

26001535
TITLE OF PAPER:

Re-emergence of Rift Valley fever in Senegal.

FVR

Author's name :

Yaya THIONGANE, D.V.M

1535

Author's position:

Chief of Laboratory for Viral Vaccine Development and Quality Control,
Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires

Complete mailing address:

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (I.S.R.A), Laboratoire National de
l'élevage et de Recherches Vétérinaires (L.N.E.R.V), B.P. 2057, Dakar-Hann.
Sénégal.

Tel. 22132 51 46 et 32 05 24 / Fax. 221 32 21 18 et 32 41 46

Co-authors:

LO M. M. (1), THONNON J. (2), FONTENILLE J, (2,3), AKAKPO J.A. (4),
JEAN-PAUL GONZALEZ J.P.(5).

Affiliations:

(1) : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, EP: 2057 Dakar (Sénégal).

(2) : Institut Pasteur, BP : 220 Dakar (Sénégal).

(3) : Institut français de recherche scientifique pour le développement en
coopération O.R.S.T.O.M, BP : 3826 Dakar (Sénégal).

(4) : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, BP : 5077 Dakar
(Sénégal).

(5) : Department of Epidemiology and Public Health, Yale School of Medecine,
New Haven, Connecticut, USA.

Key words: Rift Valley fever, emerging viral disease, livestock survey

1/15

Ref. 17 / Patho. Ann.

1996

Abstract :

Following the emergence of a first Rift Valley fever (RVF) epizootic observed in West Africa, clinical, virological and serological surveys were carried out in domestic ungulates from Senegal. In order to establish an early system of RVF detection and to prevent further epizootics, several ecological areas were surveyed. Sentinels herds were bled routinely for RVF antibody testing. Abortion and juvenile mortality were recorded. Entomological surveys were conducted using human and sheep baits and light traps. Samples from livestock were tested for RVF virus isolations by suckling mice and Vero cell inoculation.

In the Senegal River Basin (SRB), from 1988 to 1993, RVF antibody prevalence decreased from 24.4% to 1.0% and from 37% to 9.0% respectively in sheep/goat and in cattle. In December 1993, an epizootic manifestation was observed in small ruminants, ending a five year silent period of undetectable virus activity. At first the epizootic appears in the town of Kaédi (Mauritania) on the northern bank of the SRB; in a group of 380 small ruminants, 12.4% had RVF virus reacting IgM antibodies and 37 females aborted, then in the Senegal River Delta, 33.0% of goat seroconverted, 12.5% had RVF virus reacting IgM antibodies and 50% of the pregnant females aborted. Consequently, in 1994, the RVF virus prevalence rose from 1.0% to 8.8% in small ruminants.

In Barkedji (Senegal) of the Ferlo region (sahelian domain), the RVF virus was isolated from sheep and mosquitoes by August 1994, seroconversions were observed in small ruminants.

In Kolda (Senegal, sudanian domain), the RVF virus was isolated from cattle in October 1993. Despite a noticeable seroprevalence in cattle (19.2%), no epizootic manifestation was recorded.

These observations suggest a sporadic re-emergence of RVF virus activity in different ecological zones of Senegal, showing various patterns of epizootic risk. Following such a long range survey, risk factors can be differentiated regarding a specific environment.

The decrease of RVF post epizootic immunity in herds offers a de novo susceptible specimen and/or population to the viral infection. Post dam ecological changes in the SRB favor mosquito breeding sites abundance, herd concentration into luxuriant grasslands and attract an increasing number of transhumant pastoralists. The increased rainfall in the other area creates more mosquito breeding sites and exposes intensively ruminants to RVF infected vectors.

Such a various and complex situation needs to be accurately assessed in order to prevent a dramatic epizootic precursor of epidemic, as it occurred in 1987. The identification of specific tools and strategies will be discussed for detecting and preventing RVF re-emergence in West Africa.

RE-EMERGENCE DE LA FIEVRE DE LA VALLEE DU RIFT AU SENEGAL.

I.INTRODUCTION.

La fièvre de la vallée du Rift (F.V.R) est une anthroponose provoquée par un virus de la Famille des Bunyaviridae du genre Phlébivirus transmis par des insectes piqueurs (Aedes, Anophèles, Culex et divers autres moustiques).

Jusqu'à présent, elle n'a été décrite qu'en Afrique.

En 1987, une épizootie suivie d'une épidémie très meurtrière de la F.V.R se sont développées pour la première fois en Afrique de l'Ouest, dans le Delta du fleuve Sénégal. Ce foyer fut caractérisé par une forte mortalité des jeunes animaux (agneaux, chevreaux et veaux) et surtout, par un taux très élevé d'avortements des femelles gestantes (brebis, chèvres et vaches). En outre, la population humaine, avec plus de 200 décès, a été très touchée. Parmi les facteurs qui semblent avoir conduit à cette épizootie, on cite la mise en service du Barrage fluvial de Diama, la pullulation saisonnière des vecteurs culicidiens et une concentration élevée de pasteurs nomades et de leur cheptel.

Depuis cette première épizootie, un programme de surveillance de la F.V.R a été mis en place chez les ruminants domestiques de différentes zones écologiques du Sénégal. Cette surveillance vise à la fois à installer un système d'alerte précoce en raison de la résurgence possible de la maladie mais aussi, à établir le cycle épidémiologique de la FVR dans cette partie de l'Afrique.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES.

2.1. Zones d'étude:

A) La vallée du fleuve Sénégal.

Située dans la partie septentrionale du pays, la vallée du Sénégal se trouve dans un climat sahélien avec une pluviométrie moyenne de 300 mm. De nombreux aménagements notamment des périmètres irrigués, digues et des barrages ont été construits surtout dans la Basse Vallée ou Delta. Ces aménagements ont été à l'origine de modifications hydro-biologiques comme la désalinisation des terres et le développement important de la faune et de la flore. Ces changements ont été parmi les facteurs retenus pour expliquer l'apparition de la première épizootie de FVR dans le Delta du fleuve Sénégal en 1987.

En 1992, le cheptel est estimé à 355690 bovins, 351000 ovins et 378300 caprins.

B) La vallée du Ferlo.

Elle est également située dans la zone sahélienne et traverse le pays d'Ouest en Est.. Elle est reliée au fleuve Sénégal qui l'alimente en eau pendant la période des crues (de Juillet à Novembre). La zone du Ferlo est la principale région d'élevage et renferme plus de la moitié du cheptel sénégalais.

En saison des pluies, le Ferlo est parsemé de mares temporaires. Celles-ci sont remplies par les eaux de ruissellement et servent de points d'eau pour les hommes et les animaux. Ces points d'eau sont autant de lieux de multiplication de moustiques, vecteurs du virus de la FVR..

C) La Casamance.

Située dans la zone soudano-guinéenne, la Casamance possède une pluviométrie importante (1000 mm par an) et un réseau hydrographique important. Ces facteurs climatiques favorisent la pullulation d'insectes vecteurs tels que les mouches tsé-tsé et les moustiques.

Le mode d'élevage est traditionnel et intéresse les espèces animales résistantes à la trypanosomiase.

2.2. Les animaux suivis:

A) La vallée du fleuve Sénégal.

Depuis 1988, dix (10) troupeaux de ruminants bouclés (bovins, ovins et caprins) localisés dans les 3 parties de la vallée du fleuve (basse, moyenne et haute) sont suivis cliniquement (avortements, mortalité) et sérologiquement (séroconversion, séroprévalence).

B) La Vallée du Ferlo

Depuis 1992, quatre (4) troupeaux de petits ruminants bouclés, choisis vivant près de mares temporaires, sont suivis cliniquement et sérologiquement tous les deux (2) mois.

Des captures mensuelles de moustiques! **centrées** sur ces mares temporaires du Ferlo, sont réalisées par des **pièges** lumineux à CO₂ et à appâts animaux et **ainsi** que par capture sur homme.

C) La casamance.

Des animaux appartenant au Centre de Recherches de Kolda font l'objet du même suivi **sérologique** et clinique.

2.3. Tests utilisés:

A) Isolement de virus

Les isollements de virus sont réalisés à partir d'échantillons de sang, d'avortons, de pools d'insectes sur divers supports comme les cellules **Véro**, les souriceaux nouveaux nés et les cellules d'insectes.

B) Sérologie:

Les **sérums** sont testés par la technique de **séroneutralisation** sur culture de cellules Véro-Smithburn et ELISA IgG-IgM.

57/15

III. RESULTATS:

3.1. Dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

A) Existence d'une période de silence post-épizootique de 1988 à 1993:

De 1988 à 1993, le suivi n'a pas permis de déceler de cas cliniques de FVR chez les ruminants domestiques (ovins, caprins et bovins) de la vallée du fleuve Sénégal, rive gauche. Cette absence de manifestation du virus s'est associée à une baisse de l'immunité post épizootique: celle ci est passé de 24,4 % en 1988 (N= 303) à 4 % en 1992 (N=274) chez les petits ruminants. Cette baisse a été moins rapide chez les bovins, de 27,4 % en 1990 à 23,3% en 1992.

Au cours de cette période post-épizootique, les animaux du Delta, zone d'épizootie de 1987, sont apparus toujours plus infectés que ceux vivant dans les cours moyen et Supérieur du fleuve Sénégal (voir Tableau N° I).

De plus , l'absence d'anticorps de classe M dans les sérums testés confirme l'absence de circulation du virus de la FVR parmi les animaux dans la vallée du fleuve Sénégal.

B) Découverte de foyers localisés de FVR chez les petits ruminants à partir de 1993:

En Octobre 1993, un foyer de circulation du virus est découvert dans la zone de kaédi (16°12N,13°30W), située sur la rive gauche du cours moyen , En effet, sur 380 ovins et caprins: 47 (12,3%) ont présenté des anticorps M et 35 (9,2%) avaient avorté.

Un an plus tard, en Octobre 1994, un autre foyer est. découvert dans la zone de Ross-béthio (16°17N,16°8W). Sur un troupeau de 40, un taux de séroconversion de 32,5%(13 animaux) avait été constaté associé à un taux d'avortement de 50% et une prévalence de 12,5% en IgM. Ce foyer semble avoir concerne la majeure partie du Delta car les mêmes marqueurs ont été identifiés dans deux autres troupeaux, c'est à dire à Mpal et à Gandiole.(Voir figure N°I).

Ces deux foyers montrent la fin de la période de silence post-épizootique qui régnait dans la vallée depuis 1988.

3.2. Dans la Vallée du Ferlo:

En Octobre 1993, 14 souches de virus ont été isolées de sérums de petits ruminants (1 souche) et de pools de moustiques du genre Aedes (13 souches) (voir Tableau N°III). Ces isollements avaient été précédés de trois séroconversions (animal négatif devenant séropositif) chez les petits ruminants.

Ces signes d'activité du vu-us révèlent l'existence d'un foyer de circulation de faible ampleur (sans signes cliniques1 , d'allure saisonnière, entre les ruminants domestiques et les moustiques. Cette activité virale , centrée autour des mares temporaires peut. être lourde de conséquence parce que la zone du Ferlo est une zone de transhumance pour les animaux venant de La vallée du fleuve Sénégal.

3.3. En Casamance:

En Octobre 1993, la séroprévalence des ruminants du CRZ de Kolda est de 19,2 % (N=78. X= 15). Une souche virale a été isolée d'un bovin âgé de trois ans. Cette souche est la première isolée au Sénégal à partir d'un animal domestique.

6/15

IV.DISCUSSION:

4.1.Dans la Vallée du fleuve Sénégal:

L'épizootie de 1987 avait entraîné chez les animaux survivants une immunité naturelle. En effet: en 1988, 70 à 80 % des animaux de la Zone du Delta étaient porteurs d'anticorps spécifiques du virus de la FVR. Jusqu'en 1989, deux ans après l'épizootie, cette séropositivité était associée à des anticorps de classe M, signes de circulation virale. Mais cette circulation était faible car aucun signe clinique caractéristique de la FVR (avortements et mortinatalité) n'était décelé chez les animaux suivis. Cette absence de signe clinique traduit une période de silence post-épizootique qui a entraîné la baisse de séropositivité constatée à partir de 1988.

Chez les petits ruminants, cette baisse est, entre 1988 à 1990, trois ans après l'épizootie de FVR, de 90 % dans le Delta, de 50 % dans le cours moyen et de 95 % dans le cours supérieur. Cette baisse rapide est due à un apport annuel d'un fort contingent d'animaux nouveaux nés et dépourvus d'anticorps. En zone sahélienne, ces nouveaux arrivants, c'est à dire des animaux de moins d'un an, représentent 50 % de l'effectif du troupeau et contribuent à diminuer la séroprévalence générale du troupeau année après année en absence de circulation du virus. C'est ainsi que la séroprévalence est tombée à 6,55 % chez les petits ruminants de la vallée du Sénégal. Cette prévalence est égale à celle qui prévalait dans cette même vallée en 1984, avant l'épizootie de FVR. Ce qui signifie qu'en 1990, trois ans après le premier foyer, les petits ruminants étaient redevenus réceptifs à une nouvelle infection par le virus.

La découverte du foyer de circulation du virus de la FVR à Kaédi (cours moyen, rive droite, Mauritanie) en 1993 n'a pas eu de répercussion immédiate au niveau de rive gauche car la séroprévalence a continué de baisser au Sénégal (tableau N°1). Il a fallu attendre 1994 pour le foyer de Ross-béthio indique une recrudescence de l'activité du virus de la FVR dans le Delta du fleuve Sénégal. Cette nouvelle poussée ne concerne qu'une partie du Delta, notamment le bas Delta, zone qui a connu des inondations en raison de la crue exceptionnelle du fleuve en 1994. Cette reprise de l'activité du virus de la FVR peut durer trois ans comme lors de l'épizootie de 1987. Ce qui oblige à une surveillance accrue pour les saisons des pluies à venir afin d'éviter l'extension de la maladie à toute la vallée du Fleuve Sénégal. Cette action s'adresse plus particulièrement aux ruminants domestiques qui, infectés par le virus de la FVR, se sont révélés des marqueurs précoces des épidémies observées chez l'homme.

Tout compte fait, l'évolution de la FVR dans la vallée du fleuve Sénégal semble se faire sous forme d'épizooties d'apparition cyclique entrecoupées de périodes de silences inter-épizootiques de 5 à 6 ans, périodes nécessaires à la reconstitution d'une population animale réceptive parce que non immune.

7/11

IV.DISCUSSION (SUITE I):

4.2: Dans la zone sylvopastorale du Ferlo:

La découverte d'une circulation du virus, à bas bruit, indique l'existence d'un cycle enzootique centré autour des mares temporaires, points fréquentés par les animaux et les éleveurs Peuls en saison des pluies.

Ce cycle repose sur la pululation vectorielle partielle limitée après une éclosion des oeufs d'Aedes infectés présents dans les mares asséchées et mises en eau par les pluies de ruissellement en saison des pluies.

Les Aedes sont à la base de ce cycle assurant le processus d'amplification et maintien du virus par le biais de la transmission trans-ovarienne ou verticale.

Les ruminants domestiques sont infectés par pique de moustiques.

La transmission à l'homme peut être favorisée par les contacts fréquents avec des animaux malades, des avortons, etc; ; De même, l'abatage d'animaux agonisants est un facteur déterminant de contamination directe lors d'une épizootie.

En plus de cela, les déplacements des éleveurs Peuls à la recherche de pâturages ajoutés à la dispersion des moustiques peuvent engendrer une mouvance épizootique et une extension du foyer.

En 1993, l'amplification du virus en période humide n'a pas atteint le seuil pouvant déclencher une épizootie puis une épidémie comparables à celles de 1987.

Ce cycle peut représenter un risque car le virus peut être réintroduit dans la vallée du fleuve Sénégal par l'intermédiaire d'animaux infectés lors de leur transhumance dans la zone sylvopastorale du Ferlo. Le virus peut, alors diffuser très facilement grâce aux conditions écologiques? notamment les vastes étendues d'eau douce (périmètres irrigués, marigots, lacs et canaux) très favorables aux moustiques vecteurs du virus.

IV.DISCUSION (SUITE II):

4.3: En Casamance:

En casamance, zone soudano-guinéenne, le virus circule activement (taux de séropositifs élevé, isolement de souche virale). La forte pluviométrie et le réseau hydrographique important sont la cause d'une hygrométrie importante qui favorise de toute évidence le développement des arthropodes, particulièrement les moustiques impliqués dans la transmission de la FVR. De même, le mode d'élevage sédentaire, qui oblige les animaux à vivre regroupés, attachés au piquet, les expose davantage aux piqures et favorise la circulation rapide du virus.

Le taux d'infection élevé des bovins (19,2%) n'est pas associé à des signes cliniques décelables (avortements des femelles gravides, mortalité des jeunes naïamux, etc.). Cette absence de troubles pathologiques peut être due à une résistance naturelle vis à vis du virus de la FVR des espèces animales trypanotolérantes, soit à une pathogénéicité faible des souches virales en circulation en Casamance.

En somme, la FVR se maintient sous une forme enzootique dans les forêts de la zone humide de la Casamance grâce à une mécanisme d'entretien, à bas bruit, sans maladie apparente.

9/11

V.CONCLUSIONS :

La fièvre de la vallée du Rift est présente dans toutes les régions du Sénégal avec deux évolutions possibles:

d'abord en zone sahélienne, notamment les vallées du Sénégal et du Ferlo, considérée comme une zone d'épizootie-enzootie, la circulation du virus y est épisodique. La FVR peut s'y manifester de façon épisodique sous formes d'épizooties de plus ou moins grande ampleur (Rosso en 1987, Kaédi en 1993) séparées par des périodes de silence pendant lesquelles le virus est apparemment absent. Les facteurs déclenchants (pluviométrie, aménagements hydro-agricoles, crue du fleuve Sénégal, etc) reste à élucider. Le programme de remise en eau des vallées fossiles (Ferlo, Sine et Saloum) qui va créer plus 1000 Km de canaux à ciel ouvert vont sans doute modifier le schéma épidémiologique actuel vers une pérennisation de la circulation du virus dans le Sahel.

Ensuite, dans la zone soudano-guinéenne du sud du pays, comme la Casamance, la circulation du virus y est permanente (taux d'infection élevé, isolement de virus) à cause des conditions écologiques favorables (végétation, pluviométrie, réseau hydrographique). De plus, à partir de ce foyer d'entretien de Casamance, il n'est pas exclu que le virus puisse être réintroduit dans les zones septentrionales (Vallées du Sénégal et du Ferlo) par le phénomène de dispersion éolienne (les moussons) des moustiques infectés.

Toutes ces considérations font que la FVR est une zoonose d'actualité très menaçante au Sénégal

10/11

VI. BIBLIOGRAPHIE:

1. Davies, F.G., Jacobsen, P & Sylla, D.(1988). Laboratory manual on Rift Valley Fever: Isolation and identification technics, in "Report of FAO/WHO group on emergency preparedness for Rift Valley fever control in West Africa"(pp.1-134).WHO-VPH/88.77.
2. Diallo, M.(1995). Dynamique comparée des populations de culicidae à Kédougou(zone soudano-guinéenne) et à Barkédji(zone de savane sahélienne): conséquences dans la transmission des wbovirus. Mémoire de D.E.A de Biologie Animale., Université Cheikh Anta Diop.de Dakar, N°67, pp.1-87.
3. Jouan, A., Coulibaly, I., Adam, F., Philippe, B., Riou, O., Le Guenno, B., Christie, R., Ould Merzoug, N., Ksiazek, T & Digoutte, J.P.(1989). Analytical study of a Rift Valley fever epidemic. Res.Virol.,140, 175-186.
4. Guillaud, M., Le Guenno, B., Wilson, M.L., Desoutter, D., Gonzalez, J.P. & Digoutte, J.P.(1988). Révalence en anticorps contre le virus de la Fièvre de la Vallée du Rift chez les petits ruminants du Sénégal. Ann.Inst.Pasteur/Virol., 139. 455-459.
5. Fontenille, D., Traore-lamizana, M., Zeller, H., Mondo, M., Diallo, M. & Digoutte, J.P.(1995) Rift valley Fever in Western Africa: Isolations' from Aedes Mosquitoes during an Interepizootic period Am.J.Trop.Med.Hyg., 52(5), 1995, pp. 403-404.
6. Thiongane, Y., Gonzalez, J.P., Fati, A.& Akakpo, J.A.(1991).Changes in Rift Valley fever neutralizing antibody prevalence among small domestic ruminants following the 1987 outbreak in the Senegal River basin. Res. Virol, 142, 67-70.
7. Thiongane, Y., Zeller, H., Lo, M.M., Fati, N.A., Akakpo, J.A & Gonzalez, J.P.(1994).Baisse de l'immunité naturelle vis à vis de la fièvre de la vallée du Rift chez les ruminants domestiques du bassin versant du fleuve Sénégal après l'épizootie de 1987.Bull. Soc. Path. Ex., 87, 5-6.

11/15

Tableau N° 1 : Évolution de la Séroprévalence en Anticorps anti-virus de la Fièvre de la vallée du Rift chez les Petits Ruminants de la Vallée du fleuve Sénégal depuis 1988

Années/Dépts	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Dagana	397/21,2*	159/23,8	105/8,5	190/9,4	111/6,3	160/0	160/14,9
Podor	147/21,5	115/15,6	259/8,9	210/4,7	102/3,9	80/2,5	80/2,5
Matam	92/9,7	57/14	231/1,7	200/1	61/0	160/1,25	88/4,5
Total	303/24,4	331/19,3	595/6,55	600/5	274/4	400/1	316/8,8

* Nombre de sérums testés/ Pourcentage de sérums positifs

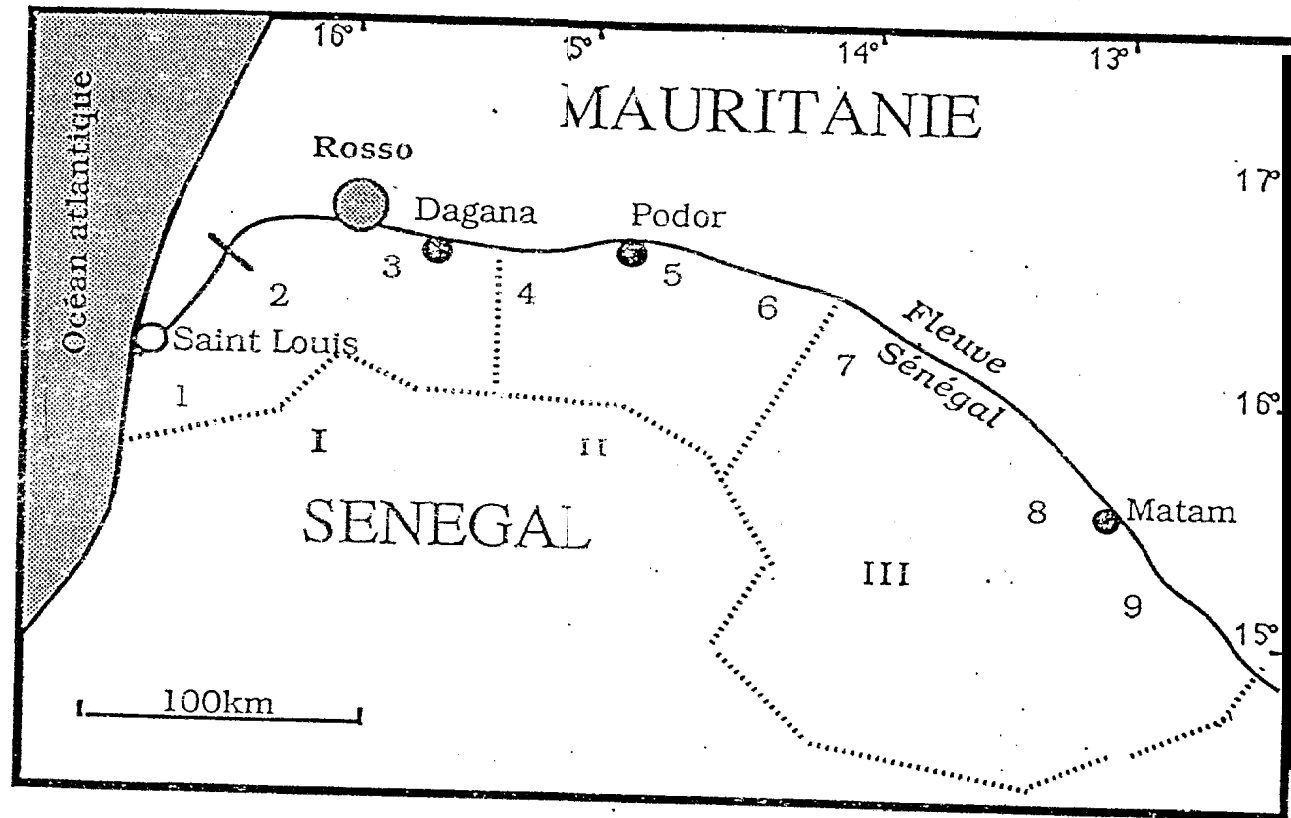
12/11

Tableau N°II : Résultats des captures d'Aèdes entre 1991 et 1993 dans les mares temporaires de Barkédji (Ferlo).

Spèces	Nombre	% Aedes	Nbre de pools	Nbre souches FVR
Ae vexans	18578	80,4	493	10
Ae mcintoshi	560	2,4	56	0
Ae ochraceus	2185	9,5	126	3
Ae minutus	194	0,8	35	0
Ae fowleri	21	0,1	9	0
Ae dalzieli	10	0,1	5	0
Ae argenteopunctatus	32	0,1	12	0
Autres espèces Aedes	1526	6,6	256	0
Total	23106	100	994	13

13/11

Figure N° I:
Localisation des Troupeaux d'animaux sentinelles dans le Bassin du Fleuve Sénégal



I Delta II Cours moyen III Cours supérieur

14/11

Figure N° II :
Cycle épidémiologique de la F.V.R dans la zone du Ferlo

