

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

UNIVERSITÉ DE BAMAKO

Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto-Stomatologie

ANNEE : 2001-2002

Thèse N°.....

La fièvre de la vallée du rift au Mali ?
Synthèse de l'état actuel des connaissances

Thèse présentée et soutenue publiquement le

Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto-Stomatologie

Par Mr Boubacar Moussa Diallo

Pour obtenir le grade de Docteur en Discipline (Diplôme d'Etat)

JURY :

Président :

Pr Amadou Diallo

Membres:

Dr Mamadou Kane

Dr Sékou Fantamady Traoré

Co-Directeur de thèse :

Pr Karim Tounkara

Directeur de thèse :

Pr Abdel Kader Traoré

1- Introduction :

1 –1 – Importance du Sujet :

La fièvre de la vallée du Rift (FVR) est une zoonose (maladie touchant principalement les animaux) qui peut provoquer une pathologie sévère tant chez l'animal que chez l'homme, entraînant une morbidité et une mortalité élevées. La mort du cheptel atteint de cette maladie est souvent à l'origine de pertes économiques substantielles

Depuis 1930, date à la quelle on a isolé le virus pour la première fois au cours d'une enquête sur une épidémie touchant les moutons d'une ferme de la vallée du Rift, au Kenya, on a observé des flambées en Afrique Subsaharienne et en Afrique du Nord. Une flambée d'épidémie majeure est survenue en 1997-98 au Kenya et en Somalie. En Septembre 2000 la FVR a été signalée pour la première fois en dehors du continent africain. Des cas ont été confirmés en Arabie Saoudite et au Yémen. Cette épidémie dans la Péninsule arabique, territoire exempt jusque là pourrait s'étendre à d'autres parties d'Asie et d'Europe. Une grande variété de moustiques peuvent véhiculer le virus de la fièvre de la vallée du Rift. Il existe donc un risque d'épizooties (épidémie chez l'animal) et d'épidémies associées chez l'homme consécutivement a l'introduction du Virus dans une nouvelle région ou ces vecteurs sont présents. Ce fait, souvent démontré dans le passé continue d'inquiéter

En 1987 une épidémie de fièvres ictéro-hémorragiques mortelles éclata dans la sous -région Ouest africaine.

Il y eut la fièvre jaune au Mali en 1984, (28), et pour la première fois en Mauritanie, l'épidémie de la fièvre de la vallée du Rift en 1987, (78), avec la mise en eau du barrage de Diama citée parmi les facteurs favorisants.

Avec ses nombreuses frontières et zone d'échanges entre les hommes et les animaux de la Mauritanie, du Sénégal et du Burkina, le Mali est sous la menace d'une extension de la FVR. Devant ce danger, à l'époque, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et la Food and Agricultural Organisation (FAO) avaient organisé en 1988 un séminaire d'Experts pour mieux sensibiliser et mobiliser les Autorités politico-administratives et sanitaires des pays de la sous région au sujet de la FVR (78).

Ainsi une équipe du Laboratoire Central Vétérinaire (L.C.V) de Bamako a effectué en 1988 et 1989 une enquête séro-épidémiologique de FVR sur des populations animales des régions du Mali

Du côté humain, l'Institut Pasteur de Dakar (I.P.D) avait au paravant fait un dépistage sérologique, avec en même une étude sérologique sur le modèle animal. C'était en 1986 dans la zone de Manantali (48).

En 1991 une autre étude sérologique sur le modèle animal et humain a été réalisée par le LCV et l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie (ENMP) dans la région de Ségou (Diabali) et Koulikoro (Baguineda)

La Fièvre de la Vallée du Rift est une arbovirose dont le virus appartient au genre *Phlebovirus*, l'un des cinq genres de la famille des *Bunyaviridae* qui pose d'une manière périodique un problème majeur de santé publique en Afrique et plus particulièrement au Mali.

On oublie très souvent cette virose hors par suspiscion elle apparaît au Mali généralement tous les 10 à 15 ans, fait de ravages pendant l'hivernage surtout dans la zone de l'Office du Niger et disparaît sans jamais avoir été détectée (communication personnelle). Ce sont là les motivations qui nous ont amené à effectuer la présente étude dans la région de Ségou (Niono- Diabali- San) en vue de réactualiser les connaissances relatives à la FVR au Mali.

I-2 - Objectifs :

I-2-1 - Objectif général :

Réactualiser les données cliniques et épidémiologiques de la Fièvre de la Vallée du Rift.

I-2-2 - Objectifs Spécifiques :

- Redéfinir la Fièvre de la Vallée du Rift
- Préciser le mode de contamination.
- Réactualiser les manifestations cliniques de la maladie
- Déterminer les facteurs et groupes d'individus à risque des sites

- Situer sur la carte du Mali les villages d'étude
- Identifier les vecteurs de la Fièvre de la Vallée du Rift en Afrique de l'Ouest.
- Identifier les espèces de moustiques agents de transmission de la FVR dans la région de ségou.
- Etablir un rapport d'étape sur les travaux effectués au Mali.

1-Définition

Communément appelée hépatite enzootique, la Fièvre de la Vallée du Rift est une arbovirose: maladie infectieuse virale, transmise par des arthropodes hématophages (33).

Chez l'homme elle se caractérise par une fièvre brutale (hyperthermie) avec myalgies, arthralgies et des signes hémorragiques avec des complications souvent fatales (33,50,68,74,104).

Chez l'animal, elle provoque des avortements chez les femelles gravides et la mort des nouveau-nés (30,33,60,67,74,100)

2-Le virus

2-1-Classification :

Le virus de la FVR appartient à la famille des *Bunyaviridae* selon, Smith, Haddow et Gillet et Willian, 1948,(31). Il appartient au genre *Phlébovirus* Woodale, Corb et Haddow 1960,(17)

2-2-Structure et biochimie : (30,31,33,76)

Le virus de la FVR présente les caractéristiques suivantes:

- Particule sphérique de 90-105nm de diamètre (Meegan et Moussa, 1978, Howard 1981), avec une masse volumique de $350 \cdot 10^6$ daltons.
- Une enveloppe lipidique à membrane unique,
- Virion polymorphe avec des injections polypeptidiques de surface avec 5 à 10nm de longueur.
- 3 nucléocapsides hélicoïdales dans les projections formées chacune : d'une seule espèce d'acide ribonucléique (ARN) brin unique (à sens négatif) de 2 glycoprotéines projetées G1 ($\mu = 65 \cdot 10^6$ daltons) et G2 ($\mu = 56 \cdot 10^6$ daltons) d'une protéine de la nucléocapside : N ($\mu = 25 \cdot 10^6$ dalton) d'une autre protéine de grande taille L ($\mu = 2,7 \cdot 10^6$ daltons) probablement à activité de transcriptase réverse (L ARN)
- Au moins de 2 autres protéines non structurales :

La S ARN qui code la protéine nucléocapside avec une protéine non structurale ($\mu S = 1 \cdot 10^6$ daltons)

La M ARN qui code 2 glycoprotéines avec une protéine non structurale ($\mu M = 1,7 \cdot 10^6$ daltons)

La virulence semble être due aux glycoprotéines.

2-3- Caractères physico- chimiques et biologiques du virus:

- Longue stabilité à l'état congelé, lyophilisé et en aérosol.
- Température : il survit plusieurs mois à 4°C. IL est inactivé dans le sérum à 56°C pendant 120 minutes.
- pH: il résiste au pH basique mais est inactivé à pH<6,2
- Agents chimiques: Inactivé par l'éther et le chloroforme
- Désinfectants:, il est inactivé par les solutions fortes d'hypochlorite de sodium ou de calcium (le chlore résiduel doit dépasser 5000 ppm)
- Résistance: il résiste dans les produits d'excrétions desséchés et se multiplie dans l'organisme de certains vecteurs arthropodes.IL peut résister à un contact avec du phénol à 0,5%, à 4°C, pendant 6 mois.
- IL est inactif à 56°C en 40mn par le formol à 0,1% , si le ph est < à 6,8 par l'éther, par 0,1% de betapropiolactone à PH 9, le désoxycholate.
- IL agglutine les erythrocytes.
- IL se cultive sur toutes les cellules hépatiques, cérébrales, et celles de l'endothelium vasculaire.

3-Epidemiologie :

3-1- Les vecteurs de la Fièvre de la Vallée du Rift en Afrique de l'Ouest

Après une épidémie de fièvre, de la fièvre de la vallée du Rift dans le sud de la Mauritanie en 1987, des études entomologiques ont été menées dans le Nord du Sénégal dans une région frontalière, de 1991 à 1996, afin d'identifier les vecteurs sylvatiques du virus de la fièvre de la vallée du Rift. Le virus a été isolé à partir de moustiques qui pondent dans des zones inondables.

Les principaux vecteurs impliqués dans la transmission du virus ont été les suivants .(111)

Tableau1. isolats du virus de la fièvre de la vallée du Rift en Afrique occidentale et centrale

Vecteurs	Lieu	Année(s)
<u><i>Culicoides sp.</i></u>	Nigeria	1967
<u><i>Culex antennatus</i></u>	Nigeria	1967-70
<u><i>Ae. palpalis</i></u>	République Centrafricaine	1969
<u><i>Mansonia africana</i></u>	République Centrafricaine	1969
<u><i>Aedes dalzieli</i></u>	Kédougou, Sénégal	1974
<u><i>Ae. dalzieli</i></u>	Kédougou, Sénégal	1983
<u><i>Ae. cumminsii</i></u>	Burkina-Faso	1983

<u><i>Ae. furcifer</i></u>	Burkina-Faso	1983
<u><i>Ae. variegatum</i></u> (sur le bétail 1 dans un abattoir)	République Centrafricaine	1983
<u><i>Ae. ochraceus</i></u>	Barkedji, Sénégal	1993
<u><i>Ae. vexans</i></u>	Barkedji, Sénégal	1993

3-2-Les hôtes nourriciers des vecteurs rencontrés :

3-2-1-Les principaux hôtes rencontrés :

Tableau2

Hôtes	Lieu	Année
Homme	Sénégal	1975
	Sénégal	1980
	Mauritanie	1987
	République Centrafricaine	1971-90
Chauve-souris	Guinée Conakry	1981-83
Mouton	Barkedji, Sénégal	1993
Vache	Kolda, Sénégal	1993

3-2-2-Les Préférences trophiques :

Tableau 3. Choix des hôtes des vecteurs du virus de la fièvre de la vallée du Rift capturés à l'aide de pièges lumineux ou de pièges utilisant un animal comme appât au Sénégal, 1991-1996

Vecteur	Nb. d'hôtes hématophages				
	Vache	Mouton	Cheval	Poulet	Homme
<i>Aedes vexans</i>	35	33	38	7	+++
<i>Ae. ochraceus</i>	8	18	5	1	++
<i>Ae. mcintoshi</i>	7	20	2	2	++
<i>Ae. dalzieli</i>	52	114	1	21	+++

++: de nombreuses piqûres; +++: de très nombreuses piqûres.

Dans ces résultats il apparaît de façon très nette que les vecteurs majeurs cités plus haut se nourrissent sur l'homme, lorsque celui-ci est disponible.

3-3-Historique de la FVR :

Tableau 4 :

Hitorique de la Fievre de la Vallee du Rift

Pays	Foyer d'extension	Foyer Localisé	Période isolement du Virus	Année de la mise en évidence sérologique
Angola				1960
botswana				1955,1959
Cameroun				1968
République centrafricaine			1969	1983-1984
Tchad				
Egypte	1977,1978			
Gabon				1969
Guinée		1936,1937,1947	1983	
Kenya	1930-1931,1968,1978-1979	1952-1954	1982	
Malawi				
Mali				
Mozambique		1969-1976		
Namibie	1955,1974			
Nigeria			1967-1972	1967-1972,1980
Sénégal			1984	
Somalie				1984
Afrique du sud	1950-1951,1969,1974-1976	1952,1953,1955, 1958	1950-1985	
Soudan	1973	1976		1981
Tanzanie	1973-1974,1978	1978-1979		
Ouganda		1968	1948-1968	
Zaïre	1957-1958,1969-1970,1978		1936,1954	
Zambie				
Burkina fasso			1984	
Zimbabwe				

**SOURCE : HISTORY OF RIFT VALLEY FEVER IN AFRICA,
1987, vol 4 PP102 (53)**

Il ressort de ce tableau les enseignements majeurs suivants :

- Le record historique de plusieurs épidémies ayant tués les agneaux date de 1912.
- Une épizootie de la fièvre de la vallée du rift fut décrite pour la première fois chez les moutons dans une ferme proche du lac Nyassa dans la vallée du Rift au Kenya 1930 par Daubney et Coll (1931).
- En 1975, les premiers cas mortels suite à des complications furent enregistrés en Afrique du sud.
- L'histoire de la Fièvre de la Vallée du Rift prouve qu'elle s'est uniquement manifestée en Afrique.

3-4-Repartition géographique en Afrique

La FVR s'est révélée présente dans plusieurs zones géographiques de l'Afrique soit par manifestation de foyer localisé ou d'extension, soit par la mise en évidence d'anticorps antiviral de la FVR, pendant ou en dehors d'épizootie et/ou d'épidémie.

3-4-1-En Afrique du Nord :

L'Égypte a enregistré en 1977-78 sa première épizootie et épidémie de la FVR. C'était sa première extension au Nord du Sahara, contre toutes les prévisions en dehors des pays méridionaux subsahariens supposés zones circonscrites du foyer de la FVR (3,30,31,37,76,102,1070)

Cette zoonose après l'épizootie en 1977, y provoquera aussitôt une épidémie avec :

- Un taux de mortalité élevée (598-600 décès) d'environ 30%
- Un taux d'infection d'environ 70% parmi la population humaine avec 18000 cas de sujets infectés dans les régions du delta et de la vallée du Nil(2,30,102).

3-4-2-En Afrique de l'Ouest

La première manifestation de la FVR eut lieu en 1987-88 en Mauritanie c'était une épizoo-épidémie. Elle fut désastreuse :

- 260 décès sur 1000 malades enregistrés soit un taux de mortalité égale à 26%, et 10000 sujets infectés.
- Epidémiologiquement, la maladie, après ses débuts (octobre 1987) s'est développée dans la Province de Trarza dans la vallée du fleuve Sénégal, en Mauritanie.
- Les manifestations de l'épidémie furent enregistrées dans la périphérie de Rosso le long du fleuve Sénégal.
- L'extension du foyer se fit sentir :
 - Au Nord dans les campements nomades (route de Rosso)
 - A l'Ouest (keur Macen) avec isolement du virus en clinique ;
 - A l'Est (Tenem), le virus fut isolé à partir d'un malade

En 1988 encore, la prévalence en anticorps était élevée dans la zone de Rosso (IgM 13.2% IgG 24.7%). Des lésions séquellaires oculaires furent enregistrées dans la Trarza région du delta du

cours moyen du fleuve Sénégal, de même que 4 cas mortels de fièvre hémorragique (Aïoun EL Atrouss) (49,89)

3-5- La situation de la FVR au Mali :

3-5-1-La prévalence de la FVR au Mali :

- En 1932 Stephanopoulos et coll, effectuèrent des prélèvements de sang à Sokolo (région de Ségou) sur des bamanans. Les tests sérologiques révèlent la présence d'anticorps contre le virus de la FVR. Ils ont donné le résultat suivant : 4\20 sérums positifs soit un taux de 20%.
- En 1986 l'Institut Pasteur de Dakar (I.P.D) avant la mise en eau du barrage de Manantali a effectué des prélèvements sanguins sur les humains et les animaux.
- Les résultats de ces tests sérologiques ont révélés une séropositivité chez les 2 populations
- Chez les hommes la prévalence a été de 10,69% (37\346 sérums positifs)
- Chez les animaux la prévalence fut parmi les sérums positifs de :
 - 43,79% (74\169% chez les bovins)
 - 35,71% (10\28 chez les ovins)
 - 7,69% (1\31 chez les caprins).
- En 1988, après l'épidémie de la fièvre jaune dans les cercles de kati , kita, et des cas mortels d'ictère hémorragique signalés à Markala (zone de l'Office du Niger), la Division de l'Epidemiologie de la Prévention et l'Institut Pasteur de Paris ont effectués des pré lèvements de sang parmi la population humaine de l'Office du

Niger . Le test de dépistage a révélé un fort taux de séropositivité à certaines fièvres hémorragiques virales dont la FVR (de 1988).

- En 1988 et en 1989 une équipe du laboratoire central vétérinaire obtient des résultats sur la séropositivité des sérums des populations de ruminant domestiques. Par le test à l'E.L.I.S.A indirect, la prévalence globale a été de 7,14% (42/588 sérums positifs pour l'année 1989 avec 18,09% à Niono).

3-5-2-Sur le plan entomologique

Le Moal au niveau du centre Muraz Bobo Dioulasso en 1906 et Bouffard en 1908 entreprennent les premières études sur les moustiques du soudan français. Jusqu'en 1950 trois types d'espèces de moustiques étaient connues dont **7 *Anopheles***, **1 *Aedes***, et **5 *Culex***. L'office du Niger a contribué à des investigations dans la région de segou (Holstein 1949), de même qu'une équipe entomologiste de l'Ecole Nationale de Medecine et de Pharmacie dans la zone du barrage de Selingue (1981). En 1987 une équipe d'entomologistes de la Division Epidémiologie a travaillé au moment de l'épidémie de fièvre jaune au mali, sur les vecteurs de cette maladie dans les localités touchées. D'après des différentes observations il y a au Mali environ 20 espèces Anophelines et 68 espèces Culcides parmi les 2 grandes familles de moustiques vecteurs de maladie. Parmi les culcidés on retrouve les genres *Aedes*, *Culex*, *Mansoni* , et *Ficalbia* . Les résultats du centre Muraz

avaient retrouvé dans nos sites d'études des *Anopheles*, des *Aedes*, des *Culicidés*. IL s'agissait :

- *Anopheles coustani*
- // *funestus*
- // *leesoni*
- // *gambiae*
- // *rufipes*
- // *pharoensis*
- // *squamosus*
- *Aedes vittatus*
- *Culex inconspicuus*
- *Culex sympsoni*.

Un sondage entomologique a été effectué dans la zone de Niono en août 2000 par une équipe du Laboratoire Central Vétérinaire, en vue d'avoir une idée sur les vècteurs potentiels.

La pulvérisation à l'aide du « Timor », d'une case abandonnée (abris des animaux domestiques) à Nango Sahel (Niono) a donné les résultats suivants :

Anophèles gambiae 557 (242 mâles +315 femêlles).

Anophèles rufipès 3 (3 femêlles).

Anophèles funèstus 3 (3 femêlles)

Anophèles pharoensis 1 (1 mâle)

Culex spp 16

A Nango Sahel (Niono), entre 19 heures et minuit, deux captureurs ont attrapé a l'aide d'aspirateurs sur les pattes de trois veaux, les moustiques femêlles d'espèces suivantes :

Anophèles pharoensis 498

Anophèles rufipès 19

Anophèles gambiae 48

Culex spp 175

Les bovins sont attaqués par ordre d'importance par *Anophèles pharoensis*, *Culex spp*, *Anophèles gambiae* et *Anophèles rufipès*.

Anophèles gambiae (vectrice principal du paludisme dans la zone) est l'espèce de moustique dominante à l'intérieur des abris d'animaux domestiques.

3-6-Facteurs intrinseques

3-6-1-Mode de transmission du virus :

La transmission du virus de la FVR se fait suivant plusieurs modalités :

- La transmission biologique :

On entend par transmission biologique d'un virus, parasite ou bactérie tout pathogène qui subit des modifications morphologiques et biologiques chez un vècteur spécifique rendant ce dernier infectant à vie.

-La transmission mécanique :

On entend par transmission mécanique, tout vecteur capable de transmettre un pathogène quelconque sans que celui-ci ne soit

obligé de se développer chez lui. En conclusion tout vecteur hématophage opportuniste

-Le contact étroit et la promiscuité :

Les facteurs intrinsèques impliquent l'agent causal qui est le virus, le vecteur et les hôtes réceptifs

L'infection par le virus de la Fvr se transmet par.

Le Tableau 5 illustre:

Tableau 5 : Espèces d'arthropodes ayant présenté l'aptitude à transmettre la FVR au laboratoire

Espèces	Mode de Transmission
<i>Ae. (Neomelanicion) Linéatopennis</i>	biologique
<i>Ae. (Ochlerotatus) cabalus</i>	Biologique
<i>Ae. (Och.) juppi</i>	Biologique
<i>Ae. (Protomacleaya) triseratus</i>	Biologique
<i>Ae. (Och.) teaniorhynchus</i>	Mécanique
<i>Ae. (Stegomyia) aegypti</i>	Biologique / Mécanique
<i>Ae. (Stg.) aegypti formosus</i>	Mécanique
<i>Cx. (Culex) versicolor (as Monsonia versicolor)</i>	Biologique
<i>Cx. (cu.) pipiens</i>	Biologique / Mécanique
<i>Cx. (cu.) neavei</i>	Biologique
<i>Cx. (cu.) theileri</i>	Biologique
<i>Cx. (cu.) univattatus</i>	Biologique
<i>Cx. (cu.)zambeasis</i>	Biologique
<i>Eretmapodite chrysogaster</i>	Biologique
<i>E. quinquevittatus</i>	Biologique
<i>Stomoxys calcitrans</i>	Mécanique
<i>Luzomyia Longipapis</i>	Mécanique
<i>Culicoïdes variipennis</i>	Mécanique

sources : Artropod Species wich Have Démonstrated The Ability To transmet RVF In The Laboratory 102,1987,Vol IV page 64.

NB : Le cycle épidémique est perpétué en fonction d'un schéma court lié aux conditions climatiques constantes et un cadre écologique favorable (gites larvaires, population dense de moustiques, population cible).

Les figures 1a – 1b résumant cette situation

Figure 1a

3-6-2- La contamination indirecte au niveau des hotes receptifs

- Le contact étroit et la promiscuite entre :
 - les animaux sains et les animaux malades d'une part
 - les humains et les animaux malades d'autre part ;
- les aérosols formés par le sang infecté d'animaux malades de la FVR soit :

Par suite d'abattage ou par manipulation des carcasses, de viscères, de tissus d'animaux et /ou d'individus malades ou morts de même que la consommation de produits d'origine animal en période d'épizo-épidémique, favorisent la contamination indirecte des hôtes réceptifs (Shope 1958 , Easterday et Murphy 1963 , Imam et karamani 1978)

3-7- Facteurs extrinseques:

- Parmi les conditions qui offrent une écologie favorable aux zones enzootiques il y a :
 - L'abondance des pluies de l'ordre de 700 a 1500 mm d'eau
 - Les Forêts et les herbages
 - Les pluies saisonnières et excéssives après des périodes de sécheresse prolongée la présence de cuvettes d'eau , de marecages et de zone inondées dans les herbages jusque là secs , contigus à des zones d'enzootie favorisent la propagation epizootique de la Fvr
- Le réservoir du virus ou l'hôte de maintenance semble être le singe vert (18)

- L'environnement des foyers d'enzootie font de leur population des groupes a haut risque
- La réceptivité est considérée comme facteur de risque.

3-7-1- Selon le regne animal ou les voies d'inoculation

- Chez l'homme , elle est nettement constatée parmi les personnes à profession dite exposée. Il s'agit des vétérinaires , des éleveurs , (fermiers, bergers, paysans), des bouchers, du personnel de laboratoire dits personnes cibles ; l'intensité de la réceptivité est fonction du degré d'exposition (46).
- Chez les animaux les ovins , caprins , bovins sont tous réceptifs.
- Parmi les mammifères omnivores (singes , rats , souris) la sensibilité n' est plus élevée que chez les carnivores (chat) (Findlay , daubney 1931)
- Les Camelins (chameaux et dromadaires) ont présentés une réaction à l'infection attestée par la présence d'anticorps antiviral de la FVR AU Kenya (scott et coll 1963)

3-7-2- Selon les voies d'inoculation :

- Les chattes et les chiots ont manifesté une haute sensibilité par voies respiratoire (Walsh et coll 1970)
- Les souris, rats, hamsters et singes rhésus ont aussi montré une haute réceptivité par voie intrapéritonéale et intra nasale.

4- Etude clinique de la maladie :

4-1- Physiopathogenie:

Au cours de la manifestation, la FVR révèle les signes suivants:

- Une fièvre avec virémie après 3j
- Une fulgurante invasion directe des cellules hépatiques et de l'endothélium vasculaire(46).
- La coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) accompagnée d'une nécrose hépatique avec vascularite
- Une atteinte de nombreux organes dont principalement le foie, le cerveau, l'encéphale avec le crâne et l'œil.
- Les complications ictéro hémorragiques, neurologiques , et oculaires entraînant la mort.

L'examen hématologique (schinn wietal 1977) révèle:

- Une leucopénie (31)
- Une lymphopénie (31)
- Une augmentation du temps de coagulation et du taux de prothrombine
- Une augmentation des transaminases
- Une élévation des phosphatases alcalines ou normale.
- Une hyperbilirubinémie dans certains cas (61).

4-2- Symptomes:

4-2-1-CHEZ LES HUMAINS

4-2-1-1-Formes communes sans deces :

- **La fièvre** : avec une allure de pseudopaludisme, le pic fébrile se situe entre 39- 40°C
 - Une régression après 48h est observée suivie d'un bref rebond
 - Une rémission 4j-1 semaine
 - Une fin brutale.
- **Les syndromes algiques avec :**
 - Au début de la maladie des céphalées intenses et invalidantes rebelles aux antalgiques mineurs sont observés.
 - Des artralgies siègeant dans les grosses articulations à savoir :
 - Les articulations pelviennes et scapulaires
 - Les rachialgies (lombalgie) sont constantes de même que des myalgies secondaires.
 - Une épigastralgie avec des vomissements à la phase initiale ;
 - Une asthénie avec allure d'abattement , de prostration douloureuse
 - Une insomnie
- **Des épistaxis** qui sont minimales , ou augmentées lors de l'effort de mouchage , ou sévères
- **des signes inconstants** tels que
 - L'œdème palpébral

- L'éruption morbilliforme à prédominance tronculaire et extension sur les membres , pas d'atteinte palmoplantaire,
- De rares cas d'atteinte pulmonaire ;
- L'herpès

Le pronostic est excellent car pas de décès ni de séquelles enregistrés , il y a rarement des réchutes thermoalgique avec ou sans epistaxis , algies abdominales avec vomissements vers J4 , J6 , J7 OU J10.

4-2-1-2- Formes icteriques :(48)

- Elles peuvent être associées ou non à un syndrome thermoalgique . il en existe 3 formes

* **les formes icterique demblée** avec

- un sub ictere franc aux j2-j3

des signes associés : assez importants

une hyperhémie conjonctivale marquée

des algies abdominales

des vomissements

des céphalées

* **les formes icteriques secondaires** précoces avec

- Un ictere vers le 4 j ou un subictere sans accompagnement thermique
- L'évolution est résolutive avant le 10 j

* **les formes icteriques tardives** avec :

- Ictère après la première semaine

4-2-1-3-Formes ictero- hémorragiques: (25,61)

Deux syndromes majeurs et des syndromes associés sont décrits

- **les syndromes icteriques** (majeurs) avec :
 - Un sub ictere conjonctival
 - Un ictere franc , massif , parfois flamboyant il est soit précoce , soit contemporain de la phase initiale , ou secondaire précoce apparaissant entre j3- j7
 - Rarement une hépato splénomégalie est observée
- **Des syndromes hémorragiques** (majeurs) avec :
 - Epistaxis avec temponnement posterieure dans ces formes serieuses
 - Gingivorragies:signe d'alerte , sous forme de collet gingival saignant au contact ou spontanement diffus;
 - Hématémèse differente des hémorragies digestives hautes non couplée au vomito-negro , peut evoquer un ulcère de stress;
- **Vomito-negro** :
 - Précoce parfois , signe inaugurant de la maladie même isolée
- **Melena** : toujours accompagné de (HDH)
- **Purpura:**
 - + rarement isolé
 - + signe de graves hémorragies
 - + petechies en général et échymotiques

+ extension :au debut de la face anterieure du tronc en zone sous claviculaire et dans les sillons deltoïdes, ensuite sur la face d'extension des membres .

- **Des syndromes associés** avec :

- La fièvre, constante, dépassant 39°C dans les formes majeures
- Le syndrome néphrologique devant les cas : d'albuminurie , d'oligurie voire anurie, d'hépatonéphrite par l'urée, et la creatininémie.

NB: Le pronostic est sombre s'il y a les syndromes majeurs :

- les troubles de la vigilance à la phase initiale , avec évolution de l'obnubilation au coma stade 3 ; et si elles sont dues en partie aux désordres métaboliques (association avec une hépatonéphrite sévère).

4-2-2-CHEZ LES ANIMAUX

4-2-2-1 : Les ovins:

La maladie affecte cliniquement les moutons de tout âge, mais est plus sévère chez les agneaux. Le taux de morbidité dans les troupeaux avoisine 100%. Le taux de mortalité chez les agneaux nouveaux-nés peut atteindre jusqu'à 95% tandis qu'il est de l'ordre de 40 - 60% chez les agneaux sevrés et de 15-30% chez les moutons adultes.

L'avortement est possible à n'importe quel stade de la gestation, et son taux peut atteindre 90%

En cas d'évolution sur- aiguë, les moutons meurent du jour au lendemain ou s'abattent soudainement pendant qu'on les conduit, Si l'évolution est aigue on enrégistre les signes cliniques suivants : fièvre, pouls rapide, faiblesse, allure chancelante, vomissements, jétage nasal mucopurulent et à l'occasion, diarrhées hémorragiques, pétéchies et ecchymoses au niveau des membranes muqueuses visibles. La mort survient en 24 - 78heures. Le signe dominant de l'évolution sub aigue est la jaunisse.

4-2-2-2 : Les bovins :

La maladie chez les bovins est semblable à celle des moutons, mais les signes cliniques sont moins sévères. Le taux de mortalité chez les veaux peut être de 30% ou même plus élevés chez les nouveaux nés ; chez les bovins adultes il est généralement de 0,5%. Les vaches accusent la fièvre, une brusque diminution dans la production du lait et avortent. Dans l'élevage bovin extensif l'avortement peut être le seul signe clinique manifeste.

5-Formes cliniques :

Elles sont déterminées par les différents syndromes ci- dessus évoqués dans leur évolution, pronostic et chronologie d'apparition .

5-1- les formes ictero-hémorragiques majeurs sont fatales : Elle peuvent présenter 3 variantes distinctes par l'aspect clinique et la durée de l'évolution qui sont :

+ **la forme fulminante** : avec un début brutal , lors d'une épidémie elle regroupe : un trouble sévère de la vigilance avec un ictere plus ou moins franc et des signes de spoliation sanguine (purpura plus constant)

Le décès peut survenir au bout du 1 ou 2^{ème} jour malgré le traitement mis en place.

-Les formes sévères avec rebond clinique: tableau de pseudo fièvre jaune. il peut y avoir un syndrome d'invasion pseudo dengue une remission trompeuse le troisième jour , une rapide ascension thermique , et le décès au 5-6j avec syndrome ictero – hémorragique.

- **Les formes sévères d'évolution rapide** ou le décès peut survenir vers le 4^{ème} jour.

5-2-les formes ictérohémorragiques d'évolution favorable :

On distingue :

- **Les formes hémorragiques précoces avec**

. une symptomatologie complète au 2^{ème} jour

. un syndrome hémorragique marqué par l'absence de purpura;

- **Les formes ictero-hémorragique secondaires** , précoces dont l'apparition se fait entre j4- j5 après un syndrome commun;

- **Les formes dissociées dans le temps** avec : le syndrome hémorragique qui précède de 2 jour l'apparition de celui icterique.
- **Les formes d'évolution prolongée** avec une survenue du syndrome hémorragique entre j3 et j4 avec un ictere à j21, parfois après la première semaine.

5-3- Les formes hémorragiques pures :

Elles sont:

- Peu nombreuses , surviennent de façon isolée et alarmante
- Sévères avec atteinte biologique du foie sans ictere clinique.Sont rares les gingivorragies , hématuries isolées, métrorragies.

5-4- Les formes hémorragiques avec complications : on distingue:

5- 4-1 Les encéphalites aigues : elles sont:

- Fébriles
- Un syndrome thermoalgique commun de début précédent les signes cérébraux
- Les troubles de la conscience vont de l'obnubulation au coma dépassé
- Les signes neurologiques polymorphes sont :
 - + des signes excito -moteurs : convulsions focales et généralisées
 - + des signes déficitaires d'une localisation hémisphérique ou d'une atteinte des paires craniennes (oculomoteurs) : désorientation , vestiges , hallucinations

+ des signes méninges plus rares .

Evolution clinique :Il s'agit :

- D'une amélioration au bout d'une semaine
- Au bout de 3 semaines, de lésions cérébrales irréversibles avec un coma profond avant la mort
- La température est concomitante à la disparition ou à l'aggravation de la symptomatologie neurologique
- La présence des signes broncho-pneumoniques associés perturbe le pronostic
- La ponction retire un liquide clair sans lymphocytose sauf en cas de méningite associée

5- 4-2 : les encéphalites sub aigues présentent :

- La survenue après une ou deux semaines d'un syndrome thermo algique
- L'absence de signe infectieux et méningés;
- La dégradation intellectuelle, parfois l'association d'éléments psychiatriques
- Les signes d'atteinte localisées peuvent être :
 - + frontal avec mutisme akinétique fréquent ;
 - + pariétale avec hypertonie spasmodique, déficit sensitivo- moteur ;
 - + cérébelleux avec ataxie de type viremiens
 - + crises convulsives généralisées ou focalisées

L'évolution clinique :peut être longue, parfois des séquelles définitives s'observent, la Ponction Lombarde peut souvent ramener un liquide sans hyperleucocytose

Le pronostic :est bon sauf en cas de passage d'une forme sub aigue à une forme aigue

5- 4- 3 : Les atteintes oculaires : (25,61) surviennent:

- Au décours d'une episode fébrile, avec baisse de l'acuite visuelle allant de l'amaurose, à la cécité
- Le delai de surveillance est d'une à 2 semaines après la fièvre
- L'examen du fond d'oeil apprecie:
 - Un oedeme maculaire ;
 - Parfois une hémorragie retinienne ;
 - Parfois une uveïte d'accompagnement ;
 - Des exsudats maculaires et paramaculaires;
 - Parfois un décollement de la retine.

6- Le diagnostic:

Il est soit d'orientation , soit positif , soit differentiel.

6-1-Le diagnostic d'orientation:

Il est aussi appelé diagnostic épidemio-clinique (kuschula en 1957) considéré que les caractères suivants sont indicatifs de la maladie de la FVR

- Un taux de mortalité élevée chez les agneaux et les veaux nouveau-nés et plus faible chez les adultes ;
- Un taux d'avortement élevé chez les femelles gravides des ovins et bovins (31)
- La présence de lésions hépatiques;

- Les infections pseudogrippales chez l'homme avec une phase fébrile courte consécutive à la piqûre de moustiques .
- Ces caractères permettent un diagnostic d'orientation vers la FVR. IL est d'avantage plus clair lorsqu'il s'agit d'un contexte de flambée à partir de foyer atteignant un plus grand nombre d'individus en même temps dans une aire géographique déterminée.
- De même sur le plan clinique, 4 symptômes importants permettent de l'évoquer ce sont :
 - La fièvre non différenciée à début brutal (48,61 ,76)
 - La fièvre hémorragique (48,61,76)l'encéphalite (48,61,76)
 - La rétinite avec cécité (61,76).

NB :Par ailleurs la fréquence d'une infection inapparente est réelle, et une fièvre non différenciée pendant 1 à 7j peut s'observer chez la plus part des patients . Mais l'hépatite avec maladie hémorragique survenant

Vers le 4^{ème} j de la fièvre nous oriente.

- Chez un faible nombre de patient l'encéphalite apparait après une période fébrile cela peut servir de guide . Cette dernière est rarement mortelle , mais elle peut laisser des séquelles. Les cas de patient d'un autre groupe atteints d'une rétinite unilatérale ou bilatérale aboutissant à la cécité après environ 2 semaines de la maladie fébrile , nous le font suspecter . La Fvr se manifeste se reconnaît aussi par des exsudats maculaires et paramaculaires, et des lésions hémorragiques du fond d'oeil capable d'entraîner des

décollements de la rétine, la cécité n'est généralement pas définitive (25,30,48,61,76). S'il permet une orientation diagnostic, la confirmation implique le recours aux méthodes de Laboratoire (76).

6-2-Le diagnostique différentiel:

IL doit être fait avec l'enterotaxemie , la langue bleu, la fièvre jaune, la dengue , la maladie de wesselesbron. les données cliniques et épidémiologiques seules sont insuffisantes pour établir le diagnostique différentiel . Les techniques du laboratoire sont nécessaires pour un diagnostique de certitude (40b-c,48,76).

6 -3-Le diagnostique de laboratoire .:

Appelé aussi diagnostique de certitude ou de confirmation il repose sur :

6-3-1CHEZ LES HUMAINS

6- 3-1-1-Les prelevements :

- Le sang total defibriné de préférence, prélevé pendant l'accès thermique (ou pic fébrile), et la phase virémique (ou l'indice va de 10^7 à 10^{12} ml de sang) chez l'homme, chez les ovins et les bovins conservé à 4°C .

- Le sérum: au nombre de 2 l'un prélevé pendant la phase aigüe et l'autre pendant la phase de convalescence(30,76).
- .Les fragments de foie, de rate, de cerveau, pour l'isolement du virus, tels qu'ils seront conservés à 4°C (30.76). Pour l'examen histopathologique, les fragments de foie, de rate, de cœur, de cerveau, de poumon, prélevés chez les sujets malades ou morts sont conservés dans de l'eau physiologique formulée à 10% (30.76.107).

NB: tous les prélèvements sauf le sang total pourraient être congelés à condition qu'ils soient protégés contre le gaz carbonique dans le cas où la glace est utilisée.

6-3-1- 2-L'isolement du virus:

- L'inoculation d'animaux de laboratoire:

Une large gamme d'animaux peut être utilisée: souris, hamster , singe , agneaux , nouveau-nés(30). L'inoculum est constitué d'une suspension à 20 % de tissu hépatique ou cérébral dans du phosphate Buffered Saline solution tampon additionnée d'antibiotique : la gentamycine par exemple, ou la penicilline + streptomycine . La présence du virus se manifeste par la mort des souris 3 à 5j après l'inoculation par voie cérébrale de cerveau ou de foie des animaux morts ou ayant présentés des signes nouveaux sont alors testés par des sérums spécifiques communs appelés anti sérums anti virus FVR.

- L'inoculation des cultures cellulaires :

Les cultures cellulaires comme les cellules Baby Hamster Kidney Cell (BHK) ou véro peuvent être utilisées pour l'isolement, mais cette technique est moins sensible que l'inoculation des animaux. La présence du virus se manifeste en 3 à 5 j par un effet cytopathogénique qu'est la lyse des cellules mises en culture avec un agrégat de débris cellulaire ; la confirmation se fait par immunofluorescence directe (30.100) .

6- 3-1-3- Les tests serlogiques : On distingue :

- L'inhibition de l'hémagglutination : cette réaction a été utilisée par MIMS et MASON(1956) pour l'identification du virus. Les globules rouges proviennent d'oiseaux, de hamsters, de poissons d'un jour au moins, ou de globules rouges humains du groupe A. Pendant 18 mois les anticorps peuvent être conservés (BINN et COLL 1973), appréciés par un seuil de positivité se situant à 1/20 (Filippe et Coll 1975 (30))

- La fixation du complément:

Cette réaction est appliquée au séro diagnostique de la Fvr par (Broom et Findlay 1952), les anticorps fixant le complément apparaissent en 14 jours et persistent au moins 6 mois .

- La séroneutralisation :

Cette réaction est plus spécifique , les anticorps perssistent 6 mois à 1 an à des titres élevés

- Le test elisa indirect :

Qui est un test de sérodiagnostic immunologique pour détecter les anticorps antivirux de la FVR à partir d'anti immunoglobulines monoclonales. On l'appelle aussi test immuno-enzymatique

- Le test d'imminoprécipitation en gélose:

Il est utilisé pour la première fois par **AYAMS** et **ALLAM** en 1981. Ce test simple donne une réaction positive avec le serum d'animaux récemment infectés et négatifs avec le serum d'animaux vaccines. Quoique moins sensible que la séroneutralisation , ce test est tout à fait spécifique par le taux considerable d'anticorps post infectieux observés. IL convient également pour l'identification du virus dans le foie ou le cerveau de souris(30.100.107).

Le test d'immunofluorescence indirect :

Ce test a été utilisé pour la première fois par **IWASSA** (1959) pour la détection de l'antigene du virus de la FVR dans les hépatocytes humains , l'extrait du materiel suspect est inoculé à des cultures de cellule BHK sur la moelle. Le test d'immunofluorescence indirect est hautement spécifique et fournit des résultats 12h après l'inoculation des cultures (Hahon 1959, 30)

- Le test d'hémagglutination indirect ou passive:

Les globules rouges de mouton ou de cheval traités à l'acide tannique sont recouverts avec l'antigène purifié du virus de la FVR selon la méthode de **Bayden** (1951) . Ce test a été utilisé pour le séro-diagnostic de la FVR par **AYOUB** et **AL** 1981) , les titres de 1/10 ou plus sont considérés positives, comparativement à la séroneutralisation , l'hémagglutination passive est positive (**AYOUB** et **AL** 1981 ,30)

- Le test radioimmunologique :

Casals (1978) a signalé que cette technique peut être utilisée dans le diagnostic de la FVR . On procède à l'absorption du serum contenant le virus soit sur des billes de polystyrène , soit dans des puits d'une plaque; la réaction se fait avec des antigènes bruts , la réaction n'avait pas d'avantage (30).

6-3-2CHEZ LES ANIMAUX

6-3-2-1 : Soumission des spécimens au laboratoire de diagnostic :

Spécimens requis :

- Sang complet (5 ml prélevés dans un anticoagulant) durant la phase fébrile.

- Spécimens de foie, rate, reins d'animaux morts récemment ou mieux d'animaux sacrifiés au moment de l'apparition des signes cliniques
- Sérums prélevés durant la phase fébrile et la phase de convalescence de la maladie (14 à 21 jours d'intervalle).
- Spécimens de foie dans le formol neutre pour L' histopathologie-

6-3-2-2 : Mode de transport :

Les spécimens de tissu frais doivent être expédiés dans une boîte sous glace. Si la durée des trajets doit excéder 24 heures ajouter aux spécimens une solution tampon saline glycéinée (ph 7,4)

6-3-2-3 : Diagnostic de laboratoire

6-3-2-3-1 : Isolement du virus :

Le virus peut être isolé du sang entier, du foie, de la rate, des reins ou de foetus de femelles ayant avortés, par inoculation à des souris, cultures cellulaires (cellules primaires de reins et les testicules d'agneaux et les lignées BHK 2 et Véro).

Le virus isolé à partir de la souris ou de cultures cellulaires peut être reconnu

comme étant celui de la FVR par des épreuves de séroneutralisation réalisées avec des antisérums spécifiques. On peut faire également une épreuve d'anticorps fluorescent sur des cultures cellulaires inoculées avec des spécimens de diagnostic.

6-3-2-3-2 : Epreuve d'anticorps fluorescent :

On peut déceler l'antigène de la FVR dans des coupes au cryostat de tissus de cas suspects par recherche d'anticorps par L'immunofluorescence indirecte.

6-3-2-3-3 : Sérologie :

La séroneutralisation, L'inhibition de L'hémagglutination et la fixation du complément peuvent être utilisées pour déceler les augmentations du titre d'anticorps des sérums prélevés durant les phases aiguës et de convalescence.

7-Histopathologie:

7-1- le foie : son examen révèle:

- Une nécrose aiguë et massive avec une destruction complète de plusieurs cellules hépatiques et un éclatement de la structure réticulaire .

- Des traces d'autolyse des cellules nécrotiques avec une formation de corps arrondis éosinophiliques et quelques hépatocytes renferment des inclusions cytoplasmiques
- Plusieurs hépatocytes avec un cytoplasme dilaté, des cellules inflammatoires s'infiltrants dans les foyers nécrotiques .
- Des foyers d'hémorragies massives situées dans les lobules nécrotiques entre des cellules hépatiques non détruites, assemblées, avec une dilatation cavernreuse des capillaires des voies portales.
- Quelques granulomes fibrotiques se trouvent au niveau de certaines voies portales , les unes avec de large cellules géantes
- En plusieurs endroits d'épais filaments autour des hépatocytes facilement mis en évidence par la modification de la coloration de gram(fig 1a, 29 page 393).

7-2- La rate: Son examen montre :

- La congestion et l'hémorragie de la pulpe rouge avec atrophie apparente, et une diminution du nombre et de la taille des follicules lymphoïdes (29)
- les sinus dilatés ou non , congestifs et remplis de masses arrondies éosinophiliques contenant des corps d'inclusions (29).

7-3- Le cerveau: On y observe:

- Une légère congestion , un oedème de la substance blanche avec une légère dégénérescence hypoxique des neurones cérébraux (29)
- Le cytoplasme gonfle avec une impregnation éosinophile en même temps un enflément et une impregnation pale du noyau , et une diminution des granules de Nilss (29)
- La prolifération microgliale qui se produit très tôt avec une tendance à l'agrégation envers des cellules nerveuses dégénérées
- Des micéllins inta vasculaire et inta cellulaires(29).

7-4- Le cœur : On retrouve

- Des changements dégénératifs diffus des fibres du myocarde;
- Une fragmentation largement étalée et une dégénérescence nucléaire avec des infiltrats cellulaires généralement entre les myofibrilles d'épais filaments inter cellulaires (fig 2 ,29 page 394)

7-5- Les poumons :

- Ils révelent d'épais filaments en plus d'une présence de bacille à gram positifs entre les cellules interstitielles(29).

7-6-L'oeil:

L'examen du fond d'oeil apprécie les mêmes aspects détruits dans l'étude clinique; (d'après la fig 1,2,3,4,page 131)

8-Traitement:

Il n'y a pas de traitement spécifique de la FVR (CJ, Peter Communications Personnelles). Cependant en 1985 , **BENETT** et **COLL**, par immunothérapie ont eu de bon résultats sur des souris et agneaux de labo contre le virus de la Fvr , par injection d'immun serum. Le ribavirin s'est révélé efficace au cours d'infection mise en évidence chez la souris , le rat , le hamster et le singe rhésus (**STEPHEN** et **COLL** ,1980,30,43). Des molécules actives , l'immun serum , l'induction par l'interferon et l'activation de macrophage furent utilisés comme moyen prophylactique contre le virus de la Fvr (1985, 1986 ,82)

- **Un traitement symptomatique suivant l'évolution de la maladie est conseillé surtout en milieu hospitalier et de préférence en unité de soins intensifs.** Il s'agit :
 - + **A la phase aigue** : d'antipyrétique et d'analgésique
 - + **Cas sévères** : (vomissement , atteintes rénales) la surveillance hydroélectrolytique et la réhydratation orale à partir de l'ionogramme et des constantes électrolytiques .
 - + **Cas d'hémorragie et d'hypoxie** : d'oxygénothérapie et la transfusion sanguine .

+ **Cas de choc** : De thérapie d'une coagulation intra-vasculaire disseminée

+ **Cas d'atteinte du système nerveux central pour lutter contre** : les convulsions , les troubles respiratoires , thermorégulateurs et/ou hydroélectrolytiques.

9-La prophylaxie:

Attitudes a adopter :

- Vigilance des services de santé publique et animale;
- Informer et sensibiliser les populations et zones à risque ;
- Eviter en période d'épizootie , de consommer de la viande fraîche , le lait frais non pasteurisé , les viscères d'animaux ;
- Améliorer le traitement industriel des produits d'origine animale ;
- Abattre et incinérer les animaux infectés ;
- Exécuter strictement et rigoureusement le règlement sanitaire international dans le transport des personnes et le mouvement des animaux en zone épizoo-épidémique ;
- Maitriser et mettre en application les règles et recommandation de l'OMS sur les fièvres hémorragiques virales de la part des autorités sanitaires , vétérinaires , politico-administratives et des populations .
- Immuniser les hôtes réceptifs :

+ chez les animaux au moyen du :

- Vaccin vivant atténué "Smith Burn" efficace, peu onéreux avec quelques effets secondaires (30 ,45)

- Vaccin inactif, souche vaccinale « MVP12 » inoffensive, ils n'en existent que 250000 doses mobilisables par l'OMS malgré le coût (2,30,45)

- **La lutte antivectorielle**

Elle consiste à la destruction des gîtes larvaires, réservoirs de moustiques au moyen d'insecticides et une bonne hygiène de vie.

10-Impact social et économique:

Suivant les espèces animales affectées, le taux de mortalité atteint 30% parmi les animaux adultes , 80 à 100% pour taux d'avortement chez les femelles gravides , une infécondité avec baisse de la productivité chez les femelles ayant survécue à l'avortement (3,76,96,100). Un déficit économique lié à l'exportation des animaux de boucherie ou de reproduction s'observe lors de l'infection des troupeaux d'ovins, caprins, bovins et camelins pendant l'épizootie (100) par l'homme , les produits d'origines animales: lait, viande, fromage restent inconsommables. Les pays gagnés par l'infection de la Fvr sont enclavés par les mesures de police sanitaire (102) .

Ces pertes sur le plan monétaire influt aussi sur des secteurs non économiques . Ainsi la non disponibilité de produits d'origine animale pour la consommation peut entrainer des déficits nutritionnels alimentaires. A cet effet les protéines végétales seules ne peuvent les combler, surtout lorsque l'épidémie survient en période dite de "soudure" (période de culture ou les réserves alimentaires épuisées sont insuffisantes ou manquantes et ne se renouvellent pas avant

un délai assez long (3 à 4 mois) (96) ; ailleurs avec l'infection le taux de patients souffrant d'atteintes oculaires, d'encéphalite ou mourant d'hémorragie aura pour conséquence la diminution du nombre de bras valides et l'affaiblissement de la production d'ensemble de même que la productivité.

Le coût du traitement est élevé en raison de l'absence de remèdes spécifiques et du fait que chaque symptomatologie décelée nécessite un traitement adapté (74, 102), le coût de la vaccination d'arrêt en zone d'épizoo-épidémie est cher à cause du stock limité de vaccin et des moyens humains et matériels à consentir, celle de la prévention n'étant pas envisageable (102).

1- Le lieu de l'étude

Notre étude s'est déroulée dans la région de Ségou, plus précisément dans les préfectures de Niono, San.

1-1-Situation Géographique des Sites d'étude

1-1-1-Préfecture de Niono

L'histoire de ces localités se confond avec celle de l'Office du Niger à partir de la construction du barrage de Sansanding(1932) (10,26,39)

Figure 2 : Carte de Niono et ces limites (ref .26)

La circonscription de Niono est située entre le 14° 18' de latitude Nord et de 5° 59' de longitude Est, celle de Diabaly entre le 14°45' de longitude Nord et 6°12' de latitude Est.

Située dans la région de Ségou, la localité de Niono est une préfecture avec 4 sous préfecture: Centrale Niono, Nampala, Pogo, Sokolo. Ses limites sont :

- **Au Nord** : La République Islamique de Mauritanie.
- **Au sud** : Les Préfectures de Macina et de Ségou.
- **A l'Est** : les Préfectures de Ténenkou et de Niafunké.
- **A l'Ouest** : Les Préfectures de Nara et de Banamba.

IL couvre une superficie de 3 400 km.

Figure 3 : schématise l'irrigation dans l'office du Niger (d'après figure, « **ATLAS JEUNE AFRIQUE** » page 57.).

L'ensemble du réseau hydraulique part du canal aducteur alimenté par l'eau du fleuve Niger grâce au barrage de Markala.

Du canal aducteur, naissant à partir de l'ouvrage du Point A, 3 canaux principaux sont aménagés.

Le canal de Macina pour la mise en eau du fala de Boky Wére.

Le canal du Sahel pour la mise en eau du fala de Molodo (Long de plus de 150 Km).

Le canal Coste - Ongoiba, plus récent dessert le système du fala supérieur (pour la culture du canne à sucre).

Des canaux principaux portent des distributeurs, eux mêmes donnant naissance à des partiteurs qui débouchent sur des arroseurs de parcelles.

Actuellement le réseau hydraulique comprend :

- 75 Km de canaux principaux
- 153 Km de distributeurs
- 50 Km de grands collecteurs
- 191 Km de partiteurs
- Plus de 2000 Km d'arroseurs

Les eaux contenues dans ces différents réseaux associées à celles des trous d'emprunts et des Falas que les eaux résiduelles de pluies et celles des champs constituent les eaux de surfaces de la zone.

Le système hydro-agricole de l'Office du Niger avait subi une très forte dégradation ayant entraîné l'abandon de près de 30 cotes superficielles aménagées.

C'est à la fin des années 1970 et au début des années 1980 que fut envisagée la réhabilitation des infrastructures hydro-agricoles, ouvrage, réseau hydraulique et surfaces aménagées. Selon le type et la performance des infrastructures d'irrigation existantes, on distingue

- Une zone réhabilitée possédant des prises équipées de modules à masque (Retail), des prises équipées semi- modules (Macina, kolodougou), des prises équipées de vannes automatiques (Macina, N'debougou).
- Une zone non réhabilitée (Molodo, Kourou Mari), caractérisée par la présence d'un réseau d'irrigation de drainage peu fonctionnel ou il paraît difficile de contrôler les débits d'irrigation.
- Une zone hors-cassure qui se caractérise par des aménagements sommaires et dont l'exploitation est aléatoire à cause de la non maîtrise de l'eau.

L'histoire de cette localité se confond avec celle de l'Office du Niger à partir de la construction du barrage de Sansanding. La zone Office du Niger a appartenu à différents Royaumes au cours des deux siècles écoulés : le royaume Bambara de Ségou, celui du Kaarta et du Ménra.

La Préfecture de Sokolo fut l'un des tous premiers du territoire du Haut Sénégal Niger à la fin du 19^e siècle en 1944, la subdivision de Niono fut créée et rattachée au cercle de Macina en 1962, la subdivision érigée dans la Préfecture de Niono se confond progressivement avec celle de l'Office du Niger créée en 1932.

1-1-2-Préfecture de San

Situé dans la partie centrale du pays entre les 120° 30' et 150° 30' de l'altitude Nord et les 40° et 70 de longitude Ouest, la préfecture de San est limité par:

- Au Nord par la république islamique de Mauritanie
- A l'est par les régions de Tombouctou et de Mopti
- Au sud-est par la république du Burkina Fasso
- Au sud par la région de Sikasso
- A l'Ouest celle de Koutiala

San est doté ,d'une commune, de 7 sous préfectures et de 410 villages (l'annuaire satistique de la région de Ségou (1992, 6)).

1-2- Climat :

1-2-1-Préfecture de Niono

le climat de la région de Niono est un climat tropical sec de type sahélo-soudanien caractérisé par une seule saison de pluie de 4 mois s'étalant de juin à septembre.

Bien que la normale de pluviométrie soit à Niono de 592 mm entre 1939 et 1969, la pluviométrie moyenne de la région semble légèrement plus faible avec 574 mm en 44 jours au sud, à ké Macina et 536 mm en 37 jours au nord, à Diabali.

Les températures minimales varient de 15° entre novembre et février tandis que les maximums sont enregistrées de février à juin. (plus de 40 ° pour la moyenne des maximums en Mai) . L'évapotranspiration y est forte et les moyenne varient entre 7 et 8 mm . Pour la zone étudiée comprise entre le delta vif, inondée chaque année et le Falade Molodo, 5 postes pluviométriques fournissent des données comprises entre 50 et 600 mm de pluviosité.

Ké Macina 13° 58' N ; 5° 21' 277m d'altitude.

Kara :14° 44' N, 6° 0 ; 273 m d'altitude cependant, les normales de pluviosité varient selon l'origine des documents consultés et les périodes considérées :

A Ké Macina, la normale (33) entre 1926 et 1949 est de 560 mm de pluie en 41 jours.

-A Tilembeya, voisin de Kara (1) la normale entre 1941 et 1955 est de 565 mm de pluie.

-A Diabali (18) elle est située entre 1941 et 1955 de 542 mm de pluie et de 579 mm entre 1950. elle est de 506 mm en 34 jours entre 1936 et 1949 (33).

- A Kogoni, voisin de Diabali, la normale entre 1969 est de 599 mm de pluie.

- A Niono ,la normale entre 1939 et 1969 est de 592 mm de pluie.

-DAVEY note entre 1950 et 1955 une nette augmentation de la pluviosité par rapport aux normales antérieures, 11% à Tilembeya et 7% à Diabali.

-L'examen de la pluviosité de Niono entre 1939 et 1969 laisse apparaître 3 périodes :

Tableau 6 : Variation de la Pluviométrie à Niono De 1939-1969

Année	Pluviosité en mm	Différence à la Normal (592 mm)	
1939	614,1	22	15
1940	577,1		115
1941	477,0		193
1942	398,6		92
1943	500,4		68
1944	524,6		
1945	788,2	196	17
1946	575,4		43
1947	549,2		
1948	671,1	79	140
1949	452,0		
1950	632,8	41	- 386
1951	571,7		
1952	660,7	69	
1953	597,2	5	
1954	614,2	22	
1955	710,0	118	
1956	747,6	156	
1957	600,9	9	
1958	765,2	173	
1959	548,5		44
1960	490,3		102
1961	658,1	66	
1962	562,0		30
1963	593,8	2	
1964	619,7	28	
1965	820,0	228	
1966	394,1	+ 721	196
1967	676,4		5
1968	486,5		117
1969	474,5		-236
Normale (31 ans) 592,0 mm			

Tableau 7

Pluviométrie :

Le 1^{er} chiffre est la pluviométrie en mm et le second, le nombre de jour de pluie

Période	1926-1949	1969			1936-1949
Localité	Ké Macina	kara	Niono	Kogoni	Sokolo
Janvier	1,0 – 0,1	0	0	0	0,5-0,9
Février	0	0	0	0	0
Mars	0,9-0,2	0	0	0	0,3-0,1
Avril	12,9-1,1	0	1,6-1	0	7,8-0,5
Mai	19,5-2,3	74,1-2	17,3-2	9,4-4	11,8-1,3
Juin	68,1-6,5	41,1-6	68,3-6	90,3-4	44,7-4,3
Juillet	150,8-10,0	145,8-13	101,4-12	107,5-10	149,2-8,8
Août	198,0-12,8	265,4-15	152,9-15	161,3-11	185,4-11,3
Septembre	95,6-6,710,6-	43,1-6	120,3-9	32,5-4	86,0-5,8
Octobre	1,1	40,1-2	62,7-5	71,3-8	19,9-1,8
Novembre	1,5-0,2	0	0	0	0,7-0,1
Décembre	1,5-0,1	0	0	0	0
Total	560,0-41,1	609,6-44	474,5-50	472,3-41	506,3-34,1

Il semble que la moyenne pluviométrique fournie par GALLA (23) soit la plus acceptable :

Ké Macina : 574 mn en 44 jours

Tilembeya , voisin de kara : 565 mn en 50 jours

Sokolo , voisin de kogoni : 536 mn en 37 jours.

D'après sa latitude relative , la moyenne pluviométrique de Niono

Devrait être en comparaison voisine de 560 mn . Les deux dernières années , les pluviosités relevées sont encore sensiblement inférieures à la moyenne :

1968	1969	
Kara en 44 j	563,5 mn en 53 j	609,4 mn
Niono	486,5 mn en 46 j	474,5 mn en 50 j
Kogoni	390,2 mn en 43 j	472,2 mn 43 j

L'indice des saisons pluviométriques d'AUBREVILLE (3) est composé De 3 chiffres. Le premier chiffre précise le nombre de mois pluvieux recevant plus de 100 mn, le 3^e chiffre , le nombre de mois secs recevant moins de 30 mn et le chiffre 2, le nombre de mois intermédiaires .

Il est de 2-2-8 pour la région considérée et le climat est tropical sec de type sahélo-soudanais.

Tableau 8 : Relevés pluviométriques de 1976 à 1985 à niono en mm d'eau (26,page 4)

MOIS													
Année	Jan	Fev	Mars	Av.	Mai	Juin	Juill.	Aou	Se p	Oct	Nov	Dec	Moy
1976					7,5	80,0	109, 2	166, 3	86, 7	81 4,7			531, 4
1977	1,4			0,5	28,5	71,9	80,3	235, 1					417, 7
1978			2,00	41, 7	11,1	32,1	228, 6	195, 8	64, 2	10, 1			585, 6
1979				1,2	73,0	60,0	101, 6	147, 0	48, 0	17, 1			364, 8
1980				16, 8	2,1	23,2	88,1	131, 7	90, 0	5,6	12,3		369, 8
1981				8,2	52,2	62,8	109, 8	162, 0					395, 0
1982				1,0	1,0	50,3	74,8	236, 6	78, 9	6,5			449, 1
1983					3,8	45,7	36,1	197, 5	9,0				286, 1
1984							109, 9	68,2	34, 1	15 7,6			369, 12
1985						15,4	119, 8	142, 4	30, 4	7			315, 0

Tableau 9 : Relevés pluviométriques (1980 – 1989) station Niono (d'après tableau 1, 6 , page 8)

Année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Mois	H(m)	H(m)	H(m)	H(m)	H(m)	H(m)	H(m)	H(m)	H(M)	H(m)
Avril	NP	23,9	1,00	0,6	0,8	NP	-	-	-	-
Mai	NP	40,6	12,0	NP	65,9	-	-	18,1	3,00	-
-	NP	76,9	52,2	56,6	18,0	11,9	55,0	42,0	17,5	21,2
Juillet	NP	113,3	76,8	44,8	143,7	119,3	150,3	242,6	108,2	59,6
Aout	NP	235,4	225,3	179,8	114,5	146,7	28,1	103,6	274,4	188,4
Sept	69,1	13,1	Neant	20,3	37,9	NP	158,6	11,4	162,1	253,7
Oct	-	-	Néant	-	37,6	1,3	-	-	1,5	31,5
Total	69,1	503,2	363,2	301,8	418,4	279,2	392,0	417,7	571,7	554,4

Remarque : H : Hauteur de pluie

NP : Non parvenu

1-2-2-Préfecture de San

L'un des traits marquants du climat dans la préfecture de San est l'alternance au cours de l'année, d'une saison de pluie relativement froide de juin en octobre et d'une saison sèche à deux variantes couvrant le reste de l'année.

Le climat est aussi caractérisé par la constante de la chaleur pendant une grande partie de l'année. Au cours des vingt dernières années, la température maximale moyenne la plus élevée enregistrée à la station météorologique de San est de 45°C au mois d'avril, la minimale moyenne la plus basse 18°C a été enregistrée au mois de décembre. Il faut noter la présence de l'harmattan qui souffle durant la saison sèche et froide.

1- 3 : La Végétation :

1-3-1-Préfecture de Niono

La végétation est celle des plaines du Delta mort marqué par un gradient bio-climatique particulier. L'interprétation de l'étagement de la végétation y est plus délicate car, il y a interférence entre la zonation bioclimatique et les particularités géomorphologiques. Les variations dans la composition forestière et dans la structure de la végétation sont liées à la nature des terrains

Le résultat est mosaïque de type hétérogène.

- Les formations arbustives et buissonnantes dans les bas fond plat sablo-limoneux des plaines alluviales avec une strate herbacée discontinue
- Les formations ligneuses denses et un tapis constitué d'herbes annuelles dans les dépressions fermées à sol gorgés d'eau en hivernage avec submersion temporaire.

Les épineux en peuplement régulier aléatoire dans les dépressions fermées à fond plat avec des sols vertiques de faible submersion temporaire

- Sur les massifs sableux avec un bon drainage interne, les épineux dominant avec des plages dispersées de *Lassia tora*.

Dans les falas comme à Molodo, les particularités édaphiques ont permis le développement d'une formation arbustive dans les épineux.

- **TROCHAIN** (42) délimite les domaines sahélien et soudanien de la région phyto-géographique soudano-sahélienne par l'isohyète 500-550 mm de sorte que la région étudiée constitue une zone de contact entre les deux domaines
- **DAVE** (18) localise la limite entre les deux domaines par une ligne joignant Diabaly à Famsala, au Nord de Kara.
- **GALLAIS** (25) adopte également cette limite correspondant à peu

près à la limite Nord de l'aire de *Vitellaria paradoxa* (karité), de *Borassus_aethiopium* (rônier) et de la limite sud de *Hyphaene thebaïca* (palmier doum) et *Acacia raddiana*

Alors que **KEAY** et **AUBREVILLE** (50) recouvrent toute la région d'une steppe boisée à *Acacia* et à *Comniphora*.

RATRAY (57) y fait apparaître 2 types de tapis herbacé séparés par une ligne Niono-Moninpébougou.

- Au Nord, le type steppique, caractérisé par un couvert à *Cenchrus biflorus* *Cténium élégans*, *Pennisétum pédicellatum*, *Aristida mutabilis* et *Eragrostis mutabilis*_sur sol sableux et un couvert à *Diheteropogon hagerupi*, *Schoenefeldia gracilis* sur sol argileux ; à argiles sableux.

- Au Sud, une savane à *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus*- *Schizachyrium exile* sur sols sableux à argilo-sableux et *Directomis fastigiata*, *Elionurus élégans*, *Loudetia togoensis* sur sols latéritiques.

Enfin, le delta vif est représenté par un marécage non différencié à *Echinochloa stagnina*, *Hyparrhenia rufa*, *Oryza longistaininata* et *Vetiveria nigriflora*.

La région est parcourue traditionnellement par les troupeaux des pasteurs du Delta vif allant en transhumance de saison des pluies vers

les pâturages sahéliens situés au-delà de Sokolo. Il a paru utile de présenter les types de végétation traversés par cette transhumance depuis Ténérékou – Kara jusqu'à Diabali

Dans le delta vif, **Remaudiere** (38) définit **4 étages de végétation** dans les plaines inondables où floraison et fructification interviennent avant les plus hautes eaux. Ce sont :

- Etage à *Echinochloa stagnina* ou bourgoutière, avec *echinochloa stagnina* associé à *Vossia cuspidata*.
Cette formation est inondée plus de 6 mois, d'Août à Février, avec un maximum en décembre. Le feu parcourt cet étage habituellement en Avril-
- Etage à *Eragrostis gangetica* et *Oryza longistaminata*. Cette formation est inondée de 3 à 6 mois avec un maximum en Décembre, ne dépassant pas 2 mètres de hauteur.
- Etage à *Vetiveria nigritana* et *Brachiaria mutica*.
Cette formation est le plus souvent inondée moins de 3 mois avec un maximum en Décembre ne dépassant pas 60 cm de hauteur.
- Etage de transition en limite d'inondation, à *Panicum anabaptistum*, *Hyparrhenia rufa* et *Andropogon africanus*.

Dans le delta mort, **DAVEY** (18) décrit des formations boisées ;

-à *Piliostigma réticulatum* et *Andropogon gayanus*, rarement atteinte par l'inondation

- à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis* sur sols sablo-argileux.

- à *Pterocarpus lucens* avec *Loudetia togoensis* et *Pennisetum pedicellatum* sur dépôts alluviaux limoneux et une savane à *Cymbopogon proximus* sur plaines sablo-argileuses du Nord.

1-3-2-Préfecture de San

la végétation est celle des plaines à PL(16,3%) et à PS(18,2%). Ces unités sol/végétation sont presque toutes entièrement situées dans le delta mort. Il faut cependant noter qu'il existe une zone correspondant aux surfaces d'étiage de la crue saisonnière des cours d'eaux. Elle couvre principalement le long du Bani.

Ces forêts sont composées de *Combretum micranthum*, *d'anogeissus léocarpus*, de *Pterocarpus lucens*, de *Pourpartia birrea*, de *Bombax costatum* de *Terminalia sp*, de *Mitragyna inermis*, etc---

1-4-Le Cheptel:

1-4-1-Préfecture de Niono

- L'élevage dans la région de Ségou est prospère (Ovins Caprins Porcins, Equins , Asins, Camelins et Bovins)

Tableau 10 : Répartition des effectifs du cheptel de la région de Ségou par espèce et par cercle. (Recensement du cheptel national 1992)

Espèces	Bovins		Ovins		Caprins		Equins		Asins		Camelins		Porcins	
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Segou	103 598	24, 71	2034 30	30, 75	2621 35	28, 18	283 4	16, 20	264 56	29. 04	95 0	10	48	0.1
Baraoli	41 229	5,5 5	51 084	7.7 2	1030 65	11. 08	786	4.4 9	625 3	6.8 6	0	-	0	-
Bla	191 602	25, 78	83 544	12. 63	8717 0	9.3 7	126	0.7 2	124 40	13. 66	0	-	0	-
Macina	49 807	6,7 0	5095 0	7.7 0	5760 9	6.2 0	471	2.6 9	628 6	6.9 0	0	-	0	-
Nioro	71 408	9,6 1	34 232	5.1 8	5918 2	6.3 6	486	2.7 8	170 89	18. 76	0	-	0	-
San	152 141	20, 47	1711 55	25. 87	2159 05	23.. 21	746 3	42. 67	160 66	17. 64	0	-	69 23	15. 5
Tomini	53 347	7,1 8	6714 2	10. 15	1450 64	15. 60	532 6	30. 45	650 3	7.1 4	0	-	37 68 1	84. 3
Total	743 132	100	6615 37	100	9301 13	100	910 93	100	95	100	44 65 2		10 0	

1-4-2-Préfecture de San

L'élevage dans la région de San est très prospère (bovins, ovins, caprins asins,équins, porcins, et de la volaille).

Dans le recensement du cheptel national (vol 4) : résultat et analyse de Mai 1992

Le Nombre de bovins était estimé à 152141 soit 20% de l'ensemble de la région

Le Nombre des ovins était estimé à 171155 soit 25% de l'ensemble de la région

Le Nombre des caprins était estime à 215905 soit 21% de l'ensemble de la région.

Le Nombre des Equins était estimé à 7463 soit 42,67% de l'ensemble de la région

Le Nombre des Asins était estimé à 16066 soit 17,64%de l'ensemble de la population

Le Nombre de Porcins étaient estimé à 692 soit 15,5%

Le nombre de volaille etait de 350.000

Bamako recevait 1237 ovins / caprins , 33bovins , soit un total 1270 têtes en provenance de San par mois (1992 82)

1- 5 La population humaine :

1-5-1-Préfecture de Niono

La localité compte 122 768 habitants pour une densité de 5,3 habitants par km² avec à Niono central 101 500 habitants dont 50 711 femmes, 50 849 hommes, à Diabali 43 202 habitants dont 19 673 femmes, et 19 545 hommes (8).

En zone inondée par l'Office du Niger, il y a 10 000 personnes répartis entre 4 500 familles comprenant 62 % de Bambara et Peulh, 18% de Miniyaka, 16 % de Mossi et Somos, Bellas et Touareg au sein de 33 secteurs de développements ou tons villageois, 96 associations pour les 227 villages de la préfecture .

Les statistiques de l'Office du Niger datant du 30 juin 1998 estimaient à 250 000 personnes dont 180 000 exploitants (répartis entre 1500 familles vivant dans 29 villages) et une population urbaine qui atteint 50 000 hts.

La population des zones inondées est estimée à 110 000 personnes, soit au total environ 360 000 hts.

La densité moyenne est de 17,5 hts/km², tandisque la moyenne régionale est de 20,7 hts/km² contre 6,2 hts/km² au plan national.

Le taux d'accroissement naturel est élevé il se situe entre 2,6 et 2,8% dans un foyer d'appel de populations. Cela explique une densité plus fort de la zone par rapport à la moyenne nationale.

Cette populaition est essentiellement composée de Bambara de Miniyaka, de Mossi, Bozo, Malinké, de Sarakolé, de Dogon et Maures. Elle se caratérise par sa jeunesse avec 44% de moins de 15 ans.

La taille moyenne des familles est de 12/40 personnes, environ 20% de la population sont alphabétisées en Bambara, en français ou en Arabe.

- La production du riz et du sucre font de l'Office une entreprise agro – industrielle prospère.
- L'agriculture à Niono occupe 85% de la population contre 3% pour la pêche.

1-5-2-Préfecture de San

Lors du recensement général de la population et de l'habitat d'avril 1998, la population était estimée à 250597 ht / km² avec :

Au niveau de la comune de San 23277 hommes contre 124724 de l'ensemble de la préfecture de San, 23354 femmes contre 124724.

Avec un taux d'accroissement de 2%

Le nombre de localités au niveau de la commune était de 20 contres 418 pour le cercle de San

Le nombre de ménage au niveau de la commune était 7710 contre 43207

Le nombre de concession au niveau de la commune 5282 contre 31615

Le taux de masculinité était de 49,9% de la commune contre 49,8%

Le rapport de masculinité était de 100 contre 99

Le nombre de personnel par localité était 2332 contre 600 du cercle de San

L'ensemble de la population est composée de Bambara , de Sarakolé, de bobo, de Minianka ,de Mossi , de Bellas et Touareg.

1-6-Infrastructures

1-6-1-Préfecture de Niono

Les grandes installations hydrauliques conditionnent l'existence de l'Office du Niger.

L'équipement industriel est constitué de rizeries, de 700 batteuses, de petites industries mécaniques, 20 ateliers - forges, 2 boulangeries industrielles, 7 officines vétérinaires, 2 unités laitières (Niono lait et Ségou-lait).

Elle se compose de Centres de santé communautaires, 2 centres de santé de cercle, 2 services d'hygiène et sociaux, 3 cabinets privés de médecins à Molodo, N'Débougou et Niono.

L'éducation est assurée par les écoles de bases dans chaque aire de santé, des medersas, des centres d'alphabétisations créés par l'Office du Niger et certaines ONG.

Une seule école secondaire : l'Institut Pédagogique de l'Enseignement Général. « IPEG » qui assure la formation d'élèves maîtres.

Noton que malgré ces nombreuses écoles et Medersas, le taux d'alphabétisation est très faible pour l'ensemble du cercle.

Un total de 40 lignes téléphoniques couvrent la zone.

Les échanges au niveau local sont soutenus par de nombreuses foires hebdomadaires.

La zone possède des succursales de la Banque du Développement du Mali et de la Banque Nationale de Développement Agricole.

On n' y trouve un réseau important de caisse d'épargnes et de crédits. Dans les dernières statistiques la population humaine total de niono est estimée à sensiblement égale à 257 000 habitants pour l'année 2001 et 263 762 habitants pour l'année 2002 avec un taux d'accroissement de 3,2%.

1-6-2-Préfecture de San

Le nombre de classes de Premier Cycle construite dans la préfecture de San était de 111 en dur, 41 en semi-dur, 50 en Banco-toles, 10 avec abris soit un total de 212 classes (92-93,44)

Le nombre de classe du 2 cycle construit dans le cercle de San était de 37 dur , 7 semi-dur , soit un total de 44 classe de 2 cycle

Le nombre d'enseignants était de 490 (avec 434 enseignants et 56 enseignantes)

Malgré toutes ces infrastructures seulement 23% de la population sont alphabétisées en français, arabe et anglais (92-93-44).

La Préfecture de San se compose d' un hôpital, des centres de santé communautaires, et d'un centre de santé de cercle ou on a eu à faire nos centrifugations de Sang, de 2 services d'hygiène et sociaux, de 2 unités laitières et de 8 officines vétérinaires.

2-Type d'étude

il s'agit d'une étude transversale à 2 passages à Niono et 1 passage à San et Diabali.

3 - Periode de l'étude :

l'étude a été effectuée de juin 1999 à juin 2002

- 1^{er} passage à Niono date du 07 / 11 / 1999 au 12 / 11 / 1999
- 2^e passage à Niono date du 18 / 03 / 2002 au 24 / 03 / 2002
- 1^{er} passage à San date du 09 / 02 / 2001 au 14 / 02 / 2001
- 1^{er} passage à Diabali date du 07 / 11 / 1999 au 12 / 11 / 1999

4- Matériel et méthodes:

4-1-Matériel

4-1-1-Matériel Vétérinaire

Nous avons utilisé le matériel ci dessous désigné

- du coton
- des seringues
- des aiguilles
- des gangs
- des vacutainers
- des pipettes
- des centrifugeuses
- des cordes pour la contention des animaux
- des bottes

4-1-2-Matériel médical

- de l'alcool à 90°
- du coton
- des garrots
- des gangs
- des seringues
- des aiguilles

- des vacutainers
- des glacières
- des centrifugeuses
- des blouses

4-1-3-Les ressources humaines

4-1-3-1-Personnel vétérinaire

- un medecin vétérinaire
- un technicien d'élevage
- 4 bergers

4-1-3-2-Personnel médical

- un medecin interniste
- un technicien de laboratoire

4-2-Methodologie

4-2-1-Echantillonnage :

4-2-1-1-Côté animal

L'ensemble des bovins appartenant à 5 parcs à Niono ville, 1 parc à Diabali et 5 parcs à San ville.

Tous ces parcs appartiennent à des privés et sont des parcs à bovins zébus purs et métisses .

Quant au cheptel caprins et ovins, 1 seul parc a été impliqué pour chacun des sites d'étude.

Nous n'avons retenu aucun critère ni d'inclusion ; ni d'exclusion.

4-2-1-2-Côté humain : Ce sont : Les vétérinaires, les Bouchers, les Bergers et les éleveurs, c'est à dire tout ceux qui sont en contact avec les animaux.

4-2-2-Prélèvement de sang

4-2-2-1-Prélèvements de sang chez les animaux

- la contention est toujours effectuée par des bergers chargés de la gestion des troupeaux

- les prélèvements sont effectués par le vétérinaire au niveau des veines jugulaire
- 5 ml sont prélevés par tête de bovins, ovins, dans les tubes secs

4-2-2-2-Prélèvements chez les humains

- ils sont effectués par le médecin interniste au niveau de la veine centrale
- 4 ml de sang sont prélevés chez les individus cibles dans les tubes secs

4-2-3-Traitement des prélèvements

- le sang prélevé est directement centrifugé et le serum recolté est conservé dans une glacière à la température de 4°C
- tous les sérums sont ramenés au Laboratoire Central Vétérinaire de Bamako pour y être testés à l'ELISA.

5-Résultats

5-1- Chez les animaux

La surveillance épidémiologique de la Fièvre de la Vallée du Rift a été assurée à travers le suivi des troupeaux sentinelles (identifiés en 2000) à Niono, Diabaly et San .

Des prises de sang ont été effectuées sur ces animaux à partir du mois de Juin 2001

Tableau 11 : nombre de bovins, ovins et caprins prélevé en 2001, de juin en octobre.

	Juin	Juillet	Septembre	Octobre	Total
Niono :					
Bovins					
ovins/Caprins	32	16	32	32	112
Diabaly :					
Bovins	40	36	32	32	140
Ovins/Caprins	0	37	37	37	114
San :					
Bovins	50	30	0	30	110
Ovins/Caprins	40	25	10	10	95

Tous les sérums testés sont négatifs pour les immunoglobulines M. Concernant les immunoglobulines G un seul sérum ovin de Diabaly s'est avéré positif.

La conclusion est qu'il n'y a pas eu de circulation du virus de la FVR pendant les mois de Juin et de Juillet chez les animaux. Par contre le seul ovin positif en IgG a eu un contact avec le virus de la FVR (infection ancienne).

5-2-Chez les humains

Au moment ou nous achevons ce document, les sérums humains n'ont pas encore été testés pour une question d'indisponibilité en réactifs.

SYNTHESE ET CONCLUSION :

Depuis les années 1930, date à laquelle le Virus de la Fièvre de la Vallée du Rift a été isolé pour la première fois au Kenya, la Fièvre dite de la Vallée du Rift n'a cessé de se propager.

Ainsi des flambées à allure épidémique ont été observées en Afrique du Nord, en particulier en Egypte, au cours des années 1977 –1978 (3).

Cette fièvre s'est propagée aussi en Afrique Occidentale sous une forme ictero-hémorragique mortelle. Elle a été successivement signalée en Mauritanie en 1987 – 1988 , au Sénégal 1984 – 1985 et Burkina Faso en 1983 (89).

Cependant, c'est en septembre 2000 que la Fièvre de la Vallée du Rift a été signalée hors du continent africain, précisément en Arabie Saoudite et au Yémen (113).

Les enquêtes épidémiologiques menées par des équipes de l'ORSTOM ont montré à Barakédji et Kédougou, au Sénégal, l'existence d'un réservoir animal du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift (111). Les animaux impliqués dans la transmission cités sont les suivants : Les Bovins, les Ovins, les Caprins, les chauvres – souris et les Equidés.

Les principaux vecteurs responsables de la propagation du virus appartiennent à la famille des *Culicidae* avec les genres : *Aedes* ; *Anophèles* et *Culex*.

- Ces *Culicidae* femelles étant hématophages s'infectent au cours des repas de sang sur divers vertébrés. La bibliographie rapporte que ces insectes piqueurs sont opportunistes et se nourrissent sur les hôtes vertèbres les plus disponibles dont l'homme.
- Le virus circule dont entre les vertébrés animaux et humains provoquant la maladie caractéristique appelée Fièvre de la Vallée du Rift.
- Il s'agit donc d'une anthroponose véritable.
- En 1983, le virus de la Fièvre de la Vallée du Rift à été trouvé chez l'homme au Burkina Faso avec un taux de prévalence de 0,80% à partir de 360 sérums testés (83).
- Au Sénégal la prévalence de la Fièvre de la Vallée du Rift à été déterminée au cours d'enquêtes effectuées par Saluzzo et Digoutte en 1984 et 1985. La prévalence de la Fièvre de la Vallée du Rift y était respectivement de 0,4% sur 229 sérums testés de 1,09% sur 822 sérums testés.
Par la suite de nombreuses autres travaux ont été réalisés toujours au Sénégal.
- En Mauritanie la Fièvre de la Vallée du Rift s'est manifestée sous une forme épizoo-épidémique. Elle fut très désastreuse. Il a été enregistré 260 décès sur près de 1000 malades soit un taux de

mortalité de 26% environ. L'épidémie a surtout sévit dans la région du Trarza, le long du fleuve Sénégal, en 1987 (111).

- Compte tenu des échanges commerciaux et les mouvements de population entre le Mali, le Sénégal, la Mauritanie et le Burkina-faso, pour diverses raisons, en particulier les grandes foires hebdomadaires et les grands marchés à bétail (Niono et Nioro du sahel), le Mali est resté sous la menace d'une extension de la Fièvre de la Vallée du Rift.
- Les études que nous avons menées avec les vétérinaires ont montré la présence du virus responsable de la Fièvre de la Vallée du Rift dans la région de Ségou (Diabaly) où un cas de sérum ovin s'est révélé positif en IgG.

Ceci montre que le virus a franchi les frontières entre le Mali et les pays limitrophes déjà infectés.

Les études que nous avons menées avec les vétérinaires ne nous permet pas de conclure que le virus de la Fièvre de la Vallée du Rift circule dans la région de Ségou, car la positivité du serum ovin de diabaly témoigne une infection ancienne. Malgré les manifestations de fièvres ictéro-hémorragiques rencontrés au Mali dont les étiologies n'ont jusqu'à présent pas été élucidées, nous continuons de sous-entendre la présence de la Fièvre de la Vallée du Rift, côté humain au Mali, en attendant les résultats des analyses des sérums conservés au Laboratoire Central Vétérinaires.

RECOMMANDATIONS

Nous proposons dans notre contribution à cette étude les recommandations suivantes :

- **sur le plan clinique :**

- Attirer l'attention des cliniciens à faire :

- * Un diagnostic différentiel entre la Fièvre de la Vallée du Rift et les autres arboviroses.

- * Déclarer les cas suspects à la Division Epidémiologie.

- * Faire des prélèvements et les adresser à des laboratoires de référence.

- **sur le plan épidémiologique:**

- **à court terme**

- Inscrire la FVR en particulier, et les arboviroses en général sur la liste des maladies à déclaration obligatoire ;

- Sensibiliser et informer les Bouchers, les bergers et les éleveurs sur les zoonoses.

- Multiplier les études Dans la région de ségou pour mieux étayer le problème avec un échantillon de population plus important tenant compte des groupes socioprofessionnels vivant de part et d'autre du

canal à savoir : les éleveurs, les bouchers, les paysans, les personnels médical et vétérinaire.

- Elaborer un projet de surveillance épidémiologique dans les zones d'endémicité comme l'Office du Niger, Sélingué, Manantali et les zones à réalisation de périmètres hydroagricoles;
- Augmenter les capacités des laboratoires nationaux en les dotant de compétences requises et de moyens techniques suffisants leur permettant de s'investir d'avantage pour faire face aux nombreuses questions relatives à l'épidémiologie, la pathogénie, au diagnostic et à la prophylaxie de cette entité pathologique qu'est la Fièvre de la vallée du Rift.

- à moyen terme :

- Isoler le Virus de la FVR en vue de déterminer le cycle interépizootique.
- Améliorer l'évaluation épidémiologique chez l'homme et l'animal en vue de faire face aux épidémies et aux besoins correspondants sur la base d'investigations épidémiologiques, biologiques et entomologiques.
- Elaborer un plan d'action pour réagir efficacement aux différentes épidémies de FHV surtout de la RVF ';

- à long terme:

Prendre en considération la RVF en particulier, et les arboviroses en général dans les activités de prévention dans la zone de l'Office du Niger

- **sur le plan prophylactique:**

- **à court terme:**

- * Procéder très rapidement aux tests sérologiques des sera humains prelevés sur les personnes à risque, actuellement conservés au Laboratoire Central Vétérinaire

- * Signaler les cas de fièvre avec syndromes ictérohémorragiques au niveau des dispensaires, postes de santé, hôpitaux.

- * Eviter la promiscuité des animaux et des hommes en éloignant les parcs à bétail des habitations ;

- * Surveiller les avortements enregistrés chez les espèces bovine, ovine, caprine, caméline ;

- * Signaler la fréquence d'ictère sur les carcasses d'animaux et à l'inspection de viande ;

- * Interdire l'abattage et la consommation de viande de tout animal malade;

- * Ensevelir et/ou incinérer les cadavres d'animaux infectés, malades ou morts sans qu'aucune cause ne soit connue ;

- * Promouvoir des actions locales d'assainissement dirigées contre les gîtes larvaires;

- **à moyen terme:**

- * Renforcer les mesures de prophylaxie avec information du public à l'aide de moyen comme les mass médias ;

- **sur le plan entomologique:**

- **à court terme:**

Signaler et informer sur la prolifération d'insectes hématophages consécutive à des modifications écologiques avec existence de dépressions inondées ;

- **à moyen terme:**

- * Promouvoir la lutte antivectoriel sur une plus grande échelle à travers la destruction de réservoirs de moustiques et une campagne de désinsectisation par un choix judicieux préservant l'environnement.

- * Encourager la formation d'entomologistes africains.

BIBLIOGRAPHIE

1. AZIZ A.A., MEEGAN, J.M. and LAUGHIN, L.M.

Rift Valley Fever as a possible cause of human abortion, Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 1980, 74, 685.

2. ABDEL, S.S., KHALID A.M., MABAMOUD M.H., THOMAS J.B., MEEGAN J.M.

Antibodies to Rift valley Fever Virus in the human population of Sudan Trans. R.S. Trop. MED and HYG. 1981, vol 75, N 1, 130.

3. ABDEL - GHAFFAR J.

Epidemiology, Diagnosis and control of Rift Valley Fever in Egyptian Livestock
Final Technical report 1985, 154 Pages

4 .ANONYME/Actes du Séminaire Nationale sur les politiques (Ses populations au Mali Bamako 22-26 Mars CERPOD 1903, 278 -332

5. ADAM F., JOUAN A./ RION O.

Elaboration d'une grille pronostique clinique et biologique de la Fièvre de la vallée du Rift.
Bull. Soc. Path. EXOt., 1989, Vol 82, 628 -636.

6. BERTRAND E.

Les Ictères en Régions Tropicales
Path. Exot., 1976, 539 -545.

7. Bureau central de recensement - Ministère du plan. Population

suivant le sexe et la situation de Résidence, superficie, densité (Région, Cercles, Arrondissement, Communes).
Recensement Général de la population et de l'habitat vol. 1
Région de Kayes, 1987, 1998 Vol 1-2.

8. Bureau central de recensement - Ministère du plan. Population

suivant le sexe et la situation de résidence, superficie, densité (Région, Cercles, Arrondissement, Communes).

Recensement Général de la population et de l'habitat vol. 1
Région de Koulikoro, 1987, 1998, Vol 2, 4.

9. Bureau central de recensement - Ministère du plan.
Population suivant le sexe et la situation de résidence,
 superficie, densité (Région, Cercles, Arrondissement, Communes).
 Recensement Général de la population et de l'habitat vol. 1
Région de Sikasso, 1987, 1998 Vol 3, 1-2.

10. Bureau central de recensement - Ministère du plan:
 Population suivant le sexe et la situation de résidence,
 superficie, densité (Région, Cercles, Arrondissement, Communes) .
 Recensement Général de la population et de l'habitat vol. 1
Région de Ségou, 1987, Vol 4, 4.

11. Bureau central de recensement - Ministère du plan,
 Population suivant le sexe et la situation de résidence,
 superficie, densité (Région, Cercles, Arrondissement, Communes).
 Recensement Général de la population et de l'habitat vol. 1
Région de Bamako, 1987, Vol 8, 1.

12. CAMICAS J.L., HERVE J.P, FERRARA L., CORNET J.P.,
 HEBRARD G., ADAM F., WILSON M.L., GORDON S .W. Etudes sur
 l'écologie des arbovirus à vecteurs culicidiens. Activités du -Laboratoire
 ORSTOM de Zoologie Médicale.
 Rapport Annuel 1988, Inst. Past. Dakar, 1988, 83-86.

13. CAMICAS J.L., HERVE J.P, FERRARA L., CORNET J.P.,
 HEBRARD G., ADAM -F-, WILSON M.L., GORDON S .W. Etudes sur
 l'écologie des arbovirus à vecteurs culicidiens. Activités du Laboratoire
 ORSTOM de Zoologie Médicale.
 Rapport Annuel 1989, Inst. Past. Dakar, 1988, 83-86.

14. Centre d'Etudes et de Recherches sur la populations pour le
 Développement- Institut du Sahel Enquête démographique et de Santé
 au Mali 1987, 73 - 79.

15. CORDELLIER Roger,

Appréciation des risques de Fièvre Jaune en Afrique de l'Ouest. -
Prévision des possibilités d'Epidémie. Doc Se. Techn. ORSTOM G
IA/Rc - 0688, 1988, 8 pages, (publiée au séminaire OMS Bamako
1988).

16. DAVIES F.G., CLAIRSEN B. and LUND L.J.

Thé pathogenicity of Rift Valley Fever virus for thé Baboon.
Trans. R. Soc Trop. Med. Byg., 1972, Vol. 66, 363-364.

17. DAVIES F.G.

Observation on thé epidemiology of Rift Valley Fever virus inb Kenya.
Journal Hyg. Camb., 1975, Vol 75, 219 - 230.

18.DAVIES F.G. and ONYANGO E.

Rift Valley Fever: thé rôle of thé vervet monkey as a réservoir or
maintenance host for this virus .
Trans. R. Soc Trop. Med. Byg., 1978, Vol. 72, 213.

19. DAVIES F.G., OTEMA C.

Thé Antibody response in sheep infected vith a Kenyan sheep and
goat pax virus.
Journal of comparative pathology, 1978, A.88, 205 - 220.

20. DAVIES F.G, and ADDY p.A.K.

Rift Valley Fever.A survey for antody to thé virus in bird species
commonly found in situations considered to be enzootic.
Trans. R. Soc. Trop. Med. and Hyg., 1979, Vol. 73, n° 5, 584.

21. DAVIES F.G., HIGHTON R.B.

Possible vectors of Rift Valley Fever in Kenya
Trans. R. Soc. Trop. Med. and Hyg., 1990, Vol 74, n° 6, 815 - 816

22. DAVIES F.G., and LINTHICUM K.J.

Thé Sudan Dioch (Quelea Quelea Ethiopia) and Rift Valley Fever.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1986, Vol. 80, 171.

23. DAVIES F.G., Sylla û, Meslln f., Jacobsen P.

La fièvre de la Vallée du Rift. Communications présentées au Séminaire internationale sur la F.V.R. Bamako 11 - 15. Juillet 1988.15 pages

24. DEBRJË ROBERT CELERS J.H.

La Fièvre de la Vallée du Rift par les Syndromes Fébriles Aigus. Clinique Virologique, 1976, 1178- 1180.

25. DEUTMAN A.F., M..D., KLOMP H.J., M.P.

Rift Valley fever retinis
Am. J. OPHTAMOL., 1981, Vol. 92, 38 - 42.

26. DIAKITE SEKOU KONIMBA .

Analyses physiques et Socio économiques des phénomènes d'Erosion dans les Sites de Tièmitièbougou.

Mémoire de Fin d'Etude (IPR Katibougou) 1989, 61 pages.

27. DIGOUTTE J.P., CORNET M., DEUBEL V., HERVY J.-P./

SALUZO J.F.
Dengue et Fièvre Jaune en Afrique de l'Ouest.
Etudes Médicales., 1985, n0 3, 110-175.

28. DEGOGA ISSA, DEMBELE A. PHILIPPE .

Rapport de la Mission d' enquête entomologique et épidémiologique de la Fièvre Jaune dans les cercles de Kati, Kita, et le District de Bamako
Division de 1 *Epidémiologie et de la Prévention 1987,8 pages

29. EISA M., KHEIR - E.D., SHOMEIN A.M. and MEEGAN J.M., A

Outbreak of Rift Valley Fever in Sudan, 1976.
Trans. R. Soc. Trop. Med. ffyg-, 1990, Vol. 74, 417.

30. EL - DIN - ABDEL - WABAB KOUKA SAAD, ELBAZ LAILA, MOHAD,

ELTAYEB. ESMAT MOHAMED^ OMAR HAMDY, OSSMAN MOHAMED ABDEL MONEIN,

y AS IN WAGÎN: Rift Valley Fever virus infections in Egypt Patbological and Virological findings in man

Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1978, Vol. 72, Ji°4, 392- 396.

31. FASSI - FEHRI M.

Les maladies infectieuses du mouton.

Ed.Actes, 1988, Tome II, 124- 139.

32. FINDLAY G.J"., STEFANOPOULO G. M. and MAC GALLOM F.

Présence d'anticorps contre la Fièvre de la Vallée du Rift dans le sang des Africains.

Bull. Soc. Pathol. Exo., 1936, Vol. 29, 986- 996

33. FINDLAY G.J., DAUB^EY R.

Thé virus of Rift Valley Fever or enzootic hepatitis., 1951, Lancet 221, 21 FREED.I, 1350-1351.

34. GEAR J.H.S.

Clinical aspects of africain viral hemorrhagic fevers. Reviews of Infections Diseases, 1989, Vol, 11, Suppl.4, 777-781

35. Jeantilini Marc, Duflo Bernard :

Médecine tropical, 1986 pp 378/392, pp 392/394

Flammarion Edition

36. GUILLAUD M., LE GUENNO B., GONSALEZ J .P.

Etude de la vaccination des ruminants domestiques contre la Fièvre de la Vallée du Rift par la souche MVP - 12. Rapport Annuel Inst. Past, 1989, 40-42.

37. GODEAU P.

Fièvres hémorragiques africaines.

Trait. Med., 1981, Vol. 51, 1480.

38 a. GONZALES J.P., Me CORMICK J.B., SAUZZO J.F. and GEORGES A.J.

African hemorrhagic fever studies in the central African Republic. Cah. ORSTOM ser. Entomol. Med. Parasitol., 1983, Vol 21, 119-139.

38 b. GONZALES J.P., Me CORMICK J.B., SALUZZO J.F. and GEORGES A.J.

Les Fièvres hémorragiques africaines d'origine virale, contribution à leur étude en République centrafricaine. Cah. ORSTOM Ser. Entomol. Med. Parasitol., 1983, Vol 21, n°2, 119-130.

38 c. GONZALES J.P.

Les Fièvres Hémorragiques d'origine virale: Paradigmes d'Ecologie Virale.

Bull. liais. doc.-OCEAC, 1987, n°80, Avril-Mai-Juin, 99-107.

39. HAMON Jacques, DIALLO Bellon, EYRAUD Marcel, OYEMKOUMA

Augustin et OUANO Sylla.

Rapport sur les moustiques de la République du Mali.

OCCGE: Centre MURAZ, Section d'entomologie, 1961, 63 pages.

40 HANNOUN C., RODHAIN F.

a. Les arboviroses: les arbovirus.

Encyclopédie Médicochirurgicale. Maladies Infectieuses, 3 -1980, Vol 3, 8062 A 10, 1-11.

b. La Fièvre Jaune.

Encyclopédie Médicochirurgicale. Maladies infectieuses, 3 -1980, Vol 3, 8062 A 10, 12-21.

c. Z-a Dengue

Encyclopédie Médicochirurgicale. Maladies infectieuses, 3 -1980, Vol 3, 8062 A 10, 21-28.

41. HOCH A.L., GARCAN T.P. and BATLEY C.L.

Mechanical transmissions of Rift Valley Fever virus by hematophagous diptera. AM. J. Trop. Med. Hyg., 1985, 34, 188 - 193.

42. HOOGSTRAAL H., MEEGAN J.M., and KHALIL G.M.

Thé Rift Valley Fever épzootic in Egypt 1977 - 1978 Ecological and Entomological studies.

Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1979, vol 73, 624.,

43. HUGGINS JOHN W.

Fevers with ribavirin, a broodspectrum antiviral drug. Reviews of Infections Diseases, 1989, Vol. 11, Suppi. 4, 750-761.

44. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR.

Fièvres hémorragiques d'origine virale.

Rapport Annuel, 1986, 23-25.

45. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR.

Groupes phlébotomus - Pathogenie de la Fièvre de la Vallée du Rift.

Rapport Annuel, 1987, 30 - 32.

46. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR

Inventaire et épidémiologie des virus responsables de fièvres hémorragies. Rapport Annuel, 1987, 78 - 90.

47. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR.

Phlébovirus zinga Rift Valley Fever.

Rapport Annuel, 1988, 18 ~ 19.

48. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR.

Le virus de la Fièvre de la Valley du Rift.

Rapport Annuel, 1988, 62 - 67.

49. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR.

Programme de vaccination des ruminants domestiques contre la RVF par la souche MVP - 12.

Rapport Annuel, 1988, 68 ~ 70.

**50. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR, LABORATOIRE
D'ÉPIDÉMIOLOGIE VIRALE Dr A. JOUAN - LABORATOIRE DE
MALMMALOGIE ORSTOM, ADAM F.**

La circulation du virus FVR en 1987 - 1988.

Rapport Annuel, 1908, 72 - 82.

51. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR

Guillaud M., Le Guenno B., Gonzalez J.P.

Etude de 2a Vaccination des Ruminants domestiques contre la fièvre de la Vallée du Rift par la souche M.V.P. - 12. Rapport Annuel, 1989, 40 - 42.

52. INSTITUT PASTEUR DE DAKAR.

CAMICAS J.L., HERVE J.P., FERRARA, CORNET J.P., TRAORE
LAMIZANA M-, ADAM F., WILSON M.L., DYKSTRA E.

Etudes sur l'Ecologie des Arbovirus à vecteurs Culicidiens

Rapport Annuel, 1989, 68 - 71.

53. INSTITUT PASTEUR DE COTE - D'IVOIRE.

Surveillance épidémiologique des maladies ictérogènes en Côte d'Ivoire 7 pages.

54. JAMES A. House.

Microtiter virus Neutralisation test.

Foreign Animal Disease Diagnosis Laboratory (FADDL),
2985, Protocol 602, 13 Pages.

55. Jeune Afrique Editions.

Les Atlas "Jeune Afrique" Mali 1981, 16, 22, 50 -51.

56. Jean GALLAIS,

L'Office du Niger.

Les Atlas "Jeune Afrique" Mali, Jeune Afrique Editions, 1987, 56 -57.

57. JOHN B.K., CBANAS A.C., ELTKÏEB E., ABEL - WAHAB K.S., and EL - DIN MOHAMED A.

Rift Valley Fever in Egypt, 1978.
Lancet, 2 (80 - 92), 1978, vol. 11, 745.

58. JOHN RICHARD T. Arboviruses -Viral infection of thé nervous System, 1982, 105, 105 - 108.

59 a- JOUAN A., ADAM F., COULIBALY I., RIOU O., PHILIPPE B., LEDRU

E., LEJAN C., MERZOUG N.O., KSIAZEK T., LEGUENNO B., DIGOUTTE J.P.

Epidémie de la Fièvre de la Vallée du Rift en République Islamiqu de Mauritanie Données Géographiques et Ecologiques
Bull. Soc. Path. Ex., 1990, 83, 611-620.

59 b- JOUAN A., ADAM F., RIOU O., PHILIPPE B., MERZOUG N.O.,KSIAZEK T., LEGUENNO B., DIGOUTTE J.P.

Evaluation des Indicateurs de santé dans la région du trarza lors de l'épidémie de Fièvre de la Vallée du Rift en 1987. Bull. Soc. Patnol. Exot., 1990, 83, 621 - 627.

60. LANCELOT R.

Expérience d'épidémiosurveillance de la fièvre de la vallée du Rift (RVF) en République islamique de Mauritanie. Texte présenté-la Réunion du Réseau Santé Animale de la CORAF, Consacrée à.

*épidémiologie vétérinaire, tenue à N'Djaména du 21 au 31 Mars 1990, 11 pages,

61. LAUGHLIN L.W., MEEGAN J.M., STRANSBAUGH L.J., MORENS D.M. and WATTEN R.H. Thé spectrum of human illness, Trans. R. Soc. Trop. Med. Med. Hyg., 1979, vol 73, n°6, 630.

62. LAUGHLIN LARRY W., MEEGAN JAMES M., STRANSBAUGH LARRY J., MORENS DAVID M. and WATTEN RAYMOND H.

Epidémie Rift Valley Fever in Egypt observations Of thé spectrum of human illness. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1979, Vol 73, 6, 630 - 633.

63.LAUGHLIN LARRY U..GIRGISS N.J., MEEGAN JAMES M., STRANSBAUGH LARRY J., YASSIN M.W, WATTEN RAYMOND H..M.D.

Clinical Studies on Rift Valley fever part 2: Opthamologic and central nervous System complications. Thé Journal of thé Egyptian public Beath Association, 1978, Vol L III, N° 34, 183 - 185.

64. LENA P., JOUAN A-, COULIBALY T., SARTHOO J.L, LEGUENNO B.,MEEGAN J.M., KSIAZEK T.

Filter paper Confetti in a sérological Rift Valley PeVer survey. Res. Virol, 1989, 140, 169 - 173.

65. MAIGA DJIBRILLA.

Evaluation de toutes les plantations familiales et individuelles réalisées par le projet bois villages de 1984 à 1986 dans le cercle de Niono. Rapport de fin d'Etude (IPR Katibougou) 1986, 42pages

66. MARTET G., COUE J.C., LECAMUS J.L.

Epidémiologie et prophylaxie des Fièvres Hémorragiques Virales. Médecine tropicale, Juillet-Septembre 1990, Vol.50, 3, 331-338.

67 a- Me INTOSH B.M-, MADSEN W., DICKENSON P.B. (1969)

Ecological studies in sindbits and Uest Nile virus in South Africa. Thé antibody response in wild birds. Journal of thé South African Médical Association, 1969,, 34, 83 -91.

67 b- Me INTOSH B.M., DICKINSON P.B. and DOS SANTOS I. Rift Valley Fever:

3- Viraemia in Cattle and Sheep.

4- Thé susceptibility of Mice and Hamsters in relation to J.I S.Afr. Ver Ass, 1973, 44(2), 167 - 169.

68 a. MEEGAN J.M., KHALIL G.M., HOOGSTRAAL H. and ADHAM F.K.,

Expérimental transmission and field isolation studios implicating culex pipiens as a vector of Rift Valley Fever virus in Egypt.

Am. J. Trop. Med. Hyg., 1980, 29, 1405 - 1410.

68 b. MEEGAN JAMES M.

Rift Valley fever épizootic in Egypt 1977 - 78.

Description of thé épizootic and virological studies.

Trans. Royal. Soc. Trop. Med. flyg., 1979, Vol 73, 6, 618 ~ 623.

69 a. MERLIN M., JOSSE R., OBVALA D., N'GAMPO S., MAVOUNGOU M., EOZENOU P./ MADZOU G., GONZALES J.P./ KOUKA-BEMBA., GEORGES A.J.

Surveillance sérologique des maladies virales à haut risque à Brazzaville (République Populaire du Congo)

Bull. liais, doc. OCJEAC, 1987, n°81, Juillet-Août-Septembre 113-118

69 Jb. MEUNIER D.M.Y. JOHNSON E. D. , GONZALES J.P., GEORGES-COURBOT

M.C., MADELON M.C., GEORGES A.J".

Données sérologiques actuelles sur les Fièvres Hémorragiques Virales en République Centrafricaine

Bull. Soc. Path. Ex., 1987, 80, 51-61.

70. MORILL J.-C., JENNIGS G.B., COSPIF T.M., GIBBS P.JÎ., PETERS C.J.

Prévention of Rift Valley Fever in rhésus monkeys with interferon

Reviews of infections Diseases., 1989, Vol 11, Supplément 4, 815 -825.

71. NIKLASSON B., LÎFJESTRAND J., BERGSTROM S., PETERS C.J.

Rift Valley Fever: A séroepidemiological survey among pregnant Women in Mozambic.

Epidemiol. Inf., 1987, 93, 517 - 522.

72. OKIA W.O. GEORGE P. V., TUKEI P.M., KAFUKO G.W., LULE M. SEKYALS E., MUKUYE A.

Arbovirus survey in wild birds in Uganda East.

African Médical Journal, 1971, 48, 723 - 731.

73. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE.

Les arboviroses et leur rôle dans la pathologie humaine.

Ser. -Rapp. Tec-h., GENEVE, 1967, n° 369.

74. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE,

La Fièvre de la Vallée du Rift: un problème naissant pour l'homme et l'animal.

OMS Publ.OFFSET, 1982, n° 63, 75 pages.

75. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE.

Recommandations concernant la conduite à tenir dans les cas de FHV en Afrique(WHO/CDS/VHP/SL/1 - 1985)

Atelier sur les Fièvres hémorragiques virales.

SIERRA LEONE 24 - 28 Juin 1985, 29 pages.

Maladies infectieuses, 1990, 11ème Edition, 376 - 381.

76. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

Fièvres hémorragiques virales - Fièvres hémorragiques transmises par les moustiques: Fièvre Jaune - Dengue hémorragique - Fièvre de la vallée du Rift.

SER. RAPP. TECHN., GENEVE 1985, 721, OMS.

77. ORGANISATION MONDIALE De LA SANTE.

La Fièvre de la Vallée du Rift : maladies transmises par les arthropodes et les rongeurs

Rapport d'un groupe Scientifique de l'OMS
SER. DES -RAPP. TECHN., GENEVE 1985, 719, OMS.

78. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE.

Rapport PAO/OMS sur le Séminaire sur la RVF.
BAMAKO, MALI, Juillet 88, 15 pages.

79.ORGANISAT ION MONDIALE DE LA SANTE.

Séminaire OMS sur la préparation aux situations d'urgence
l'organisation des secours et la prévention, appliquées en particulier à
la lutte contre les épidémies de FHV en Afrique de l'Ouest.
DRAFT 7/7/1988, 9 pages.

80. PELLISER A. and ROUSSELOT R.

Enquête sérologique sur l'incidence des virus neurotropes chez
quelques singes de l'Afrique Equatoriale Française.
Bull., Soc., PATHOL. exot., 1954, n^o, 228 - 230.

**81. PENE P., ANDRE L.J., ROUGEMONT R., BOURGEADE A.,
BARADE P.**

Virose à expression polyviscérale ou hémorragique.
Santé et Médecine en Afrique Tropicale, 1980, TOM 2, 323 - 324.

**82. PETERS C.J., REYNOLDS J.A., SLOWE T .W., JCWES D.E.,
STEPHEN E.L.**

Prophylaxis of Rift Valley Fever with antiviral drugs,immune sérum an
interferon inducer and a macrophage activator.
Antiviral Research, 1986, 6, 285 - 297.

83. PETERS C.J., CHING-TONG LIU, GEORGE W. ANDERSON, MORILL JOHN

C.J.-., JANRLING PETER B.

Pathogenesis of viral hemorrhagic fever: Rift Valley Fever and lassa fever contrasted.

Review of Infections Diseases, 1989, Vol. 11, Suppl. 4, 743-749.

84. PILLY E.

Arboviroses Maladies Infectieuses, 1982, 7ème Edition, 413 ~ 418.

85- PILLY E

Arboviroses Maladies infectieuses, 1990., 11ème Edition, 367 - 375-

86-PILLY E .

Fièvre Hémorragique.

Maladies infectieuses, 1990, 11^{ème} Edition, 376-381

87. ROCCIN P.E., Sureau P.

Les fièvres Hémorragiques Virales (à l'exception (Ses arboviroses)

Encyclopédie Médicochirurgicale. Maladies Infectieuses, 4-1987, Vol 3, 80 63 A10, 2-12.

88. SALUZZO J.F., DIGOUTTE J.P., CORNET M., ROUX J., ROBERT

V. Isolation of Crimean-Congo hemorrhagic fever and Rift valley fever viruses in upper Volta.

Antonie van Leeuwenhoek, 1984, 1179.

89. SALUZZO J.F., CHARTIER C, BADA., MARTINEZ 23.,

DIGOUTTE J.P.

La Fièvre de la Valley du Rift en Afrique de l'Ouest.

Rev. Elev. Med. Vêt. Pays Trop., 1987, 40, (3): 215-223.

90. SEMEGA DJIBRIL

Etat Nutritionnel et politique de satisfaction des besoins Alimentaires,

Actes du Séminaire national sur les politiques de population au MALI.

Bamako 22 - 26 Avril 1983, 313 ~ 332.

91. SCHNEIPER EMILE

L'Office du Niger au Mali - La problématique d'une grande entreprise agricole dans la zone du Sahel.

L'Office du Niger au Mali 1932 - 1982, 86 - 202, 264.

92. SERVICE NATIONAL DE LA PROTECTION DES VEGETAUX.

Journées d'étude sur la protection des végétaux dans le Sahel.

Bamako, 7 -12 Janvier 1991, 27 pages.

93. SERVICE NATIONAL DE LA PROTECTION DES VEGETAUX

Rapport de fin de campagne 1990 - 1991.

Fév. 91, 42 pages.

94. SHOPE R.E., PETERS C.J'., WALLER J.S.

serological relation between Rift Valley virus and viruses of phlébotomus fever serogroup.

Lancet, 1980, 886 - 887.

95. SHOPE R.E-, PETERS C.J-., and DAVIES F.G.

Thé spread of Rift Valley fever and approaches to its control

Bull. B.D., 1902, 60, 233.

96. SHOP R.E., PETER C.J., DAVIES F.G.

Fièvre de la Valley du Rift - Propagation et méthode de lutte.

Bulletin de l'OMS, 1982, 60 (5), 703 - 709.

97. SIAM A.L. and MEEGAN J.M.

Occular diseases resulting from Infection with Rift Valley Fever virus trans-, R. Soc. Trop. Med., Hyg., 2980, Vol. 74, n0 4, 539 - 542.

98. SUREAU P.

Données récentes sur 2es fièvres hémorragiques virales africaines - Maladies tropicales transmissibles.

Actualité Scientifique, 1987, 105 - 223.

99 . SOME M.J.R., AKAKPO A.J./ BORNAREL P., JOUAN A., GONZALEZ J.P.

Epidémiologie de la Fièvre de 2a Vallée du Rift en Afrique de l'Ouest

2. -Enquête serologique chez les ruminants domestiques au Burkina Faso

Bull. SOC. Path. EX., 1989, 82, 322-332.

100. SYLLA DAOUDA. PANVAC DAKAR

Rift Valley Fever.

Emergency Diseases Régional Training WorkShap (FAO/OPU) 1992, 35 pages.

102. TESH. R. B., PETERS C-J-, and MEEGAN J.M.

Studies on thé antigenic relation sheep among phleboviruses.

Ain. J. Trop. Med. Hyg., 1982, Vol 2,32, 249 - 253.

202. THOMAS P., MONATH M.Û.

The arboviruses: Epidémiology and Ecologie, CRC Press -rnc, 1987 Vo2. JV, 52 - 76.

103. THIONGANE Y., GONZALEZ JT.p., FATI- AKAKPO J .A.

Charges In Rift Valley Fever Neutralizing antibody prévalence among small domestic ruminants following thé 1987 Outbreak In thé Sénégal River bas In.

Res. Virol., 1991, 242, 67 - 70.

104. TOUNKARA KARIM UNGER ff., DIALLO B.O., SECK B.M., TRAORE A.,SAMAKE K.

La fièvre de la Vallée du Rift chez les ruminants domestiques en République du Mail.

C.N.R.S.T. publications 1992. 6 pages.

105. TOURE YEYA, DIALLO AMADOU et Coll.

L'Etude entomologique et malacologique dans la zone du barrage de Selingué.

Rapport de l'E.N.M.P., 1982, 39 - 42.

106. TRAORE BABA.

Mortalité au Mali, Niveaux, Différences et Causes

Analyse partielle du recensement de 1976.

Acte du Séminaire National sur les politiques de Population au Mali.

Bamako 22 - 26 Mars 1983, 272 - 322.

107. WORLD HEALTH ORGANISATION.

Technical guide for the diagnostics, preventions and control of

Rift Valley Fever in man and animals.

EMRO, Techn. Pub., 1983, 8.

-108. ZAGHILOL T., AYOUB M., BARHOMA G.

The conjunctivitis Oculi and the Retina Ocular manifestation of Rift valley fever.

Bull. Ophth. Soc. Egypt. 1978, Vol 71, 125 - 131.

109. ZELLER HERVE.

Sérologies IgG/IgM Elisa.

Institut Pasteur Dakar laboratoires des Arboviroses.

Communication personnelle , 1992, 4 pages.

110. La fièvre de la vallée du rift :

Aide mémoire N°207 révisé septembre 2000. La FVR. Généralités.

More results from www.who.int.

111- Nouveau vecteur de la FVR en Afrique de l'ouest.

More results from www.cdc.gov.

112- Que'est ce que la FVR

More results from médias.obs-mip.fr

113- FAO coopération.

Lutte contre la Fvr.

More results from www.un.mr

114 – Atlas Mondial Encartant et Microsoft, 1988 à 1996.