablement présente du sudan au sahel (e.g., Duplantier et al., 1997) et qu'elle peut être commensale et ainsi coloniser des zones désertiques ou semi-désertiques (e.g., Kidal, Mali, Dobigny et al., 2001a, 2001b).

1.3 Sous-famille des Gerbillinae

Les Gerbillinae constitue une sous-famille non négligeable des Murinae en terme d'espèces, puisque Musser & Carleton (1993) en reconnaissent 110, soit 8.3 % des Muridae, réparties en 14 genres. Caractéristiques des milieux arides et semi-arides (jusque la savane arborée pour certaines espèces de *Tatera*) d'Afrique, du Moyen-Orient et d'Asie, ils se sont adaptés aux dures conditions du désert. C'est la raison pour laquelle le peuplement de Gerbillinae est important au Niger, et devient nettement prédominant, (la gerboise *Jaculus jaculus* mise à part) au fur et à mesure que l'on remonte vers les biotopes sableux et particulièrement xériques du nord du pays.

1.3.1 Le genre *Desmodilliscus*, *Desmodilliscus braueri*

Les *Desmodilliscus* se caractérise entre autres par leur petite taille, une queue plus courte que le corps, et surtout l'absence de molaire M3 sur la mâchoire inférieure, cas unique chez les Muridae (cf. Tong, 1986). Une unique espèce, *D. braueri*, est reconnue pour le genre, espèce qui se répartit à travers tout le Sahel ouest-africain (Heim de Balsac, 1967 ; Hutterer & Dieterlen, 1986). Mais ce genre n'a fait l'objet que de très peu d'études écologiques (Poulet, 1984), *a fortiori* dans les domaines des attaques sur les cultures ou de la santé publique (cf. Sicard et al., 1995).

Pourtant, *D. braueri* a été observé régulièrement, parfois en abondance, notamment dans les zones sahéliennes (e.g. région de Filingué). Les captures, le plus souvent réalisées à la main, ont permis de confirmer la très large répartition, y compris nigérienne, de cette espèce déjà signalée dans la littérature (Heim de Balsac, 1967 ; Poché, 1976 ; revue dans Hutterer & Dieterlen, 1986), puisque les animaux provenaient d'au moins 6 localités : 5 sont typiquement sahéliennes ou sahélo-soudanienne (6c, 14, 23, 36, 55c) alors que la dernière se situe dans les « Terres Rouges Salées », au nord-est d'In'Gall (30a). De plus, des spécimens de massifs plus septentrionaux comme l'Air (Heim de Balsac, 1967), l'Adrar des Iforas, Mali (Dobigny et al., 2001a) ou le nord-est du Soudan (Dieterlen & Nikolaus, cités par Hutterer & Dieterlen, 1986) ont déjà été signalés.

Cette espèce a souvent été trouvée dans ou à proximité des cultures, et il est probable qu'elle se nourrisse éventuellement d'espèces cultivées (mil). Mais à l'instar de *M. nannomys haussa* (cf. plus haut), elle ne doit pas avoir d'impact important sur les récoltes compte tenu de sa très petite taille.

Les préparations chromosomiques ($n=4$) sont d'une qualité trop médiocre pour que le caryotype soit décrit avec certitude. Il semblerait cependant que le nombre diploïde soit de 76 (NFa indéterminé, mais atteignant probablement 104), un animal présentant 77 chromosomes (résultats ambigus), ce qui laisse supposer que cette espèce présente un polymorphisme chromosomique jamais décrit auparavant. En effet, les seuls caryotypes disponibles dans la littérature sont ceux de 2 animaux du Sénégal à $2n=78$, NFa=104 (Granjon et al., 1992). Des études complémentaires seraient intéressantes pour confirmer ce résultat, et conclure quant à une éventuelle signification géographique de ces variations.

1.3.2 Le genre *Gerbillus*

Le genre *Gerbillus* est le plus riche de la sous-famille, avec 61 espèces (Musser & Carleton, 1993 ; *Gerbillus rupicola* nov. sp., Granjon et al., sous presse), soit 55 % des espèces de Gerbillinae. Malgré sa très large répartition et sa présence dans les zones cultivées de nombreux pays en voie de développement, la nuisibilité, pourtant évidente, des gerbilles a été très peu étudiée. Elles sont pourtant connues pour être au moins des réservoirs importants de la peste au Moyen-Orient et de la leishmaniose cutanée en Egypte (Morsy et al., 1995 ; cf. Gratz, 1994). Au contraire, leur systématique reste très confuse (revue dans Lay et al., 1983), malgré l'apport évident de la cytotaxonomie à sa révision (e.g., Lay et al., 1975 ; Lay, 1983 ; Granjon et al., 1999). Nous avons pu répertorier 8 espèces différentes de *Gerbillus* au Niger.

- *Gerbillus campestris*

Cette espèce rupicole a été trouvée dans l'Aïr dans des milieux rocheux, parfois anthropisés (8, 27a). Cependant, compte tenu de la configuration des lieux (village très dispersé), il serait excessif de parler de commensalisme, d'autant que les autres spécimens ont été collectés en milieu non anthropisés. Les résultats cytogénétiques ($n=3$) sont tous en accord avec la littérature ($2n=56$; NFa=68 ; X et Y submétacentriques ; Matthey, 1953 ; Jordan et al., 1964 ; Wassif et al., 1969 ; Lay et al., 1975 ; Dobigny et al., 2001b).

Nos échantillons sont trop faibles pour être certain que *G. campestris* ne s'attaque pas aux jardins maraîchers entretenus à proximité des éboulis granitiques où elle s'installe, par exemple dans l'Aïr. Mais il semble qu'au Niger, cette espèce ne soit pas nuisible aux cultures, malgré quelques mentions antérieures (e.g., Maroc, Zaim & Gautier, 1988). Un meilleur échantillonnage serait prudent dans d'autres jardins cultivés près d'habitats favorables à *G. campestris* (région de l'Aïr, oasis du Ténéré, du Kowar et certains sites du Djado), pour confirmer cette hypothèse.

- *Gerbillus gerbillus*

Plusieurs spécimens ont été trouvés dans le Ténéré, les massifs de l'Aïr et du Djado (1, 4, 17, 27b). Leurs caryotypes ($n=5$; $2n=42/43$; NFa=72 et 74), caractérisés entre autres par la présence de chromosomes sexuels trivalents X (grand submétacentrique), Y1 (métacentrique) et Y2 (submétacentrique) chez les mâles suite à une translocation* autosome-gonosome* (cf. Wahrman et al., 1988), sont en accord avec ceux disponibles dans la littérature (Algérie, Matthey, 1954a ; Tunisie, Jordan et al., 1974 ; Maroc, Lay et al., 1975 ; Israël et Egypte, cf. Wahrman et al., 1988 ; Mauritanie, Granjon et al., 1997).

Le faible nombre de capture de ces animaux, notamment dans l'Aïr où l'effort de piégeage a été important, peut s'expliquer de deux façons. La première pourrait être une efficacité médiocre des appâts utilisés. La seconde, qui nous semble plus raisonnable compte tenu des autres rendements de piégeage, correspondrait à des densités réellement très faibles dans les régions prospectées (massif de l'Aïr notamment). Cette dernière hypothèse est confortée par l'absence de *G. gerbillus* dans le dernier recensement de rongeurs de l'Adrar des Iforas, Mali (Dobigny et al., 2001a, 2001b) alors qu'elle avait été décrite de cette région par Ag Sidiyène & Tranier (1990). Au contraire, Granjon et al. (1997) ont trouvé des densités importantes de *G. gerbillus* en Mauritanie dans les zones sableuses, tandis que ses densités diminuent dans les zones plus indurées ou sablo-argileuses.

Toujours est-il que *G. gerbillus* n'apparaît pas comme une espèce nuisible au Niger où elle a toujours été collectées dans des zones de sable assez vif très peu ou non anthropisées.

- *Gerbillus henleyi*

Cette espèce de taille moyenne est un des exemples où la cytotaxonomie ne s'avère efficace qu'à l'aide de données de banding, son caryotype étant très proche de celui de *G. nanus*. Dans ce cas particulier, nous avons donc également fait appel à quelques critères morphologiques permettant de distinguer ces deux espèces (Pied postérieur < 20 mm, griffe incluse ; Longueur totale du crâne < 25 mm ; Largeur de la M1 supérieure de 1 mm environ ; Longueur de la rangée molaire autour de 3 mm ; Bulle tympanique moins développée postérieurement que l'os occipital ; morphologie de la M1 supérieure) (Petter, 1961 ; Harrison, 1981 ; Maddalena et al., 1988). En suivant ces critères, nous avons pu identifier *G. henleyi* dans quelques sites sahéliens (21, 45a, 50b). Cette distribution est peu surprenante, *G. henleyi* apparaissant comme une espèce assez mal connue mais typiquement péri-désertique d'Afrique et du Moyen-Orient (cf. Musser & Carleton, 1993). Son caryotype, en accord avec les données déjà disponibles (Maddalena et al., 1988 ; Granjon et al., 1992 ; Volobouev et al., 1995), se caractérise par $2n=52$ chromosomes, $NFa=59$ to 62, les chromosomes X et Y étant respectivement méta- et acrocentrique ($n=4$).

Elle a été trouvée dans des zones cultivées (45a) ou pas (21, 50b). Elle s'attrape surtout à la main ou à l'aide de pièges enterrés, ce qui explique peut-être que nous ne l'ayons pas trouvée ailleurs. Il est fort probable qu'elle soit présente sur une vaste zone sahélienne, et notamment plus à l'est sur le territoire nigérien puisqu'elle est également décrite du Tchad (Tranier & Julien-Laferrière, 1990). Les données précises sont quasiment inexistantes, mais il est probable que cette espèce se nourrisse au moins occasionnellement de graines, donc de mil, et autres cultures céréalières.

- *Gerbillus nancillus*

Cette espèce est la plus petite espèce décrite au sein du genre (cf. tableau 2). Sur la base de caractères crâniens, Tranier & Julien-Laferrière (1990) ont pu faire le lien entre son type* (Darfur, Soudan ; cf. Musser & Carleton, 1993) et les spécimens collectés à Toukounous (55c). Nous avons ainsi pu piéger des animaux dans cette même localité, ainsi qu'à Bani-Bangou, Kollo et Soumat (33a, 43) pour les caryotyper afin de préciser le caryotype de *G. nancillus* qui n'a jamais été publié auparavant (Volobouev et al., en prép.). Ce dernier se caractérise par un nombre diploïde de 56, et d'un NFa de 108, dû à la présence de petits bras hétérochromatiques sur tous les chromosomes (Volobouev, comm. pers.) visibles même en coloration standard. Les chromosomes sexuels sont submétacentriques, le X étant le plus grand du caryotype.

Compte tenu de la petite taille de *G. nancillus*, elle ne déclenche que très rarement les pièges grillagés utilisés ; c'est la raison pour laquelle il convient de la piéger à la main ou à l'aide de seaux enterrés. Il est difficile d'évaluer son impact sur les cultures. Elle a été trouvée plusieurs fois dans des champs de mil et des friches, parfois en très grand nombre, mais ses dimensions ne semblent pas en faire un ravageur particulièrement virulent, d'autant qu'elle a été systématiquement piégée avec d'autres espèces de *Gerbillus* de plus grande taille (e.g., *G. nigeriae*), au régime alimentaire sans doute comparable, et sans doute très compétitives. Cependant, il conviendrait de réunir quelques données plus précises pour en être certain.

- *Gerbillus nanus*

Comme précisé précédemment, *G. nanus* se distingue de *G. henleyi* principalement par quelques caractères morphologiques (Pied postérieur > 20 mm, griffe incluse ; Longueur totale du crâne > 25 mm ; Largeur de la M1 supérieure d'environ 1.5 mm ; Longueur de la rangée molaire autour de 4 mm ; Bulle tympanique plus développée postérieurement que l'os occipital ; morphologie de la M1 supérieure) (Petter, 1961 ; Harrison, 1981 ; Maddalena et al., 1988). Plusieurs spécimens ont été capturés dans diverses localités sahéliennes assez sèches (13a), dont certaines de la région du Lac Tchad (12d, 37b, 37c), à Bilma (11), et dans des zones sableuses de l'Aïr (3a, 29, 40a, 40c). Sa présence entre ses deux zones ne fait aucun doute. Son caryotype présente 52 chromosomes et un NFa variant de 58 à 59 pour les 17 spécimens analysés. Le chromosome X est un grand submétacentrique, alors que le Y est acrocentrique. Ces résultats sont en accord avec ceux publiés précédemment pour l'Asie Mineure, le Moyen-Orient, le Maghreb, le nord du Mali et la Mauritanie (Matthey, 1954b ; Wassif et al., 1969 ; Jordan et al., 1974 ; Lay et al., 1975 ; Lay & Nadler, 1975 ; Qumsiyeh, 1986 ; Volobouev et al., 1995 ; Granjon et al., 1997 ; Dobigny et al., 2001b). Notons que si la présence de *G. nanus* est peu surprenante au Niger, le Lac Tchad constitue à notre connaissance le point le plus méridional de son aire de répartition.

Si *G. nanus* a parfois été trouvée dans des zones peu ou non anthropisées, elle a surtout été capturée dans des cultures assez diversifiées, tels que des champs de mil et de niébé, des jardins maraîchers ou dattiers et à l'intérieur des habitations lorsque le milieu est contraignant. Elle semblait même assez abondante dans toutes ses localités. Il existe peu de données quant aux densités (Mauritanie, Granjon et al., 1997) et aux éventuelles pullulations de *G. nanus*. Mais de façon évidente, elle s'attaque aux cultures céréalières et maraîchères lorsqu'elle se trouve en zone anthropisée. Il est impossible pour le moment d'avoir une idée quantitative de son impact, mais les témoignages (e.g., agriculteurs des jardins de Ourou, Aïr) confirment ses attaques, même si les différentes espèces de gerbilles sont souvent confondues par les paysans (présence de *G. pyramidum* dans les mêmes jardins). Il s'agit incontestablement d'un nuisible aux cultures non négligeable.

- *Gerbillus nigeriae*

Gerbillus nigeriae a fait l'objet d'une cartographie précise pour deux raisons : la première parce qu'elle présente des variations chromosomiques étonnantes, la seconde parce qu'elle est omniprésente dans toutes les surfaces sableuses des zones soudaniennes et sahéliennes où l'on cultive le mil et le niébé au Niger.

D'un point de vue chromosomique, *G. nigeriae* est connue pour être l'espèce de Mammifère présentant le plus fort polymorphisme (Tranier, 1975 ; Volobouev et al., 1988b ; Volobouev et al., 1995), polymorphisme dû à de multiples translocations robertsoniennes et des variations particulièrement complexes d'hétérochromatine (Volobouev et al., 1988b, 1995) qui peut représenter jusqu'à 50 % de la longueur caryotypique totale (Volobouev et al., 1995). Son nombre diploïde varie de 62 à 74 (Tranier, 1975a ; Volobouev et al., 1988b, 1995), et nous avons pu étendre cette gamme jusque 60. Son nombre fondamental autosomal varie de 120 à 144, conséquence de la présence sur toutes les paires d'autosomes de petits bras hétérochromatiques lorsque les chromosomes ne sont pas transloqués (Viegas-Péquignot et al., 1984 ; Volobouev et al., 1988b). Le chromosome X est un grand acrocentrique, tandis que le Y est un métacentrique (Tranier, 1975 ; Ratomponirina et al., 1986).

Les résultats obtenus pour le Niger sont parfaitement en accord avec ces données, mais nous avons en revanche pu observer une répartition géographique très étonnante des variants chromosomiques (caractérisés par les nombres $2n$ et NFa). Notons qu'il n'est pas possible ici de parler de variants chromosomiques puisque la coloration standard ne permet pas de déterminer les homologues* ; autrement dit à un même variant caryotypique peut correspondre deux variants chromosomiques distincts, i.e., présentant des translocations différentes. En revanche, nous avons pu noter une séparation géographique partielle de deux « pools » de variants caryotypiques ($n=112$), à savoir un pool d'individus possédant entre 60 et 64 chromosomes (11 localités : 13a, 14, 15, 18a, 24, 25, 28, 39b, 41, 42, 49), et un second entre 70 et 74 (12 localités : 2, 3, 5b, 6c, 7, 10b, 19, 23, 33a, 33c, 46c, 50b, 55a, 55b, 55c). Seuls 4 localités ont présentés des valeurs intermédiaires ($2n=66, 67, 68$ et 69 ?) seules (44a, 50a ; $n=1$ pour chaque) au milieu d'individus à bas (12c, 12d, 36) ou haut (44b, 50c) nombre diploïde. De plus, un site (45a) présentait des individus des deux pools, sans valeur intermédiaire. Par ailleurs, à une exception près (41), ces deux pools se caractérisent également par des aires de répartition apparemment disjointes, le long d'un axe est-ouest. Nous n'avons pas pu définir de véritable « zone hybride », si il en existe une, mais la limite géographique de nos deux pools semble se situer au moins pour partie dans le trapèze Tahoua - Keïta - Dogon Douchi - Guidam Roumji.

Bien évidemment, ce profil de répartition pose un problème systématique important, puisque l'homogénéité des populations d'un point de vue chromosomique (e.g., Kollo, $n=13$ animaux tous à haut nombre ; Gouré, $n=8$ animaux tous à bas nombre) laisse à penser que les deux « pools » pourraient être en cours de divergence, c'est à dire, à terme constituer deux espèces distinctes. Les différences sont telles que les variants caryotypiques les plus proches (e.g. 64 et 70) diffèrent par au moins 6 translocations robertsoniennes, ce qui constitue une barrière post-zygotique* indubitablement forte, voire infranchissable. Chez la souris, des divergences de 7 à 9 fusions suffisent à réduire la fertilité des hybrides de 50 à 77 %, ce qui est énorme d'un point de sélectif (cf. Winking, 1986 ; cf. Britton-Davidian et al., 1989). Cependant, des expériences de reproduction réalisée en élevage ont permis d'obtenir 3 portées issues de 3 couples « haut nombre x bas nombre ». La viabilité des « hybrides » est donc démontrée, mais leur fertilité reste inconnue (Nomao, travaux en cours). Ce résultat, et l'existence d'intermédiaires dans la nature, suggèrent au moins un isolement incomplet. Ceci étant, des analyses complémentaires (i.e., chromosomiques, génétiques, morphométriques et de reproduction) devraient s'avérer très riches d'enseignement, et pouvoir répondre à la question de la systématique précise de *G. nigeriae* qui constitue semble-t-il un modèle particulièrement intéressant pour la compréhension des mécanismes de spéciation* chromosomique.

D'un point de vue des nuisances, *G. nigeriae* a été capturée dans des jachères ou à l'intérieur de village, mais surtout dans des champs de mil. Nos propres observations (Gautun, Nomao, comm. pers.) et celles des agriculteurs confirment toutes les attaques de cette espèce (qui peut cependant être confondue avec *G. pyramidum* ou *G. tarabuli* dans les quelques sites où elles coexistent) sur les céréales au moment du semis (aux environs de juin / juillet, selon les pluies), ainsi que sur les graines stockés dans les greniers. Il est même possible qu'elle puisse être nuisible au point d'éliminer la quasi-totalité des graines semées, obligeant ainsi des semis successifs (e.g., 7 semis successifs à Maine Soroa, Garba, comm. pers.). Par ailleurs, le suivi mensuel de la dynamique d'une population réalisé à Kollo depuis novembre 1996 montre clairement que *G. nigeriae* peut présenter des densités très fortes (jusqu'à 123 individus par hectare, février 2000 ; Nomao, comm. pers.), la rendant d'autant plus dangereuse pour les cultures céréalières. Elle est incontestablement l'espèce la plus nuisible aux cultures céréalières au Niger.

- *Gerbillus pyramidum*

A l'âge adulte, *G. pyramidum* est la plus grosse de toutes les espèces de *Gerbillus* trouvées au Niger (cf. tab. 2). Les jeunes spécimens peuvent cependant être confondus avec *G. nigeriae* et *G. tarabuli* (Granjon et al., 1997, 1999). C'est la raison pour laquelle une détermination cytotaxonomique est toujours moins ambiguë dans son cas. Tous les animaux capturés au Niger avaient $2n=38$ chromosomes tous métacentriques (NFa=72), les chromosomes sexuels étant submétacentriques, en accord avec la littérature ($n=16$) (revue dans Granjon et al., 1999). Seul un spécimen de l'Aïr possédait une petite paire d'autosomes submétacentriques, suggérant une inversion péricentrique (données non fournies).

Les localités de capture des animaux caryotypés se concentrent dans l'Aïr, les « Terres Rouges Salées », à Termit, une oasis saharienne du Ténéré (20a, 27b, 29, 30c, 40a, 48a, 48b, 51a, 51b), et jusqu'au bord du Lac Tchad (Bol, Tchad, nord du Lac Tchad, Dobigny et al., en prép.). Par conséquent, il est probable que son aire de répartition soit très vaste et qu'elle occupe une vaste aire de répartition sahélo-saharienne allant au moins de la Mauritanie à l'Égypte (revue dans Granjon et al., 1999 ; Dobigny et al., 2001a ; cette étude).

G. pyramidum est généralement présente dans des zones sableuses à très sableuses peu anthropisées. Cependant, sa présence dans un jardin maraîcher de l'Aïr et de Fachi, ainsi que les témoignages des agriculteurs, prouvent que cette grande espèce s'attaque aux cultures. Ce phénomène doit cependant être limité aux zones où elle est en contact avec les activités humaines. Par ailleurs, elle est un réservoir important de la leishmaniose cutanée en Égypte (Morsy et al., 1995), et pourrait mériter quelques investigations dans ce sens au Niger.

- *Gerbillus tarabuli*

Gerbillus tarabuli peut être confondue avec *G. nigeriae* (Granjon et al., 1997) et *G. pyramidum*, notamment lorsque les animaux sont assez jeunes. Son caryotype ($2n=40$; NFa=74 ; X et Y submétacentriques ; $n=19$) est resté parfaitement constant et en accord avec la littérature (revue dans Granjon et al., 1999).

Elle est déjà connue du sud mauritanien, du Sénégal, du nord Mali, et du Maghreb, du Maroc à la Lybie (revue dans Granjon et al., 1999 ; Dobigny et al., 2001b) et sa présence au Niger n'est pas étonnante. Sa limite orientale est en revanche encore inconnue. Nous avons pu recenser *G. tarabuli* près de la frontière algérienne, dans les « Terres Rouges Salées », dans la vallée de la Dilia jusqu'au massif de Termit, au bord du Lac Tchad, à Tasker et Toukounous ainsi que dans la région du lac Tchad (16a, 16b, 30c, 37b, 37c, 47, 48a, 52, 55b). Sa présence dans certaines zones de l'Aïr est probable mais non démontrée. Elle a été piégée dans des zones franchement sableuses, et toujours dans des zones très peu (Lac Tchad, Terres Rouges Salées) ou pas anthropisées (Tiraouène, vallée de la Dilia, Termit). Notons que nous l'avons trouvée à proximité de plusieurs autres espèces de *Gerbillus*, comme *G. nanus* (e.g., région du lac Tchad), *G. nigeriae* (Toukounous) ou *G. pyramidum* (Terres Rouges Salées). A Toukounous, *G. tarabuli* occupait apparemment le sommet des dunes, alors que *G. nigeriae* était piégée au pied de la dune où le sable est moins vif.

A priori, et compte tenu de ses préférences écologiques arénicoles et de sa répartition géographique au Niger, nous ne considérons pas *G. tarabuli* comme une espèce nuisible aux cultures. Mais il est possible, à l'instar des autres espèces de *Gerbillus*, qu'elle prélève ponctuellement les cultures maraîchères et céréalières quand elle en a la possibilité.

1.3.3 Le genre *Meriones*, *Meriones crassus*

Le genre *Meriones* comporte 16 espèces (Musser & Carleton, 1993). Difficiles à distinguer, la cytotaxonomie constitue généralement un bon outil de diagnose pour ce genre (Matthey, 1957) qui est le deuxième chez les Gerbillinae en terme de richesse spécifique. Exploitant des milieux arides à semi-arides, elles ont été le support de nombreuses études de physiologie, notamment en matière d'adaptation aux conditions xériques chez les Mammifères. Elles ont également fait l'objet de travaux dans le cadre de la lutte contre les rongeurs nuisibles aux cultures (e.g., *M. shawi*, Maroc, Zaim & Gautier, 1989). Enfin, les *Meriones* se sont avérés être réservoirs de nombreux virus et parasites responsables de pathologies humaines (cf. Gratz, 1997 ; Delattre et al., 1998). La présence de *Meriones* au Niger n'a été signalée qu'au début du siècle dans les années 20 par Thomas (1925) dans la région des « Terres Rouges Salées ». De nombreuses prospections organisées dans les années 60 et 70 n'ont jamais permis de retrouver ces animaux (e.g., base de données de la Smithsonian Institution, plus de 200 entrées sur le Niger). Par ailleurs, *M. libicus* est signalée dans l'Aïr (voir Giazzi, 1996, p. 523 et 541) mais nous n'avons pas pu en confirmer la présence.

En revanche, 5 spécimens ont été capturés dans les grandes plaines des « Terres rouges Salées », au niveau de « poches » argilo-sableuses et gravillonnaires, non couvertes de graminées, à proximité de sols argileux abritant des *Mastomys* sp. dans des fentes de retrait (cf. plus haut) (30a, 30b). Leurs terriers se caractérisent par des ouvertures régulières (forme ronde) et assez larges (une dizaine de centimètres), mais peu nombreuses. Les rendements de piégeage et l'observation des terriers semblent indiquer des densités assez faibles, en tous cas sur les sites prospectés et à cette époque de l'année (novembre). Par contre, la mise en élevage de 2 couples a permis d'obtenir aisément plusieurs portées successives, espacées d'une durée de 30 jours ; donc le temps de gestation est inférieur ou égal à un mois. Ces premiers résultats semblent montrer que cette espèce de *Meriones* possède un fort potentiel reproducteur, et donc pullulatoire si les conditions s'avéraient favorables, comme cela a déjà été observé chez *M. shawi* au Maroc (Giban, 1977, cité par Delattre et al., 1998 ; Zaim & Gautier, 1996).

Le caryotype de trois spécimens ont été obtenus mais sont de qualité médiocre. Ils semblent se caractériser par $2n=59$ et 60 , $NFa=70$. Les chromosomes X et Y sont respectivement métacentriques et submetacentriques. La morphologie des chromosomes apparaît proche de *M. crassus*, dont le caryotype a été décrit du Maghreb et du Moyen-Orient (Zahavi & Wahrman, 1957 ; Benazzou et al., 1982 ; Viegas-Péquignot et al., 1982 ; Wahrman et al., 1988 ; Qumsiyeh, 1989). Sa présence au Niger apparaît logique compte tenu de sa présence dans le massif du Hoggar, Algérie (Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991, p. 236). Nos résultats cytogénétiques sont partiellement en accord avec les données déjà disponibles (e.g., Benazzou et al., 1982 ; Wahrman et al., 1988 ; Qumsiyeh, 1989), mais pourraient suggérer un polymorphisme de type roberstonien jamais observé auparavant. Des analyses de banding (en cours, M.N.H.N., Paris) permettront de trancher quant à la « distance cytogénétique » qui sépare les *Meriones* de l'Aïr des *M. crassus* de la littérature. Notons par ailleurs la petite taille qui caractérise les spécimens nigériens par rapport à ceux décrits par exemple par Petter (1961). Des analyses complémentaires seraient intéressantes dans le but d'étudier un éventuel « endémisme » tant morphométrique que chromosomique.

Les *Meriones* en général, et *M. crassus* en particulier, jouent un rôle important dans les cycles de plusieurs pathogènes à l'homme (*Toxoplasma gondii*, *Leishmania* spp., *Borrelia* spp. ; Al-Karmi & Behbehani, 1980 ; El-bahrawy et al., 1994 ; cf. Gratz, 1997 ; cf. plus loin) et dans les attaques sur les cultures (cf. Wood, 1994, p. 55 et 56). Au Niger, ses populations semblent peu denses et très localisées, qui plus est dans des zones très peu anthropisées. Elle n'apparaît donc pas comme le fléau qu'elle peut constituer ailleurs, comme au Maghreb ou au Moyen-Orient. Cependant, il conviendrait de préciser la répartition exacte de cette espèce, et de suivre rigoureusement l'évolution de ses effectifs, tant le potentiel de nuisances des animaux appartenant à ce genre est élevé.

1.3.4 Le genre *Tatera*

Les *Tatera* se distinguent des *Taterillus* par une taille globalement plus importante et des fentes palatines antérieures nettement plus réduites (inférieures à 3mm), voire ponctiformes (Rosevear, 1969). Malheureusement, aucune différence morphologique externe permettant une diagnose intragénérique convaincante des *Tatera* ouest-africains n'a été mise en évidence. Pourtant, ces rongeurs des milieux semi-arides à forestiers (Musser & Carleton, 1993) sont des réservoirs potentiels de la peste, de la leishmaniose et de fièvres hémorragiques (e.g., *Tatera brantsii*, réservoir de la peste en RSA, Shepherd et Leman, 1983 ; T.

kempi, réservoir de virus, cf. tableau 3 ; *T. kempi* et *robusta*, réservoirs de la leishmaniose cutanée au Kenya ; cf. Gratz, 1997 ; Delattre et al., 1998 ; cf. plus loin). Ce genre mériterait incontestablement une profonde révision taxonomique, révision pour laquelle la cytotaxonomie devrait pouvoir servir de base principale (e.g., Matthey, 1969 ; Matthey & Petter, 1970 ; cf. Bates, 1988 ; Granjon, en prép.). Cette nécessité est par exemple illustrée par *T. kempi*, souvent cité comme réservoir de virus (cf. Gratz, 1997 ; cf. tableau 3), mais dont le statut systématique est très incertain.

Les *Tatera* peuvent être commensaux et, certaines espèces peuvent présenter des densités effrayantes (e.g., *T. indica*, 175 à 460 ind. / ha dans certaines villes d'Inde ; Prakash et al., 1975, cités par Nowak, 1991). Ils sont également connus pour être des ravageurs des cultures (cf. Wood, 1994, p. 55, 57 et 63 ; cf. Nowak, 1991), notamment en Inde, mais aussi en Afrique australe. Les données pour l'Afrique de l'ouest font cruellement défaut. Mais il est évident que ce groupe, dont nous avons trouvé deux espèces au Niger, est probablement nuisible voire très nuisible.

- *Tatera gambiana*

Un unique *Tatera* femelle de grande taille (tab. 2) a été capturé à l'intérieur d'une concession de Koji Mairi (32a), à proximité immédiate des cuvettes oasiennes où se pratique le maraîchage et l'entretien de dattiers. Son caryotype se caractérise par $2n=52$ chromosomes, et un Nfa de 64, le chromosome X étant un grand sumétacentrique. Ce caryotype a déjà été signalé au Sénégal et rapporté à *T. valida* par Matthey (1969). Cependant, en nous référant à des travaux plus récents (Tranier, 1974, cité par Bates, 1988), nous rapportons cette forme à *T. gambiana*.

T. gambiana semble présent à de faibles niveaux de densité (e.g., résultats de piégeage, témoignages des habitants de Koji Mairi). Par voie de conséquence, et à condition qu'aucun phénomène de pullulation ne soit observé, il semblerait qu'il ne constitue pas une priorité absolue dans la lutte contre les rongeurs nuisibles aux cultures. Rappelons cependant que le rôle des *Tatera* comme réservoir de peste ou autres pathologies humaines a déjà été signalé, et qu'il conviendrait de ne pas négliger *T. gambiana* qui n'a jamais été étudiée à ce sujet, alors qu'elle est ici trouvée commensale.

- *Tatera* sp.

Deux spécimens ont été collectés dans la région du Lac Tchad, l'un à l'intérieur d'un jardin maraîcher à N'guigmi, l'autre dans un champ de mil à Bosso (12d, 37a). Comme les *Arvicanthis niloticus*, dans les jardins, il semble trouver refuge dans les haies d'épineux destinées à clôturer l'exploitation. Les témoignages des agriculteurs confirment les attaques sur les légumes et les tubercules.

Le caryotype de deux femelles de *Tatera* capturées dans la région du Lac Tchad a pu être réalisé : le nombre diploïde est de $2n=36$, tous les chromosomes étant métacentriques (Nfa=68) (donc X compris, mais indiscernables des autosomes). Nous avons retrouvé cette forme chromosomique sur les rives tchadiennes du Lac Tchad (Dobigny et al., en prép.). Ce caryotype a déjà été décrit du Kenya (Qumsiyeh et al., 1987), sans proposition systématique. Des comparaisons morphologiques avec les types déposés dans les collections muséales, et un échantillonnage plus large permettront sans doute de faire des propositions taxonomiques rigoureuses pour cette espèce incontestablement valide (e.g., *T. welmani* décrit de Maiduguri, Nigeria, à environ 200 kms au sud de Bosso et N'guigmi, cf. Happold, 1987, pas de données chromosomiques disponibles).

Sur la base de nos résultats de piégeage en général (4 *Tatera* sur plus de 620 animaux capturés), les densités de ces animaux apparaissent très basses, même si aucune conclusion définitive ne doit être tirée, des phénomènes de pullulation étant toujours possible pendant certaines périodes favorables. En revanche, la proximité immédiate des hommes et de leurs cultures en fait un nuisible potentiel, notamment en terme de santé humaine et vétérinaire, sur lequel il sera nécessaire, une fois encore, d'accumuler des informations.

1.3.5 Le genre *Taterillus*

Ce genre constitue un excellent exemple de complexe d'espèces jumelles. Les espèces d'Afrique de l'ouest sont parfaitement cryptiques (Dobigny & Denys., soumis ; Dobigny et al. en prép.), et ne sont discernables que sur la base de leur caryotype (Matthey, 1969 ; Matthey & Petter, 1970 ; Matthey & Jotterand, 1972 ; Robbins, 1974 ; Gautun et al., 1985 ; Sicard et al., 1988 ; revue dans Volobouev & Granjon, 1996 ; Dobigny et al., en

prép.) ou de profils sérologiques (Hubert & Baron, 1973 ; Baron et al., 1974). Rappelons que les espèces d'Afrique de l'Ouest se caractérisent par une double fusion autosome-gonosome, que ne présentent pas les espèces d'Afrique centrale et orientale (revue dans Volobouev et al., 1996). Cette particularité chromosomique confère aux mâles des trivalents sexuels X Y1 Y2.

Des suivis de populations de *T. pygargus* et *T. gracilis* ont été réalisés au Sénégal pendant plusieurs années (Hubert, 1982 ; Poulet, 1982) et ont montré que ces rongeurs pouvaient présenter des phases de pullulation. Leur impact sur les cultures est moins connu, mais semble important. En revanche, le genre *Taterillus* est par exemple réservoir de la leishmaniose en Afrique de l'est (Githure et al., 1986). Alors que *Leishmania* spp. n'a jamais été trouvé chez les espèces du Sénégal (Dédet et al., 1981 ; Bâ, comm. pers.) pourtant quasiment identiques morphologiquement. Ceci montre à quel point la détermination au niveau spécifique doit être rigoureuse, i.e., nécessairement s'appuyait sur des données cytotaxonomiques.

- *Taterillus gracilis*

Cette espèce à large répartition géographique (Musser & Carleton, 1993) exploite parfois des milieux typiquement sahéliens, mais semble mieux implantées dans les milieux sahélo-soudaniens à soudaniens (cf. Duplantier et al., 1997 ; cette étude). Nous avons pu capturer et caryotyper *T. gracilis* (n=17) sur 6 sites différents (6d, 23, 33a, 35b, 38b, 54a). Les résultats sont en accord avec les données de la littérature (2n=36/37, NFa=42 à 44, X et Y2 submétacentriques, Y1 métacentrique ; Matthey, 1969 ; Matthey & Petter, 1970 ; Matthey & Jotterand, 1972 ; revue dans Volobouev & Granjon, 1996). Nous avons pu également retrouver un polymorphisme de type robertsonien déjà signalé (Burkina-Faso, Matthey & Jotterand, 1972 ; Tranier, Ibadan, Nigéria, comm. pers.), faisant varier le nombre diploïde de 36/37 (n=2) à 38/39 (n=12), des animaux hétérozygotes ayant été observés (n=3). Il s'agit d'une translocation robertsonienne affectant les paires 2 et 15 des animaux à 38/39 chromosomes (homologues à la première paire chez les animaux à 36/37) (résultats de banding ; Dobigny et al., en prép.). La variation du NFa provient probablement d'une inversion péricentrique de la dernière paire, mais la morphologie quasiment ponctiforme de cette paire en rend l'étude précise délicate.

Il existe peu de données sur l'impact de *T. gracilis* sur les cultures ou des problèmes de santé publique, et nos échantillons apportent peu d'information à ce sujet. Elle ne semble pas présenter de fortes densités là où nous avons pu la localiser, et ne semble pas non plus être une des priorités des agriculteurs. Il est cependant évident que cette espèce se trouve parfois dans les cultures (e.g., Gaya, Tondibia) et dans ou en périphérie des habitations humaines (e.g., Babangata, Université de Niamey), et qu'elle sera à inclure dans la liste des taxons à étudier, notamment dans le cadre d'un programme de protection des cultures et de santé publique. Notons cependant que *T. gracilis* pourrait être réservoir de *Borrelia* spp. (Trape et al., 1996) et que le virus Gabek Forest a été détectée chez quelques spécimens au Sénégal (Bâ, comm. pers.).

- *Taterillus petteri*

T. petteri a été piégé et caryotypé (2n=18/19, NFa=25 à 29, X et Y1 submétacentriques, Y2 métacentrique, n=4 ; Tranier, 1974 ; Sicard et al., 1988) au Niger, en périphérie de Niamey (rive droite uniquement). Elle est également connue du nord du Burkina-Faso (Gautun et al., 1985) et du Mali (Granjon, Sicard, comm. pers.). Mais le nombre de captures est très faible (n=9 mentions chromosomiques connues ; cf. Volobouev & Granjon, 1996), et ne permet en aucun cas de faire le moindre bilan quant à la répartition de cette espèce au Niger, ni d'envisager son rôle dans les dégâts infligés aux cultures, ou dans le cycle d'agents pathogènes. On remarquera simplement que, selon certains auteurs, elle ne pourrait se trouver qu'en rive droite du fleuve Niger, dans des zones sahéliennes sableuses (cf. Sicard et al., 1988).

- *Taterillus* sp.

L'importance de l'approche cytotaxonomique est parfaitement illustrée par les *Taterillus*. En effet, quelques spécimens capturés dans les zones sahéliennes assez sèches de l'est et du centre du pays, ainsi que dans la région soudanienne de Gaya, nous ont permis de mettre en évidence 2 caryotypes nouveaux, appartenant indubitablement, compte tenu des divergences avec les caryotypes déjà connus pour ce genre (données de banding, Volobouev, comm. pers.), à une voire deux espèces nouvelles.

Dans le premier cas (12b, 12d, 13a, 32a), il s'agit de 6 individus possédant $2n=24/25$ chromosomes tous métacentriques (NFa=44 ; X submétacentrique). Dans le second (39a, 44a, 44b, 45a, 46), il s'agit de 6 animaux à $2n=22/23$ chromosomes également tous métacentriques (NFa=40 ; X sumétacentrique). Seuls quelques animaux supplémentaires ($n=3$) de cette dernière forme présentent un NFa de 38 ou 39, suggérant ainsi un probable polymorphisme par inversion péricentrique de la dernière paire.

Bien entendu, malgré l'intérêt taxonomique et évolutif évident de ces observations, il nous a été difficile d'évaluer même grossièrement le potentiel de nuisances de ces deux nouvelles formes. Elles ont été piégées dans des habitations (e.g., forme à $2n=24/25$ à Koji Mairi), dans des champs de mil ou à proximité de stocks d'épis (e.g., formes à $2n=22/23$ et $24/25$ à Chétimari, Bosso, Tamaya, Tanout et Tara), et à proximité de jardins sur les berges de la Komadougou où l'activité humaine doit être plus importante en saison des pluies (e.g., forme à $2n=24/25$ à Bosso). Ces animaux doivent donc *a priori* s'attaquer aux cultures. Leurs répartitions (la forme à $22/23$ a également été trouvée au bord du Lac Tchad, côté tchadien ; Dobigny & Granjon, en prép.) et leurs niveaux de population respectifs restent à préciser.

1.4 Sous-famille des Cricetomyinae, genre *Cricetomys*, *Cricetomys gambianus*

Cette sous-famille est particulièrement réduite puisqu'elle ne regroupe que 6 espèces réparties dans 3 genres, *Beamys*, *Cricetomys* et *Saccostomus* (Musser & Carleton, 1993). Les genres *Beamys* et *Saccostomus* sont connus d'Afrique orientale et australe, et n'ont donc pas été recensés au Niger. En revanche, le genre *Cricetomys* est un genre répandu dans toute l'Afrique, exploitant aussi bien les zones sahélo-soudaniennes que les savanes et les forêts claires à pluviales (Gautun et al., 1985 ; cf. Musser & Carleton, 1993). Il contient deux espèces. La première, *C. emini*, habite les forêts pluviales d'Afrique centrale et jusqu'en Ouganda (Musser & Carleton, 1993). Les biotopes du Niger lui sont sans doute trop peu favorables pour qu'elle puisse y être présente. En revanche, la seconde, *C. gambianus*, possède une aire de répartition bien plus vaste, qui couvre toute l'Afrique sub-saharienne, le bloc forestier du bassin du Zaïre mis à part. Compte tenu de sa capacité à évoluer dans des milieux variés, il était prévisible de le recenser au Niger.

Les témoignages récoltés et nos captures ont pu montrer que *C. gambianus* était assez largement répandue au Niger. Sa chair est parfois consommée, et l'animal est assez bien connu des nigériens. Il est présent dans une vaste bande sahélienne (squelettes, captures et témoignages à Niamey, Kollo, Dogondoutchi, Babaganta, Sadoré, Diffa, Koji Mairi, ...). Nous avons caryotypé deux jeunes spécimens provenant de Niamey (38a). Malheureusement, la qualité des lames obtenues est médiocre, et il nous est difficile d'être très précis. Cependant, ces spécimens possèdent $2n=80$ et sans doute 79 chromosomes. Le NFa pourrait être de 82, et les chromosomes X et Y respectivement acrocentriques et submétacentriques. Ces résultats sont plus ou moins confirmés par les rares données existant dans la littérature et concernant des animaux du Sénégal ($2n=80$, NFa=82, X submétacentrique, Y acrocentrique ; Granjon et al., 1992), du Bénin ($2n=82$, NFa=88, X sumétacentrique ; Codjia et al., 1994) et un animal d'origine géographique inconnue ($2n=78$; Matthey, 1953, cité par Granjon et al., 1992). Ces données, bien que très incomplètes, suggèrent que *C. gambianus* présente un polymorphisme important qu'il conviendra de préciser par un échantillonnage plus large.

Ce rongeur de très forte taille (LTC jusque 45 cms ; Poids atteignant 2.8 kgs chez les mâles ; cf. Nowak, 1991 ; cf. tableau 2) est un ravageur de cultures particulièrement nuisible dans le sens où les quantités consommées sont très importantes, et que cet animal semble capable de creuser (il vit dans des terriers), déterrer les tubercules ou les racines, grimper aux arbres (e.g. attaque de palmiers, témoignages des maraîchers des cuvettes de Koji Mairi), etc ... Les dégâts occasionnés par *C. gambianus* dans les jardins des cuvettes de Koji Mairi étaient parfaitement visibles, et les témoignages des agriculteurs alarmants. Nous pensons que dans une région comme celle de Goudoumaria, cette espèce est en limite nord de son aire de répartition (Musser & Carleton, 1993), et qu'elle se maintient notamment grâce aux activités agricoles humaines. D'où son potentiel de nuisances énorme. En effet, ces animaux doivent être très mal adaptés au milieu sableux quasi-désertique (cordons dunaires) environnant les cuvettes oasiennes. Une lutte systématique contre ces spécimens devrait donc permettre l'élimination définitive des jardins maraîchers, aucun « réservoir naturel » (donc aucune recolonisation) n'étant apparemment possible.

Se pose alors la question de l'arrivée de ce taxon dans ce type de zones. Il est possible que les transports humains (route goudronnée, nombreux camions pour la vente du natron, des denrées alimentaires, etc ...) en sont à l'origine, comme cela a déjà été observé à grande échelle pour la souris *Mus musculus*, ou plus localement pour *Mastomys natalensis* dans le sud-est du Sénégal (Duplantier et al., 1997). Cet aspect fondamental de l'expansion de l'aire des rongeurs nuisibles par le biais des déplacements des hommes et des

marchandises sera à suivre de près dans le cadre d'une lutte efficace contre les espèces commensales comme *C. gambianus* notamment. D'autant que les réseaux routiers et les échanges sont appelés à se développer de façon importante dans les décennies à venir (e.g., encouragement du trafic des camions à Koji Mairi, Mr Idrissa Laouali, chef de projet des Cuvettes Oasiennes, comm. pers.). *C. gambianus* est par ailleurs réservoir pour les rickettsioses (notamment au Niger ; Julvez et al., 1997), les borrelioses (Trape et al., 1996), la leptospirose, et certains virus (cf. Gratz, 1994 ; Gratz, 1997 ; cf. plus loin). Il s'agit donc là d'une espèce à fort potentiel de nuisance à surveiller.

2. Famille des Myoxidae, sous-famille des Graphiurinae, genre *Graphiurus*, *Graphiurus cf. parvus*

La famille des Myoxidae (loirs, lérots, ...) comprend 2 sous-familles, 8 genres et 26 espèces. Elle a fait l'objet de nombreuses descriptions spécifiques récentes puisque 10 espèces ont été décrites entre 1982 et 1993 (Wilson & Reeder, 1993). Deux genres sont représentés en Afrique, *Graphiurus* et *Eliomys*, ce dernier n'étant présent qu'au Maghreb (Holden, 1993a). En accord avec cette répartition, nous n'avons pu recenser au Niger que des animaux appartenant au genre *Graphiurus*.

Ce sont des loirs africains répartis sur l'ensemble du continent au sud du Sahara. Seule une espèce, *G. olga*, dont la localité-type se situe dans l'Aïr, est mentionnée pour le Niger (Holden, 1993a). En revanche, et même si la systématique de ce genre apparaît très confuse (cf. Genest-Villard, 1978 ; Schlitter et al., 1985), l'extrapolation des aires de répartition connues suggère la présence de plusieurs espèces de *Graphiurus* au Niger (e.g., *G. murinus* mentionné dans le Parc National du W, Poché 1976). Malheureusement, ces animaux sont difficiles à capturer, même si les témoignages prouvent qu'ils ne sont pas particulièrement rares, dans les arbres (e.g., témoignages de touarègues de l'Aïr) ou dans certaines constructions.

C'est sans doute la raison pour laquelle, nous n'avons pu étudier qu'un unique animal collecté à Kollo, dans un poulailler (33b). Son caryotype est difficile à établir compte tenu de la mauvaise qualité de la préparation. En revanche, il apparaît clairement que cet animal possède $2n=70$ chromosomes. Il n'existe pas, à notre connaissance, de données chromosomiques concernant ce genre. Mais les dimensions de l'animal, sa localisation, et les quelques revues concernant les espèces centre- et ouest africaines de loirs (Genest-Villard, 1978 ; Schlitter et al., 1985) nous poussent à référer cet animal à *G. parvus*. Néanmoins, une étude systématique plus approfondie des *Graphiurus* nigériens (et d'ailleurs) s'avère indispensable.

Les loirs sont connus des personnes interrogées, et semblent fréquemment coexister avec l'homme. Principalement frugivores et granivores, les graphiures construisent leurs nids dans les branches mortes des arbres, mais aussi dans les plafonds des cases ou des greniers (Gautun, comm. pers.), provoquant par là même des dégâts parfois non négligeables. Cependant, même si nous n'avons pu réunir que peu de données sur ce taxon, nos prospections et les témoignages recueillis semblent montrer que les densités de *Graphiurus* sont faibles et son impact sur les récoltes ou sur les stocks apparemment faible. Il ne peut pas être considéré comme un nuisible important au Niger, alors qu'il le devient dans les pays côtiers par exemple (e.g., plantations de cacaoyers, Côte d'Ivoire, Noma, non publié).

3. Famille des Sciuridae, sous-famille des Sciurinae, genre *Xerus*, *Xerus erythropus*

La Famille des Sciuridae représente la deuxième famille la plus importante de l'ordre des Rongeurs, avec 273 espèces (13.5 %) (Wilson & Reeder, 1993). Elle se décompose en deux sous-familles, dont celle des Sciurinae (écureuils, marmottes, ...) qui regroupe 230 espèces (Hoffman et al., 1993). Bien entendu, plusieurs genres sont présents sur le continent africain, mais dans la zone sahélienne de l'ouest du continent, ces derniers sont surtout représentés par les écureuils terrestres. Néanmoins, d'autres espèces, *a priori* peu nuisibles au Niger, ont été signalées, notamment dans les forêts claires des zones les plus arrosées (e.g., *Heliosciurus gambianus*, *Funisciurus anerythrus* mentionnées dans le Parc National du W ; Poché, 1976).

Mais le seul genre que nous ayons pu recenser par nous-mêmes au Niger est le genre *Xerus*. Ce genre comprend 4 espèces, réparties sur l'ensemble du continent, la grande forêt du bassin du Zaïre mise à part.

L'espèce que nous avons retrouvée au Niger est *X. erythropus*. Cet écureuil terrestre est très fréquente au Niger, sur une vaste aire de répartition allant de la zone soudanienne (Parc du W, région de Gaya) aux zones sahélo-sahariennes (observations de plusieurs spécimens dans l'Aïr, dans les environs de Niamey et le long de la vallée du fleuve, dans les régions de Dogondoutchi et de Filingué, et jusqu'aux environs de N'Guigmi et la vallée de la Dilia) . Aucune donnée chromosomique n'existe dans la littérature et l'unique caryotype obtenu (34) se caractérise par $2n=38$ chromosomes et $NFa=70$. Tous les autosomes sont méta- ou submétacentriques,

à l'exception d'une petite paire d'acrocentriques. Les deux chromosomes sexuels sont submétacentriques. Ces résultats confirment le fort conservatisme chromosomique observé au sein de la famille des Sciuridae.

Cet animal est présent dans les zones cultivées même fortement anthropisées. Il lui arrive fréquemment de s'attaquer à l'arachide qu'il déterre, au maïs (cf. Wood, 1994, p. 57), et au riz (Wood, 1994, p. 63), ce qui en fait un animal nuisible pour les cultures, notamment compte tenu de l'importance de l'arachide dans les productions agricoles nigériennes. Il pourrait par ailleurs être réservoir du virus Bhanja (Bâ, comm. pers.). En outre, ses glandes salivaires étant particulièrement riches en germes (e.g., *Staphylococcus* spp.), et une morsure peut rapidement engendrer des infections et difficiles à traiter. Mais ce genre d'accidents restent anecdotiques compte tenu du comportement diurne mais farouche de cette espèce.

4. Famille des Hystricidae, genre *Hystrix*, *Hystrix cristata*

La famille des Hystricidae (porc-épics de l'Ancien Monde) ne renferme que 3 genres et 11 espèces, dont 3 seulement sont africaines. Le genre *Hystrix* contient 8 de ces 11 espèces, et possède une assez large répartition africaine et asiatique (Woods, 1993a). Seule *H. cristata* a pu être recensée au Niger, ce qui est en accord avec les biotopes et les répartitions connus des porc-épics de l'Ancien Monde.

Sa présence est confirmée dans presque toutes les zones biogéographiques (Aïr, région de Dogondoutchi, Parc National du W) que ce soit par des traces, des terriers, des témoignages non ambigus ou des relevés de poils dorsaux (piquants). Il semble que cette espèce nocturne et très discrète occupe l'ensemble du territoire nigérien, les zones arides du nord du pays probablement mises à part. En revanche, ses densités sont faibles, sa répartition sans doute discontinue, et elle semble éviter la proximité immédiate de l'homme qui par ailleurs la chasse parfois pour sa viande. Des prélèvements sur des cultures ont déjà été signalés (e.g., Côte d'Ivoire, hévéa, Gautun, comm. pers. ; Green, 1983 ; Nowak, 1991 ; Wood, 1994, p. 57), ce qui place les porc-épics dans la liste des potentiellement nuisibles. Ceci étant, leurs densités (et leur raréfaction, si ce n'est leur extinction à moyen terme) au Niger n'en font assurément pas une menace importante et immédiate. Par ailleurs, ils sont réservoirs de la trypanosomiase (ou maladie du sommeil) (cf. Green, 1983), mais le vecteur de cette pathologie humaine mais surtout animale, les glossines vectrices (ou mouches tsé-tsé), sont absentes des zones sahéliennes et en limite nord de leur aire de répartition en zone soudanienne nigérienne (WHO, 1989).

5. Famille des Dipodidae, genre *Jaculus*, *Jaculus jaculus*

Les Dipodidae (gerboises, ...) représente une famille à la richesse moyenne (51 espèces réparties dans 6 sous-familles (Holden, 1993b). Ils sont caractéristiques des milieux arides du Paléarctique, tant au Sahara, qu'au Moyen-Orient, en Asie Centrale, et jusqu'au désert de Gobi. Quatre espèces sont nord américaines (cf. Nowak, 1991). Les gerboises d'Afrique ne constituent que 3 espèces (*Jaculus jaculus*, *J. orientalis*, *Allactaga tetradactyla*) et ne se répartissent qu'au Maghreb, dans le Sahara et certaines régions périssahariennes (Holden, 1993b). Au Niger, seule *Jaculus jaculus* a déjà été signalée, et elle semble être la seule espèce présente (Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991, cités par Holden, 1993b ; cette étude).

La gerboise, aisément reconnaissable à ses pieds postérieurs très longs (tableau 2), sa station « debout », et ses rapides déplacements par bonds, est un animal nocturne que l'on trouve au Niger uniquement dans les régions sableuses. Elle est habituellement inféodée aux zones désertiques et semi-désertiques, et nous avons pu logiquement constater sa présence (e.g., Aïr, Djado, vallée de la Dilia jusqu'au massif de Termit). Par ailleurs, des observations effectuées dans les régions de Filingué et de N'Guigmi montrent qu'elle occupe également les zones plus typiquement sahéliennes. Enfin, et plus surprenant encore, nous avons pu la capturer à Babangata. Il existe même une mention soudanienne de la gerboise (Parc National du W ; Poché, 1976), le témoignage d'un garde du parc ayant confirmé cette dernière donnée. Néanmoins, il apparaît clairement que *J. jaculus* voit son aire de répartition s'étendre vers le sud, à la faveur de la désertification (cf. Maddalena et al., 1988 ; Duplantier et al., 1991) et de l'ouverture des milieux par les activités agricoles.

L'analyse de deux animaux de l'Aïr (27b) et de Babangata (6d) s'est avérée peu fructueuse. Le nombre diploïde s'élève néanmoins à $2n=48$. Si les chromosomes sexuels sont dibrachiaux*, comme le suggèrent Al Saleh et Khan (1984, cités par Holden, 1993b), le NFA pourrait s'élever à 86, ce résultat étant alors partiellement en accord avec les autres données existant (Meylan, 1968 ; Granjon et al., 1992).

Les caractéristiques éco-éthologiques adaptées aux milieux arides de la gerboise la confinent souvent à des milieux peu ou pas anthropisés, dans lequel même les risques liés aux pathologies vétérinaires des troupeaux nomades semblent très faibles. En revanche, sa mise en évidence dans les zones cultivées sableuses (mil et

niébé, arachide surtout) du Sahel où elle peut faire des dégâts très importants, notamment au moment des semis en détarrant les graines, et en les stockant dans son terrier, est plus alarmante. Elle est difficile à chasser (battues, déterrage) et constitue de ce fait un nuisible non négligeable qui risque de se développer dans les années à venir. C'est la raison pour laquelle *J. jaculus* est un taxon à surveiller de près.

6. Famille des Ctenodactylidae, genre *Massouteria*, *Massouteria mzabi*

La Famille* des Ctenodactylidae (Goundis) est une famille restreinte à 4 genres et 5 espèces toutes africaines (Dieterlen, 1993), et dont la position systématique au sein des Rongeurs a été largement discutée, et reste encore incertaine (e.g., Bugge, 1987 ; Li et al., 1992 ; Graur et al., 1992). Nous n'avons recensé que le genre monospécifique *Massouteria*, déjà signalé au Niger (cf. Giazzi, 1996) et dans d'autres massifs montagneux sahariens voisins (Hoggar, Algérie, cf Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991 ; Adrar des Iforas, Mali, Ag Sidiyène & Tranier, 1990). Il est probable que ce soit là le seul représentant des Ctenodactylidae sur le territoire nigérien.

Quelques spécimens de Goundis du Mzab ont été collectés dans l'Air (40b) afin d'en déterminer le caryotype encore inconnu à ce jour. Cependant, il semble assez bien connu des habitants, et il est très probablement présent dans tous les biotopes qui lui sont favorables (éboulis rocheux) dans cette région, au même titre qu'on le retrouve dans la plupart des massifs montagneux du Sahara Central. Son caryotype se caractérise par $2n=36$ chromosomes, et un NFA de 68, tous les autosomes étant méta- ou submétacentriques. Les chromosomes sexuels X et Y sont respectivement un submétacentrique de taille moyenne et un tout petit acrocentrique.

Cette espèce, de part les biotopes qu'elle exploite, ne présente *a priori* pas de problèmes de nuisances vis à vis des cultures. Pourtant, il est possible qu'elle descende la nuit dans les jardins maraîchers développés dans l'Air en bordure des rochers, mais aucun témoignage n'a pu confirmer cette hypothèse. Les données concernant les parasites qu'il pourrait véhiculer sont inexistantes, mais une fois encore, sa répartition et son écologie n'en font pas une priorité dans le domaine de la santé.

7. Famille des Thryonomyidae, genre *Thryonomys*, *Thryonomys swinderianus*

Les Thryonomyidae constitue une famille particulièrement réduite puisqu'elle ne renferme qu'un seul genre, le genre *Thryonomys*, et deux espèces toutes deux typiquement africaines, i.e., *T. gregorianus* et *T. swinderianus* (cf. Woods, 1993).

Seule *T. swinderianus* est présente au Niger. En effet, nous n'avons pas pu capturer ou observer cette espèce, mais elle a pourtant été déjà signalée dans le Parc National du W (Poché, 1976). Sa détermination n'est *a priori* pas problématique, d'autant que la répartition connue de *T. swinderianus* s'étend sur une très vaste zone, du sud du Sahara jusqu'à l'Afrique australe. Elle englobe donc logiquement le sud du Niger. Cette espèce est régulièrement consommée dans les pays du Golfe de Guinée et vers le Burkina-Faso (on la désigne malencontreusement par « agouti » ou « castor »), mais sa présence restreinte aux zones soudaniennes de l'extrême sud nigérien la rend peu accessible et rare, donc nettement moins consommée au Niger.

T. swinderianus est un rongeur très nuisible aux cultures (e.g., canne à sucre au Burkina-Faso, palmier à huile et hévéa en Côte d'Ivoire, Gautun, comm. pers.), mais pour les mêmes raisons géographiques, il ne représente pas une menace alarmante au Niger. Seules les rizières pourraient être la cible privilégiée de cet animal (cf. Wood, 1994, p. 63).

1. Recensement des Rongeurs du Niger

Lors de nos prospections, nous avons pu recenser 17 genres et 32 espèces (33 si l'on considère 2 nouvelles espèces de *Taterillus*). Si l'on ajoute à cela les données de la littérature que nous n'avons pas pu confirmer par nous-mêmes mais qui s'avèrent *a priori* non ambiguës (seule la présence de *M. lybicus* demanderait peut-être à être confirmée), le total s'élève à 21 genres et 37 (ou 38) espèces :

Desmodilliscus braueri

Gerbillus campestris, *G. gerbillus*, *G. henleyi*, *G. nancillus*, *G. nanus*, *G. nigeriae*, *G. pyramidum* et *G. tarabuli*

Meriones crassus et *M. lybicus*

Psammomys obesus

Tatera gambiana et *Tatera* sp.

Taterillus gracilis, *T. petteri* et *Taterillus* sp. (peut-être deux espèces distinctes)

Arvicanthis niloticus et *Arvicanthis* sp.

Lemniscomys zebra

Mastomys erythroleucus, *M. natalensis* et *Mastomys* sp.

Mus musculus et *M. n. haussa*

Myomys daltoni

Rattus rattus

Acomys airensis et *Acomys* sp.

Cricetomys gambianus

Graphiurus cf. *parvus*

Hystrix cristata

Massouteria mzabi

Thryonomys swinderianus

Funisciurus anerythrus

Heliosciurus gambianus

Xerus erythropus

Les gerbillinés et les murinés représentent chacun 28.5% de la diversité générique (6 genres), et respectivement 45.9% (17 espèces) et 27% (10 espèces) (47.4% et 26.3% si l'on considère 2 espèces de *Taterillus*) de la diversité spécifique. Ceci étant, il est probable que quelques taxons ont « échappé » à notre inventaire (e.g., *Dasymys* sp., *Graphiurus murinus* et *G. olga*, *Mastomys huberti*, etc ...), le Niger abritant alors une quarantaine d'espèces.

Néanmoins, les rongeurs constituent une part prépondérante de la biodiversité mammalienne du Niger. La diversité spécifique des rongeurs est moyenne quand elle est comparée à celles observées dans d'autres pays de la sous-région : plus de 30 espèces au Sénégal (cf. Duplantier et al., 1997), au moins 14 espèces en Mauritanie (inventaire partiel, Granjon et al., 1997 ; Dobigny et al., en prép.), au moins 28 espèces au Burkina-Faso (Green, 1983 ; Gautun et al., 1985 ; Maddalena et al., 1988), 36 espèces au Libéria, 52 espèces au Ghana, 51 espèces au Nigéria, 74 espèces au Soudan (revue dans Happold, 1987, pages 297 et 298), 43 espèces au Bénin et au Togo (Green, 1983 ; Robbins & Van Der Straeten, 1996), 54 espèces en Côte d'Ivoire (Mess & Krell, 1999 ; Gautun, non publié). On notera que les pays possédant des biotopes variés, avec notamment des blocs forestiers conséquents renferment logiquement un nombre supérieur d'espèces de rongeurs. Au Niger, le niveau moyen de la diversité spécifique s'explique d'une part par les contraintes adaptatives fortes imposées par les milieux sahariens, d'autre part par la forte homogénéité des milieux sahéliens qui réduit probablement de façon non négligeable la variété de niches écologiques disponibles, et enfin par la surface très réduite du milieu soudanien et des forêts.

On notera enfin que le Niger s'est révélé d'un très grand intérêt en terme de systématique ∞ , puisque 3 formes chromosomiques nouvelles ont pu être mises en évidence (*Tatera* sp., deux *Taterillus* sp. et *Mastomys* sp.). Par ailleurs, outre l'obtention de données caryotypiques inconnues auparavant (*Massouteria mzabi*, *Graphiurus* cf. *parvus* et *Xerus erythropus*), notre travail aura permis de démontrer la puissance (et la nécessité ?) de l'outil

cytotaxonomique en matière d'inventaire, d'estimation des aires de répartitions spécifiques de faune de petits mammifères, et enfin d'évaluation de la biodiversité. En effet, sans cet outil à notre disposition, un doute aurait subsisté quant à la détermination de plusieurs taxons (e.g., *Gerbillus pyramidum* et *G. tarabuli*, *Tatera gambiana*, *Mastomys natalensis* et *M. erythroleucus*, *Mus n. haussa*). Par ailleurs, d'autres espèces auraient été incontestablement « oubliés » si nous n'avions pas fait appel à l'analyse de leurs caryotypes : c'est le cas par exemple d'*Arvicanthis* sp., des deux *Taterillus* sp., de *Mastomys* sp., et de *Tatera* sp.. Nous estimons que 4 à 8 espèces (*Tatera* sp., *Mastomys* sp., confusion possible des 3 ou 4 espèces de *Taterillus*, d'*Acomys airensis* et *Acomys* sp., d'*Arvicanthis* sp. et *A. niloticus*, et de *Mastomys erythroleucus* et *M. natalensis*) auraient ainsi pu « échapper » au recensement présenté ici, soit 10.5 à 21.5% (en considérant deux espèces de *Taterillus*) de la biodiversité spécifique des rongeurs du Niger. L'exemple le plus explicite est sans aucun doute celui des *Taterillus* de Tamaya, déterminé par Robbins sur la base de critères crâniens comme des *T. arenarius*, et qui se sont avérés appartenir à une espèce bien différenciée, mais non encore nommée (*Taterillus* sp., 2n=22/23 ; même site, coordonnées GPS fournies par Robbins, 1974).

2. Biogéographie des Rongeurs du Niger

L'intérêt biogéographique de tels recensements et de l'analyse la plus fine possible des aires de répartitions spécifiques n'est plus à démontrer. Celui-ci vient s'ajouter à ceux déjà disponibles pour la sous-région et cités plus haut. Ils permettent la description de grandes zones écologiques et servent de support à une réflexion concernant la dynamique et l'évolution de ces zones.

Notre inventaire montre que la distribution géographique de la plupart des espèces ne suit que partiellement les zones définies par White (1986) et Saâdou (1991), i.e., les zones soudanienne, sahéliennes nord et sud, saharienne et saharienne montagneuse. En effet, si l'on se réfère aux rongeurs, quelques nuances sont à préciser.

Ainsi, nous avons pu répartir les espèces inventoriées en 6 catégories principales :

1) la région de l'extrême sud du Niger, en dessous de l'isohyète 700 mm, pourrait être « définie » comme la zone typiquement soudanienne. Elle renferme des taxons inféodés aux régions les plus arrosées, et les espèces de forêts claires, i.e., *Arvicanthis* sp., *Lemniscomys zebra*, *Heliosciurus gambianus*, *Funisciurus anerythrus* et *Thryonomys swinderianus*.

2) une zone sahélo-soudanienne dont les espèces présentent de très vastes aires de répartition en s'adaptant apparemment aussi bien au milieu soudanien qu'aux milieux plus secs du sahel : *Taterillus gracilis*, *Taterillus* sp. (2n=22/23), *Gerbillus nigeriae*, *Mastomys erythroleucus*, *M. natalensis*, *Myomys daltoni*, et *Hystrix cristata*.

3) une zone sahélienne à sahélo-saharienne, incluant parfois la zone comprise entre les isohyètes 600 et 700 mm, et souvent le massif de l'Air, et dont les espèces survivent parfois en milieu saharien au sein des oasis et parfois en devenant strictement commensales. On peut y placer *Acomys airensis*, *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys* sp., *Gerbillus henleyi*, *G. nancillus*, *G. nanus*, *G. pyramidum*, *G. tarabuli*, *Taterillus* sp. (2n=24/25), et *Cricetomys gambianus*.

4) une zone restreinte aux massifs montagneux du Sahara comme l'Air, où sont confinées au moins deux espèces inféodées aux rochers, i.e., *Gerbillus campestris* et *Massouteria mzabi*.

5) une zone typiquement saharienne qui se caractérise par la présence de *Gerbillus gerbillus* qui ne semble pas descendre dans le sahel, mais qui a par contre colonisé le massif de l'Air.

6) et enfin, des espèces qui s'avèrent strictement commensales, quels que soient les milieux, et qui correspondent aux deux espèces importées d'Europe sans doute par les activités humaines, à savoir *Mus musculus* et *Rattus rattus*.

Jaculus jaculus, *Xerus erythropus* et *Desmodilliscus braueri* sont les seuls taxons présents dans toutes les zones, du sudan au Sahara (le Sahara montagneux uniquement en ce qui concerne *X. erythropus* et *D. braueri*).

Il est évident qu'un échantillonnage plus large peut faire changer de catégories certaines espèces, mais ces 6 grands regroupements biogéographiques semblent assez cohérents. De même, certaines espèces ne peuvent décemment pas être classées, les données au Niger étant particulièrement pauvres (i.e., *Meriones crassus*, *M. lybicus*, *Psammomys obesus*, *Tatera gambiana*, *Tatera* sp., *Taterillus petteri*, *Mus n. haussa*, *Graphiurus* cf. *parvus*).

D'une façon générale, la zone 1 (moins de 700 mm de précipitations annuelles) apparaît comme la plus précisément définie, avec au moins 5 espèces qui y sont inféodées. Au contraire, les faunes de rongeurs ne permettent pas de véritables distinctions entre une zone sahélienne nord et une zone sahélienne sud : une interpénétration des faunes des grandes zones bioclimatiques semble ressortir (zones 3 et 4), avec notamment une probable extension de l'aire de répartition de plusieurs taxons vers le sud. C'est par exemple sans doute le cas des espèces de *Gerbillus* (*G. nigeriae* en zone soudanienne, *G. nanus* et *G. henleyi* respectivement en zone sahélienne nord et sud) et surtout de *Jaculus jaculus*, généralement considérée comme typique des milieux désertiques, et que l'on retrouve en zone typiquement soudanienne. Ces progressions méridionales s'expliquent indubitablement par la désertification « naturelle » du sahel, hypothèse déjà avancée sur la base des faunes de rongeurs du Burkina-Faso (Maddalena et al., 1988) et du Sénégal (Duplantier et al., 1991), mais également par l'action de l'homme qui ouvre considérablement le milieu pour les besoins de l'agriculture céréalières notamment. Cette ouverture des milieux dans des zones sableuses est particulièrement favorable à l'installation des rongeurs, gerbillinés notamment, qui se voient ainsi offrir le gîte et le couvert.

A l'inverse, des stratégies adaptatives comme le commensalisme permettent à certaines espèces de survivre dans des zones plus septentrionales et qui leur sont habituellement peu accessibles d'un point de vue écologique (e.g., *Acomys airensis* dans l'oasis de Fachi, *Gerbillus nanus* à Bilma, peut-être *Cricetomys gambianus* à Koji Mairi). Deux hypothèses peuvent être proposées pour expliquer ces distributions « à contre courant » : d'une part, les transports des hommes et des marchandises, d'autre part l'existence de pièges écologiques, i.e., de zones refuges, au moment du dernier épisode glaciaire. Ceci mériterait d'être testé par exemple à l'aide d'analyses moléculaires.

En ce qui concerne un éventuel gradient longitudinal, il est difficile de conclure radicalement. En effet, certains genres présentent des espèces dont les aires de répartition semblent parfois se juxter au Niger. C'est le cas par exemple des *Taterillus*, puisque *T. gracilis* et *T. petteri* n'ont été trouvés qu'au niveau de la vallée du Fleuve Niger (*T. petteri* pourrait d'ailleurs n'être présent qu'à l'intérieur de la boucle du fleuve ; cf. Sicard et al., 1988), alors que *Taterillus* sp. (2n=22/23) n'apparaît, à la lumière des connaissances actuelles, que dans la région de Gaya et n'est retrouvé que dans les régions centrales ou orientales du pays, et que *Taterillus* sp. (2n=24/25) n'a été échantillonné qu'aux alentours du Lac Tchad. De la même façon, même si les données sont extrêmement lacunaires, *Tatera gambiana* n'est connu sans ambiguïté que du Sénégal et du Niger, et *Tatera* sp. (2n=36) que du Lac Tchad et du Kenya (Qumsiyeh, 1986). *Mastomys* sp. (2n=38, Nfa=40) est trouvé dans le nord du Niger et au moins jusqu'au sud-est du Tchad (Parc de Zakouma, Dobigny, Granjon, non publié), mais aucune donnée semblable n'existe au Mali ou plus à l'ouest. Enfin, *Acomys* sp. (2n=66, Nfa=66) n'est connu que du Burkina-Faso (Volobouev, comm. pers.) et de la rive droite du Fleuve Niger au Niger (cette étude). De même, *A. airensis* n'a jamais été caryotypé au Tchad ou au Soudan.

Cependant, compte tenu de l'étendue du territoire nigérien, il n'est pas très étonnant que quelques taxons y possèdent une limite est ou ouest de leur aire de répartition. D'autant que la très grande majorité des autres espèces inventoriées sont mentionnées aussi bien à l'ouest qu'à l'est du pays. Autrement dit, il ne nous semble pas que le Niger constitue une zone biogéographique « charnière » entre ce qui est communément reconnu comme les faunes d'Afrique de l'ouest et celles d'Afrique de l'est. Si charnière il y a, elle reste à déterminer. Pour cela, des inventaires au Tchad seraient souhaitables.

Enfin, nous n'avons pas pu observer d'endémisme véritable, même si des études approfondies des *Meriones crassus* des Terres Rouges Salées mériteraient d'être menées. Par contre, le cas du massif de l'Air est particulièrement intéressant. Nous avons déjà suggéré que les massifs montagneux sahariens jouaient le rôle de refuge sahélien en plein Sahara (Adrar des Iforas, Mali, cf. Dobigny et al., 2001a). Cette première hypothèse est soutenue par quelques autres travaux (e.g., différences enzymatiques et morphologiques des mils sauvages, *Pennisetum glaucum*, de l'Air ; Tostain, 1993). Mais la présente étude suggère plutôt une autre interprétation, i.e., l'Air serait davantage une extension du sahel au cœur du Sahara, qu'une « île » écologique isolée dans le désert. En effet, les grands mammifères (e.g., *Erythrocebus patas*, *Papio cynecephalus*, *Hyaena hyaena*, Poilecot, 1996) comme les plantes (cf. White, 1986, page 224) montre la présence d'espèces sahéliennes et sahariennes à l'intérieur du massif. Mais les grands mammifères sont nettement plus sensibles à la pression humaine (e.g., chasse, compétition avec le bétail, etc ...) et ont récemment disparu de la zone sahélienne maintenant très anthropisée, alors qu'elles persistent encore tant bien que mal dans l'Air moins accessible. Mais l'analyse de la distribution des espèces de rongeurs montrent une continuité de la répartition de plusieurs espèces à tendance sahélienne marquée

(e.g. *Desmodilliscus braueri*, *Mastomys* sp., *Arvicanthis niloticus*, etc ...). Par conséquent, nous pensons que l'isolement reflété par la grande faune de l'Aïr est un phénomène récent induit par l'intense pression humaine dans la zone sahéenne. Cette répartition fragmentée n'est pas observée chez les rongeurs parce qu'ils sont moins influencés par l'homme, devenant ainsi un indice biogéographique et historique bien plus pertinent. La cohabitation des faunes sahéennes et sahariennes dans le massif s'expliquerait alors par une simple transition écologique du désert aux zones semi-arides. Des études moléculaires sur quelques taxons adéquats de rongeurs serait très intéressantes pour estimer les divergences génétiques entre les faunes sahéennes du sahel « vrai » et de l'Aïr, permettant ainsi de tester l'existence d'un réel isolement.

3. Rongeurs et Agriculture au Niger

Le Niger, à l'instar des autres pays sahéens et de l'Afrique sub-saharienne en général, possède une agriculture essentiellement vivrière. Le mil, l'arachide, et le niébé constituent les principales cultures et couvrent la très grande majorité de la superficie des terres cultivées (à peu près au sud du 15^{ème} parallèle). A cela s'ajoutent les rizières des vallées du Fleuve Niger, de la Komadougou, et de quelques périmètres irriguées. Les jardins maraîchers permettent différentes productions de contre-saison (poivrons, piments, tomates, courges, salades, etc ...), le manioc se cultivant toute l'année. Ces jardins existent dans la quasi-totalité du pays, souvent dans ou en périphérie des villes et des villages, et jusque dans des sites plus isolés de l'Aïr ou certaines oasis du Ténééré.

Toutes ces cultures font l'objet d'attaques de rongeurs, dont on trouvera une revue dans Gratz (1994), Sicard et al. (1995), et Gautun (1999).

3.1 Rongeurs nuisibles aux cultures céréalières (riz excepté), de niébé et d'arachide

Les champs de mil, de niébé (généralement cultivés sur la même surface) et d'arachide sont entretenus dans des zones généralement sableuses, et constituent ainsi un habitat privilégié pour les rongeurs, les gerbillinés notamment, les « souris jaunes ou blanches » comme les désignent les gens (farin koussou, en haoussa). Les principales espèces s'attaquant au mil et au niébé sont principalement les représentants des genres *Desmodilliscus*, *Taterillus*, *Tatera* et *Gerbillus* présents dans ces zones (*Gerbillus henleyi*, *G. nancillus*, *G. nanus* et *G. nigeriae*). *Desmodilliscus braueri* et *G. nancillus* sont des espèces de très petite taille, et doivent avoir un impact réduit (à déterminer néanmoins). De même, *Acomys airensis*, *Taterillus gracilis*, *Taterillus* sp. (2n=24/25), *Tatera* sp., *G. henleyi* et *G. nanus* ont été trouvées dans les champs de mil de façon plus anecdotiques, mais cela semble s'expliquer par notre échantillonnage, et ces espèces pourraient constituer des nuisibles non négligeables pour le mil et le niébé. Ajoutons à cela *Jaculus jaculus* qui risque de s'installer de façon croissante dans les zones cultivées, son aire de répartition s'étendant apparemment vers le sud à une vitesse impressionnante. Cette dernière s'attaque notamment aux arachides qu'elle déterreen grand nombre pour sa consommation immédiate ou la création de réserves, et deux spécimens ont été capturés dans un champ d'arachide près de Babangata. De même, *Xerus erythropus* s'attaque parfois aux cultures de maïs (cf. Wood, 1994, p. 57), et il est indubitablement présent dans de nombreuses zones où elles sont entretenues au Niger. *Arvicanthis niloticus* est un ravageur de cultures très dangereux, mais les champs de céréales à sol sableux ne sont pas son terrain de prédilection. Il a cependant été piégé dans ce type de champ, surtout à proximité de buttes arbustives ou de greniers entourés de « haies » d'épineux lui offrant les abris dont il est friand.

En plus de ces taxons « naturellement » présents dans les champs eux-mêmes, le mil, le niébé, le maïs, le blé et le riz sont la cible d'attaques lorsqu'ils ont stockés (greniers ou concessions, voire à l'intérieur des habitations). Les auteurs de ces dégâts sont dans ce cas bien plus variés et il convient d'ajouter à la liste précédente les rongeurs commensaux ou péri-villageois : *Mastomys erythroleucus* et *M. natalensis*, *Arvicanthis niloticus*, *Mus musculus* et *Rattus rattus*, ces 5 espèces étant très virulentes. *Mus n. haussa* est probablement peu nuisible pendant les cultures compte tenu de sa très petite taille ; en revanche, on la trouve en grand nombre dans les tas d'épis en cours de séchage (Gautun, comm. pers.).

Mais il est important d'insister ici sur le rôle de *G. nigeriae* qui reste incontestablement le rongeur le plus nuisible aux cultures céréalières. Sur 112 animaux capturés et caryotypés, à peu près les trois quart ont été piégés

dans des champs de mil ou des jachères. Cette espèce est présente dans toutes les régions où le mil est cultivé au Niger. Ses populations peuvent atteindre des niveaux très élevés, allant jusqu'à 123 individus par hectare (Kollo, jachère, février 2000 ; Nomao, en prép.). Elle attaque le mil à l'époque des semis essentiellement : les graines sont déterrées et consommées ou stockées (Gautun, comm. pers.). Toujours est-il que son impact est tel que les destructions peuvent être totales, obligeant les agriculteurs à effectuer un ou plusieurs autres semis. Certains témoignages font mêmes mentions de 7 semis successifs qui n'ont, malgré tout, pas été fructueux. (e.g., paysans de la cuvette de Kojimairi, dans la région de Goudoumaria, avril 2000, ou dans la région de Dogondoutchi, de Maradi, de Madaoua, et de Diffa, juin 2000 ; 7 semis successifs suite à la destruction intégrale des graines par les rongeurs à Maine Soroa ; M. Garba, comm. pers. ; bulletin phytosanitaire de la Direction de la Protection des Végétaux, juin 2000, 2^{ème} décade ; cette étude). On comprend aisément les dépenses (et le temps) qu'impliquent de tels ravages, les agriculteurs n'ayant pas les moyens d'assumer de telles pertes de semences. D'autant que *G. nigeriae* s'attaque également aux graines juste germées (Gautun, comm. pers.), et peut-être aussi aux jeunes pousses lorsqu'elles ne mesurent que quelques centimètres (non confirmé). En revanche, lorsque le mil devient plus haut, il ne craint plus ses attaques. Cette dernière redevient nuisible au moment du stockage (aux champs ou dans les greniers).

3.2 Rongeurs nuisibles aux cultures maraîchères

Il existe au Niger de nombreux jardins où sont entretenues des cultures de contre saison. Les agriculteurs reçoivent de plus en plus d'appuis de la part des projets de développement, parce que ces jardins permettent un apport important, qui plus est à une période difficile, et la production de produits vivriers plus rares (tomates, piments, courges, poivrons, palmiers dattiers, etc ...) dans cette région. On les trouve dans presque tout le Niger, souvent en périphérie des villages et des villes, et à l'intérieur même des plus grandes agglomérations comme Niamey. Ils sont également nombreux dans les régions situées au nord de la zone des cultures où ils constituent l'unique (mais souvent intéressante) activité agricole. C'est par exemple le cas des jardins des vallées sableuses de l'Air ou des oasis sahariennes (e.g., Fachi).

Malheureusement, ces productions sont les victimes de nombreuses attaques de rongeurs comme en témoignent les réactions des agriculteurs d'Ourou, de Koji Mairi, de N'Guigmi, etc ... Les rongeurs y trouvent là de la nourriture en abondance et souvent des abris favorables à leur installation (e.g., sable, haies d'épineux).

Les espèces impliquées dans ces dégâts sont les *Mastomys erythroleucus* (e.g., manioc à Koji Mairi) et surtout les *Arvicanthis niloticus* (e.g., dattes et piments à Agadez ; tomates et salades à N'Guigmi et Bosso) que l'on peut voir circuler en grand nombre alors même que les paysans travaillent sur le périmètre. *A. niloticus* est d'ailleurs déjà connu pour être très nuisibles aux cultures maraîchères (cf. Wood, 1994, p. 55). *Acomys airensis* a lui aussi été capturé dans les jardins d'Agadez. Les gerbillinés sont également souvent responsables d'attaques sur les cultures maraîchères. Le seul spécimen de *Tatera* sp. (2n=36) a été capturé dans les jardins de N'Guigmi, et *Taterillus* sp. (2n=24/25) sur les rives de la Komadoukou à seulement quelques mètres des jardins de Bosso. Il est très probable que ces espèces effectuent des prélèvements sur les cultures, mais les densités que nous avons observées sont très faibles. Néanmoins, ces deux genres sont connus pour pouvoir présenter des phases de pullulation parfois dramatiques pour les cultures (cf. plus haut).

Les jardins entretenus dans les zones plus septentrionales (Air, oasis du Ténéré) sont davantage la cible des espèces de *Gerbillus*. Ces zones représentent en effet leur habitat de prédilection, et ils n'y sont plus en compétition avec les murinés. Ainsi, les cultures maraîchères de l'Air subissent les nuisances de *Gerbillus pyramidum* et *G. nanus* qui ont été piégés dans le même site (Ourou), et en quantité assez importante. De même, *G. pyramidum* a été retrouvé dans les jardins de Fachi en nombre élevé, et *G. nanus* dans les jardins d'Agadez. Par ailleurs, un spécimen de *G. tarabuli* a été piégé dans une oasis dattière abandonnée près de la frontière algérienne. Notons de plus la présence de *Massouteria mzabi* et de *Gerbillus campestris* dans les éboulis rocheux à proximité des jardins de l'Air (e.g., Ourou), sans que nous n'ayons pu obtenir d'informations quant à d'éventuelles nuisances.

Enfin, insistons sur le cas particulier de *Cricetomys gambianus* dont les dégâts dans les jardins des cuvettes oasiennes de Koji Mairi sont catastrophiques (e.g., observations directes et témoignages des agriculteurs). Il s'attaque aussi bien aux cultures sur ou dans le sol (déterrage de tubercules, destruction des graines et des pousses) qu'aux dattes qu'il atteint en grimpant le long des troncs de palmiers.

3.3 Rongeurs nuisibles aux rizières

Le cas du riz mérite son propre paragraphe non pas parce qu'il représente une culture plus rentable ou plus répandue que les autres, mais parce que les rizières constituent un éco-système local très particulier. Les pieds de riz sont repiqués dans des casiers sur des surfaces immergées et dont les sols sont argileux. La riziculture nécessite donc un apport d'eau très important et, par conséquent, se trouve principalement confinée le long des cours d'eau permanents (fleuve Niger, rivière Komadougou, quelques mares pérennes, périmètres irrigués autour de Maradi, etc ...). Les parcelles sont découpées en « carrés » délimités par des digues de terre destinées à retenir l'eau.

Les rongeurs circulent sur ces digues et peuvent attaquer les pieds accessibles. Nous ne savons pas si tous se déplacent dans l'eau des parcelles (seule certitude, *Arvicanthis* spp. ; Poulet, 1982), même si plusieurs espèces sont capables de nager (e.g., *Mastomys* spp. ; Bâ et al., non publié). Les nuisances sur le riz en culture ne sont donc pas démontrées au Niger. Cependant, des études ont déjà montré la présence de rongeurs au sein même des parcelles inondées (e.g., *Arvicanthis niloticus*, *Lemniscomys zebra*, *Rattus rattus* et *Xerus erythropus* ; Wood, 1994, p. 63 et 64). De plus, les principaux dégâts se font lorsque l'on assèche les casiers au moment de la maturation du riz. Par ailleurs, la circulation et la capture relativement aisée de plusieurs espèces de murinés sur les digues ou à proximité immédiate des rizières suggèrent que les rongeurs se nourrissent au moins partiellement du riz cultivé au Niger également. On peut mentionner ainsi la présence des deux espèces d'*Arvicanthis*, *Arvicanthis* sp. à Tara (région de Gaya) et *A. niloticus* à Tondibia (région de Niamey). De même, *Mastomys erythroleucus* a été capturé dans le périmètre irrigué de la Magia (région de Maradi), et *M. natalensis* à Tara et Tondibia. Plusieurs *Gerbillus* cf. *nigeriae* (non caryotypés) ont été piégés sur les digues des rizières de Tara. Précisons une nouvelle fois que, malgré l'absence de données au sein même des rizières, *Xerus erythropus* et *Lemniscomys zebra* sont présents dans les zones de riziculture, en zone soudanienne notamment.

4. Rongeurs et Santé Humaine au Niger

De très nombreuses pathologies humaines impliquent des rongeurs, ceux-ci jouant le rôle d'hôte ou de réservoir. Dans la terminologie de la parasitologie, l'hôte est un organisme indispensable à la survie du parasite. L'hôte est dit intermédiaire, ou vecteur, lorsqu'il permet au parasite de « passer » d'un stade de développement à un autre. L'hôte définitif est l'organisme qui abrite le parasite à l'état « adulte », celui où s'effectue généralement la reproduction sexuée. Notons que, contrairement à l'image largement répandue, la notion de vecteur est indépendante de l'idée de dissémination ou de transmission à l'homme ou au bétail. Enfin, la notion de réservoir s'applique à des organismes abritant le parasite sous une de ces formes de développement et permettant ainsi une récurrence de l'apparition des pathologies associées. C'est en quelque sorte une source permanente de « réapparition » du parasite.

Les rongeurs constituent des nuisibles en terme de santé humaine dans le sens où ils sont très souvent réservoirs d'agents pathogènes variés, qu'ils transmettent directement (salive, urine, fèces, cadavres) ou indirectement -par l'intermédiaire d'autres hôtes, souvent des arthropodes piqueurs, insectes, mites et tiques principalement- à l'homme. Ils interviennent donc en maintenant (dans l'espace et le temps) des foyers de parasites et en les faisant circuler. Bien entendu, les cultures et le stockage de nourriture favorisent la proximité des rongeurs et de l'homme, facilitant ainsi le passage des parasites de l'un à l'autre. Ceci est particulièrement vrai dans un pays à très forte activité rurale comme le Niger où le milieu « naturel » des rongeurs n'est quasiment pas altéré (voire parfois favorisé) par les travaux agricoles et leurs impacts sur le paysage.

Les pathologies humaines où les rongeurs jouent un rôle sont très nombreuses. On en trouvera une bonne revue dans Gratz (1994). Néanmoins, il convient de rappeler rapidement ici quelques généralités sur certaines pathologies décelées au Niger ou dans la sous-région, ainsi que sur les rongeurs potentiellement. Notons dès à présent qu'à notre connaissance, aucune étude parasitologique visant à déterminer le rôle exact des rongeurs dans ces pathologies n'a été effectuées au Niger (la schistosomose exceptée ; Blaise, 1990). Il serait souhaitable que des recherches approfondies soient entreprises pour combler ces lacunes, d'autant que les risques parasitologiques semblent être prépondérants dans les problèmes de santé publique que rencontre le Niger (cf. Barbotin-Larrieu &

Sankale, 1984). En attendant que ce genre de données soient disponibles, nous ne pouvons que nous contenter de faire le rapprochement entre les données bibliographiques purement médicales et épidémiologiques, et l'inventaire réalisé ici.

4.1 Maladies virales

Beaucoup de souches virales sont connues en Afrique, mais ne sont que peu pathogènes pour l'homme. En revanche, elles n'en méritent pas moins une attention particulière de la part des épidémiologistes et des virologistes parce qu'elles peuvent devenir émergentes, i.e., que leur passage et leur pouvoir pathogène sur l'homme augmente localement et subitement, souvent suite à une mutation. Ainsi, de nombreux virus ont été détectés chez plusieurs espèces de rongeurs notamment en République Centrafricaine et au Sénégal, où des recherches et des veilles virologiques sont effectuées depuis plusieurs années. Pour montrer l'importance des rongeurs dans l'émergence et la persistance des maladies virales (e.g., Mahy, 1998 ; cf. Gratz, 1997 ; cf. Delattre et al., 1998), notons que des sérologies variées se sont révélées positives en Afrique occidentale ou centrale. A titre d'exemple, le tableau 3 regroupe quelques cas de souches virales détectées dans la sous-région, potentiellement dangereuses pour l'homme (pathogène ou émergence possible) et dont des rongeurs présents au Niger ou des espèces proches de celles inventoriées dans cette étude peuvent être réservoirs.

Tableau 3 : Récapitulatif non exhaustif de quelques données virologiques impliquant des réservoirs rongeurs (espèces présentes ou proches d'espèces présentes au Niger). Sources : Gratz (1994, 1997) et Bâ (comm. pers.).

Souche virale	Rongeurs présentant une sérologie positive	Aire de répartition virale connue
Arumowot	<i>Arvicanthis niloticus</i> <i>Lemniscomys striatus</i> <i>Tatera kempi</i>	Soudan, Nigéria, Rép. Centrafricaine
Bandia	Muridae	Sénégal
Bhanja	<i>Xerus erythropus</i>	Nigéria ?
Congo-Crimée	<i>Arvicanthis niloticus</i> <i>Mastomys erythroleucus</i> et <i>Mastomys</i> sp. (indét.)	Sénégal
Dugbe	<i>Cricetomys gambianus</i>	Nigéria
FH à Syndrome Rénal	<i>Arvicanthis niloticus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Rattus</i> spp.	???
Gabek Forest	<i>Acomys cahirinus</i> <i>Arvicanthis niloticus</i> <i>Lemniscomys zebra</i> <i>Cricetomys gambianus</i> <i>Mastomys natalensis</i> <i>Tatera kempi</i> et <i>Tatera</i> sp. (indét.) <i>Taterillus gracilis</i> et 2 <i>Taterillus</i> sp. (indét.)	Bénin, Sénégal, Nigéria, Soudan, Rép. Centrafricaine
Gordil	<i>Lemniscomys striatus</i> <i>Tatera</i> sp.	Rép. Centrafricaine
Hantaan	<i>Arvicanthis niloticus</i>	Sénégal

	<i>Rattus rattus</i>	
Ippy	<i>Arvicanthis</i> sp. (indét.) <i>Lemniscomys striatus</i> <i>Mastomys</i> sp. (indét.)	Rép. Centrafricaine
Koutango	<i>Lemniscomys</i> sp (indét.) <i>Mastomys</i> sp. (indét.) <i>Tatera kempi</i>	Sénégal, Rép. Centrafricaine
Lassa	<i>Arvicanthis niloticus</i> <i>Mastomys natalensis</i> et <i>Mastomys erythroleucus</i> <i>Mus musculus</i>	Sénégal, Libéria, Nigéria, Burkina-Faso, Sierra Leone
Saint Floris	<i>Tatera</i> sp. (indét.)	Rép. Centrafricaine
Vallée du Rift	<i>Arvicanthis niloticus</i> <i>Mastomys</i> sp. (indét.)	Sénégal
West Nile	<i>Arvicanthis niloticus</i>	Nigéria, Rép. Centrafricaine

Parmi ces souches virales, et même si la plupart sont très mal connues (y compris au niveau médical), certaines sont déjà répertoriées pour être responsables d'épidémies relativement fréquentes et souvent explosives en Afrique. C'est par exemple le cas de la **Fièvre de Lassa** et de celle de la Vallée du Rift. La fièvre de Lassa est une maladie provoquée par un virus proche de la souche Ebola, et qui a été diagnostiquée pour la première fois au Nigéria en 1969. Elle est connue sur une zone couvrant presque toute l'Afrique de l'ouest (Burkina-Faso, Guinée, Mali, Sénégal, Gambie, Ghana, Côte d'Ivoire, République Centrafricaine ; cf. Gratz, 1997). Elle est mortelle chez l'homme à hauteur d'environ 5%. *Mastomys natalensis* est le principal réservoir de la fièvre de Lassa. Néanmoins, quelques isolements de souches infectieuses ont été obtenus occasionnellement sur *Arvicanthis niloticus*, *Mus musculus* (Gratz, 1994, p. 91) et *Mastomys erythroleucus* (cf. Delattre et al., 1998 ; Bâ, comm. pers.). La transmission de la maladie à l'homme s'effectue essentiellement par la salive, l'urine et les fèces des animaux en contact avec les denrées alimentaires. A notre connaissance, aucun cas de fièvre de Lassa n'a été cité au Niger. En revanche, la présence du virus dans la majeure partie de la sous-région et celle de *Mastomys natalensis* apparemment en abondance à proximité des habitations semblent constituer un terrain favorable à l'existence probable de cas, et rendent de toutes façons possible la propagation d'une épidémie.

Le **virus de la Vallée du Rift** est quant à lui répandu dans toute l'Afrique où il affecte essentiellement le bétail (cf. plus loin). Le passage à l'homme, sans doute via certaines espèces de moustiques (*Culex* spp.) (cf. Gratz, 1997), est cependant fréquent et à l'origine d'épidémies parfois dévastatrices (600 morts en Egypte en 1977 et 1978, cf. Gratz, 1997 ; Mauritanie, Sénégal, Bâ, comm. pers.), mais le rôle des rongeurs comme réservoir est toujours discuté. Des sérologies positives ont été relevées au Sénégal chez *Mastomys* sp. (cf. Delattre et al., 1998) et *Arvicanthis niloticus* (Gratz, 1997 ; Zelle, non publié).

Il va sans dire que les études virologiques, en Afrique en général, et au Niger en particulier, sont très incomplètes et méritent d'être développées. Mais la faible quantité de données aujourd'hui disponibles suggère déjà le rôle prépondérant des rongeurs comme réservoirs de la plupart des pathogènes pour l'homme, ou des souches éventuellement émergentes. Il est par ailleurs probable que de très nombreuses souches nouvelles soient découvertes dans les décennies à venir. D'où l'importance d'études fines et généralisées sur les relations virus / homme / espèces de rongeurs réservoir (cf. Gratz, 1997).

4.2 Maladies rickettsiales

Les rickettsioses sont provoquées par des protozoaires, les rickettsies (essentiellement *Rickettsia* spp.), et constituent un groupe de maladies au diagnostic difficile car les symptômes sont proches de ceux du paludisme (« typhus de brousse »). Les pathologies humaines entrant dans cette catégorie les plus répandues en Afrique sont la fièvre boutonneuse (*Rickettsia conorii*), le **typhus murin** (*Rickettsia typhi*) et la **fièvre Q** (*Coxiella burnetti*). Une espèce nouvelle de parasite, *R. africae*, a récemment été mise en évidence et donne lieu à des symptômes un peu particuliers (Kelly et al., 1996, cités par Julvez et al., 1997). Le passage à l'homme est assuré le plus souvent par les tiques (WHO, 1989), mais la transmission directe au travers des muqueuses des yeux ou de lésions cutanées semble possible (Julvez et al., 1997).

A titre d'exemple, la **fièvre boutonneuse** sévit dans toute l'Afrique, avec un taux de mortalité connu de moins de 3%, même sans traitement. En revanche, certaines enquêtes ont pu montrer que le taux d'infection pouvait être élevé : 7% des populations humaines en Côte d'Ivoire et en Sierra Leone, et jusque 45 % en Afrique centrale (Gratz, 1997). *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys natalensis* et *Lemniscomys striatus* se sont révélés être largement réservoirs de *R. conorii* au Kenya. De même, *Rattus rattus* en Afrique du Sud. En ce qui concerne les autres parasites, *Cricetomys gambianus* pourrait être réservoir de *R. mooseri* au Niger (cf ; Julvez et al., 1997).

Toujours est-il que même si les données concernant le rôle de réservoir de *Rickettsia* spp. que pourraient jouer les rongeurs ouest africains et centrafricains sont très pauvres, toutes les conditions (taxons et parasites) semblent réunies pour qu'au moins quelques espèces inventoriées au Niger jouent un rôle prépondérant dans le maintien des rickettsioses humaines. En effet, ces pathologies ne sont pas rares en Afrique occidentale et centrale (Mali, Cameroun, Tchad, Nigéria ; cf. Julvez et al., 1997), et plusieurs infections par *R. conorii*, *R. mooseri*, néo-rickettsies Q18 et *R. burneti* ont déjà été signalées par exemple à Niamey (Julvez et al., 1997) et dans la région de Maradi (Hausmesser & Poutrel, 1973). La proximité de rongeurs comme *Cricetomys gambianus* ou *Rattus* « *norvegicus* » (détermination ?) favoriseraient le passage à l'homme en milieu rural, via les tiques (cf. Julvez et al., 1997). En milieu urbain, la proximité du bétail et les lacunes en matière d'assainissement constitueraient autant de facteurs supplémentaires facilitant les infections (Julvez et al., 1997).

4.3 Les maladies bactériennes

Certaines pathologies font intervenir des bactéries diverses qui sont à l'origine de graves problèmes de Santé Publique en Afrique. La morbidité* associée est considérable et la mortalité non négligeable. Les principaux exemples dans lesquels les rongeurs africains sont impliqués sont les fièvres rémanentes (Relapsing fevers), les brucelloses (cf. Rodriguez-Torres, 1987 ; revue dans Corbel, 1997), la leptospirose et la peste.

Les **fièvres rémanentes** sont provoquées par des bactéries du genre *Borrelia*, celles impliquant les rongeurs appartenant au groupe « *crociduræ* ». Ces dernières sont connues de presque toute l'Afrique, bien qu'assez mal documentées (Trape et al., 1991). Elles semblaient se limiter, en Afrique de l'ouest, aux régions sahariennes et sahéliennes de l'Atlantique au Tchad, mais la sécheresse actuelle leur permet apparemment d'atteindre aujourd'hui la zone soudanienne (Trape et al., 1996). Les réservoirs, ou tout du moins les espèces potentiellement réservoirs (résistantes ou tolérantes) connues sont des taxons péri-domestiques comme *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys erythroleucus*, *M. huberti*, *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Tatera gambiana*, *Taterillus* cf. *gracilis* et *Cricetomys gambianus* ; mais aussi *Meriones* spp. (Godeluck et al., 1994 ; Trape et al., 1991, 1996 ; Gratz, 1997). La transmission à l'homme s'effectue généralement par des tiques du genre *Alectorobius* (Trape et al., 1991). Ces borrelioses restent assez peu étudiées, et leur impact en Afrique est sans doute sous-estimé, d'autant que le diagnostic en est assez délicat (Trape et al., 1991). Mais il est probable que leur morbidité soit forte. A titre d'exemple, au Sénégal, elle constitue parfois la deuxième cause de consultations médicales en milieu rural (après le paludisme) (Trape et al., 1991).

La bactérie *Brucella suis* est à l'origine d'une infection vétérinaire mais aussi humaine répandue partout dans le monde, i.e., la **brucellose**. Découverte en Afrique de l'Ouest au début du siècle, elle reste difficile à diagnostiquer, et peut présenter des formes aiguës septicémiques (fièvre, douleurs de type arthralgique, névralgique, et ostéoalgique) ou des formes chroniques (complications ostéoarticulaires pseudo-tuberculeuses). Cet ensemble de symptômes très inconstants mène très probablement à une nette sous-estimation du nombre de cas réels (Gidel et al., 1974). Elle se transmet directement du réservoir à l'homme (contact, inhalation), ou indirectement, par exemple via l'absorption de laitages non bouillis provenant d'animaux contaminés. Le passage de l'homme à l'homme étant très rare, la transmission s'effectue essentiellement par contact avec le bétail. En conséquence, l'incidence de la maladie est relativement faible, sauf chez les éleveurs pour qui elle constitue une pathologie majeure, d'autant qu'ils sont aussi les principaux consommateurs de lait cru ou fermenté (e.g., pasteurs peuhls). D'où son importance dans les problèmes de santé publique (et vétérinaire ; cf. plus loin) des pays sahéliens (Gidel et al., 1974). Au Niger, une étude réalisée à Niamey entre 1970 et 1973 a montré que le taux de réactions sérologiques positives dépasse 1.4%, pourcentage qui reflète sans doute très mal l'impact de la brucellose dans l'ensemble du pays, puisque l'enquête a été réalisée en milieu urbain (Gidel et al., 1974). Certains programmes de lutte ont pour objectif l'éradication de *B. suis* du cheptel, éliminant ainsi le réservoir principal. Toutefois, il convient d'insister ici sur le rôle de certaines espèces de rongeurs péri-domestiques qui sont un réservoir de la bactérie : *Arvicanthis* sp. et *Mastomys* sp. (Gratz, 1997) pourraient en effet constituer un frein énorme aux campagnes de lutte en « relayant » les réservoirs habituellement reconnus (bovins, ovins, caprins).

La **maladie de Lyme** a été décrite à partir de cas déclarés en Europe puis aux Etats-Unis, mais sévit également ailleurs dans le monde, dont l'Afrique du nord et l'Afrique australe. Il est probable qu'elle soit bien plus largement répandue en Afrique (Gratz, 1994). Elle est causée par *Borrelia burgdorferi*, et provoque d'abord des lésions cutanées puis souvent des problèmes d'arthrite, accompagnés de complications cardiaques dans 10% des cas (cf. Gratz, 1994). Cette pathologie peut prendre des formes très sévères et reste très difficile à traiter (Gratz, 1997). Les rongeurs constituent le plus important des réservoirs de *B. burgdorferi*, mais très peu de données précises n'existent à ce jour. Seuls *Rattus norvegicus* et *R. rattus* ont pu être rigoureusement déterminés en tant que tels (île de Madeire, Matuschka et al., 1994). A notre connaissance, aucun cas de maladie de Lyme n'a été officiellement enregistré au Niger. On ne peut cependant exclure l'éventualité de son existence.

La **leptospirose** est provoquée par une infection de *Leptospira* spp. et constitue une pathologie très largement répandue, notamment dans les pays tropicaux à fortes précipitations. *L. interrogans* constitue la souche la plus dangereuse, mais *L. icterohaemorrhagiae*, fréquente chez les rongeurs, peut provoquer des fièvres, des nausées et des hémorragies gastro-intestinales, avec des périodes de convalescence souvent longues. La transmission à l'homme est généralement due à un contact avec de l'eau souillée par l'urine des rongeurs infectés. Au Niger, les populations cibles sont donc essentiellement celles travaillant dans les périmètres de riziculture ou par exemple dans les abattoirs (Gratz, 1994). Les mares temporaires ou permanentes (toilettes, lessive, etc ...) constituent bien sûr un foyer d'infection incontestablement privilégié. Les cas de rongeurs africains infectés sont nombreux : Bénin (jusque 51.7% ; Kunde, 1996), Sénégal, Côte d'Ivoire, Mali, Ouganda, Kenya, ... (Gratz, 1997). Aux Seychelles, une étude a pu montrer un taux de mortalité de 16%, suite à des infections par *L. icterohaemorrhagiae*, les parasites étant apparemment transmis par *Rattus* spp. (Pinn, 1992). Ce dernier genre est sans doute le principal réservoir, mais d'autres espèces semblent pouvoir être impliquées en Afrique : *Arvicanthis niloticus*, *Cricetomys gambianus*, *Mus musculus* et *Mastomys* sp. (Gratz, 1997).

La **peste**, quant à elle, est un fléau à l'origine de peurs ancestrales. Elle correspond à une infection par *Yersinia pestis*, et le taux de mortalité due aux formes pneumoniques ou septicémiques peut être très élevé (jusque 50% ; Gratz, 1994). Elle apparaît souvent sous forme « explosive » : *Y. pestis* est maintenue dans des réservoirs rongeurs résistants (infections asymptomatiques, i.e., sans « symptômes »), parfois pendant de longues années, puis le passage à des rongeurs non résistants provoque une épizootie. Certains auteurs ont remarqué que les épidémies humaines étaient souvent précédées par ces épizooties (Gratz, 1997).

Le réservoir africain principal est *Mastomys natalensis*. Cependant, d'autres taxons infectés ont déjà été mis en évidence (e.g., *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys coucha*, *Tatera leucogaster*, *T. brantsii*, et *Rattus norvegicus* et *R. rattus*). Ces espèces peuvent ne pas être résistantes, et donc être de « mauvais » réservoirs, mais d'autres peuvent

être infectés de façon asymptomatique, et permettre le maintien dans le temps et le déplacement dans l'espace de *Y. pestis* (e.g., Kilonzo, 1988 ; Shepherd & Leman, 1983 ; Shepherd et al., 1986 ; Njunwa et al., 1989 ; cf. Gratz, 1997). Notons également que les espèces des genres *Gerbillus* et *Meriones* sont des réservoirs importants de la peste au Moyen Orient (Gratz, 1994). La transmission d'un organisme à l'autre s'effectue par le biais de puces (e.g., *Xenopsylla cheopis*). Plusieurs cas d'épidémies ont été relevés dans une dizaine de pays africains ces dernières années (cf. WHO, 1989 ; Gratz, 1997). En 1985 et 1986, 1486 cas « officiels » de peste ont été décelés en Afrique, provoquant la mort de 166 personnes (WHO, 1989). En 1993 et 1994, au moins 2199 cas et 226 décès étaient enregistrés (WHO, 1996).

Ces chiffres ne sont certes pas alarmants, mais le maintien permanent de *Y. pestis* dans les populations de rongeurs, y compris chez des espèces commensales, et le caractère « explosif et catastrophique » des épidémies humaines de peste (e.g., 49 cas et 11 décès dans une région localisée de Tanzanie en 1980, Gratz, 1997 ; 592 cas et 91 décès rien qu'en Tanzanie et à Madagascar en 1990, sur les 706 cas et 102 décès répertoriés sur toute l'Afrique la même année, WHO, 1991 ; 6599 cas et 580 décès en Tanzanie de 1980 à 1996, Kilonzo et al., 1997) montre que la peste reste un problème de santé publique permanent. Le nombre de cas d'une part, et de foyers endémiques potentiels d'autre part, sont probablement largement sous-estimés (Gratz, 1997).

La peste justifierait à elle seule des campagnes d'assainissement voire de dératisation au moins dans les zones trouvées endémiques à *Y. pestis*. Malheureusement, les études à ce sujet restent trop peu nombreuses, et il n'existe aucune pour le Niger.

La **salmonellose** est une pathologie très répandue provoquée par *Salmonella* spp., qui peut causer de graves infections gastro-entériques souvent mal diagnostiquées. Les rongeurs, très généralement résistants à l'agent infectieux, en sont sans doute les principaux réservoirs, et le passage à l'homme s'effectue par simple ingestion de nourriture ou d'eau souillée par les excréments des animaux contaminés. Elle peut également se transmettre par la consommation de viande mal cuite (Gratz, 1994 ; Gratz, 1997). Ce dernier mode de contamination humain n'est pas négligeable dans le cadre de cette étude, dans la mesure où la viande de rongeurs (e.g., *Arvicanthis niloticus* essentiellement, sans doute parce qu'il est diurne) est parfois consommée au Niger, notamment par les enfants. De nombreuses espèces de rongeurs semblent participer au maintien et à la transmission à l'homme des souches de *Salmonella* spp., *Rattus rattus* en particulier (cf. Gratz, 1994 ; Gratz, 1997).

4.4 Les maladies protozoales

Plusieurs protozoaires sont responsables de maladies humaines souvent largement répandues. Les rongeurs interviennent en tant que réservoirs dans des pathologies aussi importantes que les leishmanioses ou la toxoplasmose.

Les leishmanioses, dont on distingue deux formes cliniques, sont provoquées par les espèces du genre *Leishmania* (dont certaines restent à décrire, e.g., en Namibie, WHO, 1989) transmises à l'homme par plus de 70 espèces de mouches piqueuses du genre *Phlebotomus* (cf. WHO, 1989).

La **leishmaniose cutanée** (ou dermale, « le bouton d'Orient ») se déclare après une infection par *L. major*, *L. aethiopica* ou *L. tropica* (WHO, 1989). Elle est très fréquente en Afrique (cf. cartes du WHO, 1989), certains résultats étant particulièrement alarmants. Ainsi, au Soudan, au cours d'une épidémie en 1985 qui s'est déclenchée le long de la Vallée du Nil, Githure et al. (1986) estime que 91% de la population était infectée, et que 51% présentait des symptômes de la maladie (lésions cutanées). Les rongeurs révélés positifs pour une infection par *L. major* sont nombreux : *Tatera robusta*, *Taterillus emini*, *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys natalensis* au Kenya (Githure et al., 1986), *Arvicanthis niloticus* et *Acomys cahirinus* (systématique ?) au Soudan (cf. Gratz, 1997), *Mastomys natalensis* et *Tatera kempfi* (systématique ?) au nord du Nigéria (cf. Gratz, 1997), *Gerbillus pyramidum* en Egypte (Morsy et al., 1995), *Psammomys obesus*, *Meriones crassus* et *M. shawi* au Maghreb (El-bahrawy et al., 1994 ; cf. Delattre et al., 1998), *Tatera gambiana*, *Arvicanthis niloticus*, et *Mastomys erythroleucus* au Sénégal (Dedet et al., 1981 ; Delattre et al., 1998).

La **leishmaniose viscérale** (ou Kala azar) est provoquée par *L. donovani*, et se caractérise par signes cliniques variés (perte de poids, fièvre, œdème, dysenterie, malaise) et peut entraîner la mort, notamment si elle n'est pas traitée (cf. Gratz, 1994 ; Gratz, 1997). Ashford & Thomson (1991) estime qu'une épidémie de leishmaniose viscérale a tué 30 000 personnes dans la province occidentale du Haut Nil, au Soudan. Pourtant, elle est rarement détectée en Afrique, et seuls quelques foyers ont pu être déterminés et étudiés : par exemple en Egypte (Morsy, 1997), sud du Soudan (Ashford & Thomson, 1991), au Cameroun (Kaptue et al., 1992), en Algérie (massif du Hoggar, cf. Laporte et al., 1988 ; Doury, 1989), et au Niger (Dogondoutchi, N'guigmi, Zinder, massif de l'Air, Iférouâne ; Laporte et al., 1988 ; Doury, 1989 ; Gaultier et al., 1989 ; Develoux et al., 1992 ; Djidingar, 1996). Les espèces de rongeurs africains pouvant être réservoir de *L. donovani* sont mal connues. Gratz (1997) cite *Rattus* spp., *Tatera robusta*, *Arvicanthis niloticus* et *Acomys cahirinus* (détermination ?). Il est probable que d'autres taxons puissent jouer ce rôle en Afrique, mais les données à ce sujet sont bien trop pauvres pour que l'on puisse conclure.

D'une façon générale, au Niger, la détection des parasites pathogènes (*Leishmania* spp.) et de cas médicaux bien identifiés -notamment de leishmaniose viscérale- la présence du « vecteur » (*Phlebotomus* spp.) (massif de l'Air, régions de Tahoua et Zinder ; Abonnenc et al., 1964 ; Le Pont et al., 1993), et de plusieurs espèces de rongeurs susceptibles d'être réservoir (cette étude) font des leishmanioses cutanée et viscérale un problème de santé publique potentiellement majeur, et qui mériterait d'être étudié en détail.

La **toxoplasmose**, quant à elle, est provoquée par un protozoaire intracellulaire, i.e., *Toxoplasma gondii*. Elle se transmet généralement par ingestion de viande contaminée et mal cuite. Mais elle peut également être transmise par les fèces de prédateurs ayant consommé d'autres animaux infectés (chats se nourrissant de rongeurs par exemple) et qui souilleraient des denrées alimentaires ou l'eau utilisée par l'homme. Elle est surtout dangereuse chez le femme enceinte (2^{ème} trimestre de la grossesse notamment), le nouveau né pouvant alors déclarer des encéphalites ou d'autres séquelles graves. Les seuls rongeurs réservoirs connus, malgré la pauvreté des études à ce sujet, et présents au Niger sont *Mus musculus*, *Rattus rattus* et *Meriones crassus* (cf. Gratz, 1997 ; Al-Karmi & Behbehani, 1980). La toxoplasmose peut constituer un problème sérieux de santé publique lors des pullulations de rongeurs, certains animaux proches de l'homme (chats, chiens) pouvant alors être considérablement parasités (Gratz, 1994). De façon plus anecdotique, la consommation de viande de rongeurs infectés pourrait être une autre source de contamination.

4.5 Infections par des nématodes : exemple de la schistosomose (ou bilharziose)

Certains nématodes (donc des vers), éventuellement parasites de l'homme, possèdent un cycle de développement dans lequel les rongeurs peuvent jouer un rôle d'hôte intermédiaire et de réservoir. La pathologie humaine de ce type la plus répandue dans le monde est incontestablement la **schistosomose (ou bilharziose)**, puisqu'on estime que 200 millions de personnes en souffrent à travers le monde (cf. Sene, 1994 ; revue dans Doumenge et al., 1987). Elle correspond en Afrique aux infections par *Schistosoma mansoni*, *S. haematobium* et *S. intercalatum*, et provoque des lésions rénales et vésicales. Ces vers parasitent l'homme en pénétrant activement sa peau lorsqu'ils sont en contact avec lui, c'est à dire dans l'eau. D'où son importance dans les régions de riziculture ou à la proximité d'un cours d'eau ou de marigots. Les réservoirs habituellement reconnus sont des gastéropodes, mais plusieurs études récentes ont pu montrer que d'autres animaux, dont les rongeurs, peuvent être naturellement infectés. En Afrique, c'est par exemple le cas d'*Arvicanthis niloticus* (e.g., Niger, Blaise, 1990 ; Soudan, Egypte, Sénégal, cf. Sene, 1994), de *Mastomys huberti* (e.g., Sénégal, Sene, 1994), et de *M. natalensis* (Afrique du sud ; cf. Sene, 1994). Notons que les quelques rares gerbilles étudiées au Niger se sont révélées indemnes de tout schistosome (Blaise, 1990). La schistosomose est certes une pathologie majeure en Afrique sub-saharienne en général et au Niger en particulier (vallée du fleuve, massif de l'Air ; cf. Blaise, 1990). Mais le rôle des rongeurs dans le maintien de l'endémie bilharzienne et leur impact sur la transmission à l'homme restent à définir avec davantage de précisions. Il semble cependant qu'ils puissent être réservoir plus fréquemment qu'on ne le pensait auparavant.

5. Rongeurs et Santé Vétérinaire au Niger

L'élevage est une des composantes essentielles de l'économie (et de l'organisation sociale) des pays sahéliens en général, du Niger en particulier (34% du PIB agricole en 1995 ; . Les cheptels bovin, ovin, caprin et camelin nigériens tiennent une place prépondérante dans les richesses nationales et constituent la seule richesse de beaucoup de pasteurs-éleveurs (e.g., peuhls, toubous, arabes) ou un « outil de travail » indispensable à certaines activités d'échange, dans le nord du pays notamment (e.g., vente du lait, commerce touarègue, azalaï). Dans ces conditions, l'état sanitaire du bétail devient une priorité.

Les rongeurs participent au maintien et sont parfois indispensables au cycle de développement de nombreux parasites responsables de pathologies vétérinaires. Ces dernières sont approximativement les mêmes que celles qui touchent l'homme, les souches pathogènes (virus, bactéries, protozoaires, nématodes) étant souvent un peu différentes. Une fois encore, les données concernant l'impact des rongeurs dans le maintien ou la transmission des parasites pathogènes sont pauvres, et nulles en ce qui concerne le cheptel nigérien en particulier. En conséquence, nous présentons rapidement ici quelques exemples de maladies vétérinaires reconnues importantes ou potentiellement importantes au Niger et dans la sous-région, en essayant de les mettre en relation avec les rongeurs réservoirs associés que nous avons pu recenser sur le territoire.

Les fièvres d'origine virale touchant le bétail sont nombreuses, et provoquées par des souches très variées. Ces dernières restent encore assez mal connues, tant du point de vue de leur diversité réelle que de leur fonctionnement et de leur épidémiologie. D'abord perçue comme des pathologies vétérinaires localisées, les progrès en matière de détection et la multiplication –même limitée– des suivis ont montré que les foyers d'endémisme sont finalement nombreux en Afrique. C'est par exemple le cas de la **Fièvre de la Vallée du Rift**, commune à l'homme et à certains animaux dont le mouton et la chèvre, ainsi que les bovins. Chez le bétail, elle provoque souvent la mort, chez les jeunes notamment, et entraînent généralement l'avortement des femelles gestantes, et des pertes importantes voire totales de la production de lait chez les femelles lactantes. Le diagnostic a parfois été ambigu, mais il est cependant confirmé que des épidémies de FVR ont déjà provoqué de très lourdes pertes caprines, ovines et bovines en Afrique (e.g., 100 000 têtes en Afrique du sud, en 1950 et 1951 ; cf. Bada, 1986). La maladie a déjà sévi par exemple au Soudan (1973, 1976), en Egypte (1977), et au Nigéria (cf. Bada, 1986). Au Niger, plusieurs études sur les petits ruminants (Bada, 1986 ; Akakpo et al., 1991), les bovins et les dromadaires (e.g., Mariner et al., 1995) a montré que le virus était présent (e.g., 2.8% chez les petits ruminants de l'ensemble du pays ; jusque 6.2% dans la région de Zinder, Bada, 1986) mais que sa circulation était relativement faible (e.g., 0.52% du bétail examiné en 1989 et 1990 ; Bloch & Diallo, 1991a, 1991b). Des flambées épizootiques n'en restent pas moins possibles en permanence (cf. Mariner et al., 1995), le pathogène ayant de multiples réservoirs. Dont certains rongeurs péri-domestiques, voire commensaux, comme *Arvicanthis niloticus* et *Mastomys* sp. (cf. pathologies humaines) qui possèdent de larges aires de répartition.

D'autres maladies vétérinaires virales pourraient être citées, et les quelques études réalisées au Niger prouvent que diverses souches potentiellement pathogènes, et dont les rongeurs sont réservoirs, existent à travers l'ensemble du pays (e.g., **virus Arumwot**, Akakpo et al., 1991 ; **virus Crimée-Congo**, Mariner et al., 1995). Aucune épidémie dramatique d'origine virale n'a été rapportée. Mais comme nous l'avons précisé dans le cas des pathologies virales humaines, la simple présence et la circulation de ces souches rend permanent le risque d'émergence des pathologies vétérinaires associées (Mariner et al., 1995).

D'autres pathologies bactériennes et protozoales sévissent au Niger, et semblent plus préoccupantes aujourd'hui.

C'est le cas par exemple le cas de la **peste des petits ruminants** qui a déjà été signalée dans presque tout le pays (e.g., Maradi, Zinder, Diffa, Dosso ; Bloch & Diallo, 1991b). Comme chez l'homme, elle est provoquée par *Yersinia pestis* dont les rongeurs constituent un réservoir important (cf. pathologies humaines). La **peste bovine** est également présente et pose à peu près les mêmes problèmes.

Citons enfin une autre zoonose majeure d'Afrique occidentale (revue dans Akakpo, 1987) et centrale (revue dans Domenech, 1987), la **brucellose**. Provoquée chez les bovins, les caprins et les ovins (dans une moindre mesure les porcins, les équins et les camélins ; e.g., le dromadaire au Soudan, Agab et al., 1994 ; cf. Gidel et al., 1974) par *Brucella suis*, *Brucella abortus* et *B. melitensis*, elle entraîne entre autre des avortements chez les femelles gestantes. Elle est largement répandue en Afrique, notamment sahélienne (Gidel et al., 1974) où elle cause des dégâts parfois très importants. En Côte d'Ivoire par exemple, les pertes économiques des éleveurs de bovins peuvent s'élever à 10% (cf. Angba et al., 1987). Des études détaillées réalisées au Niger montrent que le cheptel nigérien, les bovins notamment, est largement touché, puisque 35.5% des zébus examinés se sont révélés positifs (Akakpo, 1987). A Niamey, une enquête réalisée de 1970 à 1973 met en évidence un taux minimum d'infection des laits examinés de 21.2% (Gidel et al., 1974). Les niveaux d'infections sont apparemment dépendant de plusieurs facteurs (conduite d'élevage, âge, sexe, ... ; cf. Akakpo, 1987 ; cf. Domenech, 1987). Le passage du bétail à l'homme est possible voire fréquent (Gidel et al., 1974), et donne un double intérêt à la lutte contre cette pathologie majeure, et l'ensemble de ces réservoirs, dont les rongeurs (cf. pathologies humaines), *Arvicanthis* sp. et *Mastomys* sp. (Gratz, 1997).

Bien évidemment, de nombreux autres exemples pourraient être cités (e.g., Salmonellose chez les volailles, Soudan, Mamoun et al., 1992). Il est également important de préciser que l'inventaire d'autres groupes de petits mammifères serait intéressant dans le cadre des problèmes de santé publique. En effet, les Insectivores et les Lagomorphes peuvent également être réservoirs de beaucoup des pathogènes pris comme exemple ici (e.g., les musaraignes et les virus à fièvre hémorragique comme Ebola virus en République Centrafricaine ; les lièvres et le virus de Crimée-Congo, Shepherd et al., 1987).

6. Elements de lutte contre les rongeurs nuisibles au Niger

Les exemples cités dans les 3 parties précédentes, si ils ne prétendent pas être exhaustifs, justifient à eux seuls une lutte active contre les rongeurs nuisibles. Selon nous, cette lutte doit dans un premier temps être ciblée sur certains taxons qui sont responsables de dégâts tant agricoles que médicaux. En effet, certaines espèces sont non seulement dévastatrices de cultures, mais leur opportunisme les rend également souvent commensales, ou au moins péri-domestiques, alors qu'elles sont impliquées dans des pathologies touchant aussi bien l'homme que le bétail. C'est par exemple le cas de *Mastomys natalensis* et *Arvicanthis niloticus* qui sont d'une part réservoirs de la majorité des pathogènes humains et animaux les plus dangereux et impliquant les rongeurs, et d'autre part des ravageurs de cultures, jardins et rizières notamment, et des denrées alimentaires stockées.

Au Niger, les cultures de mil étant prépondérantes, une attention toute particulière devra être portée à *Gerbillus nigeriae* qui semble peu impliquée dans les problèmes de santé publique, mais qui est en revanche le principal (sans doute loin devant les autres espèces) ravageur de céréales cultivées sur les sols sableux. Un contrôle efficace de ses populations permettrait indubitablement une hausse importante des rendements, pouvant même faire passer d'une production nulle à une production effective dans les cas de destruction totale des semis.

Par ailleurs, les risques médicaux de type épidémique (e.g., peste, fièvres hémorragiques, etc ...) rendent incontournables une lutte dirigée contre les principaux réservoirs notamment urbains. Il s'agit là essentiellement de *Mastomys* spp., *Mus musculus* et surtout *Rattus rattus*. En outre, certaines situations précises demandent la prise de mesures locales, par exemple contre *Cricetomys gambianus* dans les cuvettes de Koji Mairi, quelques espèces de *Gerbillus* (e.g., *Gerbillus nanus* et *G. pyramidum*) dans les jardins de l'Aïr ou des oasis sahariennes. Enfin, quelques taxons devront être surveiller dans la mesure où ils peuvent devenir très problématiques (e.g., *Jaculus jaculus*, *Meriones crassus*).

Il convient ensuite d'opter pour une stratégie de lutte adaptée aux espèces visées, et aux moyens disponibles. Tout d'abord, il est nécessaire d'estimer le niveau de nuisances provoquées par les rongeurs dans les régions et les secteurs d'activité concernés. Il existe pour cela des calculs statistiques simples d'extrapolation d'observations de terrain. On en trouvera une bonne revue dans Buckle & Smith (1994). Ces démarches permettront notamment de contrôler *a posteriori* l'efficacité de la lutte entreprise. L'accumulation de ce genre de données rendra chaque

campagne de lutte plus rentable et efficace. C'est la raison pour laquelle nous pensons que la mise en place de sites « pilotes », c'est à dire de terrains d'expérimentation réels, est une étape indispensable avant toute généralisation de programmes de lutte contre les rongeurs à l'échelle d'un pays comme le Niger. En effet, chaque pays, et même chaque région, possède son propre contexte biologique, économique, et socio-culturel, et il convient pour cela de mettre à l'épreuve les politiques sélectionnées. Ce qui marche en Inde peut ne pas marcher au Niger, ce qui marche contre *Tatera indica* peut ne pas marcher contre *Arvicanthis niloticus* ! Bien évidemment, toutes ces propositions ne restent valables que si elles sont complétées par des études purement biologiques. A titre d'exemple, c'est dans ce cadre que la dynamique d'une population de *Gerbillus nigeriae* est suivie mensuellement depuis 4 ans sur un site pilote de Kollo (Adamou Nomao, thèse de 3ème cycle, Faculté de Niamey, I.R.D.).

Nous ne détaillerons pas ici les possibilités offertes par l'utilisation de raticides et autres moyens de lutte contre les rongeurs.

Les raticides sont nombreux, et leurs propriétés (spectre d'action, toxicité, principe actif, coût, durée de vie, etc ...) varient considérablement. Ils représentent un moyen efficace de limiter les populations de nuisibles, et ont d'ailleurs été expérimentés par de nombreux agriculteurs. Les résultats sont malheureusement très inégaux. Ces raticides sont parfois assez bon marché et peuvent représenter une solution efficace. Mais l'origine et la circulation de certains produits, et par voie de conséquence les dangers qu'ils peuvent représenter parfois pour les sols, les nappes, le bétail, la faune sauvage non cible, et l'homme, sont assez difficiles à évaluer. Nous préconiserions plutôt les anti-coagulants, et en particulier les raticides à base de chlorophacinone (cf. Buckle, 1994, p. 144 ; Gautun, 1999).

Les autres méthodes sont généralement très peu adaptées aux régions sahéliennes et très peu accessibles aux populations rurales nigériennes dans la mesure où elles coûtent chers et réclament parfois un appareillage trop sophistiqué (ultrasons, barrières électriques, stérilisation, ...).

Une littérature importante existe néanmoins à ce sujet, mais Buckle & Smith (1994) propose une excellente revue des méthodes de contrôle des populations de rongeurs, qu'elles soient chimiques (raticides) ou physiques.

En revanche, nous tenons à signaler ici quelques observations accumulées au cours de nos visites de sites maraîchers et de nos discussions avec les agriculteurs de tous les départements nigériens. En effet, les rongeurs sont bien connus dans ce sens qu'ils font en quelque sorte partie du quotidien : dans les champs, dans les jardins, dans les greniers, dans les villages et dans presque toutes les habitations « traditionnelles » (cases en banco, en paille, etc ...). Mais les confusions sont très nombreuses, et certaines affirmations sont très étonnantes. Néanmoins, presque tous les agriculteurs ont été au moins ponctuellement victimes des rongeurs, et la demande en « pièges » ou en « dératisation » est toujours forte et spontanée. Les moyens, financiers notamment, étant le plus souvent très limités, quelques actions « sans intrants » peuvent être préconisées. Il n'existe pas de solution miracle, mais elles peuvent parfois permettre de maintenir les populations de rongeurs à des niveaux supportables, et éventuellement de limiter les phénomènes de pullulation.

D'une façon générale, la **propreté** des parcelles, des villages et des cours de concessions constitue la première étape de la lutte contre les rongeurs. Elle peut paraître triviale et superflue, elle n'en reste pas moins fondamentale et incontournable. Les tas de débris, l'accumulation d'objets divers et variés sont autant d'abris et de garde-mangers qui maintiennent les populations de rongeurs péri-domestiques élevées (et rendent les traitements raticides dangereux ou inefficaces), avec ce que cela implique de pathologies transmises au bétail et à l'homme, et d'attaques contre les cultures ou les denrées alimentaires stockées.

Les jardins sont le plus souvent entourés de « haies » assez denses destinées entre autre à empêcher les animaux domestiques de s'y nourrir. Ces haies sont généralement constituées de branches d'épineux entassées (e.g., jardins de l'Aïr, de N'Guigmi, etc ...). Malheureusement, ces barrières naturelles sont particulièrement inefficaces contre les rongeurs, d'une part parce qu'elles ne sont absolument pas impénétrables pour des animaux d'aussi petite taille, et d'autre part parce que la plupart d'entre eux présentent d'excellentes aptitudes à grimper (Poulet, 1982, p. 221 ; observations personnelles d'*Arvicanthis niloticus* dans un arbuste au Mali). Plus encore, ces

réseaux inextricables de branchages constituent un habitat de prédilection pour de nombreuses espèces, notamment les *Arvicanthis niloticus*, les *Tatera* spp. et les *Mastomys* spp. Ils y creusent leurs terriers et peuvent y circuler à l'abri de l'homme et de nombreux prédateurs. Il conviendrait donc de tester d'autres matériaux que les épineux (par ailleurs, cela limiterait les prélèvements de bois effectués). Les pierres, empilées avec méthode pour limiter au maximum les interstices, semblent une solution attirante, d'autant que ces clôtures seraient plus résistantes au temps. En revanche, l'approvisionnement peut être rendue difficile dans certaines zones désertiques et/ou sableuses. Les fils de fer, les barbelés, etc ... sont d'autres alternatives intéressantes, mais ils impliquent des dépenses non négligeables.

La **chasse** aux rongeurs est parfois pratiquée mais davantage de façon « opportuniste » et reste à ce jour de toutes façons trop anecdotique. Pourtant, une journée nationale de chasse aux rongeurs avait été instaurée sous le Président Seyni Kountché Les enfants, qui mangent à l'occasion les *Arvicanthis niloticus*, sont assez efficaces, et l'utilisation de lance-pierres les rend parfois redoutables ! Nous pensons que la chasse est effectivement un bon moyen, au moins en appui aux autres stratégies sélectionnées, de limiter les populations de rongeurs. Elle s'applique cependant essentiellement aux rongeurs diurnes, i.e., *Arvicanthis niloticus*, *Arvicanthis* sp. et *Xerus erythropus*. Les rongeurs nocturnes nécessitent d'être déterrés de leurs terriers, mais ces derniers peuvent parfois être assez profonds (plusieurs dizaines de centimètres) et se caractérisent généralement par un réseau complexe de galeries communicantes, avec plusieurs sorties. L'utilisation de l'eau pour noyer ou faire sortir les animaux de leurs abris souterrains est assez efficace, mais pose évidemment le problème de la disponibilité de l'eau, d'autant que de grandes quantités sont parfois nécessaires pour un unique terrier.

Une alternative à la chasse reste évidemment le **piégeage**. Il monopolise moins de « bras » et de temps, et peut être très efficace. Bien sûr, il est toujours possible de se procurer des pièges « standards » vendus dans le commerce. Mais ces derniers coûtent chers. Une autre solution, bien plus économique, consiste à les faire « fabriquer » au Niger par des artisans locaux. Il en existe différents types. Le piège couloir (cf. Gautun, 1999) a un prix de revient d'environ 1500 FCFA. Cette dépense, très importante compte tenu du grand nombre de pièges nécessaires pour des rendements acceptables (plusieurs dizaines), pourrait être diminuée notablement si le grillage du piège était remplacée par un matériau moins cher. Les pièges tapettes (cf. Gautun, 1999) ne coûtent qu'autour de 250 FCFA si ils sont produits à Niamey. Les pièges couloirs et les pièges tapettes permettent la capture de la plupart des espèces sus-citées, les plus petites et les plus grosses mises à part (e.g., *Desmodilliscus braueri*, *Mus n. haussa*, rarement *Gerbillus nancillus* ; *Xerus erythropus*, *Cricetomys gambianus*, *Thryonomys swinderianus*, *Hystrix cristata*, et rarement *Massouteria mzabi*). Mais il existe également des pièges « traditionnels » nettement moins coûteux et qui utilisent des fabrications artisanales qui sont parfaitement réalisables dans les villages. Le premier exemple est le piège de Kornaka (cf. Gautun, 1999), originaire de la région du même nom. Il consiste simplement en un récipient (seau, canari, jarre quelconque) enterré de façon à ce que l'ouverture se trouve au niveau du sol ou légèrement en dessous (pour former un goulet). De nombreuses espèces de rongeurs nocturnes tombent tout bonnement dedans lors de leurs déplacements. Ce piège permet notamment la capture de petites espèces qui déclenchent rarement les pièges couloirs (e.g., *Mus n. haussa*, *Gerbillus nancillus*). On peut placer de l'eau au fond du récipient afin que les animaux capturés ne puissent pas sauter pour ressortir, et se noient. Ce piège est très efficace notamment contre les espèces de *Gerbillus*, *G. nigeriae* incluse (e.g., plusieurs dizaines de captures à Toukounous). A titre d'exemple, 75 rongeurs ont été ainsi capturés dans 3 pièges en 3 nuits dans un champ de mil à Alzou, à 40 kms de Tillabéri (Dedieu, Mariac, comm. pers.). Le deuxième exemple de piège traditionnel est le collet (cf. Gautun, 1999). Utilisé dans le monde entier, il a été un peu « adapté » dans la région de Niamey : le collet est relié à une branche souple qui se détend lorsque le rongeur est pris dans le nœud coulant. L'intérêt du collet est qu'il est efficace pour de nombreuses espèces nuisibles même de grande taille, et qu'il peut être placé stratégiquement, i.e., à la sortie des terriers (toutes les espèces de taille moyenne, e.g. *Mastomys* spp., *Meriones* spp., *Gerbillus* spp., *Taterillus* spp., *Tatera* spp., etc ... ; espèces de grande taille, e.g., *Cricetomys gambianus*, *Xerus erythropus*) ou sur les passages habituels de certaines espèces (e.g., « pistes » parfaitement visibles des *Arvicanthis* spp.). Enfin, notons que des espèces comme *Jaculus jaculus* et *Desmodilliscus braueri* échappent généralement à tous les types de pièges (sauf le piège de Kornaka qui peut parfois convenir pour *D. braueri*). Ils sont en revanche assez faciles à capturer à la main, la première parce qu'elle s'immobilise dès qu'elle est éblouie par le faisceau d'une torche électrique, le second parce qu'il est lent et fuit assez peu.

Dans les deux premiers cas (pièges couloirs et pièges tapette), et éventuellement dans le cas du piège de Kornaka, il est nécessaire d'utiliser des **appâts** qui attirent suffisamment les rongeurs notamment par leur odeur. Nous avons utilisé essentiellement la pâte d'arachide, et nos rendements (de 0 à 33% environ) dépendaient apparemment davantage de la saison des séances de piégeage (mauvais rendement pendant la saison humide, les graines étant alors abondantes) que de l'appât utilisé.

Mais qu'il s'agisse de chasse ou de piégeage, les périodes où ils s'effectuent sont importantes. La réaction habituelle des agriculteurs est de tenter d'éliminer les rongeurs lorsqu'ils sont nombreux. Mais ces interventions, sans être totalement inutiles, sont le plus souvent peine perdue, les pics de population étant souvent très élevés, notamment lors de certaines phases de pullulation (e.g., *Mastomys erythroleucus*, jusque 125 ind./ha, et *Taterillus gracilis*, jusque 44 ind./ha, de novembre 1975 à mars 1981, Sénégal, Hubert, 1982 ; *Arvicanthis niloticus*, jusque 638 ind./ha, et *Taterillus pygargus* jusque 213 ind./ha, de février 1975 à septembre 1976, Sénégal, Poulet, 1982 ; *Mastomys* spp., revue dans Leirs, 1995 ; *Gerbillus nigeriae*, jusque 123 ind./ha, de juin 1997 à mai 2000, Niger, Nomao, en prép.). Bien entendu, ces pullulations ne surviennent pas tous les ans, et dépendent de conditions particulières. Elles ont fait l'objet de quelques études très complètes (revue dans Leirs, 1995) qui font références pour les taxons concernés (e.g., *Mastomys erythroleucus*, *Arvicanthis niloticus*, *Taterillus gracilis* et *T. pygargus* ; Sénégal, Poulet, 1982 ; Hubert, 1982 ; *Mastomys natalensis* ; Tanzanie, Leirs, 1995). Elles ont marqué par ailleurs la mémoire collective dans certains pays (Sénégal, Niger, etc ...). Mais il est clair que les hautes densités de rongeurs ne peuvent être limitées que si elles sont « prévues ». Elles dépendent généralement des cycles spécifiques d'abondance (saisons, quantité de pluies, etc ...), et de phénomènes extraordinaires lors des pullulations (e.g., Poulet, 1982 ; Hubert, 1982 ; revue dans Leirs, 1995). Elles correspondent généralement à l'apparition de générations successives et nombreuses dans des conditions favorables (saisons humides, correspondant au semis, régime de pluies particulièrement bon, suite de bonnes années après une sécheresse intense, etc ...).

C'est incontestablement pendant les **périodes de basse densité** qu'il faut tenter de limiter les naissances ultérieures en s'attaquant (chasse, piégeage ou utilisation de raticides) aux reproducteurs potentiels. C'est la raison pour laquelle des études éco-éthologiques permettant de déterminer les cycles spécifiques d'abondance sont indispensables. Malheureusement, ils semblent très irréguliers d'une année sur l'autre. A titre d'exemple, au Sénégal, *Mastomys erythroleucus* et *Taterillus gracilis* présentent des années (plutôt que des saisons) de forte densité, la première espèce répondant aux conditions favorables par une baisse de la mortalité, la seconde par une reproduction précoce (Hubert, 1982 ; p. 157). En revanche, même si les niveaux de populations dépendent des conditions du milieu, *Taterillus pygargus* semble se reproduire (basse densité les plus basses) de septembre à février (durée variable) (Poulet, 1982, p. 132). De même, *Arvicanthis niloticus* présente des pics de densités variables dans le temps selon les biotopes où il est étudié. Cependant, il est fréquent que les fortes densités soient observées de décembre à février (Poulet, 1982, p. 201 et 223), même si elles sont possibles en avril et mai (Poulet, 1982, p. 199 et 201). *Gerbillus nigeriae*, étudiée à Kollo, montre des fluctuations démographiques plus cycliques. Les faibles densités sont observées aux environs de septembre, octobre et novembre (Nomao, en prép.).

Enfin, de nombreuses croyances poussent souvent les agriculteurs à éliminer systématiquement les animaux nocturnes. Une des conséquences de ces pratiques, dans les régions sahéennes notamment, est que la pression humaine sur la faune nocturne a suffi à réduire considérablement les populations de **prédateurs naturels** des rongeurs (parfois jusque l'extinction). C'est le cas par exemple des chouettes et des hiboux, des chacals, des servals, des caracals, des renards pâles et de Ruëppel, des chats sauvages, des genettes, des civettes, des zorilles, des mangoustes, des serpents ... Si la prédation de certaines espèces sur le petit bétail (chacal, caracal) et les dangers qu'en représentent d'autres (certains serpents) justifient éventuellement leur contrôle, la plupart d'entre elles ne sont en aucun cas nuisibles pour l'homme et ses cultures. Bien au contraire, elles permettraient une régulation naturelle, sans doute insuffisante mais néanmoins non négligeable (et gratuite !), des populations de rongeurs (e.g., Poulet, 1982). L'utilisation de chats semi-domestiques pourrait s'avérer très utile. Le suivi des populations de *Gerbillus nigeriae* a été totalement biaisé par au moins 7 chats qui s'étaient installés sur la parcelle d'expérimentation (2.85 ha ; Nomao, comm. pers.). Une campagne de sensibilisation à ce sujet seraient très intéressantes pour le sujet qui nous intéresse ici.

On l'aura compris, il est difficile de fixer une stratégie unique de lutte contre les rongeurs nuisibles, par exemple parce que les périodes de basse densité sont très variables selon les espèces, les conditions naturelles annuelles, et les biotopes concernés. La seule recommandation efficace à ce stade serait de développer des études ciblées et propres au Niger. D'un point de vue pratique, nous ne pouvons que conseiller une « veille » permanente consistant à maintenir les parcelles cultivées ou les zones péri-domestiques, villageoises et urbaines propres, et en évitant de fournir un habitat trop favorable aux rongeurs (haies d'épineux). La conservation des populations de prédateurs naturels des rats et l'utilisation de chats sont également importantes. Enfin, des séances de piégeage, de chasse, et de destruction systématique des terriers, peuvent être organisées régulièrement toute l'année. Par ailleurs, ces séances doivent se multiplier et s'intensifier lorsque les densités sont faibles (nombre de terriers, nombre d'observations, de traces), souvent en saison sèche et chaude (mars à mai). Enfin, lorsque les fortes densités n'ont pu être limitées, le piège de Kornaka peut s'avérer efficace, notamment comme préalable à la saison des semis du mil. En cas de pullulations, l'emploi de raticides devient incontournable.

7. Conclusion

Ce rapport ne prétend en aucun cas constituer une revue (*a fortiori* exhaustive) des nuisances causées par les rongeurs. On l'aura compris, notre objectif était de réaliser un inventaire des espèces présentes au Niger, et d'appréhender globalement leurs distribution géographique respective. Il va sans dire que la liste faunistique proposée ici sera probablement complétée dans les années à venir par d'autres études mettant en évidence de nouveaux taxons. Néanmoins, la très grande majorité des espèces vivant au Niger à ce jour doit avoir été recensée ici. En revanche, l'aspect biogéographique (aires spécifiques de répartition, en relation avec les différents biotopes et leur évolution) demanderait évidemment à être enrichi par de nouvelles données, si possible propres à chaque taxon, ce qui nécessiterait des travaux plus longs, plus ciblés d'un point de vue systématique (test d'hypothèses, et donc échantillonnage adaptés à chaque problématique), et l'emploi de techniques souvent plus variées (transects de piégeage, structuration génétique des populations, calculs de divergences génétiques, etc ...).

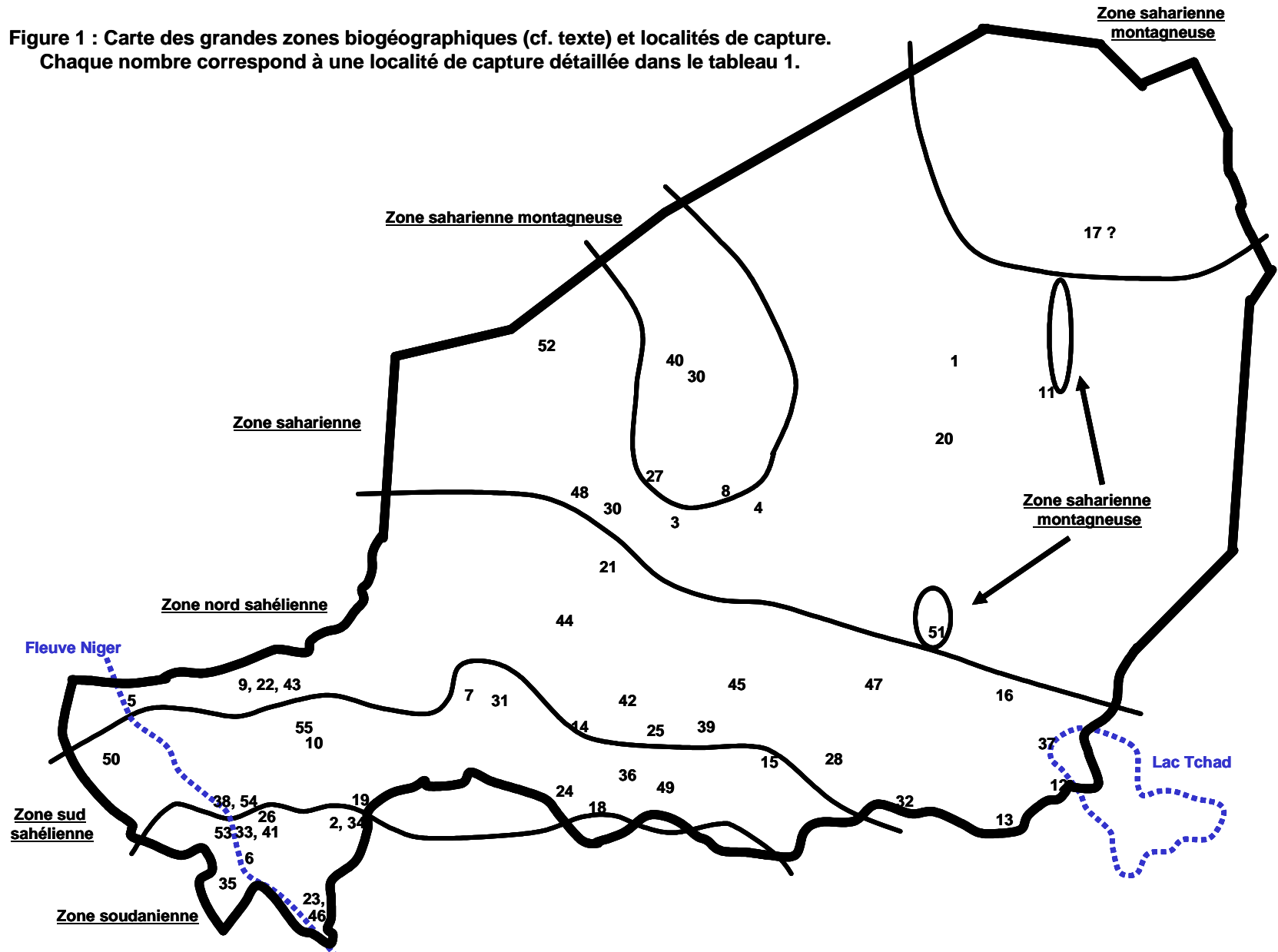
En revanche, la liste de rongeurs du Niger peut d'ores et déjà être utilisée à des fins précises. D'une part, elle doit intégrer tout programme d'évaluation de la biodiversité nationale ou locale (cf. CNEDD, 1998). En effet, les rongeurs constituent incontestablement le groupe de Mammifères le plus représenté en terme de diversité spécifique, sans doute avec les Chiroptères (chauve-souris) et peut-être les Insectivores (musaraignes, hérissons, ...). Par ailleurs, elle servira, nous l'espérons, à mieux comprendre l'organisation et les dynamiques des faunes africaines, en s'ajoutant aux inventaires réalisés dans d'autres pays d'Afrique.

Enfin, nous avons insisté tout au long de ce rapport sur l'importance de la précision des déterminations systématiques dans tous les programmes de lutte contre les nuisibles. Cette rigueur apparaît évidente lorsqu'il s'agit de bactéries pathogènes, ou d'insectes piqueurs propageant des maladies, mais elle a été moins souvent respectée lorsqu'il s'agissait de rongeurs. Pourtant, notamment en Afrique, l'existence d'espèces jumelles rend incontournables ces déterminations spécifiques fines, puisque chaque espèce possède ses caractéristiques propres : éco-éthologie, physiologie, dynamique des populations, comportement vis à vis des parasites viraux, bactériens, ou protozoaires, etc ... Au delà des résultats escomptés, les frais engagés et les moyens déployés dans certaines campagnes de lutte justifient à eux seuls que les cibles, donc les protocoles et les méthodes soient bien définis au préalable. En effet, il serait doublement dommage d'engager une lutte contre une espèce inoffensive mais jumelle d'un taxon effectivement nuisible : outre les aspects purement écologiques, la nuisance persisterait, et les dépenses et les efforts entrepris s'avèreraient inutiles. Sans parler du risque de discrédit (justifié dans ce cas) de telles actions auprès des populations demandeuses.

Ainsi, gageons que l'inventaire des rongeurs du Niger servira de référence à toute action visant à éliminer ou réduire les nuisances qu'ils peuvent provoquer. Nous espérons également que ces quelques pages, loin d'être alarmistes, permettront une prise de conscience. Il ne s'agit pas de prétendre que les gerbilles, les rats, les souris ou autres écureuils sont des fléaux incontrôlables et qu'ils nécessitent la mobilisation de toutes les ressources disponibles. Il serait par exemple superflu de préciser qu'en matière de médecine humaine et vétérinaire, la lutte

contre les rongeurs ne doit constituer qu'un complément à d'autres programmes évidemment prioritaires (mise en place de structures hospitalières et vétérinaires, campagnes de vaccinations et de dépistages, etc ...). Il s'agit en revanche de rétablir une vérité trop souvent négligée, à savoir que les rongeurs peuvent causer des dégâts importants et qu'une lutte active contre ces nuisibles doit devenir un des éléments à prendre en compte dans les politiques agricoles, et de santé publique et vétérinaire. Les exemples cités ici suffisent à prouver que dans un pays comme le Niger, dont l'économie est essentiellement basée sur l'agriculture et l'élevage, activités pour lesquelles beaucoup d'efforts sont déployés et de fortes sommes sont engagées, la lutte contre les rongeurs nuisibles devient une composante non négligeable du développement (cf. à ce sujet les Actes du Colloque « Rodent Biology and Integrated Pest Management in Africa », Tanzanie, Morogoro, 21-25 octobre 1996).

Figure 1 : Carte des grandes zones biogéographiques (cf. texte) et localités de capture. Chaque nombre correspond à une localité de capture détaillée dans le tableau 1.



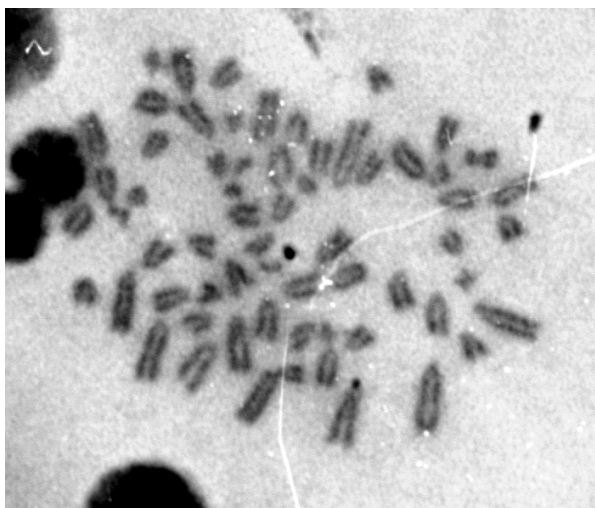


Fig. 2a : *Arvicanthis niloticus* (2n=62 NFa=62)

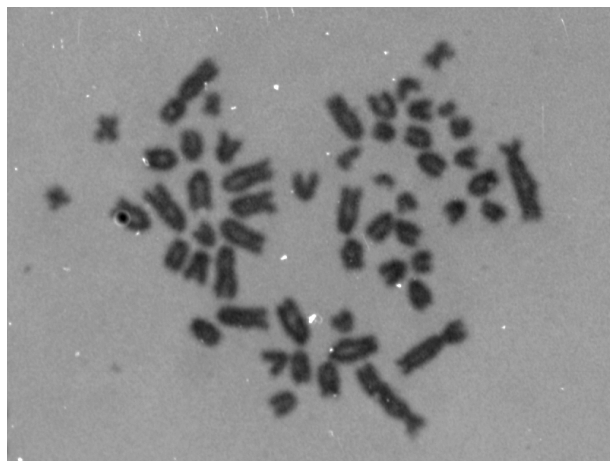


Fig. 2b : *Lemniscomys zebra* (2n=54 NFa=58)



Fig. 2c : *Mastomys erythroleucus* (2n=38 NFa=50)

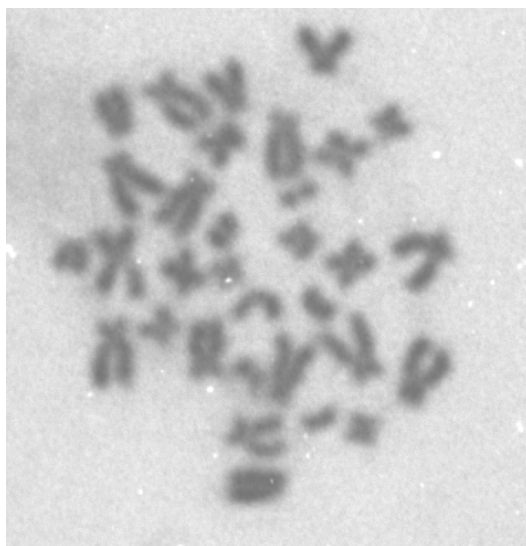


Fig. 2d : *Mastomys natalensis* (2n=32 NFa=54)

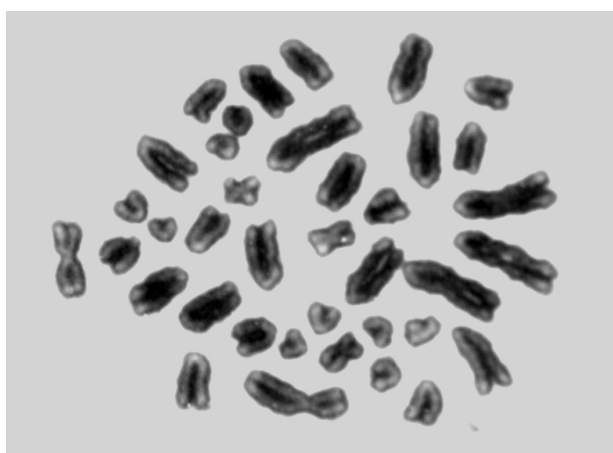


Fig. 2e : *Mastomys* sp. (2n=38 NFa=40)

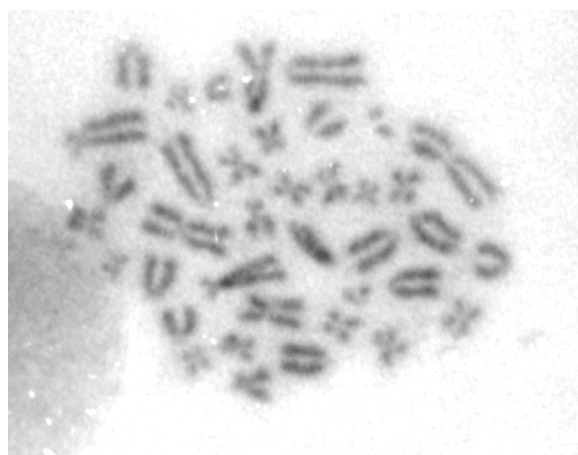


Fig. 2f : *Rattus rattus* (2n=38 NFa=58)

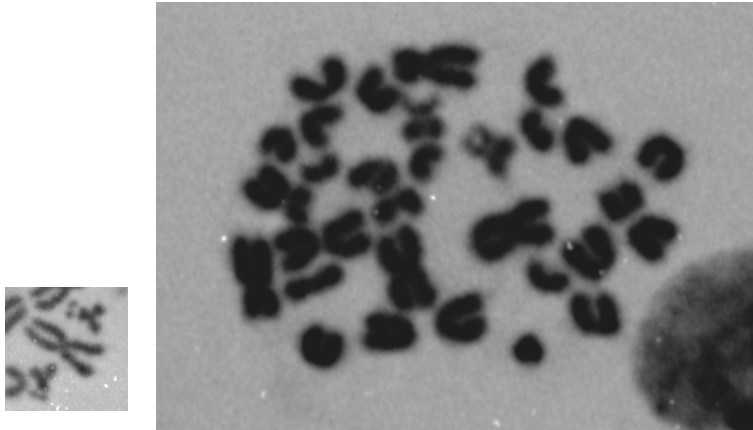


Fig. 3a : *Mus nannomys haussa* (2n=32 NFa=36)
En encart : les satellites visibles en standard

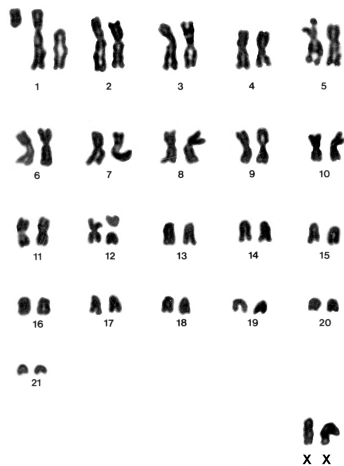


Fig. 3c : *Acomys airensis* (2n=46 NFa=66)
Caryotype extrait de Dobigny et al. (2001b)

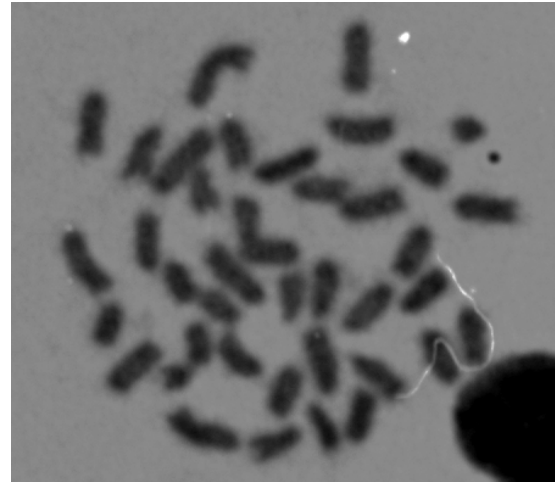


Fig. 3b : *Mus musculus* (2n=40 NFa=38)

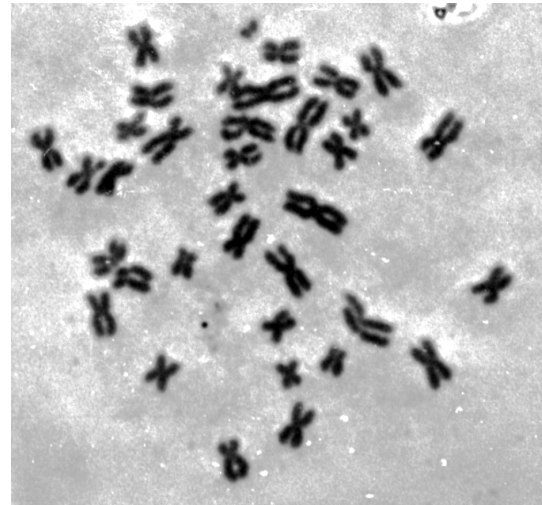


Fig. 3d : *Massouteria mzabi* (2n=36 NFa=68)

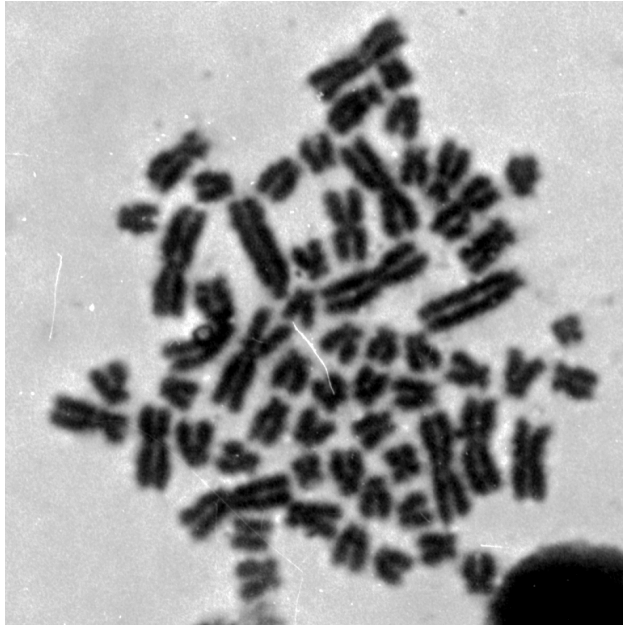


Fig. 4a : *Gerbillus nigeriae* (2n=62 NFa=120)

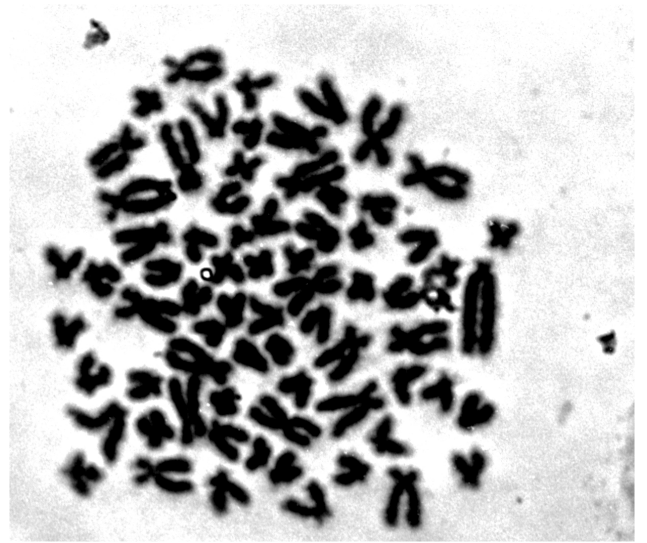


Fig. 4b : *Gerbillus nigeriae* (2n=74 NFa=144)

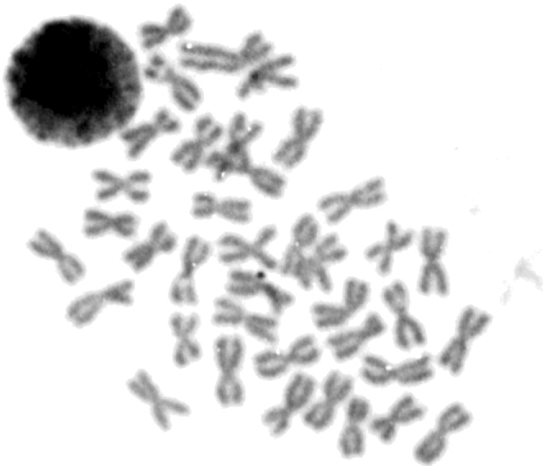


Fig. 4c : *Gerbillus pyramidum* (2n=38 NFa=72)

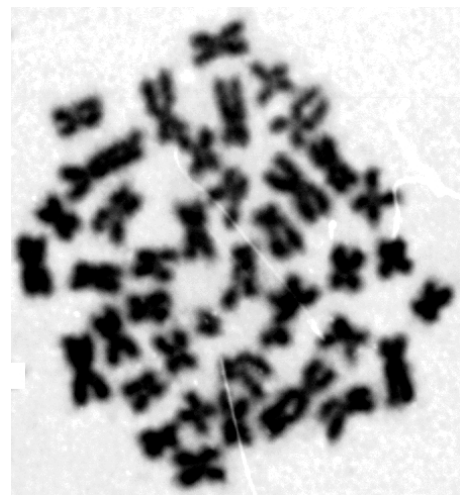


Fig. 4d : *Gerbillus tarabuli* (2n=40 NFa=74)

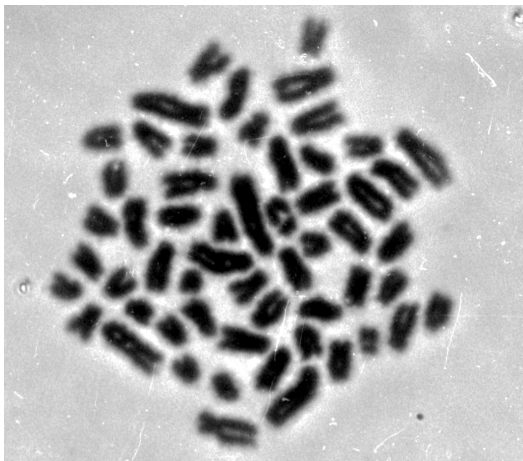


Fig. 4e : *Gerbillus nancillus* (2n=56 NFa=108)

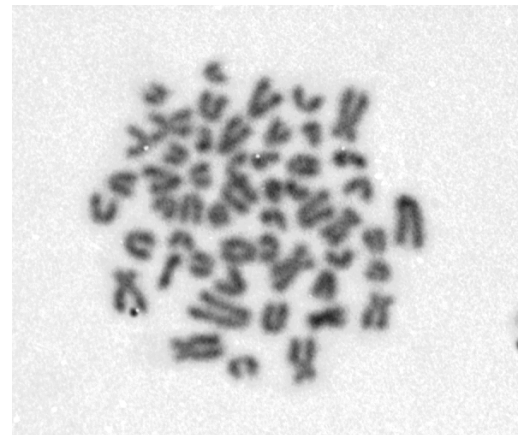


Fig. 4f : *Gerbillus nanus* (2n=52 NFa=58)

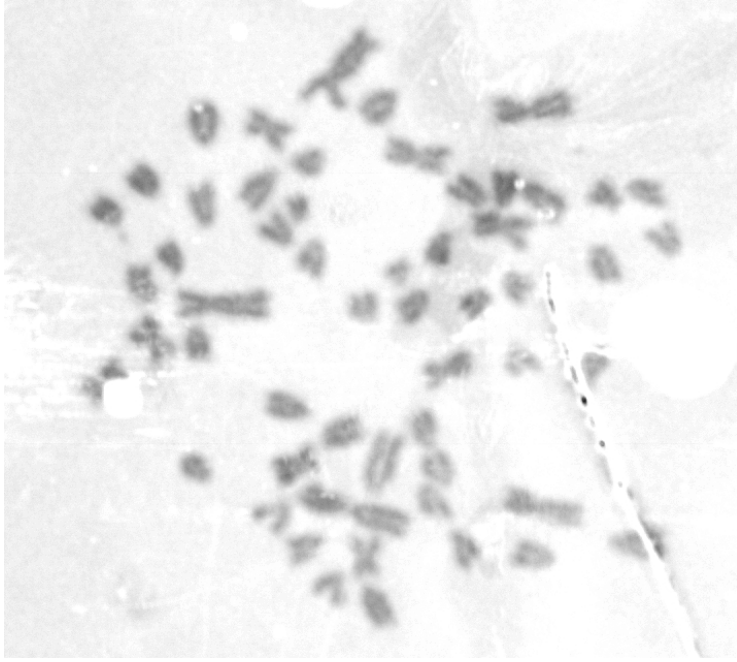


Fig. 5a : *Gerbillus campestris* (2n=56 NFa=68)

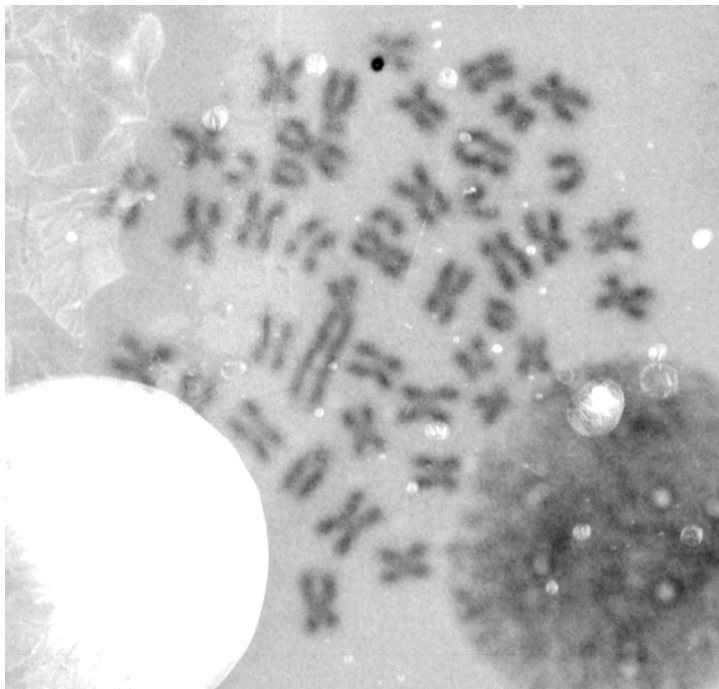


Fig. 5b : *Gerbillus gerbillus* (2n=43 NFa=74)

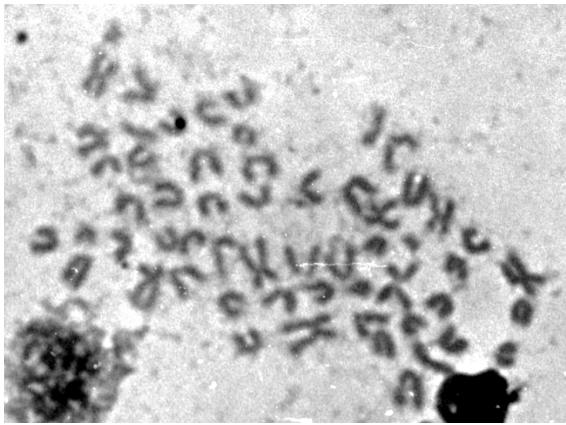


Fig. 6a : *Meriones crassus* ($2n=60$? $NFa=70$?)

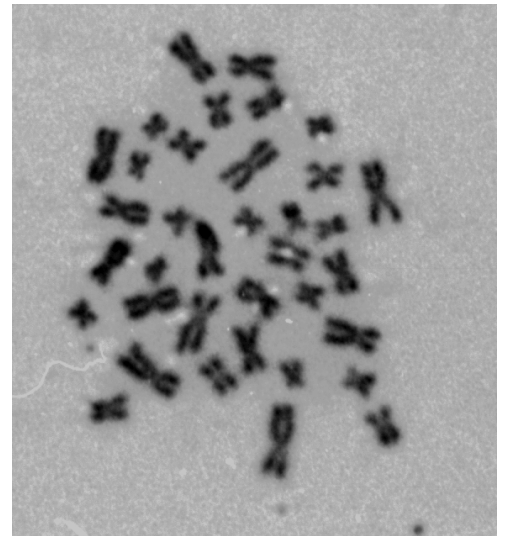


Fig. 6b : *Tatera* sp. ($2n=36$ $NFa=68$)

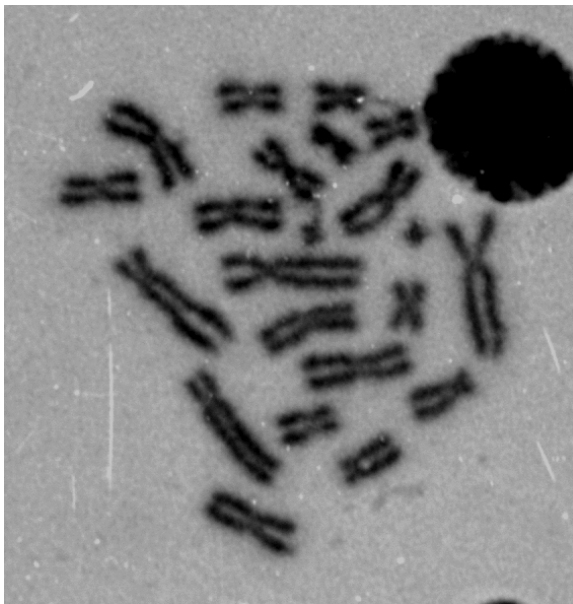


Fig. 6c : *Taterillus* sp. ($2n=22$ $NFa=40$)

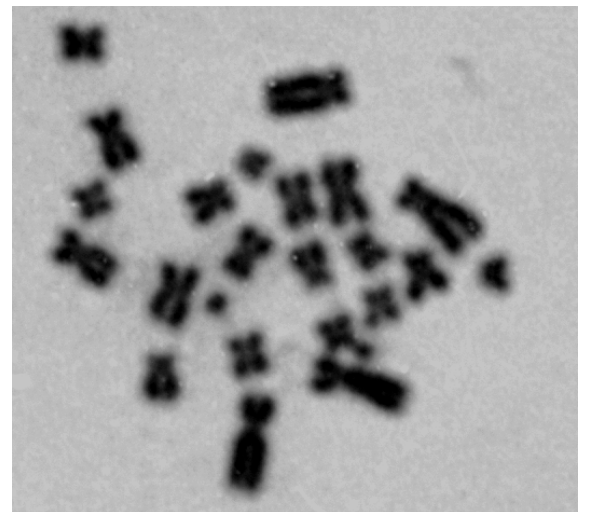


Fig. 6d : *Taterillus* sp. ($2n=24$ $NFa=44$)

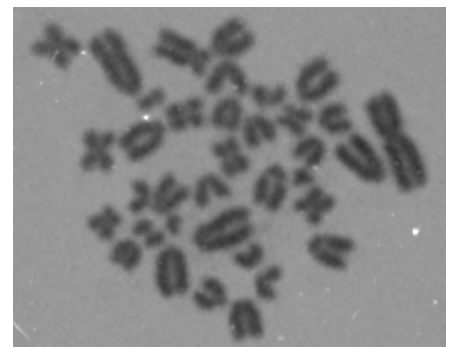
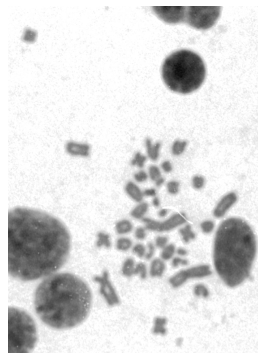
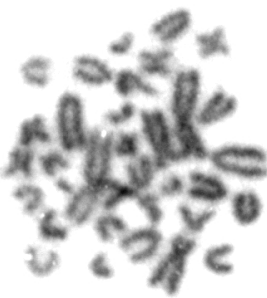


Fig. 6e : *Taterillus gracilis* : de gauche à droite, forme à $2n=36/37$, forme hétérozygote (femelle à $2n=37$; cf. texte), et forme à $2n=38/39$.

Tableau 1 : Localités et sites de capture. Les numéros correspondent à ceux reportés sur la figure 1. Les grandes zones biogéographiques ont été définies selon White (1986) et Saâdou (1991) (cf. texte).

N°	Localités, sites	Zones biogéographiques	GPS	Date de piégeage	Données écologiques
1	Achegour	Zone saharienne	19°01N 11°43E	Juillet	Sol sableux
2	Afolé	Zone sud sahélienne	13°10N 4°05E	Décembre	Champ de mil, sol sableux
3a	Agadez, Alaghsas	Zone saharienne	16°58N 7°59E	Juillet, Août	Jardins, sol sableux
3b	Agadez, Indoudou		17°09N 8°09E	Idem	Jardins, sol sableux
4	Amzeguer	Zone saharienne	17°13N 9°14E	Juillet	Sable
5a	Ayorou, village	Zone nord sahélienne	14°44N 0°55E	Janvier	Zone urbaine
5b	Ayorou, champ de mil		Idem	Idem	Périphérie de la ville, sable
6a	Babangata, Soungamé	Zone soudanienne	12°55N 2°24E	Août	Cases, bord du fleuve Niger
6b	Babangata, case		idem	Idem	Cases
6c	Babangata, champs		idem	Idem	Champs de mil, sol sableux
6d	Babangata, argile		idem	Idem	Périphérie de village, sol argilo-sableux
7	Baga	Zone sud sahélienne	14°55N 5°25E	Avril	Friche, sable induré
8	Bagzane (monts)	Zone saharienne montagneuse	17°31N 8°39E	Août	Eboulis granitiques
9	Bani Bangou	Zone nord sahélienne	14°58N 2°41E	Février	Champs de mil, sol sableux
10a	Batchintoulou n°1, village	Zone sud sahélienne	14°22N 3°23E	Septembre	Cases
10b	Batchintoulou n°1, champ de mil		Idem	Idem	Périphérie de la ville, sol sableux
11	Bilma	Zone saharienne	18°41N 12°55E	Juillet	Cases, sol sableux
12a	Bosso, jardin	Zone nord sahélienne	13°41N 13°18E	Avril	Jardin, sol argileux
12b	Bosso, Komadougou		idem	Idem	Lit à sec de la Komadougou, sol argilo-sableux
12c	Bosso, champs 1		Idem	Idem	Champ de mil, sol sableux
12d	Bosso, champs 2		13°41N 13°17E	Idem	Champ de mil, butte arbustive, sol sableux
13a	Chétimari, champ	Zone nord sahélienne	13°11N 12°23E	Avril	Grenier dans champ de mil, sol sableux
13b	Chétimari, CBLT		13°11 12°33E	Août	Village, bord de la Komadougou, sol argileux
13c	Chétimari, argile		Idem	Avril	Sol argileux
14	Dakoro	Zone nord sahélienne	14°30N 6°46E	Avril	Champ de mil, sol sableux
15	Damagaram Takaya	Zone sud sahélienne	14°06N 9°26E	Avril	Champ de mil, sol sableux
16a	Dilia valley, Lagane	Zone nord sahélienne	14°54N 12°31E	Avril	Dune de sable couverte de graminées
16b	Dilia valley, Dugulé		15°01N 12°28E	Idem	Dune de sable couverte de graminées
17	Djado	Zone saharienne montagneuse	?	Janvier	Sol sableux
18a	Djirataoua, champ	Zone sud sahélienne	13°21N 7°08E	Août	Champ de mil et de niébé, sol sableux
18b	Djirataoua, Magia		idem	Idem	Périmètre irrigué de la Magia, sol argileux
19	Dogondoutchi	Zone sud sahélienne	13°38N 4°02E	Décembre	Champ de mil, sol sableux
20a	Fachi, jardins	Zone saharienne	18°07N 11°35E	Juillet	Cases, sol sableux

20b	Fachi, cases		Idem	Idem	Jardins, sol sableux
21	Gani	Zone nord sahélienne	16°33N 7°08E	Juillet	Campement nomade, sol sablo-argileux
22	Garbey	Zone nord sahélienne	14°51N 2°41E	Février	Champ de mil, sol sableux
23	Gaya	Zone soudanienne	11°52N 3°27E	?	?
24	Guidam Roumji	Zone sud sahélienne	13°39N 6°41E	Avril	Champ de mil, sol sableux
25	Guidam Gajéré	Zone nord sahélienne	14°17N 7°47E	Mai	Champ de mil, sol sableux
26	Guileyni	Zone soudanienne	13°26 2°42E	Mars	Périphérie d'un puits, sol sableux
27a	Gougaram, village	Zone saharienne montagneuse	18°33N 7°47E	Novembre	Périphérie d'un village, gravillons, rochers granitiques
27b	Gougaram, sable		Idem	Idem	Sol sableux
28	Gouré	Zone nord sahélienne	14°03N 10°13E	Avril	Champ de mil, sol sableux
29	Iférouâne (vallée d')	Zone saharienne montagneuse	18°56N 8°15E	Novembre	Plaine sableuse et arbustive
30a	I'n Jitane, site 1	Zone saharienne	17°14N 7°07E	Novembre	Poche sableuse dans une plaine argileuse
30b	I'n Jitane, site 2		17°12N 7°06E	Idem	Plaine argileuse, gravillons, fentes de retrait
30c	I'n Jitane, site 3		17°05N 7°27E	Idem	Eboulis granitique et vallée sableuse
31	Keïta	Zone sud sahélienne	14°46N 5°47E	Novembre	Champ de manioc
32a	Koji Mairi, village	Zone nord sahélienne	13°24N 11°05E	Avril	Cases
32b	Koji Mairi, jardins		Idem	Idem	Cuvette, champ de manioc, herbes à éléphants
33a	Kollo	Zone soudanienne	13°21N 2°17E	Toute l'année	Jachère, sol sableux
33b	Kollo, poulailler		Idem	Mai	Poulailler
33c	Kollo, INRAN		13°22N 2°14E	Novembre	Jachère, sol sableux
34	Koré-Maïroua	Zone soudanienne	13°15N 3°55E	Avril	Sol sableux
35a	La Tapoa, site 1	Zone soudanienne	12°31N 2°25E	Février	Savane, bas fond argileux
35b	La Tapoa, site 2		12°29N 2°23E	Idem	Plateau, fins gravillons
35c	La Tapoa site 3		12°32N 2°19E	Idem	Champ de mil, sol sablo-argileux
36	Mayahi	Zone sud sahélienne	13°55N 7°30E	Mai	Champ de mil, sol sableux
37a	N'guigmi, jardin	Zone nord sahélienne	14°15N 13°06E	Avril	Jardins, sol argileux
37b	N'guigmi, aéroport		14°15N 13°09E	Idem	Champ de mil, sol sableux
37c	N'guigmi, lac		14°11N 13°06E	Idem	Bord du lac Tchad, sol sableux à sablo-argileux
38a	Niamey, habitations	Zone sud sahélienne	13°32N 2°06E	Mai, Juillet, Octobre	Zone urbaine
38b	Niamey, université		13°30N 2°06E	Idem	Zone urbaine, jachère
39a	Oleleoua, mare provisoire	Zone nord sahélienne	14°31N 8°36E	Avril	Environs d'un marigot à sec, sol sablo-argileux
39b	Oleleoua, friche		Idem	Idem	Sable, arbustes
40a	Orourou, jardins	Zone saharienne montagneuse	19°10N 7°58E	Novembre	Jardins, sol sablo-argileux
40b	Orourou, rochers		Idem	Idem	Périphérie d'un village, éboulis granitiques
40c	Orourou, sable		Idem	Idem	Sol sableux
41	Sadoré	Zone soudanienne	13°14N 2°17E	Mars	Jachère, sol sableux
42	Soly	Zone nord sahélienne	14°45N 7°30E	Juillet	Champ de mil, sol sableux
43	Soumat	Zone nord sahélienne	14°57N 2°43E	Février	Champs de mil, sol sableux
44a	Tamaya, site 1	Zone nord sahélienne	15°45N 6°37E	Juillet	Sol argilo-sableux et sable induré
44b	Tamaya, site 2		15°45N 6°39E	Idem	Sol sablo-argileux
45a	Tanout, champ	Zone nord sahélienne	14°57N 8°53E	Août	Champ de mil, épineux, sol sableux

45b	Tanout, grenier		idem	Idem	Greniers dans champ de mil, épineux ,sol sableux
46a	Tara, village	Zone soudanienne	11°50N 3°20E	Octobre	Cases
46b	Tara, rizières		idem	Idem	Rizières
46c	Tara, sable		Idem	Idem	Champ de mil, sol sableux
47	Tasker	Zone nord sahélienne	15°04N 10°42E	Octobre	Sol sableux
48a	Teguidda'n Tessoumt, site 1	Zone saharienne	17°27N 6°42E	Novembre	Eboulis granitiques et vallée sableuse Plaine sablo-argileuse, gravillons fins
48b	Teguidda'n Tessoumt, site 2		17°25N 6°47E	Idem	
49	Tessaoua	Zone sud sahélienne	13°45N 8°00E	Août	Champ de mil, sol sableux
50a	Tera, champ	Zone sud sahélienne	14°N 0°14E	Septembre	Champ de mil, sol sableux
50b	Tera, Foneko		14°16N 0°44E	Idem	Sol sableux
50c	Tera, Dingaba		14°02N 0°50E	Idem	Champ de mil, sol sableux
51a	Termit Dolé, sable	Zone saharienne montagneuse	15°38N 11°31E	Octobre	Sol sableux
51b	Termit Dolé, rochers		Idem	Idem	Montagnes granitiques, petite zone de sable
52	Tiraouène	Zone saharienne	19°15N 6°14E	Octobre	Oasis abandonnée, sol sableux
53	Tokaye	Zone soudanienne	13°12N 2°21E	?	?
54a	Tondibia, carrière	Zone sud sahélienne	13°34'N 2°01'E	Août	Champ de mil, sol sableux, carrière de granite proche Sol argileux, à côté des rizières
54b	Tondibia, rizières		Idem	Idem	
55a	Toukounous, village	Zone sud sahélienne	14°30N 3°14E	Septembre	Périphérie d'un village, sol sableux
55b	Toukounous, dune		Idem	Idem	Dune de sable
55c	Toukounous, ranch		Idem	Idem	Sol sableux, couverture graminée dense

Tableau 2 : Mesures externes et données chromosomiques sur les rongeurs du Niger.

2N, NFa : nombres diploïde et fondamental autosomal, LTC : longueur tête+corps, Q : longueur de la queue, pinceau terminal inclus, O : longueur de l'oreille, Pp : pied postérieur, griffe incluse. La moyenne et les valeurs extrêmes (entre parenthèses) sont données. Les données chromosomiques sont compilées à partir de cette étude et de travaux antérieurs (références). Les mesures externes sont calculées uniquement à partir des animaux caryotypés (sauf précision particulière) dans cette étude (effectif n entre parenthèses).

Espèce (n, effectif)	2N	NFa	X	Y1	Y2	Références	LTC (mm)	Q (mm)	O (mm)	Pp (mm)
<i>Acomys airensis</i> (n=9)	41-43, 46	66	A	A		Tranier, 1975 ; Barome, 1998 ; Volobouev, non publié ; cette étude	98.7 (89-107) (n=8)	95.5 (80-104) (n=6)	16.5 (15-17.5) (n=8)	17.6 (17-19) (n=8)
<i>Acomys</i> sp. (n=2)	66	68	A	A		Britton-Davidian, Catalan, Poteau, non publié	?	?	?	?
<i>Arvicanthis niloticus</i> (n=12)	62	62, 64	sM	sM		Ducroz et al., 1997 ; Ducroz, 1998 ; cette étude	155.3 (128-183)	125.2 (92-141) (n=9)	17.5 (16-19)	34.1 (29.5-37)
<i>Arvicanthis</i> sp. (n=4)	62	74?, 76	sM	sM		Cette étude	159.5 (151-168)	132-140 (n=2)	20.5 (19-22)	35.8 (35-37)
<i>Lemniscomys zebra</i> (n=2)	54	58	M	M		Cette étude	105-112	124-116	15-15	25-24
<i>Mastomys natalensis</i> (n=7)	32	54	sM	A		Cette étude	129.3 (93-152)	115.9 (98-140) (n=6)	18.8 (17-20) (n=6)	25.9 (25-27)
<i>Mastomys erythroleucus</i> (n=21)	38	50-53	sM	A		Cette étude	121.4 (92.5-153)	107.1 (95-130) (n=16)	18.9 (18-20)	24 (22-26)
<i>Mastomys</i> sp. (n=6)	38	40	sM	sM		Cette étude	118.5 (86-168)	96.3 (76-123)	18.5 (15.5-20)	24.8 (23-26) (n=5)
<i>Mus musculus</i> (n=2)	40	38	A			Cette étude	82-70	?-82	14-14	18-16
<i>Mus n. haoussa</i> (n=8)	31-34	36	A	A		Cette étude	50.6 (47-58)	37.8 (34-43)	8.8 (8-9)	12.6 (12-13)
<i>Myomys daltoni</i> (n=5*)	?	?	?	?		Cette étude	93.3 (67-107)	101 (86-120)	15.4 (13-17)	23.6 (22-25)
<i>Rattus rattus</i> (n=3)	38	58	A	A		Cette étude	138.7 (125-157)	173 (150-196)	21.5 (19-23)	34.8 (32.5-38)
<i>Desmodilliscus braueri</i> (n=6)	76, 77?	104?	?	?		Cette étude	68.3 (63-71) (n=5)	40 (34-43) (n=5)	9.4 (9-10) (n=5)	15.8 (15-17) (n=5)
<i>Gerbillus campestris</i> (n=3)	56	68	sM	sM		Dobigny et al., 2001b ; Cette étude	84-103 (n=2)	123-138 (n=2)	15-16 (n=2)	23-25 (n=2)
<i>Gerbillus gerbillus</i> (n=5)	42/43	72, 74	sM	M	sM	Cette étude	90.9 (89-93)	126.1 (117-132)	12.6 (11-14)	30.9 (29-32.5)
<i>Gerbillus henleyi</i> (n=4)	52	59, 62	M	A		Cette étude	66.3 (64-69)	91.3 (85-100)	9.9 (9.5-10)	19.3 (18-20)
<i>Gerbillus pyramidum</i> (n=18)	38	72	sM	sM		Dobigny et al., 2001b ; Cette étude	108.7 (98-125)	152.4 (123-167) (n=14)	14.4 (13-16)	32.4 (29-36)
<i>Gerbillus nancillus</i> (n=11)	56	108	sM	sM		Cette étude	60.2 (55-66.5) (n=8)	83.1 (80-89) (n=8)	10.6 (10-11.5) (n=8)	17.3 (16.5-18.5) (n=8)
<i>Gerbillus nanus</i> (n=17)	52	58, 59	sM	A		Cette étude	79.3 (64-89.5)	106.2 (83-121) (n=13)	12 (10-14)	22.7 (21-26)
<i>Gerbillus nigeriae</i> (n=112)	60-74	116-144	A	sM		Volobouev et al., 1988 ; Cette étude	95.2 (69-111) (n=109)	119.7 (90-145) (n=88)	14.4 (12-16) (n=109)	25.5 (23-28) (n=109)
<i>Gerbillus tarabuli</i> (n=19)	40	74	sM	sM		Cette étude	94.7 (76-109)	132.3 (110-147) (n=17)	13.5 (11.5-14.5)	28.6 (26-31)

<i>Meriones cf. crassus</i> (n=5**)	59, 60	70	M	sM		Cette étude	117.1 (100.5-150)	113.7 (93-124)	14.3 (13.5-16)	32 (30-34.5)
<i>Tatera gambiana</i> (n=1)	52	64	sM			Cette étude	134	?	17.5	42
<i>Tatera</i> sp. (n=2)	36	68	M			Cette étude	152-155	197.6- ?	22.5-21	40.5-40
<i>Taterillus petteri</i> (n=4)	18/19	25-29	sM	sM	M	Tranier, 1974	?	?	?	?
<i>Taterillus gracilis</i> (n=17)	36-39	42, 44	sM	sM	M	Cette étude	119.3 (103-129)	165.1 (147.5-186) (n=10)	20.2 (19-22)	31.6 (28-34)
<i>Taterillus</i> sp.1 (n=9)	22/23	38-40				Cette étude	116.8 (102-128)	153 (141-164) (n=4)	19.7 (18-21)	32.5 (30-37)
<i>Taterillus</i> sp.2 (n=6)	24/25	44				Cette étude	116 (108-124)	144-162 (n=2)	20 (19-21)	33.4 (32.5-34)
<i>Cricetomys gambianus</i> (n=2***)	79?, 80?	82?	A	sM		Cette étude	177-192.5	170-182	27-29	46-52
<i>Jaculus jaculus</i> (n=2)	48	86 ?	SM ?	SM ?		Cette étude	94-115	177-208	17-23	61-62
<i>Graphiurus cf. parvus</i> (n=1)	70	?	?	?		Cette étude	80	41+18	14	17
<i>Massouteria mzabi</i> (n=3****)	36	68	sM	A		Cette étude	161 (152-168)	61 (53-73)	17 (16-18)	36.2 (35-38)
<i>Xerus erythropus</i> (n=1)	38	70	sM	sM		Cette étude	275	261	16	70

* aucun spécimen caryotypé

** seulement trois animaux caryotypés

*** deux jeunes animaux

**** seulement deux animaux caryotypés

Annexe : Protocole (caryotype sur moelle osseuse)

Bloquant mitotique :

10 mg de Velbé (Sulfate de Vinblastine) / 40 ml NaCl 8.5 ‰ (1 g de NaCl pour 118 ml d'eau distillée).

Aliquoter et conserver à -20°C.

0.1 ml / g de poids si l'animal pèse moins de 50 g.

0.005 ml / g de poids si l'animal pèse plus de 50 g.

Solution hypotonique :

KCl 0.075 M (0.56 g / 100 ml d'eau distillée : 1X).

Conserver à 4°C a la concentration 10X.

Fixateur :

Méthanol / acide acétique en proportions 3:1.

Préparer avant emploi et/ou conserver à 4°C.

Colorant :

Tampon phosphate pH=6.88 : 1 tablette (Buffer tablets Gurr 33199) / 1l d'eau distillée.

Giemsa R : 4 ‰ dans le tampon phosphate.

Protocole

Peser l'animal et injecter le Velbé en conséquence (cf. Produits).

Faire chauffer un bain-Marie à 37°C.

Sacrifier l'animal 45 mn à 1 h après l'injection.

Extraire les fémurs et percer les deux extrémités.

Récupérer la moelle osseuse dans un tube falcon à l'aide d'une seringue en injectant environ 8 ml de solution hypotonique.

Homogénéiser vigoureusement à l'aide d'une pipette pasteur.

Laisser reposer 20 mn à 37°C.

Centrifuger pendant 5 mn à 1200 t / mn.

Enlever le surnageant, et reprendre le culot dans environ 8 ml de fixateur.

Placer à 4 °C pendant 10 mn.

Recommencer éventuellement les 3 précédentes étapes une ou deux fois.

Conserver à 4°C.

Centrifuger pendant 5 mn à 1200 t / mn.

Enlever du surnageant, en ne conservant que 2 à 3 ml.

Reprendre le culot.

Déposer quelques gouttes sur une lame.

Enflammer et laisser sécher quelques minutes.

Placer la lame dans le Giemsa R pendant 5 à 10 mn.

Rincer à grande eau au robinet, et laisser sécher.

Glossaire

Acrocentrique : se dit d'un chromosome dont le centromère est terminal.

Autosome : chromosome non sexuel.

Banding : traitement cytogénétique permettant de faire apparaître des zones chromosomiques aux propriétés biochimiques particulières, i.e., les bandes.

Barrière ou isolement post-zygotique : incompatibilité de reproduction entre deux espèces, qui se manifeste après la fécondation (« fusion » spermatozoïde et ovule).

Biogéographie : étude de la répartition des êtres vivants, en relation avec les variations spatiales des milieux écologiques.

Caryotype : description de l'ensemble des chromosomes d'une cellule d'une espèce donnée.

Chromatine : complexe moléculaire (ADN, ARN, protéines) plus ou condensé : chromatine nucléaire diffuse, chromatine condensée en « chromosomes » lors de la division cellulaire.

Chromosome : constituant cellulaire portant les gènes et formé d'une longue molécule d'ADN et de protéines. Chez les Eucaryotes (les organismes dont les cellules sont pourvues d'un noyau), il n'est observable –car condensé– que pendant la division cellulaire.

Commensal : se dit d'un animal vivant à proximité immédiate de l'homme et de ses aménagements (habitations, cultures, etc ...).

Commensalisme : mode de vie d'un animal qui vit à proximité immédiate de l'homme et de ses aménagements (habitations, culture, etc ...).

Cytogénétique : science et techniques étudiant les chromosomes et leur fonctionnement.

Cytotaxonomie : cytogénétique appliquée à la détermination systématique des espèces.

Dibrachial : se dit d'un chromosome méta- ou submétacentrique.

Différenciation : transformation d'une cellule en vue d'acquérir une fonction particulière dans l'organisme (e.g., différenciation des cellules embryonnaires en cellules hépatiques, en globule rouge, etc ...)

Espèce : niveau hiérarchique terminal de la classification systématique compris après le genre (ex : *Mastomys natalensis* est une espèce du genre *Mastomys*). Elle se définit comme un ensemble d'individus pouvant se reproduire entre eux, mais pas avec les individus des autres espèces.

Estiver : action de baisser le métabolisme et entrer dans un « pseudo-sommeil » physiologique afin de passer la mauvaise saison, i.e., la saison chaude et sèche.

Famille : niveau hiérarchique de la classification systématique compris entre la classe et la sous-famille (ex : les Muridés sont une famille de l'ordre des Rongeurs).

Genre : niveau hiérarchique de la classification systématique compris entre la famille et l'espèce (ex : *Mastomys* est un genre au sein de la sous-famille des Murinés).

Gonosome : chromosome sexuel (c'est à dire les deux chromosomes X chez les femelles de Mammifères, et les chromosomes X et Y chez les mâles de Mammifères).

Homologie : caractères (ici, des fragments chromosomiques) partagés par deux taxons, et issus d'un ancêtre commun.

Métacentrique : se dit d'un chromosome dont le centromère est situé au milieu du chromosome, les bras chromosomiques étant ainsi de taille égale.

Mitose : division cellulaire somatique, donc ne concernant pas une cellule sexuelle (spermatozoïde ou ovule).

Morbidité : rapport du nombre d'individus malades sur la population totale.

Nombre diploïde : nombre de chromosomes du caryotype, c'est à dire contenus dans une cellule.

Nombre fondamental : la moitié du nombre de bras chromosomique du caryotype, c'est à dire contenus dans une cellule (e.g., un chromosome acrocentrique compte pour 1 bras chromosomique ; les chromosomes méta- et submétacentriques comptent pour 2 bras chromosomiques).

Nombre fondamental autosomal : nombre fondamental calculé sans les chromosomes sexuels X et Y.

Ordre : niveau hiérarchique de la classification systématique compris entre la classe et la famille (ex : les Rongeurs sont un ordre de la classe des Mammifères).

Robertsonien : se dit d'un polymorphisme ou d'une translocation impliquant la fusion (ou la fission) de chromosomes (ou d'un chromosome) au niveau de leurs centromères (du centromère).

Sous-famille : niveau hiérarchique de la classification systématique compris entre la famille et le genre (ex : les Murinés sont une sous-famille au sein de la famille des Muridés).

Spéciation : phénomène au cours duquel une espèce « mère » initiale va donner naissance à deux espèces « filles ».

Submétacentrique : se dit d'un chromosome dont le centromère est situé « au cœur » du chromosome, mais pas exactement au milieu, les bras chromosomiques étant ainsi de taille inégale.

Systématique : science de la classification des êtres vivants.

Taxonomie : partie de la systématique visant à nommer précisément les organismes selon des règles de nomenclature stricte.

Translocation : remaniement (ou mutation) chromosomique résultant à la fusion ou la fission de deux chromosomes.

Type : se dit de l'individu (« le type ») ou du lieu (« la localité type ») qui a servi à la description et à la nomination d'un taxon.

Bibliographie

- Abonnenc, E., Dyemkouma, A. & Hamon, J., 1964. Sur la présence de *Phlebotomus (phlebotomus) orientalis* Parrot, 1936, dans la République du Niger. Bull. Soc. Path. Exot., 57(1) : 158-164.
- Ag Sidiyène, E. & Tranier, M., 1990. Données récentes sur les mammifères de l'Adrar des Iforas (Mali). Mammalia, 54(3) : 471-478.
- Agab, H., Abbas, B., El Jack Ahmed, H. & Maoun, I.E., 1994. Premier cas d'isolement de *Brucella abortus* biovar 3 sur le dromadaire *Camelus dromedarius* au Soudan. Rev Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 47(4) : 361-363.
- Akakpo, A.J., 1987. Brucelloses animales en Afrique Tropicale : particularités épidémiologique, clinique et bactériologique. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 40(4) : 307-320.
- Akakpo, A.J., Saluzzo, J.F., Bada, R., Bornarel, P. & Sarradin, P., 1991. Epidémiologie de la fièvre de la Vallée du Rift en Afrique de l'ouest : enquête sérologique chez les petits ruminants au Niger. Bull. Soc. Path. Ex., 84 : 217-224.
- Al Karmi, T. & Behbehani, K., 1980. Epidemiology of toxoplasmosis in Kuwait : II. *Toxoplasma gondii* in the desert rodent, *Meriones crassus*. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 74(6) : 745-746.
- Angba, A., Traoré, A. & Fritz, P., 1987. Situation de la brucellose animale en Côte d'Ivoire. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 40(4) : 325-330.
- Ashford, R.W. & Thompson, M.C., 1991. Visceral leishmaniasis in Sudan : a delayed development disaster ? Ann. Trop. Med. Parasitol., 85(5) : 571-572.
- Bada, R., 1986. La fièvre de la Vallée du Rift : enquête sérologique chez les petits ruminants au Niger. Thèse vétérinaire, Université de Dakar, Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires, 103 p..
- Barbotin-Larrieu, M. & Sankale, M., 1984. The danger of infection and common medical pathology among adults in the Sahel Niger as an example. Méd. Trop., 44(2) : 133-136.
- Barome, P.O., 1998. Phylogéographie du genre *Acomys* (Rodentia, Muridae) fondée sur l'ADN mitochondrial. Thèse de Doctorat, Université de Paris Sud (XI), Centre d'Orsay, 276 p..
- Baron J.C., Hubert B., Lambin P. & Fine J.M., 1974. Serological differentiation of two species of *Taterillus* (Rodentia, Gerbillidae) from Senegal : *Taterillus gracilis* (Thomas, 1892) and *pygargus* (Cuvier, 1832). Comp. Biochem. Physiol., 47A : 441-446.
- Bates, P.J.J., 1988. Systematics and zoogeography of *Tatera* (Rodentia, Gerbillinae) of north-east Africa and Asia. Bonn zool. Beitr., 39(4) : 265-303.
- Bates, P.J.J., 1994. The distribution of *Acomys* (Rodentia, Muridae) in Africa and Asia. Israël J. Zool., 40(2) : 199-214.
- Benazzou, T., Viegas-Péquignot, E., Petter, F. & Dutrillaux, B., 1982. Phylogénie chromosomique des Gerbillidae : étude de 4 espèces de *Meriones* (Rongeurs, Gerbillidae). Annals of Genetics, 25 : 19-24.
- Blaise, M.N., 1990. Rôle potentiel de deux familles de rongeurs nigériens dans la transmission naturelle des schistosomoses humaines et animales. Thèse d'Etat, Université de Niamey, Faculté des Sciences et de la Santé, 143 p..
- Bloch, N. & Diallo, I., 1991a. Serological and allergological survey of cattle in Niger. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 44(2) : 117-122.

- Bloch, N. & Diallo, I., 1991b. Serological survey of small ruminants in 4 districts of Niger. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 44(4) : 397-404.
- Buckle, A.P. & Smith, R.H., 1994. *Rodent pests and their control*. CAB international, University Press, Cambridge, 405 p..
- Bugge, J., 1987. Comparative anatomical study of the carotid circulation in gundis, with implications for their evolutionary history. *Acta Anat.*, 128 : 33-38.
- Britton-Davidian, J., Nadeau, C., Croset H. & Thaler, L., 1989. Genic differentiation and origin of robertsonian populations of the house mouse (*Mus musculus domesticus* Ruddy). *Genet. Res. Camb.*, 53 : 29-44.
- Britton-Davidian, J., Catalan, J., Granjon, L. & Duplantier, J.M., 1995. Chromosomal phylogeny and evolution in the genus *Mastomys* (Mammalia, Rodentia). *Journal of Mammalogy*, 76(1) : 248-262.
- Capanna, E. & Civitelli, M.V., 1971. On the chromosomic polymorphism of *Rattus rattus* L., a study on West-European populations. *Experientia*, 27 : 583-584.
- Catzefflis, F.M. & Denys, C., 1992. The African *nannomys* (Muridae), an early offshoot from the *Mus* lineage : evidence from scnDNA hybridization experiments and compared morphology. *Israël J. Zool.* , 38(3) : 219-232.
- Codjia, J.T.C., Chrysostome C., Civitelli, M.V. & Capanna, E., 1994. Les chromosomes des Rongeurs du Bénin (Afrique de l'Ouest), Cricetidae. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 9(5) : 277-287.
- Codjia, J.T.C., Civitelli, M.V., Bizocco, D. & Capanna, E., 1996. Les chromosomes de *Mastomys natalensis* et *Mastomys erythroleucus* (Rongeurs, Muridés) du sud du Bénin (Afrique de l'Ouest) : nouvelles précisions sur la variabilité chromosomique. *Mammalia*, 60(2) : 199-303.
- Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable, 1998. *Stratégie Nationale et Plan d'Action en Matière de Diversité Biologique*. République du Niger, Ministère du Plan, commission technique sur la diversité biologique, 116 p..
- Corbel, M.J., 1997. Brucellosis : an over-view. *Emerg. Infect. Dis.*, 3(2) : 213-221.
- Dedet, J.P., Hubert, B., Desjeux, P. & Derouin, F., 1981. Ecologie d'un foyer de leishmaniose cutanée dans la région de Thiès (Sénégal, Afrique de l'ouest) : 5. Infestation spontanée et rôle de réservoir de diverses espèces de rongeurs sauvages. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 74(1) : 71-77.
- Dekeyser, P.L., 1950. Mammifères. In *Contribution à l'étude de l'Aïr*, Mémoire de l'Institut Français d'Afrique Noire, 10 :388-425.
- Delattre, P., Duplantier, J.M., Fichet-Calvet & Giraudoux, P., 1998. Pullulations de rongeurs, agriculture et santé publique. *Les cahiers de l'agriculture*, 7 : 285-298.
- Develoux, M., Robert, V., Djibo, A. & Monjour, L., 1992. Etude séro-épidémiologique de la leishmaniose viscérale chez les écoliers de l'oasis d'Iférouâne, Niger. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 85 : 302-303.
- Dieterlen, F., 1993. Rodentia, Sciurognathi, Ctenodactylidae. In *Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference*. 2nd edition. Eds Wilson, D.E. & Reeder, D.M., Smithsonian Institution, Washington & London, p. 761.

- Djidingar, D., 1996. La leishmaniose viscérale au Niger : à propos de six nouveaux cas. Thèse d'Etat, Université de Niamey, Faculté des Sciences et de la Santé, 95 p..
- Dobigny, G., Cornette, R., Moulin, S. & Ag Sidiyène, E., 2001a. The mammals of Adrar des Iforas, Mali, with special emphasis on small mammals : systematic and biogeographical implications. Proceedings of African Small Mammals Symposium, Paris, July 1999, sous presse.
- Dobigny, G., Moulin, S., Cornette, R. & Gautun, J.C., 2001b. Chromosomal data on rodents from Adrar des Iforas, Mali. *Mammalia*, 65(2), sous presse.
- Domenech, J., 1987. Importance des brucelloses animales en Afrique centrale. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 40(4) : 321-324.
- Doumenge, J.P., Mott, K.E., Cheung, C., Chapuis, O., Perrin, M.F. & Reaud-Thomas, G., 1987. Atlas de la répartition des schistosomiasés, Talence, CEGET-CNRS, Genève, OMS, 400 p..
- Doury, P., 1989. A propos du nouveau foyer de Kala-Azar de l'Air (Niger). *Méd. Trop.*, 49(1).
- Ducroz, J.F., 1998. Contribution des approches cytogénétique et moléculaire à l'étude systématique et évolutive des genres de rongeurs Murinae de la « division » *Arvicanthis*. Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle, 248 p..
- Ducroz, J.F., Granjon, L., Chevret, P., Duplantier, J.M., Lombard, M. & Volobouev, V., 1997. Characterization of two distinct species of *Arvicanthis niloticus* (Rodentia, Muridae) in West Africa : cytogenetic, molecular and reproductive evidence. *J. Zool. Lond.*, 241 : 709-723.
- Duplantier, J.M., Britton-Davidian, J. & Granjon, L., 1990. Chromosomal characterization of three species of the genus *Mastomys* in Senegal. *Zeit. Zool. Syst. Evol.*, 28 : 289-298.
- Duplantier, J.M., Granjon, L. & Bâ, K., 1991. Découverte de trois espèces de rongeurs nouvelles pour le Sénégal : un indicateur supplémentaire de la désertification dans le nord du pays. *Mammalia*, 55(2), 313-315.
- Duplantier, J.M., Granjon, L. & Ba, K., 1997. Répartition biogéographique des petits rongeurs du Sénégal. *J. Afr. Zool.*, 111 : 17-26.
- El Bahrawy, A.A., Al Dakhil, M.M., Sarwat, M.A., Ahmed, M.M. & Morsy, T.A., 1994. Investigation on the presence of *Leishmania* natural infection and antibodies among rodents in Riyadh, Saudi Arabia. *J. Egypt Soc. Parasitol.*, 24(1) : 177-185.
- Filippucci, M.G., Civitelli, M.V. & Capanna, E., 1986. The chromosomes of *Lemniscomys barbarus* (Rodentia, Muridae). *Boll. Zool.*, 53 : 355-358.
- Gaultier, Y., Peccarère, J.L. & Develoux, M., 1989. Visceral leishmaniasis in Niger. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.*, 83 : 339.
- Gautun, J.C., 1981. Ecologie des rongeurs de savane en moyenne Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université Pierre & Marie Curie, Paris VI, 165 p..
- Gautun, J.C., 1999. Les rongeurs sahéliens nuisibles aux cultures et aux denrées stockées. Cours de rodentologie appliquée, Centre Régional Agrhymet, DFPV, Niamey, 85 p..
- Gautun, J.C., Tranier, M. & Sicard, B., 1985. Liste préliminaire des rongeurs du Burkina-Faso (ex Haute-Volta). *Mammalia*, 49(4) : 537-542.

- Gautun, J.C. & Grolleau, 1991. Protection des denrées sèches et humides en Afrique Tropicale. Manuel de 3^{ème} cycle, Eds AUPELF / UREF.
- Genest-Villard, H., 1978. Révision systématique du genre *Graphiurus* (Rongeurs, Gliridae). *Mammalia*, 42(4) : 391-426.
- Giazzi, F., 1996. La Réserve Naturelle de l'Aïr Ténééré, étude initiale. MH/E, WWF et UICN, 678 p..
- Gidel, R., Albert, J.P., Le Mao, G. & Retif, M., 1974. La brucellose en Afrique occidentale et son incidence sur la santé publique : résultats de dix enquêtes épidémiologiques effectuées en Côte d'Ivoire, en Haute Volta et Niger, de 1970 à 1973. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 27(4) : 403-418.
- Githure, J.I., Schnur L.F., Le Blancq, S.M. & Hendricks L.D., 1986. Characterization of Kenyan *Leishmania* spp. and identification of *Mastomys natalensis*, *Taterillus emini* and *Aethomys kaiseri* as new hosts of *Leishmania major*. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 80(5) : 501-507.
- Godeluck, B., Duplantier, J.M., Bâ, K. & Trape, J.F., 1994. A longitudinal survey of *Borrelia crociduræ* prevalence in rodents and insectivores in Senegal. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 50(2) : 165-168.
- Granjon, L., Duplantier, J.M., Catalan, J. & Britton-Davidian, J., 1992. Karyotypic data on rodents from Senegal. *Israel J. Zool.*, 38 : 263-276.
- Granjon, L., Cosson, J.F., Cuisin, J., Tranier, M. and Colas F., 1997.- Les Mammifères du littoral mauritanien : 2. Biogéographie et écologie. In Environnement et littoral mauritanien, Actes du Colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie, CIRAD, 73-82.
- Granjon, L., Bonnet, A., Hamdine, W. & Volobouev, V., 1999. Reevaluation of the taxonomic status of North African gerbils usually referred to as *Gerbillus pyramidum* (Gerbillinae, Rodentia) : chromosomal and biometrical data. *Z. Säugetierkunde*, 64 : 1-10.
- Gratz, N.G., 1994. Rodents as carriers of diseases. In *Rodent pests and their control*. Eds Buckle A.P. & Smith, R.H., CAB International, University Press, Cambridge, 85-108.
- Gratz, N.G., 1997. The burden of rodent-borne diseases in Africa south of the Sahara. *Belg. J. Zool.*, 127, suppl. 1, 71-84.
- Graur, D., Hide, W.A., Zharkikh, A. & Li, W.H., 1992. The biochemical phylogeny of guinea-pigs and gundis, and the paraphyly of the order Rodentia. *Comp. Biochem. Physiol.*, 101 : 495-498.
- Green, A.A., 1983. Rodents and bats from Arli and Pendjari National Parks, Upper Volta and Benin. *The Nigerian Field*, 47(4) : 185-194.
- Hänni, C., Laudet, V., Barriel, V. & Catzeflis, F.M., 1995. Evolutionary relationships of *Acomys* and other murids (Rodentia, Mammalia) based on complete 12S rRNA mitochondrial gene sequences. *Israel J. Zool.*, 41 : 131-146.
- Happold, D.C.D., 1987. *The mammals of Nigeria*. Clarendon Press, Oxford, 402 p..
- Harrison, D.L., 1981. Occurrence of the pigmy gerbil, *Gerbillus henleyi* De Winton, 1903 (Rodentia, Cricetidae) in the Sultanate of Oman. *Mammalia*, 45(4) : 508-510.
- Haumesser J.B. & Poutrel, B., 1973. Contribution à l'étude des rickettsioses au Niger : enquête épidémiologique réalisée dans la région de Maradi. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 26(3) : 293-98.

- Heim de Balsac, H., 1967. La distribution réelle de *Desmodilliscus* (Gerbillinae). *Mammalia*, 31(1) : 160-164.
- Hoffman, R.S., Anderson, C.G., Thorington, R.W. & Heaney, L., 1993. Rodentia, Sciurognathi, Sciuridae. In *Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference*, 2nd edition. Eds Wilson, D.E. & Reeder, D.M., Smithsonian Institution, Washington & London, p. 419-465.
- Holden, M.E., 1993a. Rodentia, Sciurognathi, Myoxidae. In *Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference*, 2nd edition. Eds Wilson, D.E. & Reeder, D.M., Smithsonian Institution, Washington & London, p. 763-770.
- Holden, M.E., 1993b. Rodentia, Sciurognathi, Dipodidae. In *Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference*, 2nd edition. Eds Wilson, D.E. & Reeder, D.M., Smithsonian Institution, Washington & London, p. 487-499.
- Hubert, B., 1982. *Ecologie des populations de deux rongeurs sahélo-soudaniens à Bandia, Sénégal*. Thèse de Doctorat, Université de Paris-sud, Centre d'Orsay, 448 p..
- Hubert B. & Baron J.C., 1973. Determination of *Taterillus* (Rodentia, Gerbillidae) from Senegal by serum electrophoresis. *Anim. Blood Grps Biochem., Genet.*, 4 : 51-54.
- Hubert, B., Meylan, A., Petter, F., Poulet, A., & Tranier, M., 1983. Different species in genus *Mastomys* from western, central and southern Africa (Rodentia, Muridae). *Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale, Zoologie*, 237 : 143-148.
- Hutterer, R. & Dieterlen, F., 1986. Zur Verbreitung und Variation von *Desmodilliscus braueri* Wettstein, 1916 (Mammalia, Rodentia). *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 88/89 : 213-231.
- Jordan, R.G., Davis, B.L. & Baccar, H., 1974. Karyotypic and morphometric studies of Tunisian *Gerbillus*. *Mammalia*, 38(4) : 667-680.
- Jotterand, M., 1972. Polymorphisme chromosomique des *Mus (leggada)* africains : cytogénétique, zoogéographie, évolution. *Rev. Suisse de Zoologie*, 1979(11) : 287-359.
- Julvez, J., Michault, A. & Kerdelhue, C., 1997. Etude sérologique des rickettsioses à Niamey, Niger. *Méd. Trop.*, 57 : 153-156.
- Kaptue, L., Zekeng, L., Fomekong, E., Nsangou, A., Tagu, J.P. & Tchuela, J., 1992. La leishmaniose viscérale au Cameroun : à propos de quelques observations et d'une prospection clinique dans la région de Kousseri, extrême-nord camerounais. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 85 : 156-158.
- Kilonzo, B.S., 1988. Observations on the epidemiology of plague in Tanzania during the period 1974-1988. *East Afr. Med. J.*, 69(9) : 494-498.
- Kilonzo, B.S., Mvena, Z.S., Machangu, R.S. & Mbise, T.J., 1997. Preliminary observations on factors responsible for long persistence and continued outbreaks of plague in Lushoto district, Tanzania. *Acta Trop.*, 68(2) : 215-227.
- King, M., 1993. *Species evolution, the role of chromosome change*. Cambridge University Press, 336 p..
- Kowalski, K. & RzebiK-Kowalska, B., 1991. *The mammals of Algeria*. Zakład Narodowy Imienia Ossolinskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk Wrocław, Poland, 370 p..
- Kunde, T., 1996. The role of rodents (mice and rats) in the propagation of leptospirosis in Benin. *Proceedings of Rodent Biology and Integrated Pest Management in Africa, Morogoro, Tanzania, October 1996*, p. 55.

- Laporte, P., Decroix, Y. & Chevauchée, P., 1988. Un foyer de Kala-Azar dans l'Aïr, Niger : premier cas nigérien autochtone confirmé. *Méd. Trop.*, 48(3) : 263-265.
- Lavrenchenko L.A., Likhnova O.P., Baskevich M.I. & Bekele A., 1998. Systematics and distribution of *Mastomys* (Muridae, Rodentia) from Ethiopia, with the description of a new species. *Z. Säugetierkunde*, 63 : 37-51.
- Lay, D.M. & Nadler, C.F., 1975. A study of *Gerbillus* (Rodentia, Muridae) east of the Euphrates river. *Mammalia*, 39(3) : 423-445.
- Lay, D.M., Agerson, K. & Nadler, C.F., 1975. Chromosomes of some species of *Gerbillus* (Mammalia, Rodentia). *Z. Säugetierkunde*, 40 : 141-150
- Lay, D.M., 1983. Taxonomy of the genus *Gerbillus* (Rodentia, Gerbillinae) with comments on the applications of generic and subgeneric names and an annotated list of species. *Z. f. Säugetierkunde*, 6 : 329-354.
- Le Pont, F., Robert, V., Vattier-Bernard, G., Rispaïl, P. & Jarry, D., 1993. Notes sur les phébotomes de l'Aïr, Niger. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 86 : 286-289.
- Leirs, H., 1995. Population ecology of *Mastomys natalensis* : implications for rodent control in Africa. Report from the Tanzania-Belgium Joint Rodent Research Project, BADC, Agricultural Edition, 35, 268 p..
- Li, W.H., Hide, W.A., Zharkikh, A., Ma, D.A. & Graur, D., 1992. The molecular taxonomy and evolution of the guinea pig. *J. Hered.*, 83 : 174-181.
- Maddalena, T., Sicard, B., Tranier, M. & Gautun, J.C., 1988. Note sur la présence de *Gerbillus henleyi* (de Winton, 1903) au Burkina-Faso. *Mammalia*, 52(2) : 282-285.
- Mahy, B.W., 1998. Zoonoses and haemorrhagic fever. *Dev. Biol. Stand.*, 93 : 31-36.
- Mamoun, I.E., Khalafalla, A.I., Bakhiet, M.R., Agab, H.A.M., Sabiel, Y.A. & Ahmed, H.J., 1992. Infection à *Salmonella enteritidis* au Soudan. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 45(2) : 137-138.
- Mariner, J.C., Morrill, J. & Ksiazek, T.G., 1995. Antibodies to hemorrhagic fever viruses in domestic livestock in Niger : Rift Valley Fever and Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 53(3) : 217-221.
- Matthey, R., 1953. Les chromosomes de Muridae. *Rev. Suisse de Zool.*, 60 : 225-283.
- Matthey, R., 1954a. Un nouveau cas de chromosomes sexuels multiples dans le genre *Gerbillus* (Rodentia, Muridae, Gerbillinae). *Experientia*, 10 : 464-465.
- Matthey, R., 1954b. Nouvelles données sur les formules chromosomiques des Muridae. *Experientia*, 10 : 66-67.
- Matthey, R., 1966. Cytogénétique et taxonomie des rats appartenant au sous-genre *Mastomys* Thomas (Rodentia, Muridae). *Mammalia*, 30 : 105-119.
- Matthey, R., 1967. Cytogénétique de *Mus (leggada) minutoides / musculoides*, Temm, et de formes voisines : étude d'une population de Côte d'Ivoire. *Arch. J. Kläus. Stift*, 42 : 21-30.
- Matthey, R., 1969. Chromosomes de Gerbillinae, genres *Tatera* et *Taterillus*. *Mammalia*, 33(3) : 522-528.
- Matthey, R. & Petter, F., 1970. Etude cytogénétique et taxonomique de 40 *Tatera* et *Taterillus* provenant de Haute-Volta et de République Centrafricaine (Rongeurs, Gerbillidae). *Mammalia*, 34(4) : 585-597.

- Matthey, R. & Jotterand, M., 1972. L'analyse du caryotype permet de reconnaître deux espèces cryptiques confondues sous le nom de *Taterillus gracilis* Th. (Rongeurs, Gerbillidae). *Mammalia*, 36(2) : 193-209.
- Matuschka F.R., Eiffert, A., Ohlenbusch, D., Richetr, D., Schein, E. & Spielman, A., 1994. Transmission of the agent of Lyme disease on subtropical island. *Trop. Med. Parasitol.*, 45 : 39-44.
- Meester, J., 1988. Chromosomal speciation in Southern African small mammals. *South African Journal of Science*, 84 : 721-724.
- Meylan A., 1968. *Rev. Suisse Zool.*, 75 : 691-695.
- Mess, A. & Krell, F.T., 1999. Liste préliminaire des rongeurs et des musaraignes du Parc National de la Comoé, en Côte d'Ivoire (Mammalia : Rodentia, Insectivora : Soricidae). *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A*, 586 : 1-11.
- Mills, J.N., Bowen, M.D. & Nichol, S.T., 1997. African arenavirus : co-evolution between virus and murid host ?. *Belg. J. Zool.*, 127, suppl. 1, 19-28.
- Morsy, T.A., 1997. Visceral leishmaniasis with special reference to Egypt (review and comment). *J. Egypt Soc. Parasitol.*, 27(2) : 373-396.
- Morsy, T.A., Naser, A.M., El Gibali, M.R., Anwar, A.M. & El Said, A.M., 1995. Studies on zoonotic cutaneous leishmaniasis among a group of temporary workers in North Sinai Governorate, Egypt. *J. Egypt Soc. Parasitol.*, 25(1) : 99-106.
- Musser, G.G. & Carleton, M.D., 1993. Rodentia, Sciurognathi, Muridae. In *Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference*, 2nd edition, Eds Wilson, D.E. & Reeder, D.M., Smithsonian Institution, Washington & London, p. 501-755.
- Njunwa, K.J., Mwaiko, G.L., Kilonzo, B.S. & Mhina, J.I., 1989. Seasonal patterns of rodents, fleas and plague status in the Western Usambara Muntaines, Tanzania. *Med. Vet. Entomol.*, 3(1) : 17-22.
- Nowak, R.M., 1991. *Walker's mammals of the world*, 5th edition. Vol. 1 & 2, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Petter, F., 1961. Répartition géographique et écologie des rongeurs désertiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental). *Mammalia*, 25, n° spécial, 4-222.
- Petter, F., 1971. Nouvelles méthodes en systématique des Mammifères : cytotaxonomie et élevage. *Mammalia*, 35(3) : 351-357.
- Pinn, T.G., 1992. Leptospirosis in the Seychelles. *Med. J. Australia*, 156(3) : 163-167.
- Poché, R.M., 1976. A checklist of the mammals of National Park W, Niger, West Africa. *The Nigerian Field*, 41 : 113-115.
- Poilecot, P., 1996. La faune de la Réserve de l'Air Ténéré. In *La Réserve Naturelle de l'Air Ténéré, étude initiale*, Giuzzi, F., MH/E, WWF et UICN, p.181-260.
- Poilecot, P., 1999. Boissiera : les Poacées du Niger. Vol. 56, *Mémoires de botanique systématique*, UICN, CIRAD, 766 p..

- Poulet, A.R., 1982. Pullulation de rongeurs dans le sahel : mécanismes et déterminisme du cycle d'abondance de *Taterillus pygargus* et d'*Arvicanthis niloticus* (Rongeurs, Gerbillidés et Muridés) dans le sahel du Sénégal de 1975 à 1977. Thèse de Doctorat, ORSTOM, 367 p..
- Poulet, A.R., 1984. Quelques observations sur la biologie de *Desmodilliscus braueri* Wettstein (Rodentia, Gerbillidae) dans le sahel du Sénégal. *Mammalia*, 48(1) : 60-64.
- Qumsiyeh, M.B., 1986. Chromosomal evolution in the rodent family Gerbillidae. PhD thesis, Texas Tech University, 109 p..
- Qumsiyeh, M.B., 1989 – Chromosomal fissions and phylogenetic hypotheses : cytogenetic and allozymic variation among species of *Meriones* (Rodentia, Gerbillidae). Occasional papers, the Museum Texas Tech university, 132 : 1-16.
- Qumsiyeh, M.B., Hamilton, M.J., et Schlitter, D.A., 1987. Problems in using robertsonian rearrangements in determining monophyly : examples from the genera *Tatera* and *Gerbillurus*. *Cytogenet. Cell Genet.*, 44 : 198-208.
- Ratomponirina, C., Viegas-Péquignot, E., Dutrillaux, B., Petter, F. & Rumpler, Y., 1986. Synaptonemal complexes in Gerbillidae : probable role of intercalated heterochromatin in gonosome-autosome translocations. *Cytogenet. Cell Genet.*, 43 : 161-167.
- Robbins, C.B., 1974. Comments on the taxonomy of the West African *Taterillus* (Rodentia, Cricetidae) with the description of a new species. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 87(35) : 395-404.
- Robbins, C.B. & Van Der Straeten, 1996. Small mammals of Togo and Benin, Rodentia. *Mammalia*, 60(2) :231-242.
- Rodriguez-Torres, A., 1987. Situation actuelle et problèmes posés par la brucellose humaine. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 40(4) : 335-340.
- Rosevear, D.R., 1969. The rodents of West Africa. Trustees of the British Museum of Natural History, London, 604 p..
- Saâdou, M., 1991. La végétation des milieux drainés nigériens à l'est du fleuve Niger. Thèse de Doctorat, Université de Niamey, 446 p..
- Sage, R.D., Atchley, W.R. & Capanna, E., 1993. House mice as models in systematic biology. *Syst. Biol.*, 42(4) : 523-561.
- Schlitter, D.A., Robbins, L.W. & Williams, S.L., 1985. Taxonomic status of dormice (genus *Graphiurus*) from West and Central Africa. *Annals of Carnegie Museum*, 54(1) : 1-9.
- Sene, M., 1994. Etude de la schistosomose intestinale à *Schistosoma mansoni* chez les rongeurs sauvages à Richard-Toll (Sénégal) : suivi de l'infestation naturelle et transmission expérimentale. Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 93 p..
- Shepherd, A.J. & Leman, P.A., 1983. Plague in South African rodents, 1972-1981. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 77(2) : 101-211.
- Shepherd, A.J, Leman, P.A. & Hummitsch, D.E., 1986. Experimental plague in South African wild rodents. *J. Hyg. (Lond.)*, 96(2) : 171-183.

- Shepherd, A.J., Swanepoel, R., Shepherd, S.P., Mc Gillivray, G.M. & Searle, L.A., 1987. Antibody to Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in wild mammals from southern Africa. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 36(1) : 133-142.
- Sicard, B., 1987. Mécanismes écologiques et physiologiques de régulation des variations régulières et irrégulières de l'abondance des rongeurs du sahel (Burkina-Faso). Thèse de Doctorat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 308 p..
- Sicard B., Tranier M. & Gautun J.C., 1988. Un rongeur nouveau du Burkina-Faso (ex Haute-Volta) : *Taterillus petteri*, sp. nov. (Rodentia, Gerbillidae). *Mammalia*, 52(2), 187-198.
- Sicard, B., Kyelem, M., Papillon, Y., Diarra W. & Keita, M., 1995. Rongeurs nuisibles soudano-sahéliens. CTA, ORSTOM, Recherche et Développement, John Libbey Eurotext, Editions de l'Institut du Sahel.
- Thomas, O., 1925. On the mammals (other than ruminants) collected by Captain Angus Buchanan during his second Saharan expedition and presented by him to the National Museum. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 16 : 187-197.
- Tong, H., 1986. Origine et évolution des Gerbillidae (Mammalia, Rodentia) en Afrique du Nord. Thèse de Doctorat, Paris VI, 324 p..
- Tostain, S., 1993. Evaluation de la diversité génétique des mils pénicillaires diploïdes *Pennisetum glaucum* au moyen de marqueurs enzymatiques : étude des relations entre formes sauvages et cultivées. Thèse de Doctorat, Université de Paris Sud (XI), centre d'Orsay, 331 p..
- Tranier, M., 1974. Polymorphisme chromosomique multiple chez des *Taterillus* du Niger (Rongeurs, Gerbillidés). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 278 :3347-3350.
- Tranier, M., 1975a. Originalité du caryotype de *Gerbillus nigeriae* (Rongeurs, Gerbillidés). *Mammalia*, 39(4) : 703-704.
- Tranier, M., 1975b. Etude préliminaire du caryotype de l'*Acomys* de l'Aïr (Rongeurs, Muridés). *Mammalia*, 39(4) : 704-705.
- Tranier, M. & Julien-Laferrière, , 1990. A propos de petites gerbilles du Niger et du Tchad (Rongeurs, Gerbillidae, *Gerbillus*). *Mammalia*, 54(3) : 451-456.
- Tranier, M., Papillon, Y., Barome, P.O., Doukari, A., Volobouev, V. & Sicard, B., 1999. Un *Acomys airensis* (Rodentia, Muridae) en plein cœur du delta du Niger au Mali. *Mammalia*, 63(1) : 113-116.
- Trape, J.F., Duplantier, J.M., Bouganali, H. Godebluck, B., Legros, F., Cornet, J.P. & Camicas, J.L., 1991. Tick-borne borreliosis in West Africa. *The lancet*, 337 : 473-475.
- Trape, J.F., Godeluck B., Diatta, G., Rogier, C., Legros, F., Albergel, J., Pépin, Y. & Duplantier, J.M., 1996. The spread of tick-borne borreliosis in West Africa and its relationship to sub-saharan drought. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 54(3) : 289-293.
- Viegas-Péquignot, E., Benazzou, T., Dutrillaux, B. & Petter, F., 1982. Complex evolution of sex chromosomes in Gerbillidae (Rodentia). *Cytogenet. Cell Genet.*, 34 : 158-167.
- Viegas-Péquignot, E., Benazzou, T., Prod'Homme, M. & Dutrillaux, B., 1984. Characterisation of a very complex constitutive heterochromatin in two *Gerbillus* species (Rodentia). *Chromosoma*, 89 : 42-47.
- Volobouev, V., Lombard, M., Tranier, M. & Dutrillaux, B., 1995. Chromosome-banding study in Gerbillinae (Rodentia) : comparative analysis of *Gerbillus poecilops*, *G. henleyi* and *G. nanus*. *J. Zool. Syst. Evol. Research*, 33 : 54-61.

- Volobouev V., Viégas-Péquignot E., Lombard M., Duplantier J.M. & Dutrillaux B., 1988a. Chromosomal evidence for a polytic structure of *Arvicanthis niloticus* (Rodentia, Muridae), *Z. Zool. Evolut.*, 26, 276-285.
- Volobouev, V., Viegas-Péquignot, E., Petter, F., Gautun, J.C., Sicard, B. & Dutrillaux, B., 1988b. Complex chromosomal polymorphism in *Gerbillus nigeriae* (Rodentia, Gerbillidae). *J. Mamm.*, 69(1) : 131-134.
- Volobouev, V., Viegas-Péquignot, E., Petter, F., Gautun, J.C., Sicard, B. & Dutrillaux, B., 1988b. Complex chromosomal polymorphism in *Gerbillus nigeriae* (Rodentia, Gerbillidae). *J. Mamm.*, 69(1) : 131-134.
- Volobouev, V. & Granjon, L., 1996. A finding of the XX / XY1Y2 sex-chromosome system in *Taterillus arenarius* (Gerbillinae, Rodentia) and its phylogenetic implications. *Cytogenet. Cell Genet.*, 75 : 45-48.
- Wahrman, J., Richler, C. & Ritte, U., 1988. Chromosomal considerations in the evolution of the Gerbillinae of Israel and Sinai. In *The zoogeography of Israel*, Yom-Tov, Y. & Tchernov, E., W. Junk publishers, 16 : 439-485.
- Wassif, K., Ramsis, P.D. & Lufty, P.D., 1969. Morphological, cytological and taxonomical studies of the rodent genera *Gerbillus* and *Dipodillus* from Egypt. *Proc. Egypt Acad. Sci.*, 22 : 77-93.
- White, M.J.D., 1968. Models of speciation. *Science*, 159 :1065-1070.
- White, F., 1986. *La végétation de l'Afrique*. ORSTOM & UNESCO, 384 p..
- WHO, 1989. Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors. World Health Organization, Vector Biology and Control Division, VBC 89.967, 134 p..
- WHO, 1991. Human Plague in 1990, *Wkly Epidem. Rec.*, 42 : 321-323.
- WHO, 1996. Human Plague in 1994, *Wkly Epidem. Rec.*, 71(22) : 165-168.
- Wilson, D.E. & Reeder, D.A., 1993. *Mammal species of the world : a taxonomic and geographic reference*, 2nd edition. Smithsonian Institution Press, Washington & London, 1206 p..
- Winking H., 1986. Some aspects of robertsonian karyotype variation in european wild mice. *Currents Topics Microbiol. Immun.*, 127 : 68-74.
- Wood, B.J., 1994. Rodents in agriculture and forestry. In *Rodent pests and their control*. Eds Buckle A.P. & Smith, R.H., CAB International, University Press, Cambridge, 45-84.
- Woods, C.A., 1993a. Rodentia, Hystricognathi, Hystricidae. In *Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference*, 2nd edition. Eds Wilson, D.E. & Reeder, D.M., Smithsonian Institution, Washington & London, p. 419-465.
- Woods, C.A., 1993b. Rodentia, Hystricognathi, Thryonomyidae. In *Mammals species of the world, a taxonomic and geographic reference*, 2nd edition. Eds Wilson, D.E. & Reeder, D.M., Smithsonian Institution, Washington & London, p. 775.
- Zahavi, A., et Wahrman, J., 1957 – The cytotaxonomy, ecology and evolution of the gerbils and jirds of Israel (Rodentia, Gerbillinae). *Mammalia*, 21 : 341-380.
- Zaïme, A. & Gautier, J.Y., 1988. Analyse des fluctuations densitaires et de l'occupation de l'espace chez la Merione de Shaw (*Meriones shawi*) en milieu semi-aride au Maroc. *Sci. Tech. Anim. Lab.* 13(1) : 59-63.

Zaïme, A. & Gautier, J.Y., 1996. Saisonnalité de l'activité sexuelle et reproductrice chez deux gerbillidés (*Meriones shawi* et *Psammomys obesus*) en milieu saharien (Guelmim, Maroc). Proceedings of Rodents and Spatium, Biodiversity and Adaptation, 125-137.