

MINISTERE DE LA JEUNESSE, DE L'EDUCATION NATIONALE ET DE LA RECHERCHE

ECOLE PRATIQUE DES HAUTES ETUDES
Sciences de la Vie et de la Terre

MEMOIRE

Présenté par

BA Khalilou

Pour l'obtention du diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes

TITRE : Systématique, écologie et dynamique de populations de petits rongeurs potentiellement réservoirs ou hôtes de virus au Sénégal

Soutenu le 3 juin 2002 devant le jury suivant

MM.	R	PRODON	Président
Mme	C.	MONTGELARD	
MM.	J. M.	DUPLANTIER	
	L.	GRANJON	
	D.	FONTENILLE	

Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés
E.P.H.E. (Sciences de la Vie et de la Terre)

Directeur : J. MICHAUX

Laboratoire IRD de Zoologie Médicale
Institut-Pasteur de Dakar

Directrice : L. THIRION-PERRIER

Laboratoire Mammifères et Oiseaux,
Muséum National d'Histoire Naturelle

Directrice : C. DENYS

Centre de Biologie et de Gestion des Populations
IRD / CIRAD / ENSAM / INRA

Directeur : Y. GILLON

REMERCIEMENTS

Ce travail est un fruit d'une collaboration entre l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), l'Ecole Pratique des Hautes Etudes (EPHE) et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Il a été accepté et soutenu par l'IRD dont je voudrais remercier très sincèrement le Représentant au Sénégal (J. R. Durand) et l'Administrateur (J. Kubler), mais aussi Mme I. Salvart et NG. Niang du service de la Formation Continue pour leur appui constant et leur disponibilité tout au long du parcours. Il a été réalisé dans les laboratoires de « Paléontologie des Vertébrés » de l'EPHE de Montpellier, « Mammifères et Oiseaux » du MNHN de Paris, « Centre de Biologie et de Gestion des Populations » de l'IRD à Montpellier et « Zoologie Médicale de l'IRD à l'Institut Pasteur de Dakar (IPD). Je tiens à remercier les Directeurs respectifs R. Prodon qui a bien voulu présider le jury, C. Denys, Y. Gillon, L. Thirion-Perrier qui m'a beaucoup apporté et l'ensemble de leurs collaborateurs.

Je tiens à remercier tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont participé à la réalisation de ce travail :

D. Fontenille, qui a été à la base de la conception de ce travail et qui m'a permis de le mener à bien dans le cadre de la problématique du laboratoire de zoologie médicale de l'IRD,

Mr J. Michaux, Président de la section des Sciences de la Vie et de la Terre de l'EPHE,

Mr Cl. Guillaume, Directeur des études de l'EPHE qui, en plus de ses enseignements fructueux, a bien voulu accepter d'être le rapporteur de ce mémoire,

Mme C. Montgelard qui m'a encadré, dont j'ai bénéficié de la compétence, la disponibilité et la compréhension,

L'ensemble de l'équipe du laboratoire « Mammifères et Oiseaux », particulièrement ceux que j'ai eu le droit de déranger à tout moment à savoir M. Tranier, G. Dobigny, R. Cornette, C. Houssin, E. Lecompte, P. « Genetman » Gaubert, M. Lombard, B. Bed'hom et J. Cuisin,

Mr C. Mathiot, Directeur de l'IPD et ses collaborateurs, M. F. Sarron, Responsable de la Virologie de l'IPD et ses collaborateurs, principalement M. « Sérigne » Ndiaye, R. Bâ Sylla, C. Fortez, M. Mondo et L. Giraud,

L'ensemble de l'équipe du CBGP, particulièrement J. P. Quéré, E. Fichet-Calvet, P. Delattre, J. F. Cosson, S. Hart, C. Silvy et J.P. Melis.

Mes collègues et amis de laboratoire Maw. Diallo, I. Dia, T. Diop, Mam. Diallo, M. Sylla, M. Diatta, Y. Bâ, J.J. Lemasson, O. Faye, M. Soumaré, I. Rakotoarivony, I. Thiaw, I. Bodian et O. Niang qui ont été à mes côtés de bout en bout.

Je voudrais aussi remercier les populations de Kédougou, de Bandia (Sindia) et de Richard-Toll pour leur acceptation de notre étude sur le terrain et leur collaboration, particulièrement C. Bâ, M. Bâ, K. Bindia (Kédougou), D. Thiaw, W. Thiaw (Sindia), A. Bâ, D. Tall, M. Dia pour leur assistance technique, Mrs Sène de la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS) à Richard-Toll, M. Seck de la station de Bandia du Centre Nationale de Recherches Forestières (CNRF), de Diouf de la station de Kédougou de l'ASECNA pour les données météorologiques qu'ils ont bien voulu mettre à notre disposition et de C. Faye, D. Mendy, T. I. Diop pour celles de la station de Mbour.

Pendant mes multiples séjours en France, si ce n'est pour la découverte de merveilles, je n'ai jamais senti que j'avais franchi des frontières. Je n'arriverai pas à citer tous ceux qui ont été à la base et leur demande de me permettre de remercier du fond du cœur D. Gillon pour son inestimable soutien matériel et moral, ma sœur et complice G. Ganem, mon amie Malou et Marcel Malosse, les familles Brunel, Granjon, Cornette, Houssin et mes amis des écoles de Caseneuve et Gargas, dans le sud de la France.

Pour impliquer l'ensemble du personnel local de l'IRD au Sénégal, j'aimerais nommer mes camarades et amis représentants M. Cissokho, F. Seck, B. Ly, D. Faye, A. Marra, A. MB. Fall, B. Agossa, J. H. Diémé, E. K. C. Bâ, Y. Kéïta, B. Mané, I. Seck et S. B. Ndiaye.

S'il est universellement reconnu par tous les croyants que celui qui n'est pas sensible à la bonne œuvre humaine sur terre ne pourrait être reconnaissant envers Dieu, je tiens à ce qu'il me soit permis d'accorder une note particulière à certains. Il s'agit d'A. R. Poulet qui a eu confiance en moi quand je n'avais pas encore 20 ans et qui, avec B. Hubert, m'ont enseigné les rigueurs et les exigences de la recherche et qui me l'ont fait aimer, de V. Volobouev que j'ai connu et apprécié à l'occasion d'un stage dans son laboratoire, qui a été à l'origine de mon inscription à l'EPHE et à qui je renouvelle mon estime et ma reconnaissance. Il s'agit aussi et surtout de J. M. Duplantier et L. Granjon dont la compétence, la rigueur scientifique, la disponibilité et l'ouverture justifient largement l'immense estime que je leur porte et l'amitié que je leur témoigne.

En portant une pensée pieuse à mon père, je n'exprimerai jamais assez la force des sentiments que j'ai pour mes frères et à leurs épouses.

Enfin, ma très chère famille (Awa, Mama et mes enfants) qui avez supporté mes absences nombreuses et continuez à le faire,

Permettez moi de dédier ce travail à notre très chère mère KOURA.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
1^{ère} PARTIE : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	4
I - 1 Rongeurs et virus	5
1 - 1 Implications diverses de rongeurs dans la circulation de virus	5
1 - 2 Le rôle de réservoir :	6
2 – Les rongeurs	9
3 – Les virus	11
2^{ème} PARTIE : SITES D'ETUDE	14
II - 1 Présentation du Sénégal	15
1 - 1 Situation géographique	15
1 - 2 Relief	15
1 - 3 Hydrologie	17
1 - 4 Climat	17
1 - 5 Végétation	19
2 – Les principales zones d'étude	19
2 - 1 Kédougou	19
2 - 2 Bandia	22
2 - 3 Richard-Toll	25
3^{ème} PARTIE : MATERIEL ET METHODES	30
III -1 Le piégeage	31
1 - 1 Périodes et milieux écologiques d'étude	31
1 - 2 Piégeages des rongeurs destinés aux prélèvements (lignes d'autopsie)	33
1 - 3 Traitement des données obtenues à partir des lignes d'autopsie	33
1 - 4 Piégeage dans les quadrats de Capture-Marquage-Recapture (CMR)	34
1 - 5 Traitement des données à partir des quadrats CMR	34
2 - Les prélèvements	35
3 - Les sorties nocturnes	36
4 – Les techniques caryologiques	36
5 - Les techniques virologiques	37

4^{ème} PARTIE : RESULTATS	38
IV - 1 Résultats sur lignes d'autopsies	39
1 - 1 Résultats globaux	39
1 - 2 Comparaison des indices de peuplement	44
1 - 3 : Résultats des captures selon chaque site	46
1 - 4 Structure de populations et reproduction	53
2 - Résultats dans quadrats de Capture-Marquage-Recapture	62
2 - 1 Résultats bruts	62
2 - 2 Abondances et déplacements	65
2 - 3 Structure de populations et reproduction	70
2 - 4 Calendrier de survie par espèce durant toute l'étude	77
3 : Caryologie	81
4 – Résultats virologiques	84
5^{ème} PARTIE- DISCUSSIONS	91
1 Révision systématique et distribution géographique des différentes espèces	92
2 Composition des peuplements dans les différents sites d'étude	97
3 Variation d'abondances des différentes espèces dans les différents sites d'études	100
4 Reproduction chez différentes espèces selon les sites d'étude	107
5 Survie	110
6 Virologie	111
6^{ème} PARTIE – CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	114
BIBLIOGRAPHIE	118

INTRODUCTION

Les rongeurs constituent l'ordre le plus important de la classe des mammifères, représentant presque la moitié de ceux-ci (2021 espèces de rongeurs sur 4629 de mammifères répertoriées, Wilson et Reeder, 1993). Ils constituent un ordre très diversifié, doté de grandes capacités d'adaptations écologiques qui les amènent à proliférer dans tous les milieux. Ce sont généralement des animaux terrestres de petite taille.

Plus que les autres mammifères, les rongeurs contractent des relations avec l'homme qui participent beaucoup à l'existence, à la répartition voire à la pullulation d'un bon nombre de ces espèces. En même temps, les bouleversements écologiques de l'environnement à travers les modifications climatiques, l'urbanisation, la déforestation, les aménagements agricoles et hydrauliques affectent sensiblement les densités et la répartition spatiale des populations de rongeurs, facilitant ainsi leur contact avec l'homme.

Ainsi, dans le domaine de la santé, l'implication des rongeurs est fréquente. La richesse de leur parasitofaune fait qu'ils constituent, pour de nombreux parasites, des hôtes intermédiaires ou définitifs, mais sont aussi impliqués dans le cycle de différents virus en tant qu'hôtes réservoirs ou vecteurs. Les maladies associées aux rongeurs peuvent être classées en trois catégories (Duplantier, 1992) : celles qui sont directement ou indirectement transmises à l'homme, celles qui sont transmises aux animaux domestiques et enfin celles qui n'affectent que les rongeurs eux-mêmes.

Ces maladies peuvent être causées par des rickettsies, des bactéries, des protozoaires, des vers parasites ou des virus, objets de notre étude. Elles peuvent être transmises directement par morsure, plus souvent indirectement par les urines et les feces et enfin surtout par l'intermédiaire d'arthropodes.

Afin d'apprécier de façon précise l'implication des rongeurs dans la circulation des virus, il convient d'accumuler des connaissances dans un certain nombre de domaines concernant les espèces de rongeurs impliqués :

- la systématique, en vue d'une identification précise,
- la biologie : préférences écologiques, structuration spatiale et dynamique des populations (densités, taux de reproduction, fluctuations saisonnières, préférences écologiques ...)
- le rôle épidémiologique (réservoir naturel, amplificateur, disséminateur, hôte intermédiaire ou définitif,)
- la nature des contacts avec l'homme : direct par morsure, souillure de la nourriture ou de l'environnement par les déjections ou sécrétions, échange d'ectoparasites, (y compris les vecteurs) et la fréquence des contacts possibles avec l'homme, leur caractère régulier ou non, tout comme les circonstances qui les favorisent.

Peu de données sont actuellement disponibles sur ces sujets, qui soient en relation avec le rôle des rongeurs comme réservoirs et/ou transmetteurs de maladie à l'homme (Gratz, 1997 ; Mills *et al.*, 1997 ; Ashford, 1997). De plus, les données existantes sont parfois très incomplètes, avec des approximations systématiques (Gratz, 1997). Il existe tellement de ressemblance entre espèces parfois phylogénétiquement assez éloignées, de divergences entre espèces relativement proches ou d'absence de critères externes d'identification entre espèces jumelles du même genre qu'il est actuellement souvent indispensable de faire appel à la cytogénétique et/ou à la biologie moléculaire pour une identification et une classification précise des rongeurs. L'identification spécifique exacte des rongeurs impliqués dans la circulation et le maintien des agents pathogènes est nécessaire quand on sait que des espèces du même genre peuvent avoir des sensibilités ou susceptibilités totalement différentes pour un même agent pathogène. ainsi que des vulnérabilités différentielles à un quelconque agent de lutte, dans l'hypothèse d'une action entreprise contre l'espèce en question.

Au Sénégal, certaines de ces espèces prolifèrent dans différents milieux et selon certaines périodes. Les populations commensales sont régulièrement en contact avec l'homme et les animaux en ville, dans les villages, dans les champs et aux abords des maisons. Les populations sauvages peuvent également être à l'origine de tels contacts en milieu naturel, et dans certains cas, servir de réservoirs aux populations commensales conspécifiques.

A partir de là, notre travail vise à identifier précisément les espèces de rongeurs potentiellement impliquées dans la circulation de virus au Sénégal et à étudier les caractéristiques de leurs populations susceptibles d'être à l'origine d'un risque pour l'homme. Pour cela, nous avons abordé, dans trois zones bio-climatiques différentes au Sénégal, pendant trois ans et d'une manière régulière, les points suivants :

- Systématique : nous avons procédé à une analyse caryologique des individus appartenant à des genres ou espèces dont l'identification précise sur le terrain a été impossible.
- Caractérisation des peuplements de rongeurs selon un gradient d'anthropisation par des lignes de piégeage en milieu domestique, dans les champs à proximité des habitations et en brousse;
- Dynamique de populations de petits rongeurs par rapport à la circulation des virus, dans le temps et dans l'espace en milieux péri-domestique et sauvage par des grilles de Capture-Marquage-Recapture (CMR) ;
- Ecologie (rôle de l'intensité de la relation homme-rongeur dans la dynamique du système).
- Recherche de virus par des tests d'isolements et de présence d'anticorps à partir des rongeurs capturés sur les lignes de piégeages : cette partie a été réalisée par l'Institut Pasteur de Dakar (Sénégal) ;
- Recherche d'une corrélation entre la circulation des virus et l'occupation de l'espace par les rongeurs, et étude des interactions entre les virus, les rongeurs et la population humaine ;
- Tentative d'établissement du rôle de réservoir, hôte ou vecteur que pourraient jouer les rongeurs dans la circulation des virus au Sénégal.

PREMIERE PARTIE :
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

1 RONGEURS ET VIRUS

1 - 1 Implications diverses de rongeurs dans la circulation de virus

La possibilité d'une implication des rongeurs sauvages dans le cycle du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift (VFVR) a été évoquée suite aux épizooties survenues dans les régions orientales et australes de l'Afrique. En effet, Daubney et Hudson (1932) ont enregistré des taux de mortalité élevés chez deux espèces : *Arvicanthis abyssinicus nairobae* et *Rattus rattus kijabius* durant les épizooties de la Fièvre de la Vallée du Rift (FVR) survenues au Kenya en 1930 mais les études ultérieures n'ont pas confirmé le rôle du VFVR comme cause de la mortalité de ces deux espèces. Par la suite, des études sérologiques effectuées sur 102 sérums de rongeurs capturés en Ouganda ont permis de retrouver des anticorps neutralisants dans un sérum d'*Arvicanthis niloticus nubilans* (Mims, 1956), Weinbren et Mason (1957) confirmant expérimentalement que cette espèce pourrait jouer un rôle dans le cycle du virus. De fortes séroprévalences FVR (15%) ont également été trouvées sur *Aethomys namaquensis* (Pretorius *et al.*, 1997) en début et en fin des inondations en Afrique du Sud.

En Afrique de l'Ouest, il y a eu en 1987 une épidémie de la FVR à Rosso en République Islamique de Mauritanie (RIM), séparée du Sénégal seulement par le fleuve Sénégal (Jouan *et al.*, 1988). Plus récemment, en octobre 1998, d'autres cas de FVR ont été signalés dans ce même pays, mais plus au Sud, vers sa frontière avec le Mali, dans le Walya (région) d'Ayoûn el Atrouïs. Suite à l'épidémie de Rosso de 1987, les analyses effectuées sur 1478 rongeurs n'ont pas permis d'isoler le virus (Saluzzo *et al.*, 1987). Dans la même étude, des tests d'immunofluorescence des sérums de 268 *Mastomys* sp. ont donné deux positifs. Par ailleurs, Zeller *et al.* (1997) ont montré la présence d'anticorps neutralisants dans les sérums de deux *Arvicanthis niloticus* sur 70 capturés en mars 1990 à Ndioum (au nord du Sénégal) et l'absence d'anticorps anti-VFVR chez 57 rongeurs capturés en janvier 1993 à Barkédji (au nord du Sénégal, dans le Ferlo).

Des vecteurs Culicidae de la Fièvre de la Vallée du Rift (Diallo, 1995 ; Fontenille *et al.*, 1995) et des virus de phlébotomes (Fontenille *et al.*, 1994) ont été identifiés au Sénégal. Des études sur l'écologie de ces vecteurs sont actuellement en cours mais on ignore encore beaucoup des hôtes vertébrés sauvages qui pourraient être des rongeurs.

De la même façon, les cycles épidémiologiques de la plupart des viroses demeurent peu ou pas connus. Au Sénégal, en fonction des virus répertoriés en Afrique de l'Ouest, certains virus pathogènes pour l'homme ou le bétail pourraient être isolés, parmi lesquels :

- Le virus Lassa, isolé de *Mastomys* sp. en Afrique de l'Ouest (Frame *et al.*, 1970) et qui sévit essentiellement dans les pays côtiers du Golfe de Guinée (Fischer-Hoch *et al.*, 2000) faisant frontière avec le Sud-Est du Sénégal ;
- Le virus de la fièvre hémorragique Crimée-Congo (CCHF), isolé de *Mastomys* sp. (Gratz, 1997), dont les vecteurs connus sont des tiques, a une large distribution en Afrique subsaharienne (Camicas *et al.*, 1986). Il a été isolé du sud de la Mauritanie et du nord du Sénégal (Digoutte *et al.*, 1985).
- Les virus des fièvres hémorragiques à syndrome rénal sont des hantavirus connus dans plusieurs pays du monde, comme les virus Sine Nombre et Bayou isolés de *Rattus* sp. et *Mus musculus*. En Afrique, l'infection chez les populations humaines et de rongeurs a été rapportée au Bénin, Burkina Faso, Cameroun, République Centre-Africaine, Tchad, Guinée Equatoriale, Gabon, Mauritanie, Madagascar, Nigéria, Sénégal et Ouganda (Fischer-Hoch et McCormick, 1985).
- Le virus West Nile isolé d'*Acomys cahirinus* (Gratz, 1997) et d'*Arvicanthis niloticus* au Nigéria (in Saluzzo *et al.*, 1986) dont les vecteurs connus sont des moustiques et dont les réservoirs connus sont surtout des oiseaux migrateurs et les tiques qui les parasitent.

Plusieurs travaux, dont les résultats ne sont pas publiés pour la plupart, ont été réalisés au Sénégal. Ils ont concerné :

- L'identification d'un nouveau prototype d'arbovirus : le virus de la forêt de Bandia (Bres *et al.*, 1967).
- La circulation du virus Lassa en Basse Casamance (Saluzzo *et al.*, données non publiées);
- Le virus de la fièvre hémorragique CCHF à Yonoféré dans le Ferlo (Wilson *et al.*, données non publiées).
- Le virus de la fièvre hémorragique CCHF à Bandia près de Thiès (Cornet *et al.*, 1995).
- L'inventaire des virus de rongeurs dans les principales régions du Sénégal à partir de prélèvements sur 1397 rongeurs (Saluzzo *et al.*, 1986), par rapport aux virus isolés de rongeurs en Afrique de l'Ouest et Centrale (**Tableau 1**).
- Les rongeurs et le virus de la Fièvre de la Vallée du Rift (FVR) au Sénégal (Diop, 1998) et en Mauritanie (Ba *et al.*, 2001);
- Des isollements de virus de rongeurs par les virologues de l'Institut Pasteur de Dakar à partir de matériel récolté par les rodontologues de l'IRD-Dakar, à l'occasion de missions diverses (rapports du Centre Collaborateur OMS de Référence des Arbovirus : CRORA);

Tableau 1 : Isolements des virus au Sénégal à partir de rongeurs (*in* Saluzzo *et al.*, 1986)

Famille ou genre	Virus	Espèce d'origine (nombre de souches)
Flavivirus	Koutango	<i>Tatera Kempfi</i> (1) <i>Mastomys</i> sp. (4) <i>Taterillus</i> sp. (2)
	Saboya	<i>Tatera kempfi</i> (5) <i>Mastomys</i> sp. (2) <i>Arvicanthis niloticus</i> (5) <i>Mus musculus</i> (1)
Phlebovirus	Gabeck-Forest	<i>Tatera kempfi</i> (1) <i>Taterillus</i> sp. (4) <i>Arvicanthis niloticus</i> (1)
Nairovirus	Bandia	<i>Mastomys</i> sp. (33) <i>Tatera kempfi</i> (3) <i>Taterillus</i> sp. (7) <i>Arvicanthis niloticus</i> (12) <i>Xerus erythropus</i> (1) <i>Cricetomys gambianus</i> (1)
Poxviridae	Salanga	<i>Mastomys</i> sp. (3)
	AnD 42332	<i>Mastomys</i> sp. (1)
Rhabdoviridae	Keuraliba	<i>Tatera. kempfi</i> (5) <i>Taterillus</i> sp. (1)
non groupé	Touré	<i>Tatera kempfi</i> (3)

1 - 2 Le rôle de réservoir

Nous avons emprunté le paragraphe suivant à Rodhain (1998) :

“ Les arbovirus ont des cycles épidémiologiques généralement très complexes dans lesquels interviennent tour à tour un vertébré réceptif et un arthropode hématophage vecteur. Les réservoirs naturels des arbovirus peuvent appartenir à ces deux catégories d'organismes.

L'étude des différentes situations épidémiologiques montre combien de tels systèmes peuvent évoluer dans le temps, en réponse, par exemple, à certaines modifications de l'environnement. D'autre part, il paraît probable que le passage répété d'un arbovirus chez un hôte réservoir pourrait avoir des conséquences sur le génome viral, par exemple en facilitant des réappariements en cas de co-infection.

Un même arbovirus peut, dans un foyer naturel donné, circuler parmi plusieurs vertébrés. Les populations de ces animaux sont amenées à jouer des rôles différents dans l'épidémiologie de l'arbovirus en question ; les unes assureront la maintenance du virus et donc la pérennité du foyer : elles constitueront le réservoir; d'autres vertébrés seront des amplificateurs du virus, alors que d'autres encore seront des culs-de-sac; certaines espèces, migratrices, joueront le rôle de disséminateurs ; d'autres animaux encore, non seulement réceptifs mais également sensibles à l'infection, serviront de détecteurs, de marqueurs biologiques signalant aux épidémiologistes les périodes d'activité du virus. Il résulte de tout ceci que tous les vertébrés impliqués ne sont pas nécessairement des réservoirs. En revanche, un même vertébré peut être à la fois un réservoir et, par exemple, un disséminateur.

Un même virus peut admettre plusieurs réservoirs, par exemple dans différents environnements. Il peut aussi arriver que, pour un même virus, une espèce animale donnée soit un bon réservoir dans un foyer et non dans un autre.

Quels sont donc les caractères d'un bon réservoir ? On peut en distinguer quatre :

- la population doit être réceptive au virus mais pas, ou peu sensible : une fois infecté, l'animal ne doit pas mourir, du moins pas rapidement, pas avant d'avoir développé sa virémie.

- l'animal infecté doit présenter une virémie efficace, c'est-à-dire une virémie qui soit à la fois prolongée (ce qui conditionnera le nombre de vecteurs qui s'infecteront sur lui) et de titre élevé (ce qui déterminera la nature des vecteurs qui s'infecteront sur lui en fonction de leurs propres réceptivités).

- La population doit être abondante et prolifique. Ce dernier caractère, la prolificité, assure à la fois l'abondance et la disponibilité d'un nombre suffisant de jeunes individus réceptifs (car non immuns), au moins aux périodes d'activité des vecteurs.

- La population doit avoir des contacts suffisamment étroits et répétés avec les populations locales des arthropodes vecteurs potentiels ; ceci sera fonction des préférences trophiques des arthropodes en question, ainsi que des préférences écologiques et des dynamiques saisonnières des populations. Les bioécologies des vertébrés et des invertébrés concernés doivent permettre les contacts nécessaires à la fois dans le temps et dans l'espace. "Dans le temps" signifie aussi bien dans l'année (saisonnalité) que dans le nyctémère : il s'agira, par exemple, pour la fièvre jaune, du niveau d'agressivité des *Aedes* des canopées africaines vis-à-vis des cercopithèques en début de nuit en fin de saison des pluies. "Dans l'espace" signifie que, parfois, ce contact se fera de manière privilégiée dans certains microhabitats ; c'est ainsi le cas de la transmission de Phlebovirus de rongeurs au sein même de leurs terriers par des phlébotomes eux-mêmes associés à ces terriers et à leurs habitants. D'autre part, ces contacts réservoirs-vecteurs seront d'autant plus faciles que les animaux n'opposent pas de comportement de défense vis-à-vis des piqûres des hématophages ou de « grooming » : animaux endormis aux heures d'activité des vecteurs, animaux malades, animaux jeunes n'ayant encore ni résistance comportementale ni immunité contre les salives d'arthropodes (exemple : les jeunes oisillons au nid).

En définitive, deux facteurs majeurs interviennent sur la capacité à constituer le réservoir naturel d'un arbovirus : le nombre des individus présentant une virémie efficace et le contact avec les vecteurs. Deux facteurs tendent, en revanche, à s'y opposer : la pathogénicité du virus et l'immunité qui se développe chez les animaux infectés. »

Ordre	Sous-ordre	Famille	Sous-famille	Espèce	
Rodentia	Sciurognathi	Sciuridae	Sciurinae	<i>Funisciurus pyrrhopus</i>	
				<i>Heliosciurus gambianus</i>	
				<i>Heliosciurus rufobrachium</i>	
				<i>Xerus erythropus</i>	
		Anomaluridae	Anomalurinae	<i>Anomalurus beecrofti</i>	
		Dipodidae	Dipodinae	<i>Jaculus jaculus</i>	
		Muridae	Murinae	Cricetomyinae	<i>Cricetomys gambianus</i>
				Dendromurinae	<i>Steatomys caurinus</i>
					<i>Steatomys cuppedius</i>
				Gerbillinae	<i>Desmodilliscus braueri</i>
					<i>Gerbillus henleyi</i>
					<i>Gerbillus tarabuli</i>
					<i>Tatera guineae</i>
					<i>Tatera gambiana</i>
					<i>Taterillus gracilis</i>
					<i>Taterillus pygargus</i>
					<i>Arvicanthis ansorgei</i>
					<i>Arvicanthis niloticus</i>
					<i>Dasymys rufulus</i>
					<i>Grammomys buntingi</i>
					<i>Lemniscomys barbarus</i>
					<i>Lemniscomys linulus</i>
		<i>Mastomys erythroleucus</i>			
<i>Mastomys huberti</i>					
<i>Mastomys natalensis</i>					
<i>Mus musculus</i>					
	<i>Mus haussa</i>				
	<i>Mus matheyi</i>				
	<i>Mus musculoides</i>				
	<i>Myomys daltoni</i>				
	<i>Praomys tullbergi</i>				
	<i>Rattus norvegicus</i>				
<i>Rattus rattus</i>					
<i>Uranomys ruddi</i>					
Myoxidae	Graphiurinae	<i>Graphiurus hueti</i>			
	Hystricognathi				

Figure 2 : Classification de petits rongeurs du Sénégal

2 - LES RONGEURS (super ordre des Glires, ordre des rongeurs, Figure 2)

Mammifères de tailles très variées généralement petite à moyenne possédant une seule paire d'incisives supérieures, les rongeurs ont une denture définitive qui compte, selon les familles, un nombre variable de dents, mais montre des tendances notamment vers la réduction du nombre de dents et l'hypsodontie. Les rongeurs sont dépourvus de canines et à la place, ils ont une surface vide appelée barre ou diastème. A partir d'un type que l'on peut considérer comme indifférencié car ne présentant pas de modifications spéciales importantes en dehors de celles de l'appareil masticateur (les muridés), on peut, en passant par des formes intermédiaires, arriver à des formes très spécialisées.

L'acheminement vers le type fouisseur est marqué par un alourdissement du corps, une réduction du pavillon auditif, de l'œil et de la queue, par le développement des incisives et des ongles antérieurs. Le développement des yeux et des oreilles, l'allongement plus ou moins sensible des métatarses et de la queue sont parmi les caractères des rongeurs adaptés à la vie dans les steppes. C'est le type réalisé par les Gerbillinae et certains Murinae australiens. Des modifications plus accusées mènent aux Zapodidae. Si ces caractères s'intensifient encore, on constate que le nombre de doigts fonctionnels du pied postérieur diminue et que les métatarsiens se soudent en un os unique. C'est ce qui se produit chez les Dipodidae qui réalisent au mieux l'adaptation au saut.

La tendance arboricole se manifeste extérieurement surtout par le développement de l'hallux (le pouce) qui finit par devenir opposable. La queue, constituant un balancier, devient touffue. On observe tous les degrés depuis les Muridae arboricoles jusqu'aux Ecureuils. Au delà de cette spécialisation apparaissent les membranes aliformes des planeurs tels que les Ecureuils volants et les Anomalures.

L'habitat aquatique coïncide souvent avec l'aplatissement de la tête, la réduction de la partie externe de l'oreille, un pelage souple et serré, des pieds postérieurs larges, plus ou moins palmés, une queue écaillée qui a une tendance à s'aplatir, des franges de poils qui garnissent le bord des orteils ou la face inférieure de la queue, à l'exemple des Castors.

La plupart des rongeurs sont nocturnes, quelques espèces étant à la fois diurnes et nocturnes, les écureuils étant surtout diurnes (Hubert, 1980). Le régime alimentaire, le plus souvent mixte, est en grande partie végétarien, pouvant être complété de larves et d'insectes. L'essentiel de la nourriture est composé de graines, de fruits ou de végétaux verts. Les rongeurs anthropophiles ont en général un régime omnivore, basé sur les provisions et les déchets laissés par l'homme (*Rattus*, *Mus*, ...).

Les rongeurs sont la plupart du temps des animaux polyoestriens qui se reproduisent selon un rythme saisonnier. En Afrique intertropicale, la saison de reproduction commence à la fin de la saison des pluies et se maintient plus ou moins longtemps au cours de la saison sèche, en fonction des conditions climatiques. Dans les zones humides, la reproduction peut être régulière tout au long de l'année, ou connaître un simple ralentissement au cours des périodes les plus sèches.

La gestation dure généralement aux alentours de trois semaines chez les petits rongeurs et peut atteindre trois mois ou plus chez *Thryonomys* (Aulacode). La fécondité peut être variable au cours de la saison de reproduction. Les portées varient le plus souvent de quatre à huit petits, certaines espèces comme dans le genre *Mastomys*, dont les femelles disposent de dix paires de mamelles, peuvent avoir en moyenne 10 à 13 petits, avec un maximum de 28 (Gautun et Sicard, 1985). Les jeunes sont capables de se reproduire dès l'âge de deux à trois mois, une femelle pouvant avoir une portée toutes les trois semaines dans le meilleur des cas. La dynamique de populations des rongeurs est la représentation de leurs cycles d'abondance en fonction des principaux paramètres démographiques (fécondité, natalité, intensité de reproduction, mortalité).

Tableau 2 : Liste des petits rongeurs du Sénégal (d'après Duplantier *et al.*, 1997, classification de Wilson et Reeder, 1993, sauf indication contraire)

Ordre Rodentia

Sous-Ordre Sciurognathi

Famille Sciuridae (Hemprich, 1820)

Sous-famille Sciurinae (Hemprich, 1820)

Funisciurus pyrrhopus (Cuvier, 1833) ; synonyme : *erythropus* (Gray, 1867)

Heliosciurus gambianus (Ogylby, 1835)

Heliosciurus rufobrachium (Waterhouse, 1842)

Xerus erythropus (Desmaret, 1817)

Famille Anomaluridae (Gervais, 1849)

Sous-famille Anomalurinae (Gervais, 1849)

Anomalurus beecrofti (Fraser, 1853)

Famille Dipodidae (Fisher, 1817)

Sous-famille Dipodinae (Fisher, 1817)

Jaculus jaculus (Linnaeus, 1758)

Famille Muridae (Illiger, 1815)

Sous-famille Cricetomyinae (Roberts, 1951)

Cricetomys gambianus (Waterhouse, 1840)

Sous-famille Dendromurinae (Alston, 1876)

Steatomys caurinus (Thomas, 1912)

Steatomys cuppedius (Thomas and Hinton, 1920)

Sous-famille Gerbillinae (Gray, 1825)

Desmodilliscus braueri (Wettstein, 1916)

Gerbillus henleyi (Winton, 1903)

Gerbillus tarabuli (Thomas, 1902), dénommé *G. pyramidum* par Duplantier *et al.* (1997)

Tatera guineae (Thomas, 1910), distingué de *T. robusta* (Bates, 1985)

Tatera gambiana (Wroughton, 1906), dénommé *T. kempi* par Wilson et Reeder (1993)

Taterillus gracilis (Thomas, 1892)

Taterillus pygargus (F. Cuvier, 1838)

Sous-famille Murinae (Illiger, 1815)

Arvicanthis niloticus (Desmaret, 1822)

Arvicanthis ansorgei (Thomas, 1910), dénommé *Arvicanthis* sp. par Duplantier *et al.* (1997)

Dasymys rufulus (Miller, 1900, dénommé *D. incomtus* par Duplantier *et al.* (1997).

Grammomys buntingi (Thomas, 1911) = *Thamnomys buntingi* (Duplantier *et al.*, 1997)

Lemniscomys barbarus (Linnaeus, 1766)

Lemniscomys linulus (Thomas, 1910) : (type = Gamon, Sénégal);

Mastomys erythroleucus (Temminck, 1853)

Mastomys huberti (Peters, 1878), dénommé *M. hildebrandti* (Wilson et Reeder, 1993)

Mastomys natalensis (Smith, 1834)

Mus musculus (Linnaeus, 1758)

Mus haussa (Thomas and Hinton, 1920)

Mus mattheyi (Peter, 1969)

Mus musculoides (Temminck, 1853)

Myomys daltoni (Thomas, 1892)

Praomys tullbergi (Thomas, 1894)

Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)

Rattus rattus (Linnaeus, 1758)

Uranomys ruddi (Dollman, 1909)

Famille Myoxidae (Gray, 1821)

Sous-famille Graphiurinae (Winge, 1887)

Graphiurus hueti (Rochebrune, 1883)

3 - LES VIRUS

L'origine des virus, moins connue que celle des rongeurs du fait de l'absence de fossiles, est plutôt déduite de l'histoire de leur hôte. Beaucoup de souches virales sont connues en Afrique, dont certaines sont pathogènes pour l'homme et le bétail. D'autres peuvent devenir émergentes et de ce fait doivent attirer particulièrement l'attention des épidémiologistes, surtout dans les pays au sud du Sahara, où les bouleversements écologiques sont importants et permanents.

Il existe plus de 550 arbovirus répertoriés, parmi lesquels 150 sont pathogènes pour l'homme et regroupent 90% de fièvres hémorragiques. La fièvre de la Vallée du Rift est une autre fièvre hémorragique causée par un phlebovirus (Bunyaviridae) ; sa première épidémie, en même temps épizootie en Afrique de l'Ouest, a eu lieu en Mauritanie où elle a fait plusieurs morts parmi les humains et le bétail (Digoutte et Peters, 1989). Depuis lors, des cas ont été signalés dans la sous-région (Sénégal, Mauritanie, Mali), les derniers l'ayant été en Mauritanie dans deux régions séparées (1998 dans le sud, à Ayoun et en 1999, plus au nord dans le Tagant).

Les Arenaviridae ont plusieurs espèces virales qui infectent des hôtes différents dans des écosystèmes différents (Gonzalez, 1995). Ils sont constamment en évolution. Chaque arénavirus (sauf le virus de la chorioméningite lymphocytaire de la souris) occupe une zone géographique, avec un cycle nécessitant le plus souvent un rongeur. Le virus de la fièvre de Lassa affecte des centaines de milliers de personnes en Afrique dont 5000 meurent chaque année (Fisher-Hoch *et al.*, 2000). Elle sévit dans les pays côtiers du Golfe de Guinée et la dernière épidémie a eu lieu en Sierra Leone en 1996/1997 (WHO, 1997).

3 - 1 Les Arenaviridae

Dans le cas des Arenavirus, ayant un cycle naturel qui implique, de façon spécifique, un rongeur qui est réservoir et vecteur du virus (à l'exception du virus Tacaribe isolé de chauve-souris), une coévolution entre virus et rongeurs a été recherchée (Gonzalez et McCormick, 1986 ; Mills *et al.*, 1997). Dans une des hypothèses de Gonzalez et McCormick (1986), la première contamination de rongeurs interviendrait au Miocène, c'est à dire lors de la migration des Muridés issus de Cricetidés d'Asie. Pour eux, les Arenavirus ont sans doute une souche ancestrale commune, différenciée au cours d'une coévolution dirigée par leurs hôtes vertébrés, les rongeurs.

Selon Mills *et al.* (1997), l'analyse génétique montre que les Arenavirus sont divisés en deux groupes : un groupe dans le Nouveau Monde et un groupe dans l'Ancien Monde. Les Arenavirus du Nouveau Monde sont associés à des espèces de rongeurs de la sous-famille des Sigmodontinae et ceux de l'Ancien Monde à des espèces de la sous-famille des Murinae, l'ancêtre des Arenavirus étant associé à l'ancêtre du rongeur murin avant que les deux sous-familles ne se soient séparées il y a 20 millions d'années. Cette séparation des deux sous-familles chez les rongeurs devrait être beaucoup plus ancienne selon les derniers résultats moléculaires en particuliers (mais aussi paléontologiques) qui repoussent la divergence *Mus-Rattus* (donc intra-Murinae) autour de 20 millions d'année (Adkins *et al.*, 2001). C'est en 1933 qu'Armstrong et Lillie (1934) isolent le premier Arenavirus d'un cas mortel d'encéphalite chez l'homme aux Etats-Unis. Il est alors nommé virus de la chorioméningite lymphocytaire (LCMV = Lymphocytic Choriomeningitis Virus). En 1935, Traub met en évidence ce virus dans des colonies de souris de laboratoire. En 1969, la fièvre de Lassa est décrite en Afrique ; un Arenavirus est pour la première fois rendu responsable d'une fièvre hémorragique dans l'Ancien Monde (Bukley et Casals, 1970). Le rôle des rongeurs du genre *Mastomys*, réservoir de virus avéré, est au centre de la compréhension de l'épidémiologie de cette maladie (Monath *et al.*, 1974). La fièvre de Lassa est considérée comme une anthrozoonose enzootique dont l'importance en santé publique s'avère être considérable, au moins en Afrique de l'Ouest (Gonzalez et McCormick, 1986).

Après l'isolement du virus Lassa chez *Mastomys* sp. par Monath *et al.* (1974), trois autres isolements d'Arenavirus se succèdent chez des rongeurs de différentes régions d'Afrique : au Mozambique où Wulff *et al.* (1977) isolent de *Mastomys natalensis* un Arenavirus antigénétiquement proche du virus Lassa, le virus Mopeia ; au Zimbabwe, où un Arenavirus est isolé aussi de *Mastomys natalensis* par Johnson *et al.* (1981) et s'apparente au virus Mopeia ; puis en Centrafrique, où Gonzalez *et al.*, (1983) isolent de rongeurs sauvages (*Praomys jacksoni*) un Arenavirus antigénétiquement proche des précédents, le virus Mobala, mais dont les souches sont aisément différenciables.

La famille des Arenaviridae ne comporte qu'un seul genre (Arenavirus), dans lequel on trouve quelques virus classés dans les arbovirus (virus Lassa, Machupo et Junin) bien qu'aucune preuve n'ait pu être apportée sur l'existence d'un arthropode vecteur. Les Arenavirus sont responsables de l'apparition de maladies hémorragiques aiguës, parfois sévères et même fatales, mais aussi de glomérulo-néphrites chroniques. Ils sont retrouvés dans la salive et les urines des malades.

3 - 2 Les Bunyaviridae

Cette famille est composée de 5 genres bien définis (dont Uukuvirus), plus un genre apparenté, le genre Bunyavirus like, incluant quelques virus actuellement non classés :

- Bunyavirus (Super-groupe des virus Bunyamwera)
- Hantavirus (virus des fièvres hémorragiques avec syndrome rénal)
- Nairovirus (virus tel le virus Nairobi Sheep disease)
- Phlebovirus (Sandfly virus) auquel ont été rattachés l'ancien genre Uukuvirus

Le prototype de la famille des Bunyaviridae est le virus Bunyamwera, transmis par les moustiques, isolé à Bwamba en Ouganda. Ce virus sert également de prototype pour le séro-groupe Bunyawera.

3 - 3 Les Filoviridae

On ne connaît que 2 membres de la famille des Filoviridae : les filovirus Marburg et Ebola. Il existe deux sous types de virus Marburg, les virus République démocratique du Congo et Soudan.

Aucune preuve de l'existence d'un arthropode vecteur n'a pu être apportée. Les modalités de la transmission d'homme à homme commencent à être connues : elle peut se faire par les aiguilles ou les seringues souillées, par contact direct, par aérosols. Naturellement la voie privilégiée est la transmission par contact direct. En effet, les malades possèdent du virus en très grande quantité sur leur peau et tout contact non protégé est dangereux.

3 - 4 Les Flaviviridae

Cette famille comprend actuellement 66 virus dont presque la moitié sont associés à des pathologies humaines. Dans cette famille on ne trouve qu'un seul genre, le genre Flavivirus (ou arbovirus du groupe B), dans lequel on trouve les virus responsables des plus importantes affections atteignant l'homme et transmises par des arthropodes : Dengue (DEN), Fièvre Jaune (YF) et Encephalite Japonaise (JE). Plusieurs membres de cette famille sont responsables d'affections vétérinaires présentant un intérêt économique pour l'homme. Les Flaviviridae sont classés en 3 groupes distincts en fonction de leur mode de transmission :

- Un groupe comprenant plus d'une trentaine de virus (soit environ la moitié) transmis par des moustiques,
- Un groupe de 11 virus transmis par des tiques,
- Un groupe réunissant les autres Flavivirus de vecteurs actuellement inconnus.

Le plus important des groupes de virus transmis par des moustiques a été divisé en plusieurs sous-groupes en fonction du résultat d'analyses sérologiques.

Dans cette famille, les virus suivants ont été isolés en Afrique :

Bagaza, Banzi, Bouboui, Bukalasa bat, Dakar bat, Dengue 1, Dengue 2, Dengue 3, Dengue 4, Entebbe bat, Israel Turkey Meningitidis, Kadam, Kedougou, Koutango, "Langat", Ntaya, Saboya, Spondweni, Uganda S, Usutu, Wesselsbron, West Nile, Yaounde, Yellow Fever, Zika.

Tous les virus du genre Flavivirus sont des arbovirus. Les Flavivirus sont très ubiquistes, on les a isolés partout dans le monde. Pour certains membres de ce genre la gamme des hôtes vertébrés est assez étroite, limitée aux primates, alors que pour d'autres elle est au contraire assez large, incluant des oiseaux et des mammifères divers. Les divers virus responsables des dengues sont essentiellement présents en Asie du Sud-Est, aux Caraïbes et en Chine mais on les a isolés également en Afrique (Dengue 1 et Dengue 2 au Nigéria, Dengue 4 au Sénégal). Ces virus circulent par l'intermédiaire d'arthropodes hématophages, beaucoup de flavivirus montrant une spécificité importante dans leur capacité à infecter ou à être transmis par certaines espèces particulières d'arthropodes. La compétence du vecteur est sous contrôle génétique. Cette grande spécificité entraîne une certaine spécificité géographique des virus, par contre les vecteurs des virus de ce genre sont variés.

3 - 5 Les Rhabdoviridae

De nombreux Rhabdoviridae circulent en Afrique. Ils ont été isolés à partir de nombreux échantillons, en particulier de rongeurs.

Ils appartiennent à 2 genres principaux :

- Lyssavirus (auquel appartient la rage) : Kolongo, Kotonkan, Lagos bat, Mokala, Nasoule, Sandjimba

- Vesiculovirus (auquel appartient le virus de la stomatite vésiculeuse) : Bokete, Chandipura, Perinet

A un genre inconnu, sont rattachés Bangoran, Barur, Bimbo, Burg el Arab, Garba, Gossas, Kamese, Keuraliba, Landjia, Le Dantec, Matariyia, Mossuril, Mount Elgon Bat, Nkolbisson, Ouango, Yata

3 - 6 Les Togaviridae

Les Togaviridae sont parmi les plus simples des virus animaux enveloppés.

La famille des Togaviridae est composée de 4 genres dont les réservoirs sont principalement des singes :

- Alphavirus ou Arbovirus du groupe A

- Rubivirus (agent de la rubéole)

- Pestivirus (virus de la maladie des muqueuses, virus de la diarrhée bovine et virus du choléra du porc)

- Arterivirus (agent de l'arthrite équine)

Non groupé : Virus Lactic Dehydrogenase de la souris.

3 - 7 Des virus divers

Les virus suivants, appartenant à diverses familles taxonomiques ont été isolés en Afrique et peuvent pour certains, être considérés comme des Arbovirus :

Coronaviridae : Tettnang

Iridoviridae : African Swine Fever

Orthomyxoviridae : Dhori, Thogoto

Poxviridae : Fadiga, Oubangui, Salanga, Yoka

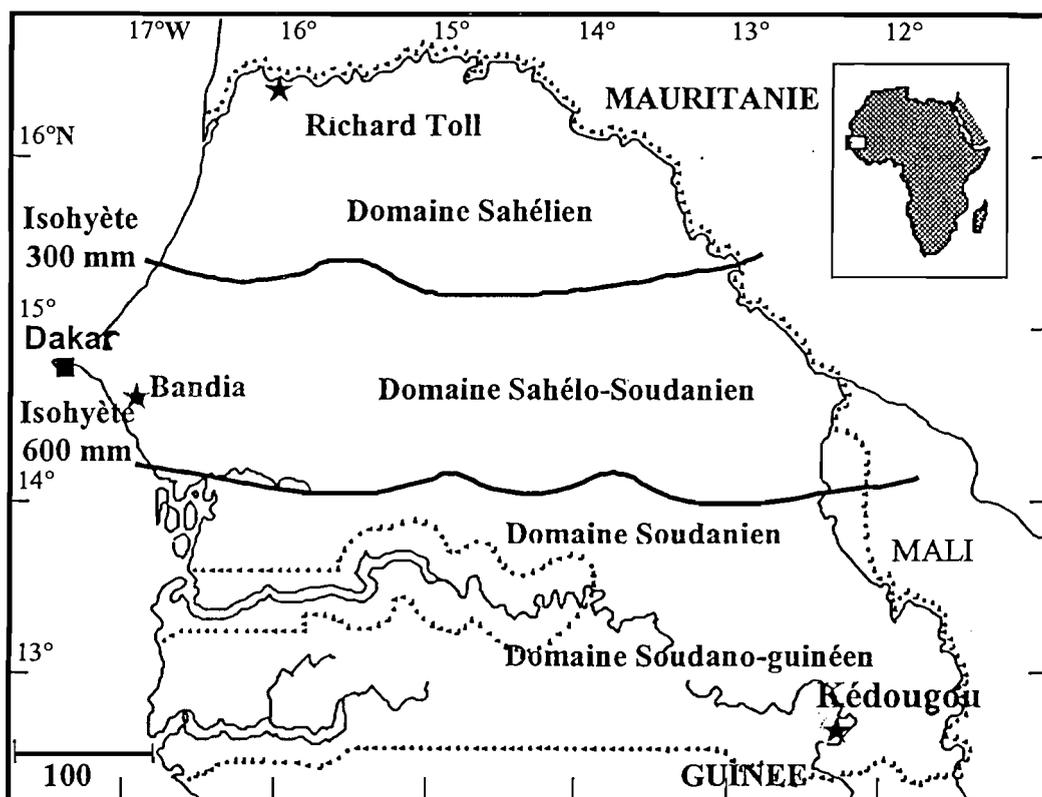
2^{ème} PARTIE :
SITES D'ETUDE

1 - PRESENTATION DU SENEGAL

1 - 1 Situation géographique

Le Sénégal est situé en bordure de l'Océan Atlantique, entre le tropique du Cancer et l'équateur, plus précisément entre 12°30' et 16°30' de latitude nord et entre 11°30' et 17°30' de longitude ouest (**figure 3**). C'est le pays situé le plus à l'Ouest sur le continent africain. Il mesure 460 km du sud au nord et 580 km d'est en ouest, sa superficie est de 201400 km². Il est bordé au nord et au nord-est par la Mauritanie dont il est séparé par le fleuve Sénégal. A l'ouest un affluent du Sénégal, la Falémé, fait office de frontière avec le Mali. Le long de la frontière sud on trouve les deux Guinée : à l'ouest la Guinée-Bissau, ancienne colonie portugaise et à l'est la Guinée-Conakry, ex Guinée-française. Enfin la Gambie, territoire filiforme de 300 km de long sur une vingtaine de km de large, situé de part et d'autre du fleuve du même nom, sépare la région de Casamance du reste du Sénégal.

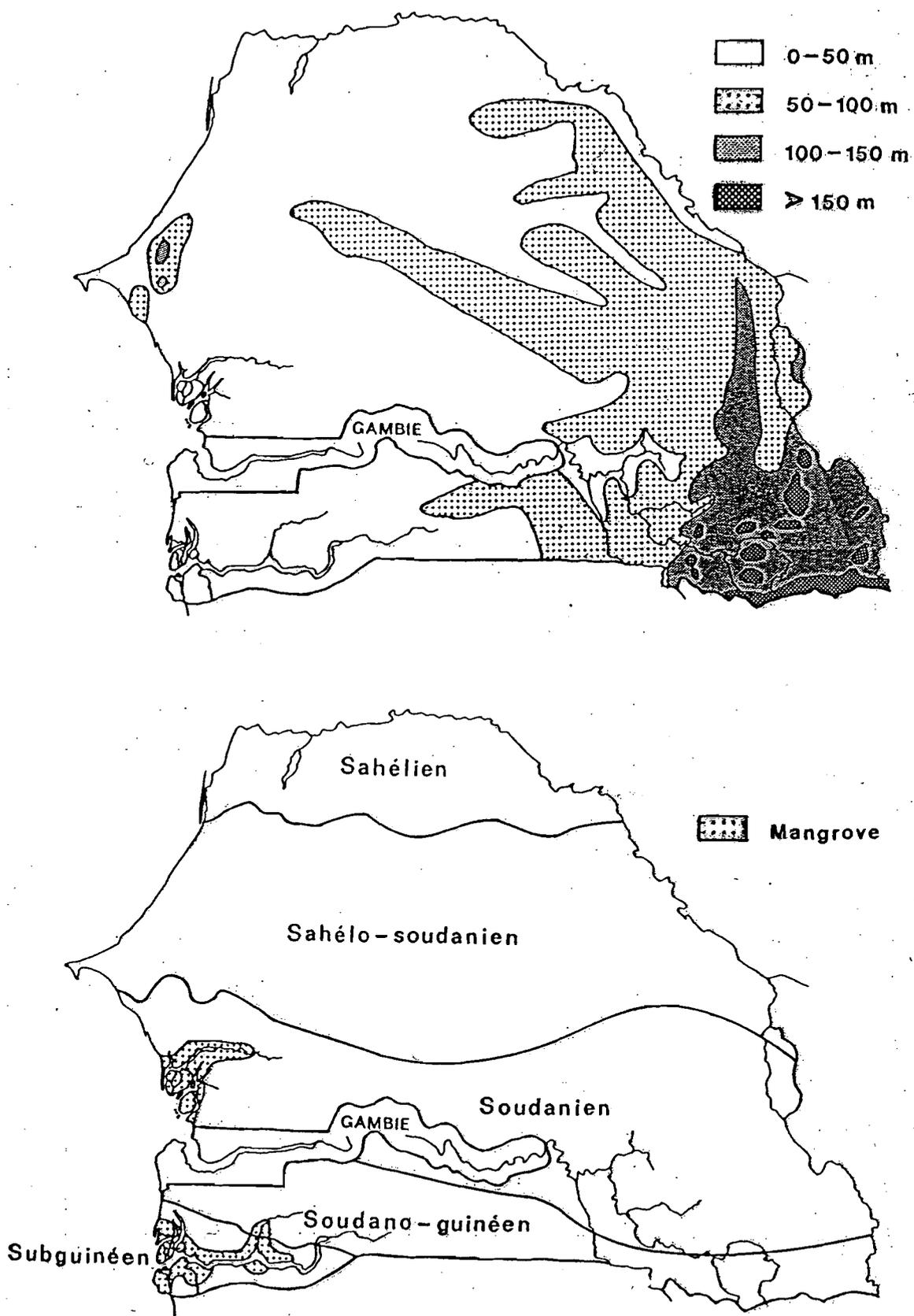
Figure 3 : Situation géographique du Sénégal et des sites d'étude



1 - 2 Relief

Comme le montre la **figure 4**, le Sénégal est extrêmement plat. En effet si l'on excepte le massif de Thiès et à un degré moindre celui de Ndiass, situés près de la presqu'île du Cap-Vert, les trois quarts du pays ne présentent pratiquement pas de relief. C'est seulement dans le sud-est (département de Kédougou) que l'altitude dépasse 100 m et que se rencontrent quelques massifs plus élevés : en particulier les premiers contreforts du Fouta-Djalou, le long de la frontière avec la Guinée-Conakry.

Figure 4 : Relief (Michel et Sall, 1980) et domaines phytogéographiques (Ndiaye, 1980)



1 - 3 Hydrologie

Il n'existe que deux bassins hydrographiques importants : d'une part, le cours inférieur du Sénégal qui s'étend sur près de 600 km de Bakel à Saint-Louis, d'autre part, le cours moyen de la Gambie et ses affluents dans la région du Sénégal-Oriental (sud-est). Près de Richard-Toll se trouve le lac de Guiers, autrefois exutoire de la vallée du Ferlo, aujourd'hui alimenté par la crue du Sénégal.

Le fleuve Casamance a un débit très faible et une pente quasiment nulle, de ce fait sa vallée inférieure est envahie par les eaux marines et est bordée de mangrove (**figure 4**). Le Delta du Saloum n'est plus alimenté en eau douce en raison de l'assèchement des rivières Sine et Saloum. Ses chenaux sont donc totalement envahis par la mer. Comme en Basse-Casamance on rencontre ici de vastes zones de mangrove.

1 - 4 Climat

Dans l'ensemble du pays, il est caractérisé par l'alternance de deux saisons inégales : une saison des pluies et une saison sèche plus longue. Le découpage de l'année en deux saisons est dû essentiellement à l'alternance de deux influences climatiques majeures : celle des alizés du nord en saison sèche, et celle de la mousson poussée par les alizés du sud en saison des pluies. La rencontre de ces deux masses d'air opposées constitue le front intertropical (ou FIT). L'observation des positions du FIT permet de suivre l'avancée de la mousson, puis son recul au dessus du pays.

Les pluies apparaissent avec la remontée vers le nord de la mousson issue de l'anticyclone de Sainte Hélène. La saison des pluies, appelée aussi hivernage, débute en mai dans le sud du pays, au mois de juin ou juillet au niveau de Dakar et souvent plus tard dans le nord du pays. Elle se termine en septembre ou octobre selon la latitude avec l'avancée des alizés du nord.

Durant la saison sèche, la frange côtière bénéficie de la fraîcheur apportée par l'alizé maritime issu de l'anticyclone des Açores. Son humidité peut se déposer la nuit sous forme de rosée, mais ne produit aucune pluie. L'intérieur du pays subit alors l'influence de l'harmattan, branche finissante de l'alizé continental saharien. C'est un vent sec, souvent chargé de sable et de poussières en suspension, qui souffle d'est en ouest : il ne produit pas de précipitations et provoque même une forte évaporation. Les températures moyennes annuelles (**figure 4**) vont en augmentant du littoral vers l'intérieur du pays où les amplitudes thermiques tant journalières qu'annuelles sont plus élevées.

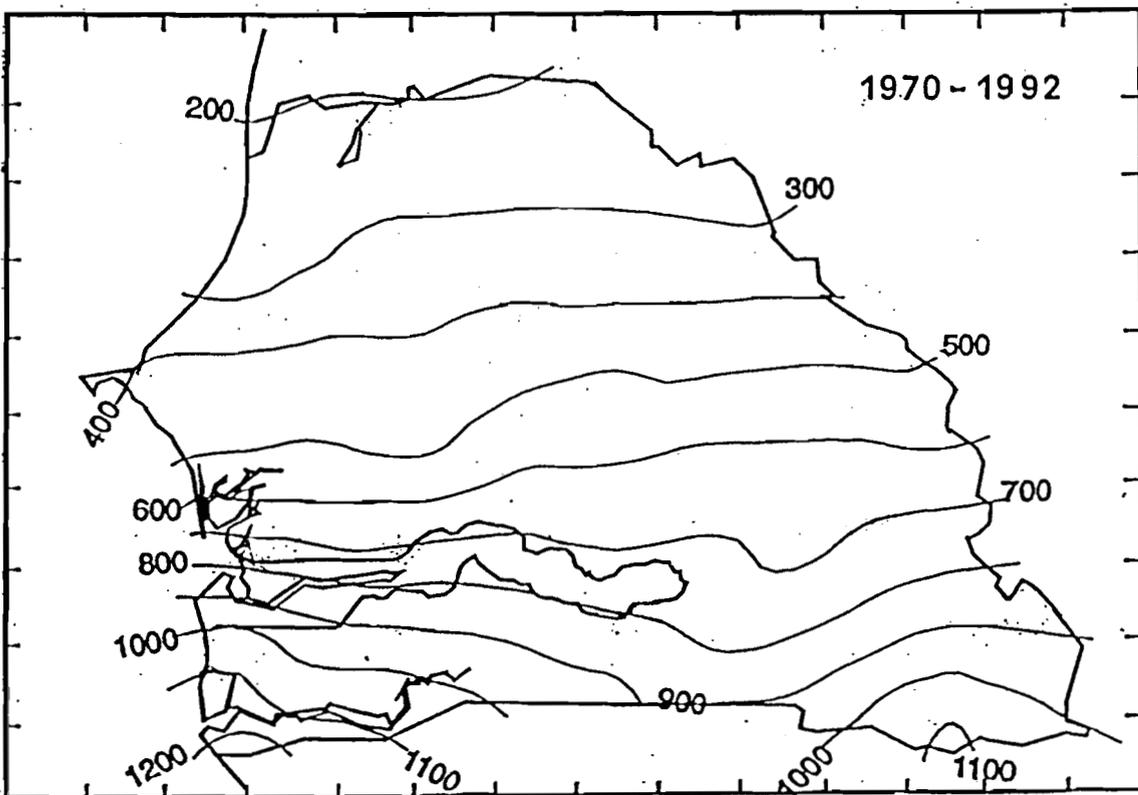
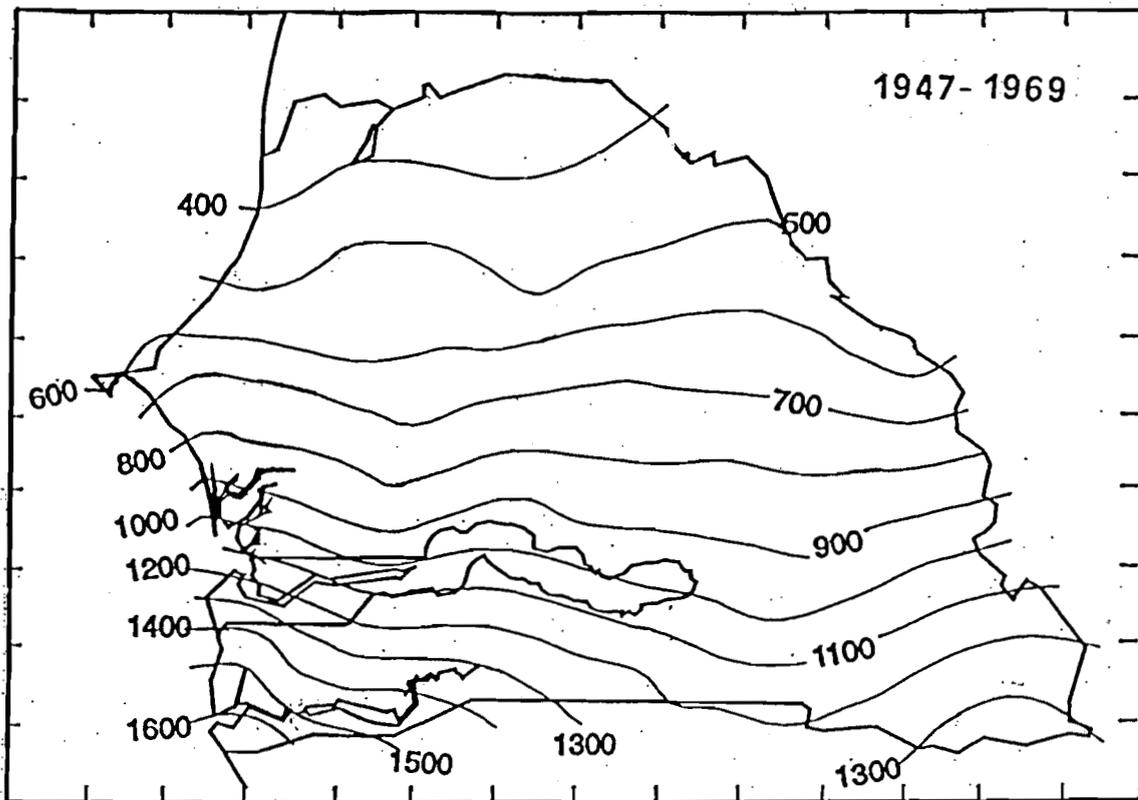
Cette situation géographique fait que le Sénégal subit diverses influences climatiques qui induisent une succession de domaines biogéographiques du Nord au Sud, soit grossièrement :

- une zone sahélienne (isohyète 300 mm et moins) ;
- une zone sahélo-soudanienne (entre les isohyètes 300 et 600 mm) ;
- une zone soudanienne (entre les isohyètes 600 et 900 mm) ;
- une zone soudano-guinéenne (entre les isohyètes 900 et 1200 mm).

Ce découpage, établi selon des moyennes annuelles très anciennes (Ndiaye, 1980), et toujours utilisé aujourd'hui, ne cesse de connaître des décalages importants liés aux sécheresses répétées de ces dernières années comme le montre la comparaison des données pluviométriques (**figure 5**) avant et après 1972 (Trape *et al.*, 1996).

Ainsi, il est possible de parler aujourd'hui de zone saharo-sahélienne dans le nord du Sénégal (Duplantier *et al.*, 1997), annonçant l'avancée du désert et signalée entre autres par la présence relativement récente de trois nouvelles espèces de rongeurs désertiques au Sénégal (Duplantier *et al.*, 1991 b). De même, il serait possible de se demander si la zone sud du Sénégal ne serait plus que soudanienne au lieu d'être considérée comme zone soudano-guinéenne.

Figure 5 : Changements climatiques entre 1947 et 1992 : comparaison des isohyètes annuels avant et après 1970 (d'après Trape *et al.*, 1996)



1 - 5 Végétation

La **figure 4** représente les limites des différents domaines biogéographiques du Sénégal. Ceci est cependant assez théorique pour la moitié nord du pays : sous l'effet conjugué de la sécheresse, du surpâturage et de la déforestation, la distinction entre domaines sahélien et sahélo-soudanien n'est pas toujours évidente. Cette région est une savane sèche arbustive (sahélien) à arborée (sahélo-soudanien) où dominent les Acacias et que caractérisent aussi les Baobabs et une graminée, *Cenchrus biflorus*. Le domaine soudanien est une savane boisée plus humide où commencent à apparaître quelques grands arbres tels *Khaya senegalensis* (le caïcedrat), *Pterocarpus erinaceus* et *Parkia biglobosa*. Dans les bas-fonds et les vallées, on trouve des peuplements de bambous et de palmiers-roniers. Le domaine soudano-guinéen correspond quant à lui théoriquement à une forêt sèche où l'on voit les premiers arbres de forêt tropicale, mais là aussi la déforestation est intense. Enfin le domaine subguinéen est naturellement celui de la forêt tropicale humide mais celle-ci ne subsiste plus que sur quelques hectares dans le Parc National de Basse-Casamance, le reste de la région étant aujourd'hui couvert de forêts dégradées, de plantations de palmiers à huile et de rizières. Dans cette région, les mangroves occupent aussi une place importante comme dans le delta du Saloum.

2 - LES PRINCIPALES ZONES D'ETUDE

Pour tenter de représenter ces différentes aires biogéographiques du Sénégal, nous avons sélectionné trois sites d'étude dont chacun présente un intérêt particulier et dont l'ensemble représente une complémentarité des aires de répartition de l'ensemble des rongeurs du Sénégal (**figure 2**)

2 - 1 KEDOUGOU

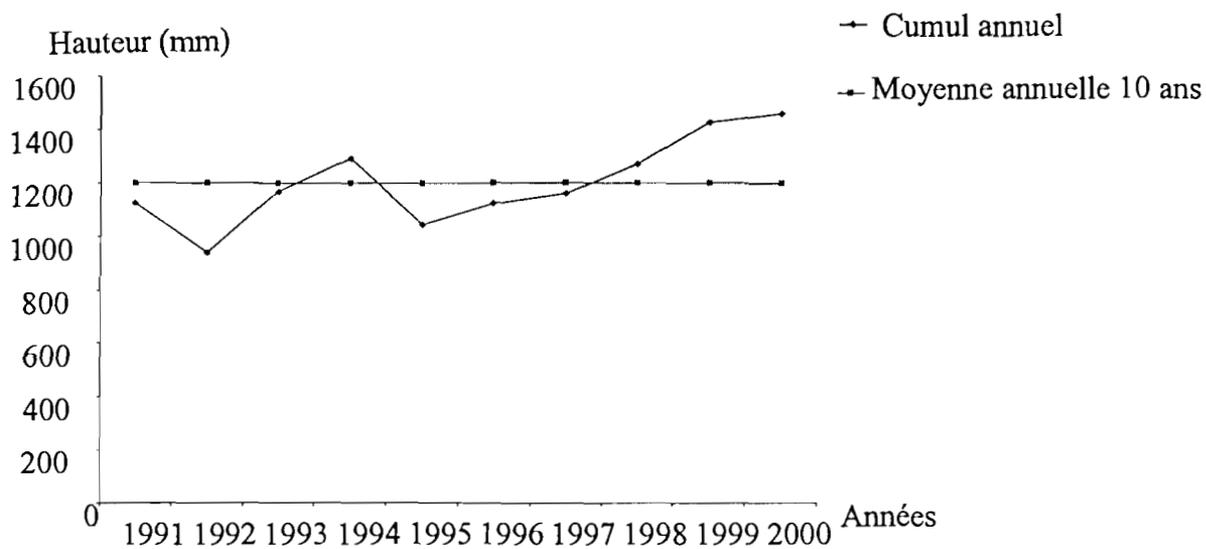
2 - 1 - 1 Généralités

Le département de Kédougou (Diallo, 1995) est situé à l'extrême Sud-Est du Sénégal dans la région de Tambacounda. Il est limité au Nord par le département de Bakel, au Sud par la République de Guinée, à l'Est par la République du Mali et à l'Ouest par le département de Tambacounda et la République de Gambie. Il s'étend sur une superficie de 16896 km² et compte une population de 71573 habitants selon le recensement de 1988. Cette population est essentiellement rurale (84 %) et d'une grande diversité ethnique. Les Wolofs, les Bassari, les Koniagui, les Peul, les Bedick, les Malinké et les Badiranké en sont les principaux groupes. Cette zone est étudiée depuis plusieurs années par les entomologistes médicaux du Laboratoire de Zoologie Médicale de l'IRD pour une surveillance culicidienne des maladies à vecteurs. Il existe aussi des données sur la faune de rongeurs et quelques résultats d'analyses de virologie sur des rongeurs et d'autres mammifères (les singes en particulier).

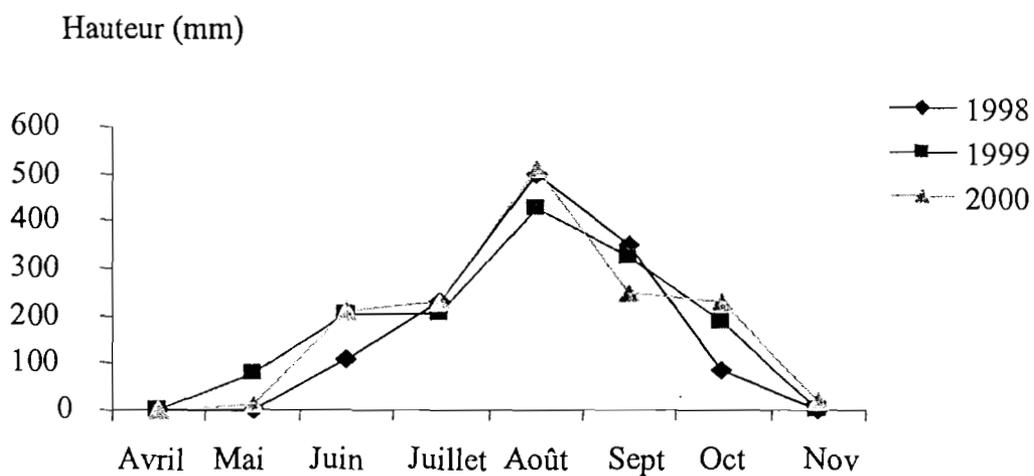
2 - 1 - 2 Relief et sol

Le relief est très morcelé et dépasse 200 m. C'est dans cette région que se situe le point culminant du Sénégal : 581 m. A l'ouest, s'élèvent les monts Bassari, grandes buttes ou plateaux de forme tabulaire, recouverts d'une épaisse cuirasse latéritique. Ce sont des inselberg dominant des plateaux à faible pente parfois étagés, revêtus de cuirasses ferrugineuses.

Les sols présentent une gamme très variée sur de faibles distances. Sur le socle antécambrien et primaire les surfaces cuirassées constituent des glacis. Des sols squelettiques sur cuirasse se juxtaposent à des sols jeunes ou évolués sur colluvions ou altérites restés meubles.



A : Précipitations annuelles de 1991 à 2000



B : Précipitations mensuelles entre 1998 et 2000

Figure 6 : Pluviométrie à Kédougou (Service Météorologie Nationale, Sénégal)

2 - 1 - 3 Climat

Le département de Kédougou se situe entre les isohyètes 1200 et 1300 mm (figure 5). Il fait partie des premières zones du pays à être envahies par la partie active du front inter-tropical (limite extrême de l'avancée de la mousson) et des dernières à être abandonnées par elle. La saison des pluies y débute, selon les années, au mois de mai ou juin avec des précipitations espacées dans le temps. Ces pluies se régularisent, du mois de juillet au mois de septembre, avant de se raréfier en octobre pour s'arrêter en novembre. Pour notre étude, nous avons pris en compte les précipitations annuelles des dix dernières années (figure 6A). De 1991 à 1997, seule l'année 1994 (1289 mm) a été excédentaire par rapport à la "moyenne annuelle normale" (1256 mm) de 1931-1960. L'année 1992 a été la plus déficitaire avec seulement 938 mm tombés tout au long de l'année. Par contre, les trois années pendant lesquelles a duré notre étude ont toutes été excédentaires par rapport à la moyenne annuelle des dix dernières années (1200 mm) et à la « moyenne annuelle normale » déjà mentionnée. Les précipitations ont été ascendantes d'une année à l'autre avec 1271 mm en 1998, 1426 mm en 1999 et 1460 mm en 2000 (Figure 6B). En 1998, les pluies, bien qu'annoncées très tôt par des traces, se sont installées tardivement en juillet et se sont arrêtées dès le mois d'octobre. Les cumuls annuels qui ont suivi ont été plus importants et du même ordre, avec des pluies qui se sont installées plus tôt en 1999 (mai-juin) et qui ont fini plus tard en 2000 (novembre). L'agriculture, principale activité économique, est dominée par les cultures vivrières. Ces cultures sont surtout hivernales : riz, maïs, mil, sorgho, fonio et arachide. Le coton est la principale culture industrielle.

2 - 1 - 4 Flore et Faune :

Le département de Kédougou, situé dans la zone soudano-guinéenne, a une position géographique particulière, un climat spécifique, une végétation abondante et une bonne pluviométrie. Son écologie a permis la création du plus vaste parc national (Niokolo-Koba) de l'Afrique occidentale avec 813000 ha. Ce domaine constitue une zone de transition entre forêt et savane, avec des savanes boisées et des forêt-galeries aux essences très variées. Le couvert végétal est formé de deux tapis : l'un herbacé, dense à dominance de graminées qui offre une bonne alimentation au bétail et l'autre arboré riche et varié dont plusieurs espèces donnent également une bonne alimentation à la population humaine. Sur le plan faunistique, Kédougou demeure la zone de prédilection des espèces animales aujourd'hui raréfiées dans la plupart des autres régions du Sénégal, depuis les grands herbivores (Elan de Derby, Buffle, Hippotrague...) jusqu'aux rongeurs (Porc-épic, Ecureuil,...) en passant par les fauves (Lion, Lycaon, Panthère, Hyène tachetée) et les petites Antilopes (Céphalopes, Guib harnaché, Ourébi...).

L'absence d'équins dans la région est due à une endémie (trypanosomiase animale ou maladie du sommeil) dont l'agent pathogène est un parasite (*Trypanosoma salivaria*) transmis par les Glossines (Glossinidae).

C'est dans cette partie du Sénégal (et en Casamance où une telle étude ne peut pas se faire actuellement pour des raisons de sécurité) qu'il est encore possible de trouver des espèces de Rongeurs telles que *Uranomys ruddi*, *Praomys tullbergi*, *Thamnomys buntingi*, *Lemniscomys barbarus* ou *Mastomys natalensis* et *Arvicanthis ansorgei* qui, au Sénégal, sont limités à cette zone.

C'est de Kédougou qu'a été isolé le virus Fadiga, à partir d'un *Mastomys* sp. (Saluzzo *et al.*, 1986), qui pourrait être un *Mastomys natalensis* de Fadiga, espèce mise en évidence au Sénégal par la suite (Duplantier et Granjon, 1992 ; Duplantier *et al.*, 1997), comme exclusivement commensale dans la région.

2 - 2 BANDIA

2 - 2 - 1 Généralités

Le site de Bandia est situé entre Mbour et Thiès, à 70 km au sud-est de Dakar (14°35'N-17°01'W). Il s'agit d'une zone sahélo-soudanienne à savane arbustive où l'influence des alizés se fait sentir en hiver du fait de la proximité de la mer et de la zone climatique sub-canarienne.

La forêt de Bandia a été "classée" en 1933. Le terme "forêt classée" désigne au Sénégal une zone théoriquement protégée de la chasse, de la coupe du bois et du pâturage des troupeaux. En pratique, la forêt est néanmoins braconnée et régulièrement pâturée par les zébus qui y font de nombreux passages; le bois y est ramassé et parfois même certains arbres abattus. Cette forêt a servi à pourvoir en bois Dakar et la ligne de chemin de fer jusqu'en 1955 (Hubert et Adam, 1975).

2 - 2 - 2 Relief, sol et végétation

La zone de travail correspond à deux formations principales (Demoulin, 1970) : à l'ouest et au nord, des sables et grès du Secondaire marin (Maastrichtien, sables et grès argileux de la série dite Cap Rouge - Cap de Naze), à l'est et au sud, des calcaires tertiaires zoogènes marins (Paléocène), des marnes, phosphates et argiles éocènes, recouverts par endroit par des sables éoliens quaternaires.

La forêt classée de Bandia se présente comme une plaine dominée au nord-est par le rebord du plateau de Thiès qui forme une cuesta. Elle est drainée par la Somone, vers le sud-ouest, dont l'estuaire, envahi par la mer, est en fait une ria. La Somone n'est en eau que deux ou trois jours par an à la suite de fortes pluies, qui laissent subsister des mares pendant quelques semaines, permettant le maintien d'une petite galerie forestière constituée d'espèces guinéennes.

Cette double origine des roches mères a une grande influence sur les sols rencontrés à Bandia (Hubert et al, 1977), qui sont ainsi de deux types principaux : les grès, les latérites et les colluvions sablo-argileuses présentant des sols minéraux bruts sur cuirasse et des sols ferrugineux tropicaux lessivés ; les calcaires. Les marnes phosphatées et argiles à attapulgite supportent des sols bruns calcaires, des vertisols et des sols bruns eutrophes.

Le peuplement végétal de la forêt de Bandia est de type sahélo-soudanien, mais la végétation y est évidemment très liée à la qualité des sols ; nous distinguons donc plusieurs grands types d'associations végétales, plus ou moins bien représentés selon que la zone a été mise en culture ou non.

a- Sur cuirasses : le type de végétation sur cuirasse est la « savane-bois-armés », c'est à dire un peuplement très dense d'arbustes épineux, formant des massifs impénétrables. Les Mimosées y sont dominantes (*Acacia ataxacantha*, *A. macrostachya*), associées à d'autres arbustes : *Combretum micranthum* (Combrétacée), *Feretia apodanthera* (Rubiaceae), *Grewia bicolor* (Tiliacée), *Boscia senegalensis* et *B. angustifolia* (Capparidacées).

b- Sur sols ferrugineux peu lessivés sur sables : ces sols très légers et faciles à travailler sont très utilisés, après défrichage, pour les cultures (mil et arachide). C'est un milieu assez ouvert, surtout cultivé, où la végétation naturelle est limitée aux quelques friches existantes.

La strate ligneuse n'est jamais très bien développée : *Acacia albida* (Mimosée), *Bauhinia reticulata* (Césalpiniée), *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum* (Combrétacées), *Ziziphus jujuba* (Rhamnaceae) et *Sclerocaria birea* (Anacardiaceae). La strate herbacée par contre est formée de nombreuses adventices *Cenchrus biflorus*, *Aristida longiflora* (Graminées), *Centaurea senegalensis* (Composée).

Les friches ont une très grande importance pour les rongeurs puisque c'est là que sont installées le plus souvent leurs populations, les zones des champs cultivés étant soumises à de trop nombreuses interventions humaines, au moins pendant les quelques mois d'hivernage correspondant à la saison de culture.

c- Sur sols ferrugineux (sur matériaux sablo-argileux et argilo-sableux) : ces zones sont elles aussi très souvent cultivées. Quand elles sont laissées en friche ou protégées par la forêt classée, on reconnaît une strate ligneuse qui peut atteindre trois ou quatre mètres de hauteur : *Combretum micranthum* (Combrétacée), *Acacia seyal*, *A. sieberiana*, *Dicrostachys glomerata* (Mimosées), *Ziziphus mauritiana* (Rhamnacée), *Grewia bicolor* (Tiliacée), ainsi que quelques arbustes buissonnants *Feretia apodanthera* (Rubiaceae), *Boscia senegalensis* (Capparidacée), *Acacia ataxacantha* (Mimosée). La strate herbacée y est bien représentée par de nombreuses graminées (*Eragrostis tremula* et *E. ciliaris*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria* sp., etc.).

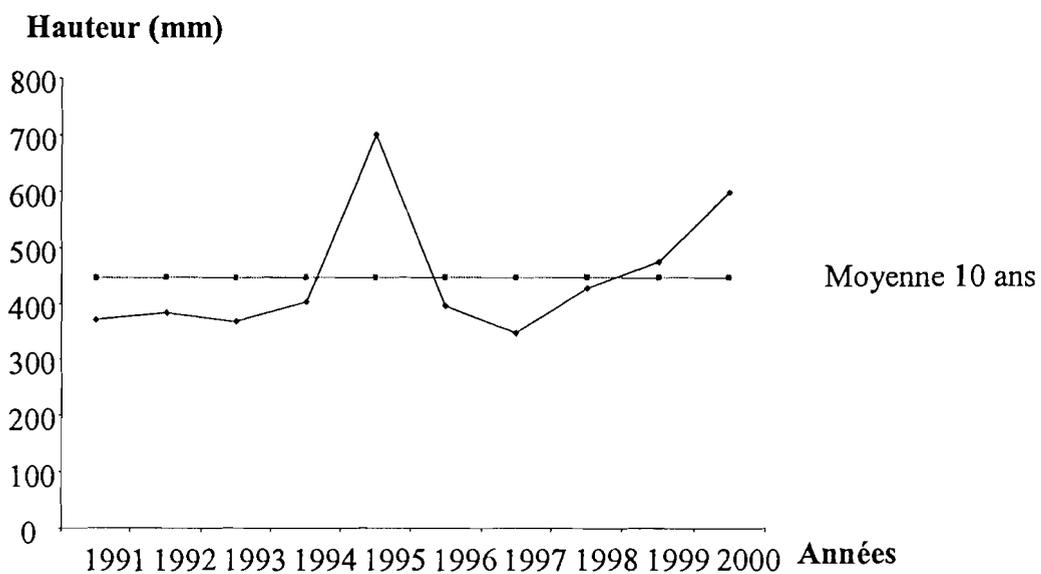
d- Sur vertisols et sols bruns eutrophes : ces sols lourds, plus difficiles à cultiver, sont donc plus volontiers laissés en friche. Ils constituent d'ailleurs l'essentiel de la forêt classée. Il est possible d'y rencontrer de grands arbres, répartis de façon assez peu dense. *Adansonia digitata* (Bombacacée), *Celtis integrifolia* (Ulmacée), *Morus mesozygia*, *Antiaris africana* (Moracées), *Khaya senegalensis* (Césalpiniée), *Tamarindus indica* (Méliacée).

L'essentiel du peuplement est arbustif et comprend une strate ligneuse moyenne pouvant atteindre trois à quatre mètres de hauteur : *Acacia seyal*, *A. nilotica*, *A. sieberiana* (Mimosées), *Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpus* (Combrétacées), *Cassia sieberiana* (Césalpiniée), *Diospyros mespiliformis* (Ebénacée), *Balanites aegyptiaca* (Zygophyllacée) ; une strate ligneuse basse : *Combretum micranthum* (Combrétacée), *Grewia bicolor* (Tiliacée), *Boscia senegalensis* (Capparidacée), *Feretia apodanthera* (Rubiaceae), *Grewia flavescens* (Tiliacée), *Dicrostachys glomerata*, *Acacia ataxacantha* (Mimosées), *Ziziphus mauritiana* (Rhamnacée) et une strate herbacée plus ou moins bien développée : *Cassia tora* (Césalpiniée), *Brachiaria hagempi*, *Chloris pilosa*, *Dactyloctenium gracilis*, *Digitaria* sp. (Graminées).

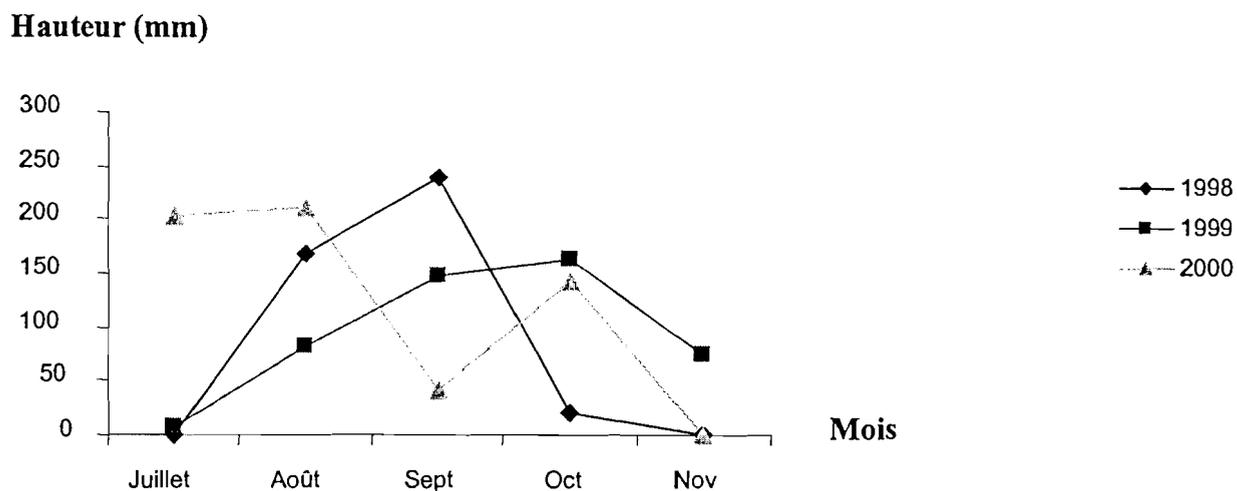
La plupart des arbres et arbustes ont des feuilles qui apparaissent pendant la saison des pluies et qui tombent plus ou moins tôt dans la saison sèche, sauf *Acacia albida* qui perd ses feuilles en hivernage pour les retrouver en saison sèche. La strate herbacée est essentiellement liée à la saison des pluies. La floraison et l'épiaison des différentes espèces de graminées se succèdent tout au long de l'hivernage. La hauteur de la végétation est très variable selon la pluviométrie : 50 cm à un mètre selon les espèces en 1971, 10 à 30 cm en 1972.

2 - 2 - 3 Le climat

La température moyenne (Hubert, 1977) est de 26°, mais l'alternance des deux saisons et l'irrégularité de certains facteurs d'une année sur l'autre ne permettent pas d'accorder une grande signification écologique à cette valeur. La saison sèche est chaude (moyenne des maximums : 32°), mais les nuits y sont fraîches (moyenne : 10°). L'humidité relative, faible dans la journée (10 à 30%) augmente dans la nuit pour atteindre son maximum le matin (80 à 100%). L'hivernage est caractérisé par une amplitude thermique journalière bien plus faible (10° pour une moyenne de 27°) et une humidité relative bien plus élevée et relativement constante (80 à 100%). D'après la carte établie par Martin (1967) à partir des précipitations relevées de 1961 à 1966, la forêt de Bandia est située sur l'isohyète 570,5 mm. Cornet *et al.* constataient en 1995 une forte diminution des précipitations en notant que si Bandia se situait sur l'isohyète 700 mm (Leroux, 1982), les précipitations se situaient en fait entre 600 mm (1988) et 370 mm (1991). La moyenne des précipitations de la dernière décennie (1991-2000) est de 446 mm. L'année 1995 a été la plus pluvieuse (699 mm) et la seule qui, entre 1991 et 1998, a été excédentaire par rapport à la moyenne annuelle des 10 années considérées. Les années suivantes sont à l'exemple des variations annuelles déjà signalées, 1997 étant la plus déficitaire (346 mm). Les deux dernières années ont été excédentaires avec 474 mm en 1999 et 598 mm en 2000. Durant notre étude, 1998 a été la plus déficitaire sur tous les plans, avec seulement 427 mm de pluies ayant commencé tardivement (août), réparties en peu de jours (18) et s'étant arrêtées tôt avec seulement 20 mm en octobre. La saison des pluies de 1999 a été la plus longue (juillet-novembre) tandis que celle de 2000 a vu les plus grandes quantités de pluie tombée (598 mm), dont 415 mm équitablement en juillet et août.



A : Précipitations annuelles de 1991 à 2000



B : Précipitations mensuelles entre 1998 et 2000

Figure 7 : Pluviométrie à Bandia (Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques, CNRF, Bandia)

2 - 2 - 4 Faune et activités humaines

La faune de mammifères de Bandia est caractéristique des zones sahélo-soudaniennes ; elle est relativement riche pour la région, la forêt classée constituant un refuge pour de nombreux carnivores et quelques ongulés (guibs, céphalophes et phacochères). La zone est suffisamment boisée pour y permettre la présence de *Galago senegalensis*. La population de rongeurs est largement polyspécifique et représentative des zones moyennes du Sénégal, les principales familles caractéristiques de l'Ouest africain y sont représentées mais l'essentiel de la biomasse est constituée par cinq espèces qui ont fait l'objet d'une étude d'écologie de populations (Hubert, 1977).

Les conditions climatiques défavorables et la déforestation ont beaucoup changé le milieu ces dernières années. La saison des pluies occupe en général trois mois de l'année (juillet-septembre, quelquefois décalée en août- octobre) alors que la saison sèche occupe les neuf autres mois. A présent, la cueillette pour l'alimentation ou le commerce concerne essentiellement les fruits de baobab (*Adansonia digitata*) appelés pain de singe, de jujubier (*Zizyphus mauritanias*), de tamarinier (*Tamarindus indica*) et les feuilles de *Boscia senegalensis*, de *Guiera senegalensis*, de *Combretum micranthum* ou de *Cassia tora*. La chasse clandestine qui se raréfie plutôt par la disparition de la faune braconnée, s'effectue sur perdrix, pintade, lièvre, porc-épic et phacochère. Ces facteurs réunis justifient une grande partie des activités de la population humaine dans la forêt de Bandia, tout comme la recherche de bois et de paille.

Les cultures pluviales y dominent, constituées principalement de mil, d'arachide, de maïs et de plus en plus de pastèque ces dernières années. Les champs, situés en général non loin des villages, les entourent, laissant quelque fois de petits espaces pour les puits, les enclos et les passages du bétail.

Beaucoup de travaux sont disponibles sur l'écologie, la systématique et la dynamique des populations de rongeurs de cette zone entre 1975 et 1990. Cela est d'autant plus important qu'en plus de la pluviométrie déficitaire, la zone de Bandia a connu depuis cette époque des transformations très importantes liées à l'action de l'homme. C'est ainsi que les termes de "forêt classée" et de "forêt protégée" qui réglementaient l'exploitation de la faune et surtout de la flore de ce milieu ont pratiquement disparu aujourd'hui. L'ancienne forêt classée, à l'exception d'une aire transformée en réserve privée de conservation de la nature est devenue une savane à arbustes clairsemée tandis que l'ancienne forêt protégée est devenue une zone cultivée où les seuls grands arbres épargnés sont les baobabs (*Adansonia digitata*) et les caïcedrats (*Khaya senegalensis*).

Certaines tiques, vectrices du virus de la fièvre hémorragique Congo-Crimée (CCHF) ont été trouvées parasitant des rongeurs qui leur servent d'hôte. C'est le cas des larves et des nymphes de *Hyalomma truncatum*, *Rhipicephalus guilhoni* (Ixodidae) et des adultes d'*Alectorobius sonrai* à Bandia (Cornet *et al.*, 1995).

2 - 3 RICHARD-TOLL

2 - 3 - 1 Généralités

Richard-Toll est situé à 105 km de Saint-Louis, au bord du fleuve Sénégal qui constitue la frontière avec la Mauritanie. La zone d'étude de Richard-Toll est dans le domaine sahélien (tendance saharo-sahélien), partagée entre le delta du Fleuve Sénégal et le Ferlo. La commune de Richard-Toll, située sur la rive gauche du fleuve Sénégal (16°27'N, 15°42'W), n'a été pendant longtemps qu'une simple bourgade servant d'escale au commerce fluvial. Elle était environnée de villages Wolofs walo-walo (ethnie d'agriculteurs-pêcheurs) et de campements peuls (pasteurs nomades). Ce site a connu une très forte croissance démographique et a vu sa population passer de 3000 habitants en 1965 à 13000 en 1971, pour atteindre près de 50000 habitants en 1994.

Du point de vue répartition ethnique, les Wolofs sont majoritaires, avec 50% de la population, suivi des Peuls qui représentent 40% de celle-ci. Les autres ethnies (Maures, Sereer, Sarakolé, Diolas...) sont numériquement peu représentées. La ville actuelle est en fait constituée par l'agglomération, autour du quartier « escale », de cinq anciens villages et d'un campement, aujourd'hui érigés en quartiers (Handschumacher *et al.*, 1992).

2 - 3 - 2 Relief et sol

Notre étude à Richard-Toll s'est déroulée sur deux zones différentes : le walo et le diéri. Le walo correspond au lit majeur du fleuve où les terres inondables sont cultivées en saison sèche. Il est opposé au diéri qui représente les terres de la vallée du fleuve qui ne sont jamais atteintes par la crue (Thiam *et al.*, 1997).

a- le walo :

Le réseau hydrographique y est très dense :

- le fleuve longe la ville au nord .
- le marigot Taouey, dont le tracé a été modifié par la construction du canal Taouey, partage la ville du nord au sud. Il relie directement le fleuve au lac de Guiers .
- le grand canal (encore appelé canal principal), dont le tracé est parallèle au fleuve, coupe la ville en deux d'est en ouest .
- les canaux d'irrigation et les drains utilisés pour l'exploitation des champs de canne à sucre et des rizières sont très nombreux.

Richard-Toll est une ville à vocation agricole. Les cultivateurs font de la riziculture pendant la saison humide, de juillet à décembre, et du maraîchage pendant la contre-saison. Elle abrite la plus grande industrie agro-alimentaire du Sénégal, la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS) installée en 1971. La CSS exploite 7000 hectares dont 6500 en canne à sucre et emploie environ 6000 personnes parmi lesquelles environ 3000 temporaires venant de toutes les régions du Sénégal.

L'édification récente des barrages (Diama en 1986 et Manantali en 1988) est à l'origine de modifications hydro-biologiques observées dans le delta, à l'exemple de la dessalinisation des terres, la pullulation importante des rongeurs des cultures et de la flore aquatique. Ces changements sont parmi les facteurs qui seraient retenus pour expliquer l'apparition ou l'extension de certaines maladies, dont la première épizootie de FVR en Afrique de l'Ouest (Thiongane *et al.*, 1996).

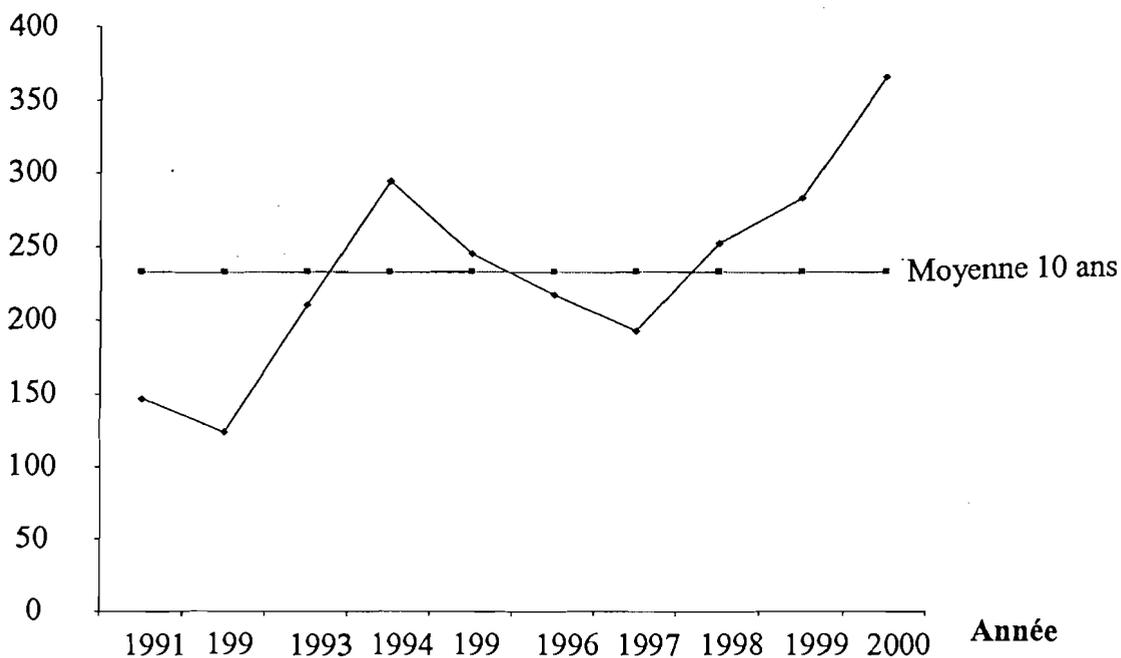
-b le diéri :

Le Ferlo où est compris ce que nous appelons communément " diéri " est situé au sud de la vallée du Fleuve et représente la partie sahéenne (voir saharo-sahéenne) du Sénégal. Des mares temporaires remplies par les eaux de ruissellement servent de points d'eau pour les humains et les animaux pendant la saison des pluies. C'est une zone de faible pluviométrie le plus souvent mal répartie, ce qui justifie que les habitants, qui ne cultivent qu'occasionnellement (haricots, pastèques, oseille de Guinée) sont plutôt éleveurs et souvent nomades.

Une grande partie de la population humaine et animale, semi-sédentaire ou en transhumance, qui s'alimente et s'abreuve en saison sèche dans le walo, remonte le plus souvent dans le Ferlo, soit pour la résidence (le walo étant prioritairement réservé à la culture) ou pour l'ensemble de leurs activités pendant la saison des pluies quand l'eau et la nourriture du bétail sont disponibles.

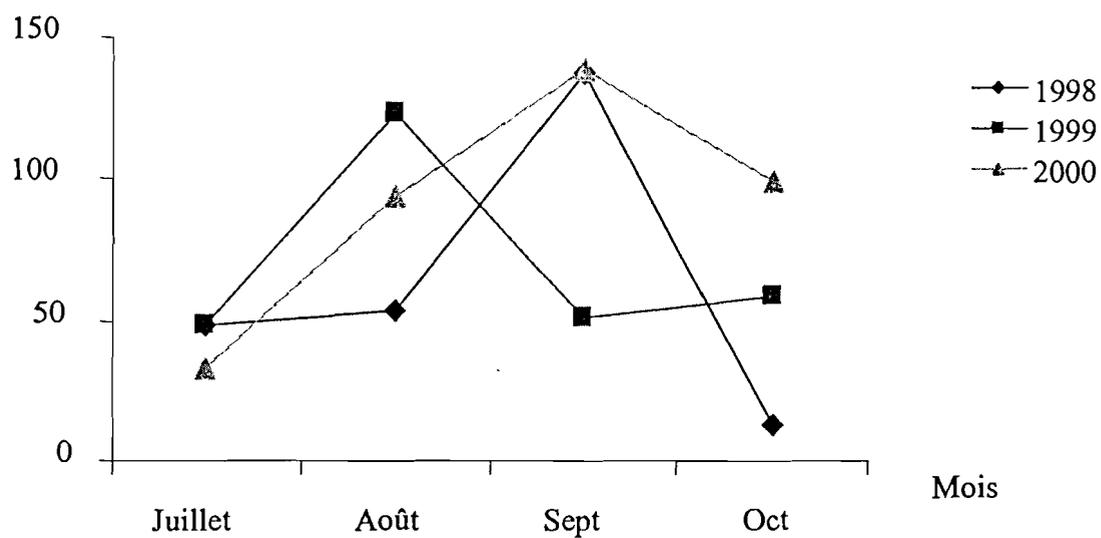
Le Ferlo septentrional (Poulet, 1982) est constitué par une savane arbustive sèche. Cette région au modèle plat et monotone, est un plateau d'altitude faible, incliné vers la basse vallée du Sénégal. La partie ouest est formée d'étendues sablonneuses, différenciées parfois en massifs dunaires bien développés, mais plus généralement en simples cordons dunaires au relief estompé.

Hauteur (mm)



A : Précipitations annuelles de 1991 à 2000

Hauteur (mm)



B : Précipitations mensuelles entre 1998 et 2000

Figure 8 : Pluviométrie à Richard-Toll (Compagnie Sucrière Sénégalaise, Richard-Toll)

Les caractéristiques majeures de l'immense région du Ferlo sont la généralisation des sols sableux, l'absence de réseau hydrographique, une topographie très atténuée, les seuls reliefs étant dus aux dunes fixées, dont les dénivellations ne dépassent pas quelques mètres.

Notre étude, dans la zone du Ferlo, a été menée dans un rayon de cinq kilomètres autour de l'aéroport, entre Richard-Toll (Khouma) et le village de Pathé Badio, situé sur la route de Tatki.

2 - 3 - 3 Climat

Le climat est de type tropical à saisons contrastées, dans lequel un court hivernage, généralement de trois à quatre mois seulement (juillet, août, septembre, parfois octobre ou juin), s'oppose à une longue saison sèche. La pluviométrie moyenne annuelle est faible : 216,7 mm à Richard-Toll (1976-1989). La baisse de la pluviométrie est manifeste par comparaison avec la période antérieure. La pluviométrie moyenne est très variable d'une année à l'autre. Entre 1951 et 1980 (Sagna, cité dans Thiam *et al.*, 1997), la minimale pluviométrique a été de 208,9 mm en 1972, la maximale de 592,4 mm en 1969 et la moyenne de 416,8 mm.

Durant la décennie où se situe notre étude, la moyenne annuelle a été de 232,8 mm (**Figure 8A**), 1992 étant l'année la moins pluvieuse (124 mm) tandis qu'en 2000, les précipitations (597,5 mm) ont été supérieures à la moyenne annuelle maximum obtenue entre 1951 et 1980. Les trois années d'étude sont au dessus de la moyenne de la décennie, avec une tendance ascendante : 252 mm en 1998, 282,1 mm en 1999 et 364,4 mm en 2000 qui a été la plus pluvieuse de la décennie. Par rapport à la décennie, l'ascension semble se situer tous les cinq ans : de 1991 (146,1mm) à 1995 (244mm), avec un pic en 1994 (294,1 mm), puis deux années pas pluvieuses (216,9 mm en 1996 et 192,8 en 1997), suivies de trois années de plus en plus pluvieuses. Dans cette localité, les pluies ont lieu en général en trois ou quatre mois entre juillet et septembre ou octobre (sauf quelques pluies isolées : 7,1 mm en février 1992, des traces de 0,3 mm en janvier 1993 et 27,5 mm en décembre 1995). En 1995 et en 1996, les pluies ont commencé en juin avec respectivement 19,3 mm et 19 mm.

Durant les trois dernières années, les pluies ont toujours commencé en juillet (**Figure 8B**), tardivement par rapport aux autres localités et la plus grande partie des précipitations est obtenue en août et septembre. Au mois d'octobre, presque 100 mm sont tombés durant l'année la plus pluvieuse (2000) tandis que seuls 12,7 mm ont été relevés en 1998. Dans ce climat sahélien, voir saharo-sahélien ces dernières années, les variations inter-annuelles sont extrêmement marquées, y compris durant la seule période sèche récente. Ainsi à Richard-Toll, pour la période 1976-1989, le maximum de pluviométrie a été enregistré en 1978 avec 406,1 mm et le minimum en 1983 avec 34,7 mm.

Les températures moyennes annuelles, dans le secteur de Richard-Toll sont voisines de 27°C, le minimum moyen étant de 20,1°C, le maximum moyen de 35,2°C. A l'échelle mensuelle, le maximum moyen le plus élevé se place en mai (39,3°C) tandis que le minimum moyen le plus bas est en janvier (13,6°C). En revanche, les moyennes mensuelles les plus fortes se situent en juin et en octobre (29,3°C) tandis que la plus faible est en janvier (21,3°C).

L'humidité atmosphérique est inférieure à 55% durant la saison sèche. Elle augmente à partir de mai et atteint un maximum en août-septembre, de 75% environ. La comparaison avec les valeurs enregistrées plus à l'ouest, à Saint-Louis et à Ndiol, montre une diminution rapide, à l'échelle du delta, de l'humidité relative au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'océan.

2 - 3 - 4 Flore et faune

Nous utiliserons entre autres, pour le milieu physique de la zone, la synthèse dégagée par Duplantier (1998) : « La sécheresse du début des années 1970, la création de périmètres irrigués, l'emprise humaine de plus en plus importante, et vers les années 1980 la mise en place de deux grands barrages (Diama au Sénégal et Manantali au Mali) ont eu des conséquences importantes sur les paysages de la vallée du fleuve : certains biotopes se sont considérablement réduits ou ont même disparu, d'autres au contraire se sont développés de façon spectaculaire. Les pratiques agricoles ont elles aussi changé (Lericollais, 1989).

La quasi-disparition des grands mammifères sauvages de la vallée (Dupuy, 1971 ; Bourlière *et al.*, 1976), est essentiellement due à l'action de l'homme (chasse bien sûr, mais aussi compétition avec les troupeaux domestiques). Cependant leur déclin est antérieur aux modifications subies par la vallée durant ces trente dernières années. Les petits mammifères et plus particulièrement les rongeurs ont été par contre les témoins privilégiés des changements intervenus durant cette période. En effet, les variations notées tant au plan de la diversité spécifique que des abondances et des répartitions sont tout à fait révélatrices des mutations profondes intervenues dans la vallée. »

En plus des trois principaux sites où notre étude a été régulière, des prospections ponctuelles ont eu lieu dans le nord du Sénégal, dans le cadre d'un programme conjoint sur la surveillance de la circulation du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift. Elles se sont déroulées à Ross-Béthio, Thillé-Boubacar, Kanel, Dembankané, Diawara et Kidira du delta à la haute vallée, tout comme à Barkédji, Yonofère et Ranérou dans le Ferlo

3^{ème} PARTIE :
MATERIEL ET METHODES

1 LE PIEGEAGE

1 - 1 Périodes et milieux écologiques d'étude

Notre étude, prévue pour trois ans de terrain, s'est déroulée de juillet 1998 à Avril-mai 2001.

Chaque site a été prospecté trois fois par an durant l'étude (**Figure N° 9**) :

- En début de saison de pluies (juillet-août) ;
- En fin de saison de pluies (novembre-décembre) ;
- En pleine saison sèche (avril).

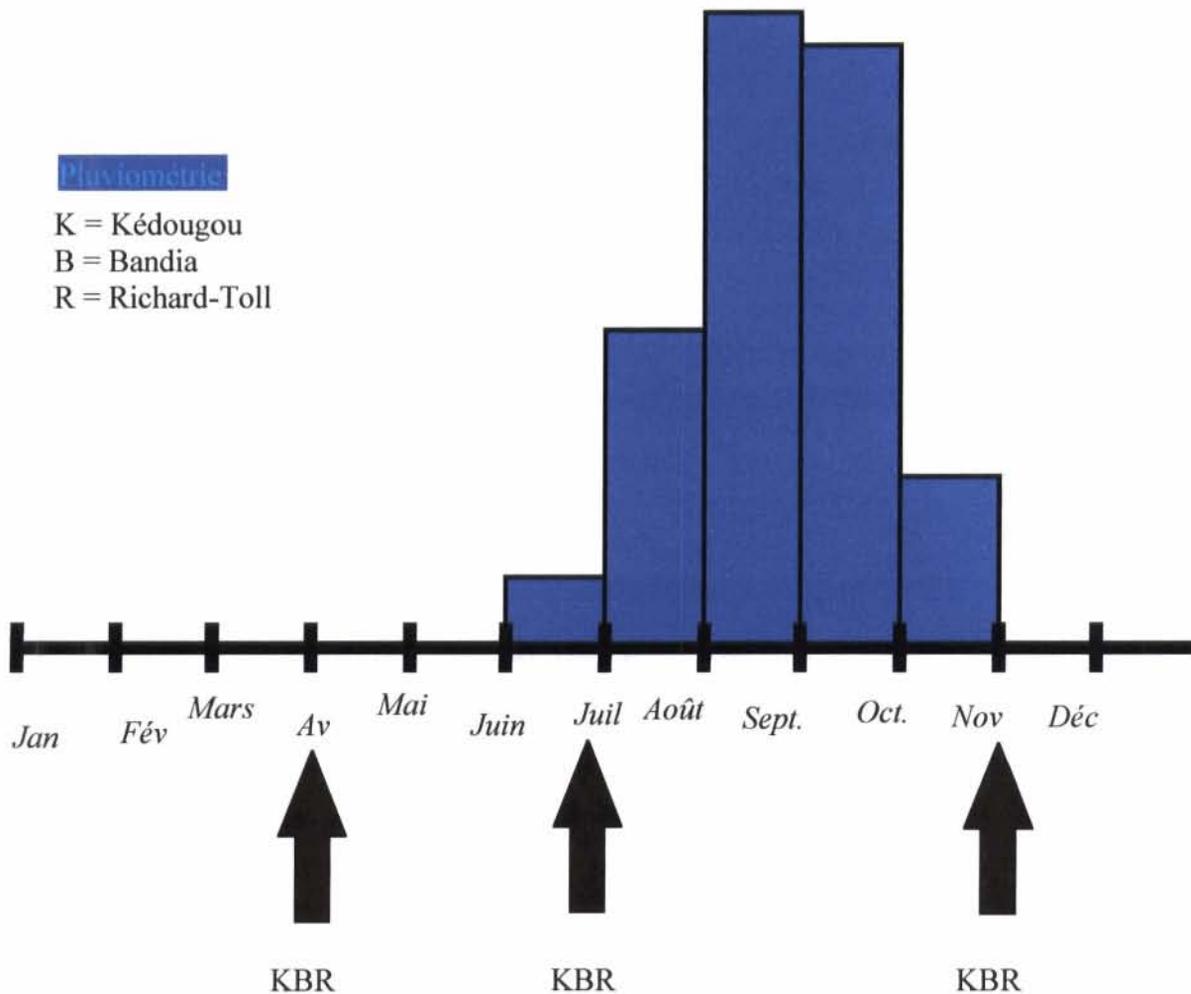


Figure 9 : Périodes des sessions de piégeages par rapport aux saisons

Le piégeage a été mis en œuvre pour la capture des petits rongeurs terrestres vivants. Ceci nous a permis la réalisation de captures pour :

- Des études de systématique et d'écologie et des recherches virologiques (ou moléculaires) à partir de rongeurs pris sur des lignes de pièges (lignes d'autopsies) et sacrifiés plus ou moins rapidement après leur capture ;
- Une étude de la dynamique des populations des petits rongeurs par Capture-Marquage-Recapture (CMR) sur quadrats.

Les pièges utilisés sont de type Firobind et Manufrance. Ils sont appâtés avec de la pâte d'arachide quand il s'agit de piégeage dans la nature, avec de la pâte d'arachide et de l'oignon quand il s'agit de piégeage dans des habitations. Ils sont posés, appâtés et ouverts en fin d'après midi, les captures étant relevées le lendemain matin.

A Richard-Toll, du fait d'une présence importante de rongeurs à activité surtout diurne (*Arvicanthis niloticus*), tous les pièges sont fermés après un relevé tardif du matin et réouverts pendant l'appâtage, relativement tôt l'après midi. Cela a pour but d'éviter une forte mortalité des rongeurs par la chaleur tout en augmentant la probabilité de capture d'*A. niloticus*.

Chaque site a été divisé en quatre secteurs, selon un gradient d'anthropisation (**Figure N° 10**) : les maisons (Intérieur), les champs (Extérieur I), la brousse (Extérieur II) et les refuges dans la brousse (Extérieur III). Les résultats issus de la brousse (Extérieur II et Extérieur III) ont souvent été traités ensemble.

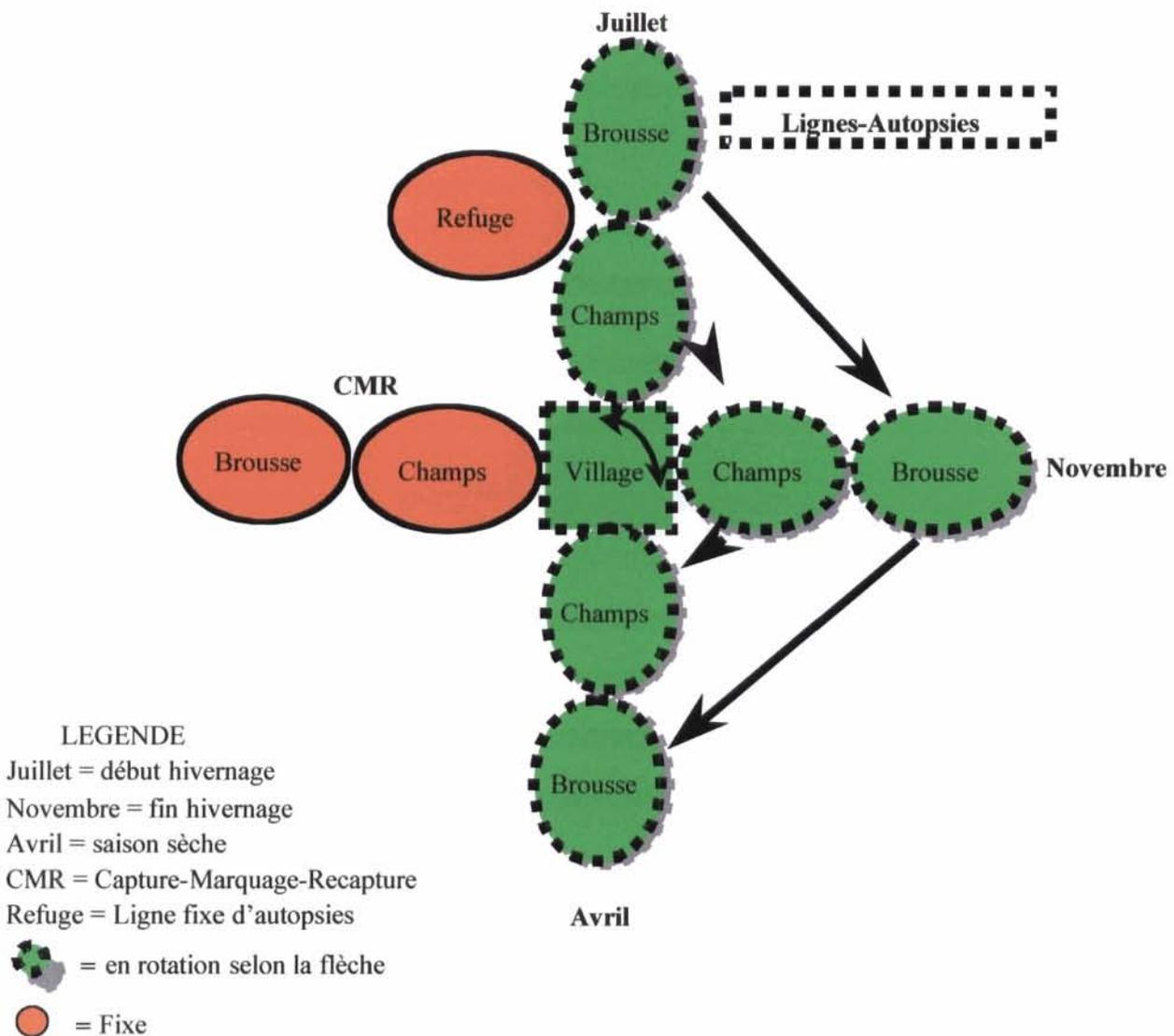


Figure 10 : Plan de piégeages : milieux écologiques d'étude

1 - 2 Piégeages des rongeurs destinés aux prélèvements (lignes d'autopsie) :

Il s'agit de piégeage mobile d'une session à l'autre qui subit à chaque fois une rotation de 90° environ, ce qui représente les $\frac{3}{4}$ de la surface autour de chaque site, le $\frac{1}{4}$ restant étant réservé aux quadrats CMR. Pendant les trois années d'étude, ce piégeage s'est donc effectué aux mêmes endroits à la même saison (**figure N°10**).

- Dans les habitations (Intérieur) :

Ce piégeage s'effectue à l'intérieur des cases ou dans des enclos à bétail situés à proximité immédiate des maisons. Quand il s'agit de maison, deux pièges sont posés par case ; quand il s'agit d'enclos, un piège est posé tous les cinq mètres.

40 pièges sont ainsi posés pendant 5 nuits consécutives par session.

- Dans les champs (Extérieur I) :

Ce piégeage, en zone péri-domestique, s'effectue dans des champs, situés non loin des habitations, dans un rayon maximum de 500 mètres.

Lors de chaque session, 40 pièges sont posés en deux lignes de 20 pièges espacés de 10 m, les lignes étant parallèles et à 50m d'intervalle. Ils sont relevés pendant 5 nuits consécutives. Une ligne (a) est posée le long des haies ou au pourtour des champs, tandis que la deuxième ligne (b) est posée dans la surface cultivable (cultures ou jachères).

- En brousse (Extérieur II) :

Ce piégeage s'effectue en pleine brousse, où il est supposé que la nature s'est le moins dégradée, au delà des champs.

Lors de chaque session, 40 pièges sont posés en deux lignes de 20 pièges espacés de 10 m, les lignes étant parallèles et à 50m d'intervalle. Ils sont relevés pendant 5 nuits successives. Une des lignes (a) est posée dans la partie la plus haute du terrain choisi (sous les arbres), tandis que la deuxième ligne (b) est posée dans la partie la plus basse (dans bas fond ou dans herbes et arbustes).

- Dans les refuges en brousse (Extérieur III) : résultats inclus dans « Extérieur II »

Ce piégeage, le seul fixe des lignes d'autopsie, a lieu dans un milieu considéré assez propice à être un refuge pour les rongeurs, même pendant les périodes de faible densité. Contrairement aux piégeages précédents qui sont mobiles et subissent une rotation à chaque session, ce piégeage est resté fixe pendant les trois années d'étude, pour nous permettre d'évaluer l'effet du piégeage répétitif dans un même milieu, sur la population des petits rongeurs de ce milieu. Il s'agit d'une seule ligne de 20 pièges espacés de 10 m, posée pendant 5 nuits consécutives.

1 - 3 Traitement des données obtenues à partir des lignes d'autopsie :

- Rendements : nous avons rapporté le nombre de captures obtenues au nombre d'occasions de captures offertes par le dispositif. Le rendement pour 100 pièges a été obtenu à partir du nombre de captures divisé par le nombre de nuit-pièges, multiplié par cent. Le nombre de nuit-pièges est le nombre de pièges posés par jour multiplié par le nombre de relevés réalisés (effort de piégeage).

- Richesse spécifique : le nombre d'espèces (S)

C'est une mesure insuffisamment précise de la composition quantitative d'un peuplement. A densité et richesse spécifique égales deux peuplements peuvent présenter des structures très différentes. Le concept de diversité spécifique prend en compte l'abondance relative des espèces en plus de leur nombre.

- Indices de diversité :

Nous avons utilisé l'indice H' de Shannon pour mesurer la diversité des peuplements, qui varie de 0 (une seule espèce) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont une même abondance) :

$$- H' = - \sum p_i \log_{\text{népérien}} P_i$$

- Équitabilité : Les valeurs que prennent les indices de diversité dépendent à la fois de la richesse spécifique S et de la répartition des effectifs entre les diverses espèces. L'équitabilité rapporte la diversité observée à la diversité théorique maximale (correspond à l'équirépartition des effectifs entre les S espèces présentes) :

$$E = H' / \log_{\text{népérien}} S$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 : elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce ; elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

1 - 4 Piégeage dans les quadrats de Capture-Marquage-Recapture (CMR) :

Le premier à utiliser le quadrat pour les micromammifères fut Bole (1939) qui délimitait un carré à l'intérieur duquel il plaçait le maximum de pièges de façon à capturer très rapidement tous les individus présents. Une variante améliorée est celle utilisée par L'héritier et Spitz (1962) et Spitz (1963). Plusieurs plans de piégeages sont utilisés par la suite, basés sur les travaux de Brant (1962) et Spitz (1963, 1969).

Nous avons utilisé des quadrats de Capture-Marquage-Recapture (CMR) de 40 pièges chacun, dont l'équidistance entre les lignes est différente de celle entre les colonnes, tels Bellier (1974) et Janeau (1976). Chaque quadrat a fonctionné pendant 5 nuits consécutives à chaque session. Les quadrats sont restés fixes pendant toute la durée de l'étude. Ils sont identifiés par des repaires naturels, les lignes et les colonnes indiquées par des jalons numérotés, accrochés tous les 20m. Les pièges sont relevés tous les matins :

Les individus nouveaux sont identifiés et numérotés par amputation de phalanges et d'entailles aux oreilles selon un code bien défini. Ils sont ensuite pesés et sexés avant d'être relâchés sur place. Diverses observations sont notées telles que l'âge approximatif, l'activité sexuelle et le point de capture. Les individus antérieurement marqués sont aussi relâchés sur place, après la notation de toutes les observations utiles.

- Dans les champs (Extérieur I) :

4 lignes de 10 pièges espacés de 10 m sont posées parallèlement, avec un intervalle de 20 m entre les lignes, dans des champs clôturés et périodiquement cultivés, situés à proximité des habitations. La première ligne extérieure de chaque quadrat (a) est posée le long des haies ou aux pourtours des champs; les 2 lignes intérieures (b et c) sont posées dans la surface cultivable des champs et la quatrième ligne, extérieure, selon la surface du champ, peut se retrouver le long d'une haie (R. Toll/walo et Kédougou) ou dans une surface cultivable (R. Toll/diéri et Bandia).

- En brousse (Extérieur II) :

4 lignes de 10 pièges espacés de 10 m sont posées parallèlement, avec 20 m entre les lignes, en brousse (loin des habitations), dans un milieu homogène.

1 - 5 Traitement des données à partir des quadrats CMR :

Parmi les méthodes d'estimation des populations à partir des résultats des captures (Southwood, 1966), nous avons utilisé les plus adaptées aux micromammifères (Quéré, 1976) :

- Le Lincoln-Index :

Son calcul est basé sur les résultats obtenus lors d'une période dite « période de capture » et ceux d'une autre dite « période de recapture ». Ici, nous avons considéré nos trois premiers relevés comme la période de capture au cours de laquelle N individus sont pris et relâchés.

Au cours de nos deux derniers relevés (période de recapture), on note le nombre n d'animaux marqués parmi les C animaux capturés. La population P estimée est alors : $P = (C \times N) / n$.

L'utilisation du Lincoln-Index requiert 4 conditions préalables :

- Tous les individus doivent avoir la même chance d'être capturés ;
- Une fois marqués tous les individus doivent être redistribués au hasard dans la population : ceci est réalisé en relâchant les animaux à leur point de capture ;
- Lors des échantillonnages il ne doit pas y avoir de différence entre les probabilités de capture des individus marqués et non marqués ;
- La population doit rester constante durant toute la durée du piégeage.

- Le Calendrier de Capture « Removal-Method » :

Appellée aussi « effort constant de chasse », cette méthode consiste à piéger le même milieu jusqu'à ce que l'on ait capturé tous les animaux ou presque. Si l'on ne réussit pas à capturer tous les animaux en quelques jours, on peut estimer la population grâce à la méthode suivante : sur un graphique on porte en ordonnées le nombre de captures journalières à J1, J2, etc... et en abscisse le nombre cumulé de captures à J1, J2, etc.... On trace une droite de régression et l'endroit où cette droite coupe l'axe des x nous donne l'estimation du nombre total de captures possibles.

- Calcul des densités de population :

La surface réellement piégée est supérieure à celle du réseau des pièges, les lignes de bordures du quadrat piégeant des animaux extérieurs à celui-ci. Pour la déterminer, nous avons utilisé la correction proposée par Brant (1962) et reconnue par de nombreux auteurs. Elle consiste à ajouter tout autour du quadrat une bande égale à la « moyenne des distances entre recaptures successives » (D.R.S.).

2 LES PRELEVEMENTS (Figure 11)

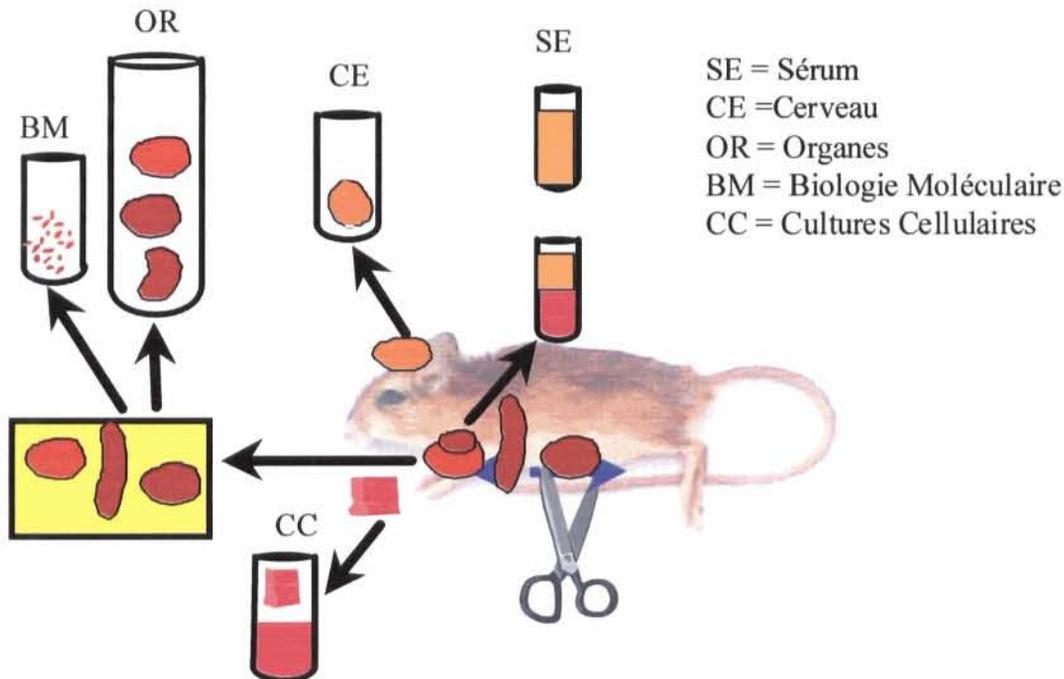


Figure 11 : Prélèvements faits sur les rongeurs les « lignes d'autopsies »

Les rongeurs capturés à partir des lignes d'autopsies sont anesthésiés au chloroforme. Après une prise de sang par ponction cardiaque, ils sont euthanasiés. On note ensuite le sexe, le poids, l'activité sexuelle, la classe d'âge et les mensurations corporelles. Les organes (cœur, foie, rein, rate, cerveau) sont prélevés et conservés dans de l'azote liquide (- 180°C). Le sang, conservé à +4°C pendant 12h au maximum est centrifugé pendant 5 mn à 5000 tours, puis le sérum est récupéré et conservé dans l'azote liquide.

Dans le cas d'une identification ultérieure par la caryologie, un morceau de tissu, destiné à des cultures cellulaires est prélevé et stocké dans un tube contenant du milieu de culture.

Deux analyses virologiques sont prévues à partir de chaque rongeur prélevé :

- Les organes (rein, rate, foie, cœur et cerveau) constituent un pool destiné aux tests d'isolements de virus

- Le sérum est destiné à la sérologie

A la fin de chaque mission, les prélèvements sont stockés dans des congélateurs (- 80° C) en attendant les analyses virologiques. Les tissus prélevés sont envoyés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris où le début des cultures cellulaires a lieu dans un délai maximum de 10 jours après le prélèvement.

3 LES SORTIES NOCTURNES :

Lors de chaque session, une sortie nocturne se déroule à bord d'un véhicule, sur un trajet fixe durant toute l'étude et d'une distance d'environ 15 km. A l'aide de l'éclairage du véhicule et de lampe torche, tous les contacts visuels obtenus sont notés, ainsi que la durée et la longueur du trajet afin de ramener les observations réalisées à des indices kilométriques d'abondance (IKA), comparables entre sites et entre sessions.

La vitesse de conduite est située entre 15 et 20 km à l'heure.

A Richard-Toll, du fait de la présence d'espèces très difficiles à piéger à cause de leur comportement spécifique par rapport aux pièges ou de leur densité relativement faible (*Jaculus jaculus*, *Desmodilliscus braueri*, *Gerbillus spp*), une distance de 15 km est parcourue en voiture lors de chaque session (voir protocole « sorties nocturnes » décrit plus loin. Pendant ce parcours, tous les petits rongeurs rencontrés sont chassés pour une tentative de capture à la main, en remplacement des lignes d'autopsie de brousse (Extérieur II) dans le diéri.

4 LES TECHNIQUES CARYOLOGIQUES

a)- Analyses faites à partir de la moelle osseuse (qui dispose de beaucoup d'ADN) :

Elles sont faites selon la méthode de Lee et Elder (1980), modifiée. Les préparations mitotiques ainsi obtenues sont conservées dans du fixateur à -20°C, puis étalées sur lames froides. Une coloration conventionnelle au Giemsa est effectuée pour déterminer les 2N et le NF. L'analyse est réalisée au stade métaphasique de la mitose, ce qui permet d'avoir une visualisation optimale des chromosomes.

Les lames sont observées avec un microscope optique (objectif 100x à immersion). Pour chaque individu, 3 à 5 métaphases sont observées et deux caryotypes par individu sont ensuite établis. Certains caryotypes sont réalisés à l'aide d'une camera couplée à un analyseur d'images, d'autres à partir de photographies noir et blanc.

b)- Culture cellulaire à partir d'un prélèvement de tissu (muscle) :

Elle peut être faite à partir d'une biopsie de peau de quelques mm³ ou d'un morceau de queue si l'animal doit rester vivant, ou encore à partir d'un prélèvement de muscle ou de tendon qui doit se réaliser aussi rapidement que possible après la mort (Dutrillaux et Couturier, 1981). La culture cellulaire est longue et contraignante, mais elle permet d'effectuer autant de techniques cytologiques que désiré, et aussi de cryoconserver des cellules en vue de réutilisations ultérieures. La culture cellulaire exige des conditions de stérilité rigoureuses, du début à la fin de l'étude. Entre le prélèvement et le traitement (durée ne devant pas excéder 10 jours), le prélèvement doit être conservé dans du milieu de culture.

5 LES TECHNIQUES VIROLOGIQUES

Cette partie de notre étude a été prise en charge par le Département de Virologie de l'Institut Pasteur de Dakar et a subi un certain nombre de problèmes :

a- Sérologie :

Durant notre étude, 2833 prélèvements ont été effectués dans les trois principaux sites pour des analyses sérologiques. A la fin de l'étude, nous avons appris que les tests réalisés n'ont pas été validés au départ et qu'il n'y avait pas de témoins. Les résultats obtenus n'ont donc pas pu être interprétés et ne sont pas pris en compte dans ce document. Ils sont restés au laboratoire de Virologie de l'Institut Pasteur de Dakar qui se charge d'approfondir les recherches pour des interprétations ultérieures.

Les techniques de sérologie utilisées sont l'ELISA et l'immunofluorescence indirecte sur lames de cellules infectées. Elles devaient servir de tests de détection de passage de virus par la présence d'anticorps spécifiques contre :

- Les Hantavirus : Hantaan, Puumala, Séoul (Bunyaviridae)
- Les Phlebovirus : Rift Valley Fever, Gabeck-Forest (Bunyaviridae)
- Les Arenavirus : Lassa (Arenaviridae)
- Le Flavivirus : Saboya (Flaviviridae)

b- Isolement de virus :

Parmi les prélèvements que nous avons effectués et qui étaient destinés à des tests d'isolements de virus, plus de 40% n'ont pas été analysés et ne sont pas pris en compte dans nos résultats. Ils devaient être maintenus entre -180°C (azote liquide) et -70°C (congélateur). Cette chaîne de froid a subi une rupture au laboratoire et certains prélèvements, stockés à longue durée, ont pu subir des dommages qui pourraient empêcher la survie de certains virus.

Les pools d'organes (foie, rein, rate, cœur, cerveau) et de tiques sont broyés dans 3 ml de milieu de Hanks contenant 10% de sérum de veau et des antibiotiques, puis centrifugés à 700g pendant 20 minutes à 4°C. Le surnageant est inoculé à une portée de souris nouveaux-nés par voie intracérébrale (0.02 ml). Les souris sont observées pendant 21 jours.

Dès l'observation de paralysie (suspicion de présence de virus), le cerveau de chaque souris paralysée est prélevé et inoculé d'abord à des cellules « vero » qui permettent une première identification du virus par immunofluorescence à l'aide d'immunocytocides ou d'anticorps monoclonaux. L'identification est confirmée par réaction de fixation du complément et par séroneutralisation sur souris.

4^{ème} PARTIE :

RESULTATS

1 RESULTATS SUR LIGNES AUTOPSIES :

1 - 1 Résultats globaux :

Au total 3423 rongeurs ont été capturés sur les lignes d'autopsies, ils appartiennent à 22 espèces au moins (Figures 13, 14, 15, 16). La liste et les effectifs des rongeurs capturés lors de notre travail dans les différents sites d'étude sont reportés dans la figure 12. Seuls 22 individus ont été capturés à la main à Richard-Toll et 3401 dans les trois sites à partir de 19915 nuit-pièges, ce qui représente un rendement moyen global de 17,1% (Tableau 3 A).

Les rendements les plus forts ont été obtenus à Richard-Toll Walo, les plus faibles à Kédougou, si on ne tient pas compte des résultats obtenus à Richard-Toll Diéri, où le protocole de piégeage était différent. La richesse spécifique est plus forte à Bandia (13) et à Kédougou (12), tandis que la diversité suit un gradient décroissant du sud au nord avec $H'=1,5$ à Kédougou, 1,4 à Bandia et 1,2 à Richard-Toll. Le peuplement est plus équitable à Kédougou ($E=0,61$), le devenant moins au fur et à mesure qu'on va vers le nord ($E=0,53$ à Bandia et 0,52 à Richard-Toll).

On peut distinguer 6 groupes d'espèces du sud vers le nord :

- Espèces capturées uniquement à Kédougou : *Mastomys natalensis*, *Arvicanthis ansorgei*, *Lemniscomys barbarus* et *Heliosciurus gambianus* ;
- Espèces capturées à Kédougou et Bandia : *Mastomys erythroleucus*, *Myomys daltoni*, *Tatera guineae*, *Rattus rattus*, *Cricetomys gambianus*, *Xerus erythropus* et *Nannomys spp.*
- Espèce capturée à Kédougou et Richard-Toll : *Mastomys huberti* ;
- Espèce capturée à Bandia uniquement : *Tatera gambiana* ;
- Espèces capturées à Bandia et à Richard-Toll : *Arvicanthis niloticus*, *Mus musculus*, *Taterillus spp.*, *Gerbillus henleyi* et *Gerbillus tarabuli* ;
- Espèces capturées à Richard-Toll uniquement : *Gerbillus nigeriae*, *Desmodilliscus braueri* et *Jaculus jaculus*.

La répartition des espèces est donc plus équitable dans le sud (Kédougou), tendant vers la dominance de plus en plus nette d'une espèce au fur et à mesure qu'on va vers le nord. Alors que *M. natalensis* (dans les habitations, 37,6%) et *M. erythroleucus* (surtout à l'extérieur, 35,3%) sont aussi abondants l'un que l'autre à Kédougou *M. erythroleucus* (60,4%) domine à Bandia, suivi par *M. musculus* (11,4%) dans les habitations, *A. niloticus* (8,4%) et *M. daltoni* (7,5%) à l'extérieur. A Richard-Toll, *A. niloticus* (52,9%) domine largement, suivi dans les milieux humides par *M. huberti* (30,5%) et par *M. musculus* (10,2%) dans les habitations.

Le commensalisme est plus diversifié à Kédougou et à Bandia avec respectivement 5 espèces commensales à Kédougou (*M. natalensis*, *R. rattus*, *M. daltoni*, *M. erythroleucus* et *C. gambianus*) et 6 espèces à Bandia (*R. rattus*, *M. daltoni*, *M. erythroleucus*, *C. gambianus*, *M. musculus* et *A. niloticus*). Par contre, Richard-Toll ne compte que deux espèces commensales (*M. musculus* et *A. niloticus*). Dans cette localité (dans le Walo), *M. musculus* est la seule espèce commensale en ville alors que dans les villages du Diéri, elle est en compétition avec *A. niloticus* qui occupe les cases traditionnelles en bois et en paille.

Tableau 3a : Résultats des captures par espèce selon les protocoles « Autopsies » et « CMR » à Kédougou, Bandia et Richard-Toll et Indices de diversité

ESPECES	KEDOUGOU			BANDIA			RICHARD-TOLL		
	Autops.	CMR	Total	Autops.	CMR	Total	Autops.	CMR	Total
<i>M. natalensis</i>	357		357						
<i>A. ansorgei</i>	12	5	17						
<i>L. barbarus</i>	7	1	8						
<i>H. gambianus</i>		6	6						
<i>R. rattus</i>	38		38	1		1			
<i>T. guineae</i>	45	24	69	2	5	7			
<i>Mus (Nannomys) spp</i>	2		2	1		1			
<i>My. daltoni</i>	23	58	81	65	37	102			
<i>M. erythroleucus</i>	199	129	328	643	182	825			
<i>C. gambianus</i>	1	2	3	3		3			
<i>X. erythropus</i>		1	1	2	2	4			
<i>M. huberti</i>	10		10				425	277	702
<i>T. gambiana</i>				65	17	82			
<i>M. musculus</i>				156		156	234		234
<i>A. niloticus</i>				113	1	114	888	328	1216
<i>Taterillus spp</i>				27	40	67	43	14	57
<i>G. tarabuli</i>				2		2	27	26	53
<i>G. nigeriae</i>							1		1
<i>Gerbillus spp</i>				2		2	7	1	8
<i>G. henleyi</i>							3	5	8
<i>D. braueri</i>							16		16
<i>J. jaculus</i>							3		3
Abondance	694 *	226	920	1082	284	1366	1647	651	2298
Richesse sp.	10	8	12	13	7	13	10	6	10
Diversité H'	1,353	1,178	1,511	1,330	1,121	1,357	1,218	0,968	1,196
Equitabilité E	0,59	0,57	0,61	0,52	0,58	0,53	0,53	0,54	0,52

* = + 1 rongeur indéterminé (crâne et autres mangés par carnivore)

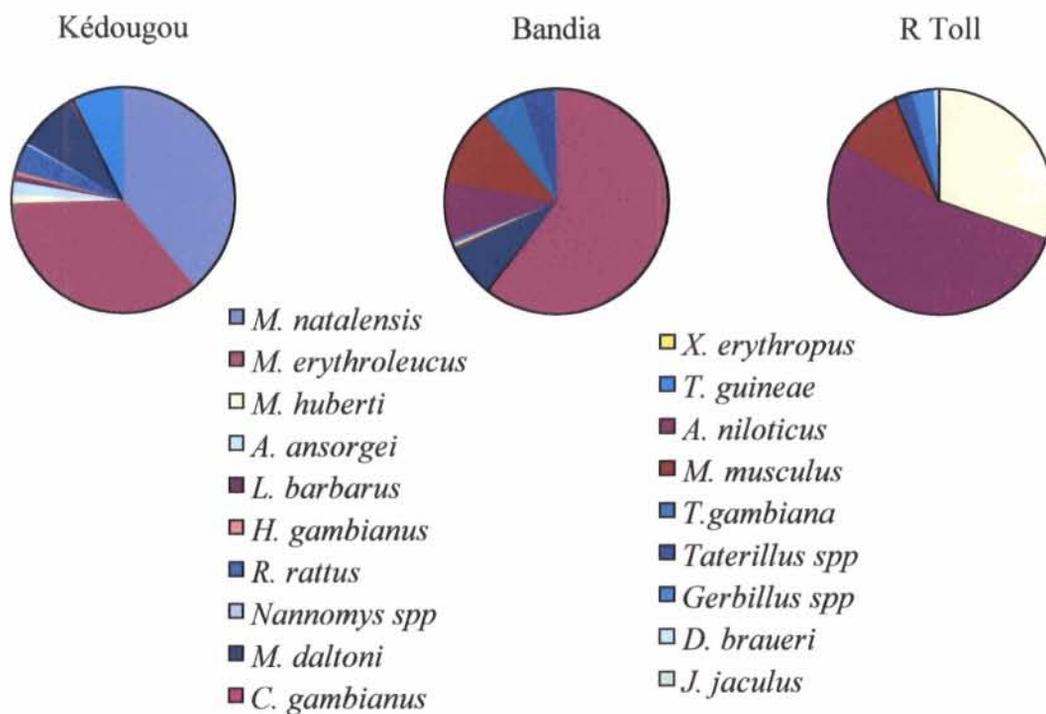


Figure 12 : Peuplement des différents sites à partir des deux protocoles d'étude

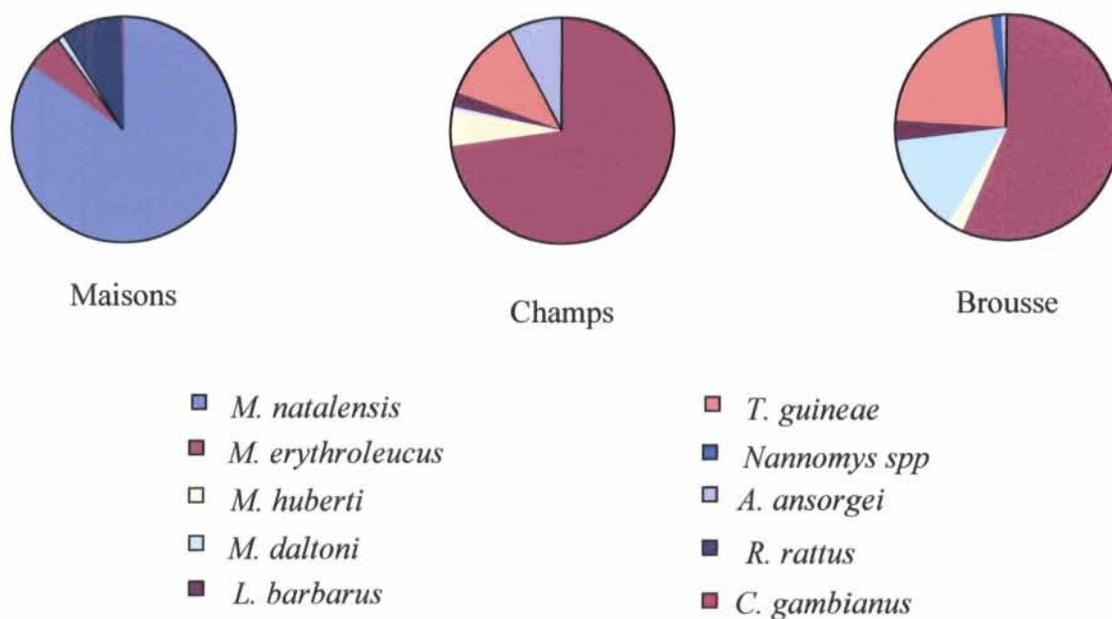


Figure 13 : Peuplement des différents milieux sur lignes d'autopsies à Kédougou

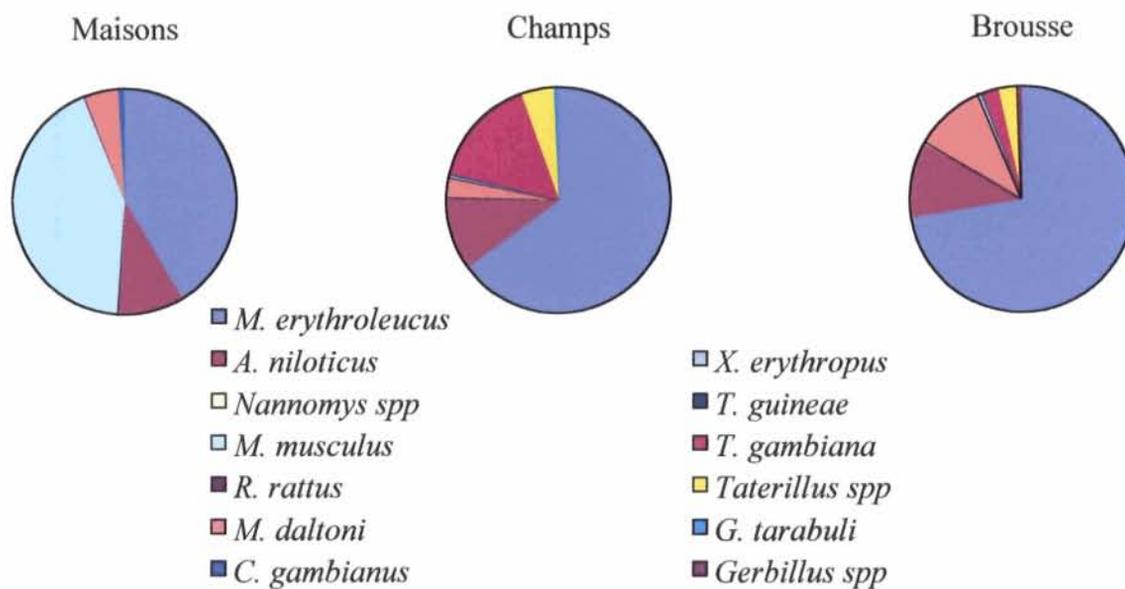


Figure 14 : Peuplement des différents milieux sur lignes d'autopsies à Bandia

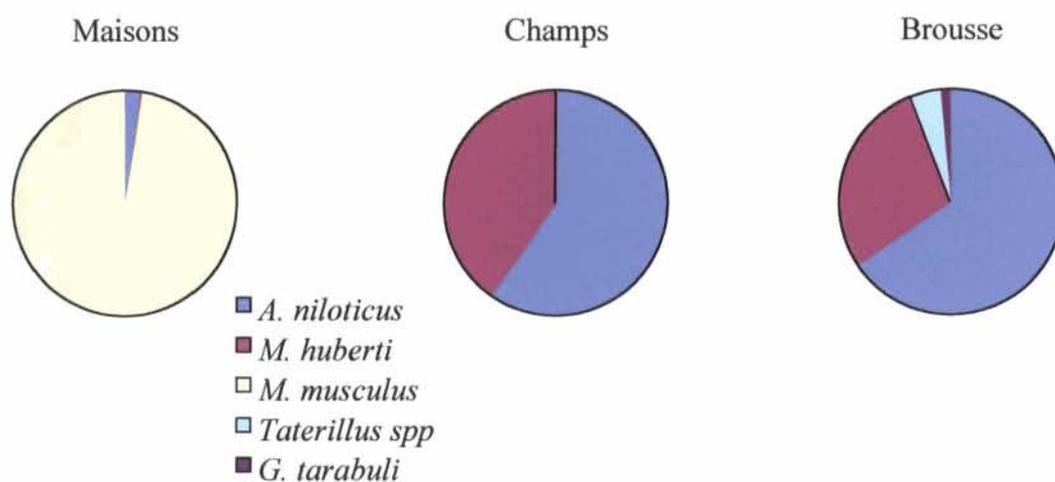


Figure 15 : Peuplement des différents milieux sur lignes d'autopsies à Richard Toll-Walo

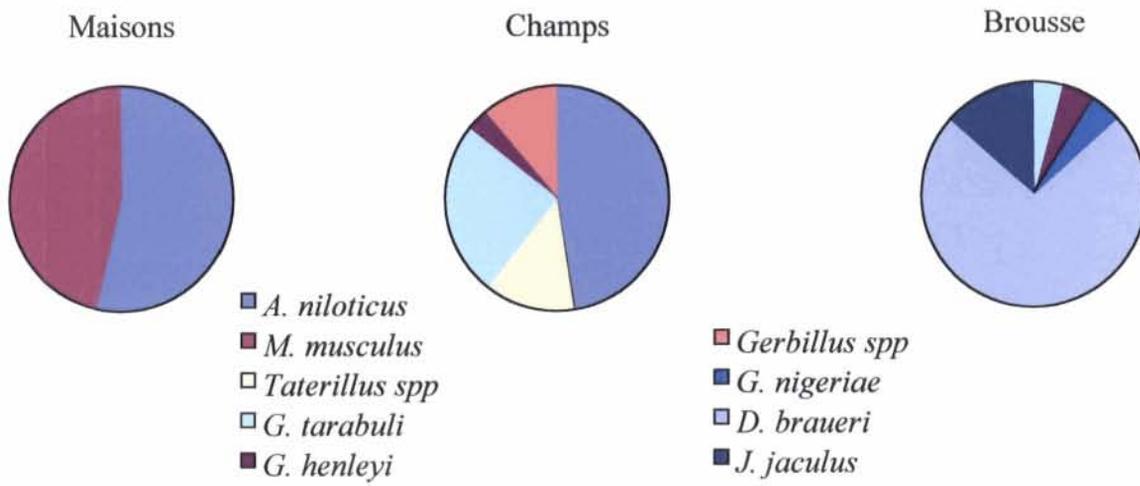


Figure 16 : Peuplement des différents milieux sur lignes d'autopsies à Richard Toll-Diéri

1 - 2 Comparaison des indices de peuplement dans les différents milieux des différents sites (Tableau 3 b) :

Tableau 3b : Indices de diversité dans les différents milieux dans chaque site

SITES	Milieu	Abondance totale	Rendement (%)	Richesse Spécifique	Diversité H'	Equitabilité E
Kédougou	Habitations	422	23	5	0,57	0,35
	Champs	139	8	6	0,95	0,53
	Brousse	132	5	7	1,21	0,62
Bandia	Habitations	363	20	6	1,16	0,65
	Champs	345	19	8	1,12	0,54
	Brousse	374	14	9	0,98	0,45
RDT Walo	Habitations	192	20	3	0,13	0,12
	Champs	490	27	2	0,68	0,98
	Brousse	779	29	4	0,83	0,60
RDT Diéry	Habitations	101	11	2	0,69	1,00
	Champs	63	6	5	1,32	0,82
	Brousse	22	-	5	0,92	0,57

Il apparaît des différences très significatives à tous les niveaux :

Quel indices : abondances ? (selon Laurent)

Habitations entre les 4 sites : $\chi^2 = 53,6$; 3 ddl ; $p < 0,0001$

Champs entre les 4 sites : $\chi^2 = 343,4$; 3 ddl ; $p < 0,0001$

Refuge (lignes fixes, en brousse) entre les 3 sites (KDG, BAN, RDT/W) : $\chi^2 = 290$; 2 ddl ; $p < 0,0001$

Brousse (lignes mobiles) entre les 3 sites (KDG, BAN, RDT/W) : $\chi^2 = 318,5$; 2 ddl ; $p < 0,0001$

Les tableaux 4, 5 et 6 présentent les résultats bruts obtenus en brousse (lignes mobiles et refuges fixes) dans les trois sites et que l'on peut résumer comme suit : (nombre de captures / nombre de nuit-pièges) :

	Kédougou	Bandia	Richard-Toll walo
Lignes mobiles en brousse	88 / 1800	172 / 1791	431 / 1796
Refuge (lignes fixes en brousse)	46 / 889	202 / 888	348 / 900

Il en sort qu'il n'y a pas de différence entre les lignes mobiles et le refuge à Kédougou tandis que les rendements sont beaucoup plus forts dans les refuges à Bandia et à Richard-Toll.

Dans les habitations, l'abondance est environ trois fois supérieure à celle de l'extérieur (champs et brousse) à Kédougou, alors qu'elle est à peu près égale à cette dernière à Bandia. A Richard-Toll elle est plus faible dans le Walo et plus forte dans le Diéri.

La richesse spécifique (tous milieux confondus) est plus faible à Richard-Toll, intermédiaire à Kédougou et plus forte à Bandia. La diversité la plus faible a été obtenue à Richard-Toll, dans le Walo, au niveau des habitations ($H'=0.13$), tout comme la plus forte, dans le Diéri, au niveau des cultures ($H'=1.32$). A Bandia, elle varie peu selon les milieux (H' entre 0.98 et 1.16). A Kédougou et à Richard-Toll Walo, elle augmente selon un gradient allant des habitations à la brousse en passant par les champs.

Les répartitions d'espèces les plus équitables se rencontrent à Richard-Toll avec $E = 1$ dans les habitations du Diéri (entre *A. niloticus* et *M. musculus*) et 0.98 dans les cultures du Walo (entre *A. niloticus* et *M. huberti*). La répartition la moins équitable se trouve aussi à Richard-Toll avec $E = 0.12$ dans les habitations du Walo (où *M. musculus* domine), suivi de Kédougou, là aussi dans les habitations, où *M. natalensis* est dominant ($E = 0.35$).

Tableau 4 : Rendements globaux et fréquences (absolues et relatives) des captures par session de capture et par espèce sur les lignes d'autopsies à Kédougou

Milieu	juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	Total	
HABITATIONS	Nb Nuit-Pièges	200	200	200	200	200	200	200	200	1800	
	Rdt global (%)	31	11	19	20	29	39	15	26	23	
	Nb Captures	61	21	37	39	58	77	29	49	51	422
	<i>M. natalensis</i>	61 (100)	14 (67)	26 (70)	36 (92)	38 (66)	75 (97)	28 (97)	38 (78)	41 (80)	357 (85)
	<i>M. erythroleucus</i>	0	0	11 (30)	3 (8)	3 (5)	1 (1)	1 (3)	1 (2)	3 (6)	23 (6)
	<i>M. daltoni</i>	0	0	0	0	1 (2)	0	0	1 (2)	1 (2)	3 (1)
	<i>R. rattus</i>	0	7 (33)	0	0	16 (28)	0	0	9 (18)	6 (12)	38 (9)
	<i>C. gambianus</i>	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	0	1 (0,2)
CULTURES	Nb Nuit-Pièges	200	200	200	200	195	200	200	200	1795	
	Rdt global (%)	9	5	6	4	10	6	7	18	8	
	Nb Captures	17	10	11	8	19	11	14	36	13	139
	<i>M. erythroleucus</i>	14 (82)	8 (80)	4 (36)	7 (88)	17 (90)	8 (73)	6 (43)	32 (89)	5 (39)	101 (73)
	<i>M. huberti</i>	0	2 (20)	0	0	2 (11)	0	0	3 (8)	0	7 (5)
	<i>M. daltoni</i>	0	0	1 (9)	0	0	0	0	0	0	1 (1)
	<i>A. ansorgei</i>	1 (6)	0	3 (27)	1 (13)	0	1 (9)	3 (21)	1 (3)	1 (8)	11(8)
	<i>L. barbarus</i>	0	0	0	0	0	1 (9)	0	0	2 (15)	3 (2)
<i>T. guineae</i>	2 (12)	0	3 (27)	0	0	1 (9)	5 (36)	0	5 (39)	16 (12)	
BROUSSE	Nb Nuit-Pièges	300	300	300	300	289	300	300	300	2689	
	Rdt global (%)	10	4	5	6	5	3	4	5	3	5
	Nb Captures	29	13	15	17	15	9	13	15	8	134
	<i>M. erythroleucus</i>	10 (34)	8 (62)	7 (47)	12 (71)	9 (60)	4 (44)	9 (69)	9 (60)	7 (88)	75 (56)
	<i>M. huberti</i>	0	0	0	0	0	0	0	3(20)	0	3 (2)
	<i>M. daltoni</i>	8 (28)	1 (8)	1 (7)	0	4 (27)	2 (22)	0	2 (13)	1 (13)	19 (14)
	<i>A. ansorgei</i>	0	0	0	1 (6)	0	0	0	0	0	1 (1)
	<i>L. barbarus</i>	0	1 (8)	0	2 (12)	0	1(11)	0	0	0	4 (3)
<i>T. guineae</i>	11 (38)	3 (23)	7 (47)	1 (6)	1 (7)	2 (22)	3 (23)	1 (7)	0	29 (22)	
<i>Nannomys sp.</i>	0	0	0	1 (6)	1 (7)	0	0	0	0	2 (2)	
Indéterminé	0	0	0	0	0	0	1 (8)	0	0	1 (1)	

1 - 3 : Résultats des captures dans chaque site :

Kédougou (Tableau 4) :

Durant l'étude, nous avons obtenu des rendements beaucoup plus forts dans les habitations (23%) qu'en extérieur, où nous avons obtenu 8% dans les champs et 5% en brousse. Les tests ont confirmé une différence très significative ($\chi^2 = 435$; 1 ddl ; $p < 0,0001$).

Il en est de même entre les champs et la brousse, dont les zones de refuge ($\chi^2 = 12,9$; 1 ddl ; $p < 0,0001$). Par contre, la différence n'est pas significative entre les rendements obtenus en brousse et dans les refuges ($\chi^2 = 0,1$; 1 ddl ; $p = 0,7$).

Pendant la saison sèche (avril), les rendements dans les habitations (27,5%) sont plus de cinq fois plus forts qu'à l'extérieur (4,6%), où les rendements dans les champs (5,8%) sont légèrement supérieurs à ceux obtenus en brousse (3,5%).

En début de saison des pluies (juillet), le rendement dans les habitations (21,5%) représente plus du triple de celui en extérieur où les rendements dans les champs sont les mêmes qu'en brousse (respectivement 6,5% et 6,4%).

En novembre (juste après la saison des pluies), le rendement dans les maisons (21,3%) est en gros deux fois plus fort que celui dans les champs (10,9%), ce dernier étant lui aussi environ deux fois plus fort que celui de la brousse (4,8%).

Dans les trois habitats, les rendements varient d'un facteur 3 à 4 (11-39% dans les habitations, 4-18% dans les champs, 3-10% en brousse). Dans les habitations, les pics sont variables d'une année à l'autre, les maximums étant obtenus en juillet 1998 et en avril les années suivantes.

A l'extérieur, les abondances sont le plus souvent plus fortes après la saison des pluies (novembre) mais quelquefois en juillet, cela pouvant être lié au fait que cette période peut correspondre à un hivernage plus avancé à Kédougou. Le pic d'abondance a été observé dans les cultures, en novembre 2000.

L'abondance de *C. gambianus* est ici sous-estimée car les pièges utilisés sont trop petits et pas adaptés à la capture de cette espèce. La seule capture que nous avons réalisée est issue de quelques piégeages faits à l'aide de grands pièges « Manufrance » retravaillés. A l'opposé, *Nannomys* spp. est trop petit pour les pièges utilisés et ne s'y capture qu'exceptionnellement.

Le peuplement des rongeurs dans les habitations est constitué en grande partie de *M. natalensis* (85% des captures). *Rattus rattus* (9%), *M. erythroleucus* (6%) et *M. daltoni* (0.7%) ne sont capturés qu'à certaines périodes. Un seul *C. gambianus* a été capturé.

Dans les champs, *M. erythroleucus* domine le peuplement (73%), suivi de *T. guineae* (12%) qui, avec des fluctuations importantes, a été aussi abondant que *M. erythroleucus* à certaines sessions, d'*A. ansorgei* (8%), de *M. huberti* (5%), de *L. barbarus* (2%) et de *M. daltoni* (1%).

En brousse, *M. erythroleucus* domine (57%), suivi de *T. guineae* (22%) et de *M. daltoni* (14%) qui est presque absent des cultures. Il y a eu très peu de captures pour *L. barbarus*, *M. huberti* et *Nannomys* spp. (environ 2% chacun) et encore moins d'*A. ansorgei* (1%).

Tableau 5 a : Rendements globaux et fréquences (absolues et relatives) des captures par session de capture et par espèce sur les lignes d'autopsie à Bandia

Milieu		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	Total
HABITATIONS	Nb Nuit-Pièges	200	200	200	200	200	200	200	200	200	1800
	Rdt global (%)	10	33	32	13	28	16	21	23	9	20
	Nb Captures	19	66	63	25	55	31	41	45	18	363
	<i>M. erythroleucus</i>	6 (32)	43 (65)	45 (71)	12 (48)	11 (20)	8 (26)	11 (27)	9 (20)	5 (28)	150 (41)
	<i>M. musculus</i>	11 (58)	21 (32)	16 (25)	13 (52)	41 (75)	10 (32)	9 (22)	30 (67)	5 (28)	156 (43)
	<i>A. niloticus</i>	2 (10)	2(3)	2 (3)	0	0	7 (23)	15 (37)	0	7 (39)	35 (10)
	<i>M. daltoni</i>	0	0	0	0	2(4)	3 (10)	6 (15)	6 (13)	1 (6)	18 (5)
	<i>R. rattus</i>	0	0	0	0	0	1 (3)	0	0	0	1 (0,3)
	<i>C. gambianus</i>	0	0	0	0	1 (2)	2 (7)	0	0	0	3 (1)
CULTURES	Nb Nuit-Pièges	200	200	200	200	200	200	200	200	200	1800
	Rdt global (%)	7	19	5	9	49	23	6	45	12	19
	Nb Captures	13	37	10	18	97	46	11	90	23	345
	<i>M. erythroleucus</i>	4 (31)	23 (62)	5 (50)	12 (67)	76 (78)	40 (87)	7 (64)	40 (44)	16 (70)	223 (65)
	<i>M. daltoni</i>	0	0	0	0	4 (4)	1 (2)	0	4 (4)	0	9 (3)
	<i>A. niloticus</i>	8 (62)	0	0	1 (6)	17 (18)	0	1 (9)	9 (10)	1 (4)	37 (11)
	<i>T. gambiana</i>	0	12 (32)	1 (10)	3 (17)	0	1 (2)	1 (9)	34 (38)	3 (13)	55 (16)
	<i>T. guineae</i>	0	0	1 (10)	0	0	0	0	0	0	1 (0,3)
	<i>Taterillus sp</i>	1 (8)	2 (5)	3 (30)	2 (11)	0,0	4 (9)	1 (9)	1 (1)	3 (13)	17 (5)
	<i>X. erythropus</i>	0	0	0	0	0	0	1 (9)	0	0	1 (0,3)
	<i>G. tarabuli</i>	0	0	0	0	0	0	0	2 (2)	0	2 (1)
	BROUSSE	Nb Nuit-Pièges	291	300	300	300	288	300	300	300	300
Rdt global (%)		4	14	2	2	30	17	8	16	32	14
Nb Captures		11	41	7	7	87	52	24	49	96	374
<i>M. erythroleucus</i>		4 (36)	35 (85)	6 (86)	7 (100)	72 (86)	28 (54)	10 (42)	47 (96)	61 (64)	270 (72)
<i>M. daltoni</i>		7 (64)		1 (14)		4 (5)	16 (31)	6 (25)	1 (2)	3 (3)	38 (10)
<i>A. niloticus</i>						6 (7)	4 (8)			31 (32)	41(11)
<i>Nannomys sp</i>						1 (1)					1 (0,3)
<i>T. gambiana</i>			5 (12)			3 (3)	2 (4)				10 (3)
<i>T. guineae</i>								1 (4)			1 (0,3)
<i>Taterillus sp</i>			1 (2)			1 (1)	2 (4)	5 (21)	1 (2)		10 (3)
<i>Gerbillus sp</i>								2 (8)			2 (1)
<i>X. erythropus</i>										1 (1)	1 (0,3)

Bandia (Tableau 5 A) :

Durant l'étude, il n'y a pas eu de différence significative entre les rendements dans les habitations (20%) et ceux obtenus dans les champs (19%) : $\chi^2 = 0,6$; 1 ddl ; $p = 0,45$. Par contre, la différence est très significative entre l'intérieur (les habitations) et l'extérieur (champs et brousse) : $\chi^2 = 15,237$; 1 ddl ; $p < 0,0001$. Elle est aussi très significative entre les champs et la brousse ($\chi^2 = 66,291$; 1 ddl ; $p < 0,0001$), tout comme elle est très significative entre la brousse et le refuge ($\chi^2 = 85,39$; 1 ddl ; $p = 0,0001$).

A Bandia (Figure 17 A), les pics d'abondance se situent clairement après la saison des pluies (novembre) sauf en 2001 en brousse où ce pic a été observé en pleine saison sèche (avril), ce qui constitue une particularité. En avril (pleine saison sèche), les rendements sont légèrement plus forts dans les habitations (18,8%) et en brousse (17,2%) que dans les champs (13,2%). En juillet, les rendements sont beaucoup plus élevés dans les habitations (14,2%), représentant le double de ceux des champs (7%), qui, quant à eux, représentent un peu moins du double de ceux de la brousse (4,7%). En novembre, les rendements sont les plus élevés dans les champs (37,3%), suivis de ceux dans les habitations (27,7%), les plus faibles étant ceux de la brousse (20,1%). Le pic de novembre reste tout de même moins marqué dans les habitations où les abondances sont presque toujours fortes (ex : avril 1999 et juillet 2000).

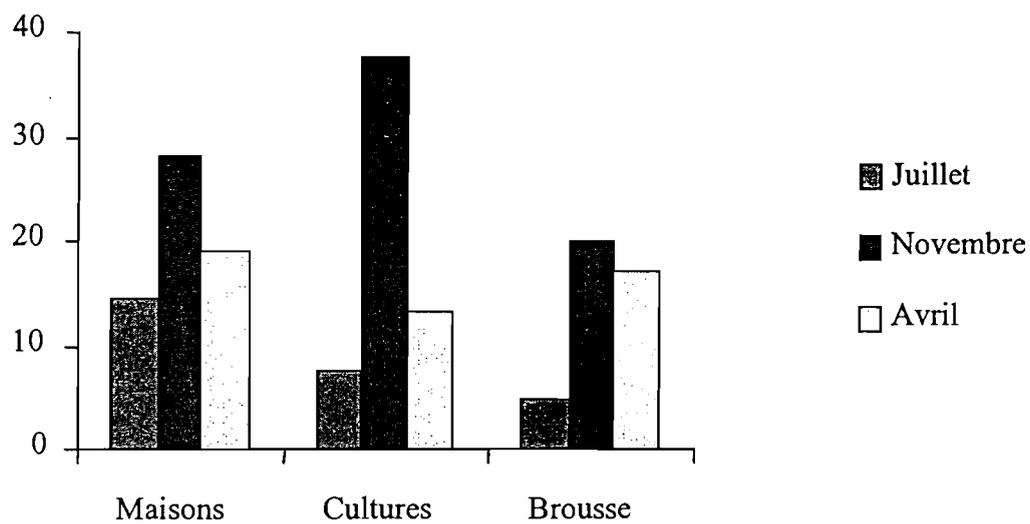
Durant toute l'étude, un seul spécimen de *R. rattus* a été capturé à Bandia. *Mus musculus* (43%) et *M. erythroleucus* (41%) sont les espèces dominantes dans les habitations, alors que *M. erythroleucus* (65%) constitue les 2/3 du peuplement des champs, suivi de très loin par *T. gambiana* (16%), *A. niloticus* (11%) et *Taterillus* spp. (5%). En brousse, *M. erythroleucus* domine encore plus que dans les champs, représentant presque les 3/4 du peuplement, suivi de loin par *A. niloticus* (11%) qui a seulement été abondant lors d'une session et de *M. daltoni* qui est plus fréquent, souvent en petit nombre. *Gerbillus tarabuli* et *G. henleyi*, jusque là non répertoriés à cette latitude, ont été capturées dans les champs et en brousse. *Tatera gambiana* n'a été capturé qu'à Bandia, dans les champs et en brousse.

A Bandia, en saison sèche, par rapport à la situation globale des trois années d'étude, il ressort que les rongeurs sont répartis de façon assez équitable entre les différents habitats, avec toutefois de plus fortes abondances dans les habitations (18,8%) et en brousse (17,2%) où ils sont surtout concentrés dans des zones refuges (Tableau 5 B, Figure 17 B), les plus faibles abondances étant rencontrées dans les champs (13,2%). Cependant, nous avons noté des fluctuations très différentes d'une année à l'autre.

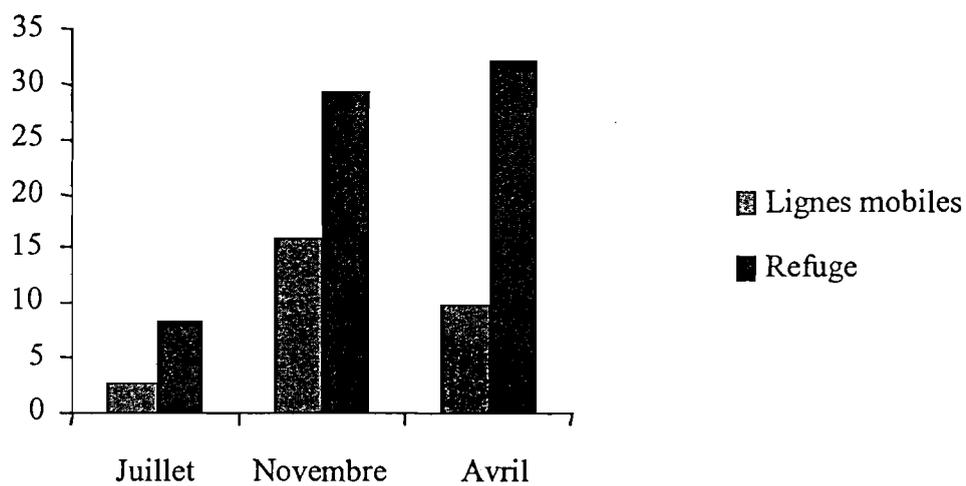
Lors de la première année, on note une très forte concentration des rongeurs dans les habitations avec un rendement de 31,5%, alors qu'il y a très peu de rongeurs à l'extérieur : 5% dans les champs et 2,3% en brousse. Pendant la deuxième année, on assiste à une meilleure répartition des rongeurs, plus nombreux cette fois à l'extérieur, avec 23% dans les champs et 17,3% en brousse, contre seulement 15,5% dans les habitations. La dernière année semble être particulière et à l'opposé de la première, avec des abondances beaucoup plus fortes en brousse (32%) que dans les champs (11,5%) et les habitations (9,5%), tout ceci avec une relative stabilité des effectifs en milieu commensal.

Tableau 5 b : Rendements globaux sur lignes d'autopsie en brousse à Bandia

Milieu	juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01
Ligne mobile									
Nuit-Pièges	191	200	200	200	200	200	200	200	200
Nb Captures	0	33	2	4	37	19	13	26	38
Rend. Global (%)	0	16,5	1	2	18,5	9,5	6,5	13	19
Refuge									
Nuit-Pièges	100	100	100	100	88	100	100	100	100
Nb Captures	11	8	5	3	50	33	11	23	58
Rend. Global (%)	11	8	5	3	56,8	33	11	23	58



A : En gradient d'antropisation selon les différentes saisons



B : Dans deux milieux différents et selon les saisons en brousse

Figure 17 : Variation d'abondance (%) sur lignes d'autopsies à Bandia

Richard-Toll Walo (Tableau 6) :

Il y a une différence très significative entre les rendements obtenus dans les habitations et à l'extérieur (champs et brousse) : $\chi^2 = 42,94$; 1 ddl; $p < 0,0001$. A l'extérieur, la différence est significative entre les rendements des champs et ceux de la brousse ($\chi^2 = 4,906$; 1 ddl; $p = 0,0268$), très significative entre la brousse et le refuge ($\chi^2 = 62,8$; 1 ddl; $p < 0,0001$). La richesse spécifique est faible (entre 2 et 4 espèces). Par contre, le nombre d'individus des espèces dominantes y est très important. Dans les habitations, *M. musculus* constitue la seule espèce capturée en ville. Les rares captures d'*A. niloticus* (N=4) et de *M. huberti* (N=1) ont été réalisées en avril 2001, dans un campement en bordure de cultures irriguées. Il n'existe pas de saisonnalité apparente, les abondances étant en général assez fortes, sauf lors de la première année, la plus faible étant enregistrée en juillet 1998. Dans les cultures, le peuplement des rongeurs est constitué de deux espèces : *A. niloticus* et *M. huberti*. Contrairement aux autres localités, les pics d'abondance se situent en avril, période des cultures de contre-saison. En brousse, les deux espèces des cultures restent dominantes : *A. niloticus* (65%) et *M. huberti* (29%). Cette dernière espèce présente ses plus faibles densités en novembre (aucune capture en novembre 1998). Dans les milieux très humides, *A. niloticus* est en compétition avec *M. huberti* alors que dans les friches, il l'est quelque fois avec *Taterillus* spp. et *Gerbillus* spp..

Richard-Toll Diéri (Tableau 7) :

Dans les villages, les rendements sont deux fois moins importants que dans le Walo et deux espèces sont représentées : *A. niloticus* (53.5%) et *M. musculus* (46.5%). Elles se partagent assez nettement l'espace, *M. musculus* étant capturée dans les maisons en dur (cimentées) tandis qu'*A. niloticus* l'est dans les constructions traditionnelles en paille et bois. Dans les champs, les rendements sont faibles (6%) sauf lors des deux dernières sessions où ils ont atteint 22% en novembre 2000 et 28% en avril 2001. Cela a coïncidé avec la période pendant laquelle il y a eu de fortes abondances partout, et qui a vu l'arrivée d'*A. niloticus* qui n'avait pas été capturé auparavant dans ce milieu. En dehors de cette période, seuls des Gerbillinae ont été capturés dans les champs. Les Gerbilles (87%), avec trois espèces, dominent le genre *Taterillus* (13%) représenté par deux espèces. *Gerbillus nigeriae* a été capturée ici pour la première fois au Sénégal. En brousse, les rongeurs ont été capturés à la main. Les rongeurs à activité nocturne (qui peuvent être capturés ou observés) sont des Gerbillinae et des Dipodidae. *Desmodilliscus braueri* domine (73%) et il y a autant de Gerbilles (13.5%) que de gerboises *J. jaculus* (13.5%). La capture à la main nous a ainsi permis de répertorier deux espèces qui ne se piègent pas : *D. braueri* et *J. jaculus*.

Tableau 6 : Rendements globaux et fréquences (absolues et relatives) des captures par session de capture et par espèce sur les lignes d'autopsies à Richard-Toll

Milieu		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	Total
HABITATIONS	Nb Nuit-Pièges	100	100	200	100	100	100	96	60	100	956
	Rdt global (%)	8	15	15	29	21	23	25	32	24	20
	Nb Captures	8	15	29	29	21	23	24	19	24	192
	<i>M. musculus</i>	8 (100)	15 (100)	29 (100)	29 (100)	21 (100)	23 (100)	24 (100)	19 (100)	19 (79)	187 (97)
	<i>M. huberti</i>									1 (4)	1 (1)
	<i>A. niloticus</i>									4 (17)	4 (2)
CULTURES	Nb Nuit-Pièges	200	200	200	200	200	200	200	200	200	1800
	Rdt global (%)	10	23	28	27	16	57	32	16	38	27
	Nb Captures	19	46	56	54	32	113	64	31	75	490
	<i>A. niloticus</i>	13 (68)	43 (94)	23 (41)	29 (54)	18 (56)	35 (31)	52 (81)	18 (58)	60 (80)	291(59)
	<i>M. huberti</i>	6 (32)	3 (7)	33 (59)	25 (46)	14 (44)	78 (69)	12 (19)	13 (42)	15 (20)	199 (41)
	<i>G. tarabuli</i>										
BROUSSE	Nb Nuit-Pièges	300	300	300	300	300	300	296	300	300	2696
	Rendem glob %	7	23	22	39	21	53	25	25	46	29
	Nb Captures	22	69	65	116	62	159	74	74	138	779
	<i>A. niloticus</i>	8 (36)	68 (99)	40 (62)	77 (66)	59 (95)	67 (42)	29 (39)	56 (76)	105 (76)	509 (65)
	<i>M. huberti</i>	11 (50)		25 (39)	35 (30)	2 (3)	76 (48)	43 (58)	9 (12)	24 (17)	225 (29)
	<i>G. tarabuli</i>	1 (5)					3 (2)	2 (3)	4 (5)		10 (1)
	<i>Taterillus sp</i>	2 (9)	1 (1)		4 (3)	1 (2)	13 (8)		5 (7)	9 (7)	35 (5)

Tableau 7 : Rendements globaux et fréquences (absolues et relatives) des captures par session de capture et par espèce sur les lignes d'autopsie à Richard-Toll Diéri

Milieu		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	Total
HABITATIONS	Nb Nuit-Pièges	100	100	100	100	100	100	100	80	100	880
	Rdt global (%)	9	16	15	14	9	14	13	7,5	5	11
	Nb Captures	9	16	15	14	9	14	13	6	5	101
	<i>A. niloticus</i>	9 (100)	12 (75)	6 (40)	10 (71)		10 (71)		3 (50)	4 (80)	54 (54)
	<i>M. musculus</i>		4 (25)	9 (60)	4 (29)	9 (100)	4 (29)	13 (100)	3 (50)	1 (20)	47 (47)
CULTURES	Nb Nuit-Pièges	100	200	200	100	80	40	100	100	100	1020
	Rdt global (%)	0	0	2	1	3,8	7,5	2	22	28	6
	Nb Captures	0	0	4	1	3	3	2	22	28	63
	<i>A. niloticus</i>								16 (73)	14 (50)	30 (48)
	<i>G. tarabuli</i>			2 (50)		3 (100)			3 (14)	8 (29)	16 (25)
	<i>G. henleyi</i>			1 (25)	1 (100)						2 (3)
	<i>Gerbillus spp</i>							2 (100)		5 (18)	7 (11)
<i>Taterillus sp</i>			1 (25)			3 (100)		3 (14)	1 (4)	8 (13)	
BROUSSE	Nbre captures	5	0	7	5	1	2	2	-	-	22
Captures manuelles	<i>G. tarabuli</i>				1 (20)				-	-	1 (5)
	<i>G. henleyi</i>	1 (20)							-	-	1 (5)
	<i>Gerbillus nigeriae</i>			1 (14)					-	-	1 (5)
	<i>D. braueri</i>	4 (80)		6 (86)	4 (80)		1 (50)	1 (50)	-	-	16 (73)
	<i>J. jaculus</i>					1 (100)	1 (50)	1 (50)	-	-	3 (14)

1 - 4 Structure de population et reproduction :

Kédougou (Tableau 8) :

Dans les habitations :

Sur un total de 422 rongeurs, le nombre de femelles capturées (58%, N = 246) est significativement supérieur à celui des mâles (42%, N = 175) : $\chi^2 = 6,41$; 1 ddl ; p = 0,01). Les sessions pendant lesquelles le nombre des femelles a été supérieur à celui des mâles ne sont pas attribuables à une saison distincte de l'année : juillet 1998 (24 M / 34 F), avril 1999 (14/25) et novembre 1999 (23/35).

La reproduction est continue et importante à toutes les sessions, sauf en juillet 1999 où il n'y avait que 2 femelles gestantes sur 8 femelles adultes, sans aucune femelle allaitante. La plus forte intensité chez l'espèce dominante (*M. natalensis*) a été obtenue en avril (21 femelles gestantes sur 58 femelles adultes), tandis que la plus forte fécondité a été enregistrée au moment de la plus faible intensité, au mois de novembre, avec une moyenne de 11 embryons par portée et un maximum de 19 embryons dans une portée (**Tableau 11a**). Chez *R. rattus*, la plus forte intensité (5 femelles gestantes sur 13 adultes) et la plus forte fécondité (6,8 embryons en moyenne par portée, avec un maximum de 13 embryons) ont été obtenues en novembre.

A l'extérieur :

Le sex-ratio est équilibré avec 52 % de mâles (N= 142) et 46 % de femelles (N = 125), sur un total de 273 captures dont le sexe de 6 (2 %) n'a pas été déterminé. Le tableau 8 montre que le pic de reproduction se situe au mois de novembre, avec le plus grand nombre de femelles gestantes et allaitantes, par rapport aux autres sessions de l'année.

La reproduction peut commencer dès le début de la saison des pluies, comme c'est le cas en juillet 1998. Elle peut aussi se prolonger jusqu'en pleine saison sèche (avril).

Chez *M. erythroleucus* qui domine à l'extérieur, la plus forte intensité a été observée en novembre (9 femelles gestantes sur 27 adultes), tout comme la plus grande fécondité, avec une moyenne de 13 embryons par portée et un maximum de 18 embryons dans une portée (**Tableau 11 a**). Cependant, il faut noter qu'une fécondité encore plus forte a été notée en avril, mais n'a concerné que deux individus dont chacun portait 15 embryons.

Chez *T. guineae*, nous n'avons pas capturé de femelle gestante. Par contre, 2 parmi les 9 femelles adultes capturées en juillet venaient de mettre bas, et les 2 femelles adultes capturées en novembre étaient toutes 2 allaitantes.

Aussi bien en avril qu'en juillet, nous avons capturé des femelles gestantes chez *M. daltoni* (3 sur 5 femelles adultes), avec 3 à 4 embryons par portée à chaque période. En novembre, seules 3 femelles ont été capturées, dont 2 juvéniles.

Tableau 8 : Structure de la population et reproduction sur lignes d'autopsies à Kédougou

		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01
Maisons	Sex-ratio (M/F)	24/37	12/9	13/24	19/20	23/35	31/46	8/21	21/28	23/28
	Structure (Ad/J)	34/27	18/3	21/16	18/21	43/15	61/16	26/3	33/16	41/10
	Femelles Gest/Ad	7/21	2/8	4/13	2/8	13/24	9/35	8/18	5/19	10/24
	Femelles All/Ad	5/21	4/8	2/13	0/8	8/24	1/35	5/18	7/19	6/24
Extérieur	Sex-ratio (M/F)	29/17	8/15	13/13	14/10 *	17/16 *	10/10	13/13 *	26/23 **	12/8 *
	Structure (Ad/J)	43/3	17/6	19/7	25/0	24/10	14/6	25/1	38/13	18/3
	Femelles Gest/Ad	3/15	2/13	1/7	0/10	4/14	1/7	0/12	6/21	2/7
	Femelles All/Ad	0/15	8/13	0/7	0/10	8/14	0/7	0/12	16/21	0/7

*=+1 indéterminé ; **=+2 indéterminés

Tableau 9 : Structure de la population et reproduction sur lignes d'autopsies à Bandia

		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01
Maisons	Sex-ratio (M/F)	8/11	26/40	28/35	14/11	23/27 *****	12/16 ***	24/17	17/26 **	7/11
	Structure (Ad/J)	18/1	50/16	49/14	24/1	46/9	25/3 ***	31/10	40/3 **	14/4
	Femelles Gest/Ad	5/11	13/27	5/24	7/11	9/21	1/13	3/10	8/22	1/8
	Femelles All/Ad	1/11	6/27	7/24	0/11	4/21	4/13	1/10	10/22	1/8
Extérieur	Sex-ratio (M/F)	14/10	35/42 *	12/5	17/8	98/75 &	60/35 ***	18/16 *	75/64	70/48 *
	Structure (Ad/J)	23/1	29/49	7/10	25/0	92/80 &&	46/49 ***	30/0	91/48	50/69
	Femelles Gest/Ad	0/9	2/15	0/1	0/8	10/42	0/13	0/16	23/48	0/19
	Femelles All/Ad	0/9	9/15	0/1	0/8	10/42	0/13	0/16	15/48	0/19

*=+1 indéterminé ; ***=+3 indéterminés ; *****=+5 indéterminés ; &=+11 indéterminés ; &&=+12 indéterminés

Bandia (Tableau 9) :Dans les habitations :

Sur un total de 363 captures dans les habitations, le sex-ratio est légèrement déséquilibré avec 44 % de mâles (N= 159) par rapport à 53 % de femelles (N = 194). La reproduction est continue tout au long de l'année, avec des pics en novembre où plus de la moitié des femelles adultes capturées sont gestantes ou allaitantes.

Chez l'espèce dominante (*M. erythroleucus*), la plus grande intensité de reproduction a été obtenue en novembre (10 femelles gestantes sur 24 femelles adultes), accompagnée d'une plus forte fécondité avec une moyenne de 12 embryons par portée et un maximum de 18 embryons dans une portée. La reproduction a été moins intense en avril (2 gestantes sur 23 femelles adultes), la fécondité étant similaire en avril et en juillet (respectivement 10 et 9,6 embryons en moyenne par portée). La reproduction chez *M. musculus* a été plus intense en novembre (17 gestantes sur 46 femelles adultes), avec la plus forte fécondité (moyenne de 5,8 embryons par portée, maximum de 11 embryons dans une portée).

A l'extérieur :

Sur 719 rongeurs capturés, il y a eu plus de mâles capturés (55%, N = 399) que de femelles (42%, N = 303).

A Bandia, nous n'avons capturé de femelles gestantes à l'extérieur qu'en novembre (**Tableau 11**). Chez l'espèce dominante à l'extérieur (*M. erythroleucus*), 27 parmi les 71 femelles adultes étaient alors gestantes, avec une moyenne de 15 embryons par portée et un maximum de 20 embryons dans une portée. Chez cette espèce, nous avons obtenu beaucoup d'embryons qui mesuraient entre 7 et 18 mm de longueur, avec 30 mm pour le plus long, dans une portée de 12. Parmi 9 femelles adultes capturées chez *A. niloticus*, 1 seule était gestante, avec 5 embryons, mais 3 autres venaient de mettre bas. La fécondité a été généralement faible chez les Gerbillinae avec un maximum de 8 embryons par portée chez *T. gambiana* et 7 chez *Taterillus* spp.

Richard-Toll (Tableau 10) :Dans les habitations :

Parmi 293 rongeurs capturés, 276 sont à sexe connu. Il y a eu plus de femelles capturées (63 %, N = 173) que de mâles (37 %, N = 103).

La reproduction est continue toute l'année, avec des pics au mois de novembre pendant les deux premières années et plus tardivement, en avril, lors de la dernière année. C'est le cas chez *M. musculus* qui a représenté la presque totalité du peuplement des rongeurs à Richard-Toll walo, où nous avons obtenu le même nombre de femelles gestantes à toutes les périodes, mais sur un nombre de femelles adultes plus petit (N=26) et avec plus de femelles allaitantes (N=7) en novembre. Dans le diéri, l'intensité de la reproduction a été faible en avril chez *M. musculus* avec une seule femelle gestante sur 9 adultes mais celle-là a été parmi les plus fécondes (5 embryons). Les seules femelles gestantes (N=2) chez *A. niloticus* dans les habitations du diéri ont été obtenues en avril, avec respectivement 7 et 5 embryons.

A l'extérieur, dans le Walo :

Parmi 1269 rongeurs capturés dans le walo dont 1235 à sexe connu, 659 (52%) sont des mâles et 576 (45%) femelles. La reproduction est généralement continue et nous avons capturé des femelles sexuellement actives tout au long de l'année. Elle a été à son plus bas niveau au mois de juillet, sauf en 2000, quand elle l'a été plus tôt, au mois d'avril. Une fois durant les trois années d'étude, le cycle de reproduction a été le même que celui de Kédougou et de Bandia, en liaison avec la saison des pluies, avec une faible reproduction en saison sèche (juillet 1999), un pic en fin de saison de pluies (novembre 1999) et une baisse en pleine saison sèche (avril 2000).

Nous avons testé l'intensité de la reproduction (**Tableau 10**) durant les trois années et obtenu :

- Première année : aucune différence significative ($\chi^2 = 0,8$; 2 ddl ; $p = 0,7$)
- Deuxième année : différence significative ($\chi^2 = 28,4$; 2 ddl ; $p < 0,001$) ; significative entre juillet et novembre ($\chi^2 = 9,4$; 1 ddl ; $p = 0,002$), entre juillet et avril ($\chi^2 = 4,5$; 1 ddl ; $P = 0,03$) et entre novembre et avril ($\chi^2 = 26,7$; 1 ddl ; $p < 0,001$).
- Troisième année : différence significative ($\chi^2 = 22,4$; 2 ddl ; $p < 0,001$) ; non significative entre juillet et novembre ($\chi^2 = 1,2$; 1 ddl ; $p = 0,26$) ; très significative entre juillet et avril ($\chi^2 = 11,4$; 1 ddl ; $p < 0,0001$) ; très significative entre novembre et avril ($\chi^2 = 19,4$; 1 ddl ; $P < 0,001$).

Chez *A. niloticus* (Tableau 11c) la reproduction a été la plus intense en novembre (46 femelles sexuellement actives sur 89 femelles adultes, dont 28 gestantes), avec une fécondité légèrement plus forte à cette même période (moyenne de 7,4 embryons par portée ; maximum de 11 embryons dans une portée). La plus faible intensité a été obtenue en avril, avec 29 femelles actives sur 158 femelles adultes, accompagnée de la plus faible fécondité (moyenne de 5 embryons par portée et minimum de 2 embryons dans une portée). *Mastomys huberti* a eu le même cycle de reproduction qu'*A. niloticus*, avec 9 femelles sexuellement actives sur 13 femelles adultes dont 4 gestantes en novembre et une moyenne de 13,3 embryons par portée, le maximum étant de 17 embryons de 22 mm de longueur dans une portée. Pendant la période de plus faible intensité (avril), seules 9 femelles sur 39 adultes étaient sexuellement actives, avec une moyenne de 7,3 embryons par portée et un minimum de 4 embryons dans une portée. La seule fois où nous avons enregistré une forte fécondité en avril concernait une portée à 13 embryons qui ne mesuraient que 4 mm de longueur, le maximum obtenu pour le reste en cette période étant de 6 embryons de 12 mm de longueur.

Tableau 10 : Structure de la population et reproduction sur lignes d'autopsies à Richard-Toll

		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01
Maisons Walo et Diéri	Sex-ratio (M/F)	8/9	13/16**	11/31**	13/24 \$\$	13/17	16/19 **	9/26 **	9/14 **	11/17
	Structure (Ad/J)	15/2	21/8 **	40/2 **	34/3 \$\$	30/0	30/5	26/9	18/6	25/4
	Femelles Gest/Ad	1/7	3/10	3/29	2/21	5/17	2/17	6/21	0/9	2/14
	Femelles All/Ad	0/7	3/10	1/29	0/21	5/17	0/17	5/21	0/9	3/14
Extérieur Walo	Sex-ratio (M/F)	22/19	51/58 \$	61/53 \$\$	91/77 **	43/51	150/106 \$\$\$	82/54 **	53/52	117/106
	Structure (Ad/J)	33/8	73/36 \$	82/36 ***	132/36	73/21	165/91 \$\$\$	112/24	78/27	196/26
	Femelles Gest/Ad	4/12	12/38	15/36	8/57	13/44	3/77	12/46	11/37	15/92
	Femelles All/Ad	3/12	12/38	4/36	0/57	5/44	0/77	11/46	12/37	5/92
Extérieur Diéri	Sex-ratio (M/F)	2/3	0	7/4	3/2	0/4 *	4/1	3/1	11/11	12/7
	Structure (Ad/J)	4/1	0	11/0	5/0	2/2 *	4/0	4/0	10/12	17/6
	Femelles Gest/Ad	1/2	0	1/4	0 **	0/2	0/0	0/1	1/5	0/6
	Femelles All/Ad	1/2	0	0/4	0 **	0/2	0/0	0/1	1/5	1/6

*=+1 indéterminé ; **=+2 indéterminés ; ***=+3 indéterminés ; \$=+6 indéterminés ; \$\$=+7 indéterminés

A l'extérieur, dans le Diéri :

Sur 74 rongeurs capturés et dont le sexe est déterminé, 43 (58%) sont des mâles et 31 (42%) représentent les femelles. Les résultats de novembre 2000 font apparaître une population très jeune (12 jeunes et 10 adultes) et 2 femelles actives (1 gestante et une allaitante) sur 5 femelles adultes, tout comme ceux d'avril 2001 font apparaître la fin de reproduction avec 6 jeunes sur 17 adultes, une femelle allaitante et aucune gestante sur un échantillon de 6 femelles adultes.

Chez *D. braueri*, la reproduction peut avoir lieu tout au long de l'année, avec une forte fécondité pendant toute la saison sèche. Malgré sa petite taille, cette espèce a porté 4 à 5 embryons, dont la longueur maximum chez une femelle pas encore à terme a été de 10 mm.

Dans le genre *Gerbillus*, la seule femelle gestante a été capturée en début de saison sèche (novembre), avec seulement quatre embryons mesurant 8 mm de longueur. Deux femelles allaitantes ont été capturées à la main à d'autres périodes dont l'une venait de mettre bas 4 petits en début de saison des pluies (juillet) et l'autre en pleine saison sèche (avril 2001). Aucune activité sexuelle n'a pu être notée chez *J. jaculus*, seule une femelle apparemment jeune (utérus clair à 48 grammes de poids corporel) étant parmi les trois captures obtenues.

Tableau 11a : Reproduction chez les espèces les plus représentatives à partir des lignes d'autopsies à Kédougou

Site	Période	Milieu	Espèce	Nbre	F	F Ad	Nbre Gest.	Nbre Emb.	Moy	Mini-Maxi	Nbre All.	
Kédougou	Avril	Intérieur	<i>M. natalensis</i>	142	84	58	21	160	7.6	4-17	6	
			<i>M. erythroleucus</i>	15	9	6	1	4	4	4	1	
			<i>R. rattus</i>	6	4	4	1	5	5	5	2	
		Extérieur	<i>M. erythroleucus</i>	35	17	7	1	8	8	8	8	0
			<i>M. daltoni</i>	6	5	5	3	11	3,7	3-4	0	
			<i>T. guineae</i>	18	8	8	0	-	-	-	0	
			<i>A. ansorgei</i>	5	1	1	0	-	-	-	0	
	Juillet	Intérieur	<i>M. natalensis</i>	139	81	50	17	146	8.6	1-13	11	
			<i>M. erythroleucus</i>	4	2	2	0	-	-	-	0	
			<i>R. rattus</i>	7	4	3	0	-	-	-	3	
		Extérieur	<i>M. erythroleucus</i>	76	35	30	2	30	15	15	5	
			<i>T. guineae</i>	25	9	9	0	-	-	-	2	
			<i>M. daltoni</i>	9	6	5	3	11	3.7	3-4	0	
Novembre	Intérieur	<i>M. natalensis</i>	76	45	32	13	144	11	1-19	10		
		<i>M. erythroleucus</i>	4	0	-	-	-	-	-	-		
		<i>R. rattus</i>	25	17	13	5	34	6.8	1-13	5		
	Extérieur	<i>M. erythroleucus</i>	67	30	27	9	117	13	9-18	17		
		<i>M. huberti</i>	8	3	3	1	18	18	18	2		
		<i>M. daltoni</i>	6	3	1	0	-	-	-	0		

Tableau 11b : Reproduction chez les espèces les plus représentatives à partir des lignes d'autopsies à Bandia

Site	Période	Milieu	Espèce	Nbre	F	F Ad	Nbre Gest.	Nbre Emb.	Moy	Mini-Maxi	Nbre All.
Bandia	Avril	Intérieur	<i>M. erythroleucus</i>	58	31	23	2	20	10	8-12	7
			<i>M. musculus</i>	31	19	17	5	23	4.6	1-7	4
			<i>M. daltoni</i>	6	2	2	0	-	-	-	0
		Extérieur	<i>M. erythroleucus</i>	54	20	20	0	-	-	-	0
			<i>A. niloticus</i>	51	24	19	0	-	-	-	0
			<i>Taterillus</i>	12	3	3	0	-	-	-	0
			<i>T. gambiana</i>	7	4	4	0	-	-	-	0
	Juillet	Intérieur	<i>M. erythroleucus</i>	29	15	12	5	48	9.6	7-11	0
			<i>A. niloticus</i>	17	6	4	1	6	6	6	0
			<i>M. musculus</i>	33	16	16	9	36	4	2-6	2
			<i>M. daltoni</i>	6	2	1	0	-	-	-	0
		Extérieur	<i>M. erythroleucus</i>	44	19	18	0	-	-	-	0
			<i>A. niloticus</i>	23	9	9	0	-	-	-	0
			<i>Taterillus</i>	9	4	4	0	-	-	-	0
Novembre	Intérieur	<i>M. erythroleucus</i>	63	33	24	10	120	12	8-18	7	
		<i>M. musculus</i>	92	53	46	17	99	5.8	3-11	11	
		<i>M. daltoni</i>	8	5	5	2	7	3.5	2-5	2	
		Extérieur	<i>M. erythroleucus</i>	293	117	71	27	398	15	5-20	20
	<i>T. gambiana</i>		71	42	23	4	22	5.5	3-8	11	
	<i>A. niloticus</i>		14	11	9	1	5	5	5	3	
	<i>M. daltoni</i>		14	5	3	0	-	-	-	2	
	<i>Taterillus</i>	6	5	5	3	17	5.7	4-7	2		

Tableau 11c : Reproduction chez les espèces les plus représentatives à partir des lignes d'autopsies à Richard-Toll

R. Toll Walo	Avril	Intérieur	<i>M. musculus</i>	71	47	44	4	20	4.8	3-6	4	
			<i>A. niloticus</i>	4	1	1	0	-	-	-	0	
		Extérieur	<i>A. niloticus</i>	330	176	158	26	131	5	2-11	3	
			<i>M. huberti</i>	251	78	39	6	44	7.3	4-13	3	
			<i>Taterillus</i>	22	9	8	1	3	3	3	0	
	Juillet	Intérieur	<i>Gerbillus</i>	3	2	2	0	-	-	-	0	
			<i>M. musculus</i>	61	38	32	4	22	5.6	5-6	4	
			<i>A. niloticus</i>	212	107	82	10	62	6.2	4-10	10	
			<i>M. huberti</i>	132	39	30	11	119	10.8	5-17	5	
		Extérieur	<i>Taterillus</i>	6	2	2	0	-	-	-	0	
			<i>Gerbillus</i>	3	3	3	0	-	-	-	0	
			<i>M. musculus</i>	55	28	26	4	21	5.3	3-7	7	
			<i>A. niloticus</i>	262	138	89	28	208	7.4	2-11	18	
			<i>M. huberti</i>	41	19	13	4	53	13.3	10-17	5	
	R. Toll Diéri	Avril	Intérieur	<i>Taterillus</i>	7	2	2	1	7	7	7	0
				<i>Gerbillus</i>	4	2	2	0	-	-	-	1
				<i>A. niloticus</i>	20	9	8	2	12	6	5-7	0
				<i>M. musculus</i>	14	10	9	1	5	5	5	0
			Extérieur	<i>Gerbillus</i>	17	5	5	0	-	-	-	1
<i>A. niloticus</i>		14		4	4	0	-	-	-	0		
<i>D. braueri</i>		7		2	2	1	4	4	4	0		
<i>Taterillus</i>		5		1	1	0	-	-	-	0		
<i>A. niloticus</i>		19		9	6	0	-	-	-	0		
Juillet		Intérieur	<i>M. musculus</i>	17	12	12	5	18	3.6	3-4	1	
	<i>Gerbillus</i>		5	2	2	0	-	-	-	1		
	Extérieur	<i>D. braueri</i>	9	4	4	1	5	5	5	0		
		<i>A. niloticus</i>	15	9	4	0	-	-	-	0		
		<i>M. musculus</i>	16	10	10	4	16	4	2-5	1		
	Novembre	Extérieur	<i>A. niloticus</i>	16	8	2	0	-	-	-	0	
			<i>Gerbillus</i>	6	5	5	1	4	4	4	1	
			<i>Taterillus</i>	3	0	-	-	-	-	-	-	

2 RESULTATS SUR QUADRATS DE CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE

2 - 1 Résultats bruts (Tableau 12) :

Selon les résultats obtenus à partir des quadrats de Capture-Marquage-Recapture de même nombre de pièges et de protocole (Tableau 12), le nombre total de captures durant l'étude dans les champs est supérieur à Bandia (N=207) par rapport à Kédougou (N=151). De plus fortes abondances ont été enregistrées à Richard-Toll, dans les champs du walo (N=594), en même temps que les plus faibles rendements étaient enregistrés dans les champs du diéri de ce même site (N=57). Ces différences ont été testées :

- Entre les 4 sites, dans les champs : $\chi^2 = 722,1$; 3 ddl ; $p < 0,001$;
- Entre Kédougou et Bandia : $\chi^2 = 9,7$; 1 ddl ; $p = 0,002$ = significatif, avec un seuil moindre par rapport à toutes les autres localités prises deux à deux, dont la différence est très significative ($p < 0,001$).

Les abondances globales des deux quadrats « Brousse » de Kédougou (N=75) et Bandia (N=77) ont été analogues ($\chi^2 = 0,2$; 1 ddl ; $p = 0,67$). Les plus fortes abondances sont obtenues en fin de saison des pluies (novembre) dans les champs, sauf à Richard-Toll, dans le walo, où elles sont les plus faibles à cette période. Dans cette dernière localité, les rongeurs sont plus abondants en saison sèche.

Kédougou (Figure 18)

Champs : *M. erythroleucus* domine (79%), ayant été capturé à toutes les sessions, suivi de *M. daltoni* (16%), capturé 5 sessions sur 9 et d'*A. ansorgei* (3%) capturé 2 sessions sur 9, seulement en début de saison des pluies (juillet). Un *H. gambianus* a été capturé, tout comme un *C. gambianus*, qui logeait dans une termitière sur le quadrat.

Brousse : *M. daltoni* domine (45%), présent à toutes les sessions sauf en avril 2001, suivi de *T. guineae* (32%), présent à toutes les sessions mais en petits nombres et de *M. erythroleucus* (12%), seulement capturé lors de 4 sessions sur 9. Un *L. barbarus*, 5 *H. gambianus*, 1 *X. erythropus* et 1 *C. gambianus* ont été capturés, alors que cette dernière espèce est plutôt commensale au Sénégal.

Bandia (Figure 19)

Champs : *M. erythroleucus* domine (61%), il est présent à toutes les sessions, suivi de *Taterillus* spp. (17%), capturé 6 sessions sur 9, *M. daltoni* (13%), présent 7 sessions sur 9 en petits nombres et *T. gambiana* (8%), capturé 4 sessions sur 9 seulement pendant et juste après la saison des pluies, en juillet et en novembre. *Arvicanthis niloticus* et *T. guineae* ont été capturés chacun une seule fois durant l'étude.

Brousse : *M. erythroleucus* domine (71%), présent 7 sessions sur 9, suivi de *M. daltoni* (14%), présent 6 sessions sur 9 en petits nombres, de *Taterillus* spp. et *T. guineae* (12%) présents seulement lors de deux sessions d'avril (presque tous en avril 2001). Un *X. erythropus* a été capturé.

Richard-Toll (Figure 20)

Champs walo : Seules deux espèces ont été capturées : *A. niloticus* (53%) dont la présence est continue et *M. huberti* (47%) dont les pics se situent en avril et les plus faibles densités en novembre. En dehors de la première année, *M. huberti* a toujours été l'espèce dominante dans les champs du walo au mois d'avril.

Champs diéri : Les Gerbilles dominent (56%) et sont présentes à toutes les sessions, suivies de *Taterillus* spp. (25%) qui n'a pas été capturé lors de deux sessions et d'*A. niloticus* (19%) qui n'a été capturé que lors de deux sessions et en faible nombre.

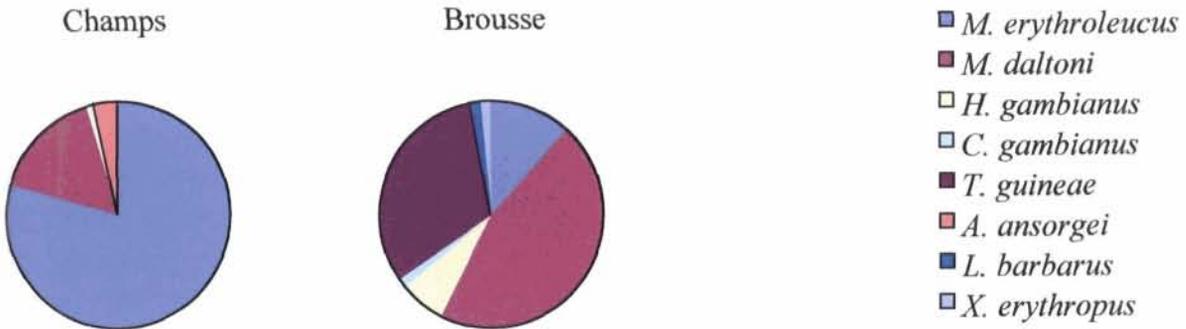


Figure 18 : Peuplement des différents milieux dans les quadrats CMR à Kédougou

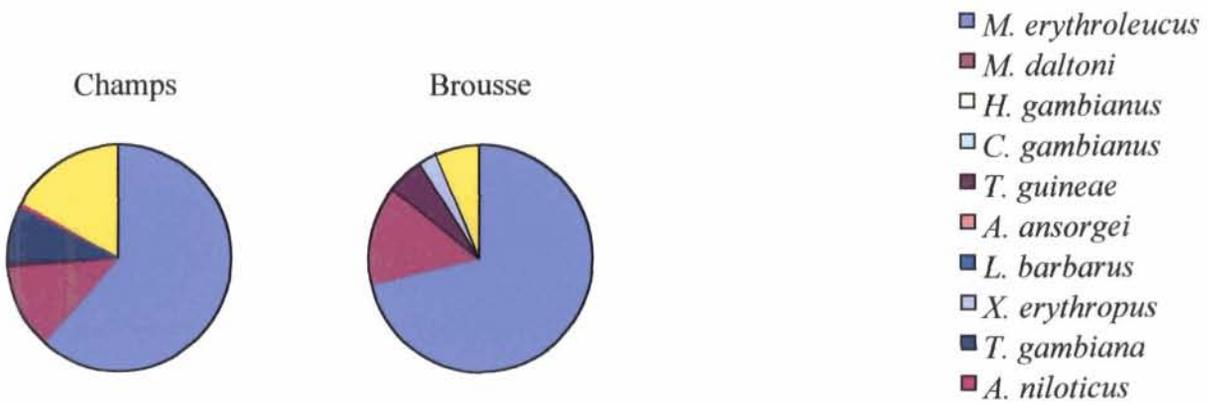


Figure 19 : Peuplement des différents milieux dans les quadrats CMR à Bandia

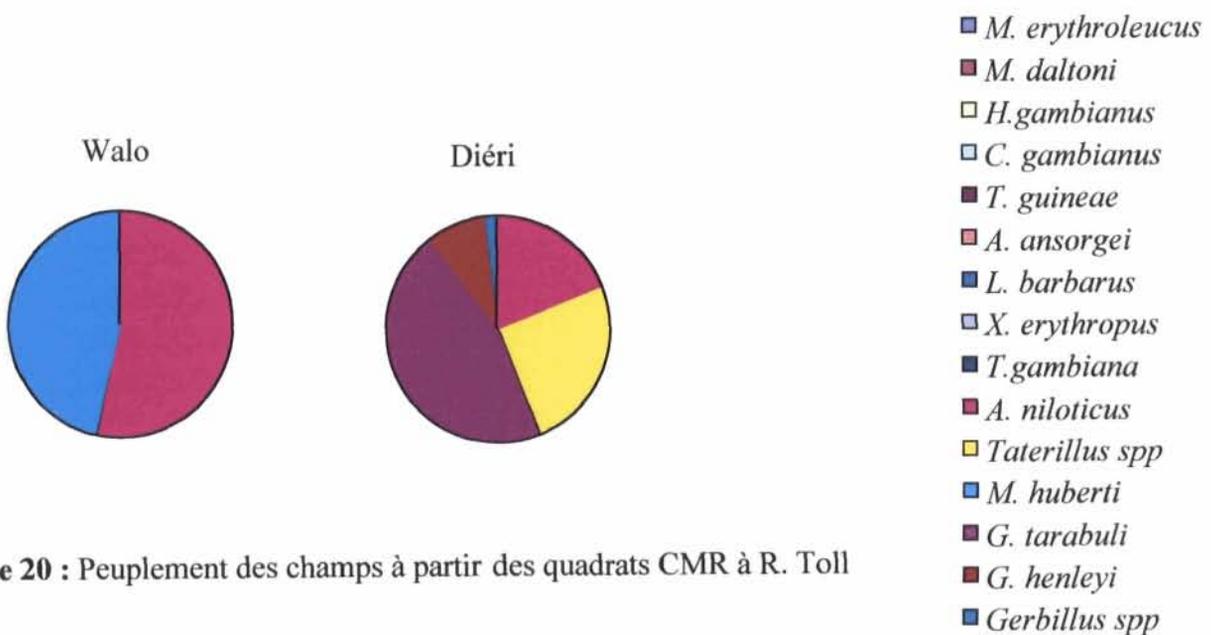


Figure 20 : Peuplement des champs à partir des quadrats CMR à R. Toll

Tableau 12 : Résultats bruts des captures par site et par session sur les quadrats CMR

			juil-98	Nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	TOTAL		
KEDOUGOU	CHAMPS	Nbre d'Ind.	9	34	2	7	45	11	13	30	0	151		
		Capturés												
		<i>M. erythroleucus</i>	9	31	2	5	33	11	6	23	0	120		
		<i>M. daltoni</i>	0	2	0	1	12	0	2	7	0	24		
		<i>A. ansorgei</i>	0	0	0	1	0	0	4	0	0	5		
		<i>H. gambianus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		
	BROUSSE	Nbre d'Ind.	13	8	5	4	10	10	11	10	4	75		
		Capturés												
		<i>M. erythroleucus</i>	2	0	0	0	0	4	2	1	0	9		
		<i>M. daltoni</i>	6	5	1	1	7	4	5	5	0	34		
		<i>L. barbarus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
		<i>T. guineae</i>	5	1	3	2	2	2	4	2	3	24		
		<i>C. gambianus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
BANDIA	CHAMPS	Nbre d'Ind.	1	15	9	10	45	31	16	56	24	207		
		Capturés												
		<i>M. erythroleucus</i>	1	6	1	4	37	17	10	36	15	127		
		<i>M. daltoni</i>	0	5	0	2	7	3	2	4	3	26		
		<i>A. niloticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
		<i>T. gambiana</i>	0	4	0	2	1	0	0	10	0	17		
	BROUSSE	<i>T. guineae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
		<i>Taterillus spp</i>	0	0	8	1	0	11	4	6	5	35		
		Nbre d'Ind.	0	2	4	6	17	9	5	7	27	77		
		Capturés												
		<i>M. erythroleucus</i>	0	0	3	5	16	5	5	2	19	55		
		<i>M. daltoni</i>	0	2	1	1	1	1	0	5	0	11		
		<i>T. gambiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
R. TOLL	CHAMPS	<i>T. guineae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4		
		<i>Taterillus sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	4	5		
		<i>X. erythropus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2		
		Nbre d'Ind.	36	26	52	97	33	127	119	22	82	594		
		Capturés												
		<i>A. niloticus</i>	34	26	32	53	25	35	64	21	27	317		
	WALO	<i>M. huberti</i>	2	0	20	44	8	92	55	1	55	277		
		CHAMPS DIERI	Nbre d'Ind.	7	0	3	4	13	15	9	6	-	57	
			Capturés											
			<i>Taterillus spp</i>	3	0	0	2	1	1	2	5	-	14	
			<i>G. henleyi</i>	3	0	1	1	0	0	0	0	-	5	
			<i>G. tarabuli</i>	1	0	2	1	2	13	6	1	-	26	
			<i>Gerbillus spp</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	-	1	
<i>A. niloticus</i>	0	0	0	0	10	1	0	0	-	11				

2 - 2 Abondances et déplacements :

Kédougou (Tableau 13)

Dans les cultures à Kédougou, les estimations de densité ont pu être faites sur l'espèce dominante (*M. erythroleucus*). Tout au long des trois années d'étude, le pic de densité se situe clairement en novembre, ce qui est similaire aux résultats obtenus sur les lignes d'autopsies, sauf en novembre 1998 (Figure 21). Faibles en juillet (début de saison des pluies), les densités deviennent très fortes en novembre (fin de saison des pluies) pour diminuer nettement en pleine saison sèche, au mois d'avril, à l'exception d'avril 2000.

Les densités d'*A. ansorgei* n'ont pas pu être estimées du fait de la rareté des captures de cette espèce. Celles de *M. daltoni* ont seulement pu être calculées en novembre 1999. Dans cette dernière espèce et malgré un nombre de captures assez faible, le pic de population semble se situer, comme chez *M. erythroleucus*, au mois de novembre.

En brousse, seules les densités de *M. daltoni* ont pu être estimées et ce seulement lors de deux sessions. Globalement, l'espèce montre une densité faible (de 0 à 20 individus à l'hectare) et peu variable entre les saisons.

Bandia (Tableau 14)

Dans les champs, le nombre réduit de spécimens capturés la première année n'a pas permis d'estimer de densité. Les résultats des deux dernières années, à partir de l'espèce dominante (*M. erythroleucus*), semblent montrer un pic en novembre, une densité qui baisse en avril et devient encore plus faible en juillet, pendant le début de la saison des pluies. Les densités estimées par le calendrier de capture (C. C.) en novembre 1999 et 2000 sont peu différentes alors qu'avec le Lincoln-Index (L. I.), la différence est importante du fait d'un moins bon taux de recapture en 2000. Les densités d'avril 2001 sont beaucoup plus fortes que celles d'avril 2000 quelque soit le mode d'estimation. *Taterillus* spp. semble avoir son pic d'abondance au mois d'avril dans les champs, alors que chez *T. gambiana*, la densité n'a pu être estimée qu'en novembre 2000.

En brousse, du fait du nombre réduit des captures, seules les densités de l'espèce dominante (*M. erythroleucus*) ont pu être estimées novembre 1999 et en avril 2001. Elles sont restées sensiblement les mêmes entre ces deux périodes.

Richard-Toll (Tableau 15)

Dans le walo, les plus faibles densités sont observées en novembre, en fin de saison des pluies, contrairement à ce que l'on observe à Kédougou et à Bandia. Elles sont très fortes en avril et en juillet. Le pic de densité annuel d'*A. niloticus* se situe en juillet, les plus faibles densités étant observées en novembre. Le pic de densité de *M. huberti* se situe quant à lui en avril. La densité baisse au mois de juillet (seulement deux individus capturés en juillet 98) alors que l'espèce est très peu capturée (ou pas) lors des sessions de novembre.

Dans le diéri, les rendements très faibles n'ont permis l'estimation des densités qu'à deux reprises : *Gerbillus tarabuli* a été capturée durant 7 sessions sur 8 mais en petits nombres et sans beaucoup de recaptures, sauf en avril 2000. *Arvicanthis niloticus* n'a été capturé que durant deux sessions et avec 1 seul individu en avril 2000. Les plus fortes densités chez *G. tarabuli* sont obtenues en pleine saison sèche (avril) tandis qu'elles se situent en fin de saison des pluies (novembre) chez *A. niloticus*.

Tableau 13 : Abondances et déplacements à Kédougou à partir des quadrats CMR

KEDOUGOU		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	
CHAMPS											
<i>M. erythroleucus</i>	Nb capturés	9	31	2	5	33	11	6	23	0	
	Effectif estimé (C. Capt.)	9	31	-	5	33	11	6	23	-	
	Effectif estimé (L. Ind.)	9,3	42	-	5	38	15	8	35	-	
	Moyenne DRS en m. (+ écart-type)	19,2 +/-9,5	5,7 +/-7,8	-	8,1 +/-14,6	14,7 +/-16,2	10 +/-0	16 +/-8,5	5,3 +/-7,6	-	
	Nombre (n)	(n=5)	(n=19)	-	(n=8)	(n=25)	(n=2)	(n=3)	(n=8)	-	
	Surface piégée	1,3 Ha	0,7 Ha	-	0,8 Ha	1,1 Ha	0,9 Ha	1,1 Ha	0,7 Ha	-	
	Densité (C. C.)	7,1/Ha	43/Ha	-	6/Ha	31/Ha	13/Ha	5/Ha	32	-	
	Densité (L. I.)	7,4/Ha	58/Ha	-	6/Ha	36/Ha	17/Ha	7/Ha	49	-	
	<i>M. daltoni</i>	Nb capturés	0	2	0	1	12	0	2	7	0
		Effectif estimé (C. Capt.)	-	-	-	-	12	-	-	7	-
Effectif estimé (L. Ind.)		-	-	-	-	13	-	-	-	-	
Moyenne DRS en m. (+ écart-type)		-	-	-	-	19,1 +/-18,6	-	-	-	-	
Nombre (n)		-	-	-	-	(n=7)	-	-	-	-	
Surface piégée		-	-	-	-	1,3 / Ha	-	-	-	-	
Densité (C. C.)		-	-	-	-	10/Ha	-	-	-	-	
Densité (L. I.)		-	-	-	-	10/Ha	-	-	-	-	
BROUSSE											
<i>M. daltoni</i>	Nb capturés	6	5	1	1	7	4	5	5	0	
	Effectif estimé (C. Capt.)	6	-	-	-	7	-	-	5	-	
	Effectif estimé (L. Ind.)	10	-	-	-	9	-	-	-	-	
	Moyenne DRS en m. (+ écart-type)	0	-	-	-	13,3 +/-4,7	-	-	-	-	
	Nombre (n)	(n=1)	-	-	-	(n=3)	-	-	-	-	
	Surface piégée	0,5 Ha	-	-	-	1 Ha	-	-	-	-	
	Densité (C. C.)	11,1/Ha	-	-	-	7/Ha	-	-	-	-	
	Densité (L. I.)	18,5/Ha	-	-	-	9/Ha	-	-	-	-	

L Ind=Lincoln-Index

C Capt=Calendrier de capture

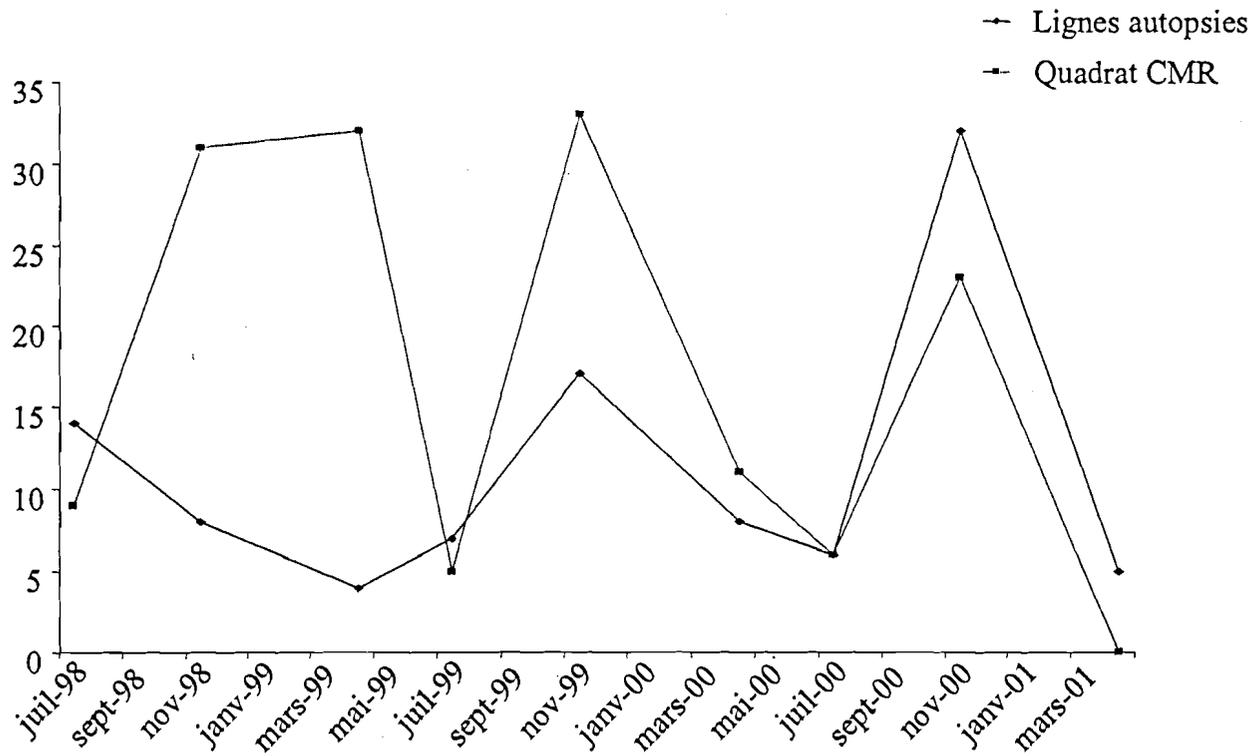


Figure21 : Abondance temporelle de *M. erythroleucus* dans les champs à Kédougou, selon deux protocoles

Tableau 14 : Abondances et déplacements à Bandia à partir des quadrats CMR

BANDIA		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01
CULTURES										
<i>M. erythroleucus</i>	Nb. Capturés	1	6	1	4	37	17	10	36	15
	Effectif estimé (C. Capt.)	-	-	-	-	45	17	10	36	15
	Effectif estimé (L. Ind.)	-	-	-	-	67	24	16,7	108	18
	Moyenne DRS en m. (+ écart-type)	-	-	-	-	17 +/-24	14 +/- 4,9	18 +/-8,5	9,7 +/- 9,3	4,3 +/-7,3
	Nombre (n)					(n=16)	(n = 5)	(n = 4)	(n = 6)	(n=7)
	Surface piègée	-	-	-	-	1,16 Ha	1,04Ha	1,21 Ha	0,87 Ha	0,68 Ha
	Densité (C. C.)	-	-	-	-	39/Ha	16/Ha	8,3/Ha	41/Ha	26/Ha
	Densité (L. I.)	-	-	-	-	58/Ha	23/Ha	13,8/Ha	94/Ha	22/Ha
<i>T. gambiana</i>	Nb. capturés	0	4	0	2	1	0	0	10	0
	Effectif estimé (C. Capt.)	-	-	-	-	-	-	-	10	-
	Effectif estimé (L. Ind.)	-	-	-	-	-	-	-	14	-
	Moyenne DRS en m. (+ écart-type)	-	-	-	-	-	-	-	25,7 +/- 23,9	-
	Nombre (n)								(n = 6)	
	Surface piègée	-	-	-	-	-	-	-	1,58 Ha	-
	Densité (C. C.)	-	-	-	-	-	-	-	6/Ha	-
	Densité (L. I.)	-	-	-	-	-	-	-	9/Ha	-
<i>Taterillus sp</i>	Nb.capturés	0	0	8	1	0	11	4	6	5
	Effectif estimé (C. Capt.)	-	-	8	-	-	11	-	6	5
	Effectif estimé (L. Ind.)	-	-	8	-	-	13	-	-	-
	Moyenne DRS en m. (+ écart-type)	-	-	20 +/- 16,9	-	-	13,6 +/-10, 6	-	-	-
	Nombre (n)			(n = 7)			(n=10)			
	Surface piègée	-	-	1,3 Ha	-	-	1,02 Ha	-	-	-
	Densité (C. C.)	-	-	6/Ha	-	-	11 / Ha	-	-	-
	Densité (L. I.)	-	-	6/Ha	-	-	13 / Ha	-	-	-
BROUSSE										
<i>M. erythroleucus</i>	Nb. Capturés	0	0	3	5	16	5	5	2	19
	Effectif estimé (C. Capt.)	-	-	-	-	16	-	-	2	19
	Effectif estimé (L. Ind.)	-	-	-	-	22	-	-	-	19
	Moyenne DRS en m. (+ écart-type)	-	-	-	-	6,8 +/-10,6	-	-	-	3,6 +/-6,1
	Nombre (n)					(n=10)				(n=14)
	Surface piègée	-	-	-	-	0,76 Ha	-	-	-	0,65 / Ha
	Densité (C. C.)	-	-	-	-	21/Ha	-	-	-	29/ Ha
Densité (L. I.)	-	-	-	-	29/Ha	-	-	-	29/ Ha	

Tableau 15 : Abondances et déplacements dans les cultures à Richard-Toll (Walo et Diéri) à partir des quadrats CMR

		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01
R TOLL - WALO										
<i>A. niloticus</i>	Nb capturés	34	26	32	53	25	35	64	21	27
	Effectif estimé (C. Capt.)	34	26	32	53	25	35	64	21	27
	Effectif estimé (L. Ind.)	43	31	36	143	29	62	111	23	50
	Moy. DRS en m. (+ écart-type)	11,3 +/- 11,5	24,9 +/- 25,2	8,6 +/- 13,3	0	8,3 +/- 15,8	0	2,5 +/- 8,9	18,2 +/- 11,4	6 +/- 8
	Nombre (n)	(n=18)	(n=23)	(n=17)	(n=17)	(n = 16)	(n = 15)	(n = 20)	(n=22)	(n=5)
	Surface piégée	0,93 Ha	1,54Ha	0,83 Ha	0,54Ha	0,82 Ha	0,54Ha	0,62Ha	1,22Ha	0,73 Ha
	Densité (C. C.)	37/Ha	17/Ha	39/Ha	98/Ha	30/Ha	65/Ha	103/Ha	17/Ha	40/Ha
	Densité (L. I.)	46/Ha	20/Ha	43/Ha	265/Ha	35/Ha	115/Ha	179/Ha	19/Ha	68/Ha
<i>M. huberti</i>	Nb capturés	2	0	20	44	8	92	55	1	55
	Effectif estimé (C. Capt.)	-	-	20	44	8	92	55	1	55
	Effectif estimé (L. Ind.)	-	-	23	53	-	145	72	-	54
	Moy. DRS en m. (+ écart-type)	-	-	7,9 +/- 11,5	5,7 +/- 8,3	19,4 +/- 16,1	6,9 +/- 10,7	8,1 +/- 9,2	-	11,9 +/- 11,1
	Nombre (n)	-	-	(n = 17)	(n=30)	(n = 5)	(n = 32)	(n = 23)	-	(n=31)
	Surface piégée	-	-	0,8Ha	0,72Ha	1,13Ha	0,77Ha	0,81Ha	-	0,95Ha
	Densité (C. C.)	-	-	25/Ha	61/Ha	7/Ha	119/Ha	68/Ha	-	58/Ha
	Densité (L. I.)	-	-	29/Ha	74/Ha	-	188/Ha	89/Ha	-	57/Ha
R TOLL - DIERY										
<i>G. tarabuli</i>	Nb capturés	1	0	2	1	2	13	6	1	-
	Effectif estimé (C. Capt.)	1	-	2	1	2	13	6	1	-
	Effectif estimé (L. Ind.)	-	-	-	-	-	15	-	-	-
	Moy. DRS en m. (+ écart-type)	-	-	-	-	-	7,5 +/- 9,8	-	-	-
	Nombre (n)	-	-	-	-	-	(n=4)	-	-	-
	Surface piégée	-	-	-	-	-	0,79Ha	-	-	-
	Densité (C. C.)	-	-	-	-	-	16 / Ha	-	-	-
	Densité (L. I.)	-	-	-	-	-	19 / Ha	-	-	-
<i>A. niloticus</i>	Nb capturés	0	0	0	0	10	1	0	0	-
	Effectif estimé (C. Capt.)	-	-	-	-	10	1	-	-	-
	Effectif estimé (L. Ind.)	-	-	-	-	11	-	-	-	-
	Moy. DRS en m. (+ écart-type)	-	-	-	-	5 +/- 8,7	-	-	-	-
	Nombre (n)	-	-	-	-	(n=4)	-	-	-	-
	Surface piégée	-	-	-	-	0,7Ha	-	-	-	-
	Densité (C. C.)	-	-	-	-	14 / Ha	-	-	-	-
	Densité (L. I.)	-	-	-	-	16 / Ha	-	-	-	-

2 - 3 Structure de populations et reproduction

Kédougou (Tableau 16)

A l'extérieur, en début de saison des pluies (juillet), 88% de la population était constitué d'adultes. Aucune des 22 femelles adultes capturées n'était gestante ou allaitante.

Les individus à poids corporel faible doivent être nés tardivement, après novembre de l'année d'avant. En fin de saison des pluies (novembre), 60% des rongeurs capturés étaient des adultes. Sur 42 femelles adultes capturées, 41% étaient actives (10 femelles gestantes et 7 allaitantes). En pleine saison sèche (avril), 56% des rongeurs capturés étaient adultes. Les femelles adultes étaient toutes inactives, à l'exception d'une femelle gestante capturée en avril 2000.

Bandia (Tableau 17)

En début de saison des pluies (juillet) et à l'extérieur, nous avons capturé 37 rongeurs dont 73% d'adultes. Parmi eux, il y avait 11 femelles adultes toutes sexuellement inactives. En fin de saison des pluies (novembre), nous avons capturé 214 rongeurs dont seulement 34% d'adultes. Parmi les 44 femelles adultes que comptait cet échantillon, 55% étaient sexuellement actives (10 femelles gestantes et 14 femelles allaitantes). En pleine saison sèche (avril), nous avons capturés 100 rongeurs dont 53% étaient des adultes et 47% des jeunes, pas encore en âge de se reproduire. Parmi les adultes, 29 étaient des femelles, toutes sexuellement inactives.

Richard-Toll (Tableau 18)

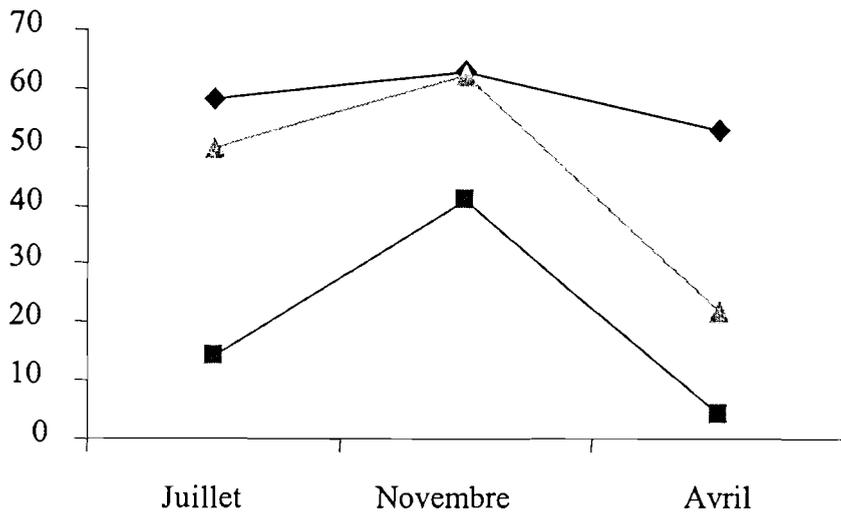
Champs du walo :

Aux mois de juillet, 67% des 252 rongeurs capturés étaient des adultes. Parmi les adultes, 59 étaient des femelles dont une seule était en activité sexuelle (gestante) en juillet 2000 (Figure 22). En novembre, 81 rongeurs ont été capturés, avec beaucoup plus d'adultes (69%) que de jeunes (31%). Il y avait 33 femelles adultes dont 10 (30%) étaient en activité sexuelles (9 femelles gestantes et une allaitante). En avril, 261 rongeurs ont été capturés, avec un peu plus de jeunes (51%) que d'adultes (49%). Parmi les 43 femelles adultes, 16% étaient en activité sexuelle (6 femelles gestante et une allaitante).

Champs du diéri :

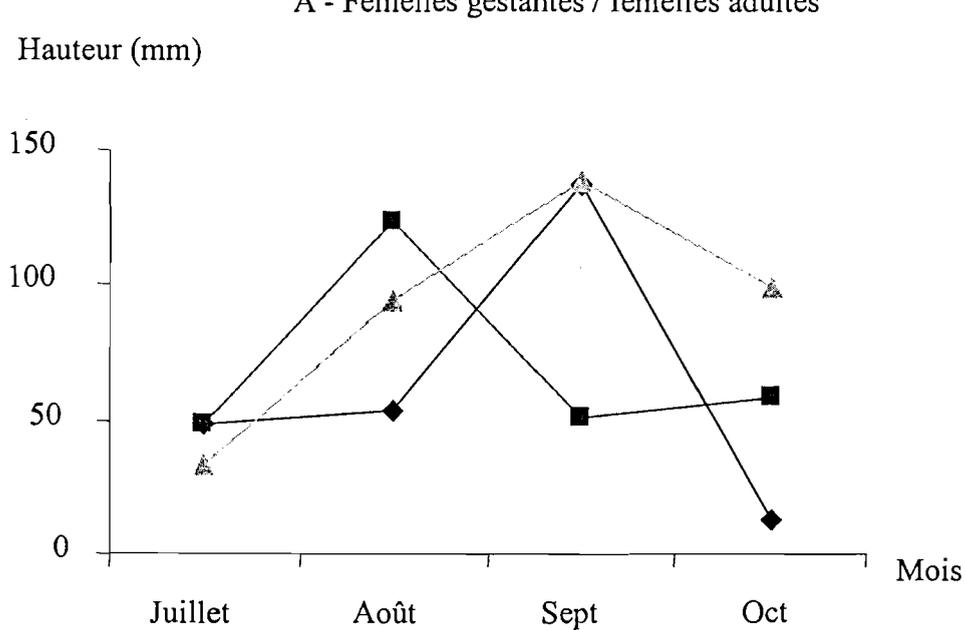
En juillet, tous les rongeurs capturés (20) sont des adultes dont toutes les femelles (10) sont inactives. En novembre, 68% des 19 rongeurs capturés sont des adultes, parmi lesquels 50% des femelles (N = 6) sont sexuellement actives (1 femelle gestante et deux femelles allaitantes). En avril (sur deux sessions), 18 rongeurs sont capturés, tous adultes, parmi lesquels toutes les femelles (10) sont sexuellement inactives.

% Femelles gestantes



A - Femelles gestantes / femelles adultes

Hauteur (mm)



B - Pluviométries mensuelles

Figure 22 : Reproduction des rongeurs dans le walo et pluviométrie à Richard-Toll de 1998 à 2000

Tableau 16 : Structure de population, sex-ratio et reproduction à Kédougou à partir des quadrats CMR

		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01
CULTURES										
<i>M. erythroleucus</i>	Sex-ratio (M/F)	6/3	16/15	2/0	3/2	13/20	6/5	4/2	13/10	-
	Adultes / jeunes	5A/4J	14A/17J	0A/2J	5A	29A/4J	11A	6A	13A/10J	-
	F gest/F ad	0/0	3/10	-	-	3/16	0/5	0/6	2/6	-
	F all/F ad	0/0	2/10	-	-	2/16	0/5	0/6	2/6	-
<i>M. daltoni</i>	Sex-ratio (M/F)	-	2/0	-	1/0	5/7	-	0/2	5/2	-
	Adultes / jeunes	-	1A/1J	-	1A	6A/6J	-	2A	4A/3J	-
	F gest/F ad	-	0/0	-	0/2	0/1	-	0/2	0/1	-
	F all/F ad	-	0/0	-	0/2	0/1	-	0/2	1/1	-
<i>A. ansorgei</i>	Sex-ratio (M/F)	-	-	-	1/0	-	-	1/2 *	-	-
	Adultes / jeunes	-	-	-	1A	-	-	4A	-	-
	F gest/F ad	-	-	-	0/0	-	-	0/2	-	-
	F all/F ad	-	-	-	-	-	-	0/2	-	-
<i>C. gambianus</i>	Sex-ratio (M/F)	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-
	Adultes / jeunes	-	-	-	-	-	-	0A/1J	-	-
	F gest/F ad	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-
	F all/F ad	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-
<i>H. gambianus</i>	Sex-ratio (M/F)	-	1/0	-	-	-	-	-	-	-
	Adultes / jeunes	-	1A	-	-	-	-	-	-	-
	F gest/F ad	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F all/F ad	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BROUSSE										
<i>M. erythroleucus</i>	Sex-ratio (M/F)	1/1	-	-	-	-	4/0	1/1	0/1	-
	Adultes / jeunes	2A	-	-	-	-	0A/4J	2A	0A/1J	-
	F gest/F ad	0/1	-	-	-	-	0/0	0/1	0/0	-
	F all/F ad	0/1	-	-	-	-	0/0	0/1	0/0	-
<i>M. daltoni</i>	Sex-ratio (M/F)	3/3	3/2	0/1	1/0	5/2	2/2	3/2	3/2	-
	Adultes / jeunes	5A/1J	3A/2J	1A	1A	2A/5J	4A	4A/1J	3A/2J	-
	F gest/F ad	0/2	0/2	0/1	0/0	0/1	1/2	0/2	1/1	-
	F all/F ad	0/2	0/2	0/1	0/0	0/1	0/2	0/2	0/1	-
<i>T. guineae</i>	Sex-ratio (M/F)	4/1	1/0	1/2	1/1	0/2	2/0	4/0	1/1	2/1

	Adultes / jeunes	5A	0A/1J	2A/1J	2A	1A/1J	2A	4A	2A/0J	3A/0J
<i>C. gambianus</i>	F gest/F ad	0/1	0/0	0/1	0/1	0/1	0/0	0/0	1/1	0/1
	F all/F ad	0/1	0/0	0/1	0/1	0/1	0/0	0/0	0/1	0/1
	Sex-ratio (M/F)	-	-	-	0/1	-	-	-	-	-
<i>H. gambianus</i>	Adultes / jeunes	-	-	-	1A	-	-	-	-	-
	F gest/F ad	-	-	-	0/1	-	-	-	-	-
	F all/F ad	-	-	-	0/1	-	-	-	-	-
<i>L. barbarus</i>	Sex-ratio (M/F)	-	0/2	0/1	-	-	-	-	-	-
	Adultes / jeunes	-	2A	0A/1J	-	-	-	-	-	-
	F gest/F ad	-	0/2	0/0	-	-	-	-	-	-
<i>L. barbarus</i>	F all/F ad	-	0/2	0/0	-	-	-	-	-	-
	Sex-ratio (M/F)	-	-	-	-	1/0	-	-	-	-
	Adultes / jeunes	-	-	-	-	0A/1J	-	-	-	-
<i>L. barbarus</i>	F gest/F ad	-	-	-	-	0/0	-	-	-	-
	F all/F ad	-	-	-	-	0/0	-	-	-	-
	Total Ad/Juv		21/21	3/4	11/0	38/17	12/9	22/2	22/16	3/1
		17A/5								
		J								
	Total F gest/F ad	0/4	3/14	0/2	0/4	3/19	1/7	0/14	4/9	0/1
	Total F all/F ad	0/4	2/14	0/2	0/4	2/19	0/7	0/14	3/9	0/1

*=Évadé, sexe indéterminé, M/F=mâle/femelle, ad (ou A)=adulte, J=jeune, gest=gestante, all=allaitante

Tableau 17 : Structure des populations, sex-ratio et reproduction à bandia à partir des quadrats CMR

BANDIA / CMR		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	
CULTUR	<i>M.</i>	Sex-ratio (M/F)	0 / 1	6 / 0	1 **	2 / 2	17 / 20	8 / 9	7 / 3	19 / 17	8 / 7
ES	<i>erythroleucus</i>	Ad. / Juv.	1A	1A / 5J	-	3A / 1J	21A / 16J	17A	3A / 7J	19A / 17J	1A / 14J
		F gest. / F ad.	0/1	0/0	-	0/1	5 / 13	0/9	0/0	0/10	0/1
		F all. / F ad.	0/1	0/0	-	0/1	2 / 13	0/9	0/0	4 / 10	0/1
	<i>M. daltoni</i>	Sex-ratio (M/F)	0	2/3	0	1 / 1	4 / 3	0 / 3	1 / 1	2 / 2	1 / 2
		Ad. / Juv.	0	3A / 2J	0	2A	4A / 3J	1A / 2J	2A	1A / 3J	1A / 2J
		F gest. / F ad.	0	0/3	0	0/1	2 / 2	0/1	0/1	0/1	0/0
		F all. / F ad.	0	0/3	0	0/1	0/2	0/1	0/1	1/1	0/0
	<i>T. gambiana</i>	Sex-ratio (M/F)	0	4 / 0	0	1 / 1	0 / 1	0	0	6 / 4	0
		Ad. / Juv.	0	3A / 1J	0	2A	1A	0	0	3A / 7J	0
		F gest. / F ad.	0	0/0	0	0/1	0/1	0	0	0/3	0
		F all. / F ad.	0	0/0	0	0/1	0/1	0	0	2 / 3	0
	<i>Taterillus spp</i>	Sex-ratio (M/F)	0	0	5 / 3	1 / 0	0	2 / 8 *	1 / 3	3 / 3	4 / 1
		Ad. / Juv.	0	0	7A / 1J	1A	0	11A	4A	6A	5A
		F gest. / F ad.	0	0	0/3	0/0	0	0/8	0/3	0/3	0/1
		F all. / F ad.	0	0	0/3	0/0	0	0/8	0/3	3 / 3	0/1
BROUSSE	<i>M.</i>	Sex-ratio (M/F)	0	0	2 / 1	3 / 2	9 / 7	1 / 4	3 / 2	0 / 2	13 / 6
	<i>erythroleucus</i>	Ad. / Juv.	0	0	0A / 3J	3A / 2J	3A / 13J	1A / 4J	5A	1A / 1J	2 / 17
		F gest. / F ad.	0	0	0/0	0/0	0/1	0/0	0/2	0/1	0/2
		F all. / F ad.	0	0	0/0	0/0	0/1	0/0	0/2	1/1	0/2
	<i>M. daltoni</i>	Sex-ratio (M/F)	0	1 / 1	1 / 0	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0	0 / 5	0
		Ad. / Juv.	0	2A	1A	1A	1A	0A / 1J	0	4A / 1J	0
		F gest. / F ad.	0	0/1	0/0	0/1	0/1	0/0	0	3 / 4	0
		F all. / F ad.	0	0/1	0/0	0/1	0/1	0/0	0	1 / 4	0
	<i>T. guineae</i>	Sex-ratio (M/F)	0	0	0	0	0	0 / 1	0	0	1 / 2
		Ad. / Juv.	0	0	0	0	0	1A	0	0	3 / 0
		F gest. / F ad.	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0/2
		F all. / F ad.	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0/2
	<i>Taterillus spp</i>	Sex-ratio (M/F)	0	0	0	0	0	1 / 0	0	0	1 / 3
		Ad. / Juv.	0	0	0	0	0	1A	0	0	1 / 3
		F gest. / F ad.	0	0	0	0	0	0/0	0	0	0/1
		F all. / F ad.	0	0	0	0	0	0/0	0	0	0/1
		Total Ad/Juv	1/0	9/8	8/4	12/3	30/32	32/7	14/7	34/29	13/36
		Total F gest/F ad	0/1	0/4	0/3	0/4	7/18	0/19	0/6	3/22	0/7
		Total F all/F ad	0/1	0/4	0/3	0/4	2/18	0/19	0/6	12/22	0/7

*=1 individu en partie dévoré, sexe non déterminé

**=mangé par un carnivore, sauf le crâne

Tableau 18 : Structure population, sex-ratio et reproduction à Richard-Toll (Walo et Diéri) à partir quadrats CMR

RICHARD-TOLL		juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	
CULTURES WALO	<i>A. niloticus</i>	Sex-ratio (M/F)	17/17	9/17	19/13	29/24	9/16	18/17	27/36 *	7/14	17/10
		Adultes / jeunes	14A/20J	7A/19J	25A/7J	33A/20J	23A/2J	24A/11J	52A/12J	18A/3J	25A/2J
		F gest / F ad	0/9	0/5	5/12	0/13	4/16	1/9	1/27	4/11	0/10
		F all / F ad	0/9	0/5	0/12	0/13	1/16	1/9	0/27	0/11	0/10
	<i>M. huberti</i>	Sex-ratio (M/F)	1/1	-	18/2	32/12	7/1	67/25	45/10	1/0	39/16
		Adultes / jeunes	2A	-	11A/9J	33A/11J	7A/1J	21A/71J	34A/21J	1A	22A/33J
		F gest / F ad	0/1	-	0/2	0/4	1/1	0/7	0/5	0/0	0/3
		F all / F ad	0/1	-	0/2	0/4	0/1	0/7	0/5	0/0	0/3
	Total Ad/Juv		16/20	7/19	36/16	66/31	30/3	45/82	86/33	19/3	47/35
	Total F gest/F ad		0/10	0/5	5/14	0/17	5/17	1/16	1/32	4/11	0/13
	Total F all/F ad		0/10	0/5	0/14	0/17	1/17	1/16	0/32	0/11	0/13
	CULTURES DIERI	<i>G. henleyi</i>	Sex-ratio (M/F)	2/1	-	0/1	1/0	-	-	-	-
Adultes / jeunes			3A	-	1A	1A	-	-	-	-	-
F gest / F ad			0/1	-	0/1	0/0	-	-	-	-	-
F all / F ad			0/1	-	0/1	0/0	-	-	-	-	-
<i>G. tarabuli</i>		Sex-ratio (M/F)	0/1	-	1/1	0/1	2/0	5/8	2/4	0/1	-
		Adultes / jeunes	1A	-	2A	1A	1A/1J	13A	6A	1A	-
		F gest / F ad	0/1	-	0/1	0/1	0/0	0/8	0/4	0/1	-
		F all / F ad	0/1	-	0/1	0/1	0/0	0/8	0/4	0/1	-
<i>Gerbillus sp</i>		Sex-ratio (M/F)	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-
		Adultes / jeunes	-	-	-	-	-	-	1A	-	-
		F gest / F ad	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-
		F all / F ad	-	-	-	-	-	-	0/1	-	-
<i>Taterillus spp</i>		Sex-ratio (M/F)	2/1	-	-	1/1	0/1	1/0	1/1	3/2	-
		Adultes / jeunes	3A	-	-	2A	1A	1A	2A	5A	-
		F gest / F ad	0/1	-	-	0/1	0/1	0/0	0/1	0/2	-
		F all / F ad	0/1	-	-	0/1	0/1	0/0	0/1	2/2	-
<i>A. niloticus</i>		Sex-ratio (M/F)	-	-	-	-	5/4 *	1/0	-	-	-
		Adultes / jeunes	-	-	-	-	5A/5J	1A	-	-	-
	F gest / F ad	-	-	-	-	1/2	0/0	-	-	-	
	F all / F ad	-	-	-	-	0/2	0/0	-	-	-	
	Total Ad/Juv	7/0	0	3/0	4/0	7/6	15/0	9/0	6/0	-	
Total F gest/F ad		0/3	0	0/2	0/2	1/3	0/8	0/6	0/3	-	
Total F all/F ad		0/3	0	0/2	0/2	0/3	0/8	0/6	2/3	-	

Tableau 19 : Calendrier de survie (nombre d'animaux déjà marqués à une session, recapturés ultérieurement) à partir des quadrats CMR

LOCALITES	MILIEU	ESPECE	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	Total
KEDOUGOU	CHAMPS	<i>M. erythroleucus</i>	0	0	2	2	1	5	1	0	11
		<i>M. daltoni</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	3
	BROUSSE	<i>M. erythroleucus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		<i>M. daltoni</i>	2	0	0	0	1	2	1	0	6
		<i>T. guineae</i>	0	0	2	1	0	2	0	0	5
BANDIA	CHAMPS	<i>M. erythroleucus</i>	0	0	0	0	1	3	0	3	7
		<i>M. daltoni</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	2
		<i>Taterillus spp</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	3
	BROUSSE	<i>M. erythroleucus</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	3
R. TOLL-WALO	CHAMPS	<i>A. niloticus</i>	4	4	8	8	6	12	9	4	55
		<i>M. huberti</i>	0	0	6	1	1	6	0	0	14
R. TOLL-DIERI	CHAMPS	<i>A. niloticus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		<i>Gerbillus tarabuli</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	2
		<i>Taterillus spp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		Total	6	4	19	12	12	42	12	7	114

Tableau 20 : Bilan des recaptures par espèce, par site et par milieu à partir des quadrats CMR

	KEDOUGOU		BANDIA		RICHARD-TOLL		TOTAL
	Champs	Brousse	Champs	Brousse	Champs Walo	Champs Diéri	
<i>M. erythroleucus</i>	7 / 127 (6%)	1 / 9 (11%)	8 / 127 (6%)	3 / 55 (5%)			19 / 318 (6%)
<i>M. daltoni</i>	2 / 24 (8%)	6 / 34 (18%)	3 / 26 (12%)				11 / 84 (13%)
<i>T. guineae</i>		5 / 24 (21%)					5 / 24 (21%)
<i>Taterillus sp</i>			3 / 35 (9%)			1 / 14 (7%)	4 / 49 (8%)
<i>A. niloticus</i>					45 / 317 (14%)	1 / 11 (9%)	46 / 328 (14%)
<i>M. huberti</i>					14 / 277 (5%)		14 / 277 (5%)
<i>Gerbillus tarabuli</i>						2 / 26 (8%)	2 / 26 (8%)
TOTAL	9 / 151 (6%)	12 / 67 (18%)	14 / 188 (7%)	3 / 55 (5%)	59 / 594 (10%)	4 / 51 (8%)	101 / 1106 (9%)

2 - 4 Calendrier de survie par espèce durant toute l'étude (Tableau 19) :

Le sex-ratio, au départ équilibré (voir résultats toutes captures), l'est resté au niveau des recaptures chez certaines espèces (**Tableau 21**). C'est le cas chez *G. tarabuli* (1 femelle sur un total de deux), *Tatera guineae* (2/5), *Taterillus* spp. (2/4) et *Myomys daltoni* (5/11). Chez *A. niloticus*, il y a eu beaucoup plus de recaptures de femelles (28 sur 46). C'est le contraire chez *M. huberti*, avec seulement trois recaptures de femelles sur 14, alors que l'espèce congénérique *M. erythroleucus* présente un sex-ratio équilibré, avec 10 femelles sur un total de 19 recaptures.

La survie maximale observée (déduite de l'intervalle entre première et dernière capture) a été de 21 mois, chez deux espèces appartenant à deux genres différents, dans les champs de deux sites différents (**Tableau 22**). Un seul individu a eu une survie de 17 mois. Treize individus appartenant à 4 espèces (3 genres) ont eu une survie de 12 mois, 20 individus (4 espèces, 4 genres) entre 7 et 9 mois. La survie observée sur 65 individus appartenant à 8 espèces (6 genres) a été entre 5 et 3 mois. *A. ansorgei* et *Tatera gambiana* n'ont jamais été recapturés d'une session à l'autre.

La plus grande survie à Kédougou a été obtenue chez *M. daltoni*, recapturé à 17 mois d'intervalle, 2 autres individus de cette espèce et 2 *M. erythroleucus* ayant été recapturés un an après leur première capture. *Tatera guineae* a été recapturé à un maximum de 9 mois d'intervalle.

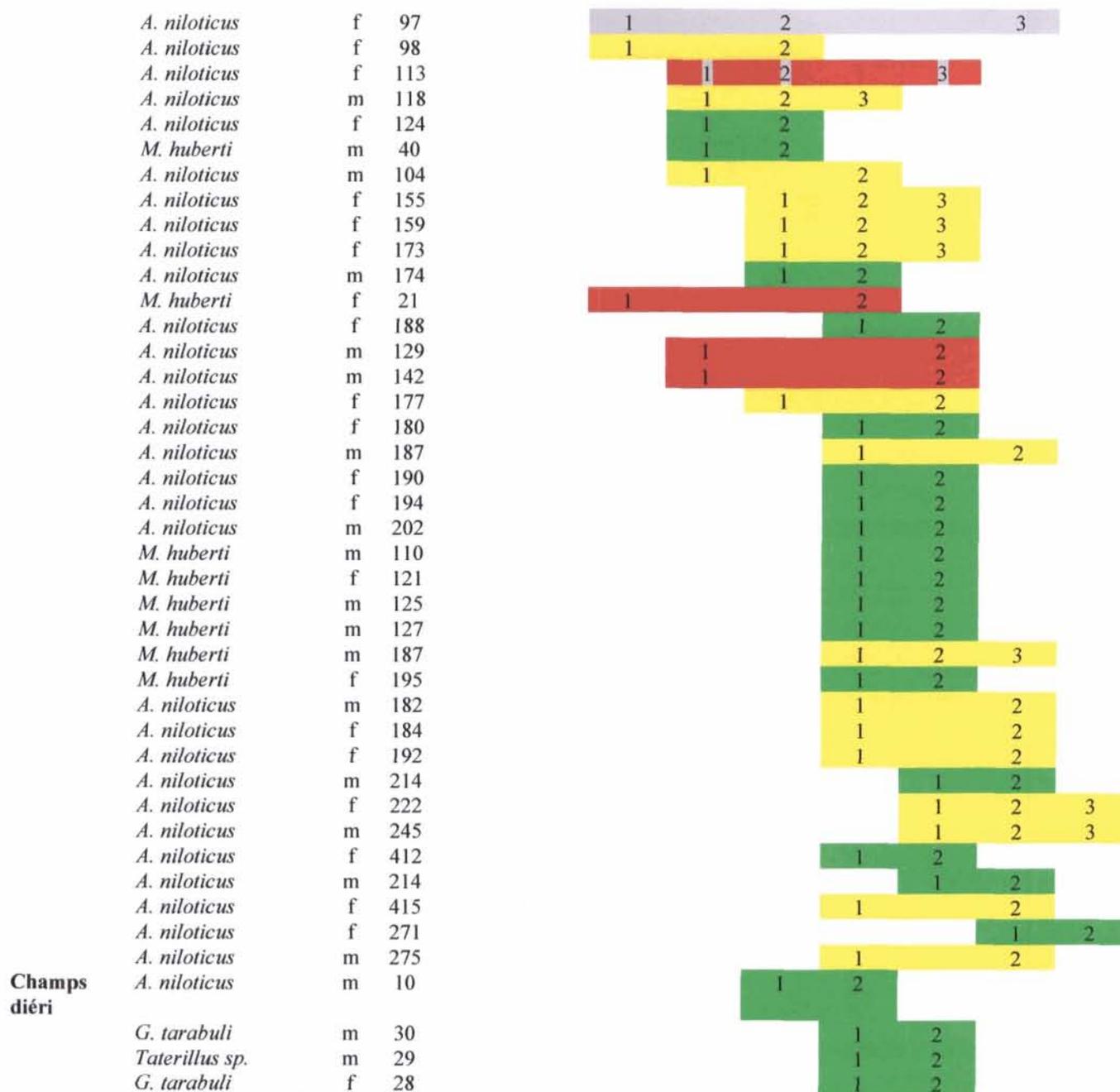
A Bandia, nous n'avons obtenu que 17 recaptures entre les sessions, sur trois espèces. La plus grande survie à Bandia a été observée chez un *M. daltoni* mâle qui a été recapturé 21 mois après son marquage, dans les champs. Il était juvénile quand il a été capturé la première fois et il était encore en activité sexuelle quand il a été recapturé la dernière fois. Un autre individu (femelle) a été recapturé un an après sa première capture. Nous n'avons pas retrouvé *M. erythroleucus* à plus de cinq mois d'intervalle, tout comme *Taterillus* sp.

Sur 328 *A. niloticus* capturés à Richard-Toll, marqués et relâchés dans les champs du walo, 14% ont été recapturés lors de sessions ultérieures, avec un intervalle entre le marquage et la dernière recapture allant de 3 à 21 mois. Sept de ces individus ont vécu plus d'un an, parmi lesquels un individu qui a été recapturé 21 mois après son marquage. Quinze individus ont été repris entre 7 et 9 mois après leur capture initiale, tandis que 24 n'ont été recapturés qu'entre 3 et 5 mois plus tard. Chez *M. huberti*, 5% de l'échantillon marqué a été recapturé dont un individu à un an d'intervalle, un autre à 9 mois et les 12 autres entre 3 et 5 mois.

Parmi les 7 espèces recapturées (**Tableau 20**), les plus forts taux ont été obtenus chez *T. guineae* (21% de 24 individus capturés), suivi de *A. niloticus* (14% de 328) et de *M. daltoni* (13% de 73). Les quatre autres ont eu un taux de recapture moindre avec 8% chez 2 Gerbillidae (49 *Taterillus* spp., 26 *G. tarabuli*), 6% chez *M. erythroleucus* (N = 299) et 5% chez *M. huberti* (N = 277). *Arvicanthis ansorgei* et *T. gambiana* n'ont jamais été recapturés d'une session à une autre.

Tableau 21 : Survie par individu (de la 1^{ère} capture à la dernière recapture)

	Espèce	Sexe	N°	juil-98	nov-98	avr-99	juil-99	nov-99	avr-00	juil-00	nov-00	avr-01	
dougou Champs	<i>M. erythroleucis</i>	m	43			1	2						
	<i>M. erythroleucis</i>	f	37		1		2	3					
	<i>My. daltoni</i>	f	1		1		2						
	<i>M. erythroleucis</i>	f	20		1			2					
	<i>M. erythroleucis</i>	m	70					1	2		3		
	<i>M. erythroleucis</i>	m	101						1	2			
	<i>My. daltoni</i>	f	4					1		2	3		
	<i>M. erythroleucis</i>	f	88					1		2	3		
	<i>M. erythroleucis</i>	m	93						1	2			
	Brousse	<i>My. daltoni</i>	f	1	1	2							
<i>My. daltoni</i>		m	11				1					2	
<i>My. daltoni</i>		m	15					1				2	
<i>My. daltoni</i>		m	3	1	2								
<i>T. guineae</i>		m	7		1		2						
<i>T. guineae</i>		f	10			1	2						
<i>T. guineae</i>		f	8			1		2					
<i>My. daltoni</i>		m	12					1	2				
<i>T. guineae</i>		m	13						1	2			
<i>M. erythroleucis</i>		m	7						1	2			
<i>T. guineae</i>		m	12						1	2			
<i>My. daltoni</i>		m	20						1	2			
Bandia Champs		<i>My. daltoni</i>	f	1	1			2					
		<i>M. erythroleucis</i>	f	44					1	2			
	<i>M. erythroleucis</i>	f	52						1	2			
	<i>M. erythroleucis</i>	m	54						1	2			
	<i>M. erythroleucis</i>	f	55						1	2			
	<i>My. daltoni</i>	m	8		1			2			3		
	<i>My. daltoni</i>	f	17							1	2		
	<i>Taterillus</i> sp.	f	11						1	2			
	<i>M. erythroleucis</i>	m	70						1	2			
	<i>Taterillus</i> sp.	f	15						1	2			
	<i>Taterillus</i> sp.	m	19						1	2			
	<i>M. erythroleucis</i>	f	108								1	2	
	<i>M. erythroleucis</i>	f	117								1	2	
	<i>M. erythroleucis</i>	m	109								1	2	
	Brousse	<i>M. erythroleucis</i>	m	25						1	2		
		<i>M. erythroleucis</i>	f	22						1	2		
		<i>M. erythroleucis</i>	f	24						1	2		
	R. Toll Champs walo	<i>A. niloticus</i>	f	1	1	2							
<i>A. niloticus</i>		f	20	1	2								
<i>A. niloticus</i>		f	37	1	2								
<i>A. niloticus</i>		m	38	1	2								
<i>A. niloticus</i>		f	39		1	2							
<i>A. niloticus</i>		f	51		1	2							
<i>A. niloticus</i>		f	52		1	2	3	4					
<i>A. niloticus</i>		m	59		1	2							
<i>A. niloticus</i>		f	54		1	2	3						
<i>A. niloticus</i>		m	74			1	2						
<i>A. niloticus</i>		f	81			1	2						
<i>A. niloticus</i>		f	85			1	2						
<i>A. niloticus</i>		m	87			1	2						
<i>A. niloticus</i>		f	93			1	2						
<i>A. niloticus</i>		m	95			1	2	3					
<i>M. huberti</i>		m	9			1	2						
<i>M. huberti</i>		m	11			1	2						
<i>M. huberti</i>		m	18			1	2						
<i>M. huberti</i>		m	19			1	2						
<i>M. huberti</i>		m	22			1	2						
<i>M. huberti</i>	m	23			1	2							



Une session plus tard
 2 sessions plus tard
 3 sessions plus tard
 4 sessions plus tard
 5 sessions plus tard

Tableau 22 : Survie par espèce et par site sur les quadrats

Localités	Espèces	19-21 mois	15-17 mois	12 mois	7-9 mois	3-5 mois	Total
Kédougou	<i>M.erythroleucus</i>			2	2	4	8
	<i>My. daltoni</i>		1	2	2	4	9
	<i>T. guineae</i>				1	3	4
Bandia	<i>M.erythroleucus</i>					11	11
	<i>My. daltoni</i>	1		1	0	1	3
	<i>Taterillus</i> sp.					3	3
R. Toll	<i>A. niloticus</i>	1		6	15	24	46
	<i>M. huberti</i>			1	1	12	14
	<i>Taterillus</i> sp.					1	1
	<i>G. tarabuli</i>					2	2
Total		2	1	12	21	65	101

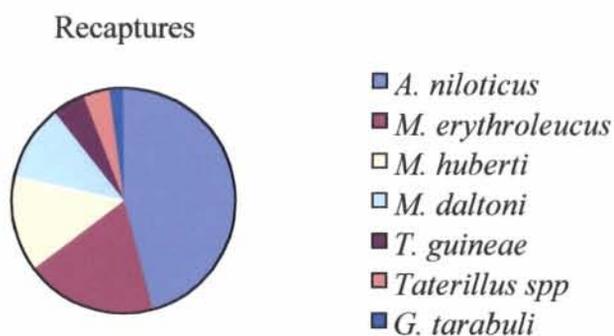


Figure 23 : Nombre d 'individus recapturés par espèce, sur 9 espèces capturées

3 : CARYOLOGIE

Les rongeurs capturés étaient destinés à être relâchés pour l'étude de la dynamique des populations ou à être tués sur le terrain pour des prélèvements virologiques. Pour cette raison, sauf dans le cas d'espèces très rares, nous nous sommes contentés d'un échantillonnage à partir de quelques individus (**Tableau 23**).

Tableau 23 : Caryotypes de rongeurs du Sénégal échantillonnés durant l'étude

FAMILLE	SOUS FAMILLE	GENRE	ESPECE	2n	Nfa
Muridae	Cricetomyinae	<i>Cricetomys</i>	<i>gambianus</i>	80	82
		Gerbillinae	<i>Gerbillus</i>	<i>henleyi</i>	52
	<i>Gerbillus</i>		<i>tarabuli</i>	40	74
	<i>Gerbillus</i>		<i>nigeriae</i>	68	76
	<i>Taterillus</i>		<i>gracilis</i>	36/37	46/48
	<i>Taterillus</i>		<i>pygargus</i>	22/23	40/44
	Murinae	<i>Lemniscomys</i>	<i>barbarus</i>	54	60
		<i>Mastomys</i>	<i>erythroleucus</i>	38	54
		<i>Mastomys</i>	<i>huberti</i>	32	44
		<i>Mastomys</i>	<i>natalensis</i>	32	54
		<i>Mus</i>	<i>Musculus</i>	40	38

Genre *Gerbillus* (Figure 24) :

Parmi les individus capturés à Richard-Toll, nous avons confirmé chromosomiquement la présence de *G. tarabuli* ($2n = 40$; $Nfa = 74$), *G. henleyi* ($2n = 52$; $Nfa = 60$) et *G. nigeriae* ($2n = 68$; $Nfa = 76$). Les individus capturés à Bandia étaient *G. tarabuli* et *G. henleyi*.

Genre *Taterillus* (Figure 24) :

Parmi les individus capturés à Richard-Toll, il y avait *Taterillus pygargus* ($2n = 22/23$; $Nfa = 40/44$) et *T. gracilis* ($2n = 36/37$; $Nfa = 46/48$). Les deux mêmes espèces ont été caractérisées chromosomiquement à Bandia.

Genre *Cricetomys* :

Un individu capturé en brousse à Kédougou était un *Cricetomys gambianus* à $2n = 80$; $Nfa = 82$.

Genre *Lemniscomys* :

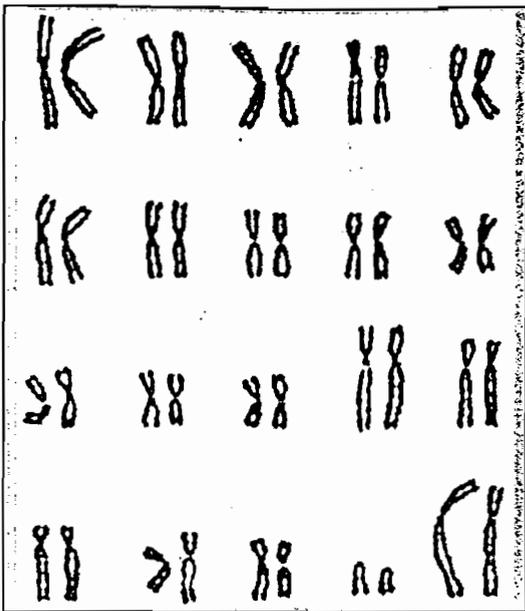
L'échantillon prélevé des individus de *L. barbarus* capturés à Kédougou a montré un caryotype à $2n = 54$; $Nfa = 60$.

Genre *Mastomys* (Figure 25) :

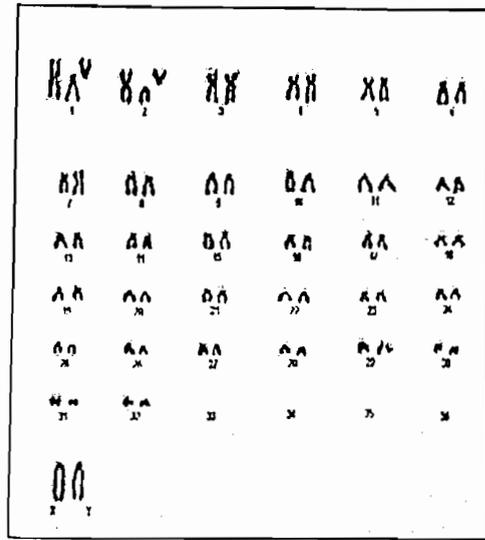
Des individus morphologiquement douteux capturés dans des bordures de champs du walo à Richard-Toll ont tous été rapportés à *M. huberti* ($2n = 32$; $Nfa = 44$). A Kédougou, nous avons caryotypé quelques spécimens pour la confirmation de l'identification faite sur des individus capturés dans les habitations et qui étaient *M. erythroleucus* ($2n = 38$; $Nfa = 54$) ou *M. natalensis* ($2n = 32$; $Nfa = 54$).

Genre *Mus* (Figure 25):

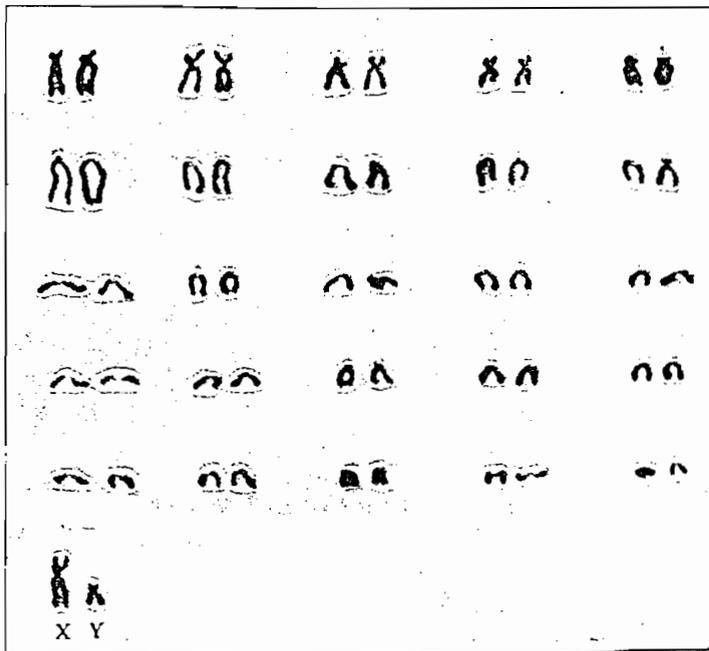
Les individus à ventre clair provenant de Richard-Toll et analysés chromosomiquement sont bien référables à *M. musculus* ($2n = 40$; $Nfa = 38$).



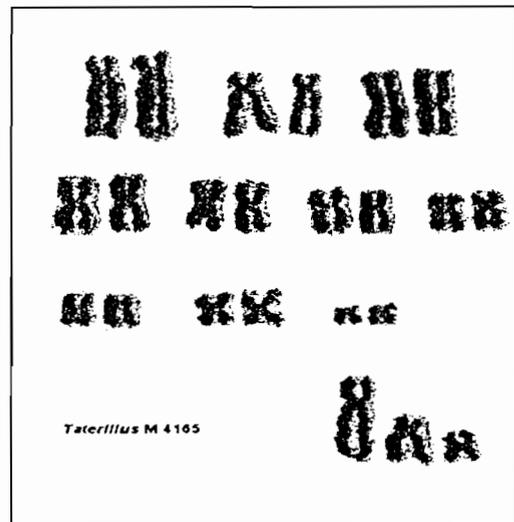
Gerbillus tarabuli



Gerbillus nigeriae



Gerbillus henleyi



Taterillus pygargus

Figure 24 : Caryotypes de Gerbillinae (coloration standard Giemsa)

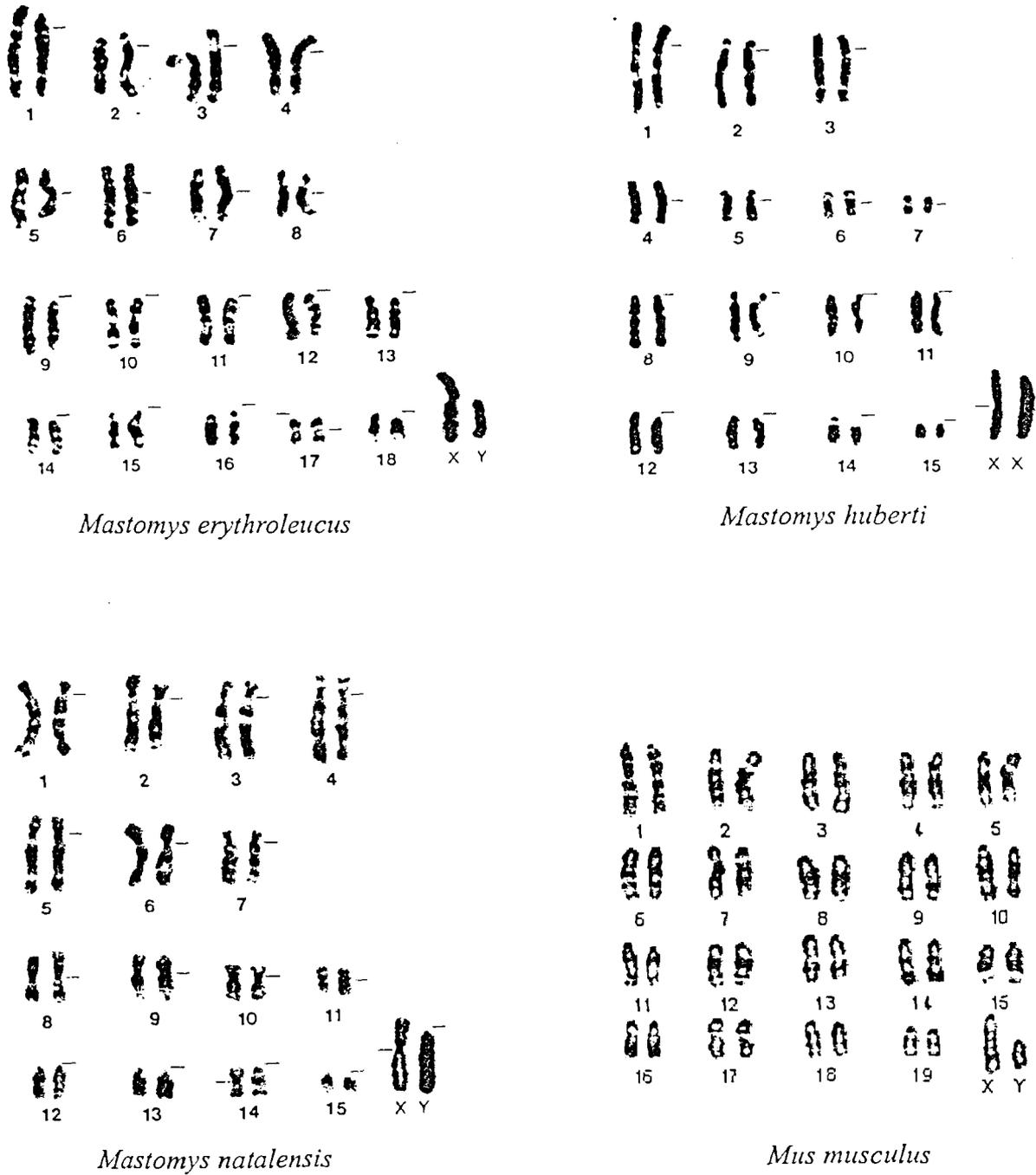


Figure 25: Caryotype des 3 espèces de *Mastomys* et de la souris domestique (Banding G)

4 - RESULTATS VIROLOGIQUES :

Sur 2992 prélèvements effectués dans les trois sites d'étude, seuls 1841 (62%) ont pu être analysés. Leur répartition par espèce et par milieu est présenté dans le **tableau 24**. Ces prélèvements sont issus de 19 espèces de rongeurs (dont *T. gracilis* et *T. pygargus*) et de quelques espèces indéterminées d'insectivores du genre *Crocidura*.

En plus des 3 sites suivis régulièrement, des prospections ponctuelles dans les localités de Barkédji, Ranérou et Diawara (voir localisation sur **Figure 26**) ont permis d'effectuer 398 prélèvements dont 276 (69%) ont été analysés (**Tableau 25**). D'autres prospections, toutes négatives en isolements virologiques, ont eu lieu dans le Ferlo à Yonoféré (64 individus analysés) et le long de la vallée du fleuve Sénégal, à Ross-Béthio (N = 7), Thillé-Boubacar (N = 28), Kanel (N = 5), Dembankané (N = 15) et Kidira (N = 10).

Au total, 49 souches appartenant à 4 virus différents ont été isolées sur des rongeurs (**Tableau 25**) durant notre étude. Les quatre virus ont été trouvés sur *M. erythroleucus*, trois sur *A. niloticus* et deux sur *M. musculus*. Sur les quatre autres espèces de rongeurs trouvées porteuses, un seul virus a été isolé.

La plupart des isolements ont eu lieu de spécimens capturés en novembre (26) et en janvier (15) tandis qu'il n'y a eu qu'un seul isolement en avril et 7 en juillet.

Les virus Gabek-Forest (GF) et Bandia ont été trouvés sur le plus grand nombre d'hôtes rongeurs (respectivement 5 et 4). Par contre, les virus Koutango (KOU) et Saboya (SAB) n'ont été isolés que de deux espèces chacun.

Gabek-Forest est le virus qui a la plus grande distribution géographique. Il a été trouvé dans 5 des 6 localités où nous avons isolé des virus. A l'opposé, Koutango n'a été trouvé qu'à Bandia. A l'exception d'une souche isolée à Ranérou, toutes les souches du virus Bandia (24/25) proviennent de la localité type de Bandia.

On remarque que le nombre de souches isolées est significativement plus élevé à Bandia qu'à Richard-Toll ($\chi^2 = 39,7$; 1 ddl ; $p < 0,001$) et Kédougou ($\chi^2 = 15,9$; 1 ddl ; $p < 0,001$). On remarque aussi que malgré un effort d'échantillonnage continu et plus élevé à Richard-Toll et à Kédougou, le nombre de souches isolées est du même ordre que dans les localités du Ferlo piégées de façon ponctuelle.

Dans nos trois principaux sites d'étude, 26 souches de virus ont été isolées sur 411 *M. erythroleucus* analysés, soit 6,3% de ceux-ci, alors que seulement 9 souches ont été isolées sur 579 *A. niloticus* analysés (1,6%). Pour l'espèce de rongeur la plus abondante (*M. erythroleucus*) et le virus le plus abondant (Bandia), il est possible d'effectuer des comparaisons selon les localités, les milieux, les saisons et les caractéristiques des individus analysés (**Tableau 26**). Sur les 49 virus isolés de rongeurs au Sénégal durant notre étude, il y a eu 25 virus Bandia (51%), dont 18 (72%) sont isolés de *M. erythroleucus*.

Il n'y a pas eu de capture de *M. erythroleucus* à Richard-Toll et aucun isolement de virus Bandia n'a été obtenu de cette espèce de rongeur à Kédougou. Le plus grand nombre d'isolements de virus Bandia dans la localité de Bandia sur *M. erythroleucus* a été obtenu dans les champs. Cependant, aucune différence significative n'a été observée par rapport aux maisons et à la brousse ($\chi^2 = 4,3$; 2 ddl ; $p = 0,11$).

Tableau 24 : Tests d'isollements sur différentes espèces piégées dans différents milieux à Kédougou, Bandia et Richard-Toll de juillet 1998 à avril 2001 (effectifs d'individus testés).

	KEDOUGOU			BANDIA			RICHARD-TOLL			Total
	Maisons	Champs	Brousse	Maisons	Champs	Brousse	Maisons	Champs	Brousse	
<i>Jaculus jaculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Heliosciurus gambianus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Xerus erythropus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<i>Cricetomys gambianus</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>Desmodilliscus braueri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Gerbillus tarabuli</i>	0	0	0	0	2	0	0	10	7	19
<i>Tatera guineae</i>	0	11	15	0	0	0	0	0	0	26
<i>Tatera gambiana</i>	0	0	0	0	54	3	0	0	0	57
<i>Taterillus spp.</i>	0	0	0	0	7	2	0	5	11	25
<i>Arvicanthis niloticus</i>	0	0	0	26	18	37	26	185	287	579
<i>Arvicanthis ansorgei</i>	0	7	1	0	0	0	0	0	0	8
<i>Lemniscomys barbarus</i>	0	2	3	0	0	0	0	0	0	5
<i>Mastomys erythroleucus</i>	10	64	45	53	115	124	0	0	0	411
<i>Mastomys huberti</i>	0	4	3	0	0	0	1	90	113	211
<i>Mastomys natalensis</i>	212	0	0	0	0	0	0	0	0	212
<i>Mus Musculus</i>	0	0	0	83	0	0	103	0	0	186
<i>Myomys daltoni</i>	3	0	10	14	4	6	0	0	0	37
<i>Rattus rattus</i>	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18
<i>Crocidura spp</i>	0	3	0	9	0	0	0	10	15	37
Total	244	91	80	186	201	173	130	300	436	1841

Tableau 25 : Virus isolés de rongeurs entre 1998 et 2001 au Sénégal

		Localité	Kédougou	Bandia	R. Toll	Barkédji	Ranérou	Diawara
Genre	Virus	Espèce d'origine						
Flavivirus	Koutango	<i>M. erythroleucus</i>	0	2	-	0	0	0
		<i>A. niloticus</i>	-	3	0	0	0	0
	Saboya	<i>M. erythroleucus</i>	0	1	-	2	0	0
		<i>J. jaculus</i>	-	-	1	0	0	?
Phlebovirus	Gabeck-Forest	<i>M. erythroleucus</i>	3	2	-	0	0	0
		<i>A. ansorgei</i>	1	-	-	-	-	-
		<i>A. niloticus</i>	-	1	2	1	0	3
		<i>M. musculus</i>	-	0	1	0	0	0
		<i>Taterillus sp</i>	-	0	0	1	0	0
Nairovirus	Bandia	<i>M. erythroleucus</i>	0	18	-	0	0	0
		<i>A. niloticus</i>	-	3	0	0	1	0
		<i>T. gambiana</i>	-	2	0	0	0	0
		<i>M. musculus</i>	-	1	0	0	0	0
Total analysé			415	560	866	92	46	192
Total souches isolées			4	33	4	4	1	3

Tableau 26 : Isolements du virus Bandia chez *M. erythroleucus* en fonction des sites, des milieux, des saisons, du sexe et de l'âge des individus

		Nombre analysés	Nombre isolements (%)
Par localité	Kédougou	119	0
	Bandia	292	18 (6,2%)
	R. Toll	0	0
Par milieux	Maisons	53	1 (1,9%)
	Champs	115	11 (9,6%)
	Brousse	124	6 (4,8%)
Par saison	Juillet	66	1 (1,6%)
	Novembre	166	17 (10,2%)
	Avril	60	0
Par sexe	Mâles	170	13 (7,7%)
	Femelles	120	5 (4,2%)
Par âge	Adultes	184	10 (5,4%)
	Juvéniles	108	8 (7,4%)

Pour le nombre de souches isolées par rapport au total des prélèvements testés, la différence est significative entre juillet, novembre et avril ($\chi^2 = 11,2$; 2 ddl ; $p = 0,003$), entre novembre et juillet ($\chi^2 = 5,02$; 1 ddl ; $p = 0,02$) et également entre novembre et avril ($\chi^2 = 6,6$; 1 ddl ; $p = 0,01$), mais non significative entre juillet et avril ($\chi^2 = 0,9$; 1 ddl ; $p = 0,33$). Par ailleurs, il n'a été lié ni au sexe ($\chi^2 = 1,5$; 1 ddl ; $p = 0,22$), ni à l'âge ($\chi^2 = 0,4$; 1 ddl ; $p = 0,5$).

Selon la base du CRORA, neuf espèces de virus ont été isolés de rongeurs au Sénégal de 1965 à nos jours par l'Institut-Pasteur de Dakar (**Tableau 27**). Ces isolements sont obtenus de 12 espèces de rongeurs (dont *Mastomys* spp, *Taterillus* spp et *Tatera* spp), les $\frac{3}{4}$ provenant de *M. erythroleucus* (50%) et de *A. niloticus* (24%). Le reste est essentiellement isolé de *Taterillus* spp (9%) et de *T. gambiana* (8%). Ces virus sont isolés de rongeurs venant de 17 localités du Sénégal, 69% venant de Bandia (**Tableau 28**). Le virus Bandia est le plus abondant et représente 56% des 197 isolements enregistrés. Il est surtout fréquent dans la localité de Bandia d'où viennent 93% des isolements de ce virus mais il est aussi isolé de 8 localités différentes comme les virus Gabeck-Forest et Saboya. Le virus Koutango, presque aussi abondant que les deux précédents et dont 86% viennent de la localité de Bandia, n'est isolé que dans trois localités. Dans le temps, une grande partie des virus (81%) est isolée pendant les six mois contenus entre octobre et mars, avec 23,4% en janvier et 22,8% en novembre (**Tableau 29**).

Tableau 27 : Virus isolés de rongeurs (par espèce) de 1965 à 2001 par l'IPD (CRORA)

	Flavivirus		Phlebovirus		Nairovirus		Poxiviridae		Rhabdoviridae	Non groupé	Total
	Koutango	Saboya	Gabeck-Forest	Bandia	Dugbe	Salanga	Fadiga	Keuraliba	Touré		
<i>X. erythropus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>M. erythroleucus</i>	14	5	8	70	0	2	0	0	0	0	99
<i>Mastomys spp</i>	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	4
<i>M. musculus</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>A. niloticus</i>	4	6	11	26	1	0	0	0	0	0	48
<i>A. ansorgei</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>R. rattus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Taterillus spp</i>	3	0	6	7	0	0	0	1	0	0	17
<i>T. gambiana</i>	1	5	1	4	0	0	0	2	3	0	16
<i>Tatera sp</i>	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	4
<i>C. gambianus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>J. jaculus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total (individus)	22	19	30	111	1	4	1	6	3	0	197
Nbre d'espèces	4	7	7	8 *	1	2	1	3 *	1	0	12 *

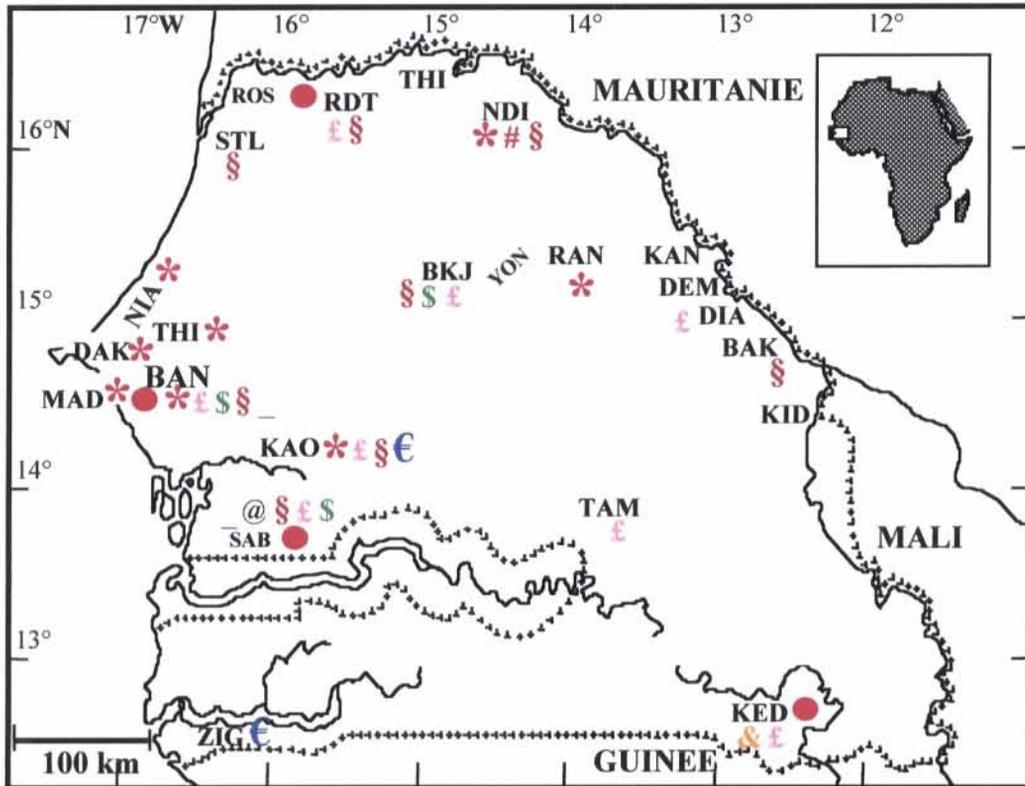
*=pourrait être une espèce de moins, si les *Tatera sp* ne sont pas des *T. guinea*

Tableau 28 : Virus isolés de rongeurs (par localité) de 1985 à 2001 par l'IPD (CRORA)

Localités	Koutango	Saboya	Gabeck Forest	Bandia	Dugbe	Salanga	Fadiga	Keuraliba	Touré	Total
Iles Madeleine	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Dakar	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Niayes	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Thiès	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Bandia	19	3	9	103	0	0	0	1	0	135
Kaolack *	0	3	1	1	0	3	0	0	0	8
Saboya	1	5	3	0	0	0	0	5	3	17
Ziguinchor **	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Kédougou	0	0	4	0	0	0	1	0	0	5
Tambacounda	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Bakel	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Diawara	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Ndioum	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3
R. Toll	0	1	4	0	0	0	0	0	0	5
St-Louis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Barkédji	2	2	4	0	0	0	0	0	0	8
Ranérou	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total (individus)	22	19	30	111	1	4	1	6	3	197
Nbre de localités	3	8	8	8	1	2	1	2	1	17

*=proviennent du Sine-Saloum (région) sauf bandia et GF qui viennent précisément de Kaolack

**=provient du département d'Oussouye



LEGENDE :

Virus * = Bandia; \$ = Koutango; £ = Gabeck-ForestF; § = Saboya;
 € = Salanga; & = Fadiga; # = Dugbe; _ = Keuraliba; @ = Touré

Lieux : MAD = Iles Madeleine; DAK = Dakar; NIA = Niayes; THI = Thiès;
 BAN = Bandia; KAO = Kaolack; SAB = Saboya; ZIG = Ziguinchor;
 KED = Kédougou; TAM = Tambacounda; BAK = Backel;
 DIA = Diawara; NDI = Ndioum; RDT = R. Toll; ATL = St Louis;
 BKJ = Barkédji

● Localités étudiées depuis 1970 dans le cadre de divers programmes

Figure 26 : Cartographie de virus de rongeurs du Sénégal (CRORA 1965-2000)

5^{ème} PARTIE :

DISCUSSION

1 Révision systématique et distribution géographique des différentes espèces

A l'aide de la cytogénétique, nous nous sommes focalisés sur quelques points systématiques douteux. Nous avons utilisé des caractères morphologiques et écologiques pour la détermination des autres espèces capturées.

Genre *Jaculus* :

Jaculus jaculus (Linnaeus, 1758) est la seule espèce du genre en l'Afrique de l'Ouest (Rosevear, 1969). Elle est reconnaissable par ses gros yeux globuleux, ses pattes postérieures hypertrophiées et sa longue queue terminée par un pinceau de poil noir et blanc (Duplantier et Granjon, 1993).

Genre *Desmodilliscus* :

Desmodilliscus braueri (Wettstein, 1916), espèce répartie du Soudan au Sénégal et dont le type est du Nigeria (Rosevear, 1969), est la seule du genre. Cette espèce sahélienne (Poulet, 1982 ; Duplantier et al., 1997) est la plus petite parmi les Gerbillinae et elle ne possède que deux molaires à sa demi-mâchoire inférieure.

Genre *Gerbillus* :

Le peuplement à Richard-Toll est composé essentiellement de *G. tarabuli* et *G. henleyi*, confirmant la présence des deux espèces signalées pour la première fois au Sénégal par Duplantier et al. (1991/b). Une troisième espèce (*G. nigeriae*) a été capturée pendant notre étude. Elle était inconnue jusqu'aux années 1990 (Duplantier et al., 1991/b, Duplantier, 1998). Wilson et Reeder (1993) limitent la distribution de *Gerbillus nigeriae* (Thomas et Hinton, 1920) au Nigéria et au Burkina Faso (où elle a été documentée et caryotypée par Gautun et al., 1985).

Sicard (1987) au Burkina Faso, indique qu'entre février et mai, *G. nigeriae* présente une période de vie ralentie au fond d'un terrier dont elle bouche les tunnels d'accès par des manchons de graines. Le spécimen de cette espèce que nous avons caryotypé a été capturé en mai 1999, tout comme la moitié des *Gerbillus* spp. capturés durant notre étude l'ont été en avril-mai. Des études futures devraient permettre de voir si *G. nigeriae* au Sénégal a le même comportement que celui décrit par Sicard et s'il est le même pour toutes espèces du genre *Gerbillus*.

G. tarabuli et *G. henleyi*, déjà signalées à Richard-Toll, ont été capturées pour la première fois à Bandia pendant notre étude. Poulet (1982) mentionnait que *Gerbillus pyramidum*, trouvé à la fois dans le sud de la Mauritanie et, par un spécimen caryotypé ($2n = 40$, $NF = 78$), dans les dunes près de Mboro (100 kms environ au Nord-Est de Dakar) (Hubert et Böhme, 1978), pouvait être présente dans le nord du Sénégal, mais qu'elle n'y avait pas encore été découverte. Confirmée plusieurs années plus tard au nord Sénégal et signalé d'abord en 1990 au Djoudj, cette espèce (qui correspond en fait à *Gerbillus tarabuli*, cf Granjon et al., 1992) ainsi que sa congénère *G. henleyi* se sont ensuite répandues tout le long du Fleuve Sénégal (Duplantier et al., 1991/b). A partir de 1995, nous avons en effet commencé à les voir plus au Sud, le long de l'axe St-Louis-Dahra-Ourossogui (Bâ, obs. pers.). L'arrivée de *G. tarabuli* et *G. henleyi* à Bandia, situé à 200 km environ au sud de sa limite connue et l'arrivée d'une troisième espèce (*G. nigeriae*) dans le nord du pays confirment les changements climatiques importants et durables subis par le Sénégal, dans le sens d'une aridification persistante. La répartition des trois espèces de *Gerbillus* dans le pays reste encore mal connue.

Selon Dobigny (comm. pers), *G. nigeriae* a souvent été mis en synonymie (ou confondue selon les validités respectives des taxons) avec *Gerbillus agag*. Tranier (1975), se référant à des individus caryotypés, associe un spécimen nigérien à *G. nigeriae*.

Cette espèce présente l'un des plus forts taux de polymorphisme au sein des Mammifères. Elle a été aussi caryotypée au Burkina et encore au Niger (Viegas-Péquignot et *al.*, 1984; Volobouev et *al.*, 1988).

Les nombreuses analyses chromosomiques effectuées par différents auteurs sur le genre *Gerbillus* permettent de supposer que la présence de *G. nigeriae* au Sénégal doit être plus récente que celle de *G. tarabuli* et *G. henleyi*, tout comme celle de *J. jaculus*. Il serait intéressant de revoir le peuplement du genre *Gerbillus* au Sénégal. Il serait aussi bon d'étudier la variabilité chromosomique de *G. nigeriae* dans ce pays, par rapport à la gamme existante des variations au sein de l'espèce, qui s'étend de $2n = 60$ (Niger) à $2n = 74$ (Mauritanie, Burkina, Mali, Niger, Tchad), Dobigny (comm. pers.). Selon ce dernier, au Niger, il existerait une nette tendance à une "séparation" spatiale des populations à $2n = 60$ à 64 , auxquelles pourrait être rattaché le spécimen capturé à Richard-Toll durant notre étude ($2n = 64$) et de celles à $2n = 70$ à 74 . Cela fait qu'en plus du problème du nom, il est aussi à se demander s'il s'agit d'un polymorphisme ou d'un polytypisme (deux ou plusieurs espèces chromosomiques) ? Des tentatives de croisements sont en cours à ce sujet au Niger (Nomao, travaux en cours).

Genre *Taterillus* :

Nous avons confirmé que les deux espèces inventoriées au Sénégal, *T. pygargus* et *T. gracilis* (Petter et *al.*, 1972), vivent en sympatrie à Richard-Toll et à Bandia (Poulet 1982, Hubert 1977). Ce genre est absent de Kédougou. Par contre, il est présent dans l'ouest et le sud-ouest du Mali (*T. gracilis*), à des latitudes autour de 12° N (Granjon, comm. pers.). Malheureusement, les deux espèces sont jusqu'à présent impossibles à distinguer morphologiquement ou écologiquement. Poulet (1982) avait conclu que *T. pygargus* est toujours majoritaire dans le nord du Sénégal, quel que soit le milieu, qu'il est le seul présent sur les sols sableux mais qu'il coexiste avec *T. gracilis* lorsque les sols sont plus argileux. Il soulignait une faible probabilité (4.4%) de rencontrer *T. gracilis* sur les dunes alors que cette dernière espèce pouvait atteindre le tiers des captures dans les bas fonds plus humides. Hubert et Adam (1975) confirmaient que ces deux espèces n'ont pas d'intermédiaire connu dans la nature mais des hybrides ($2N = 30$), eux-mêmes stériles, ont été obtenus en élevage. Ces mêmes auteurs soulignaient que les deux espèces sont vraisemblablement issues récemment d'un ancêtre commun, qu'elles ne sont pas encore différenciées morphologiquement, mais que des préférences écologiques semblent commencer à les séparer : *T. pygargus*, plus rustique, semble s'accommoder plus volontiers des zones sableuses sèches sahéliennes et subdésertiques du nord du Sénégal alors que *T. gracilis*, moins résistante, préfère les sols plus humides et les zones soudaniennes plus hospitalières. Ils prédisaient qu'à la faveur des importantes modifications climatiques que connaît l'Afrique de l'Ouest ces dernières années, et qui favorisent la désertification, l'une des deux espèces gagnerait du terrain sur l'autre, repoussée plus au sud. Environ 25 ans après ces analyses, notre présente étude montre que ces deux espèces vivent encore en sympatrie à Richard-Toll (dans le nord) et à Bandia (dans l'ouest), où ils ont été rejoints par des espèces désertiques : gerbilles et gerboises (*J. jaculus*) à Richard-Toll et gerbilles à Bandia. Par contre *T. gracilis*, qui était censée être repoussée vers le sud n'est pas présente à Kédougou. Il serait intéressant de vérifier la présence de ces deux espèces à la latitude de Koumpentoun où les études réalisées dans les années 1970 (Hubert et *al.*, 1977) n'avaient permis de capturer que *T. gracilis*. Si cette dernière espèce présente une tolérance qui lui permet encore de supporter l'aridité dans le nord du Sénégal, elle pourrait éventuellement y souffrir de la compétition avec le genre *Gerbillus* qui devient de plus en plus abondant.

Genre *Cricetomys* :

L'individu capturé en brousse à Kédougou et caryotypé (2N = 80, NF = 82) a été rapporté à *Cricetomys gambianus*, confirmant l'absence probable de *C. emini* au Sénégal, puisque absent dans les deux zones soudaniennes où il pourrait se trouver : la Casamance (Duplantier et Granjon, 1992) et Kédougou (présente étude). Ce sont donc bien des *C. gambianus* qui sont capturées à l'extérieur dans ces zones les plus au sud.

Genre *Mastomys* :

Nous avons confirmé que *M. huberti* est la seule espèce présente dans les cultures du Walo du fleuve Sénégal (Poulet 1978 ; Duplantier et Sène, 2000), que *M. erythroleucus* est la seule espèce présente à Bandia, que ces deux espèces se retrouvent à Kédougou avec *M. natalensis*, se partageant les différents milieux (Duplantier et Granjon, 1988 ; Duplantier et al., 1997).

Même si *M. erythroleucus* est ubiquiste au Sénégal (Duplantier et al., 1997) et qu'on peut le trouver simultanément avec *M. huberti* dans certaines zones humides à l'exemple des zones de maraîchage ou Niayes (Duplantier et Granjon, 1988), il n'a été trouvé à Richard-Toll ni dans les habitations, ni dans les champs (Walo ou Diéri) durant notre étude.

M. huberti, dont la limite de répartition dans le nord se situait à Dagana à 200 km de l'embouchure du fleuve Sénégal il y a quelques années seulement (Duplantier et Granjon, 1988 ; Duplantier et al., 1997), a été capturé dans de nouveaux périmètres irrigués, 150 km plus en amont à Ndioum (Duplantier, 1998). C'est une espèce qui progresse en profitant des aménagements hydro-agricoles (Duplantier et al., 1997) et devrait finir par être répartie tout au long du fleuve Sénégal, jusqu'à la Falémé, où elle est déjà capturée à Kidira (Bâ, Diallo et Lochouam, données non publiées).

Genre *Mus* :

Mus musculus : C'est la seule espèce de ce genre qui soit strictement commensale. La forme typique est toute grise, tandis que dans une même population, on peut trouver des individus à ventre clair blanchâtre. Des analyses d'ADN faites sur des spécimens de Richard-Toll par A. Orth et des caryotypes réalisés par J. Britton-Davidian et J. Catalan ont confirmé que tous les individus capturés dans cette ville durant notre étude étaient référables à *M. musculus* (Linnaeus, 1758).

Mus (Nannomys) spp :

Certaines souris africaines du genre *Mus*, qu'on appelait *Leggada* alors que ce nom désigne des souris asiatiques (Bonhomme et al., 1982), appartiennent au sous-genre *Nannomys*, créé par Peters pour *Mus setulosus* d'Afrique occidentale. Il en existe au moins cinq espèces au Sénégal (Duplantier et Granjon, 1993) mais nous n'avons pas pu procéder à des analyses caryologiques pour une identification précise des quelques spécimens capturés durant notre étude.

Genre *Lemniscomys* :

Le caryotype que nous avons réalisé (2N = 54, NF = 60) est le premier pour le Sénégal, confirmant ainsi les données morphologiques (Hubert, 1973, Duplantier et Granjon, 1992), attribuant les spécimens capturés au Sénégal à l'espèce *L. barbarus*. Cette espèce, seulement capturée à Kédougou durant notre étude, était répertoriée à Bandia dans les années 1970 (Hubert, 1973) et jusqu'au début des années 1980 (Bâ, obs. pers.) Par contre, au milieu des années 1980, il n'était plus capturé (Granjon, 1987). *Lemniscomys griselda*, dont la sous-espèce *linulus* (érigée au rang d'espèce par Van der Straeten, 1980) a été décrite du Sénégal-Oriental (Rosevear, 1969) n'a pas été recapturée depuis le siècle dernier au Sénégal. Les rares *Lemniscomys* capturés dans cette région dans les années 1980 (Duplantier, Granjon et Bâ, données non publiées) comme dans la présente étude appartiennent tous à l'espèce *L. barbarus*.

Genre *Rattus* :

Dans le genre *Rattus*, seule l'espèce *R. rattus* se rencontre dans les villages au Sénégal, *R. norvegicus* étant limité à quelques grands ports comme Banjul, Dakar, Ziguinchor, et St Louis (Duplantier *et al.*, 1997). L'implantation de *R. rattus* à Kédougou a été découverte pendant notre étude, comme l'avaient prédit Duplantier *et al.* (1997), suite à l'ouverture d'une route goudronnée reliant cette zone au reste du pays. *Rattus rattus* est en train de s'installer à Kédougou et son introduction semble s'être faite à partir du quartier Dandemayo. Cette hypothèse est avancée du fait que les premières captures ont eu lieu dans ce quartier. Par la suite, des piégeages dans les autres quartiers n'ont pas permis de le capturer, jusqu'à l'année suivante, où nous l'avons recapturé dans le même quartier. Ensuite, il a été capturé dans le quartier Sékofara, collé au quartier Dandemayo. Jusqu'à la fin de notre étude, *R. rattus* est encore absent des quartiers Dinguessou et Lawol Tamba. Cette situation est étonnante par rapport aux prévisions de Duplantier *et al.* (1997) et mérite d'être étudiée, car les deux quartiers où cette espèce est encore absente sont les premiers de la ville, en venant par la route goudronnée. Le plus grand marché de ventes en gros est dans le quartier Sékofara où *R. rattus* n'a été capturé que plus tard et le fleuve Gambie, à proximité du quartier où il a été capturé la première fois (Dandemayo) ne devrait pas être une voie d'introduction. Partout ailleurs où *R. rattus* s'est installé dans le pays, elle a trouvé des espèces dont le commensalisme était facultatif, excepté *Mus musculus* qui est de taille beaucoup plus petite. Il s'agit de *Mastomys erythroleucus*, *Myomys daltoni* et *A. niloticus* qui vivent en général plutôt en extérieur. C'est à Kédougou que *R. rattus* est pour la première fois confrontée à une autre espèce essentiellement commensale en Afrique de l'Ouest (*Mastomys natalensis*) et leur cohabitation dans ce milieu devrait être intéressante à suivre. Nous avons pu constater que ces deux espèces coexistent encore dans les mêmes concessions mais nous ne les y avons pas capturées ensemble dans une même chambre et même pas dans un même bâtiment. A Richard-Toll où *Mus musculus* domine dans les habitations, il n'y a pas de *R. rattus*. A Bandia, nous avons capturé un seul spécimen de *R. rattus* durant toute l'étude. Il faut noter que Duplantier *et al.* (1991/a) fixaient l'abondance des captures de cette espèce à 23.4% dans la zone de Mbour et les proportions de sa présence à un village sur quatre alors qu'en Casamance elle est présente dans tous les villages, représentant quelques fois jusqu'à 100% des captures. Dans ce cas où *R. rattus* se trouve pour la première fois en cohabitation avec une espèce strictement commensale, nous sommes tentés d'envisager des possibilités qui méritent d'être étudiées :

- les deux espèces restent commensales et dans ce cas vivent en sympatrie en se partageant l'espace à l'échelle de la zone, des villages, des quartiers, des concessions, des bâtiments ou des chambres...
- Une des espèces chasse l'autre, l'obligeant à quitter le milieu commensal et à se retrouver en milieu sauvage, ce qui serait une première au Sénégal pour chacune des deux espèces...

Genre *Arvicanthis* :

Nous n'avons pas fait de caryotypes d'*Arvicanthis* parce que les deux espèces présentes au Sénégal sont déjà connues, se succédant du nord au sud, de façon très nette. Ainsi, *A. niloticus* qui était la seule espèce connue au Sénégal jusqu'à récemment est répandue à Richard-Toll et à Bandia. Une nouvelle espèce a été découverte dans le sud (Casamance) et le sud-est (Kédougou) du Sénégal. Un spécimen capturé à Bransan appartenait à l'espèce *A. niloticus* (Volobouev *et al.*, 1988) et la première mention d'une seconde espèce est reconnue par électrophorèse (Kaminski *et al.*, 1987). Les premiers caryotypes de cette espèce au Sénégal ont été réalisés par Granjon *et al.* (1992) et elle a été dénommée *A. ansorgei* (Ducroz, 1998). On n'a pas trouvé ces deux espèces en sympatrie au Sénégal mais une zone de contact pourrait se situer à une centaine de kilomètres au nord de Kédougou (Duplantier *et al.*, 1997).

Genre *Tatera* :

Les deux espèces présentes au Sénégal sont bien connues : *Tatera guineae* est la seule espèce présente à Kédougou. Elle est absente de Richard-Toll (Duplantier *et al.*, 1997). Les deux espèces sont présentes à Koumpentoum (Hubert *et al.*, 1977). *Tatera gambiana*, différente de *T. kempi* (Granjon et Duplantier, sous presse) est présente seulement à Bandia. Cette espèce a été répertoriée une fois à Pété-Olé, à la latitude de Richard-Toll (Poulet, 1982) à partir de pelotes de réjection de chouette effraie (*Tyto alba*), mais cela n'a jamais été confirmé depuis.

Certaines espèces n'ont pas été capturées durant notre étude :

Anomalurops beecrofti, *Funisciurus anerythrus*, *Heliosciurus rufobrachium*, *Dasymys rufulus* et *Rattus norvegicus* sont connus en dehors de nos sites d'étude. *Thyonomys swinderianus* et *Hystrix cristata* sont très gros pour les pièges que nous avons utilisés, tandis que *Graphiurus murinus*, rare, vit en hauteur dans les habitations ou les arbres des zones où il se trouve.

Genre *Steatomys* :

Steatomys n'est actif que pendant la saison des pluies, passant la saison sèche en semi-léthargie, vivant essentiellement de ses réserves de graisses qui sont impressionnantes. Il s'agit d'un genre qui ne se capture pas au piège, sauf accidentellement. Cela est signalé par Hubert (1977) qui a identifié des individus en les dénichant de leurs terriers à Bandia, et a été confirmé par son abondance (30% des proies) dans des pelotes de chouette effraie récoltées dans la zone de Mbour (Granjon, Bâ et Duplantier, données non publiées) alors qu'il est absent des piégeages dans cette même zone.

Deux espèces, dont la répartition est encore mal connue sont répertoriées au Sénégal. A Bandia, c'est *S. caurinus* qui a été trouvée (Hubert, 1977) mais dans la localité voisine de Mbour, c'est l'autre espèce (*S. cuppedius*) qui a été trouvée (Granjon, Bâ, et Duplantier, données non publiées). Selon Hubert (1977), *Steatomys* est connu de la zone de Kédougou car il signale qu'il a pu reconnaître leurs terriers au Sénégal Oriental avec les chasseurs bassaris, ces derniers résidant dans la zone de Kédougou.

Heim De Balsac (1965) a trouvé des restes de *Steatomys* sp. dans des pelotes de réjection de chouette effraie provenant du delta du Sénégal. Ce genre n'a pas été ni capturé pendant notre étude à Richard-Toll, ni retrouvé ailleurs dans la zone. Même si sa capture peut échapper au protocole de piégeage de notre présente étude, cette apparente absence est confirmée par l'analyse du régime alimentaire de la chouette effraie au sujet duquel beaucoup d'études ont eu lieu entre St Louis et Bakel depuis une vingtaine d'années (Poulet, 1982 ; Bâ *et al.*, 2000 ; Duplantier, Granjon et Bâ, données non publiées)

Uranomys ruddi :

Ce genre, considéré aujourd'hui comme monospécifique (Musser et Carleton, 1993), ne pouvait être capturé qu'à Kédougou, n'étant pas connu à Bandia et à Richard-Toll. Les rares captures obtenues dans cette zone et en Casamance lors de précédents piégeages prospectifs (Duplantier, Granjon et Bâ, données non publiées) montrent qu'il pouvait échapper à nos piégeages conçus selon un protocole moins mobile. Le caryotype (en particulier le 2n) établi sur des individus du Niokolo-Koba, proche de Kédougou (Granjon *et al.*, 1992) diffère de ceux publiés précédemment (Matthey, 1970 ; Viégas-Péquignot *et al.*, 1983) pour d'autres pays, ce qui pose le problème de l'existence éventuelle de plus d'une espèce dans ce genre.

Praomys tullbergi et *Grammomys buntingi* :

Il s'agit de deux espèces forestières à tendance arboricole pour la première et franchement arboricole pour la seconde, qui ne se retrouvent que dans le quart sud du pays, en Casamance et à Kédougou (Duplantier *et al.*, 1997). *Praomys tullbergi* a été capturé en Casamance (Duplantier, Granjon et Bâ, données non publiées) tandis que *Grammomys buntingi* n'a pas été capturée depuis au moins 25 ans au Sénégal, le spécimen en collection au MNHN venant d'Ethiolo (dans la zone de Kédougou). Il n'est pas étonnant que ces deux espèces ne figurent pas dans les captures de notre présente étude, vu leur rareté et leur mode de vie arboricole alors que nous n'avons piégé qu'au sol.

2 Composition des peuplements dans les différents sites d'étude

Parmi les 38 espèces répertoriées au Sénégal (Duplantier et al., 1997) dont 29 connues de nos sites d'étude, nous en avons capturé 21, plus une nouvelle pour le Sénégal.

La plus grande richesse spécifique a été obtenue à Bandia où nous avons capturé 15 espèces différentes dont *Taterillus gracilis*, *T. pygargus* et *Gerbillus henleyi*. Cette dernière espèce a été capturée à la main, lors d'une sortie nocturne. Hubert (1977) notait que la population de rongeurs de Bandia est largement polyspécifique et représentative des zones moyennes du Sénégal, que les principales familles caractéristiques de l'Ouest africain y sont représentées. Il avait répertorié 17 espèces dont une espèce de Muridés (*M. erythroleucus*) et quatre espèces de Gerbillidae (*Tatera gambiana*, *Tatera guineae*, *Taterillus gracilis* et *Taterillus pygargus*) représentaient l'essentiel de la faune des rongeurs, susceptibles de jouer un rôle épidémiologique ou de prédateurs pour les cultures et les récoltes. Parmi ces espèces, à l'exception de *Lemniscomys barbarus* dont on peut penser qu'elle s'est beaucoup raréfiée voire qu'elle a disparu de ce site, celles que nous n'avons pas capturées peuvent facilement échapper à notre protocole. Il s'agit d'*Heliosciurus gambianus*, *Steatomys caurinus*, *Mus mattheyi*, *Graphiurus murinus*, *Hystrix cristata*. En revanche, deux espèces ont été nouvellement répertoriées dans cette zone durant notre étude (*Gerbillus henleyi* et *G. tarabuli*).

Parmi les rongeurs répertoriés au Sénégal (Duplantier et al., 1997), certains pourraient encore être présents à Kédougou et avoir échappé à notre protocole d'étude. Il s'agit de *Steatomys* spp., *Uranomys ruddi*, *Praomys tullbergi* et *Grammomys buntingi*.

La plus faible richesse spécifique a été obtenue à Richard-Toll, avec 10 espèces capturées, dont 4 nouvelles par rapport aux années 1980 (Poulet, 1982) et une nouvellement répertoriée au Sénégal (cf Duplantier et al., 1997).

La diversité est généralement plus forte à Kédougou et diminue en allant vers le nord, devenant plus faible à Richard-Toll. La dominance d'espèces est plus marquée au nord, surtout dans le Walo par l'abondance d'*A. niloticus* d'une part (dans les cultures, les clôtures souvent constituées de haies d'épineux, les friches et les enclos divers), et par celle de *M. huberti* d'autre part (dans toutes les zones humides et herbeuses à l'image des rizières et des cultures maraichères). A cela, s'ajoute que dans les habitations du Walo, la population de rongeurs est essentiellement constituée de *M. musculus*. Dans les champs du Diéri, malgré une abondance généralement faible, la population est plus diversifiée. C'est ce qu'on remarque aussi à Kédougou où malgré une plus grande diversité à l'extérieur, les rongeurs sont beaucoup plus abondants à l'intérieur des habitations. A Bandia, il y a à peu près autant de rongeurs à l'intérieur des habitations qu'à l'extérieur.

A Kédougou

Dans cette zone la plus arborée parmi nos sites d'étude où le peuplement peut être diversifié, certaines espèces sont rares et il n'y a pas de densités importantes. Selon les saisons, certaines espèces, par rapport à leurs possibilités d'adaptations écologiques, peuvent se retrouver dans différents milieux. C'est ainsi qu'en saison des pluies, le peuplement commensal est essentiellement constitué de *M. natalensis* et de *R. rattus* alors qu'en saison sèche, certains *M. erythroleucus* et *M. daltoni* abandonnent petit à petit les champs et entrent dans les habitations. D'autres individus de ces espèces, s'ils ne sont pas sédentaires dans le milieu péri-domestique, peuvent aussi se retrouver en brousse. De ce fait, en saison sèche, *T. guineae*, qu'on ne trouve qu'en brousse à Kédougou, s'y retrouve avec des populations plus importantes que *M. erythroleucus*, *M. daltoni* et *L. barbarus*. Pendant la saison sèche, il y a très peu de rongeurs en brousse où la nourriture et les refuges manquent le plus ; on en dénombre un peu plus dans les champs où les ressources principales pourraient être les graines et tiges. Les refuges pourraient être constitués par les enclos laissés après les récoltes.

Pendant cette période, la plupart des rongeurs pouvant s'adapter au commensalisme (*M. erythroleucus* et *M. daltoni*) doivent tenter de pénétrer dans les habitations, en venant concurrencer les espèces plus strictement commensales (*M. natalensis*, *R. rattus* et *C. gambianus*).

A Bandia

La première capture de Gerbille à Bandia a eu lieu en juillet 1999, à la main, à la sortie du village de Sindia, dans un milieu découvert à argile rouge. Il s'agissait de *G. henleyi*. Par la suite, quatre Gerbilles (*G. tarabuli*) ont été piégées, dans les champs et en brousse. Ce genre n'est pas encore très abondant à Bandia, mais pourrait le devenir bientôt, si on considère la rapidité de l'évolution de sa répartition. Il a été le plus souvent capturé en milieu péri-domestique dans des zones sableuses et dénudées à l'image des champs labourés mais nous l'avons aussi trouvé dans des zones plus boisées à Bandia. Il serait peut être bon d'envisager d'étudier les choix écologiques de cette espèce, qui se retrouve dans des milieux que Hubert (1977) ne trouvait pas très favorables au genre *Taterillus*, encore moins à *T. pygargus*.

A Richard-Toll, dans le Walo

La présence de *Graphiurus hueti* (loir africain) à Saint-Louis a été mentionnée par le passé (Rochebrune, 1883) sans que la localisation précise n'ait pu être confirmée. Au siècle dernier, plusieurs spécimens ramenés par voie fluviale à des naturalistes amateurs (fonctionnaires ou commerçants) basés à Saint-Louis étaient considérés comme provenant de cette ville, même s'ils venaient d'ailleurs. La présence de cette espèce le long du fleuve Sénégal à la fin du siècle dernier est connue mais depuis, elle n'a jamais été recapturée dans cette zone et n'est plus aujourd'hui connue que de la moitié sud du pays (Duplantier *et al.*, 1997). La disparition de cette espèce arboricole serait ainsi un signe de la régression des forêts galeries de la vallée dont les conséquences sur les peuplements animaux ont été montrées par Galat et Galat-Luong (1988). Entre 1976 et 1986, ces auteurs ont noté une diminution des effectifs de singes verts (*Cercopithecus aethiops*) d'un facteur quatre sur l'île Amorfil, située entre le fleuve Sénégal et un de ses bras secondaires (le Doué) près de Podor, ceci parallèlement à une régression du même ordre du couvert forestier.

Avec la mise en service des barrages, l'agriculture traditionnelle basée sur le rythme crue-décru est progressivement remplacée par des cultures irriguées avec présence quasi permanente d'eau. Ceci favorise l'extension des espèces dominantes dans ces cultures (*Arvicanthis niloticus* et *Mastomys huberti*). Ainsi la répartition de *M. huberti* limitée à Dagana en 1986 (Duplantier et Granjon, 1988) s'étend maintenant au delà de Podor (captures dans le périmètre irrigué MO 6 bis, situé à une centaine de kilomètres à l'est de Dagana).

C'est à Richard-Toll que nous avons obtenu les plus fortes densités, dans le milieu dépendant des cultures irriguées (le Walo) mais aussi les plus faibles densités, dans la partie comparable aux autres sites car étant comme eux, dépendante de la pluviométrie (le Diéri).

L'inventaire de la faune des rongeurs dans le Ferlo, fait par Poulet (1982), se composait de *Xerus erythropus*, *Heliosciurus gambianus* (Sciuridae), *Desmodilliscus braueri*, *Taterillus pygargus*, *Taterillus gracilis*, *Tatera gambiana* (Gerbillinae), *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys erythroleucus*, *Mastomys huberti*, *Mus haussa* (Murinae), *Hystrix cristata* (Hystricidae). L'absence de *M. musculus* de cet inventaire est plutôt lié au fait que l'étude devait être basée sur des piègeages et observations faites en extérieur. De ces espèces répertoriées, *H. gambianus* et *T. gambiana* ne devraient plus se retrouver à cette latitude.

Les moyennes annuelles de précipitations relevées le long de la vallée de 1930 à 1985 (Handschumacher *et al.*, 1992) montrent une baisse régulière et importante de la pluviométrie au cours de cette période. L'action de l'homme (déforestation, surpâturage ...) ajoutée à ce déficit pluviométrique a entraîné une dégradation importante du couvert végétal.

L'apparition de nouvelles espèces de rongeurs, caractéristiques des zones désertiques, dans le delta et le long de la vallée du fleuve Sénégal (Duplantier *et al.*, 1991/b), illustre bien ce phénomène. Deux espèces de gerbilles, *Gerbillus henleyi* et *Gerbillus tarabuli* et la gerboise (*Jaculus jaculus*) sont maintenant signalées régulièrement dans cette zone alors qu'elles ne s'y trouvaient pas dans les années 1970 (Adam *et al.*, 1979 ; Hubert *et al.*, 1973 ; Poulet, 1982). Il semble bien que le passage sur la rive sud du fleuve de ces espèces connues en Mauritanie se soit réalisé dans les années 1980 à la faveur de la désertification de cette région. De plus, il a été noté l'extension vers le sud du pays de l'aire de répartition d'une espèce caractéristique de la zone sahélienne : *Desmodilliscus braueri*. La limite sud de ce petit Gerbilliné, jadis connu vers l'extrême nord du Sénégal (Heim de Balsac, 1967 ; Poulet, 1982), avait été fixée dans les années 1970 aux environs d'une ligne Saint-Louis-Louga-Linguère-Ranérou-Matam (Poulet, 1984). Or il a été capturé en abondance à Thiès, plus de 100km au sud à partir de 1989 (Duplantier *et al.*, 1991/b), à une vingtaine de kilomètres de Bandia, où il n'a pas été capturé durant notre étude, ni durant celles qui l'ont précédée. Les espèces qui n'ont été capturées qu'à Richard-Toll durant notre étude pourraient être considérées comme saharo-sahéliennes. L'évolution de leur répartition au Sénégal dans le futur devrait apporter des informations sur les variations climatiques. Il s'agit de *G. nigeriae* qui vient d'être découverte au Sénégal (notre étude) et de *J. jaculus* dont la répartition au Sénégal semblent liée à celles de *G. tarabuli* et *G. henleyi* (Duplantier *et al.*, 1991/b).

A Richard-Toll, dans le Diéri

Le peuplement des petits rongeurs dans le Diéri est constitué de Murinae qui fréquentent plutôt l'habitat humain, de Gerbillinae et de Dipodinae qui fréquent plutôt l'extérieur. Les rendements y sont généralement très faibles, en particulier en extérieur. *Gerbillus* spp., qui privilégie les milieux dénudés, se rapproche moins que *Taterillus* spp. de l'habitat humain. *Desmodilliscus braueri* et *J. jaculus*, encore moins fréquents aux alentours des habitations, sont plus répandus en brousse. Nous n'avons pas pu analyser la dynamique des populations de ces deux espèces dont la plupart des observations ne sont que visuelles. Nous avons pu observer que leurs abondances sont très variables d'une année à l'autre et que *D. braueri* arrive à se reproduire à toutes les périodes. Nous n'avons jamais observé *M. erythroleucus* à l'extérieur dans le Diéri et cela, comme les travaux de Poulet à Pété Olé dans le Ferlo, montre que cette espèce ne vit pas dans ce milieu. Elle n'a pas non plus été capturée dans les maisons, bien qu'elle soit signalée à une vingtaine de kilomètres dans le Walo à Dagana (Duplantier *et al.*, 1997). Nous savons aussi que cette espèce est présente dans la zone sylvo-pastorale plus au sud, où elle est répertoriée dans des milieux plus boisés tels que Ranérou, Yonoféré et Barkédji (Bâ, données non publiées). Dans ces zones, *M. erythroleucus* se retrouve dans les habitations ou à l'extérieur dans les dépressions constituées par les mares temporaires, généralement avec *A. niloticus*.

Dans le Diéri, les villages sont constitués d'un mélange de constructions modernes en dur et de constructions traditionnelles en bois et paille. La richesse spécifique y est très faible, composée essentiellement de *M. musculus* dans les constructions en dur et d'*A. niloticus* dans les maisons traditionnelles et dans les enclos à bétail. Il n'existe pas de fluctuations saisonnières apparentes et les deux espèces sont équitablement réparties. Nous n'avons jamais capturé *A. niloticus* dans des constructions en dur dans le Diéri alors que plus au sud au Sénégal, comme à Koumpentoun, des colonies de cette espèce ont été trouvées dans des bâtiments cimentés qu'elles endommageaient en période de fortes densités (Granjon et Bâ, données non publiées).

Les faibles rendements obtenus font que nos résultats sont peu exploitables mais pourraient s'interpréter par rapport aux données bibliographiques existantes. Il peut arriver qu'*A. niloticus* domine le peuplement des rongeurs dans les champs du Diéri, comme c'est le cas en novembre 2000 ou qu'il soit aussi abondant que *Gerbillus* spp. comme en avril 2001 dans les lignes d'autopsie.

Des observations nocturnes que nous avons réalisées pendant cette période dans le Diéri nous ont permis de voir qu'il y avait de très fortes densités de *Gerbillus* spp. et de *D. braueri*. Les plus fortes densités obtenues sur notre quadrat dans les champs en saison sèche (avril) dans un peuplement dominé par *Gerbillus* spp. sont conformes aux fluctuations décrites chez une espèce du même genre (*Taterillus pygargus*) par Poulet (1982) qui a observé généralement les plus fortes densités pendant la saison sèche (février). Il ressort de ces études que la reproduction chez cette espèce s'arrête vers le mois de février, cédant la place à une mortalité généralement faible et dont le maximum se situe vers la fin de la saison sèche. Dans notre étude, la reproduction chez *Taterillus* commence en fin de saison des pluies tel que cela est décrit par Poulet (1982) mais peut se poursuivre jusqu'en pleine saison sèche (avril), cela pouvant s'expliquer par le fait qu'elle se passe en cette période dans le Walo, où la nourriture peut être disponible toute l'année. Le schéma décrit par Poulet (1982) selon lequel *Taterillus* était plus répandu dans le Diéri, *T. gracilis* fréquentant les dépressions constituées par les bas fonds et *T. pygargus* occupant surtout les milieux dunaires semble être perturbé. Le genre *Taterillus* devient de plus en plus rare dans le Diéri, où les deux espèces, se retrouvant en sympatrie, sont plutôt limitées dans les bas fonds et les haies d'épineux à proximité des habitations, cohabitant avec *A. niloticus*. *Taterillus* est de plus en plus remplacé dans les autres milieux par *Gerbillus* spp., *J. jaculus* et *D. braueri*. C'est plutôt vers le Walo que *Taterillus* est actuellement plus répandu par rapport aux autres Gerbillinae, progressant vers le sud. Il a même été capturé avec *M. huberti* dans les casiers irrigués de canne à sucre à Richard-Toll (Duplantier et Bâ, données non publiées). Nous avons des informations sur l'apparition de *Gerbillus* au Sénégal (Duplantier *et al.*, 1991/b) et leur répartition momentanée (Duplantier *et al.*, 1997). Jusque là, seuls *G. tarabuli* et *G. henleyi* étaient répertoriés. Durant notre étude, *G. nigeriae* a été capturé à Richard-Toll, dans le Diéri. Cette espèce sahélienne, dont le type est du Nigéria, se rencontre en zone soudanienne jusqu'au Bénin. Elle est connue du Niger où elle est répartie dans différentes localités (Dobigny *et al.*, à paraître), du Mali (Granjon, comm. pers.) et de la côte de Mauritanie (Granjon *et al.*, 1997) où elle n'a pas été capturée dans le sud-est durant nos travaux antérieurs (Bâ *et al.*, 2001).

3 Variation d'abondances des différentes espèces dans les différents sites d'études

Selon les résultats de notre étude, l'abondance des rongeurs suit un gradient du nord au sud avec un maximum dans les cultures du Walo à Richard-Toll et un minimum à Kédougou, dans la partie la plus pluvieuse du Sénégal, à l'opposé de la diversité spécifique qui, elle, progresse du sud au nord.

3-1 Kédougou :

Il n'existe pas d'études comparatives, sur les rongeurs dans cette zone. D'après les résultats de notre étude, il y a plus de rongeurs dans les habitations que dans les champs et en brousse. Par rapport à nos autres sites d'étude, la différence ne se situe pas au niveau des habitations, mais plutôt à l'extérieur où les densités sont plus faibles à Kédougou.

Le genre *Mastomys* domine à Kédougou où dans les habitations *M. natalensis*, seul commensal jusqu'à récemment, domine encore *R. rattus* et où *M. erythroleucus* est l'espèce dominante à l'extérieur. Les plus fortes densités de *M. erythroleucus* sont observées en fin de saison des pluies alors que *M. natalensis* et *R. rattus*, dans les habitations, n'ont pas de variations saisonnières d'abondance nettes.

La présence intermittente de *M. huberti* dans nos captures à Kédougou n'est pas liée à des variations d'abondance mais plutôt au fait que nos piègeages en rotation ne s'effectuaient qu'une fois par an autour des habitats (mares) favorables à cette espèce. Les données obtenues sur *M. huberti* proviennent des lignes d'autopsies, du fait que nos quadrats ne recouvraient pas non plus son habitat.

Par contre, on peut considérer qu'à Kédougou, même dans les milieux où il se trouve, *M. huberti* n'est pas très abondant, par rapport à la vallée du fleuve Sénégal où se trouve Richard-Toll (Duplantier et Sène, 2000) et par rapport à la Casamance (Duplantier, Bâ, Granjon, données non publiées).

Arvicanthis ansorgei peut être cycliquement abondant et semble vivre en colonies, tout en paraissant plus discret et plus méfiant à l'égard des pièges que son vicariant du nord (*A. niloticus*). Notre constat est lié à nos observations personnelles de ses pistes et des indices divers de sa présence, par rapport aux résultats de nos captures dans cette zone (Duplantier, Granjon et Bâ, données non publiées). Il vit surtout dans le milieu péri-domestique, aux abords des villages, sans pénétrer dans les cases. La présente étude ne nous a pas permis d'évaluer les densités et les cycles de reproduction de cette espèce. Sa biologie reste encore mal connue, aussi bien au Sénégal qu'au Mali (Ducroz *et al.*, 1998) et nécessite de plus amples investigations.

Myomys daltoni, sans jamais être très abondant (maximum = 20 individus à l'hectare dans notre étude), est présent dans tous les milieux, et à toutes les saisons avec les plus fortes densités en fin de saison des pluies. Dans la savane de Foro-Foro en Côte d'Ivoire, cette espèce est abondante et représente 24,4% des captures (Gautun, 1975) mais là aussi, elle présente une abondance plus régulière que l'espèce dominante (*Lemniscomys striatus*). A Kédougou, *M. daltoni* est une espèce assez arboricole mais qui s'adapte à tous les lieux, qu'on trouve généralement à proximité d'un arbre dans le milieu sauvage et sur les toits dans les habitations.

Lemniscomys barbarus n'est pas abondante à Kédougou, où on retrouve quelques individus aux alentours des villages dans les friches qu'il semble préférer pendant la saison sèche. En saison des pluies, il est plus répandu en brousse, ne pénétrant jamais dans les maisons. Dans des savanes arbustives et arborées comme à Foro-Foro en Côte d'Ivoire, une autre espèce du même genre (*L. striatus*) est l'espèce dominante, ayant représenté presque la moitié des captures lors de l'étude menée par Gautun (1975).

Nannomys spp. doit être répandu dans tous les milieux à Kédougou mais probablement pas aussi abondant qu'en Côte d'Ivoire où ce genre représentait 10% des captures lors de l'étude réalisée par Gautun (1975) à Foro-Foro. En effet, même s'il est vrai que ce très petit rongeur n'est capturé au piège qu'accidentellement, il faut noter que nous ne l'avons jamais observé pendant nos sorties nocturnes faites à toutes les saisons durant notre étude.

Cricetomys gambianus, dont les densités n'ont pas été étudiées faute d'une méthodologie adaptée, est abondant dans la ville de Kédougou où ses dégâts sont souvent signalés. En revanche, *R. rattus* n'est pas encore très abondant à Kédougou, où il est encore absent de beaucoup de maisons dans les quartiers où il se trouve, partageant en plus avec *M. natalensis* les maisons où il a été capturé. Par contre, nous ne l'avons pas trouvé ensemble avec *M. natalensis* dans une même chambre ou un même bâtiment.

L'absence de *R. rattus* lors de certaines sessions ne représente pas une répartition temporelle de l'espèce. Elle est plutôt due au fait que le piégeage, rotatif, a eu lieu dans des quartiers où l'espèce n'est pas encore arrivée.

3-2 Bandia :

L'abondance des rongeurs suit un gradient de l'intérieur vers l'extérieur avec des densités plus fortes dans les habitations et dans les champs qu'en brousse (Figure 17 A). Comme à Kédougou, les populations commensales sont assez stables, alors que les populations sauvages, plus abondantes, présentent des variations liées aux différentes saisons (Figure 17 B). Il y a plus de rongeurs dans les champs qu'à Kédougou mais en plus, à Bandia, en brousse, il existe des milieux refuges où il est possible de trouver de fortes concentrations. Hubert (1977) soulignait que les espèces de rongeurs présentes à Bandia sont parfaitement représentatives des milieux disponibles et qu'à des époques comparables de l'année, les densités dans les champs pouvaient être dix fois plus importantes que celles de la forêt.

Il mentionnait que ces différentes espèces se partagent les milieux selon leurs exigences écologiques vis-à-vis des types des végétations et des sols, mais qu'il existait une concurrence interspécifique qui fait que les espèces moins exigeantes (*Taterillus gracilis* et jeunes *M. erythroleucus*) peuvent occuper la place laissée libre par celles à exigence écologique plus étroite (*Tatera gambiana*, *T. guineae*, *Lemniscomys barbarus*). Selon lui, les friches semblent jouer un grand rôle pour ces populations en permettant l'installation d'un noyau de reproducteurs qui essaime, vers les cultures alentours, des juvéniles en quête de domaines vitaux. Ces friches sont aujourd'hui très rares suite à une déforestation progressive liée aux facteurs climatiques et à l'action de l'homme. Elles sont remplacées par les milieux que nous avons appelé refuges (Extérieur III). Ces refuges sont constitués en brousse de fouillis de branches d'arbres abattus qui jonchent le sol, protégeant ainsi l'herbe qui pousse dans ce milieu, des arbustes en fourrés dans les dépressions, des haies touffues de cactus ou d'agaves. Les résultats obtenus nous montrent que le noyau reproducteur passe les mauvaises saisons dans ces milieux, en particulier chez *M. erythroleucus* et *A. niloticus*. Avec seulement un nombre égal à la moitié de pièges posés dans les autres milieux naturels en brousse, nous avons obtenu plus de rongeurs dans ces zones de refuges durant l'étude, plus particulièrement pendant les saisons sèches (**Figure 17 B**). Nous constatons que dans les refuges, les densités sont ascendantes du début de la saison des pluies (juillet) jusqu'en milieu de la saison sèche suivante, étant plus fortes en cette période que pendant la période de reproduction (novembre). En dehors des refuges en brousse, les densités sont au plus bas niveau en début de saison des pluies (juillet), remontent en fin de saison des pluies (novembre), puis baissent en pleine saison sèche (avril), au moment où la nourriture et le logis s'y raréfient, poussant les rongeurs vers les zones refuges.

Comme à Kédougou, *M. erythroleucus* et *My. daltoni* fréquentent tous les milieux, s'introduisant dans les maisons surtout en saison sèche. A Bandia, c'est aussi le cas d'*A. niloticus* qui, en plus de ces deux espèces, se retrouve dans les habitations, concurrençant *M. musculus* et *R. rattus*, les deux espèces strictement commensales qui dominent dans cette zone.

Mastomys erythroleucus est l'espèce dominante à Bandia. Il est presque aussi abondant que *Mus musculus* dans les habitations et il domine les autres espèces à l'extérieur.

Les plus fortes abondances de *M. erythroleucus* dans les habitations se situent en saison sèche alors que ses plus fortes densités à l'extérieur sont observées en fin de saison des pluies, surtout dans les champs. Quand, exceptionnellement, les plus fortes densités à l'extérieur sont observées en pleine saison sèche comme c'est le cas en avril 2001, il faut s'attendre à un cycle suivant pendant lequel une explosion de densités est possible. Cette hypothèse est tirée de Poulet (1982) qui mentionne que «de niveau et la date du maximum sont des éléments importants dans le mécanisme du cycle annuel, bien qu'à long terme, ce soient les variations des minimums qui représentent la réalité des fluctuations de la population.» Il serait intéressant de suivre la fluctuation de la quatrième année par rapport aux précédentes, dans le cadre de la prévision d'une éventuelle pullulation. Au cours des dernières décades, les densités de *M. erythroleucus* en extérieur ont été très variables à Bandia. De 50 individus à l'hectare en août 1972, elles sont tombées à 1 ind./ha entre août 1972 et janvier 1973 (Hubert, 1973). Elles sont ensuite reparties de 1 ind./ha pour remonter à 23 ind./ha entre août 1976 et octobre 1979 (Hubert *et al.*, 1981b). Plus tard, ces densités, restées quasi nulles entre janvier 1984 et février 1985, ont atteint 50 individus à l'hectare en août 1986 puis ont baissé jusqu'à 10 ind./ha en octobre 1986 (Granjon, 1987). Ces fluctuations ont été retrouvées lors de notre étude, pendant laquelle les densités ont varié de zéro en juillet 1998 à 94 ind./ha (Calendrier de Capture = 41) en novembre 2000, alors qu'elles étaient de 58 ind./ha (CC = 38) en novembre 1999.

Hubert (1980) notait que *M. erythroleucus* devait être plus stable dans la forêt de Bandia, du fait de l'apparente disparition de cette espèce des piégeages en janvier et en avril dans les champs, qui devaient être repeuplés plus tard par les zones restées peuplées.

Il faut noter que Hubert n'avait pas de données de piégeages dans les habitations. Nos résultats montrent que *M. erythroleucus*, en pleine saison sèche (avril), est beaucoup plus abondant dans les maisons que dans la « forêt » de Bandia. En plus, ce milieu s'est beaucoup dégradé depuis l'étude de Hubert (1980) et est probablement devenu moins favorable à *M. erythroleucus* en brousse, en dehors des refuges. Dans la présente étude, nous dégagons donc deux hypothèses :

- Que les populations de *M. erythroleucus*, dont la reproduction dans les habitations est continue, arrivent à de très fortes densités en saison des pluies et que les jeunes soient alors obligés de coloniser les champs où ils vont participer à la dynamique de cette population « naturelle », éventuellement avec ceux venant des zones refuges où les densités sont fortes à cette période aussi;
- Que les populations de *M. erythroleucus*, à partir des champs où les densités sont plus fortes en début de saison sèche, en abandonnant ce milieu après les récoltes, puissent passer les mauvaises saisons dans les refuges en brousse. Il serait aussi possible que certains individus intègrent (ou réintègrent) le village, si les résidents commensaux le leur permettent. Dans ce cas, ces arrivants pourraient aussi participer à la dynamique de cette population commensale

Mus musculus est toujours abondant dans les villages, sans fluctuations saisonnières apparentes, la reproduction ayant lieu tout au long de l'année.

Rattus rattus est très peu abondant à Bandia (un individu en trois ans). Une hypothèse serait que les fortes abondances de *M. erythroleucus* en milieu commensal l'empêchent de s'installer. Cette hypothèse pourrait être testée dans la zone de Mbour (Duplantier *et al.*, 1991/a) où il est présent dans un village sur quatre.

Myomys daltoni, selon les résultats de CMR, semble généralement plus abondante en début de saison sèche dans tous les milieux alors qu'elle ne présente pas de fluctuations saisonnières selon les résultats des lignes d'autopsie. Comme à Kédougou, il s'agit d'une espèce dont les densités sont généralement faibles mais qui est répartie dans tous les milieux et à toutes les périodes. Les populations domestiques ne sont peut être pas distinctes de celles des champs mais les résultats de notre étude n'ont pas pu le démontrer. Notre protocole de piégeages mobiles ne nous a pas permis de recapturer, dans les maisons, des individus déjà marqués par notre protocole de CMR resté fixe durant notre étude. Pour y arriver, il serait bien d'étudier plus en détail les dynamiques de ces deux populations dans un même site, ce qui serait possible à Kédougou ou à Bandia.

Arvicanthis niloticus peut être abondant dans les champs dont il fréquente surtout les pourtours généralement constitués de haies d'épineux et d'euphorbes. Ces exigences font qu'il est souvent plus abondant dans les champs isolés clôturés. Ainsi, Hubert (1973), qui avait travaillé à partir d'un quadrat installé dans des champs collectifs sans clôtures individuelles, soulignait qu'il avait de très petits nombres d'*A. niloticus* dans ses captures. Au milieu de la saison sèche, cette espèce est généralement plus abondante dans les habitations, le plus fréquemment dans les cuisines et les magasins. C'est à ce moment que les champs sont défrichés et les tas d'herbes sèches dont il a besoin pour résider sont pour la plupart rassemblés et brûlés. A la fin de la saison sèche, ses plus fortes densités, très variables d'une année à l'autre, se retrouvent dans les champs. Par contre, à Bandia, il n'est jamais abondant en brousse, sauf dans les refuges ou en cas de pullulation.

Taterillus spp. est peu abondant à Bandia et ses plus fortes densités ont été observées en pleine saison sèche (avril), surtout dans les champs. Hubert (1973) disait qu'à Bandia, *T. pygargus* semble partager le terrain avec *Tatera gambiana* dans les champs sans jamais se retrouver dans la forêt, habitée volontiers par *T. gracilis*. Selon Hubert (1982), les densités de *Taterillus gracilis* sont extrêmement variables à Bandia, allant d'un minimum de 1,2 ind./ha (1976-77) à un maximum de 15,4 ind./ha en 1979-80.

Il ne liait pas la pullulation de cette espèce à sa grande longévité mais plutôt à la succession rapide des générations qui permet l'élévation des densités par addition des cohortes successives. Ce phénomène est conforme aux résultats que nous avons obtenus, avec des densités plus fortes en pleine saison sèche et ascendantes lors des trois années d'étude. Des individus caryotypés ont montré la présence des deux espèces à Bandia (Dobigny, données non publiées). Nous n'avons pas abordé leur répartition exacte dans notre zone d'étude mais avons observé de faibles abondances du genre, en sympatrie avec des gerbilles, aussi bien dans les champs qu'en brousse. Selon Hubert (1977), *T. gracilis* est plus répandu à Bandia, où il occupe les jachères, les friches, les champs et les zones récemment modifiées, tandis que *T. pygargus* a une répartition très limitée à des zones particulières où il trouve les conditions de son aire géographique optimale (zones sableuses septentrionales). De ce fait, on ne rencontre généralement cette dernière espèce dans les zones cultivées à Bandia que si le substrat est sableux.

Les plus fortes densités de *Tatera gambiana* (9 ind./ha) sont obtenues en novembre pendant notre étude, prouvant que la reproduction a lieu à la fin des saisons de pluies. Cela correspond aux résultats obtenus par Hubert (1977) qui trouvait des densités de 15 ind./ha en 1971-72 et situait la période de reproduction de *T. gambiana* entre septembre et février. Cette espèce vit aux alentours des maisons, dans les surfaces cultivables (champs et friches). Hubert (1977) mentionnait que *T. gambiana* semble assez peu se soucier de la qualité du sol et qu'il s'installe le plus souvent dans la zone où la couverture végétale était la plus importante. Nous n'avons rencontré cette espèce qu'occasionnellement en brousse, dans du sol remué comme les anciennes charbonnières où il creuse de nombreux terriers. *Tatera gambiana* est plus fréquent en milieu péridomestique, le plus souvent dans des milieux sablonneux, dans les champs. Dans ce milieu, *T. gambiana* est souvent aux abords des haies denses ou des parties restées en jachère, confirmant sa liaison avec le couvert végétal (Hubert *et al.*, 1977).

A une exception près (fin juillet), toutes les captures de *Tatera guineae* ont été obtenues en pleine saison sèche. Cette espèce, pour laquelle nous n'avons capturé que sept individus à Bandia durant toute l'étude (tous protocoles confondus) est de plus en plus rare dans cette localité et semble reculer vers le sud, si l'on considère que pour le même protocole, 69 spécimens ont été capturés à Kédougou. A Bandia, *T. guineae* fréquente la brousse comme à Kédougou, mais aussi les alentours des villages, dans les champs.

3-3 Richard-Toll Walo :

Les rongeurs sont plus abondants à l'extérieur des habitations, aussi bien dans les cultures qu'en brousse. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'à Richard-Toll, comme dans tout le Walo irrigué, en plus de la disponibilité alimentaire régulière, les refuges sont très nombreux, aussi bien dans les champs qu'en brousse. Ces gîtes sont constitués essentiellement des branches mortes d'épineux en tas ou en haies, des hautes herbes des milieux humides (roseaux) et des arbustes en fourrés tels que les *Tamarix*.

Mus musculus est la seule espèce commensale dans la ville, *A. niloticus* et *M. huberti* ne fréquentant périodiquement que les campements des agriculteurs à proximité des champs. A l'extérieur, la richesse spécifique est très faible, *A. niloticus* et *M. huberti* étant les principales espèces de rongeurs dans les cultures.

Aarvicanthis niloticus est abondant tout au long de l'année, montrant ses plus fortes densités en fin de saison sèche (juillet) et ses plus faibles en fin de saison des pluies (novembre) alors que *M. huberti* peut être très abondant en pleine saison sèche et baisser de densité jusqu'à disparaître quelquefois en fin de saison des pluies (novembre). Les variations d'abondance périodiques de cette espèce pourraient s'expliquer par le fait que son habitat, très lié à la présence d'eau et de végétation aquatique, soit constamment transformé dans les champs à Richard-Toll. Cela peut justifier que *M. huberti*, généralement aussi abondant qu'*A. niloticus* au cours d'un cycle comme c'est le cas dans notre quadrat CMR au Walo, soit rare ou absent en certaines périodes sur un lieu déterminé.

Lors de ces périodes, cette espèce doit être concentrée dans des milieux plus favorables pas très éloignés lui permettant de revenir à son habitat de départ quand celui-ci redevient favorable. Selon les travaux de Granjon (1987) dans le delta du Saloum, *M. huberti* est présent à des densités faibles et de façon irrégulière dans les grandes îles les plus proches du continent, devenant la seule espèce vivant à l'extérieur dans les îles les plus isolées où elle est présente tout au long de l'année, à des densités assez élevées. L'auteur soulignait que c'est seulement dans cette région du Sénégal que *M. huberti* est trouvé dans les maisons où il arrive périodiquement à dominer l'espèce commensale *R. rattus*, tandis qu'il semble disparaître à certaines périodes à l'extérieur des grandes îles, remplacé principalement par *T. gambiana*. A Richard-Toll, il arrive que *M. huberti* et *A. niloticus* fréquentent les campements traditionnels des agriculteurs installés à proximité des champs du Walo, pouvant alors entrer en compétition avec *Mus musculus*. C'est ce qui se passe en cas de fortes inondations, lors de l'entretien des alentours des champs, quand les récoltes sont stockées dans ces habitations ou encore en périodes de très fortes densités. Par contre, ces deux espèces ne semblent pas pénétrer pas dans les habitations des grandes villes comme Richard-Toll, mais fréquentent les abords de celles qui possèdent des jardins domestiques. Dans un des quartiers périphériques de cette ville (« Campement »), nous avons capturé et identifié, lors d'une sortie nocturne, un spécimen de *M. huberti* traversant la route principale située entre deux lots de maisons et deux zones humides assez éloignées entre elles. L'hypothèse que nous en dégageons est que cet individu était en déplacement d'une maison à une autre en tant que résidant temporaire ou était simplement de passage pour aller d'une zone humide à une autre, les deux étant distantes de 500 mètres environ. Cela laisse aussi supposer qu'il n'est pas exclu que cette espèce, suite à un phénomène particulier, s'installe un jour en milieu commensal dans le Walo.

Duplantier et Sène (2000) lors d'une étude sur le parasitisme par *Schistosoma mansoni* des rongeurs à Richard-Toll, notaient que les prévalences les plus élevées se situaient chaque année en novembre chez *A. niloticus* et que celle enregistrées chez *M. huberti* étaient très irrégulières, sans saisonnalité apparente. Les résultats de notre étude montrent qu'à la période pendant laquelle la prévalence chez *A. niloticus* était maximum, ses densités étaient au minimum et que cela pouvait être valable chez *M. huberti*, dont les fluctuations sont très importantes d'une année à l'autre. A Richard-Toll, les cultures de riz se font en saison humide (juillet à décembre) et celle des légumes en saison sèche. Cependant, il faut noter qu'avec la régulation de l'eau suite à la mise en service des barrages hydro-agricoles, il y a en général deux cultures de riz par année et qu'il existe une pause entre ces deux cultures. Cette pause se situe autour de la fin de l'année, entre novembre et mars, soit les mois les plus froids. L'essentiel des cultures de légumes finissant en début de saison des pluies et ne reprenant qu'après l'hivernage, la disponibilité alimentaire et les abris qui en dépendent sont au minimum en cette période dans le Walo, ce qui pourrait expliquer les faibles densités observées en novembre. Le mois de juillet correspond d'une part à la récolte du riz de contre-saison et aux nouveaux semis de la saison suivante, d'autre part aux récoltes de légumes et de fruits (surtout les mangues). Cela pourrait justifier les plus fortes densités d'*A. niloticus* en cette période pendant laquelle la plupart des milieux (n'étant plus inondés) lui sont plus favorables qu'à *M. huberti*. Par contre en avril, le riz à l'état de floraison et l'irrigation permanente, accompagnée du développement de l'herbe sauvage dans toutes les zones inondées, pourraient être à l'origine des plus fortes densités de *M. huberti* en cette période.

Sicard (1987) a étudié les variations annuelles d'abondance de *M. huberti* à la mare d'Oursi (Burkina Faso) en région sahélienne. Les plus faibles densités ont varié entre zéro et 15 individus à l'hectare alors qu'en période de fortes densités, elles ont varié entre 10 et 40 individus à l'hectare. Duplantier (1998), lors d'un suivi de la dynamique des populations à Richard-Toll, a trouvé qu'il n'y avait aucune liaison entre la pluviométrie et les densités de rongeurs dans le Walo chez *A. niloticus* et *M. huberti*, leur plus bas niveau d'abondance ayant été obtenu lors de la saison des pluies qui était la moins mauvaise pendant son étude.

Considérant que durant notre étude, les plus faibles densités ont été obtenues pendant l'année la moins pluvieuse (1998), il est possible de proposer que ces fluctuations dépendent plus des celles des cultures du Walo que de la pluviométrie. Duplantier (1998) signalait que les minima annuels de populations (1992-1993) se situent tardivement en novembre comme dans notre présente étude, et soulignait que cela était un signe de meilleure survie des individus, par rapport à 1990-1992. Pendant cette étude, les minima annuels de populations, qui sont les indicateurs d'années propices aux déclenchements de pullulations d'après Hubert (1982) avaient progressé régulièrement en trois ans, allant de 10% en 1991 à 30% en 1993. Une période d'alerte avait suivi, qui avait été suivie par une baisse de densité liée à de très fortes inondations. Durant notre étude, les minima ont aussi été obtenus dans le Walo en novembre, aussi bien sur les lignes d'autopsies que sur le quadrat CMR, sauf en 1998, où ils ont été obtenus en juillet, seulement sur les lignes d'autopsie. La pluviométrie de 1998 a été la plus faible pendant notre étude sans que cela puisse forcément justifier la particularité de l'évolution de cette année. Le fait que les minima aient varié de 16% à 27%, sauf en 1998 où ils sont descendus à 7% confirme les prévisions de Duplantier (1998) qui, après avoir obtenu des minima de 24% en 1994 considérait que le risque de pullulation est actuellement permanent dans cette région. Depuis lors, de forts indices de présences des rongeurs observés et les plaintes répétées des agriculteurs montrent l'abondance quasi permanente des rongeurs dans les parties irriguées de la zone de Richard-Toll.

Nos plus forts rendements sur les lignes d'autopsies ont été obtenus en avril 2000, confirmés par de fortes densités sur le quadrat CMR à la même période. *Arvicanthis niloticus* a atteint alors des densités estimées à 115 individus à l'hectare tandis que *M. huberti* atteignait 188 individus à l'hectare. A cette période, *A. niloticus*, facilement observable par son activité diurne, était abondant dans les haies d'épineux, dans des fourrés d'arbres ou d'herbe, le plus souvent dans des surfaces cultivées à couvert végétal dense. L'espèce a alors été observée dans tous les milieux des zones où il est réparti. Il était fréquent de le voir traverser les chemins dans les trois quarts nord du pays. On l'observait sous les *Balanites*, *Prosopis* ou autres arbustes sur lesquels il commençait à monter et à ronger les écorces comme l'a décrit Poulet (1982). Les mêmes observations ont été faites dans la région de Kayes (Mali) en avril 2000 (Granjon, comm. pers.). *Mastomys huberti*, nocturne, inféodé aux zones humides et très discret en période de basses ou moyennes densités, s'éloignait de plus en plus des bords de l'eau, s'aventurant le long des haies (en cohabitant avec *A. niloticus*). Le long du delta et de la vallée du Fleuve Sénégal, il était très fréquent de voir des individus de *M. huberti* écrasés par des véhicules sur la route, ce qui suggère que les fortes densités obligeaient certains individus à se disperser. De fortes inondations ont suivi, causées par une pluviométrie qui a été la plus forte des dix dernières années et les lâchers d'eau dépendant de la régulation des deux barrages (Manantali et Diama), qui ont dû avoir un rôle important pour la suite. Cela fait partie de ce qui a dû empêcher ou retarder une probable pullulation, conformément au phénomène décrit par Duplantier (1998) déjà cité. L'année suivante à la même époque (avril 2001), les densités ont été plus faibles que d'habitude, avec seulement une estimation de 68 individus à l'hectare chez *A. niloticus* et 57 chez *M. huberti*. En comparant les densités d'avril 2001, encore fortes par rapport à celles de la même période en 1999, il paraît possible de supposer que le phénomène qui régule à présent les fortes densités de rongeurs dans les cultures du Walo est tout simplement les inondations. Ainsi, les plus fortes densités obtenues durant notre étude n'ont pas débouché sur une vraie pullulation, comme celle connue chez *A. niloticus* dans la région, avec des densités estimées en 1976 entre 400 et 550 individus à l'hectare dans les rizières du Delta (Poulet, 1982). L'auteur soulignait que ces densités très élevées ont été obtenues dans des zones de refuges constituées soit par des champs non encore labourés, soit par des champs abandonnés suite aux dégâts des rongeurs.

Les Gerbillinae, représentant moins de 6% des captures dans le Walo et les Dipodidae, se retrouvent surtout dans des milieux à sols légers, où l'humidité n'est conservée qu'en profondeur, avec une surface mélangée de sable et d'argile.

Dans ces zones, les deux espèces de *Taterillus* fréquentent surtout les friches boisées ou quelquefois les haies d'épineux des champs de légumes, avec quelquefois *Gerbillus* spp. qui se retrouve plus fréquemment avec *J. jaculus* dans les biotopes les plus dénudés. Durant notre étude, nous n'avons pas observé de fluctuations saisonnières significatives de Gerbillinae dans le Walo.

3 – 4 Richard-Toll Diéri:

Les effectifs des populations dans le Diéri ont été généralement faibles et nous n'avons pu les estimer que lors de notre deuxième année d'étude, pendant laquelle les plus fortes densités ont été obtenues chez *A. niloticus* (16 ind./ha) en début (novembre) et chez *G. tarabuli* (19 ind./ha) en milieu de saison sèche (avril). Cela est conforme à l'étude de Poulet (1982) qui signale qu'*A. niloticus* a une longévité maximum d'un an dans les villages du Ferlo. Selon lui, *T. pygargus*, granivore qui complète son régime avec des insectes et de jeunes pousses d'herbes quand il en dispose, a une période de reproduction qui commence à la fin de saison des pluies et dont la durée est très variable, dépendant en partie de la disponibilité alimentaire pendant les neuf mois de la saison sèche. Il n'existe pas encore de données bibliographiques sur la dynamique des populations de *Gerbillus* au Sénégal mais selon les résultats que nous avons obtenus et nos observations personnelles, elle ne devrait pas être très différente de celle de *T. pygargus* quand elle était l'espèce dominante dans le Diéri.

A. niloticus ne semble pas s'éloigner des villages du Diéri (Poulet, 1982) et nous n'avons capturé aucune femelle sexuellement active à l'extérieur. Cette espèce, plus fréquente dans les villages et surtout dans les enclos, y a été trouvée avec des femelles gestantes seulement en pleine saison sèche (avril). C'est à cette période que la reproduction est la moins intense chez *M. musculus* (mais qu'elle y est plus féconde).

A l'extérieur, malgré la faiblesse des rendements obtenus lors de cette étude, la structure des populations lors de la dernière année, avec plus de jeunes que d'adultes en novembre et des femelles encore en activité sexuelle, montrent que le pic de la reproduction chez *Gerbillus* spp. et *D. braueri* doit avoir lieu dans le Diéri en fin de saison des pluies. *D. braueri* présente une reproduction continue, qui ne semble pas dépendre de la végétation hivernale, la plus forte fécondité chez cette espèce étant obtenue en pleine saison sèche (avril). Selon les années, *D. braueri* peut être très abondant dans les milieux qui lui sont propices. C'est le cas chez *J. jaculus* qui était très abondante en 1997 (observations personnelles) mais peu fréquente durant notre étude.

4 Reproduction chez différentes espèces selon les sites d'étude

4 - 1 Kédougou :

La reproduction est continue dans les habitations à Kédougou, avec une plus grande intensité en avril et une forte fécondité en novembre chez l'espèce dominante (*M. natalensis*) chez qui nous avons trouvé un maximum de 19 embryons dans une portée.

Dans une savane guinéenne en Côte-d'Ivoire Gautun (1975) a trouvé que la reproduction est saisonnière et que chez les espèces les plus abondantes, le maximum d'activité sexuelle avait lieu en octobre-novembre, coïncidant avec des portées plus nombreuses. Ces résultats sont en accord avec les nôtres à Kédougou, où nous avons trouvé que la reproduction à l'extérieur est saisonnière. Dans notre étude, chez l'espèce dominante (*M. erythroleucus*), le pic de reproduction se situe en fin de saison des pluies (novembre), période pendant laquelle l'intensité de la reproduction et la fécondité sont au maximum. Gautun (1975) notait que la durée de la reproduction est variable, allant de 8 mois pour les rongeurs à cycle long (*Lemniscomys striatus* et *Myomys daltoni*) à 3 mois pour ceux à cycle court (*Nannomys* spp.).

Chez *M. erythroleucus*, la seule femelle gestante que nous avons capturée en brousse en avril est la preuve que la reproduction peut durer jusqu'à huit mois environ, tandis que les deux *M. erythroleucus* trouvées gestantes en juillet en milieu péri-domestique pouvaient venir des villages où la reproduction est continue. Chez *My. daltoni*, nous avons capturé autant de femelles gestantes en avril qu'en juillet en brousse, aucune en novembre (deux des trois femelles capturées étaient juvéniles). Cela laisse penser que la reproduction est continue chez *y. daltoni* à Kédougou, aussi bien dans les habitations qu'à l'extérieur, indépendamment des saisons. La plus grande moyenne d'embryons par portée obtenue chez *M. daltoni* à Kédougou est de 3,7 tandis qu'elle a atteint un maximum de 6,5 dans la savane de Foro-Foro.

Chez *T. guineae*, le fait que les femelles soient allaitantes en juillet et en novembre, sexuellement inactive en avril, serait conforme au cycle moyen de 5 mois de reproduction mentionné par Gautun (1975).

4 - 2 Bandia :

A Bandia, dans les habitations, la reproduction est continue pour toutes les espèces pendant toute l'année, avec un maximum en fin de saison des pluies. Cette période correspond à une augmentation des disponibilités alimentaires suite à un stockage des récoltes dans les habitations. Par contre à l'extérieur, la reproduction se situe à la fin de la saison des pluies, les femelles gestantes n'étant capturées qu'en novembre pour toutes les espèces. Cela a été estimé sur les captures des quadrats CMR et confirmé par l'observation des embryons des femelles issues des lignes d'autopsie, aussi bien dans les champs qu'en brousse. La structure de la population nous montre qu'il n'y a plus de reproduction en pleine saison sèche mais le nombre important de jeunes à cette période montre que la reproduction se prolonge au delà de la saison des pluies. Cela concerne surtout les populations de *M. erythroleucus*, *My. daltoni* et *Taterillus* spp. Pour *M. erythroleucus*, dans la classe considérée comme «jeunes», il pourrait y avoir des adultes à faible croissance. Selon Hubert et Adam (1975), le poids corporel chez de jeunes *M. erythroleucus* nés en élevage peut varier du simple au double entre deux individus issus d'une même portée.

Hubert (1982) soulignait une reproduction saisonnière à Bandia de *M. erythroleucus* qui met bas beaucoup de jeunes (12 à 16). Les résultats de notre étude confirment que la période de reproduction est bien saisonnière et a lieu en début de saison sèche (autour de novembre). C'est la seule période pendant laquelle nous avons capturé des femelles gestantes, avec un nombre d'embryons variant entre 16 et 20 alors que le plus grand nombre d'embryons obtenu chez cette espèce en élevage par Hubert et Adam (1975) était de 15. Hubert (1977) mentionne que chez *M. erythroleucus* à Bandia, 60% (voir 90%, Hubert *et al.*, 1981b) des femelles adultes étaient gestantes entre septembre et novembre, alors qu'aucune ne l'est entre avril et juillet, que 50% de la population était encore juvénile en pleine saison sèche (avril) Avec un maximum de sept embryons dans une portée de *Taterillus* spp. et huit chez *T. gambiana*, nous avons obtenu une fécondité légèrement supérieure pour les deux espèces, par rapport à Hubert (1973) qui mentionnait que *T. gracilis* faisait au maximum 3 à 5 petits par portée et qui avait obtenu deux à six petits chez *T. gambiana* lors de naissances en élevage. Hubert et Adam (1975) trouvaient des portées moyennes de 4 à 6 petits chez *T. pygargus* et 3 à 5 petits chez *T. gracilis*. Différentes données sur la fécondité existent dans la littérature, Coetzee (1975) et Sheppe (1973) indiquant que la taille des portées est plus élevée en fin de saison de reproduction, Neal (1977) observant que cette taille diminuait tout au long de la saison de reproduction, tandis que Hubert (1982) signalait un nombre maximum d'embryons en milieu de saison de reproduction, avec un nombre moyen d'embryons par femelle gestante pouvant varier du simple au double dans une même localité, d'une année sur l'autre

Dans le genre *Taterillus*, malgré l'absence de femelles gestantes parmi nos rares captures sur les quadrats CMR, nous avons observé que les populations étaient quelquefois constituées de plus de jeunes que d'adultes en pleine saison sèche comme c'est le cas en avril 2001, ce qui confirme la double période de reproduction chez cette espèce, décrite par Hubert (1982) qui disait que la première se passait avec celle de *M. erythroleucus* en début de saison sèche et que la deuxième avait lieu en pleine saison sèche, entre février et mai. Selon lui, la seconde reproduction peut ne pas avoir lieu, comme cela semble avoir été le cas pendant les deux premières années de notre étude.

4 - 3 Richard-Toll :

Plusieurs auteurs dont Poulet (1982), Hubert (1982) et Duplantier (1998) soulignent qu'en milieu naturel, la reproduction des rongeurs est liée indirectement au rythme annuel des pluies, par la production végétale et les ressources alimentaires disponibles, conditionnant les mises-bas à partir de la deuxième partie de la saison des pluies. Cela est démontré par les résultats de notre étude dans le Walo où la production végétale est continue et où la reproduction chez les rongeurs a lieu à toutes les périodes de l'année, comme c'est le cas dans les habitations d'ailleurs, sur tous les sites. C'est aussi confirmé par le fait qu'à Pété Olé qui se trouve à une cinquantaine de kilomètres dans le Diéri et où la production végétale dépend d'une très faible pluviométrie mal répartie, la période de reproduction se situe en fin de saison des pluies (Poulet, 1982). Nous n'avons pas pu le démontrer par nos données dans le Diéri où la faiblesse des résultats ne permet pas une analyse correcte. Chez *D. braueri*, nous avons capturé des femelles gestantes aussi bien en milieu qu'en fin de saison sèche, avec une intensité variant entre 4 et 5 embryons par portée, ce qui veut dire que la reproduction chez cette espèce pourrait ne pas être la même que *Taterillus* et *Gerbillus*.

Dans les maisons à Richard-Toll, la reproduction semble toutefois plus intense en fin de saison des pluies (novembre) et moins en pleine saison sèche (avril) mais cela n'est pas valable pour toutes les années, si on considère que lors de la troisième année de notre étude, l'intensité était plus forte en fin de saison sèche (juillet) et plus faible en fin de saison des pluies, contrairement aux deux premières années.

Dans les champs du Walo, l'intensité de la reproduction chez les principales espèces (*A. niloticus* et *M. huberti*) peut être la même pendant toute l'année, avec un nombre de femelles sexuellement actives (gestantes ou allaitantes) représentant plus de la moitié des femelles adultes à toutes les périodes. C'est ce qui s'est passé lors de la première année de notre étude. Elle peut aussi être très variable comme lors de la deuxième année quand le cycle a paru dépendre de la saison des pluies, avec la moitié des femelles adultes sexuellement actives en novembre et moins de 4% en avril, ou lors de la dernière année où elle fût forte en fin et début de saison sèche et faible en pleine saison sèche (Figure 22).

Sur les quadrats CMR, nous avons identifié très peu de femelles sexuellement actives. Par contre, la structure de la population, avec un nombre important de jeunes à toutes les périodes de l'année, confirme le cycle de reproduction mentionné à partir des lignes d'autopsies.

Chez *M. huberti*, la fécondité est plus forte en début de saison sèche (novembre) et nous avons obtenu un maximum de 17 embryons dans une portée et une moyenne de 13,3 embryons par portée à cette période. Gautun et Sicard (1985) avaient observé jusqu'à 28 embryons dans les cornes utérines d'une femelle *M. huberti* au Burkina Faso. Nous avons obtenu la plus faible fécondité (4 embryons dans une portée) chez cette espèce en saison sèche (avril) c'est à dire au moment où ses abondances sont les plus fortes. Chez *M. huberti*, nous n'avons pas observé beaucoup de femelles sexuellement actives sur notre quadrat CMR mais les structures de population à diverses périodes montrent que la reproduction est plus intense dans la période allant du milieu à la fin de la saison sèche. Durant cette période, les jeunes représentent plus de la moitié de la population alors qu'au début de la saison sèche, les rares individus capturés sont plutôt des adultes.

5 – Survie

5 - 1 Kédougou :

Il ressort de notre étude que *My. daltoni* pourrait vivre entre un an et demi et deux ans dans la nature, étant donné qu'il a été recapturé en brousse à Kédougou jusqu'à 17 mois après sa première capture (mais seulement jusqu'à 8 mois dans les champs). Le maximum de survie constaté chez *M. erythroleucus* a été d'un an dans les champs et de seulement 3 mois en brousse. *Tatera guineae* a été recapturé à un maximum de 8 mois en brousse et jamais capturé dans les champs. Ces trois espèces, qui représentent les plus abondantes à Kédougou à l'extérieur, devraient survivre selon des modes différents. *Tatera guineae* doit être très mobile comme semblent le montrer les grandes distances entre les terriers qu'il occupe (observations personnelles). Cette espèce semble préférer la brousse où elle creuse ses terriers dans des milieux mi-rocheux mi-sableux. *My. daltoni* peut rester sédentaire pendant longtemps à l'extérieur dans des trous d'arbres et de termitières mais pourrait faire de grands déplacements entre tous les milieux, de la brousse aux villages, en passant par les champs. *Mastomys erythroleucus* paraît se déplacer plus rapidement entre tous les milieux, avec une possibilité de changements de terriers proches les uns des autres dans chaque milieu.

5 - 2 Bandia :

La plus longue survie à Bandia durant notre étude a là encore été obtenue chez *My. daltoni* qui a été retrouvé vieux de presque deux ans, tandis que *M. erythroleucus* et *Taterillus* spp. n'ont pas été retrouvés d'une année à l'autre. Selon Hubert (1982), *M. erythroleucus* ne survit pas plus d'un an dans la nature, suite à une forte mortalité juvénile alors que *Taterillus gracilis* peut vivre jusqu'à deux ans. Nous sommes tentés de supposer que les individus du genre *Taterillus*, connus pour avoir une grande longévité (Hubert, 1982), ne sont pas souvent recapturés du fait qu'ils sont très nomades, avec un large domaine vital. Hubert (1977) a mentionné que les déplacements pouvaient varier entre 100 et 180 m chez *T. gracilis* à Bandia. *Mastomys erythroleucus*, qui se disperse dans tous les milieux (maisons, champs et brousse), subirait en plus une forte mortalité juvénile. Hubert *et al.* (1981b) mentionnent que l'espérance de vie de *M. erythroleucus* à Bandia se situe entre 9 et 14 semaines.

5 - 3 Richard-Toll Walo :

Durant notre étude à Richard-Toll dans le Walo, *A. niloticus* a eu une survie de l'ordre de deux ans environ, si l'on considère qu'il a été recapturé à 21 mois d'intervalle. Les seules études comparatives pour cette espèce au Sénégal sont celles de Poulet (1982), qui avait observé à Pété Olé qu'*A. niloticus* avait une longévité maximum d'un an dans les villages du Ferlo. Selon lui, le cycle commencerait avec les membres de la génération parentale constituée d'individus nés de la fin de saison des pluies au début de la saison sèche de l'année d'avant (entre septembre et février). Certains de ces individus arrivent à la période de reproduction suivante et constituent la génération parentale. Ils se reproduisent et disparaissent au fur et à mesure, jusqu'en avril pour les derniers.

5 - 4 Richard-Toll Diéri :

Il y a eu très peu de recaptures d'individus d'une session à l'autre dans le Diéri, le maximum étant obtenu entre le milieu et la fin de saison sèche, chez *Gerbillus tarabuli*. Cela s'étant passé sur des individus trouvés adultes à la première capture, démontre au moins que cette espèce pourrait survivre généralement plus d'un an, dépassant la plus mauvaise période qui se situe entre le milieu et la fin de la saison sèche. Nous associons notre faible taux de recapture à une forte dispersion des rongeurs dans le Diéri où les concentrations sont beaucoup moindres que dans le Walo. Le milieu péri-domestique dispose de peu de champs qui sont à faible rendement. En plus, ces champs sont souvent mobiles ou inexploités d'une année à l'autre.

De ce fait, il n'existe pas beaucoup de haies d'épineux qui soient denses et durables, et donc favorables pour des concentrations des petits rongeurs comme dans le Walo. Cela pourrait favoriser de grands déplacements chez les Gerbillinae dans plusieurs sens dans le Diéri, entre les champs et la brousse, avec une possibilité de pénétrer dans les habitations. *Gerbillus* spp. et *Taterillus* spp. ont une durée de vie généralement longue qui se situe entre un et deux ans. Pendant la saison sèche, *Taterillus* spp. se rapproche des habitations, fréquentant surtout les enclos et les amas divers aux alentours. Les individus qui s'introduisent dans les habitations se limitent aux cases traditionnelles faites de paille et de bois, où ils creusent leurs terriers dans un sol non cimenté. *Gerbillus* spp., capable de survivre dans des milieux nus et très secs, se répand plus largement à l'extérieur, plutôt vers la brousse, résidant entre autres sous les jeunes *Balanites* et les moindres touffes d'arbustes.

6 Virologie

De 1965 à 2001, après analyse de la base des données du CRORA (Centre collaborateur OMS de Référence et de Recherche pour les Arbovirus et virus de fièvres hémorragiques) il y a eu 197 isollements de souches de virus sur rongeurs au Sénégal (Tableau N° 28), dont 49 (24,9%) durant notre étude de 1998 à 2001. Quelques souches isolées avant 1996 pourraient être issues de deux prélèvements (organes et cerveau) provenant d'un même individu.

Au total, neuf espèces de virus ont été isolées dont les quatre retrouvées dans notre étude et qui sont les plus fréquentes. Dans notre étude, comme pour l'ensemble du Sénégal de 1965 à 2001, c'est chez les deux espèces de rongeurs les plus abondantes (*M. erythroleucus* et *A. niloticus*) qu'a été isolé le plus grand nombre de virus différents (4 virus pour *M. erythroleucus* et 3 pour *A. niloticus*) ainsi que le plus grand nombre de souches (28 souches pour *M. erythroleucus* et 14 pour *A. niloticus*).

Selon les données du CRORA, le virus Gabeck-Forest est le plus largement répandu dans le pays (Tableau 28) : de Richard-Toll à Kédougou du nord au sud, de la frontière Malienne (Diawara) à l'océan Atlantique (Bandia) d'est en ouest. A l'opposé, le virus Fadiga n'est connu que de la localité du même nom, près de Kédougou.

Les deux localités où a été isolé le plus grand nombre de souches et le plus grand nombre de virus différents (5) sont celles où l'effort d'échantillonnage a été le plus important : Saboya dans les années 1960 et Bandia dans les années 1970-1980. Cependant, il faut noter que deux localités présentent une diversité importante de virus (3) malgré un effort d'échantillonnage faible (Barkédji et Ndioum). Sur les 4 virus signalés isolés de Kaolack, deux d'entre eux proviennent en fait d'un triangle compris entre Kaolack, Karang et Keur-Ayoub, sans précision de localité

Du genre Nairovirus, nous n'avons isolé que le virus Bandia (groupe Qalyub) qui a produit le plus grand nombre de souches durant notre étude. Il a été décrit en 1965, sur une souche isolée chez un *M. erythroleucus* malade, capturé à Bandia au cours d'une période de très fortes densités (Brès *et al.*, 1967). Il est connu seulement de rongeurs et de tiques, comme le virus Dugbe (groupe Nairobi Sheep Disease : N.S.D.) tandis que le virus Congo (groupe Crimean Hemorrhagic Fever : C.H.F.) est connu chez les rongeurs, les tiques et les humains (CRORA). Si le virus Bandia est encore considéré comme non pathogène pour l'homme, il pourrait par contre être un des régulateurs des populations de rongeurs. Hubert (1982) soulignait que les prédateurs seuls ne pouvaient expliquer ni les brusques élévations de taux de mortalité, ni les chutes brutales de populations survenues à Bandia en 1980, suite à la pullulation de 1976. En effet, pendant les fortes mortalités de rongeurs survenues en mars-avril 1980, des recherches faites avec l'Institut Pasteur de Dakar lui avaient permis de révéler la présence de plusieurs souches de virus Bandia chez les rongeurs (Hubert et Adam, 1983).

Le même phénomène a été décrit par Poulet (1982) qui, suite à la pullulation des rongeurs de 1976, avait remarqué une forte mortalité de *Taterillus* spp. à Pété Olé, suivie d'une disparition d'*A. niloticus*, inexplicables par la famine ou la prédation, qui devaient être causées par une épizootie. En cherchant à vérifier cette hypothèse, il avait trouvé des cadavres d'*A. niloticus* dans leurs terriers, en compagnie de nombreux ectoparasites vivants, dont d'importantes colonies d'*Alectorobius sonrai*, porteurs d'arbovirus dangereux (Cornet *et al.*, 1995).

Parmi 111 virus Bandia isolés au Sénégal depuis 1965, plus de 96% (N = 107) proviennent de la localité type de Bandia (103 souches) et de ses alentours : Thiès (1), Niayes du Cap-Vert (2) et Dakar (1). Selon les données CRORA, une souche Bandia a été isolée de *T. gambiana* à Kaolack, une autre dans le nord dans la zone de Ndioum (Diambi-Baïla) et une autre encore dans une île à proximité de Dakar, à 2 km du point continental le plus proche : l'île de la Madeleine. Cette île d'une quinzaine d'hectares de superficie, érigée en Parc National en 1976, est séparée du continent depuis 6000 ans avant J.-C., période pendant laquelle les hommes et les rongeurs pouvaient s'y rendre à pieds (Granjon, 1987). Quand on considère que le virus Bandia n'est connu jusqu'à présent que de rongeurs et de tiques (Brès *et al.*, 1967), on pourrait penser qu'il doit être au moins aussi ancien que la séparation de l'île, si on écarte les risques minimes qu'il ait été introduit par l'homme. *Mastomys erythroleucus* constitue la population monospécifique des rongeurs de l'île de la Madeleine mais aussi le rongeur sur lequel le plus grand nombre de virus Bandia (63%) a été isolé au Sénégal. Durant notre étude, le virus Bandia a été isolé à Ranérou (13°57' W ; 15°19' N), ce qui élargit sa répartition à 340 km au nord-est de la localité type et à 160 km au sud de Ndioum (14°39'W ; 16° 29'N) qui est sa limite de répartition vers le nord au Sénégal. Les deux souches de virus Bandia isolés jusque là dans le nord du Sénégal proviennent d'*Arvicanthis niloticus*, tout comme les deux isolés des Niayes du Cap-Vert.

D'autres virus, déjà isolés de rongeurs au Sénégal (données CRORA) ne l'ont pas été durant notre étude. Il s'agit des virus Keuraliba du groupe Ledantec (Rhabdovirus), Fadiga (Poxvirus), du Poxiviridae Salanga du groupe Salanga (non classé) et de Touré (non groupé, non classé).

D'après les données disponibles sur les virus isolés de rongeurs au Sénégal depuis 1965 (CRORA), il semble se dessiner une tendance concernant la saisonnalité de la circulation des virus (Tableau 29). On ne peut en effet que parler de tendance, dans la mesure où l'effort d'échantillonnage mensuel n'est pas connu. Il semble que le pic de circulation des virus chez les rongeurs se situerait entre novembre et janvier, avec une possibilité d'élargissement de cette circulation au six mois autour de cette période, d'octobre à mars, ce qui entourerait les périodes les plus froides de l'année. Par contre, il semble qu'il y aurait moins de virus pendant les six mois restants (avril-septembre) qui englobent les périodes les plus chaudes et favorables aux Phlébotomes (Bâ, 1999). Ces Culicidés représentent des vecteurs de plusieurs arbovirus au Sénégal, et sont particulièrement abondants pendant la saison des pluies (Diallo, 1995). Les résultats de notre étude, basés sur un effort d'échantillonnage constant et connu, semblent confirmer cette tendance, à l'exemple de l'analyse faite dans la localité de Bandia, sur les isolements de virus Bandia sur *M. erythroleucus*, qui montre que la presque totalité des isolements (17/18) a eu lieu en novembre, qui n'a représenté que le 1/3 de l'effort d'échantillonnage pendant notre étude. Pendant les 2/3 restant et tous contenus dans la période pendant laquelle les virus circuleraient moins, seule une souche a été isolée en juillet, tandis qu'aucune ne l'a été en avril. Cette analyse est aussi conforme à la répartition temporelle de l'ensemble des souches de virus isolés pendant notre étude, qui montre là encore que le maximum d'isolements a été obtenu en novembre, tandis que le minimum a eu lieu en avril.

Parmi les virus que nous avons isolés, au moins deux l'ont été de Phlébotomes au Sénégal (Bâ, 1999). Il s'agit de Gabeck-Forest (GF, Phlebovirus) et de Saboya (Flavivirus).

Entre 1965 et 2001, trente souches de virus GF ont été isolées de rongeurs au Sénégal (CRORA) entre octobre et juillet (1 en octobre, 2 en novembre, 6 en décembre, 11 en janvier, 2 mars, 3 en avril, 4 en juin, 1 en juillet). Cette période est contenue entre la fin d'une saison de pluies et le début de la suivante au Sénégal et englobe celle, plus restreinte, pendant laquelle le virus a été isolé de Phlébotomes au Sénégal entre 1992 et 1997 (de février à avril). Il reste une courte période de trois mois (juillet-septembre) pendant laquelle Gabeck-Forest n'a été isolé ni de rongeur ni de Phlébotomes, ce qui semble donner la possibilité d'existence d'une inconnue au moins au cycle proposé par Bâ (1999). Même si ce virus n'a jamais été isolé de moustiques au Sénégal (CRORA), il est encore possible de se demander si ces arthropodes ne joueraient pas un rôle dans le cycle. D'autre part, Bâ (1999) concluait que ce virus, paraissant absent de la zone de Kédougou, semblait lié au contexte climatologique. Or plus du ¼ de nos isolements de ce virus viennent de Kédougou, où il n'avait jamais été isolé de rongeur (CRORA). Cela étend sa répartition dans la partie la plus arrosée du Sénégal, ce qui pourrait laisser supposer deux possibilités : le virus s'adapte au climat ou le climat change en faveur du virus (?). En plus, Bâ (1999) soulignait que GF a été isolé de *M. natalensis* au Nigéria et que deux souches ont été isolées de *Mastomys* sp. par le laboratoire d'Ecologie des arbovirus de l'Institut Pasteur de Dakar. A cela, nous ajoutons qu'au Sénégal, GF était isolé de cinq espèces de rongeurs selon les données du CRORA : *Tatera gambiana* (depuis 1967), *Taterillus* sp. (1970), *A. niloticus* (1982), *M. erythroleucus* (1992), *R. rattus* (1994) et qu'il a été isolé d'*A. ansorgei* (1999) et de *M. musculus* (2000) durant notre présente étude.

Dix-neuf souches de Saboya (dont 4 durant notre étude) ont été isolées entre 1965 et 2001 (CRORA). Elles ont toutes été isolées entre septembre et juin, avec le plus grand nombre en février-mars, ce qui leur confère une distribution temporelle semblable à celle de Gabeck-Forest, tout comme l'est leur répartition géographique, en dehors du sud-est où le virus Saboya est encore absent (Tambakounda et Kédougou). Ce virus, en plus isolé de Phlébotomes au Sénégal et de moustiques (*Aedes vittatus* et *Ae. africanus*) en République Centrafricaine (Digoutte et Heme, 1983), permet la supposition d'un cycle annuel possible tel que établi par Bâ (1999). Le virus Saboya, qui n'a encore été associé à aucune manifestation clinique humaine, est un flavivirus appartenant à la famille des Flaviviridae, à laquelle appartiennent les virus pathogènes de la fièvre jaune et de la dengue. Un autre Flavivirus de rongeur (Koutango), isolé à partir d'*A. niloticus* à Bandia durant notre étude, est connu de divers mammifères dont l'homme, de moustiques et de tiques au Sénégal (CRORA).

6^{ème} PARTIE

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les suivis de populations de rongeurs que nous avons effectués à Kédougou en zone soudanienne, à Bandia en zone soudano-sahélienne et à Richard-Toll en zone sahélo-saharienne nous a permis de recenser 23 espèces. Il s'agit là de 22 des 38 espèces de rongeurs déjà connues du Sénégal (Duplantier *et al.*, 1997) et d'une espèce nouvelle pour ce pays (*Gerbillus nigeriae*). Ce sont les analyses chromosomiques qui nous ont permis de découvrir sa présence. Toujours grâce à cette technique nous avons pu confirmer que les *Cricetomys* du sud (région de Kédougou) appartiennent bien à l'espèce *C. gambianus* comme dans le reste du pays. Nous avons également réalisé le premier caryotype de *Lemniscomys barbarus* au Sénégal, confirmant ainsi les identifications morphologiques antérieures. Certaines espèces n'ont pas été capturées. Il s'agit soit d'espèces pour lesquelles nos pièges n'étaient pas adaptés, soit d'espèces rares, soit d'espèces dont l'aire de répartition est en dehors de nos zones d'études.

L'espèce nouvellement signalée au Sénégal (*G. nigeriae*) était connue du Nigéria et du Burkina-Faso (Gautun *et al.*, 1985), de la Mauritanie (Granjon *et al.*, 1997) et du Mali (Granjon, com. pers.). Elle est présente dans le nord du pays, où étaient signalés pour la première fois, il y a une douzaine d'années, *G. tarabuli* et *G. henleyi* (Duplantier *et al.*, 1991/b). Ces dernières considérées comme désertiques ont étendu leur aire de répartition et se retrouvent en zone dite soudano-sahélienne : elles ont atteint aujourd'hui Bandia, soit la moitié du pays dans le sens nord-sud. *Taterillus gracilis* et *T. pygargus* semblent continuer à vivre en sympatrie à Richard-Toll et à Bandia, et sont toujours absents de Kédougou. Ces deux espèces jumelles ne sont toujours différenciables que par la caryologie, technique lourde qui n'est pas applicable sur de grands échantillons. De ce fait nous n'avons pas pu contrôler si les proportions respectives des deux espèces étaient les mêmes qu'il y a 30 ans dans les 2 sites. Il devient urgent de mettre au point un test d'identification spécifique, ne nécessitant pas de sacrifier l'animal, pour mieux appréhender la dynamique des populations de ces deux espèces. Il faudra aussi à l'avenir vérifier si l'aire de répartition de *T. pygargus* ne s'est pas déplacée vers le sud : pour cela de nouvelles prospections et analyses chromosomiques sont nécessaires dans la région de Tambacounda d'où il était absent dans les années 70 (Hubert *et al.*, 1977). De la même façon, un recul vers le sud de l'aire de répartition de *Tatera gambiana* est possible : nous ne l'avons pas capturé à Kédougou, mais il faudra vérifier à l'avenir s'il n'est pas présent entre cette ville et celle de Tambacounda, plus au nord. Chez les Gerbillinae, nous constatons à la fois une augmentation du nombre d'espèces venant de la zone saharienne dans le nord et une extension de l'aire de répartition d'autres espèces vers le sud, où certaines espèces de Murinae disparaissent ou se raréfient. La répartition mais surtout le rythme de progression de certaines espèces des deux sous-familles les plus représentées au Sénégal pourraient être de bons indicateurs des changements écologiques comme l'indiquaient Duplantier *et al.*, 1997.

Chez les Murinae, nous avons montré l'extension de l'aire de répartition chez une seule espèce. A Kédougou, *M. natalensis* est l'espèce dominante, mais cohabite depuis peu avec *R. rattus* qui est en train de s'installer. Cette invasion que nous avions prévue (Duplantier *et al.*, 1997), fait suite à l'ouverture de la route goudronnée Tambacounda-Kédougou. La compétition entre ces deux espèces a généralement tourné à l'avantage du rat noir en Afrique centrale. La position de *M. natalensis* au Sénégal-Oriental est d'autant plus précaire qu'il n'y existe que dans les villages, contrairement aux pays plus au sud où l'on trouve aussi des populations d'extérieur. Alors que dans les autres pays africains le contact entre rongeurs commensaux introduits et endémiques date de la première moitié du 20^e siècle et n'a pu être constaté que plus tard, la situation actuelle à Kédougou nous permettra de suivre en temps réel cette compétition.

Le genre *Arvicanthis* se retrouve dans tout le pays où les deux espèces se succèdent avec *A. niloticus* très répandu et parfois abondant dans les ¼ nord et *A. ansorgei* limité au sud de la Gambie (Casamance) et au sud-est (Département de Kédougou). Si l'écologie de *A. niloticus* est bien connue, surtout par les travaux de Poulet (1982), celle d'*A. ansorgei*, récemment distinguée de la précédente, ne l'était pas : tous les travaux publiés ne concernant que sa taxonomie. Il apparaît que si cette espèce est diurne comme son congénère, elle ne semble pas par contre entrer dans les habitations. Elle se révèle aussi beaucoup plus difficile à piéger, ce qui ne facilitera pas les études nécessaires pour mieux la connaître. Il sera également important de comparer les données obtenues au Sénégal-Oriental avec les observations faites au Mali (Sicard et collaborateurs, travaux en cours). La zone de contact entre les deux espèces dans le sud-est pourrait se situer au niveau du parc national du Niokolo-Koba et mériterait de faire l'objet d'une étude plus approfondie. S'agit-il d'une zone de sympatrie simple ou d'une zone d'hybridation étroite ? Une quarantaine de kilomètres seulement sépare la capture la plus au sud de *A. niloticus*, de la capture la plus au nord de *A. ansorgei*.

Dans nos trois sites d'étude, les populations de rongeurs commensaux, généralement abondantes, connaissent beaucoup moins de fluctuations saisonnières que les populations sauvages. Cela est dû en partie à une disponibilité alimentaire permanente et une reproduction continue. A l'extérieur, elle est saisonnière et commence généralement au milieu de l'hivernage (saison des pluies), sauf à Richard-Toll, dans le walo (lit majeur du fleuve), où elle est dépendante des cultures irriguées. C'est à Kédougou en extérieur que la richesse spécifique est la plus forte mais les densités sont généralement faibles. A l'opposé, il y a moins d'espèces dans la zone sahélienne au nord, où les plus fortes densités de rongeurs se retrouvent dans les cultures irriguées du walo. Il ressort de notre étude qu'en plus des possibilités de contacts permanents entre la population humaine et les rongeurs commensaux qui sont souvent abondants dans tous les sites, des contacts périodiques et variés sont prévisibles. A Kédougou et à Bandia, plusieurs espèces de rongeurs fréquentent tous les milieux, ce qui leur permet des déplacements, voire des migrations entre la brousse, les champs et les maisons. Ces espèces sont aussi les plus abondantes en extérieur, il s'agit de *M. erythroleucus*, *A. niloticus* et *M. daltoni*. A Richard-Toll, seul *A. niloticus* est à la fois commensal et sauvage.

Des individus appartenant aux quatre espèces les plus communes au Sénégal ont vécu plus d'un an, ce qui leur donne une longévité suffisante pour jouer un rôle réservoir dans le cycle de maintien d'un arbovirus. Il s'agit de *M. daltoni*, à Bandia et à Kédougou, de *A. niloticus* à Richard-Toll, de *M. huberti* à Richard-Toll et de *M. erythroleucus* à Bandia.

Bien que seulement 62% des prélèvements réalisés durant notre étude, aient pu être analysés, ils représentent le quart des isollements de virus obtenus sur des rongeurs du Sénégal par l'Institut Pasteur de Dakar depuis 1965 (CRORA). Il s'agit de 49 souches virales appartenant à 4 espèces différentes de virus : Bandia (Nairovirus), Gabeck-Forest (Phlebovirus), Koutango et Saboya (Flavivirus). Le virus Bandia, apparemment très ancien est le plus courant chez les rongeurs au Sénégal et a déjà été aussi isolé de tiques *Alectorobius sonrai* (Sylla, 2000). Gabeck-Forest et Saboya ont aussi été isolés de Phlébotomes au Sénégal et de moustiques en République Centrafricaine pour le second. Le virus Bandia a été isolé durant notre étude à 340 km au nord-est de sa localité type. Le quart des virus Gabeck-Forest provient de Kédougou, plus humide que sa zone de répartition jusqu'à présent connue au Sénégal. Les virus de rongeurs semblent circuler surtout du début au milieu de la saison sèche (octobre-mars), avec un pic entre novembre et janvier. Ceci correspond à la période de plus grande abondance et de dispersion des rongeurs.

Les virus Bandia et Gabeck-Forest sont pour le moment considérés comme non pathogènes pour l'homme, mais il faudrait suivre leur rôle dans les nouveaux milieux où ils viennent d'être isolés. D'autre part, même non pathogènes pour l'homme, ces virus ne sont certainement pas sans importance dans la régulation des populations de rongeurs. .

Le nombre de souches de virus isolés dans les différentes localités est avant tout lié à l'ampleur des échantillonnages qui y ont été effectués, ce qui montre la nécessité de nouvelles études dans des zones peu ou pas prospectées avant d'avoir une idée de la répartition réelle des virus de rongeurs au Sénégal.

L'exemple de la « Four corners disease » aux USA montre l'importance de suivis réguliers des populations de rongeurs et de leurs virus : en 1993, un hantavirus, probablement présent depuis longtemps, mais cantonné chez des rongeurs sauvages a soudainement provoqué une épidémie avec une mortalité importante (2/3 des 38 cas). Cet épisode est lié à une pullulation du rongeur *Peromyscus maniculatus*, dont les populations ont explosé et envahi de nouveaux milieux, venant ainsi au contact de l'homme. Au Sénégal, la région de Kédougou serait particulièrement à surveiller : elle est proche de la Guinée où la fièvre de Lassa (arénavirus) fait chaque année de nombreuses victimes et le rongeur commensal le plus abondant, *Mastomys natalensis*, est connu comme réservoir de ce virus en Afrique de l'Ouest au sud du Sénégal.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM, F., HUBERT, B. & POULET, A.R. (1979) - Zoogéographie des Mammifères. *in* : "Atlas du Sénégal", IGN ed., 147 p.
- ADKINS, R.M., GELKE, E.L., ROWE, D. HONE & YCUTT, R L (2001) - Molecular phylogeny and Divergence time estimates for major rodent groups : evidence from multiple genes. *Mol. Biol. Evol.*, 18(5) : 777-791
- ANONYME (2000) – Rapport CRORA (Centre Collaborateur OMS de Référence et de Recherche pour les Arbovirus et Virus de Fièvres Hémorragiques). Institut Pasteur de Dakar. Sénégal. 302 p.
- ARMSTRONG, C. & LILLIE, R. D. (1934) - Experimental lymphocytic choriomeningitis of monkeys and mice produced by a virus encountered in studies of the 1933 Saint Louis encephalitis endemic. *Publ. Hlth. Rep.*, 49 : 1019-1027.
- ASHFORD, R. W. (1997) - What it takes to be reservoir host. *Belg. J. Zool.* 127 Supplement 1 : 85-90.
- BA, K., GRANJON, L., HUTTERER, R. & DUPLANTIER, J.-M. (2000) - Les micromammifères du Djoudj (Delta du Sénégal) par l'analyse du régime alimentaire de la chouette effraie (*Tyto alba*). *Bonn. Zool. Beitr.*, 49 : 31-38.
- BA, K, MATHIOT, C., DIALLO, M., NABETH, P., LOCHOUARN, L., KANE, Y., ABDALAH, M.O. & GRANJON, L. (2001) – Preliminary study on some rodents of southern Mauritania as reservoir of human pathogenic viruses : 101-107. *In* "African Small Mammals : proceedings of the 8th International Symposium", Denys C, Granjon, L. & Poulet, A. eds., IRD éditions, Paris.
- BA, Y. (1999) – *Phlébotomes du Sénégal : Dynamique des populations de trois régions biogéographiques - Rôle dans la transmission des Arbovirus*. Thèse 3^è cycle de Biologie Animale ; UCAD (Faculté des Sciences et Techniques), Dakar, Sénégal : 140 pages.
- BELLIER, L. (1974) – *Applications de l'analyse des données à l'écologie des rongeurs de la savane de Lamto*. Thèse Doctorat d'Etat, Paris VI.
- BOLE, B. P. (1939) - The quadrat method of studying small mammals populations. *Cleveland Mus. Nat. Hist. Sci. Publ.*, 5 : 15-77.
- BONHOMME, F., CATALAN, J., GAUTUN, J.C., PETTER, F. & THALER, L. (1982) - Caractérisation biochimique de souris africaines référables au sous-genre *Nannomys* Peters, 1876. *Mammalia*, 46 (1) : 110-113.
- BOURLIERE, F., MOREL, G. & GALAT, G. (1976) - Les grands mammifères de la basse vallée du fleuve Sénégal et leurs saisons de reproduction. *Mammalia*, 40(3) : 401-412.
- BRANT, D.H. (1962) – Measures of the movements and population densities of small rodents. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 62 : 105-184.
- BRES, P., CORNET, M. & ROBIN, Y (1967) - Le virus de la forêt de Bandia (I. P.D. /A. 611), nouveau prototype d'arbovirus isolé au Sénégal. *Ann. Inst. Past.*, 113 : 739-747.

BUCKLEY, S. & CASALS, J. (1970) - Lassa fever, a new virus disease of man from West Africa. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 19 (4), 680-691.

CAMICAS, J.-L., ROBIN, Y., LE GONIDEC, G., SALUZZO, J.-F., JOUAN, A., CORNET, J.-P., CHAUVANCY, G., BÂ, K. (1986) – Etude écologique et nosologique des arbovirus transmis par les tiques au Sénégal : 3. Les vecteurs potentiels du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (virus CCHF) au Sénégal et en Mauritanie. *Cah. ORSTOM, ser. Ent. Méd. Et Parasitol.*, 24(4) : 255-264.

CAREY D.E., KEMP G.E., WHITE H. A., PINNEO L., ADDY R.F., FOM A.L., STROH G., CASALS J. & HENDERSON B.E. (1972) : Lassa fever. Epidemiological aspects of the 1970 epidemic, Jos, Nigeria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 66 : 402-408.

COETZEE, C.G. (1975) – The biology, behaviour and ecology of *Mastomys natalensis* in Southern Africa. *Bull. World Health Organization*, 52 : 637-644.

CORNET, J.P., ZELLER, H., BA, K., CAMICAS, J.L., GONZALEZ, J.P. & WILSON ML , (1995) – Contribution à l'étude des tiques (Acarina, Ixodina) vectrices de la fièvre hémorragique Crimée-Congo (CCHF) au Sénégal. 1. Analyse du parasitisme chez les petits rongeurs. *Acarologia*, 36 (4): 287-292.

DAUBNEY, R.& HUDSON, J.R. (1932) – Rift Valley fever. *East African Medical Journal* : 2-19.

DEMOULIN, D. (1970) - *Etude géomorphologique du massif de Ndiass et de ses bordures (Sénégal occidental)*. Thèse doctorat 3è cycle, Université de. Dakar, 228 p., 41 fig.

DIALLO M., (1995) - *Dynamique comparée des populations de Culicidae à Kédougou (zone soudano-guinéenne) et à Barkédji (zone sahélienne) : conséquences dans la transmission des arbovirus*. DEA de Biologie Animale (option Entomologie Médicale). UCAD, Dakar, Sénégal, 87 p.

DIGOUTTE, J.P. & HEME, G. (1983) - Activités du Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche pour les Arbovirus. Rapport sur le Fonctionnement Technique de l'Institut Pasteur de Dakar (87-114).

DIGOUTTE, J.P., SALUZZO, J.F. & ADAM, F. (1985) - Données récentes sur les fièvres hémorragiques en Afrique de l'Ouest. *Bull. Soc. Path. Ex.* 78 : 874-878.

DIGOUTTE, J.P, PETERS, C.J. (1989) - General aspects of the 1987 Rift Valley fever epidemic in Mauritania. *Research in Virology*. 140 : 27-30

DIOP, G. (1998) - *Contribution à l'étude du rôle des rongeurs sauvages dans l'épidémiologie du virus de la fièvre de la vallée du Rift au Sénégal*. Mémoire de DEA de Biologie Animale de l'UCAD., Dakar, Sénégal, 81 p.

DOBIGNY, G., NOMOA, A. & GAUTUN, J.C. (soumis) – Inventory and cytotoxic data for rodents from Niger : implications for systematics, biodiversity and biogeography.

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*. Doctorat Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 246 p.

DUCROZ, J.F., VOLOBOUEV, V. & GRANJON, L. (1998) - A molecular perspective on the systematics and evolution of Genus *Arvicanthis* (Rodentia, Muridae) : Inferences from complete cytochrome b gene sequences. *Mol. Phyl. Ev.*, 10 (1) : 104-117.

DUPLANTIER, J.M. (1992) : Les maladies transmissibles à l'homme associées aux genres *Arvicanthis* et *Mastomys* (Rongeurs, Muridés). OMS Meeting on rodents ecology, population dynamic and surveillance technology in Mediterrean countries ; Genève, 14-16 avril.

DUPLANTIER, J.M., 1998 - Les rongeurs indicateurs de modifications du climat, des milieux et des pratiques agricoles dans la vallée du fleuve Sénégal. In " *Aménagements hydro-agricoles et santé (vallée du fleuve Sénégal)* ". Actes du colloque Eau et Santé, Dakar. Hervé J. P. et Brengues J. Eds Editions de l'ORSTOM : 53-65.

DUPLANTIER, J. M. & GRANJON, L. (1988) - Occupation et utilisation de l'espace par des populations du genre *Mastomys* au Sénégal : étude à trois niveaux de perception. *Sciences et Techniques de l'Animal de laboratoire*, 13, 128-133.

DUPLANTIER, J.M., GRANJON, L., ADAM, F. & BA, K. (1991/a) - Répartition actuelle du rat noir (*Rattus rattus*) au Sénégal : Facteurs historiques et écologiques. In " *Le rongeur et l'espace* ", Le Berre M. et Le Guelte L. eds., Editions Chabaud, R. : 339-346.

DUPLANTIER, J.M., GRANJON, L. & BA, K. (1991/b) - 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. (1991/c) - Liste commentée des mammifères de la station ORSTOM de Mbour. Rapport ORSTOM Dakar, 8 p.

DUPLANTIER, J.M. & GRANJON, L. (1992) - Liste révisée des rongeurs du Sénégal. *Mammalia*, 56 (3) : 425-431.

DUPLANTIER, J.M. & GRANJON, L. (1993) - Les rongeurs du Sénégal : clé de détermination et critères d'identification. Editions de l'ORSTOM au Sénégal (35 pages).

DUPLANTIER, J.M., GRANJON, L & BA, K. (1997) - Répartition biogéographique des petits rongeurs au Sénégal. *Journal of African Zoology*, 111(1) : 17-26.

DUPLANTIER, J. M. & SÈNE, M. (2000) – Rodents as reservoir hosts in the transmission of *Schistosoma mansoni* in Richard-Toll, Senegal, West Africa. *Journal of Helminthology*, 74 : 129-135.

DUPUY, A. (1971) – Les Oiseaux et les Mammifères de la cuvette du Djoudj (Delta du fleuve Sénégal). *Bulletin de l'I.F.A.N.*, 33(1) : 236-248.

DUTRILLAUX, B. & COUTURIER, J. (1981) - La pratique de l'analyse chromosomique. Masson, Paris, 86 p.

- FISHER-HOCH, S.P. & MAC CORMICK, (1985) - Haemorrhagic fever with renal syndrome : a review. *Abst. Hyg. Communic. Dis.*, 60(4) : R1-R20.
- FISHER-HOCH, S.P., HUTWAGNER, L., BROWN, B. & MAC CORMICK, J.B. (2000) – Effective vaccine for Lassa fever. *Journal of Virology*, 74 : 6777-6783.
- FONTENILLE, D., TRAORE-LAMIZANA, M., ZELLER, H., MONDO, M., DIALLO, M. & DIGOUTTE J. (1995) - Rift Valley Fever in Western Africa : Isolations from Aedes mosquitoes an interepizootic period. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 52 (5) : 403-404.
- FRAME, J.D., BALDWIN, J.M., GOCKE, D.J., & TROUP, J.M., (1970) – Lassa virus ; a new virus disease of man from West Africa. I. Clinical descriptions and pathological findings. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 19 : 670-676.
- GALAT, G & GALAT-LUONG, A (1988) - Rapport de mission à l'île à morfil. Centre Orstom de Dakar, doc. ronéo, 10 pages.
- GAUTUN, J.C. (1975) – Périodicité de la reproduction de quelques rongeurs d'une savane préforestière du centre de la Côte-d'Ivoire. *Terre et Vie*, 29 : 265-287.
- GAUTUN, J.C. & SICARD B. (1985) – Records de fertilité de *Mastomys huberti* au Burkina-Faso (ex Haute-Volta). *Mammalia*, 49 : 579-580.
- GAUTUN, J.C., TRANIER, M. & SICARD B. (1985) – Liste préliminaire des rongeurs du Burkina Faso (ex Haute-Volta). *Mammalia* 49 (4) : 538-542.
- GONZALEZ, J.P. (1995) – Des virus, des rongeurs et des fièvres. ORSTOM Actualités, 47 : 23-31.
- GONZALEZ, J.P., MAC CORMICK, J.B., SALUZZO, J.F. & GEORGES A.J. (1983) – An arenavirus isolated from wild caught rodents (*Praomys sp.*) in the Central African Republic. *Intervirology*, 19 : 105-112.
- GONZALEZ, J. P. & MAC CORMICK J. B. (1986) - Essai sur un modèle de coévolution entre arénavirus et rongeurs. *Mammalia*, 50 : 425-438.
- GRANJON, L. (1987) – *Evolution allopatrique chez les Muridés : mécanisme éco-éthologique liés au syndrome d'insularité chez Mastomys et Rattus*. Doctorat USTL Montpellier, 163 p.
- GRANJON L & DUPLANTIER J.M., sous presse - *Tatera gambiana*. In "The Mammals of Africa : a comprehensive synthesis », Kingdon J, Happold D and Butynski T, eds
- 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. et COLAS, F. (1997) – Les Mammifères du littoral mauritanien : 2 – Biogéographie et écologie : 73-81. In " Environnement et littoral mauritanien ", Colas, F. ed., Editions Cirad, Montpellier.
- GRATZ, N.G. (1997) - The burden of rodent-borne diseases in Africa south of the Sahara. *Belg. J. Zool.* 127 (supplement 1), 71-84.

HANDSCHUMACHER, P., DORSINVILLE, R, DIAW, O.T., HEBRARD, G., NIANG, M. & HERVE, J.P. (1992) - Contraintes climatiques et aménagements hydrauliques. A propos de l'épidémie de bilharziose intestinale de Richard-Toll": 287-295. In "Climats et Pathologies", Besancenot J. P. ed., éditions John Libbey, Paris.

HEIM DE BALSAC, H. (1965) – Quelques enseignements d'ordre faunistiques tirés de l'étude du régime alimentaire de *Tyto alba* dans l'Ouest de l'Afrique. *Alauda*, 33 : 309-322.

HEIM DE BALSAC, H. (1967) – La distribution réelle de *Desmodilliscus braueri* (Gerbillinae), *Mammalia*, 31 : 160-164.

HUBERT, B. (1973) - *Ecologie des populations de rongeurs de Bandia (Sénégal) en zone sahélo-soudanienne*. Thèse de Doctorat 3è cycle. Université de Paris VI, 176 pages.

HUBERT, B. (1977) - Ecologie des populations de rongeurs de Bandia (Sénégal), en zone sahélo-soudanienne. *Terre et Vie*, 31 : 331-400.

HUBERT, B. (1980) - Les rongeurs et les problèmes qu'ils posent aux cultures et aux stocks. In : » L'amélioration des systèmes post-récolte en Afrique de l'Ouest », ACCT éditions, Paris, : 85-102.

HUBERT, B. (1982) - Dynamique des populations de deux espèces de rongeurs du Sénégal, *Mastomys erythroleucus* et *Taterillus gracilis* (Rodentia, Muridae et Gerbillidae) : I. Etude démographique. *Mamm.* 42 (2), 137-166.

HUBERT, B., ADAM, F. & POULET, A. (1973) – Liste préliminaire des rongeurs du Sénégal. *Mammalia* 37(1) : 76-87.

HUBERT, B. & ADAM, F. (1975) - Reproduction et croissance en élevage de quatre espèces de rongeurs Sénégalais. *Mammalia* 39 : 57-73.

HUBERT, B., LEPRUN, J.C. & POULET, A.R. (1977) - Importance écologique des facteurs édaphiques dans la répartition spatiale de quelques rongeurs du Sénégal. *Mammalia*, 41 : 35-59.

HUBERT, B. & BOHME, W. (1978) - Karyotype of *Gerbillus pyramidum* Geoffroy (Rodentia, Gerbillidae) from Senegal. In "Ecology and taxonomy of African small mammals", Schlitter D. A. ed., Bull. Carnegie Museum of Natural History, 6 : 38-40.

HUBERT, B. & ADAM, F. (1983) – The regulation of the population dynamics of two sahelian rodents in Senegal : an hypothesis. *Annals Roy. Mus. Central Africa*. 237 : 193-201.

HUBERT, B., COUTURIER, G, POULET, A & ADAM, F. (1981a) - Les conséquences d'un supplément alimentaire sur la dynamique de population de rongeurs au Sénégal. I. le cas de *Mastomys erythroleucus* en zone sahélo-soudanienne. *Terre et Vie*, 35 : 73-95.

HUBERT, B., GILLON, D & ADAM F. (1981b) - Cycle annuel du régime alimentaire des trois principales espèces de rongeurs (Rodentia, Gerbillidae et Muridae) de Bandia (Sénégal). *Mammalia*, 45 : 1-20.

JANEAU, G. (1976) – *Contribution à l'étude du peuplement micromammalien de l'étage alpin dans la région de Briançon*. Thèse Doctorat d'Université, Université. Paris VI.

- JOHNSON, K.M., TAYLOR, P., ELLIOT, L.H. et TOMORI, O. (1981) - Recovery of Lassa related arenavirus in Zimbabwe. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **30** : 1291-1294.
- JOUAN, A., LEGUENNO, B., DIGOUTTE, J.P., PHILLIPE, B., RIOU, O. & ADAM, F. (1988) – An Rift Valley fever epidemic in Southern Mauritania. *Ann. Inst. Pasteur / Virologie*, **139** : 307-308.
- KAMINSKI, M., SYKIOTIS, M., DUPLANTIER, J.M. & POULET, A., 1987 - Electrophoretic variability of blood proteins among populations of two genera of african rodents *Arvicanthis* and *Mastomys* from Senegal: genetic polymorphism and geographic differences. *Bio. Chem. Syst. Ecol.*, **15**, 149-165.
- L'HERITIER, M. & SPITZ, F. (1962) - Note sur l'intérêt de la " Grille de piégeage " pour l'étude des populations de *Microtus arvalis* (Pallas). Actes du « *Symposium Theriologicum* », Brno 1960 : 206-212.
- LEE, M. R. & ELDER, F. F. B. (1980) - Yeast stimulation of bone marrow mitosis for cytogenetic investigations. *Cytogenetics and cell Genetics*, **26** : 36-40.
- LERICOLLAIS, A. (1989) - Risques anciens, risques nouveaux en agriculture paysanne dans la vallée du Sénégal. In " Le risque en agriculture ", Orstom éditions, Paris : 419-436.
- LEROUX, M. (1982) – Climat. in " Atlas du : Sénégal ; Ed. Jeune. Afrique., pp 72
- MARTIN, A. (1967) – Alimentation en eau de Dakar. Etude hydrogéologique du horst de Ndiass. Rapport. Bur. Rech. Géol. Min., Dakar, DAK 67-A9. Dir. Energie Hydraul. Sénégal,
- MICHEL, P. et SALL, M. (1980) – Modelé et sols. In " Atlas du Sénégal ", Ed. Jeune Afrique : 4-7.
- MILLS, J.N., BOWEN, M.D. & NICHOL, S.T. (1997) - African arenaviruses - coevolution between virus and murid host? *Belg. J. Zool.* **127** (supplement 1), 19-28.
- MIMS, C.A. (1956) – Rift Valley fever virus protection test surveys. *East African Virus Research Institute, Annual Report 1955-1956*.
- MONATH, T.P., NEWHOUSE, V.F., KEMP, G.E., SETZER, H.W. & CACCIAPUOTI, A. (1974) - Lassa virus isolation from *Mastomys natalensis* rodents during an epidemic in Sierra Leone. *Science*, **185** : 263-265.
- MUSSER, G. ET CARLETON, M.D., (1993) – Family Muridae. In " Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference ", Wilson and Reeder eds, Smithsonian Institution Press, Washington and London : 501-756.
- NDIAYE, P. (1980) – Végétation et faune, in : *Atlas du Sénégal*. Ed. Jeune Afrique : 12-17.
- NEAL, B.R. (1977) – Reproduction of the multimammate rat, *Praomys (Mastomys) natalensis* (Smith) in Uganda. *Z. Säugetierkunde*, **42** : 221-231.
- PETTER, F., POULET, A, HUBERT, B & ADAM, F (1972) – Contribution à l'étude des *Taterillus* du Sénégal : *T. pygargus* (F. Cuvier, 1932) et *T. gracilis* (Thomas, 1892) (Rongeurs, Gerbillidés). *Mammalia*, **36** (2) : 147-150.

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 d'Etat, Université Paris VI.

POULET, A.R. (1984) - Quelques observations sur la biologie de *Desmodilliscus braueri* Wettstein (Rodentia, Gerbillidae) dans le Sahel du Sénégal. *Mammalia*, 48 (1) : 59-64.

PRETORIUS, A., OELOFSEN, M. J., SMITH, M.S., & VAN DER RYST E. (1997) - Rift Valley fever virus : a seroepidemiologic study of small terrestrial vertebrates in South Africa. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 57(6) : 693-698.

QUERE, J.P (1976) - *Contribution à l'étude du peuplement micromammalien des polders de la baie de l'Aiguillon*. D. E. S. Université. Paris VI.

RODHAIN, F. (1998) - La notion de réservoir naturel en arbovirologie. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 91(4) : 279-282.

ROSEVEAR, D. R. (1969) - Rodents of West Africa. Trustees of the British Museum (Nat. Hist.), London.

SALUZZO J.F., ADAM, F., HEME G. et DIGOUTTE, J.P. (1986) : Isolements de virus à partir de rongeurs au Sénégal (1983-1985). Description d'un nouveau Poxivirus. *Bull. Soc. Path. Ex.* : 323-333.

SALUZZO, J.F., CHARTIER, C., BADA, R., MARTINEZ, D., DIGOUTTE, J. P. (1987) – La fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* : 215-223.

SHEPPE, W.A.C. (1973) – Note of Zambian rodents and shrews. *The Puku* 7 : 167-190.

SICARD, B. (1987) - *Mécanismes écologiques et physiologiques de régulation des variations régulières et irrégulières de l'abondance des Rongeurs du Sahel (Burkina-Faso)*. Thèse d'Etat, USTL Montpellier, 308 p.

SOUTHWOOD, T. (1966) - Ecological methods. Ed. Chapman ands Hall, Londres.

SPITZ, F. (1963) - Les techniques d'échantillonnage utilisées dans l'étude des populations de petits mammifères. *La Terre et la Vie* : 203-207.

SPITZ, F. (1969) - L'échantillonnage des populations de petits mammifères. In "Problèmes d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres". M. Lamotte et F. Bourlière eds., Masson, Paris : 153-188.

SYLLA, M. (2000) - *Contribution à l'étude des tiques (Acari : Ixodida : Argasidae) du Sénégal : taxonomie, bioécologie et implication dans la transmission d'arbovirus*. Thèse de 3^e cycle de Biologie Anmale, UCAD : 177 pages.

THIAM, M.D., LAKE, L., THIOMBANE, M. & TOUSIGNANT, M. (1997) - Evolution des paysages sahéliens depuis les années 50 : exemple des environs de Keur Momar Sarr (Sénégal). *Sécheresse* 8(4) : 257-264.

THIONGANE, Y., THONNON, J., ZELLER, H., LO, M.M., DIAGNE, F., GONZALEZ, J., AKAKPO, J.A., FONTENILLE, D. & DIGOUTTE J.P. (1996) - Données récentes de l'épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift. *Dakar Médical* (Spécial Congrès), 1-6.

TRANIER, M. (1975) – Originilaté du caryotype de *Gerbillus nigeriae* (Rongeurs Gerbillidés). *Mammalia*, 39 : 703-704.

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 relation to sub-saharan drought. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 54(3): 289-293.

TRAUB, E.A. (1935) - A filtrable virus recovered from white mice. *Science*, 81, 298.

VAN DER STRAETEN, E et VERHEYEN W.N., 1980 – Relations biométriques dans le groupe spécifique *Lemniscomys striatus* (Mammalia, Muridae). *Mammalia*, 44 : 377-389

VIEGAS-PEQUIGNOT, E., DUTRILLAUX, B. PROD'HOMME, M. & PETTER F. (1983) – Chromosomal phylogeny of Muridae : a study of 10 genera. *Cytogenet. Cell Genet.* 35 : 269-278.

VIEGAS-PEQUIGNOT, E., BENAZZOU, T., PROD'HOMME, M. & DUTRILLAUX, B. (1984) – Characterization of a very complex constitutive heterochromatin in two *Gerbillus* species (Rodentia). *Chromosoma*, 89 : 42-47.

VOLOBOUEV, V., VIEGAS-PEQUIGNOT, E., LOMBARD, M., PETTER, F., DUPLANTIER, J.M. & DUTRILLAUX, (1988) - Chromosomal evidence for a polytypic structure of *Arvicanthis niloticus* (Muridae). *Z. Zool. Syst. Evol. Forsch.* 26, 276-285.

WEINBREN M.P. & MASON, P.J. (1957) – Rift Valley fever in a wild field rat (*Arvicanthis abyssinicus*) : a possible natural host. *South African Medical journal*, 31 : 427-430.

WHO, (1997) - Lassa fever. Fact Sheets n° 179, September.

WILSON, D.E. & REEDER, D.M, (1993) - Mammals species of the world. A taxonomic and geographic reference. Second edition, Smithsonian Institution Press. Washington, 1206 pages.

WULFF, H., MCINTOSH, B.M., HAMMER, D.B. & JOHNSON, K.M. (1977) – Isolation of an arbovirus closely related to Lassa fever from *Mastomys natalensis* in Southeast Africa. *Bull. Wld Hlth Org.*, 55 : 441-444.

ZELLER, H.G., FONTENILLE, D., TRAORE-LAMIZANA, M., THIONGANE, Y. & DIGOUTTE, J.P. (1997) – Enzootic activity of Rift Valley fever virus in Senegal. *American Journal of tropical Medecine & Hygiene.* 56 (3) : 265-272.

RESUME

Un suivi de populations de petits rongeurs a été effectué par piégeage au Sénégal de juillet 1998 à avril 2001, 3 fois par an dans 3 localités : à Kédougou (zone soudanienne), Bandia (zone soudano-sahélienne) et Richard-Toll (zone sahélo-saharienne).

Nous avons recensé 23 espèces dont une nouvelle pour ce pays (*Gerbillus nigeriae*). Nous avons confirmé que les *Cricetomys* du sud (Kédougou) appartiennent bien à l'espèce *C. gambianus* comme dans le reste du pays. Nous avons également réalisé le premier caryotype de *Lemniscomys barbarus* au Sénégal, confirmant ainsi les identifications morphologiques antérieures. Outre l'apparition de *G. nigeriae* dans le nord du Sénégal, nous avons noté la progression de *G. tarabuli* et *G. henleyi* qui ont étendu leur aire de répartition en zone soudano-sahélienne et ont été trouvés à Bandia, où nous avons noté la disparition probable de *L. barbarus*. Nous avons aussi observé la progression de *Rattus rattus* : il est en train de s'installer à Kédougou, probablement suite à la construction d'une route goudronnée qui désenclave cette zone. La richesse spécifique à l'extérieur est plus forte à Kédougou mais par contre les densités y sont plus faibles.

Nous avons trouvé chez certaines espèces une longévité de l'ordre de deux ans, ce qui leur confère largement un des caractères de bon réservoir dans le maintien de virus. En plus des contacts permanents entre la population humaine et les rongeurs commensaux, plusieurs espèces fréquentent tous les milieux, ce qui peut favoriser des contacts périodiques et variés entre rongeurs et humains. Les populations de rongeurs commensaux subissent moins de fluctuations saisonnières que les populations sauvages. Dans tous les sites, la reproduction est continue dans les habitations tandis qu'elle est saisonnière à l'extérieur.

Les virus isolés de rongeurs au Sénégal semblent circuler davantage pendant la moitié la plus froide de l'année (d'octobre à mars), qui s'oppose à la plus chaude et à l'hivernage pendant lequel prolifère une grande partie des vecteurs Culicidae. Quarante neuf souches virales appartenant à 4 virus différents ont été isolées dans 5 localités dont nos 3 sites d'étude. Ces résultats, issus de 62% de nos échantillons entre 1998 et 2001, représentent 25% des isollements de virus sur rongeurs au Sénégal réalisés par l'Institut Pasteur de Dakar depuis 1965. Le plus grand nombre de souches virales a été obtenu à Bandia, sur *M. erythroleucus*, qui est l'espèce la plus répandue et la plus abondante au Sénégal. Les 4 virus ont été isolées chez cette espèce, tandis que 3 l'ont été chez *A. niloticus* et 2 chez *M. musculus*.

Mots-clefs : Rongeurs, Sénégal, systématique, écologie, arbovirus