

ANPP - 4^e CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LES
RAVAGEURS EN AGRICULTURE
MONTPELLIER 6-7-8 JANVIER 1997

ÉVOLUTION DE LA DIVERSITÉ ET DE L'ABONDANCE DES
RONGEURS DANS LES CULTURES DE LA VALLÉE DU SÉNÉGAL,
DEPUIS LA MISE EN SERVICE DE BARRAGES.

J.M./DUPLANTIER^{1,2}

1 Programme "Environnement, Santé et Développement", ORSTOM, Sénégal
2 adresse actuelle : ORSTOM, BP 434, Antananarivo, Madagascar

Résumé:

Deux barrages ont été mis en place sur le fleuve Sénégal à la fin des années 80. Depuis, la présence d'eau douce est permanente dans le delta et en amont les périmètres irrigués se développent. Ceci a provoqué l'extension de la répartition de *M. huberti* et la disparition de *M. erythroleucus* dans les cultures du delta. A l'opposé, autour des zones irriguées la sécheresse a entraîné l'apparition d'espèces désertiques. La colonisation de terres nouvellement mises en culture est le fait des deux espèces les plus abondantes dans les villages voisins: *A. niloticus* et *M. erythroleucus*. Un suivi bimestriel réalisé pendant trois ans a montré que la reproduction, autrefois saisonnière, devenait ininterrompue, que les abondances augmentaient et que le risque de pullulation devenait permanent.

Mots-clés : agriculture irriguée, Sahel, rongeur.

Summary :

Two dams have been built on the Senegal river at the end of the eighties. Since, fresh water has been available all year round in the delta and upstream irrigated agriculture has been increasing. As a consequence, distribution area of *M. huberti* has increased and *M. erythroleucus* has disappeared from the fields in the delta. On the opposite, around irrigated areas, drought has induced the arrival of desert rodents. Invasion of new cultivated areas was due to the most abundant species occurring in the surrounding villages: *A. niloticus* and *M. erythroleucus*. A third-year bimonthly survey demonstrates that breeding, previously seasonal, is now uninterrupted, abundances are increasing and an outbreak is now permanently possible.

Key-words : irrigated agriculture, Sahel, rodent

Volume III, pages 337-344



Fonds Documentaire IRD

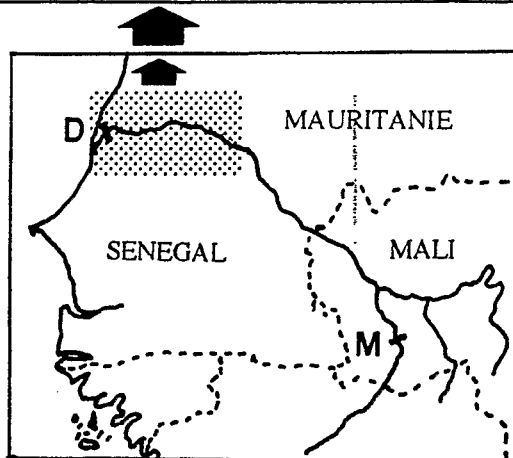
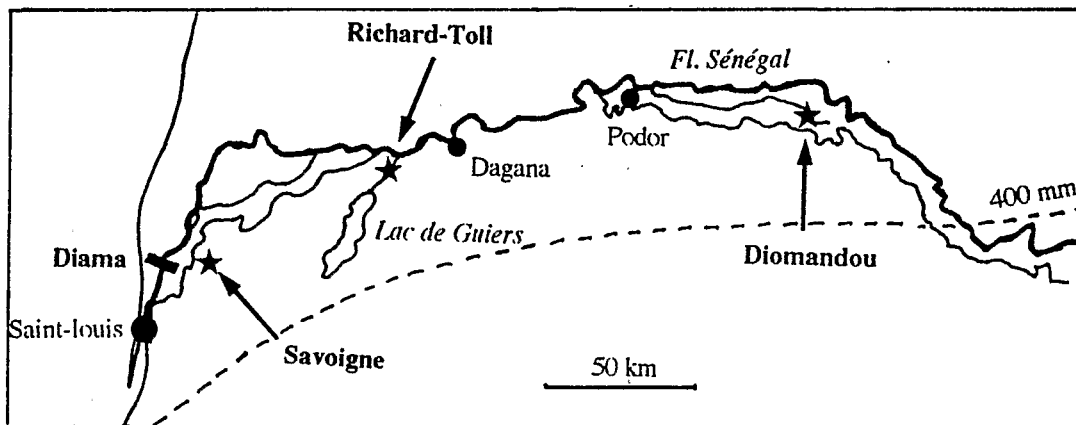
Cote : B*26082 Ex. unique

Introduction

Traditionnellement l'agriculture dans la vallée du fleuve Sénégal est basée sur la crue du fleuve et on distingue deux types de cultures. D'une part celles réalisées après la crue dans les cuvettes inondables du lit majeur (le Waalo), d'autre part celles effectuées sur les zones non inondables, au-dessus du lit majeur (le Jeeri), alimentées uniquement par les pluies. Des tentatives d'aménagements hydro-agricoles ont eu lieu dès le siècle dernier, mais c'est dans les années soixante-dix que les périmètres irrigués se sont développés (Lericollais et Sarr, 1996). Jusqu'à la fin des années quatre-vingt cette agriculture était toujours dépendante de la crue annuelle du fleuve et d'une pluviométrie variable, et même franchement déficitaire depuis 1972. Pour remédier à cela, un vaste programme d'aménagement de la vallée, concernant les trois pays riverains (Mali, Mauritanie et Sénégal) a alors été mis en place. Ainsi en 1987 a été mis en service près de l'embouchure du fleuve, le barrage de Diama (Fig. 1) destiné à empêcher la remontée de l'eau salée en période de basses eaux. Cette remontée atteignait un an sur deux la région de Dagana et un an sur dix celle de Podor (Fig. 1). En 1990 un deuxième barrage, régulateur de crue est devenu opérationnel à Manantali au Mali (Fig 1).

Fig. 1: Localisation de la zone d'étude :

D = barrage de Diama, M = barrage de Manantali, 400mm = isohyète 400 mm
Study area :
D = Diama dam, M = Manantali dam, 400 mm = 400 mm isohyet.



Ce dispositif, complété par un système de digues a permis la réhabilitation ou l'extension des anciens périmètres et la création de nouveaux. Avec la mise en service de ces barrages, une agriculture traditionnelle basée sur le rythme crue-décru est progressivement remplacée par des cultures irriguées avec présence d'eau quasi permanente. A côté de ces zones irriguées, l'action conjuguée de l'homme (déforestation, surpâturage, ...) et d'une baisse de la pluviométrie annuelle a entraîné une dégradation importante du couvert végétal.

A la suite de ces transformations des milieux, les peuplements de rongeurs ont eux aussi subi des modifications importantes tant dans leur composition, leur répartition et que leurs abondances. C'est ce que nous allons voir ci-après grâce à quelques exemples.

Matériel et Méthodes

L'évolution des peuplements de rongeurs dans la vallée a été analysée par comparaison des travaux de A.R. Poulet à Savoigne dans le delta (Fig. 1) pour les années 70 (Poulet, 1982, Poulet *et al.*, 1979) et nos observations personnelles pour les années 80 et 90. Nos prospections ont concerné toute la vallée du fleuve et ont été menées essentiellement par piégeage mais aussi occasionnellement par analyses des pelotes de réjection de la chouette-efraie, de 1983 à 1993 (Duplantier et Granjon, 1988, Duplantier *et al.*, 1991 et sous presse). Des études de dynamique des populations ont été menées sur deux sites (Fig. 1) :

- le périmètre irrigué de Diomandou, que nous avons suivi depuis sa mise en service en 1989 jusqu'en 1992 (Handschumacher *et al.*, 1996).
- les cultures (rizières et maraîchage) autour de la ville de Richard-Toll, que nous avons échantillonnées de façon bimestrielle de 1990 à 1993 dans le cadre d'une surveillance de la schistosomose intestinale (Duplantier et Sene, à paraître).

Résultats et Discussion

1) Les modifications du peuplement de petits mammifères

- Disparition d'une espèce dans les cultures:

Tab. I : Abondance relative des différentes espèces de petits mammifères dans les cultures irriguées à Richard-Toll en 1985, puis de 1990 à 1993.
Relative abundance of the different small mammals species in irrigated fields of Richard-Toll.

Année	1985	1990	1991	1992	1993
Nb. de Nuits-pièges	1230	1509	3746	3853	3414
<i>Arvicanthis niloticus</i>	50,8%	74,0%	58,4%	54,8%	65,9%
<i>Mastomys huberti</i>	31,1%	15,1%	30,2%	41,1%	31,7%
<i>Mastomys erythroleucus</i>	18,2%	0	0	0	0
<i>Taterillus sp.</i>	0	2,6%	0,6%	0,6%	0,6%
<i>Crocidura sp.</i>	0	7,9%	10,9%	3,4%	1,6%

Autour de la ville de Richard-Toll les types de cultures n'ont pas beaucoup changé entre les années 80 et 90. Par contre l'eau douce est présente toute l'année dans les canaux d'irrigation et les cultures de contre-saison se sont multipliées.

Si l'on compare les résultats des piégeages réalisés (Tab. I) entre 1985 (4 piégeages dans l'année) et les années 90 (piégeages bimestriels), on constate qu'une espèce a disparu des cultures: *Mastomys erythroleucus*. Dans le delta elle a été aussi remplacée dans les habitations par la souris domestique (*Mus musculus*), depuis plusieurs décennies. Cependant *M. erythroleucus* reste l'espèce la plus abondante dans les villages de la moyenne vallée. Cette disparition ne semble pas avoir bénéficié à son congénère *M. huberti*, inféodé aux milieux humides, mais plutôt à *Arvicanthis niloticus*. Celui-ci, comme *M. erythroleucus*, est un généraliste vivant aussi bien en intérieur qu'en extérieur. La disparition d'un généraliste a donc profité à un autre généraliste et non à l'espèce qui semblait la plus liée à ces zones humides. Les musaraignes (*Crocidura sp.*) semblaient dans un premier temps avoir elles aussi bénéficié de la plus grande disponibilité en eau, mais en 1993 elles sont revenues à un niveau d'abondance très faible. Enfin on notera la présence permanente quoique qu'en très petits effectifs de *Taterillus sp.*, Gerbillidés caractéristiques des zones arides.

- Extension d'aire de répartition

Jusqu'en 1986 la répartition de *M. huberti*, telle que nous l'avions établie à la suite de prospections tout le long de la vallée du fleuve Sénégal était limitée vers l'est à une dizaine de kilomètres au delà de Richard-Toll (Duplantier et Granjon, 1988). A partir de 1990 nous l'avons capturé au delà de Podor (Fig. 1), en particulier sur le périmètre irrigué de Diomandou. Il est évident que dans les années à venir cette progression va se poursuivre vers l'amont au rythme du développement des cultures irriguées dans la moyenne vallée.

- Apparition de nouvelles espèces :

En bordure des cultures irriguées, sous l'action conjuguée de la sécheresse et de la déforestation se sont développées des étendues quasi désertiques. A partir de la fin des années 80, de nouvelles espèces de rongeurs, caractéristiques des zones désertiques, sont apparues dans la vallée du fleuve Sénégal (Duplantier *et al.*, 1991) : deux gerbilles, *Gerbillus henleyi* et *Gerbillus pyramidum* et une gerboise, *Jaculus jaculus*. Nous les avons capturées régulièrement depuis 1989 alors qu'elles ne s'y trouvaient pas dans les années 1970 (Adam *et al.*, 1979, Poulet, 1982).

2) Le processus de colonisation des nouvelles cultures

A Diomandou (Fig. 1), une cuvette partiellement aménagée dans les années soixante-dix a été complètement remaniée et un nouveau périmètre irrigué a été mis en place. Ceci nous a permis de suivre la colonisation par les rongeurs d'une zone entièrement vidée de ses animaux et de sa végétation, dès sa première année de mise en culture. Tout d'abord en ce qui concerne l'abondance des rongeurs (Fig. 2), on constate que le rendement des piégeages très faibles lors des six premiers mois, sont passés à plus de 20% au bout de dix mois. Ce résultat illustre la rapidité avec laquelle les rongeurs parviennent à coloniser un nouveau milieu dès que celui-ci leur devient favorable. A partir de 1991 les densités de rongeurs se sont stabilisées à des niveaux assez bas: d'une part le mauvais planage de certaines parcelles a entraîné l'abandon de leurs cultures; d'autre part des problèmes de commercialisation ont provoqué une diminution importante des cultures de contre-saison.

L'envahissement a été d'abord le fait des deux espèces les plus abondantes dans les villages voisins: *A. niloticus* et *M. erythroleucus*. Ainsi en octobre 1989, une seule espèce était présente: *A. niloticus*. Six mois plus tard les premiers *M. erythroleucus* sont apparus et un an plus tard les premiers *M. huberti*.

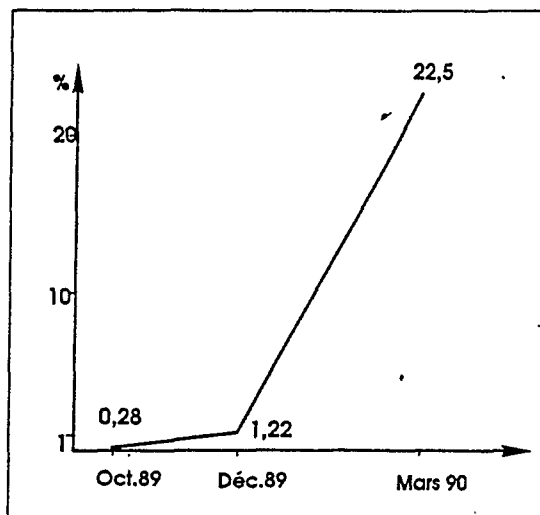


Fig. 2 : Abondance des rongeurs (en rendement du piégeage) sur le périmètre irrigué de Diomandou lors de sa première mise en culture. Rodent abundance (% of trap success) in the irrigated area of Diomandou during its first cultivation.

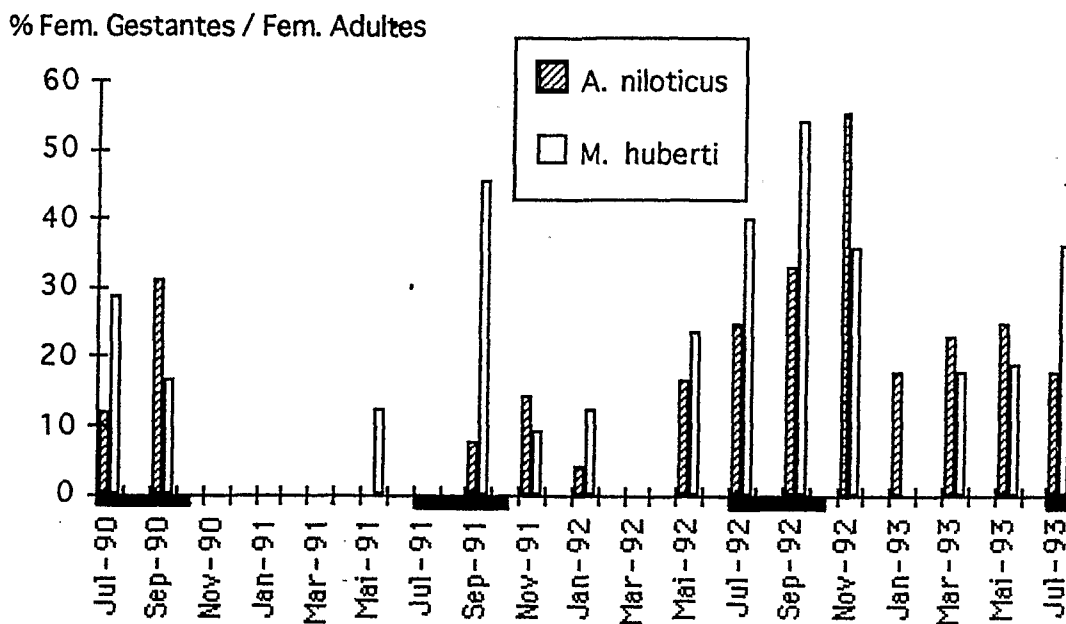
Parallèlement, dans la dépression naturelle cultivée en sorgho, jouxtant le périmètre irrigué, 2 espèces ont été capturées *A. niloticus*, puis *Gerbillus henleyi*. On est donc passé en un an de une à quatre espèces sur le même site, puis à 5 quelques mois plus tard avec l'apparition de *Taterillus sp.*. On constate que l'espèce pionnière est logiquement la plus généraliste. L'espèce typique des milieux humides n'apparaît quand à elle que plus d'un an plus tard, quand le milieu est stabilisé. Il sera intéressant de procéder à de nouveaux échantillonnages pour vérifier si comme à Richard-Toll, *M. erythroleucus* finit par disparaître des cultures.

3) Les effets de la présence d'eau permanente sur la reproduction

En milieu sahélien naturel la reproduction des rongeurs est saisonnière et étroitement liée aux pluies. Les premières mises-bas ont lieu dans la deuxième partie de la saison des pluies et en fin de saison des pluies le taux de femelles gestantes est maximum. Si la quantité de pluies a été faible, la reproduction s'arrête très vite après les dernières pluies. Par contre si les pluies ont été abondantes et bien réparties dans le temps, la reproduction pourra continuer plusieurs mois. Dans les cultures, la saison de reproduction peut être allongée, en particulier par les cultures de contre-saison qui fournissant une alimentation supplémentaire en deuxième partie de saison sèche permettent une poursuite de la reproduction (Poulet *et al.*, 1979).

Lors du suivi bimestriel, mené à Richard-Toll de 1990 à 1993 nous avons noté le pourcentage de femelles gestantes par rapport aux femelles adultes (Fig. 3). On constate qu'en 90-91 le rythme de reproduction correspond à celui que nous venons de décrire, avec une interruption de cinq à sept mois qui correspond bien à une mauvaise saison des pluies (188 mm au lieu de 300mm en moyenne). En 91-92 la reproduction ne s'interrompt que durant un à trois mois pour les deux espèces alors que la pluviométrie locale a encore diminué (155mm). Enfin en 92-93 elle devient pratiquement ininterrompue et les minima mensuels sont de l'ordre de 20 % de femelles gestantes, malgré une nouvelle diminution des pluies (132mm). La présence d'eau permanente dans les canaux compense largement une pluviométrie déficitaire.

Fig. 3 : % de femelles gestantes / femelles adultes lors d'un suivi bimestriel de 1990 à 1993 dans les cultures de Richard-Toll.
 % of pregnant females / adult females during a bimonthly survey from 1990 to 1993 in the fields around Richard-Toll.

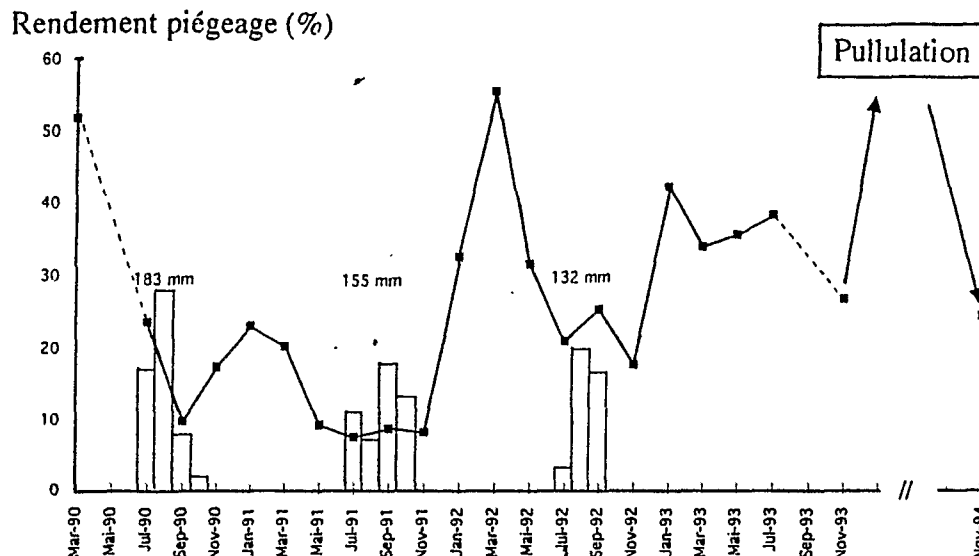


4) Les pullulations

Les travaux de A.R. Poulet dans les années soixante-dix (Poulet, 1982, Poulet *et al*, 1979) ont permis d'établir le cycle annuel d'abondance des rongeurs dans les aménagements hydro-agricoles du delta avant l'existence des barrages. Le maximum annuel est atteint en Décembre-Janvier à la fin de la récolte du riz. Si des cultures de contre-saison y font suite, ce maximum peut être repoussé à Mars-Avril et atteindre un niveau plus élevé. Ensuite l'abondance des rongeurs diminue en fin de saison sèche, atteint son minimum en saison des pluies (Août-Septembre) et ne recommence à augmenter qu'après la fin de la saison des pluies. Une bonne saison des pluies, en quantité et en durée, pouvait permettre un allongement de la reproduction (cf paragraphe ci-dessus) et aussi une meilleure survie des individus, permettant ainsi à un plus grand nombre de participer à la saison de reproduction suivante. Un minimum de deux années consécutives ainsi favorables pouvait entraîner une pullulation comme celle observée en 75-76.

A Richard-Toll, les résultats des piégeages effectués de 90 à 93 (Fig.4) dans les cultures permettent de constater qu'il n'y a plus aucune liaison entre pluviométrie et abondance des rongeurs. Le niveau le plus bas des densités de rongeurs a suivi la meilleure (ou plutôt la moins mauvaise) saison des pluies. De plus, de 90 à 93 les pluies ont été pratiquement deux fois moins abondantes que la moyenne depuis 1972. A partir de 1992 les minima annuels se situent plus tard (Novembre au lieu de Août-Septembre), signe d'une meilleure survie des individus. Ces minima annuels deviennent de plus en plus élevés : 10 % environ en 1990 et 1991, puis entre 20 % et 30 % en 1992 et 1993. Ils sont les indicateurs d'années propices au déclenchement d'une pullulation d'après les travaux de Poulet *et al* (1979) et ceci c'est confirmé.

Fig. 4 : Variations d'abondance des rongeurs de 1990 à 1993, à Richard-Toll.
Variations in rodent abundance from 1990 to 1993 around Richard-Toll.



Nous n'avons pas de données de piégeage entre 1993 et 1994, mais une pullulation a bien eu lieu: observée par nos techniciens et signalée par le service de protection des végétaux. Le piégeage réalisé en Novembre 94 montre que l'abondance des rongeurs est redescendue en trois mois au même niveau que l'année précédente. Néanmoins le risque de pullulation est encore présent puisque le minimum annuel d'abondance reste très élevé fin 1994: 24 %. On peut dès lors considérer que ce risque est devenu permanent dans la région. La chute brutale de cette pullulation est due aux importantes inondations survenues en Septembre-Octobre: la cause majeure de ces inondations étant la vidange du barrage de Manantali pour entretien. L'abondance des rongeurs dépend donc désormais totalement de la gestion de l'eau et des cultures par les hommes.

Conclusions

Le développement de l'agriculture irriguée semble donc profiter essentiellement à deux espèces: *A. niloticus* et *M. huberti*, soit en augmentant leur aire de répartition, soit en augmentant leurs abondances, plus souvent les deux simultanément. Avec la présence constante d'eau douce, au moins dans la partie aval de la vallée, le risque de pullulation est maintenant devenu permanent et seule une surveillance régulière peut permettre de le prévoir. Il apparaît donc de plus en plus nécessaire, de mettre en place dans la vallée du Sénégal un réseau de surveillance des rongeurs comme des autres parasites et ravageurs des cultures et comme cela avait d'ailleurs été envisagé dès la pullulation catastrophique de 1975. Le passage d'une agriculture saisonnière et familiale à une agriculture permanente et industrialisée doit s'accompagner de la mise en place de tels systèmes de prévention. Le cas de la vallée du fleuve Sénégal que nous venons d'évoquer n'est pas un cas particulier et isolé. Depuis quelques années les projets de barrages et de cultures irriguées se multiplient dans la zone sahélienne pour tenter de remédier à la sécheresse et parvenir à l'autosuffisance alimentaire, et vu la similitude des milieux et des peuplements de rongeurs, il est à craindre que les mêmes problèmes ne se posent.

Remerciements:

Je tiens à remercier Khalilou Ba et Laurent Granjon qui ont participé aux différentes prospections dans la vallée au cours de ces dix années et Oumar Niang pour son assistance lors du suivi de Richard-Toll. Ces travaux ont été financés par l'ORSTOM (Département MAA, puis Département Santé), le programme "Eau, Santé et Développement" (Ministère de la Recherche) le programme ÉSPOIR (CEE) et le programme TDR (OMS, Banque Mondiale, PNUD).

BIBLIOGRAPHIE

ADAM, F., HUBERT, B. et POULET, A. R. 1979. Zoogéographie des mammifères. In : *Atlas National du Sénégal*, IGN ed., 147 p.

DUPLANTIER J.M. et GRANJON L. 1988.- Occupation et utilisation de l'espace par des populations du genre *Mastomys* au Sénégal: étude à trois niveaux de perception. *Sci. Tech. Anim. Lab.*, 13, 129-133.

DUPLANTIER J.M., GRANJON L. et BA K. 1991.- Découverte de trois espèces de rongeurs nouvelles pour le Sénégal: un indicateur supplémentaire de la désertification dans le nord du pays. *Mammalia*, 55 (2), 313-315.

DUPLANTIER J.M., GRANJON L. et BA K. 1996 - Répartition biogéographique des petits rongeurs au Sénégal. - *Revue Africaine de Zoologie*

DUPLANTIER, J.M. and SENE, M., à paraître - Occurrence of *Schistosoma mansoni* among rodents in the Richard-Toll focus of intestinal schistosomiasis.

HANDSCHUMACHER P., HÉBRARD G., FAYE O., DUPLANTIER J.M., DIAW O.T. et HERVÉ J.P., 1996 - Risques sanitaires et aménagements hydro-agricoles: un couple inséparable ? L'exemple du périmètre de Diomandou. In BOIVIN *et al*, eds. *Nianga, laboratoire de la culture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal*.. éditions de l'ORSTOM, 117-131.

LERICOLLAIS A. et SARR A., 1996 - Histoires de périmètres. In BOIVIN *et al*, eds. *Nianga, laboratoire de la culture irriguée dans la moyenne vallée du Sénégal*.. éditions de l'ORSTOM, 5-36.

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.* Éditions de l'ORSTOM, Paris, 367p.

POULET A.R., HUBERT B. et ADAM F., 1979 - Dynamique des populations et développement de l'agriculture sahélienne - In : *Actes du congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical, Marseille, Mars 79*, 773-799.