



La Fièvre de la Vallée du Rift dans l' Afrique Sub-saharienne

Atelier de Renforcement des systèmes de Prévention et de Contrôle des maladies animales transfrontalières au Maghreb et en
Egypte: vers la concrétisation du REMESA
GCP/RAB/010/SPA/YT/179/2012

tenu à Nouakchott du 02 au 03 Juillet 2012

Dr Modou Moustapha Lo. MsC. PhD
ISRA/LNERV
SENEGAL



Plan

- ❖ Introduction
 - ❖ Historique de la FVR
 - ❖ Le virus responsable de la FVR
 - ❖ Surveillances de la FVR
 - ❖ Cycle épidémiologique de la FVR
 - ❖ Relation entre pluviométrie et dynamique des populations
- ❖ Dynamique des populations de vecteurs et risque de transmission de la FVR
 - ❖ Diagnostics biologiques
 - ❖ Programmes et travaux de recherches



Introduction

- La fièvre de la vallée du Rift (FVR) est une arbovirose zoonotique transmise **principalement** par des moustiques
- Affecte de nombreuses espèces animales et l'homme.
- la contagion est vectorielle par **piqûre** d'insectes hématophages chez lesquels le virus se multiplie et peut passer d'une génération à l'autre (transmission verticale).
- Chez l'homme, elle est **directe par contact ou par inhalation** de particules virales.
- Longtemps considérée comme une affection mineure, elle a montré son caractère hautement pathogène tant chez l'animal que chez l'homme



Introduction

Les hôtes vertébrés

Mortalité très élevée 70 à 100 p.100	Mortalité élevée 10 à 70 p.100	Maladie grave peu mortelle	Conversion sérologique	Réfractaires
Agneau Chevreau Chiot Chaton Souris Rat	Mouton Veau Certains rongeurs	Homme Bovin Chèvre Buffle africain Buffle asiatique Singe	Dromadaire! Cheval Chat Chien Porc Âne Lapin	Oiseaux Reptiles Amphibiens



Introduction

Chez les ruminants: hépatite, avortement, mortinatalités mortalités très élevées chez les agneaux

Chez l'homme: Syndrome pseudo-grippal, encéphalite, rétinite, Infection peut progresser à une hépatite fatale avec des hémorragies.



Petechies
hémorragiques



avortement



listed as a notifiable disease and considered as a potential biological weapon. RVEFV is a class 3 pathogen.

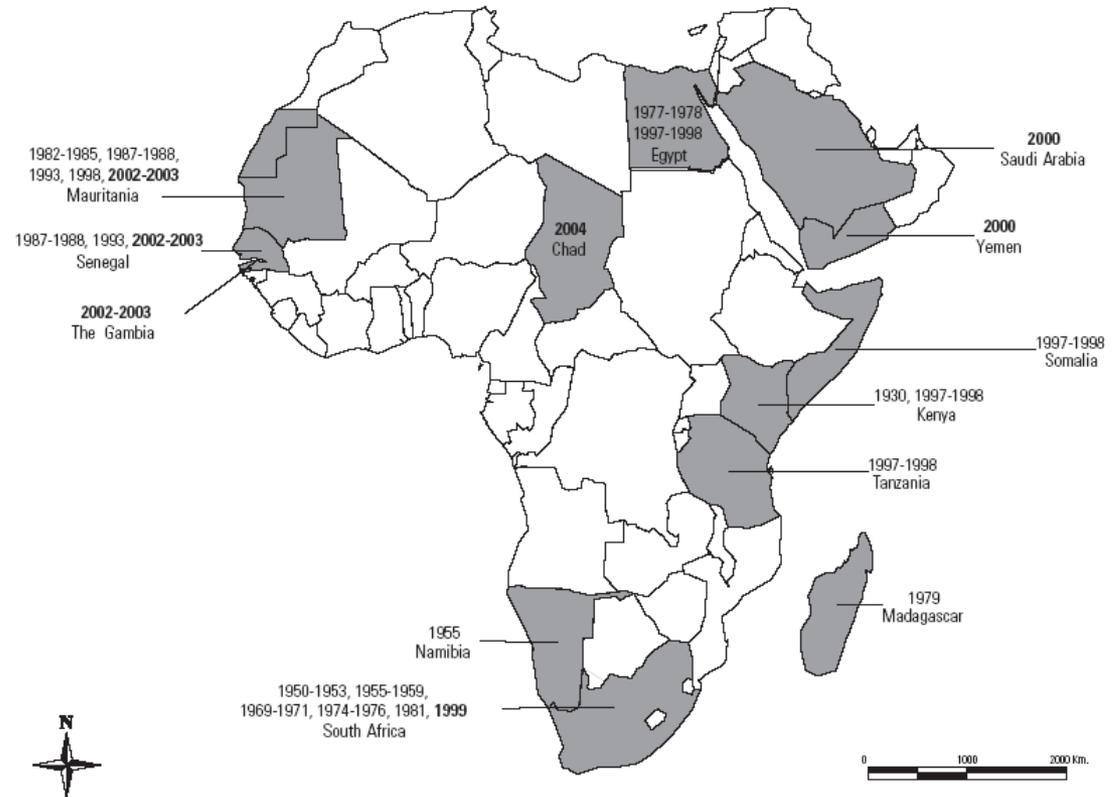


Historique FVR



1^{ère} description 1931 (Daubney et al. 1931)

- Evolution et répartition géographique (Chevalier et al)
- **Mauritanie 2010**
- Comores 2007
- Mayotte 2007-2008



Caractère enzootique chez différentes espèces animales dans la plupart des pays de l'Afrique



Historique FVR



Schéma épidémiologique en Afrique

- **Épidémiologie:**

- schéma épidémiologique Afrique Est (Kenya) \neq Afrique Ouest (Sénégal) mais toujours lié à une importante population des vecteurs

- **Facteurs d'émergence:**

- Présence de vecteurs, de réservoirs et d'hôtes amplificateurs
- Modifications écologiques: construction de barrages hydroagricoles (Assouan, Diama), déforestation,
- Changement de pratiques agropastorales
- Perturbations climatiques: phénomène El Nino (Afrique de l'Est), La Nina (Afrique du sud)



Historique FVR



Traitement et Prévention

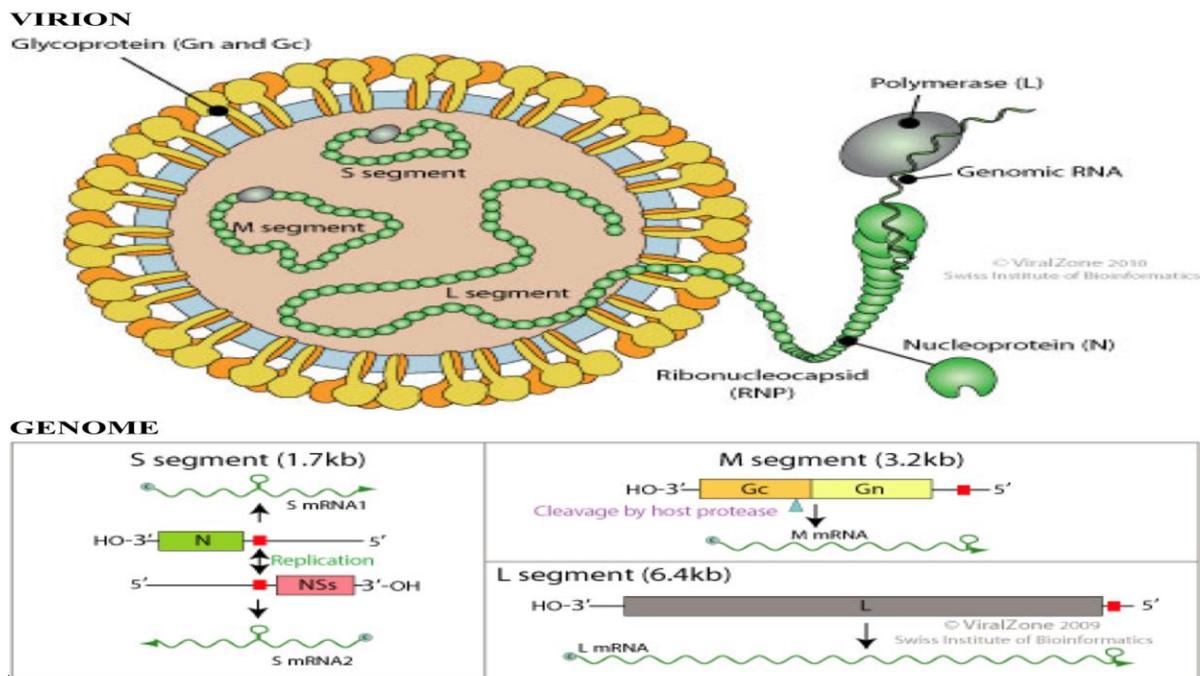
- Pas de traitement spécifique
- Ribavirin et interféron parfois efficaces
- Vaccins disponibles à usage vétérinaire:
 - souche Entebbe (Mackenzie et Finlay, 1936)
 - souche Smithburn (Kitchen, 1950)
 - En essais cliniques au Laboratoire R566 et VLP
 - En essais cliniques au Laboratoire et sur le terrain Clone 13



LE VIRUS



- V FVR appartient à la famille des *Bunyaviridae*, genre *Phlebovirus*
- Genome V FVR 3 segments: grand (L), moyen (M), et petit (S)



- NSs est immunosuppressive, il agit en "Head start" sur le système d'immunité innée
- Il a été démontré que
 - La protéine NSs RVFV constitue le facteur majeur de virulence
 - de même la pathogénéicité est associée avec une absence de la production d'interféron



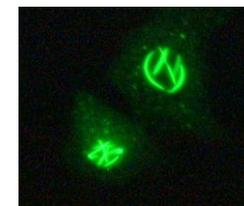
LE VIRUS



Facteur de virulence du Virus de la FVR: NSs

1. Souche sauvage ZH548 dont le gène NSs est intact:

- Formations de filaments caractéristiques exclusivement dans le noyau de cellules infectées
- Pauvre inducteur d'interféron de type
- Hautement pathogène



2. Mutant Clone 13 un mutant avec la NSs défectueuse:

- Absence de formation de filament
- Excellent inducteur d'IFN type 1 par plusieurs types cellulaires (fibroblastes, cellules épithéliales, etc...)
- non-pathogénique





LE VIRUS



Résistance Physico-chimique du Virus de la FVR

- Survit plusieurs mois à +4°C
- Inactivé à 56°C /120 mn
- Résiste au PH alcalin **mais** inactivé à un PH <6.8
- Inactivé par l' Ether et le Chloroforme
- Inactivé par une forte solution d' Hypochlorite de sodium ou de calcium
- Survit dans des excréments sèches et se multiplie dans quelques arthropodes



LE VIRUS



Incubation

- Courte période d' incubation (1 à 6 jours)

Transmission

- Moustiques hématophages de genres: *Aedes*, *Anophèles*, *Culex*, *Mansonia* etc..; peuvent transmettre la FVR comme des vecteurs biologiquement compétents

Sources du virus

- Pour les animaux domestiques: l' infection provient de la faune sauvage et des vecteurs
- Pour les humains provient du contact avec les sécrétions nasales, sang, sécrétion vaginal, inhalation d'aérosols et consommation d' aliments infectés et de lait cru

Isolements VFVR sur moustiques au Sénégal

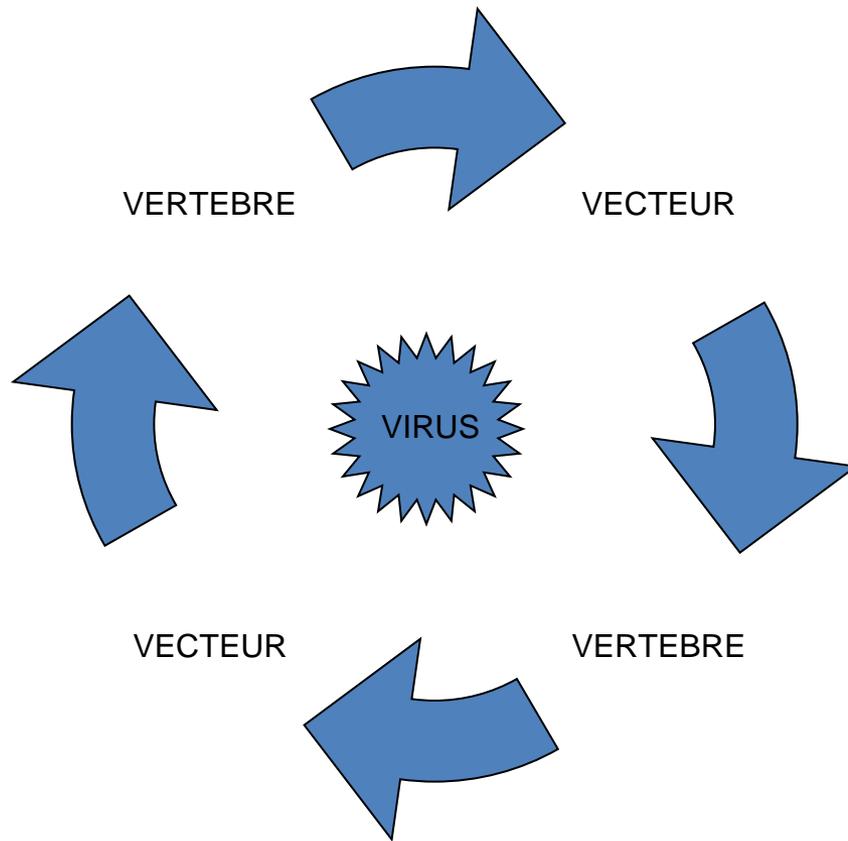
Hôte	Nombre D'isolat(s)	Lieu	Année(s)
<i>Aedes dalzieli</i>	3	Kédougou, Sénégal	1974
<i>Aedes dalzieli</i>	1	Kédougou, Sénégal	1983
<i>Aedes ochraceus</i>	3	Barkédji, Sénégal	1993
<i>Aedes vexans</i>	10	Barkédji, Sénégal	1993
<i>Aedes cumminsii</i>	1	Burkina-Faso	1983
<i>Aedes furcifer</i>	1	Burkina-Faso	1983
<i>Culex antennatus</i>	1	Nigeria	1967-70
<i>Culex poicilipes</i>	36	Diawara, Sénégal	2000
<i>Culicoides sp.</i>	2	Nigeria	1967
<i>Aedes palpalis</i>	1	République Centrafricaine	1969
<i>Mansonia africana</i>	1	République Centrafricaine	1969
<i>Amblyomma Variegatum</i> (sur le bétail dans un abattoir)	1	République Centrafricaine	1983
Homme	2	Sénégal	1975
	1	Sénégal	1980
	201	Mauritanie	1987
	12	République Centrafricaine	1971-90
Chauve-souris	2	Guinée	1981-83
Mouton	1	Barkédji, Sénégal	1993
Vache	1	Kolda, Sénégal	1993



LE VIRUS



Transmission vectorielle des virus



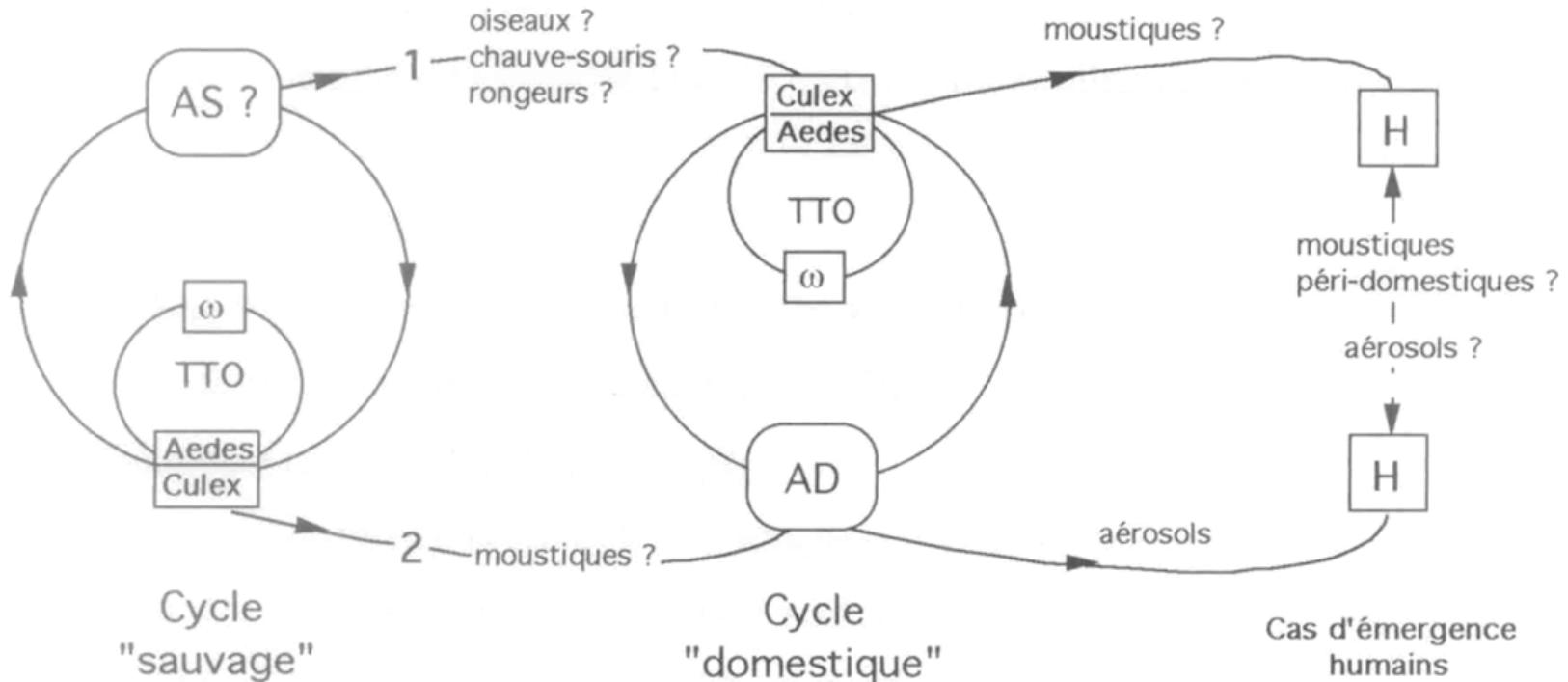
- Interaction dynamique entre:
 - Le virus
 - Les hôtes vertébrés (mammifère, oiseau, reptile, batracien, homme)
 - Les vecteurs arthropodes (moustique, tique)
 - L'environnement



LE VIRUS



Cycles théoriques de transmission de la FVR



AS : Animal sauvage AD : Animal domestique H : homme

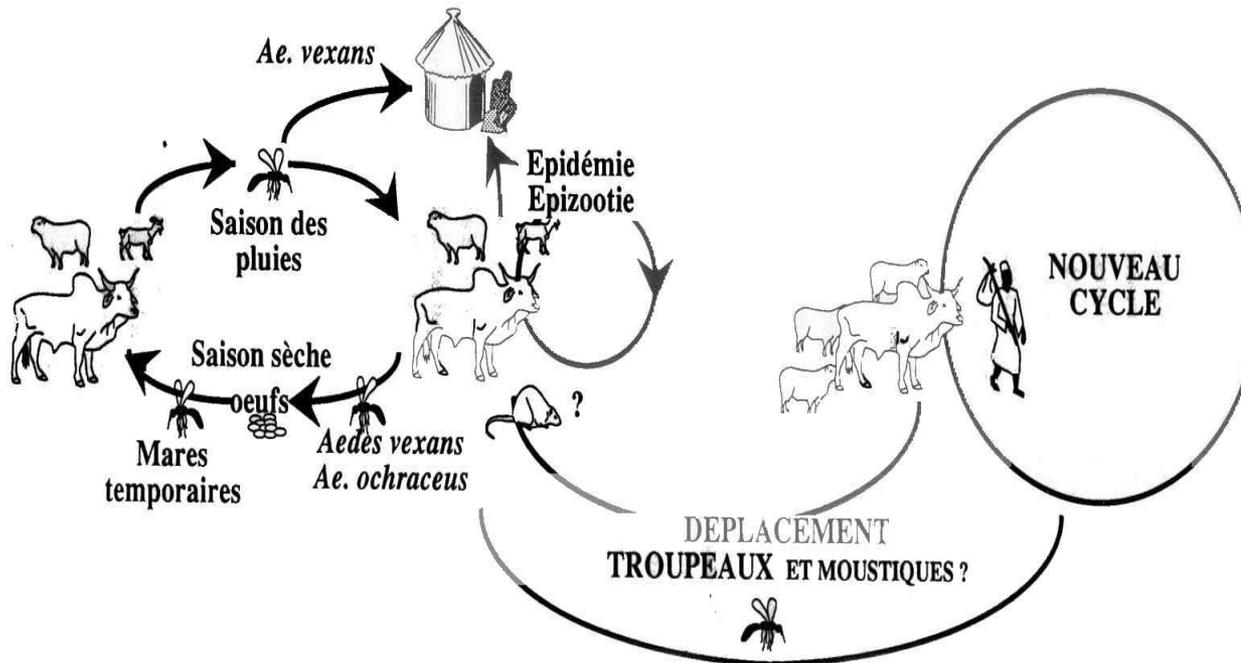
TTO : transmission trans-ovarienne ω : œuf



LE VIRUS



Cycle épidémiologique de la FVR dans le Ferlo



- autres vecteurs impliqués
Culex poicilipes
- Rongeurs, comme possible hôte dans la maintenance du cycle de la FVR dans la nature.
Rattus rattus
Mastomys huberti
Arvicanthis niloticus
M erythroleucus

Relation entre pluviométrie et dynamique des populations

cas de *Ae vexans* et *Cx poicilipes* en zone aride

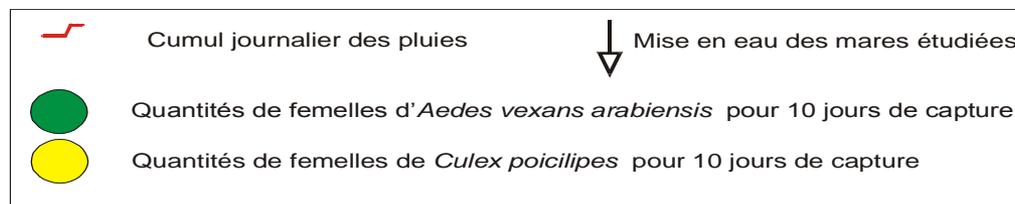
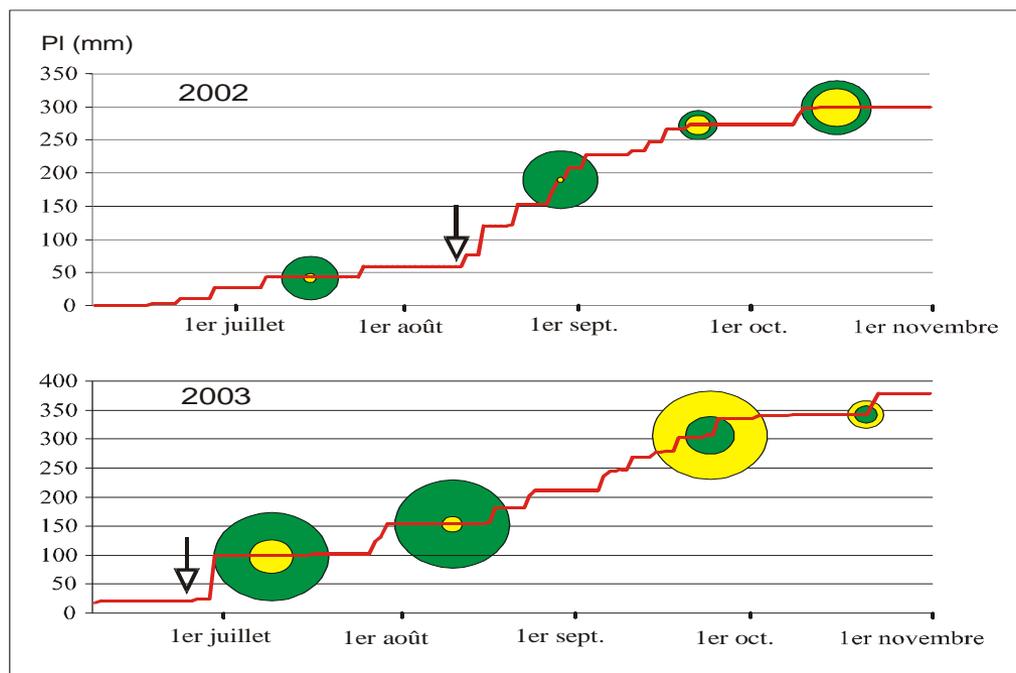
- Exemple Barkédji:
 - Zone aride sans réseau hydrographique permanent
 - Seules existent des mares temporaires
 - Transmission des maladies virales par les *Aedes* et *Culex* limitée à la saison humide



Relation entre pluviométrie et dynamique des populations

Cas de *Ae vexans* et *Cx poicilipes* en Zône aride

Figure : Variations de l'abondance des femelles d'*Aedes vexans arabiensis* et de *Culex poicilipes* mises en relation avec le cumul pluviométrique au cours des saisons des pluies 2002 et 2003 dans le Ferlo (Sénégal).





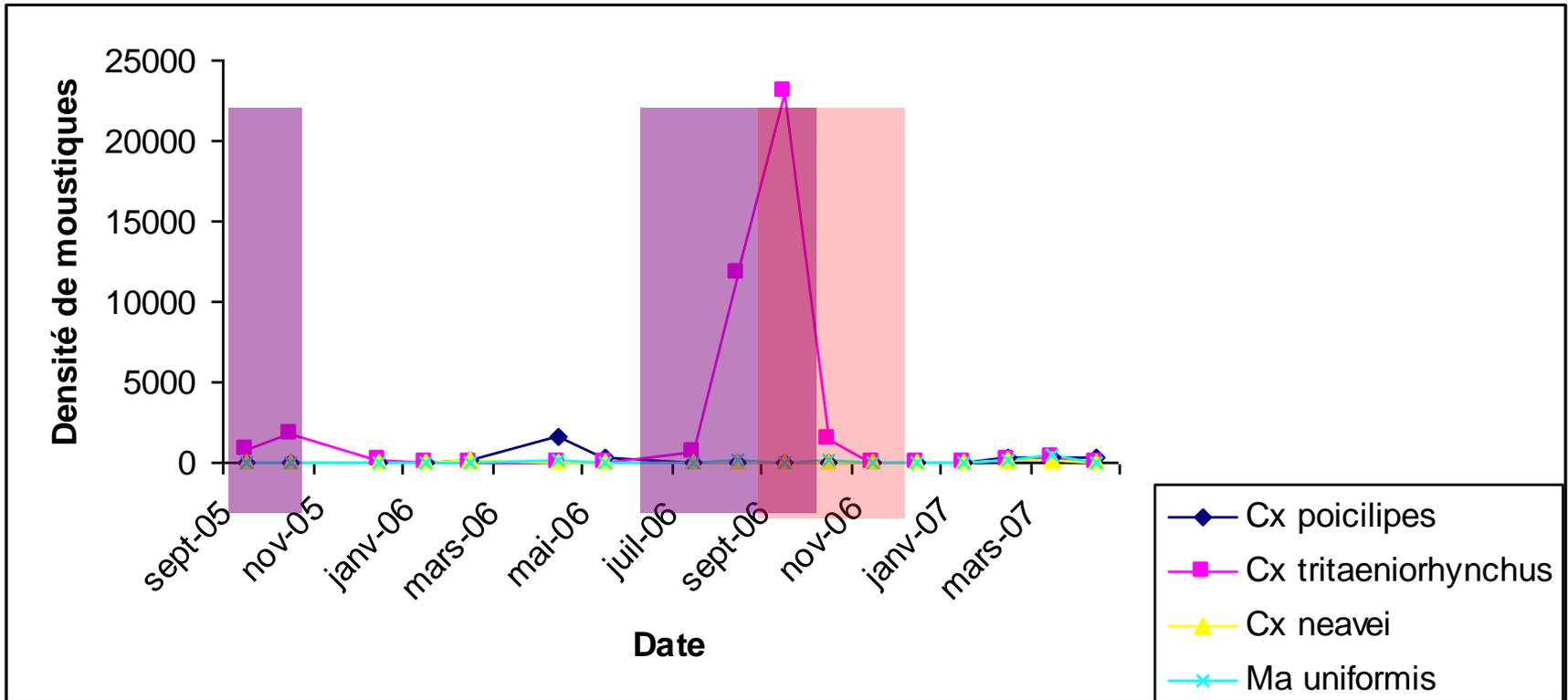
Dynamique des populations de vecteurs et risque de transmission de la FVR en zone inondable et humide

- Particularités de zone humide inondable
 - Présence de cours d'eau permanent (Grand Lampsar)
 - Intense activité agricole (riziculture et maraîchage) et élevage
 - Présence permanente de moustiques vecteurs
 - **Transmission continue des maladies vectorielles**





Dynamique des populations de vecteurs et risque de transmission de la FVR en zone inondable et humide



Les vecteurs potentiels

Culex tritaeniorhynchus

Culex neavei

Culex poicilipes

Mansonia uniformis



Surveillance



1. Passive

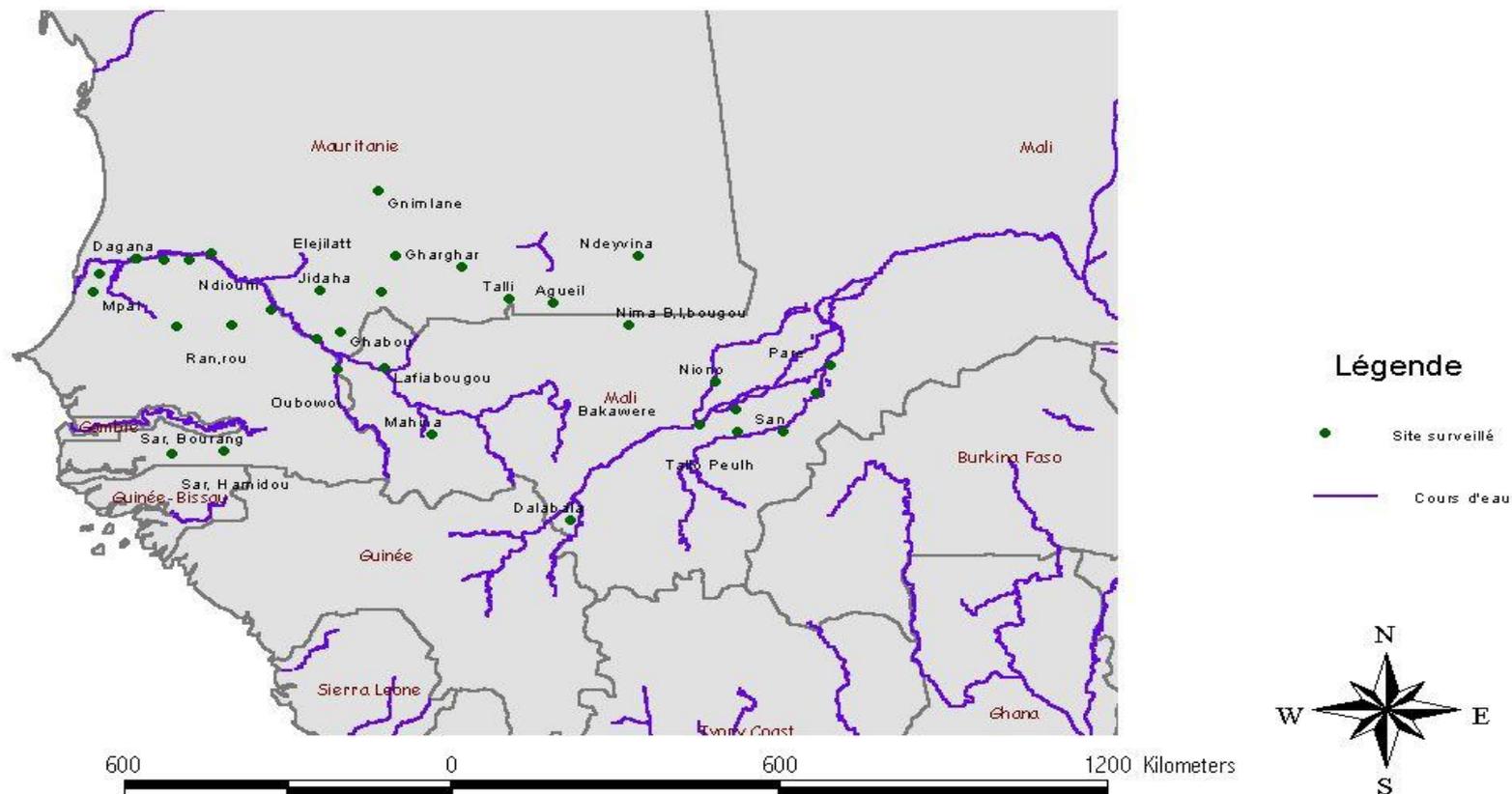
- Dans le cadre du système national de surveillance épidémiologique des maladies animales (SNSE);
- Des sessions de formation à l'endroit des chefs de postes vétérinaires, des chefs départementaux et régionaux chargés de la surveillance;
- Prédisposition de fiches de collecte des informations zosanitaires et du matériel de prélèvement sont au niveau des postes de surveillance.
- Collection des prélèvements indiqués dans des conditions idoines de conservations et de sécurité au Laboratoire accompagnés des fiches de collecte d'information.



Surveillance

2. active (dans la sous région)

Surveillance de la fièvre de la vallée du rift
Réseau sous régional de troupeaux sentinelles





Surveillance



2. active Exemple au Sénégal

- Réseau de 12 troupeaux sentinelles répartis dans la zone nord, nord-est, le ferlo et le sud du pays, le long des fleuves, mares et barrage.
- Troupeaux de petits ruminants constitués exclusivement de femelles :
 - Identification par des boucles avec numéro
 - Détermination de l'âge basée sur la dentition
 - Effectif par troupeaux: 30 femelles
 - Utilisation de fiches troupeaux et fiches de suivi clinique et individuel
 - Géoréférencement des troupeaux sentinelles



Surveillance



2. active

Géoréférencement des troupeaux sentinelles au Sénégal

Région de Saint-louis

- Mpal
- Ross-Béthio
- Dagana
- Thillé Boubacar
- Dioum

Région de Matam

- Ourossogui
- Ranérou

Région de Tamba

- Diawara
- Kidira

Région de Louga

- Barkédji

Région de Kolda

- Kounkané
- Kolda





Diagnostics Biologiques

Echantillons

- **Organes:** foie, rate, sang du coeur, rein, ganglion lymphatique, cerveau de l' avorton, (Rt PCR et isolement de virus)
- **Sang avec anticoagulant** (isolement de virus)
- **Sérum or Plasma**(Sérologie et Isolement de virus)



Diagnostics biologiques

Tests effectués

- Test quantitatif: Séroneutralisation sur cellules sensibles
- Tests Qualitatifs
 - An inhibition (competitive) ELISA for detection of antibodies to Rift Valley Fever in all Species (**ref. RVF - CELISA**)
 - Rift Valley Fever IgM Detection by ELISA in Bovines, Sheep and Goats (**ref. SPU-04**)
- Biologie moléculaire:
 - PCR conventionnelle
 - LAMP
- Isolement de virus par inoculation de cellules sensibles ou souriceaux nouveaux nés.
- Caractérisation du Virus



Les projets de recherche-développement sur la FVR au Sénégal 1



- **Projet GICC-ADAPT FVR**

Impact du changement climatique sur les risque d'émergence des vecteurs de la fièvre de la vallée du Rift au Sénégal : adaptation et stratégie pour une meilleure gestion du pastoralisme au Sahel.

Partenaires sont:

- Centre de Suivi écologique de Dakar
- Direction des services vétérinaires
- Institut pasteur de Dakar
- Météo France
- Centre National d'Etudes spatiales de Toulouse (coordination)
- Association Reflets



Les projets de recherche-développement sur la FVR au Sénégal 2



Projet QWeCI

- L'objectif de ce projet est de quantifier l'Impact météorologique et climatique sur les risques d'émergence de la FVR et du Paludisme.
- les questions de recherche relatives à la variabilité intra-saisonnière comme un intérêt majeur dans l'émergence de maladies climato-dépendantes

Les partenaires.

- Université de Liverpool (Grande Bretagne)
- Centre de suivi écologique
- Université de Dakar
- Direction des Services vétérinaires
- Institut Pasteur de Dakar
- Programme National de lutte contre le paludisme
- D'autres partenaires d'Italie, du Kenya, de Malawi, du Ghana, de l'Afrique du Sud.



Les projets de recherche-développement sur la FVR au Sénégal

Dans les 2 projets, les résultats attendus:
**proposition de modèles de prédiction du
risque d'émergence de FVR à partir de
données climatiques, entomologiques et
sérologiques**



Autres Projets Programmes et Partenariats

- FAO (TCP, AGAH-EMPRES)
 - AIEA (RO 13208)
 - UE (Projet EDEN)
 - Aphis-USDA
 - Galvmed
 - Cirad
 - IRD
- Université de Goettingen en Allemagne (Département de virologie)



Equipements

Complexe agitateur
incubateur



Laveur de plaques



Lecteur Elisa



Sonicateur



Equipements



Machines Real Time PCR



Equipements



Autoclave



Incinérateur Electrique

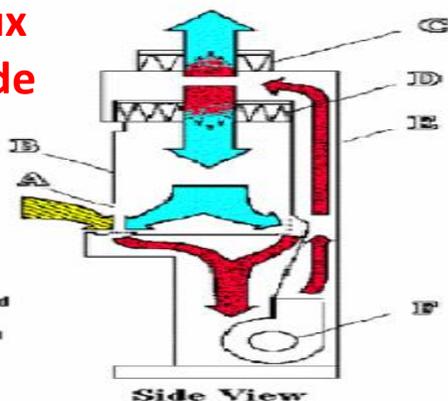
Salle d' autopsie fonctionnelle



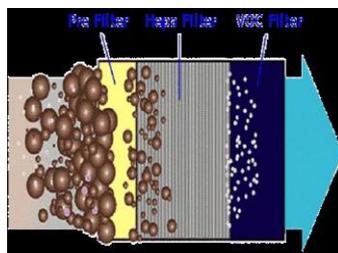
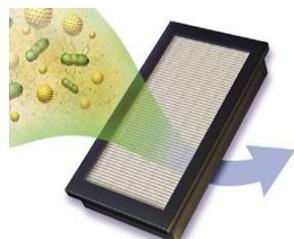
Mesures de biosécurité: protection individuelle

Hotte à Flux laminaire de classe II

- Room air
- Contaminated air
- HEPA-filtered air



Masque à Pression positive



Hotte à flux laminaire

Filtre HEPA peut éliminer jusqu' à 99,97% de particule virale de 0,3µm de Diamètre.

Remerciements

- FAO Tunis
- FAO Mauritanie
- Gouvernement Mauritanien
- Gouvernement du Sénégal
- Tous les partenaires de la FAO

**ISRA/LNERV : Routes de FRONT de TERRE
; BP 2057 Dakar Hann /Sénégal. Tél: 00221
33832 36 78**



**Merci
pour
votre
aimable
attention**