

# **Maladies vectorielles**

# **Arboviroses**

**Séminaire du DESC « Maladies Tropicales »**  
**Janvier 2006. Bégin.**

**Pr. E. Pichard**

**Faculté de Médecine d'Angers**

**Institut Fédératif Français de Médecine Tropicale**  
**et de Santé Internationale**

# Voies de transmission des microorganismes

Voie	Exemples de maladies
<b>Aérienne</b> (+ gouttes de salive)	tuberculose, méningite, diphtérie, coqueluche, fièvre Q, rougeole, grippe, varicelle, VRS, MNI, histoplasmosse...
<b>Digestive</b>	salmonelloses, shigellose, yersiniose, inf. à Campylobacter, choléra, brucellose, botulisme, HVA, HVE, polio, amœbose, giardiose, ascariidiose, distomatoses, tœniasis, trichinose, dracunculose...
<b>Sexuelle</b>	syphilis, blénorragie, chlamydioses, chancre mou, donovanose, HVB, SIDA, HPV, Herpès...
<b>Verticale</b> (mère-enfant)	syphilis, rubéole, HVB, VIH, toxoplasmose...
<b>Parentérale</b>	syphilis, HVB, HVC, VIH, HTLV, CMV, paludisme, Chagas...
<b>Transcutanée</b>	leptospirose, tularémie, anguillulose, ankylostomose, bilharzioses
<b>Inoculation</b>	tétanos, tularémie, rouget du porc, pasteurellose, haverillose, Sodoku, charbon, mal. griffes du chat, rage...
<b>Vectorielle</b>	

# Définition d'un vecteur

« **Arthropode hématophage assurant la transmission biologique active d'un agent pathogène d'un vertébré à un autre vertébré** »

**arthropode :** -insecte : anoploure (poux), siphonaptère (puces), hétéroptère (punaises), diptères (phlébotomes, simulies, glossines, culicidés, anophèles)  
-acarien : tiques (ixodidés et argasidés), thrombiculidés

**hématophage :** le vecteur a besoin de sang pour se reproduire

**transmission biologique :** l'agent pathogène se transforme dans le vecteur (simple transmission mécanique)

**active :** le vecteur est différent des hôtes intermédiaires passifs

**agent pathogène :** virus, bactérie ou parasite

**vertébré :** homme ou animal

# Ce qui n'est pas une transmission vectorielle...

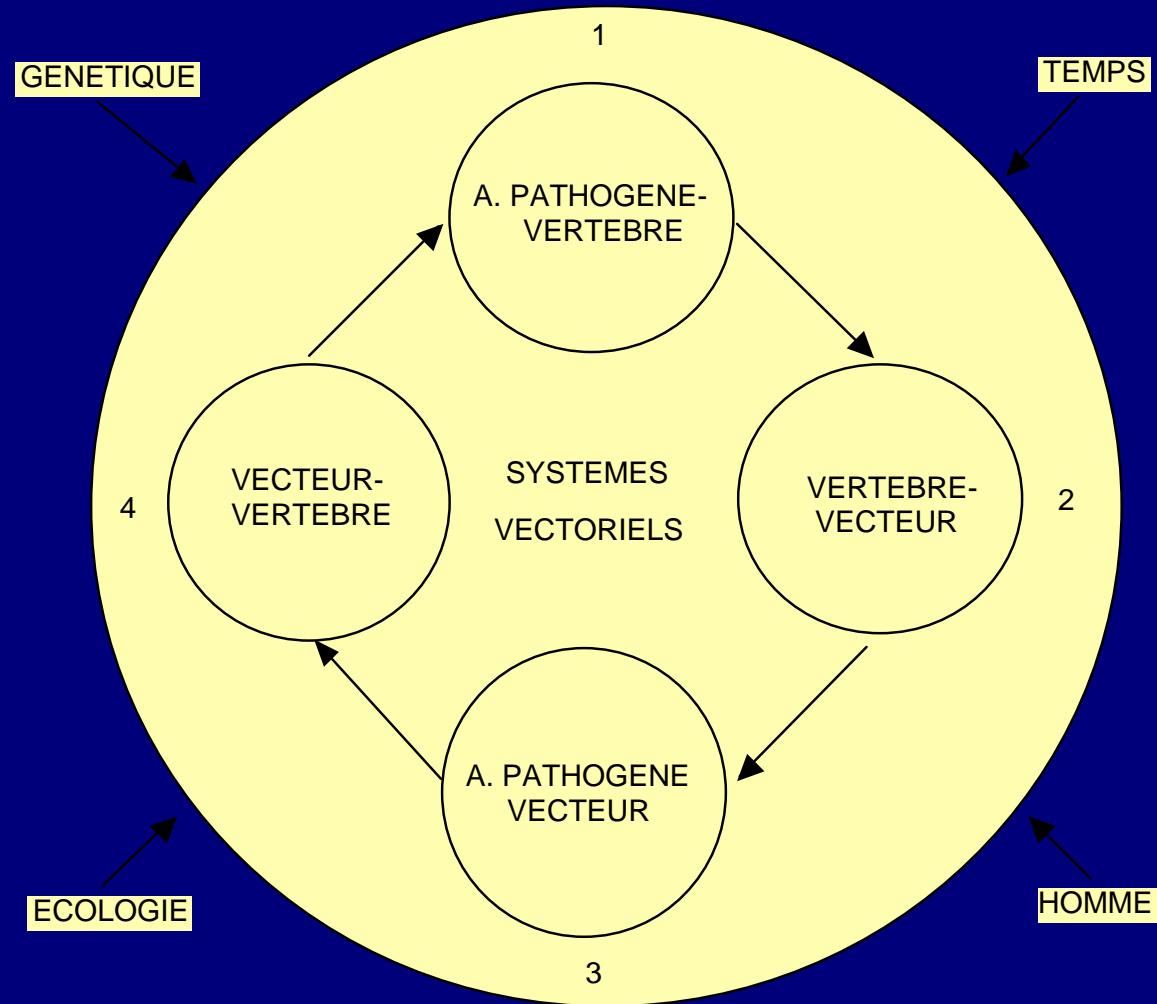
**Transmission passive :**  
mouches...

**Transmission via hôte intermédiaire :**  
mollusques (bilharziose), poissons  
(douves), achatine (méning. éosino)

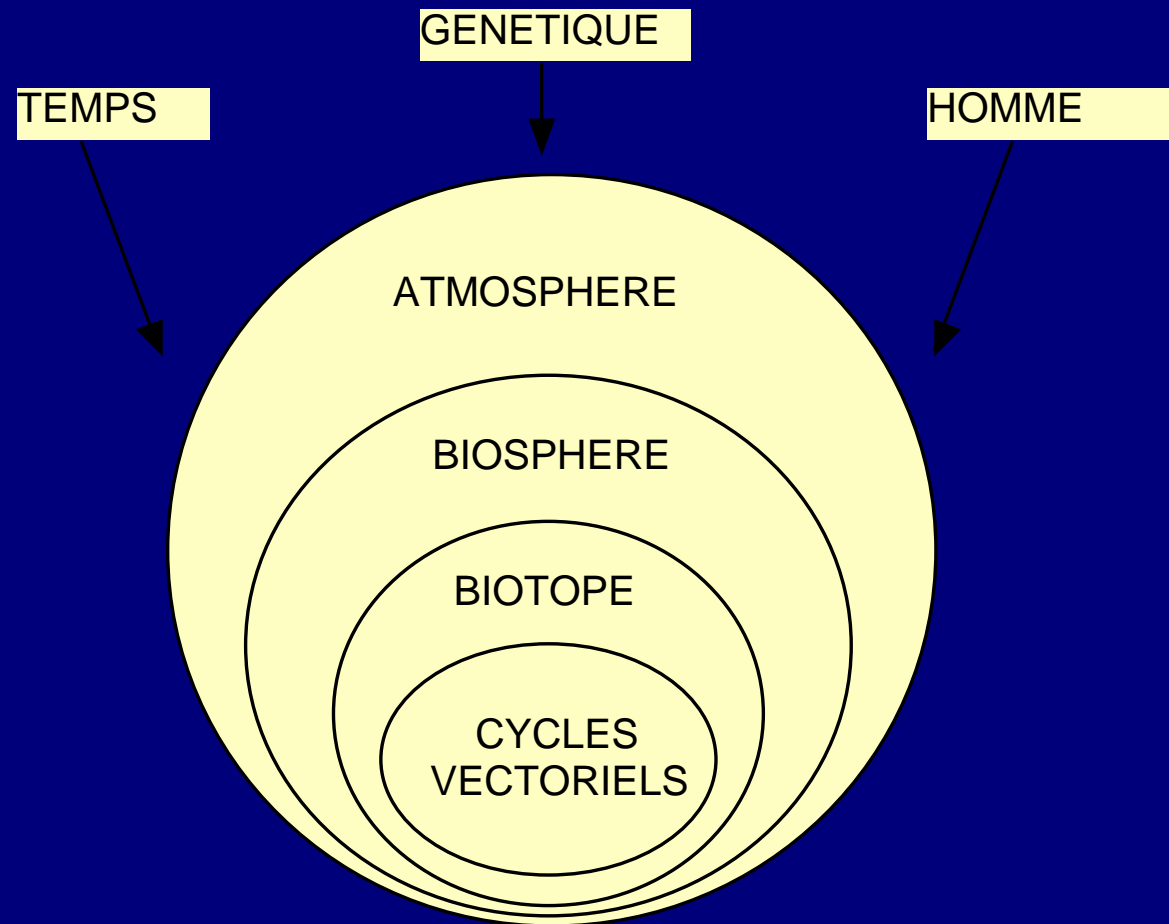
**Nuisance :**  
moustiques non vecteurs

**Envenimation :**  
chenilles, mille-pattes, abeilles, guêpes,  
frelons, scorpions, serpents, raie  
poisson-pierre...

# Systemes vectoriels



# Contexte des cycles vectoriels



# **Variables biologiques du vecteur**

- **volume de la population de vecteurs**
- **préférences écologiques**
- **dispersion**
- **préférences trophiques**
- **cycle d'agressivité**
- **longévité**
- **cycle gonotrophique**
- **possibilité de transmission verticale (trans ovarienne)  
de l'agent pathogène**

# Maladies vectorielles

VEC	TEURS	AGENTS PATHOGENES	MALADIES
ANOPLOURES	POUX	<i>Rickettsia prowaseki</i>	Typhus exanthématique
		<i>Rochalimae quintana</i>	Fièvre des tranchées
		<i>Borrelia recurrentis</i>	Fièvre récurrente cosmopol.
SIPHONAPTERES	PUCES	<i>Yersinia pestis</i>	Peste
HETEROPTERES	PUNAISES	<i>Rickettsia mooseri</i>	Typhus murin
		<i>Trypanosoma cruzi</i>	Maladie de Chagas
ACARIENS	TIQUES	<i>Borrelia sp.</i>	Fièvres récurrentes à tiques
		<i>Borrelia burgdorferi</i>	Maladie de Lyme
		Arbovirus	Méningo-encéphalites
			Fièvres hémorragiques
			Fièvres à tique
		<i>Rickettsia conori</i>	Fièvres boutonneuse/pourpre
		<i>Coxiella burnetti</i>	Fièvre Q
		<i>Babesia sp.</i>	Piroplasmose
		<i>Ehrlichia sp.</i>	Ehrlichiose
		TROMBICULIDES	<i>Rickettsia sp.</i>
DIPTERES	ANOPHELES	<i>Plasmodium sp.</i>	Paludisme
	AEDES	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Filariose lymphatique
		Virus amaril	Fièvre jaune
		Virus de la dengue 1234	Dengue
		Arbovirus	Méningo-encéphalites
		Arbovirus	Fièvres hémorragiques
	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Filariose lymphatique	
	CULEX	<i>Wuchereria bancrofti</i>	Filariose lymphatique
	SIMULIES	<i>Onchocerca volvulus</i>	Onchocercose
	CHRYSOPS	<i>Loa loa</i>	Loase
	GLOSSINES	<i>Trypanosoma brucei</i>	Maladie du sommeil
	PHLEBOTOMES	<i>Leishmania sp.</i>	Leishmanioses
		<i>Bartonella bacilliformis</i>	Bartonellose, Verruga
Arbovirus		Fièvre des trois jours	

# Arbovirus

- virus ayant en commun le fait d'être capables de se multiplier alternativement dans certaines cellules de vertébrés et d'insectes hématophages
- virus véhiculés par des arthropodes :
  - moustiques,
  - culicoïdes,
  - phlébotomes,
  - tiques
  - regroupement entomologique hétérogène et non moléculaire
  - transmission biologique
  - incubation extrinsèque : multiplication virale chez les arthropodes
  - transmission active : morsure ou piquûre
  - virémie chez les vertébrés
- plus de 500 arbovirus dont 150 d'importance médicale et vétérinaire surtout tropicaux et subtropicaux
- zoonoses de vertébrés :
  - singes (fièvre jaune)
  - porc (encéphalite japonaise)
  - bovins (Fièvre de la Vallée du Rift)
  - oiseaux (West Nile)
  - rongeurs (TBE)
  - reptiles (encéphalites à tique américaines)

# Arboviroses

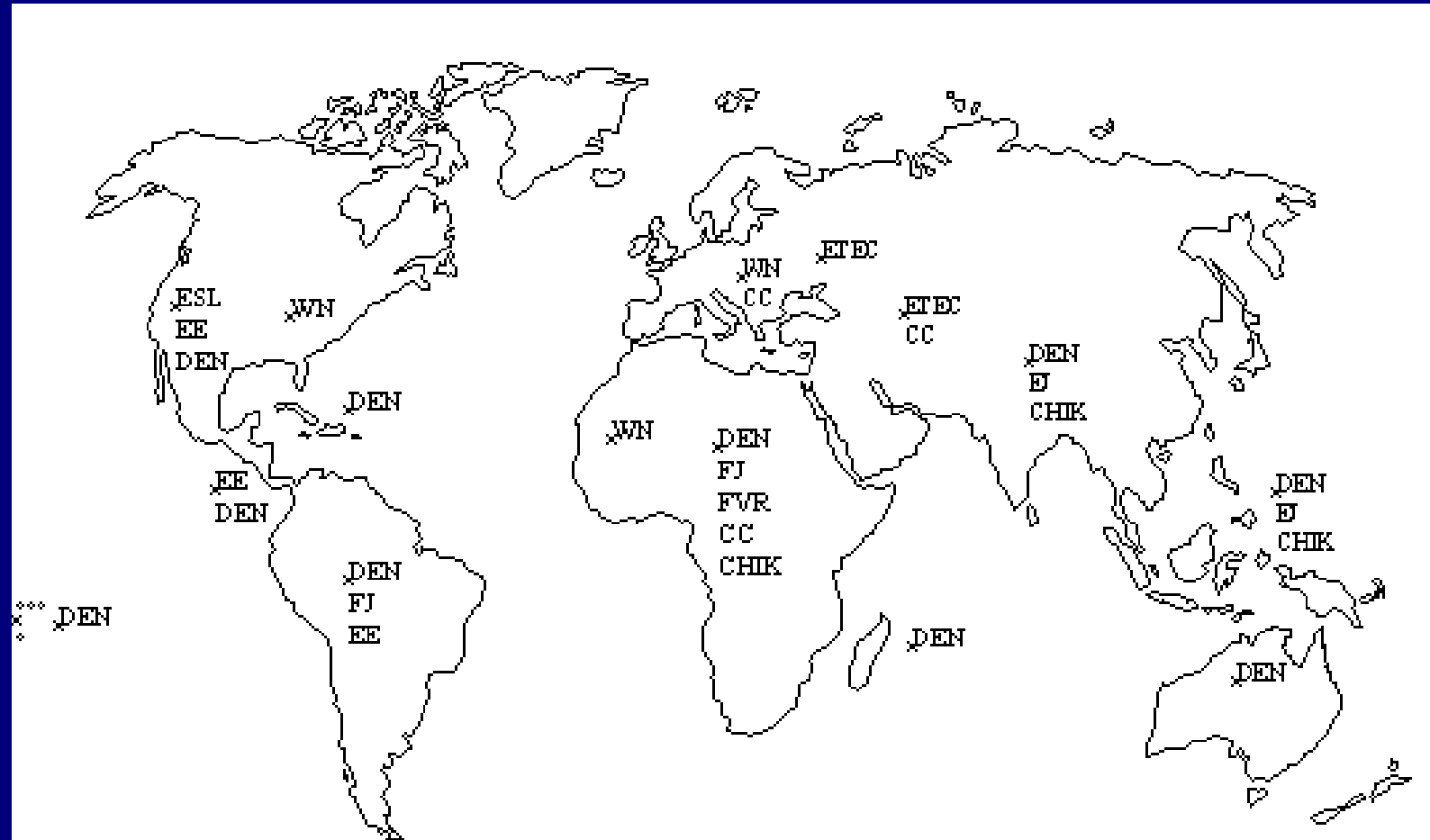
FAMILLE	GENRE	ESPECE
FLAVIRIDAE	FLAVIVIRUS	Fièvre jaune (M)
		Dengue 1 2 3 4 (M)
		Encéphalites japonaise (M) et St Louis (M)
		Fièvre hémorragique d'Omsk (T), forêt de Kyasanur (T)
		Murray Valley (M), Louping hill (T)
		West Nile (M), Encéphalites à tique européennes (T)
TOGAVIRIDAE	ALPHAVIRUS	Chikungunya (M), O'Nyong Nyong (M), Sindbis (M)
		Encéphalites équine Est, Ouest, du Vénézuéla (M)
BUNYAVIRIDAE	BUNYAVIRUS	Bunyamwera (M), Bwamba (M), Guam (M), Tahina (M)
	NAIROVIRUS	Fièvre hémorragique Crimée-Congo (T)
	PHLEBOVIRUS	Fièvres de la vallée du Rift (M et T) et des 3 jours (P)
REOVIRIDAE	ORBIVIRUS	Kemerovo (T), Lebongo (M), Orungo (M), Colorado (T)
RHABDOVIRIDAE	LYSSAVIRUS	Pathogènes surtout chez l'animal
	VESICULOVIRUS	

<i>BUNYAVIRIDAE</i>	<i>HANTAAAN*</i> : fièvres hémorragiques + syndrome rénal, Sin nombre (R)
<i>ARENAVIRIDAE*</i>	Complexes <i>LASSA</i> africain et <i>JUNIN/MACHUPO</i> sud américain (R)
<i>FILOVIRIDAE*</i>	<i>EBOLA</i> (Afrique) (?), <i>MARBURG</i> (laboratoire) (?)

\*: apparentés aux arbovirus

Transmission par : moustiques (M), phlébotomes (P), tiques (T), rongeurs (R)

# Répartition des arboviroses



CC : Crimée-Congo ; CHIK : Chikungunya ; DEN : dengue ; EE : encéphalites équine  
EJ : encéphalite japonaise ; ESL : encéphalite Saint Louis ; ETEC : encéphalite à tiques d'Europe centrale  
FJ : fièvre jaune ; FVR : fièvre de la vallée du Rift ; WNV : West Nile

# Syndromes provoqués par les arbovirus

<b>FIEVRE ALGIQUE</b>	<b>FIEVRE HEMORRAGIQUE</b>	<b>ENCEPHALITE MENINGO-ENCEPHALITE</b>
Dengue	Fièvre jaune	Encéphalite Saint Louis
West Nile	Chikungunya hors Afrique	Encéphalites à tique
Alpha virus	Dengue 1 2 3 4 hors Afrique	Encéphalite japonaise
Fièvre à phlébotome	Forêt de Kaysanur	Encéphalite équine
Fièvre à tique du Colorado	Crimée-Congo	West Nile (forme bénigne)
Chikungunya en Afrique	Fièvre de la vallée du Rift	Chikungunya (forme bénigne)
Dengue en Afrique	Vallée d'Omsk	Dengue (forme bénigne)
<b>SYNDROME HEPATO-RENAL FEBRILE</b>		Fièvre jaune

# Diagnostic biologique des arboviroses (1)

## 1 - isolement du virus : certitude diagnostique +++

- sang ou sérum
- foie *post mortem*
- acheminement rapide au laboratoire au froid (-70°C)

- Inoculation :
- cerveau de souriceau nouveau-né
  - lignées cellulaires continues :
    - vertébrés (singe, Vero)
    - moustiques
  - moustiques d'élevage

- Identification :
- classique : IHA, FC
  - moderne : ELISA, IF
  - amplification génique : PCR
  - hybridation génique
  - microscopie électronique

- mais virémie brève sauf PCR
- mais thermosensibilité sauf PCR
- laboratoire spécialisé

# Diagnostic biologique des arboviroses (2)

2 - PCR : sensible, spécifique, rapide

3 - Sérologie :

- classiques : IHA (4-8<sup>e</sup> j), FC (10-15<sup>e</sup>j)
  - mais 2 prélèvements espacés nécessaires
  - mais réactions croisées
- séroneutralisation (réduction de plaque) :
  - très spécifique
  - mais labo spécialisé (cultures cellulaires)
- détection des IgM spécifiques (ELISA) :
  - rapide (4h)
  - spécificité de groupe et sensible
  - sur un seul prélèvement : adapté au terrain
  - mais positif : fin de 1<sup>e</sup> semaine de maladie
- Dot-ELISA :
  - spécificité de type
  - rapide, adapté au terrain
  - positif en fin de 1<sup>e</sup> semaine de maladie
- Screening sur lames de cellule infectées

# Diagnostic biologique des arboviroses (3)

## 4 - détection des antigènes viraux :

- Ag libres ou complexés aux IgM spécifiques
- rapide
- mais à la phase virémique seulement
- mais thermosensibilité

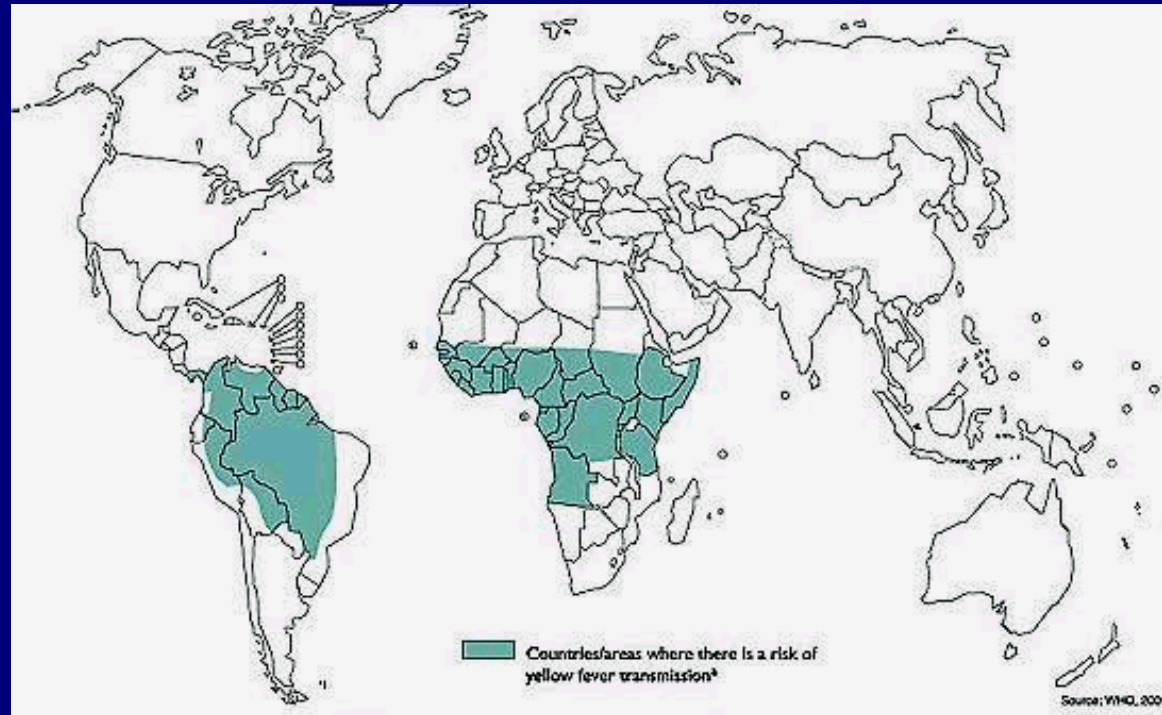
## 5 - anatomopathologie de la fièvre jaune :

- prélèvements de foie *post mortem*
- “corps de Councilman”

## 6 - examens non spécifiques :

- PL : méningite lymphocytaire, protéinorachie
- Bilan hépatique : cytolyse, choléstase
- Hémostase : thrombopénie, CIVD
- NFS : leucopénie
- Protéinurie, élévation de la créatininémie

# Fièvre jaune



maladie	agent	vecteur	réservoir	répartition	symptômes	diagnostic
<b>fièvre jaune</b>	Flavivirus (arbovirus)	Aedes sp.	singes homme	Afrique tropicale bassin amazonien	fièvre, hépato- néphrite hémorragies	sérologie culture inoculation

→ vaccination et lutte antivectorielle

# Niveau de risque de fièvre jaune selon les pays

Pays à risque important de f. jaune Vaccination voyageurs obligatoire		Pays à risque moindre de f. jaune Vaccination voyageurs recommandée	
Bénin	Ghana	Angola	Nigeria
Burkina	Liberia	Burundi	Ouganda
Cameroun	Mali	Ethiopie	Tchad
Centrafrique	Niger	Gambie	Sénégal
Congo	Rwanda	Guinée	Sierra Leone
R.D. Congo	Sao Tomé	Guinée Bissau	Somalie
Côte d'Ivoire	Togo	Guinée Equatoriale	Soudan
Gabon		Kenya	Tanzanie
		Mauritanie	Tchad

# Vaccination fièvre jaune

- Souche 17 D Rockefeller, vivant, atténué, liophylisé, thermostable (1981)
- Efficacité primo-vaccination : J10, validité > 10 ans
- Effets secondaires :
  - réaction à partir de J5
  - encéphalite rarissime (18/200 millions chez < 4 ans)
- Contre-indications :
  - relatives
  - allergie à l'ovalbumine
  - enfants < 6 mois
  - femmes enceintes,
  - immunodéprimés

# Qui vacciner ?

- **Vaccination des voyageurs :**
  - centre agréé
  - carnet international
  - protection individuelle
  - vaccination des voyageurs venant de zone d'endémie allant dans pays sans FJ mais où le vecteur existe
- **Vaccination de masse en cas d'épidémie**
- **Vaccination PEV :**
  - pays à fort risque
  - enfants 6/9 mois
  - combinaison FJ/R ou FJ/M

# Lutte antivectorielle

## Protection individuelle :

- pulvérisations intra-domiciliaires d'insecticides
- moustiquaires, voilages imprégnées de pyréthrinoides
- plaquettes et fumigations d'insecticides
- répulsifs

## Lutte collective :

- chimique : pulvérisation d'insecticides sur les gîtes  
épandage de larvicides dans l'eau.
- mécanique : piègeage des insectes ± insecticides (glossines)  
suppression des gîtes d'adultes/larves (glossines)
- biologique : poissons ou de crustacés larvivores  
bactéries (*Bacillus thuringiensis*)  
virus (Baculovirus) tuant larves ou vecteurs  
champignons attaquant la paroi des insectes
- génétique : lâchage d'insectes mâles stériles

## Lutte intégrée.

# Principaux insecticides

FAMILLE	INSECTICIDE	UTILISATION
ORGANO CHLORES	DDT: dichlorodiphényl- trichloroéthane	bon marché, rémanent, résistance de nombreux arthropodes, accumulation dans les chaînes alimentaires
	HCH: hexachlorohexane (Lindane®)	plus toxique mais moins rémanent que le DDT
	Dieldrine, Endosulfan	résistance de la plupart des vecteurs
ORGANO PHOSPHORES	Parathion, Malathion Fénitrothion	insecticides et larvicides, risque d' intoxication pour l'homme
	Stéméphos (Abat®)	larvicide utilisé dans l'eau
	Dichlorvos	utilisés dans les plaquettes par sublimation
CARBAMATES	Propoxur (Baygon ®)	insecticide domestique actif aussi sur les cafards
PYRETHRI- NOIDES	Deltaméthrine, Décamé- thrine, Perméthrine	chers, peu de résistances, rémanents, peu toxiques sauf pour les poissons