

# *ACTUALITES SUR LES INFECTIONS AU VIRUS WEST NILE*



*Chakib MARRAKCHI*

22 / 4 / 2011

# *POURQUOI CET INTERET ?*

- Infection émergente et ré émergente.
- Gagne du terrain.
- Arbovirose la plus répandue.
- Manifestations plus sévères.
- Létalité importante.
- Conséquences économiques.

# *AUX USA:*

- En 2009:
  - ◆ 54.000 personnes infectées.
  - ◆ 10.000 manifestations non neurologiques.
- Entre 1999 et 2010:
  - ◆ Épidémies saisonnières
  - ◆ > 12.000 cas de Mg et de ME
  - ◆ > 1.100 décès
  - ◆ Séquelles neurologiques importantes

# *VIROLOGIE (1)*

- Arbovirus
- Multiplication dans les tissus
  - ◆ des vertébrés
  - ◆ des arthropodes
- > 500 virus.

# VIROLOGIE (2)

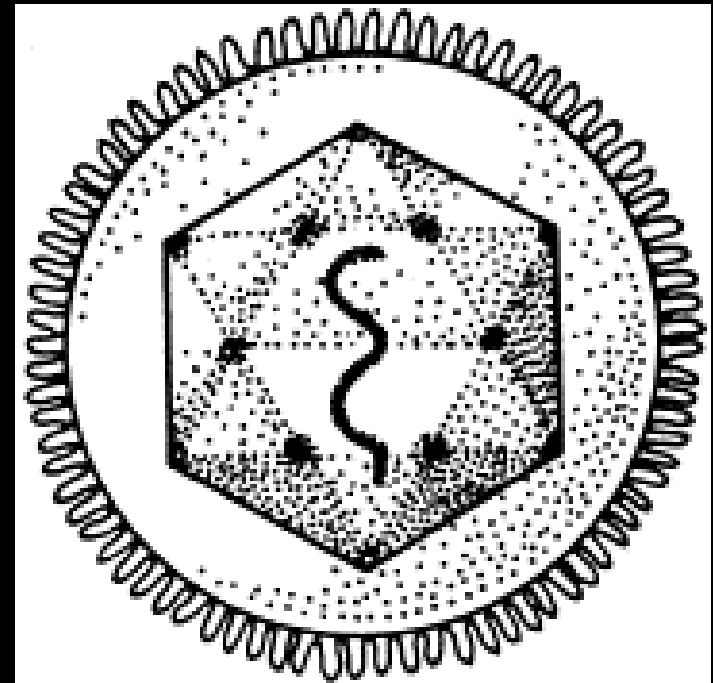
- ◆ Famille : *Flaviridae*
- ◆ Genre : *flavivirus*

- virus W N
- virus de la Dengue
- virus E J
- virus F J
- virus E S L

Réactions sérologiques  
croisées

# VIROLOGIE (3)

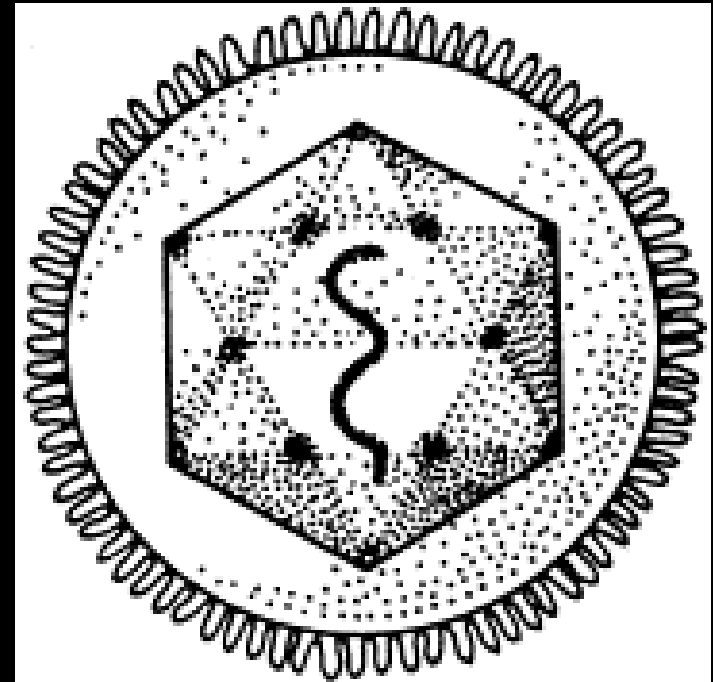
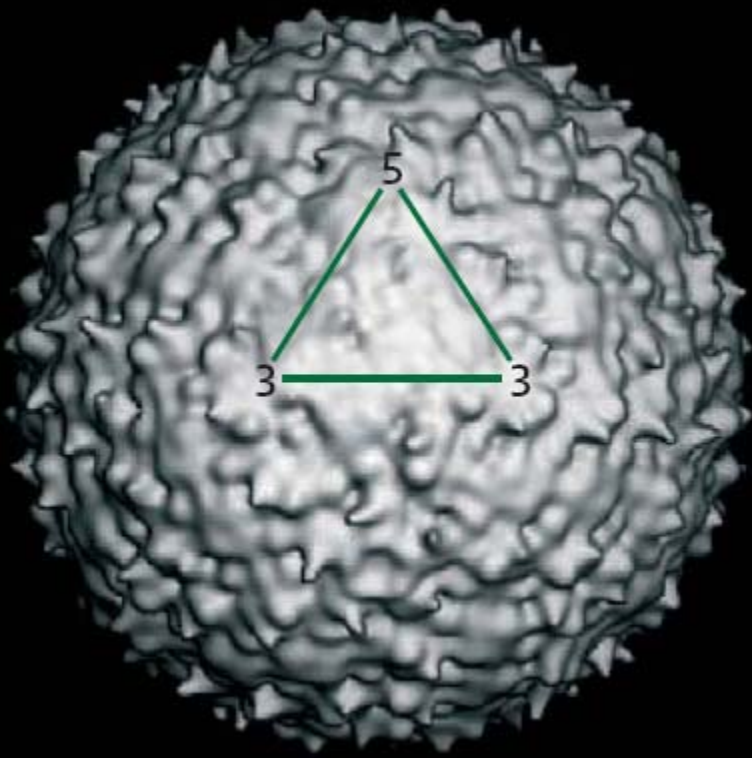
- Virus à ARN, enveloppé.
- Constituants antigéniques.
- Un seul sérotype.



[40–60 nm]

West Nile virus  
(family Flaviviridae)  
Agent of West Nile encephalitis

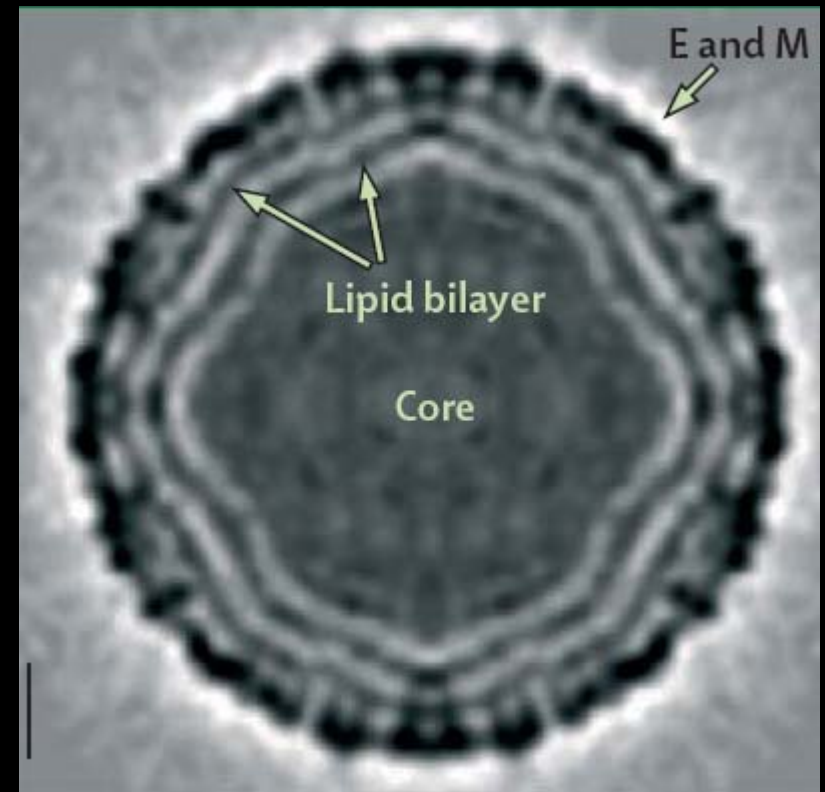
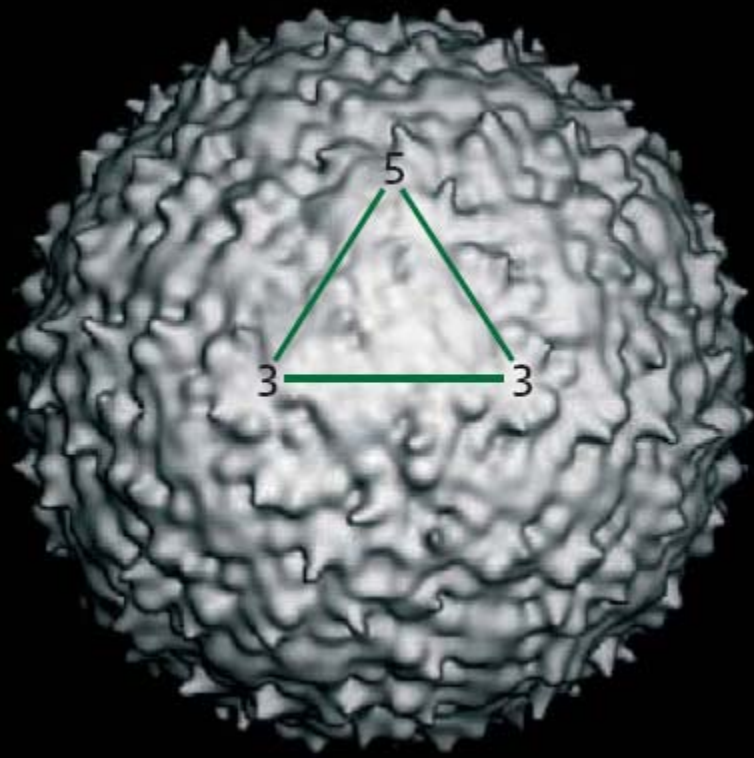
# VIROLOGIE (4)



[40–60 nm]

West Nile virus  
(family Flaviviridae)  
Agent of West Nile encephalitis

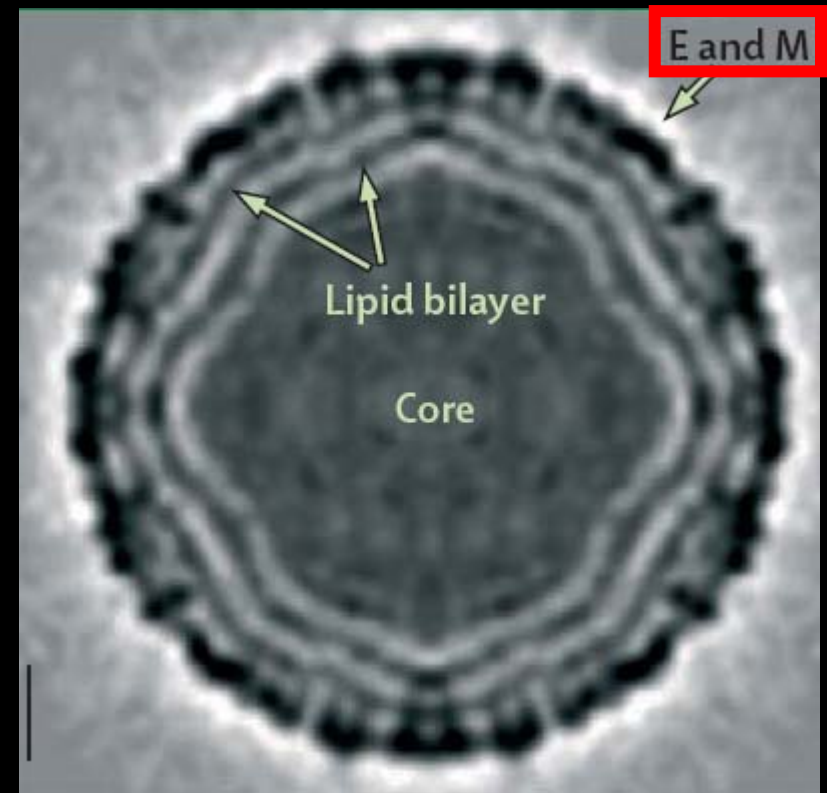
# *VIROLOGIE (5)*

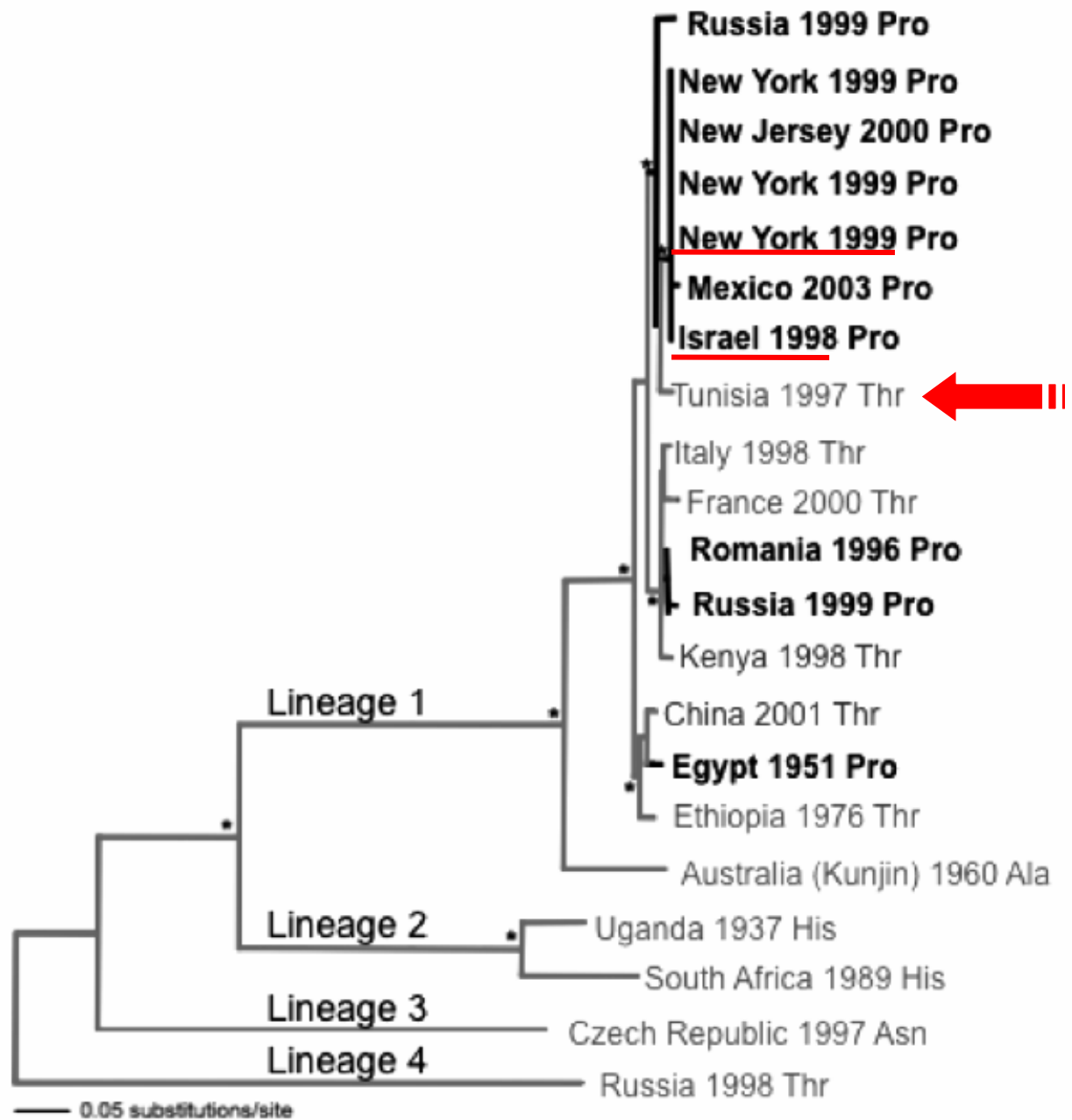




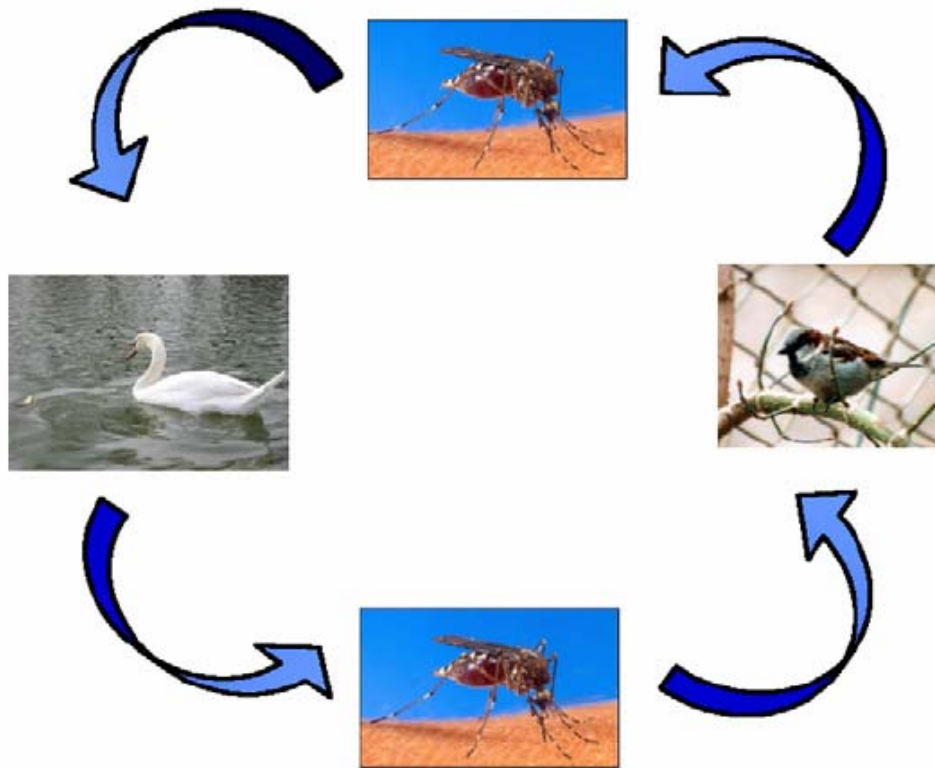
# VIROLOGIE (6)

- 2 GP de surface.
- Plusieurs propriétés:
  - ◆ Tropisme tissulaire.
  - ◆ Réplication et assemblage.
- Stimuler les LT et LB.
- La GP E :
  - ◆ Plus immunogène.
  - ◆ → Ac neutralisants.

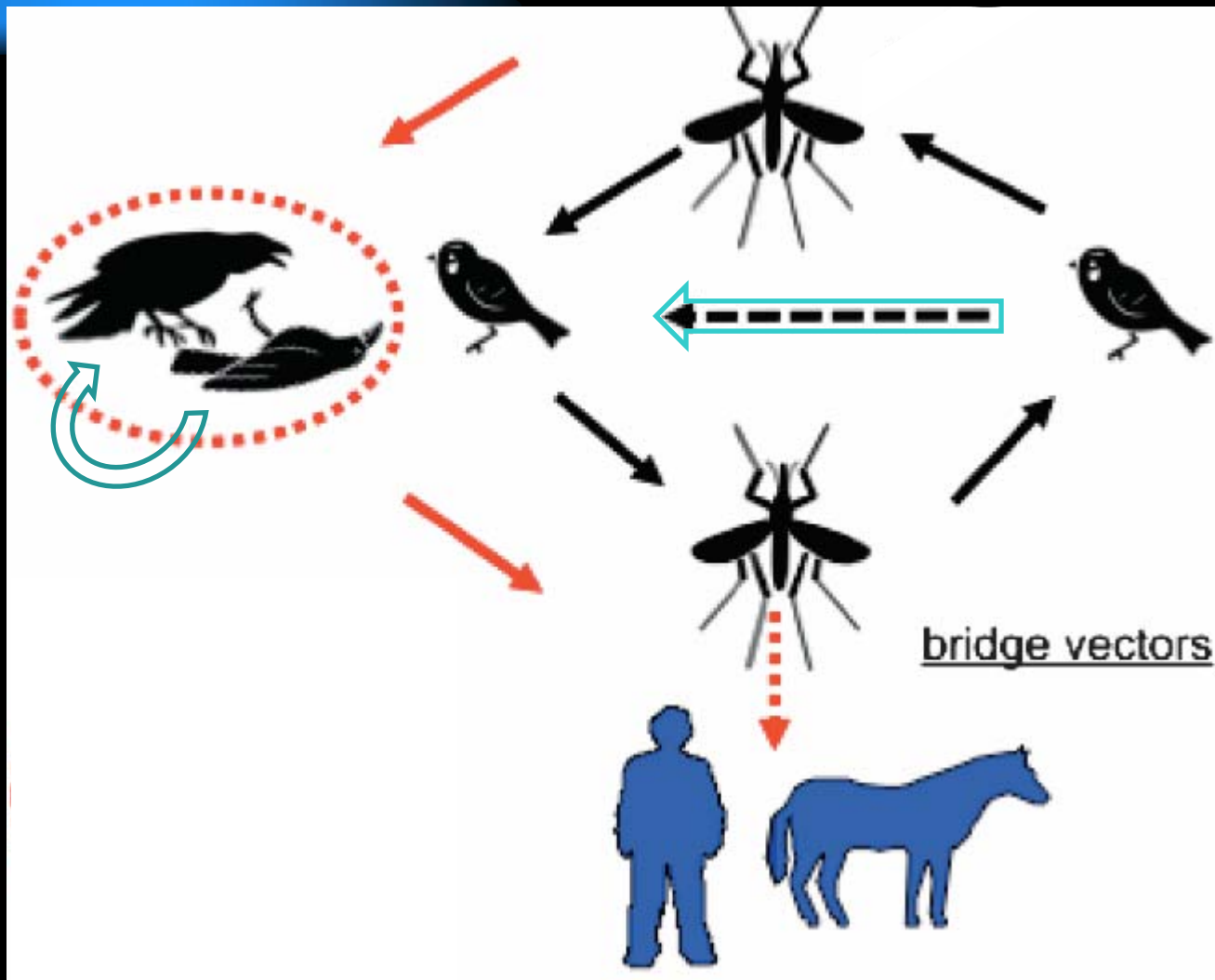




# *CYCLE DE TRANSMISSION*



# *CYCLE DE TRANSMISSION*



# HÔTE



- Les oiseaux:
  - ◆ 198 espèces impliquées.
  - ◆ Virémie élevée , parfois prolongée > 14 j
  - ◆ Élimination prolongée dans les déjections et les sécrétions orales.
  - ◆ Contamination:
    - Piqûre de moustiques
    - Orale, oro-fécale

# HÔTE



- Les oiseaux:

- ◆ Infection souvent asymptomatique
- ◆ Immunité durable.
- ◆ Réservoir amplificateur.
- ◆ Dissémination par les oiseaux +++:
  - locale. 
  - Large échelle. 
- ◆ Létalité élevée en Israël et aux USA.

# HÔTE

- USA (2009) :
  - ◆ 298 atteintes animales
  - ◆ Espèces canines, camélidés
  - ◆ 92 % des chevaux



# HÔTE



- Equidés:
  - ◆ Virémie faible
  - ◆ Infections symptomatiques: rares.
  - ◆ 10% des infections symptomatiques: Cx° neurologiques
  - ◆ Surtout les zones non endémiques
  - ◆ Signes neurologiques: ataxie, paralysie → ME
  - ◆ Létalité: 20-57% des symptomatiques

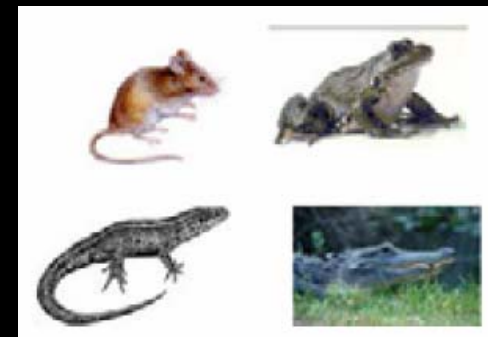


# HÔTE

- Homme:
  - ◆ Virémie <<< seuil d'infection des moustiques.
  - ◆ Virémie très courte.



- Mammifères, amphibiens, reptiles...



→ Impasse épidémiologique

# VECTEUR ARTHROPODE

- Moustiques du genre *Culex* +++
- 60 espèces, surtout *Culex pipiens*.
- Autres genres : *Aedes*, *anopheles*.
- Repas sanguin sur l'homme.
- Sans conséquences sur le vecteur.
- Tiques: rôle épidémiologique ?



# *AUTRES MODES DE TRANSMISSION*

- Transfusion sanguine.
- Transplantation.
- Transplacentaire.
- Allaitement maternel.
- Accidents de laboratoires
- Autopsie d'oiseaux et de chevaux
  
- Voie orale: mammifères et oiseaux.

# *FACTEURS FAVORISANTS*

Circulation ou introduction du virus

Forte densité du vecteur



Conditions climatiques favorables

Tendance saisonnière évidente

# *CONDITIONS CLIMATIQUES*

- Saisons chaudes et humides
- Accumulation d'eau stagnante et polluée

Mais:

- Conditions non suffisantes:
  - ◆ Poussées épidémiques intermittentes
  - ◆ → Hyper activité en zones tropicales ??

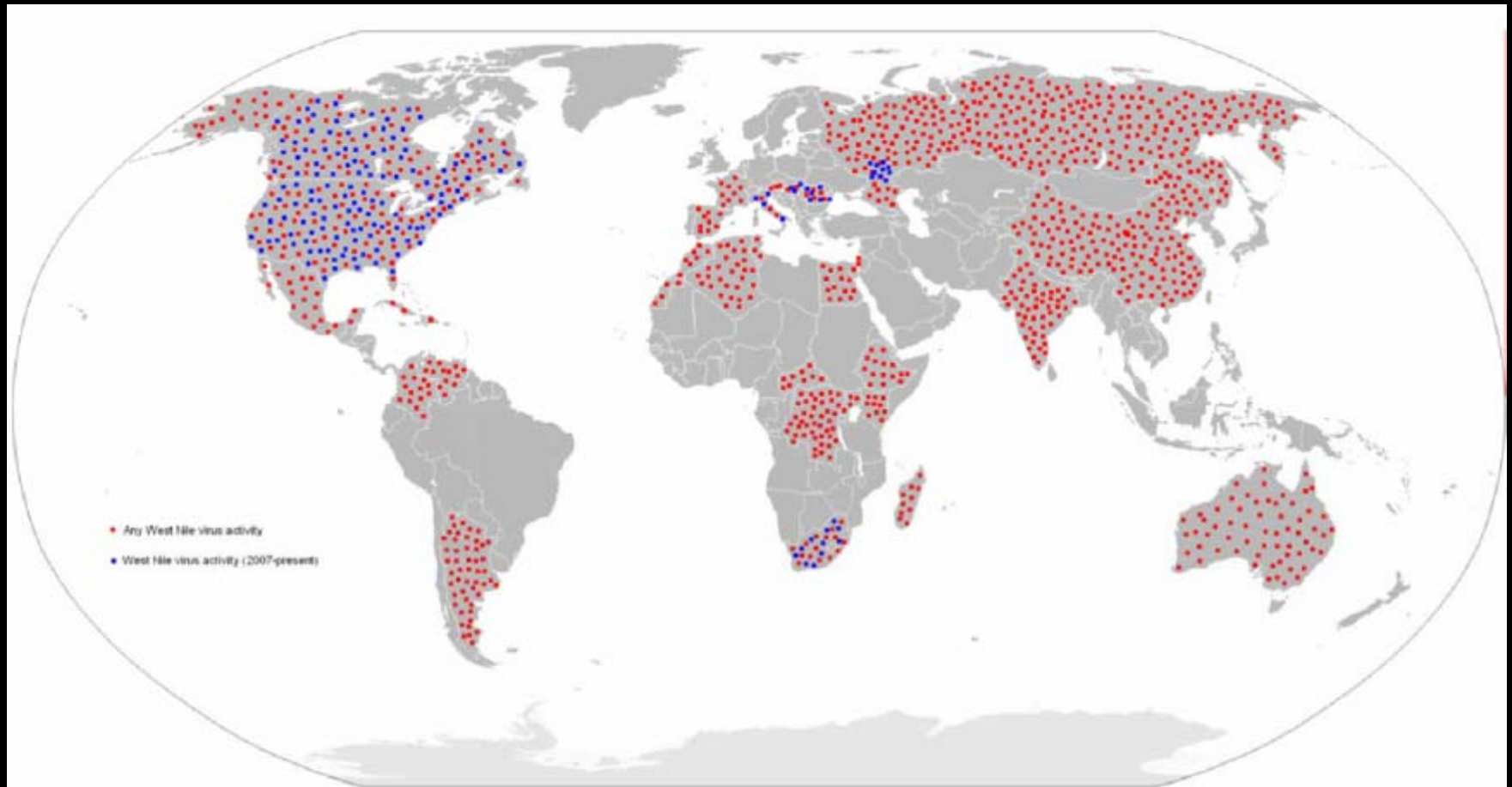


# *EPIDEMIOLOGIE*

# EPIDEMIOLOGIE (1)



# EPIDEMIOLOGIE (2)





# *EPIDEMIOLOGIE (3)*

- Enquêtes de séroprévalence:
  - ◆ Egypte : 24-90 %.
  - ◆ Israël : 30-73 %
  - ◆ Corse : 20-60 %

# *EPIDEMIOLOGIE (4)*

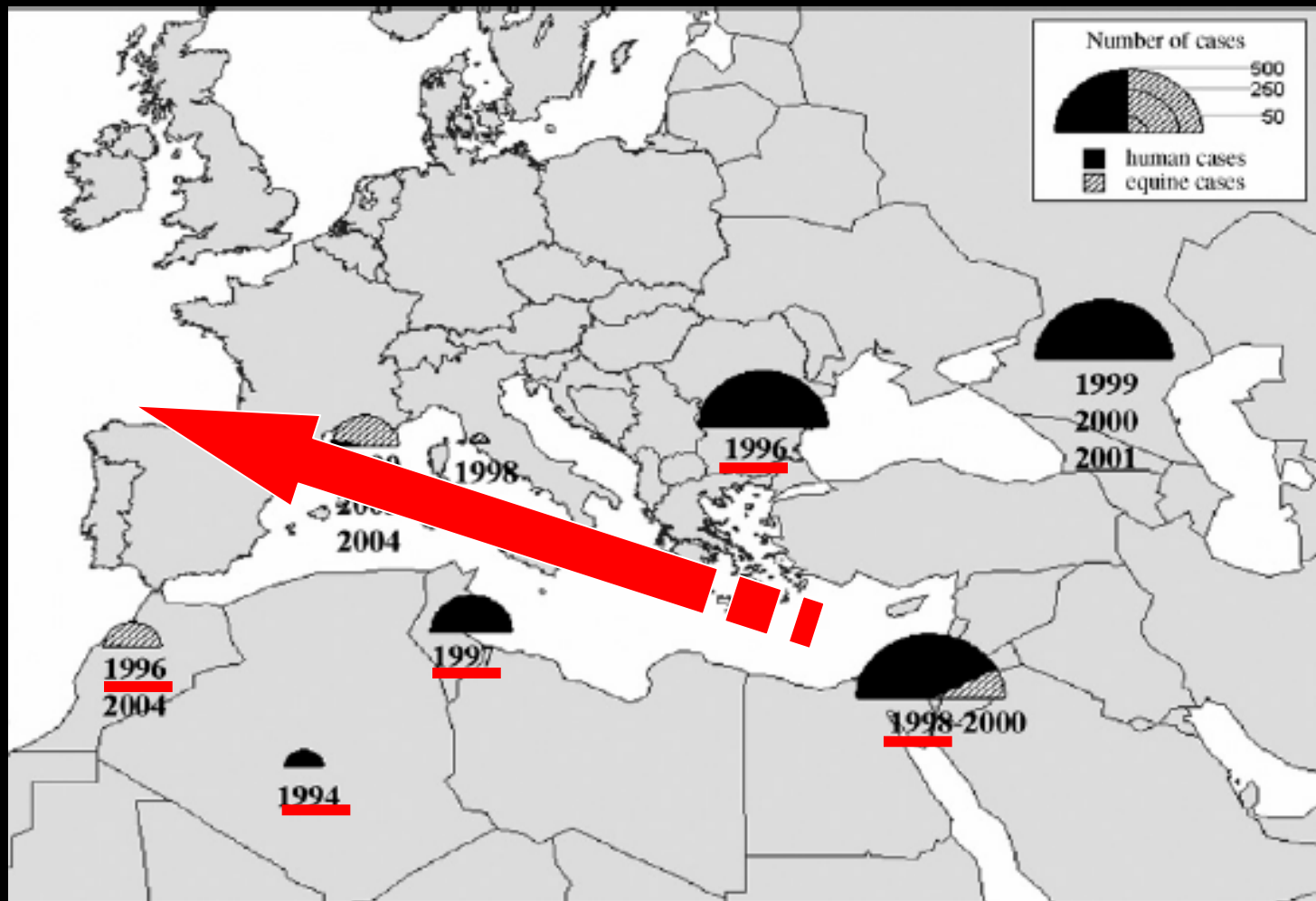
- Israël:
  - ◆ 1950 : 1ère épidémie humaine 500 cas
  - ◆ 1951, 52 ,57
- Camargue (1962) : 13 cas + des chevaux.
- Afrique du sud (1974) :
  - ◆ la plus grande épidémie
  - ◆ 18.000 – 30.000 cas.

→ Manif ° neurologiques: rares
- 1974 – 1993 : pas d'épidémies majeures

# *EPIDEMIOLOGIE (5)*

- 1994 → 2010:
  - ◆ Plusieurs épidémies
  - ◆ Atteintes de nouvelles régions
  - ◆ Neuro-invasion pour l'Homme
  - ◆ Mortalité accrue chez les oiseaux

# EPIDEMIOLOGIE (6)



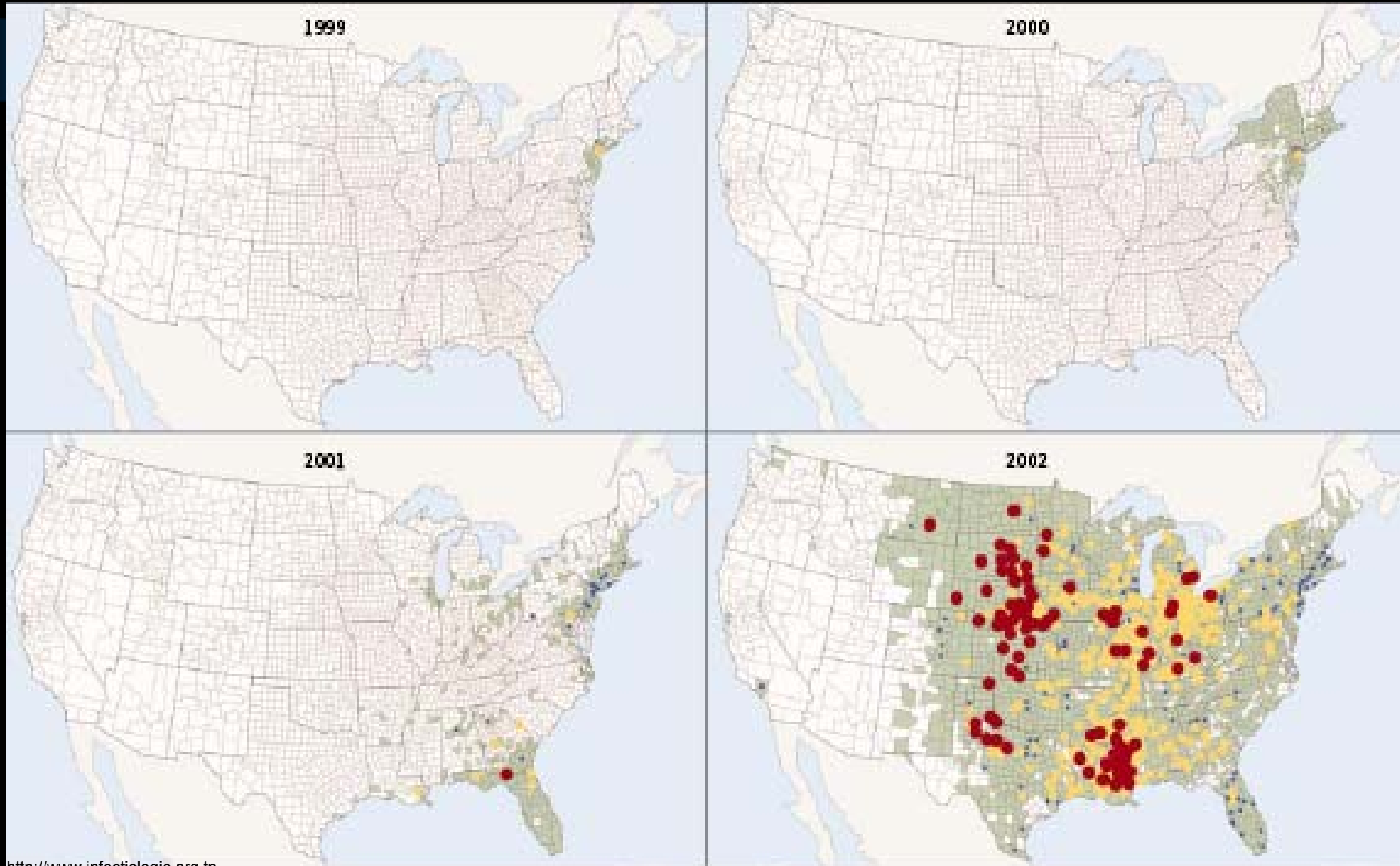
# EPIDEMIOLOGIE (7)

- 1994: Algérie (1ère épidémie maghrébine)
- 1996: Roumanie (1ère épidémie en Z. urbaine)
- 1996: Maroc (épizootie équine)
- **1997: Tunisie**
- 1999: New York (1er isolement), Israël, Russie
- 2000: Israël (cas humains et aviaires)
- 1999 → 2010: USA → Canada et Amérique centrale, Sud
- **2003: Tunisie**
- 2004: Soudan
- 2008: Italie (épizootie équine)
- 2010: Roumanie
- 2010: Grèce

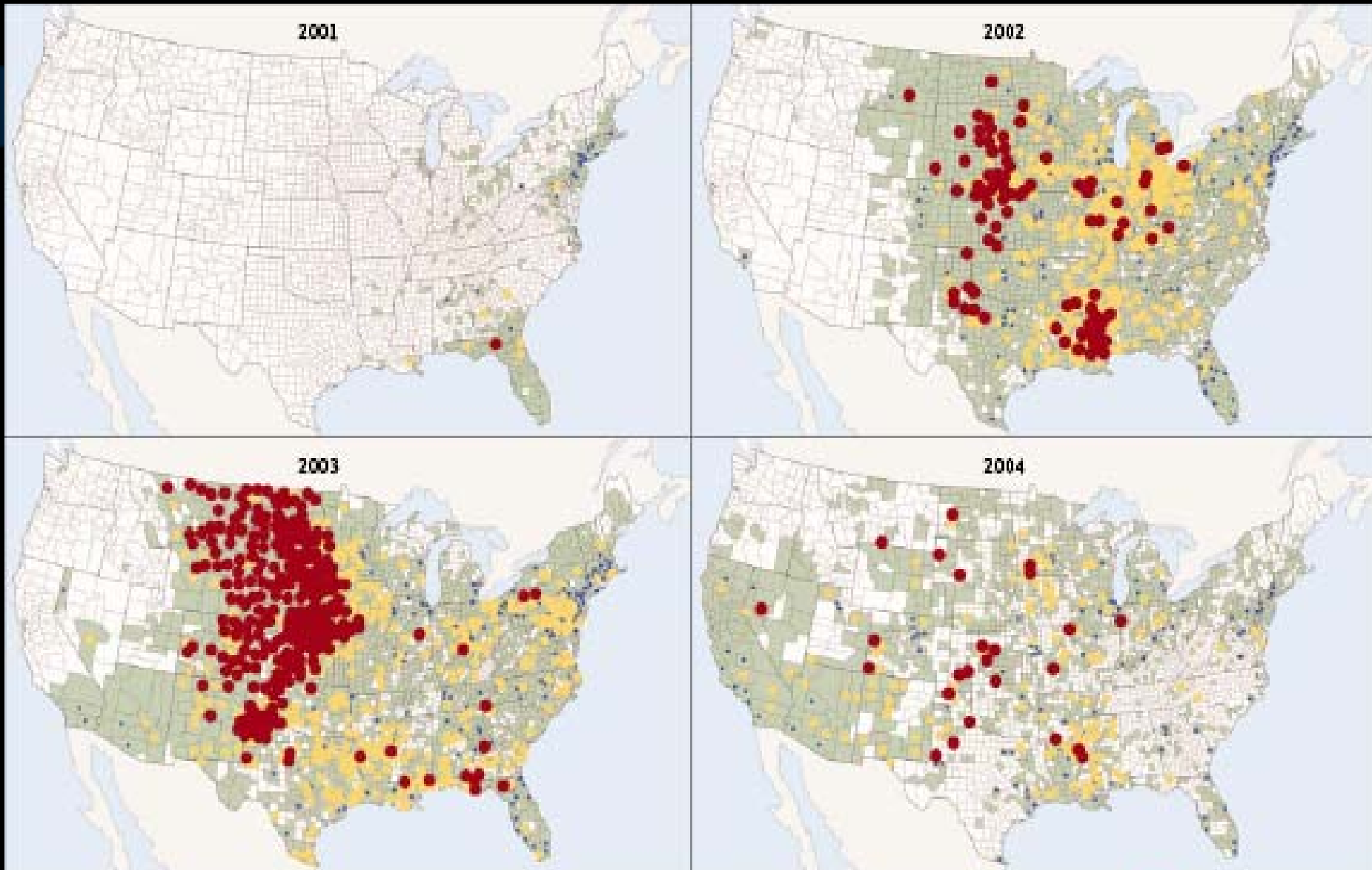
# *EPIDEMIOLOGIE (7)*

- 1994: Algérie 08 décès
- 1996: Roumanie 21 décès
  
- **1997: Tunisie** 08 décès
- 2000: Israël 42 décès
- 1999 : USA 07 décès
- **2003: Tunisie**
- 2004: Soudan 04 décès
  
- 2010: Roumanie
- 2010: Grèce

# EPIDEMIOLOGIE (8)



# EPIDEMIOLOGIE (9)



Any West Nile virus activity

Incidence per million in humans: + 0.01-9.99

10.00-99.99

≥ 100.00



# EPIDEMIOLOGIE (10)

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Etats touchés	1	3	10	40	46	41	44	44	43	46	39
Total	62	21	66	4156	9862	2539	3000	4269	3304	1356	720
MME	59	19	64	2946	2866	1142	1294	1459	1082	687	386
DC	7	2	9	284	264	100	119	177	93	44	32

# *EPIDEMIOLOGIE (11)*

- Jusqu'à 2010 aux USA:
  - ◆ >2,5 millions d'infections
  - ◆ > 12.000 infections SNC
  - ◆ > 1.100 décès



# *PHYSIOPATHOLOGIE*

INJECTION SOUS CUTANEE



MULTIPLICATION :  
-tissu sous cutanée  
- lymphatiques



VIREMIE



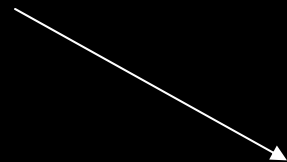
FOIE -  
RATE -  
GANGLION -  
MUSCLE -  
PANCREAS  
REINS+++ -



**SNC**



MANIFESTATIONS  
CLINIQUES



# PATHOGENIE

- Complexe

- ◆ Facteurs liés au vecteur

- ◆ Facteurs liés à l'immunité antivirale:

- Défenses innées: l'INF, TNF +++

- Défenses adaptatives

- Accumulation LTCD8+ et de Macrophages

- Production d'Ac par les LB

- Ig M pour le contrôle rapide de l'infection

- Ig G : immunité durable.

- ◆ Facteurs de virulence du virus:

- Bloquer les gènes stimulés par INF

- Génotype plus virulent depuis 1994

- Génotype à progression plus rapide depuis 1999

# *INVASION DU SNC*

- Mécanisme encore mal élucidé
  - ◆ Virémie précédant la réponse immune
  - ◆ Altération de la BHE
  - ◆ Endocytose à travers les cellules endothéliales
  - ◆ Pénétration par les neurones olfactives
- HTA et pathologies vasculaires ++

# *INFECTION CHRONIQUE*

- Souris:
  - ◆ Persistance pendant 6 mois
  - ◆ Peau, gg, SNC, rein, Mep,...
  - ◆ Réactivation virale sous Imsuppresseur
  - ◆ Réinfection des rapaces

# *INFECTION CHRONIQUE*

- Homme:

- ◆ Convalescents d'infection au VWN
- ◆ 20%: élimination urinaire d'ARN
- ◆ Durée: 1 – 7 ans
- ◆ Infection rénale chronique: x° virale

- ◆ Infection chronique du SNC:

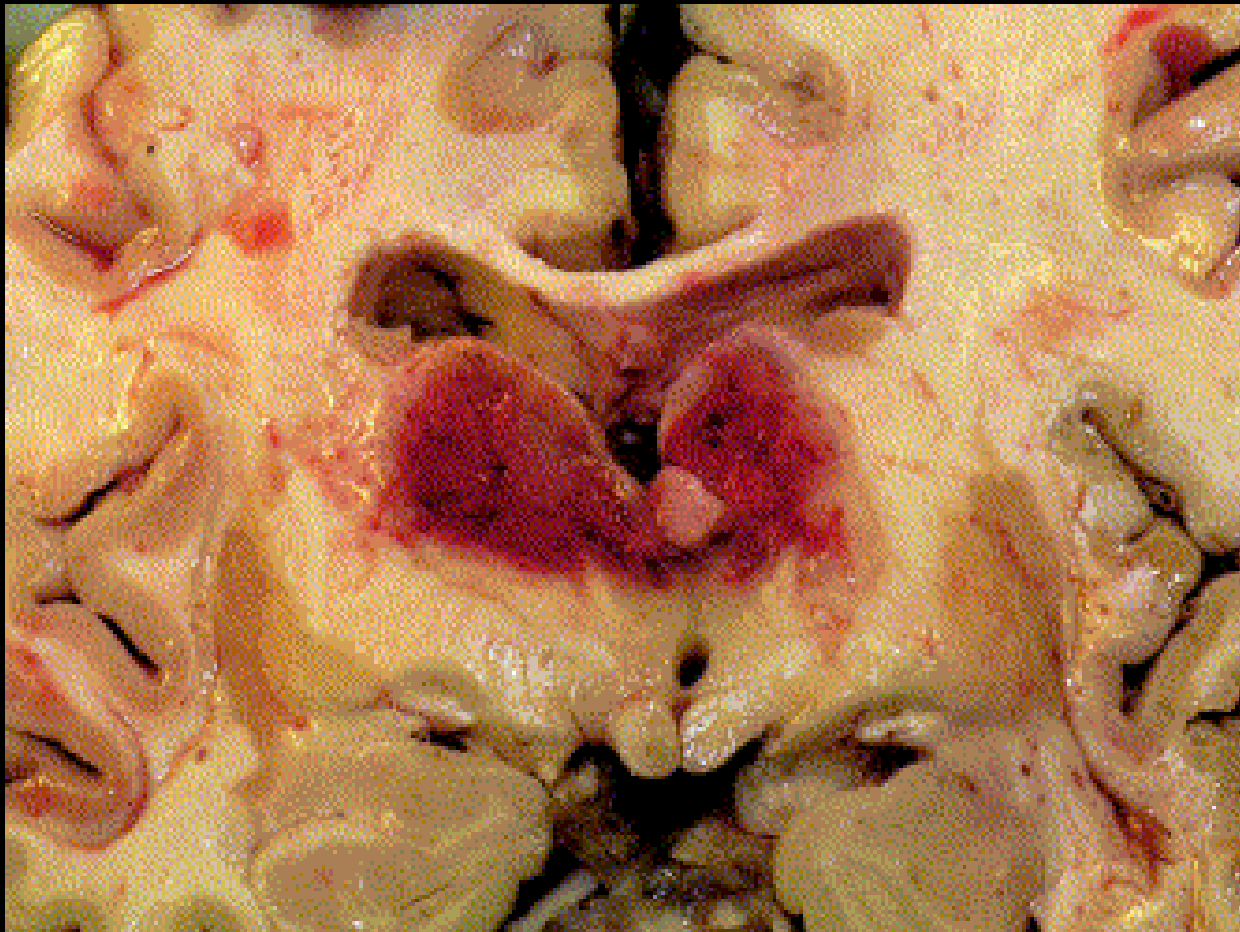
- Fréquence des séquelles neurologiques
- Virus détectable SNC +s mois après l'infection
- Présence prolongée dans LCR des Ig M anti WNV



# *ANATOMOPATHOLOGIE*

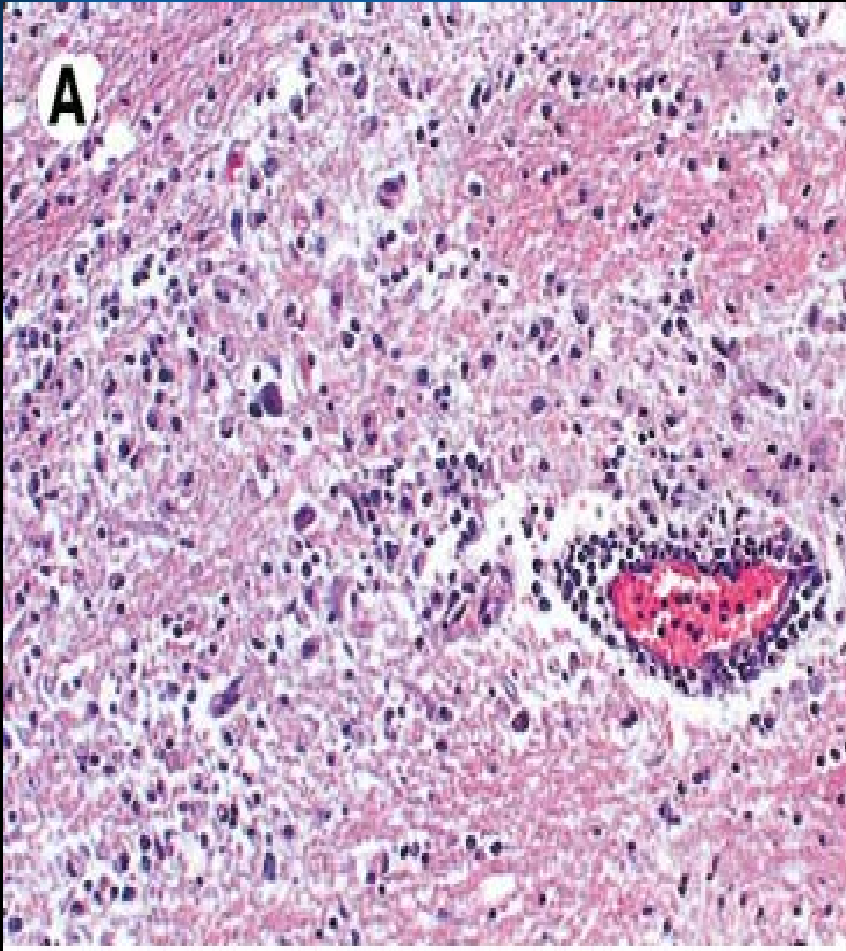
- Encéphalite nécrosante et hémorragique sévère
- Atteint plus la substance grise du névraxe
  - X° virale (≠ nerveuses, gliales)
  - Necrose neuronale
  - Inf° perivasculaire
  - Nodules microgliaux

# *ANATOMOPATHOLOGIE*

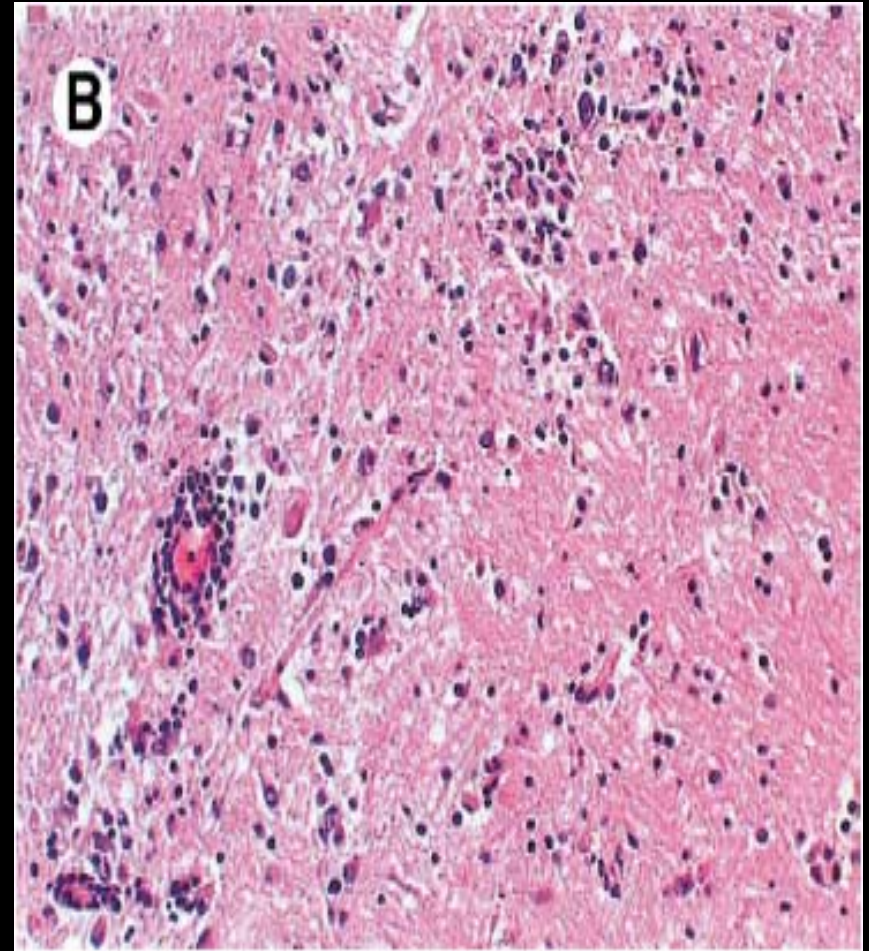


Coupe coronale: nécrose hémorragique bilatérale et extensive du thalamus

# ANATOMOPATHOLOGIE



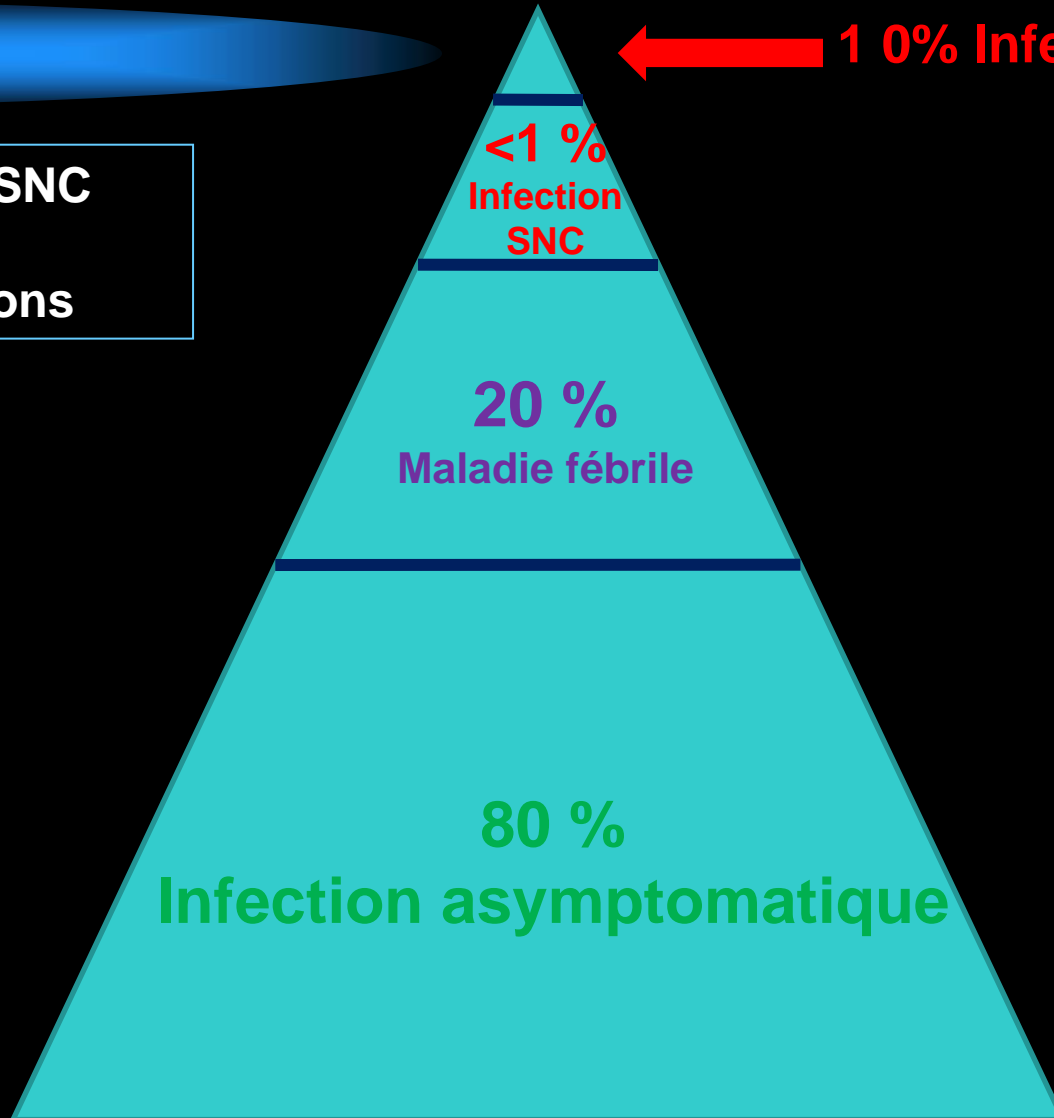
Inflammation périvasculaire  
et nécrose neuronale



Nodules microgliaux

# MANIFESTATIONS CLINIQUES

1 infection SNC  
=  
140 infections



# *MANIFESTATIONS CLINIQUES*

- Incubation : 2 – 6 j max 14 j
- **Asymptomatique** : **80 %**
- Maladie fébrile : 20 %
- Manif ° neurologiques : <1 %
- Autres : Rares

# *MANIFESTATIONS CLINIQUES*

- FR de formes graves:
  - ◆ Âge
  - ◆ Diabète
  - ◆ Immunodépression
  - ◆ Pathologie cardiovasculaire

# MANIFESTATIONS CLINIQUES

- Fièvre : brutale 3 – 5 j
- Frisson
- Exanthème : 15-25% enfants (90%)
- Céphalée
- Signes digestifs
- Poly ADP
- Arthro - myalgies
- Maux de gorge
- Injection conjonctivale

# *MANIFESTATIONS CLINIQUES*

- AUTRES MANIFESTATIONS : plus rares ± associées
  - Hépatite aiguë parfois grave
  - Pancréatite aiguë
  - Myocardite aiguë
  - Rhabdomyolyse, myosite, orchite.
  
- EVOLUTION :
  - Favorable.
  - Courte chez les enfants; plus longue chez les adultes.



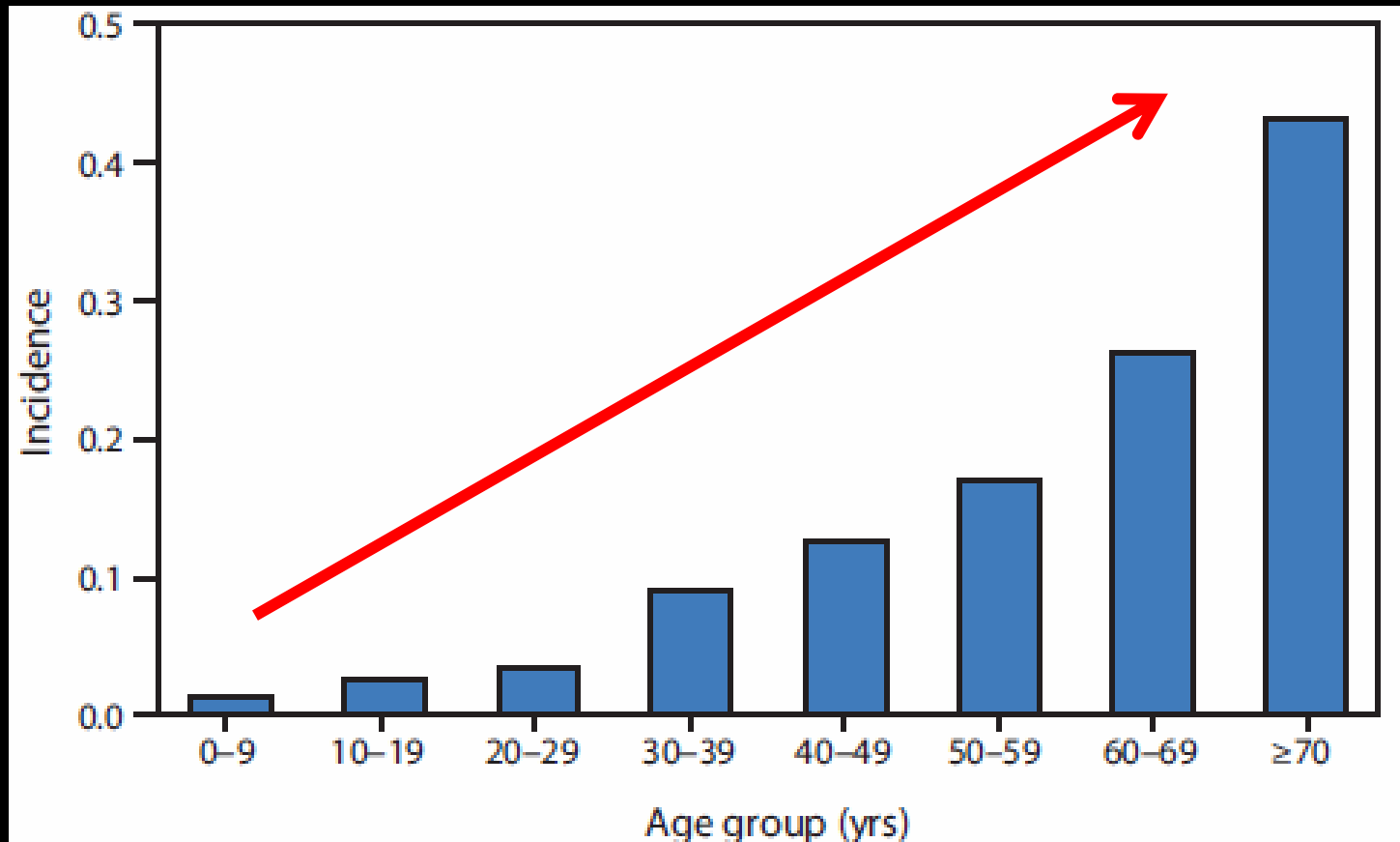
# *ATTEINTES OPHTALMOLOGIQUES*

- Fréquence exacte inconnue
- Nature des lésions:
  - ◆ Chorio-rétinite multifocale: +++
  - ◆ Uvéïte
  - ◆ Occlusion des vaisseaux rétiniens
  - ◆ Névrite optique
  - ◆ Chorio-rétinite congénitale
- Détection virale directe et indirecte =0

# *MANIFESTATIONS NEUROLOGIQUES*

- Rares
- Inaugurales ou au 5 – 6<sup>ème</sup> j
- 3 types de manifestations:
  - ◆ Les méningo-encéphalites : 60 %
  - ◆ Les méningites lymphocytaires : 30%
  - ◆ Les paralysies flasques aiguës : 10 %

# MANIFESTATIONS NEUROLOGIQUES



# *LES ENCEPHALITES AU VVN*

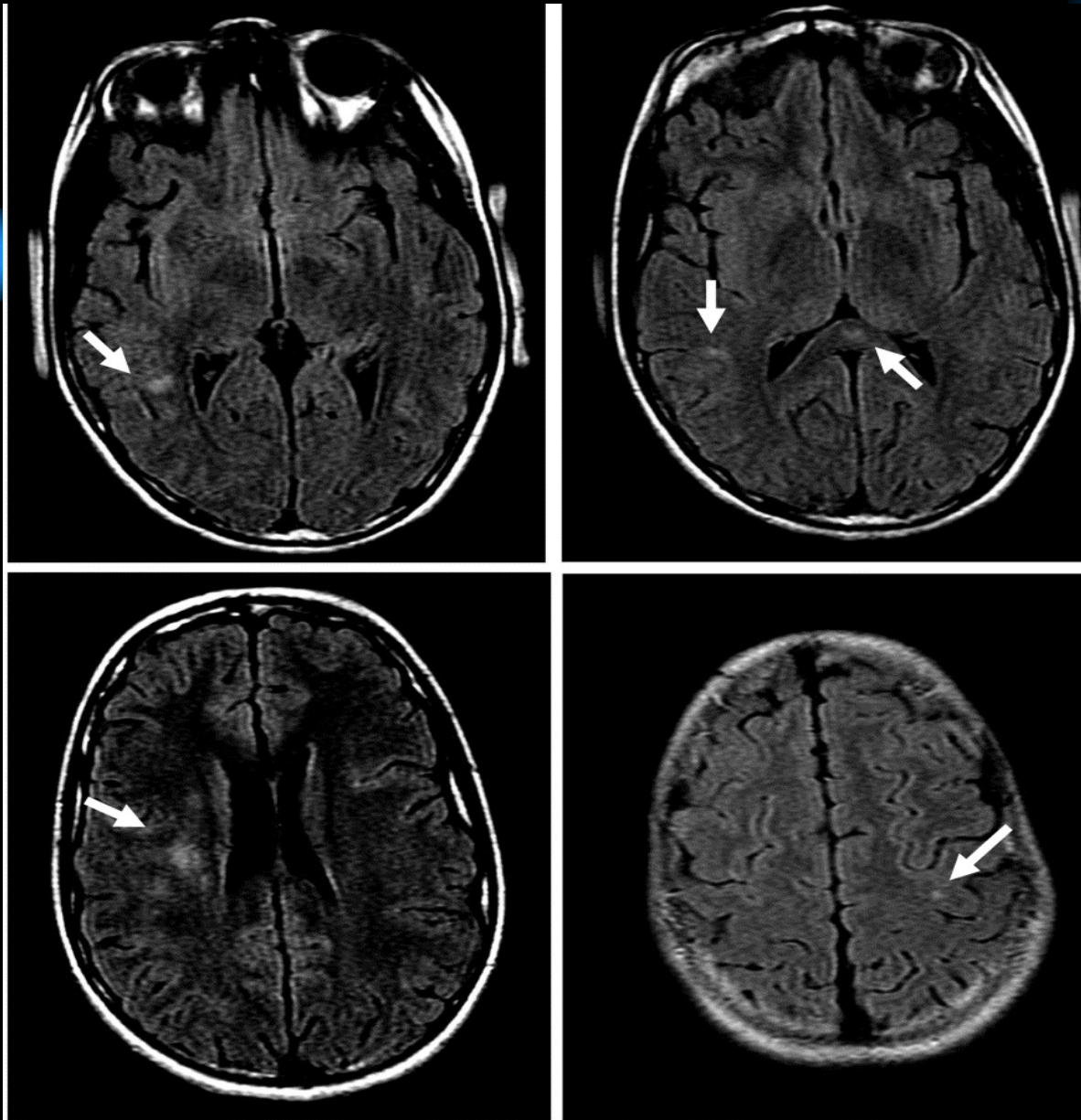
- Plus fréquentes que les méningites.
- Tableaux cliniques très polymorphes
- Hyper protéinorrhachie est plus nette
- Pronostic est plus réservé.

# IMAGERIE

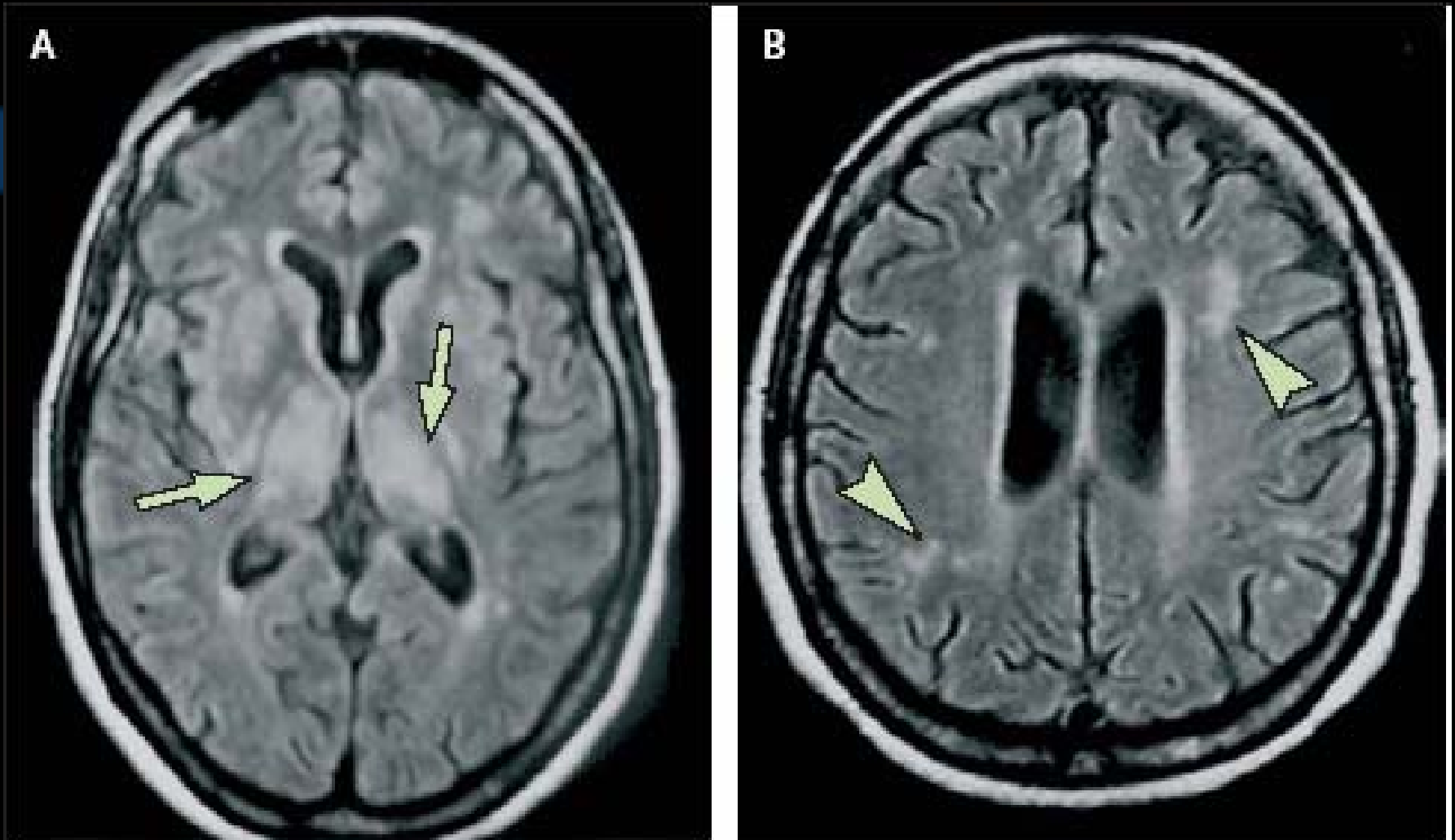
- Dissociation clinco – radiologique
- Souvent normale: 70 %
- IRM > TDM
- Cerveau, cervelet et tronc cérébral
  - Hyper signal diffus du cortex
  - Tendance à l'atteinte des noyaux gris, thalamus, cervelet et T.Cb
  - Anomalies de S blanche ou jonction G - B
- Rehaussement méningé



Hyper signal de la substance blanche péri ventriculaire



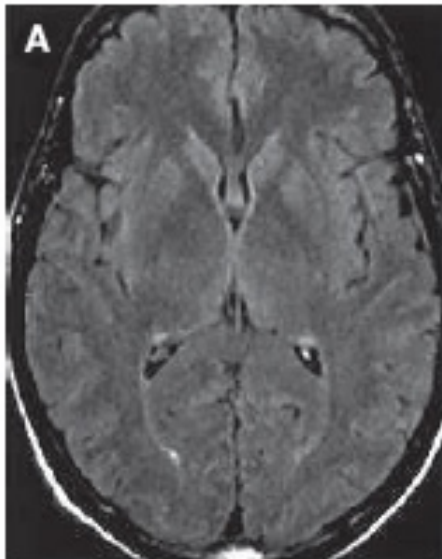
Anomalies du signal de la S.B, de la jonction G-B et du corps calleux



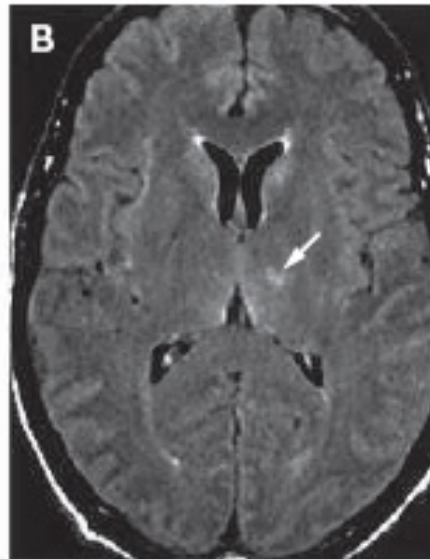
Anomalies de signal des thalamus et de la substance blanche



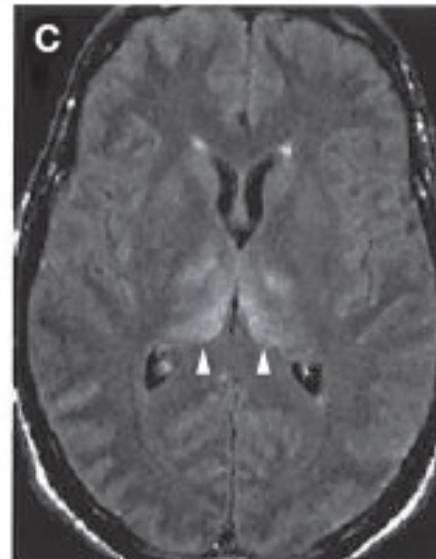
Day 5



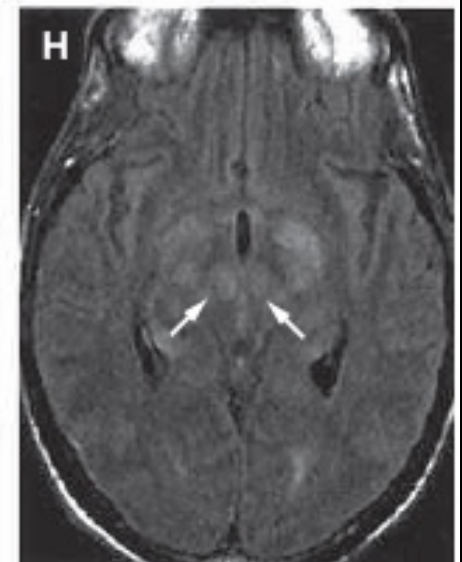
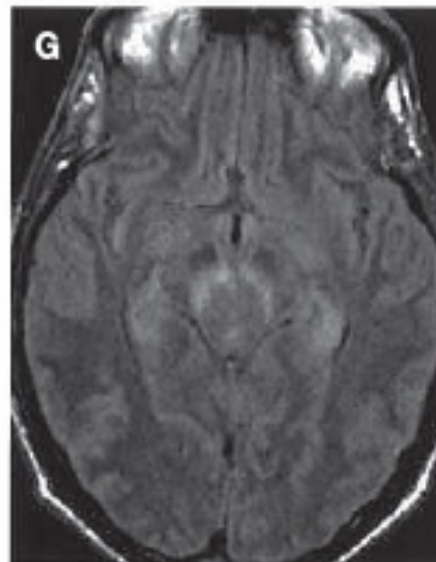
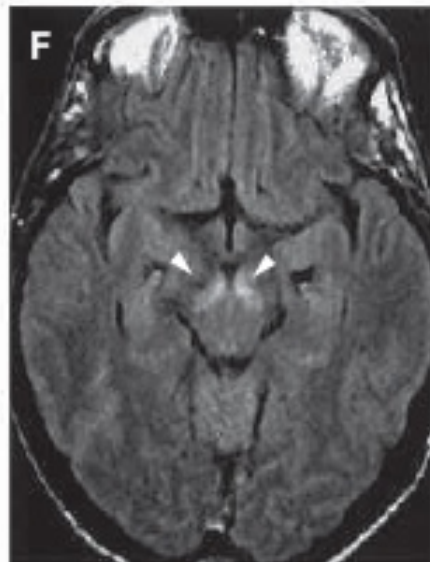
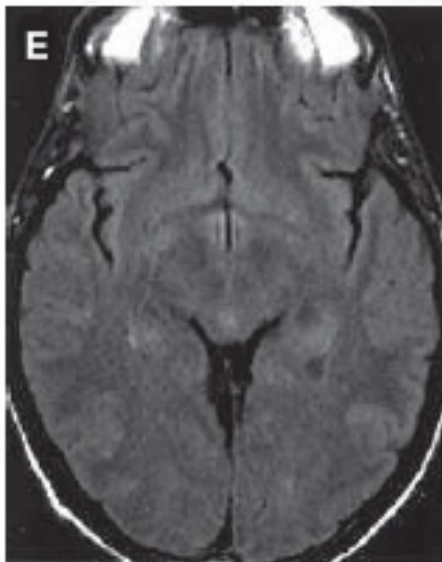
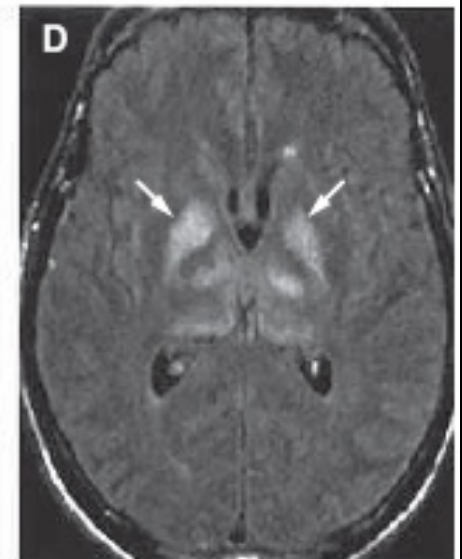
Day 10



Day 14



Day 36



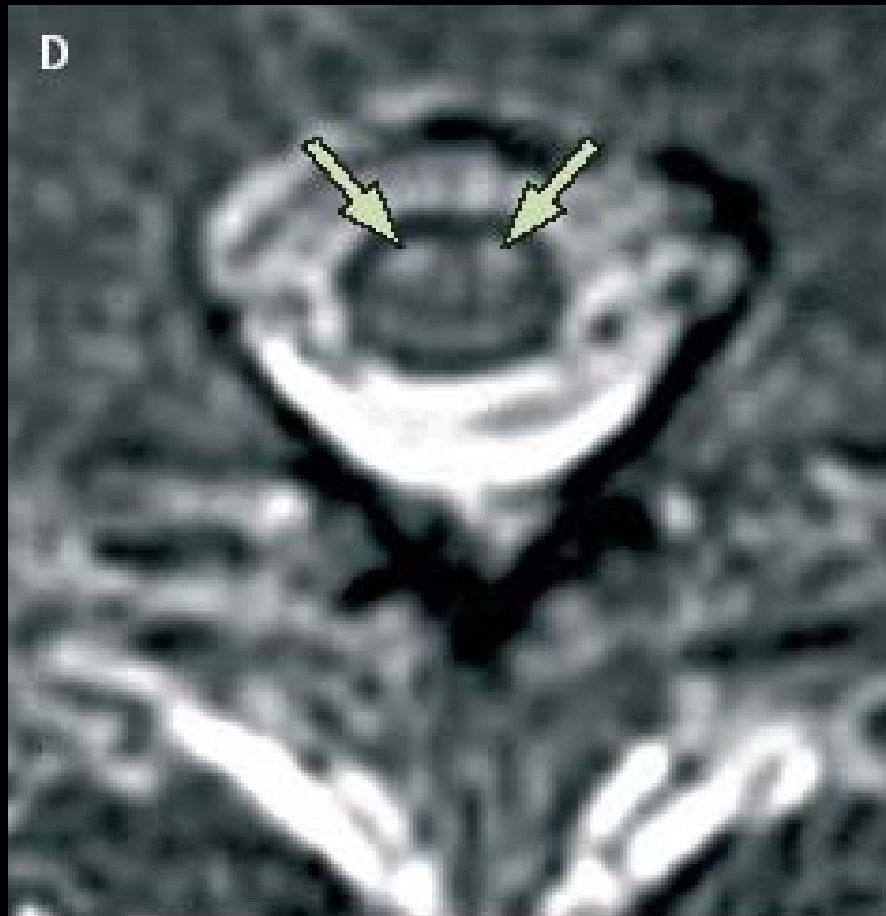
Atteinte progressive des noyaux gris centraux: thalamus, locus niger, N. lenticulaire

# PARALYSIE FLASQUE AIGUE

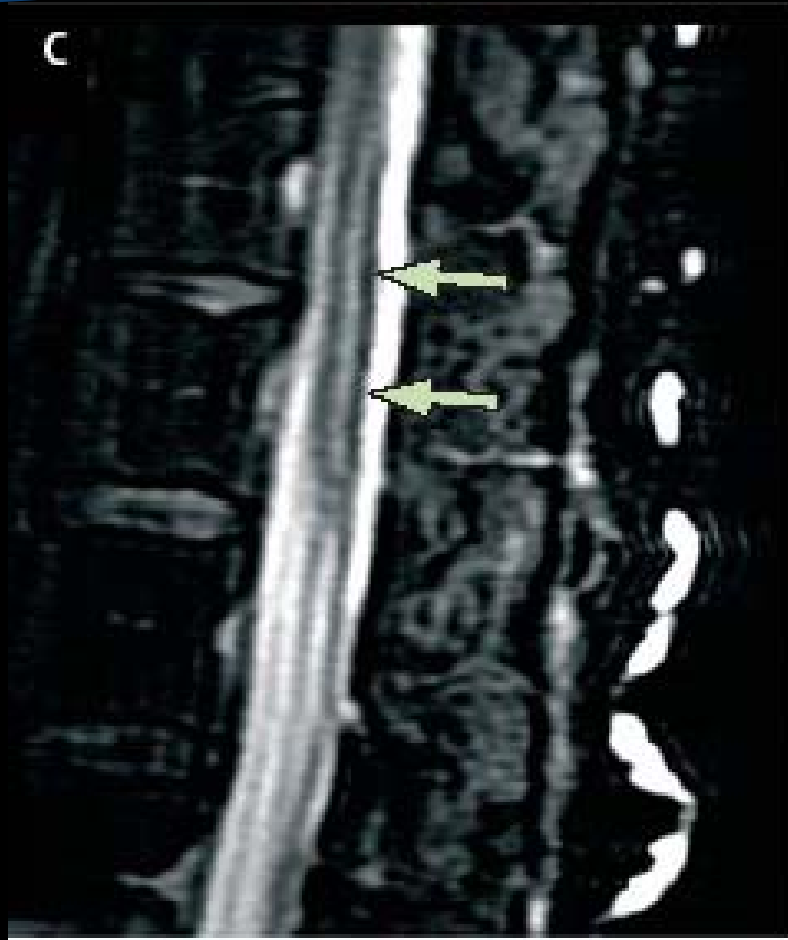
- Pas de limite d'âge.
- Mécanisme:
  - ◆ Atteinte des motoneurones de la corne antérieure de la moelle
  - ◆ Inflammation de la terminaison neuro-musculaire
- Paralyse aiguë, focale et souvent asymétrique
- Mono parésie → quadriplégie
- Atteinte des nerfs crâniens : 26 - 70 %
- Insuffisance respiratoire aiguë : 54 % → VA
- Importance des lésions initiales ne prédit pas de l'évolution

# *PARALYSIE FLASQUE AIGUE*

- Poliomyélite-like syndrome+++ : 84 %
  - 24h
  - Atteinte motrice asymétrique
- Guillain Barré-like Syndrome: 14 %
  - 4j
  - Atteinte sensitivo-motrice ascendante et symétrique
- Myéloradiculite généralisée < 1 %
- Neuropathie isolée du plexus brachial < 1 %



Anomalies de signal de la corne ant



Anomalie de signal du cordon médullaire

# *PARALYSIE FLASQUE AIGUE*

## EMG

- ◆ Atteinte motrice asymétrique et sévère par anomalie axonale ou du motoneurone de la CA de la moelle.
- ◆ atteinte sensitivo-motrice démyélinisante et symétrique

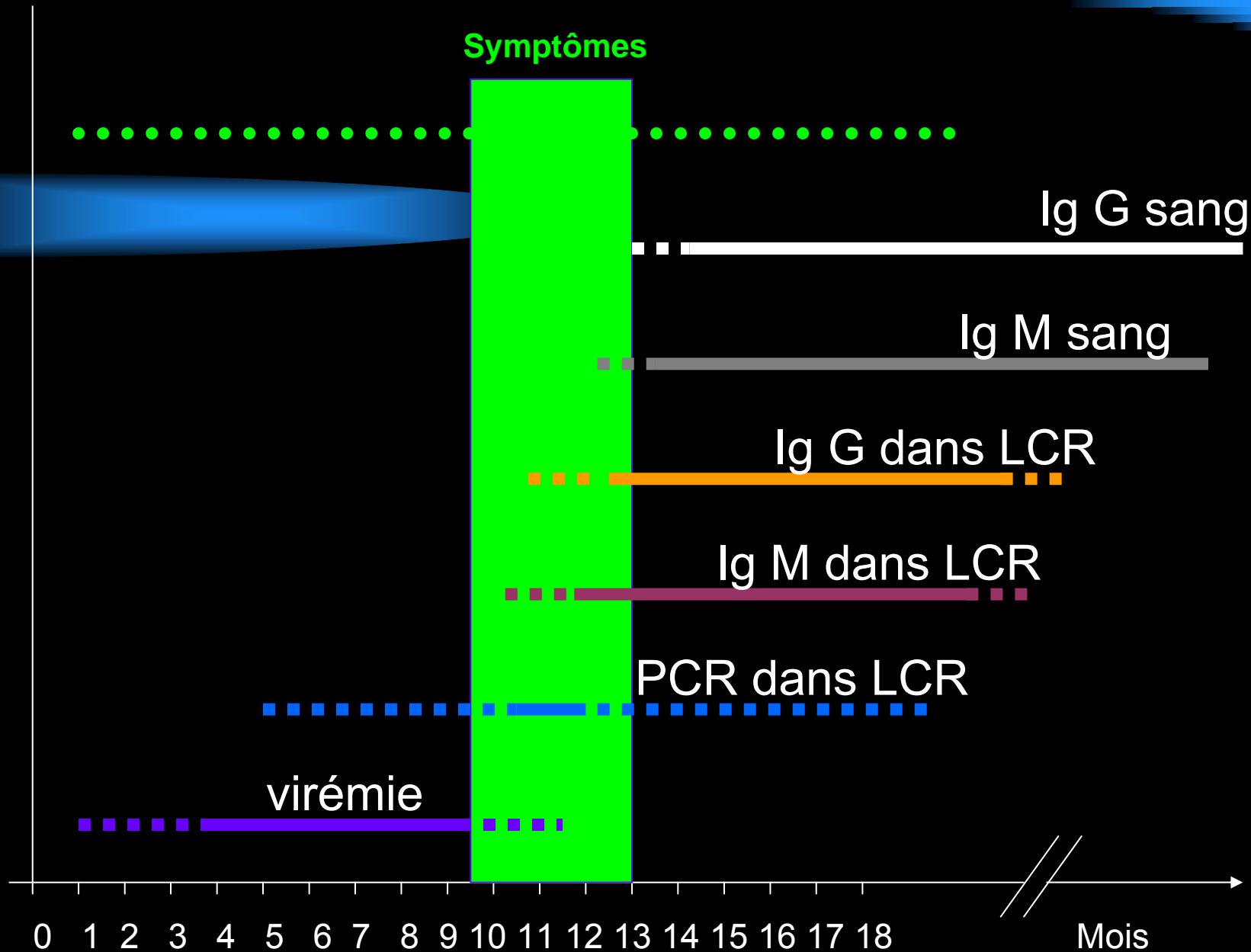
# *AUTRES MANIFESTATIONS*

- Névrite optique
- Bulbaires: dysarthrie et dysphagie
- SN autonome : dysfonction vésicale
- Autres: tremblement, Sd parkinsonien, myoclonies, posture instable...



***CONFIRMATION DIAGNOSTIQUE***





# *DIAGNOSTIC VIROLOGIQUE DIRECT:*

- Isolement sur culture cellulaire: ECP puis Ac monoclonaux
- Détection des séquences génomiques: Q. RT-PCR ++
- Détection d'Ag viraux.
- Sang , LCR , Tissu cérébral , autres liquides biologiques.
- + 4° C , formol
- Mais : faible sensibilité

# *LES TESTS SEROLOGIQUES*

- Ig M et Ig G
- Sang ± LCR
- Techniques:
  - ◆ Ig M : MAC – ELISA
  - ◆ Ig G : ELISA indirecte
- Confirmation:
  - ◆ Test de neutralisation : PRNT, IF
  - ◆ Tester les 1<sup>er</sup> sérums avec d'autres arbovirus

# *LES TESTS SEROLOGIQUES*

- 90 % des sérums se positivent pour les IgM entre 1-8 j
- Ig G sérique se positivent dès le 12<sup>ème</sup> j
- Ig M ne traversent pas les méninges → Ig M (+) LCR+++
- 95 % des prélèvements sont (+) au cours des ME
- IgM (-) sg ou LCR entre 8 et 21 j écartent le dg
- IgG (-) dans le sg > 22 j écartent le dg

# *CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC :*

- Attention aux faux (+) :
  - ◆ vacciné contre la VFJ , VEJ
  - ◆ déjà infecté par VESL ou de la Dengue
- Si déjà infecté
  - ◆ Ig M peuvent rester > 6 mois dans le sang
  - ◆ Faire 2 sérums à 15-21j d'intervalle

L'augmentation du taux d'Ac signe une maladie récente.
- Après une Mg encéphalite les Ig M (+): 75% à 1an

# *EVOLUTION*

- Précoce:

- ◆ **Létalité** : > 10 %  
: 22 % si PFA avec quadriplégie
- ◆ Invalidité avec dépendance : 20 %
- ◆ Baisse de l'activité habituelle

- Tardive:

- ◆ **Létalité** : > 12 % à 2 ans
- ◆ Séquelles non exceptionnelles

# *SEQUELLES*

- Signes généraux:
  - ◆ Asthénie,
  - ◆ Myalgie
  - ◆ faiblesse musculaire
- Déficit moteur : 50 – 80 % des ME
- Tremblement : 10 – 50 % des ME
- Paralysie définitive : 63 % des PFA

# *TRAITEMENT*

- Il est symptomatique +++
- En expérimentation:
  - ◆ Interféron  $\alpha$
  - ◆ Ribavirine
  - ◆ Ig humaines: Ac monoclonaux
  - ◆ Acide mycophénolique
  - ◆ ....



# ***PREVENTION***

- ***LA VACCINATION :***

- ◆ Recherche en cours.
- ◆ Valable actuellement pour les chevaux

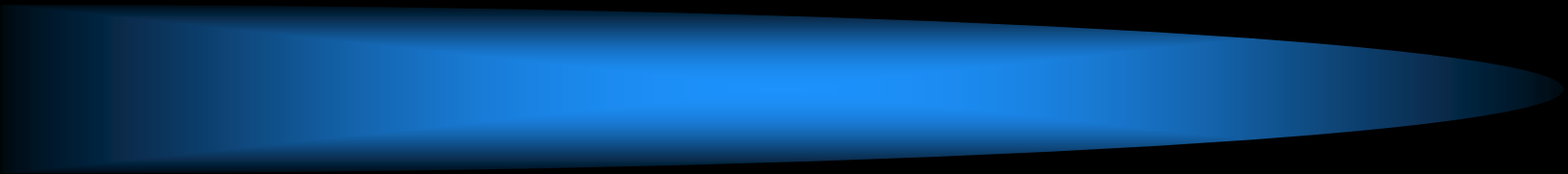
- ***REDUCTION DU NOMBRE DE MOUSTIQUES :***

- ◆ Evacuation des eaux stagnantes
- ◆ Elimination des sites de reproduction des moustiques.
- ◆ Usage des larvicides.
- ◆ Utilisation des “ adulticides ” devant des poussées épidémiques

- ***REDUCTION DU RISQUE DE PIQUES :***

- ◆ Répulsifs.
- ◆ Vêtements à manches longues.
- ◆ Moustiquaires.

# *LE VWN EN TUNISIE*



# *SITUATION AVANT 1997*

- Pas d'intérêt clinique.
- Début années 1970s.
- Enquêtes sérologiques fragmentaires.
- Hommes, mammifères, tiques

# ENQUETES SEROLOGIQUES (1)

- 1970 *Nabli B et al. Bull.OMS. 1970, 42, 297-303*
  - ◆ 1406 sérums humains
    - 1094 Djerba 3,8%
    - 205 Tunis 7,8%
    - 85 Gabes 7,0%
    - 22 Autres 9,0%
- 1976-77 *Chastel et al. Bull. Soc. Path. Ex., 1977, 70, 471-9*
  - ◆ 156 sérums de mammifères, +s arboviroses
    - VWN: arbovirose la plus fréquente.
    - Muridés, lérots : Nord
    - Gondis, chauve souris : Sud

# ENQUETES SEROLOGIQUES (2)

- 1980 *Chastel et al. Bull. Soc. Path. Ex., 1983, 76, 21-33*
  - ◆ 2ème enquête sur les mammifères.
  - ◆ 103 serums (rongeurs, insectivores...)
    - Aucune réaction positive.
    - Déclin de l'activité du VWN ?
  
- 1980 *Haddad N. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire.*
  - ◆ Enquête sérologique sur les équidés:
    - 296 chevaux    1 cas (+)
    - 205 ânes        1 cas (+)
    - 55 mules
    - 7 sangliers
    - 5 Hommes

Le reste (-)

# *ENQUETES SEROLOGIQUES (3)*

- 1980-89 *Chastel et al. Bull. Soc. Path. Ex., 1995, 88, 81-85*
  - ◆ Recherche sérologique
    - Tiques
    - Mammifères
    - hommes
  - ◆ Mêmes techniques.
  - ◆ Aucun résultat positif.

# *ENQUETES SEROLOGIQUES (4)*

- Reflet sérologique d'une circulation certaine
- Déclin de l'activité pendant les 1980s
- Activité éclipse:
  - ◆ Fortes activités
  - ◆ Périodes d'extinction apparente.
  - ◆ Sécheresse prolongée
  - ◆ Campagnes de démoustication
- 1990s pas de travaux !!!



# *2 POUSSÉES ÉPIDÉMIQUES*

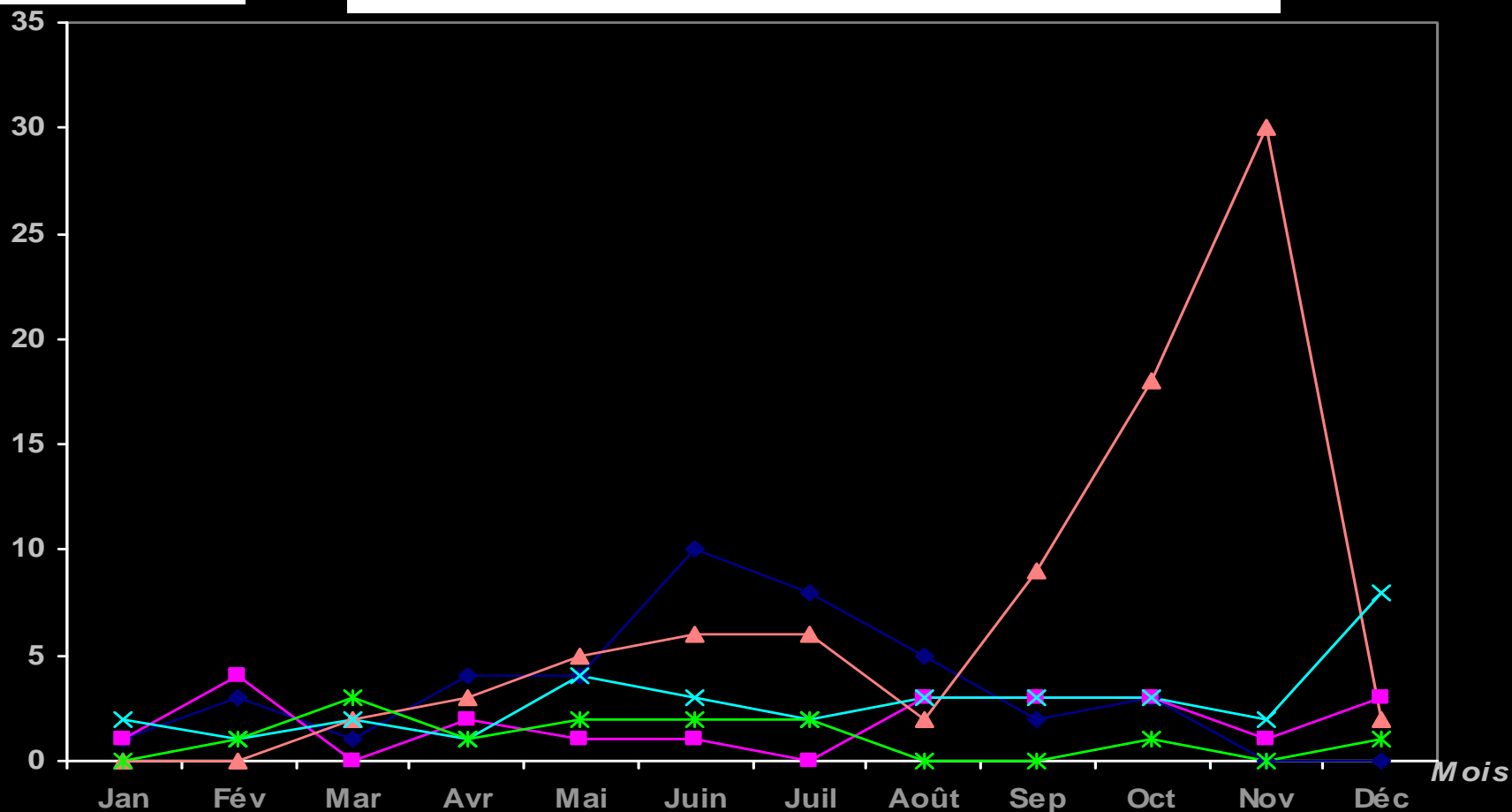
- 1997:
  - ◆ 173 cas
  - ◆ Sfax et Mahdia.
- 2003:
  - ◆ 233 cas
  - ◆ Sousse, Monastir, Mahdia, Sfax, Gabés
- Mg, ME, PFA
- Adultes et personnes âgées



# CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE

Nombre de cas

◆ 1999    ■ 1998    ▲ 1997    ✕ 1996    \* 1995



# *CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE*

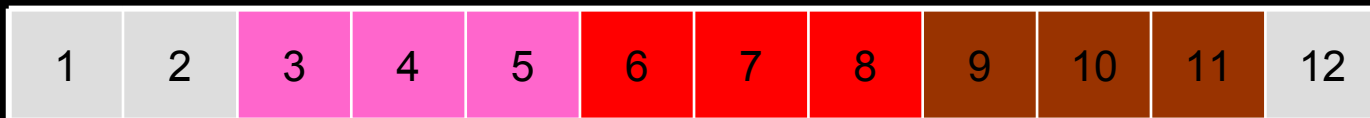
- 7 cas de méningo-encéphalites virales au CHU de Monastir en 2003
- Déjà alerté par la première épidémie.

# *EPIDEMIOLOGIE (1)*

1997



2003

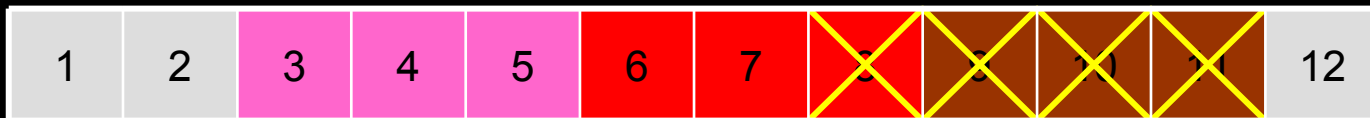


# EPIDEMIOLOGIE (1)

1997



2003



# *EXPLICATION EPIDEMIOLOGIQUE*

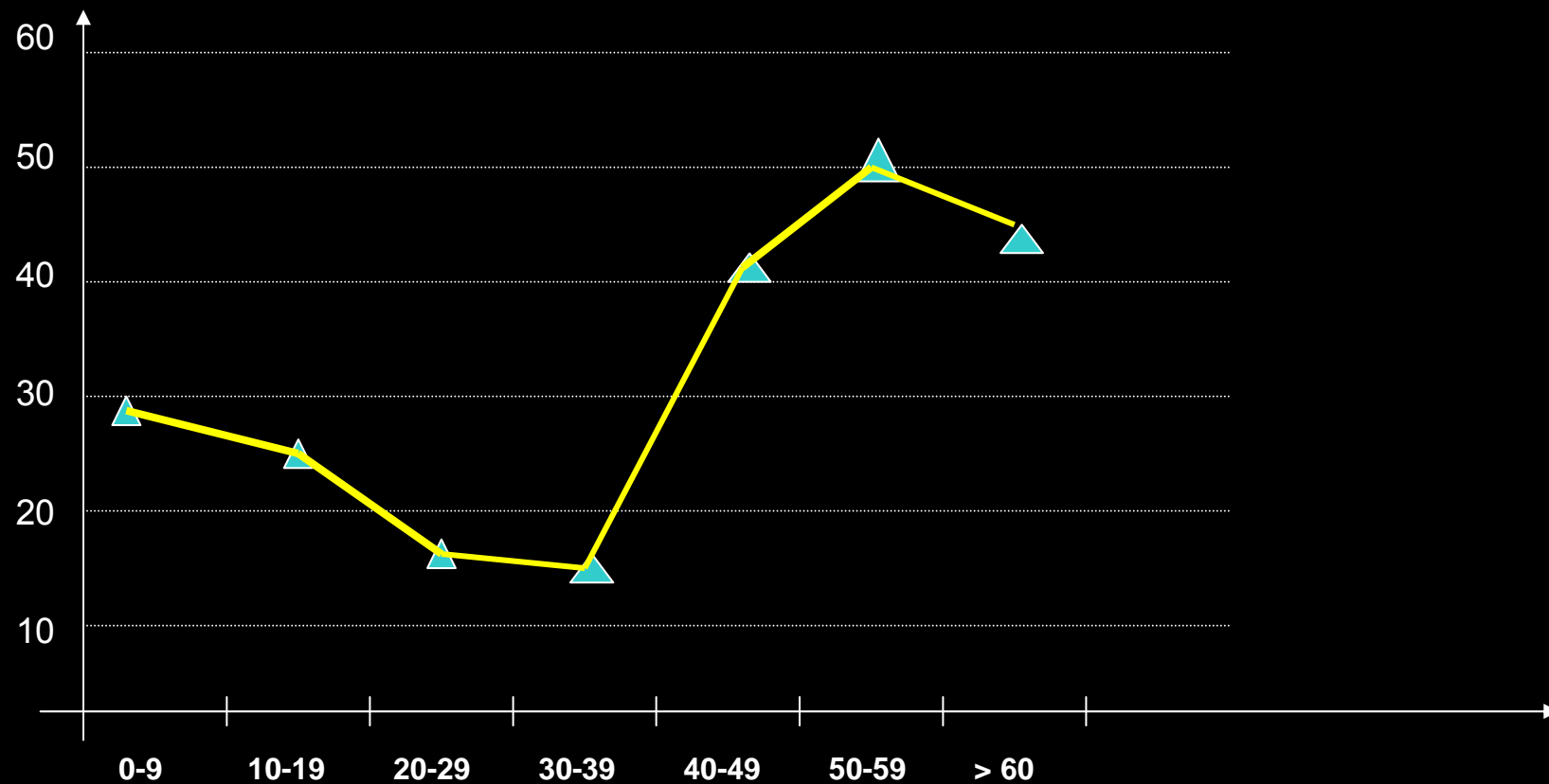
- Coexistence des conditions favorables
  - ◆ Réservoir: oiseaux migrateurs.
  - ◆ Le vecteur: les moustiques.
  - ◆ Population prédisposée.
  - ◆ Conditions climatiques parfaites en 1997 et 2003
    - Forte humidité
    - Précipitations importantes
    - Température élevée

# *DEPUIS 2003*

- Cas sporadiques de Mg et ME
- Différentes régions côtières
- Un cas de ME au cours d'une gsss à Tataouine
- Tests sérologiques disponibles à Sousse et Sfax
- Pas de système de surveillance nationale
- Quelques enquêtes sérologiques

# SÉROPRÉVALENCE SELON L'ÂGE

## MAHDIA 1997



Prevalence of IgG antibodies against West Nile virus in blood donors during the 2003 outbreak in Tunisia

Samira Riabi<sup>a,\*</sup>, Pierre Gallian<sup>b</sup>, Imed Gaaloul<sup>a</sup>, Sophie Simon<sup>b</sup>, Rafik Harrath<sup>a</sup>, Mohsen Hassine<sup>c</sup>, Philippe de Micco<sup>b</sup>, Mahjoub Aouni<sup>a</sup>

Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 104 (2010) 507–509

- Séroprévalence chez 844 donneurs de sang.
- Août – octobre 2003
- Monastir et Mahdia
- Ig G: ELISA puis PRNT



## Prevalence of IgG antibodies against West Nile virus in blood donors during the 2003 outbreak in Tunisia

Samira Riabi<sup>a,\*</sup>, Pierre Gallian<sup>b</sup>, Imed Gaaloul<sup>a</sup>, Sophie Simon<sup>b</sup>, Rafik Harrath<sup>a</sup>, Mohsen Hassine<sup>c</sup>, Philippe de Micco<sup>b</sup>, Mahjoub Aouni<sup>a</sup>

Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 104 (2010) 507–509

### ● Résultats:

- ◆ Séroprévalence: Monastir : 4,3 %  
Mahdia : 13,7%
- ◆ Pas de corrélation avec l'âge
- ◆ ♂ plus touchés que les ♀

## Prevalence of IgG antibodies against West Nile virus in blood donors during the 2003 outbreak in Tunisia

Samira Riabi<sup>a,\*</sup>, Pierre Gallian<sup>b</sup>, Imed Gaaloul<sup>a</sup>, Sophie Simon<sup>b</sup>, Rafik Harrath<sup>a</sup>, Mohsen Hassine<sup>c</sup>, Philippe de Micco<sup>b</sup>, Mahjoub Aouni<sup>a</sup>

Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 104 (2010) 507–509

### ● Conclusions:

- ◆ La circulation était plus importante en 1997
- ◆ Faible circulation du VWN à Monastir avant 2003
- ◆ Les femmes sont moins exposées aux moustiques
- ◆ Envoyer les femmes au don en période épidémique

# Étude séroépidémiologique de la circulation du virus *West Nile* chez l'Homme en Tunisie

Sero-epidemiological study of West Nile virus circulation in human in Tunisia

O. Bahri · I. Dhifallah · N. Ben Alaya-Bouafif · H. Fekih · J. Gargouri · H. Triki

Bull. Soc. Pathol. Exot.

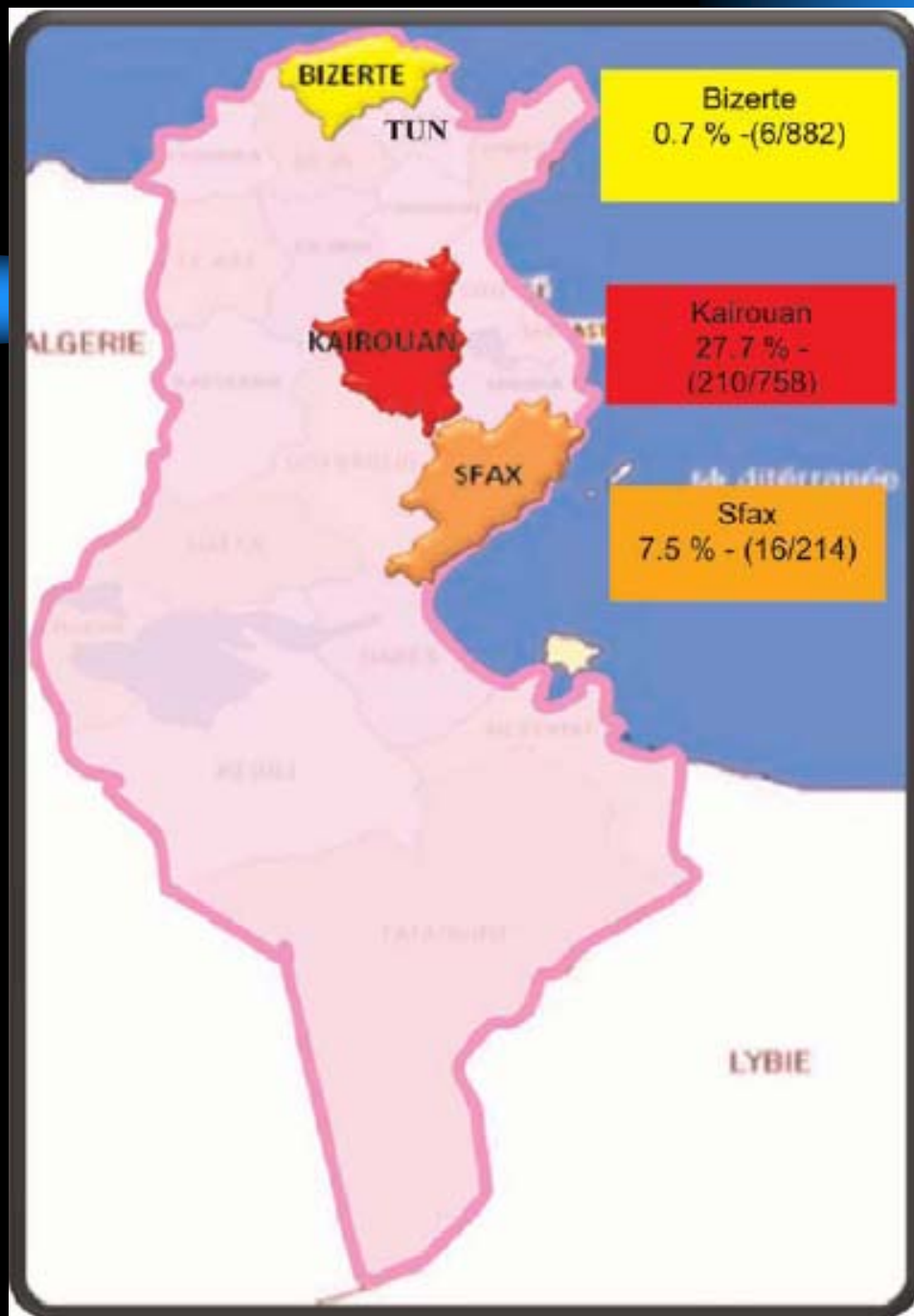
- Séroprévalence chez 1854 adultes sains
- Âge : 47, 3 ans (20 – 69 ans)
- Année 2007
- Lieu:
  - ◆ 2 régions non touchées : Bizerte et Kairouan
  - ◆ Une région 2 x touchée : Sfax
- Recherche des Ig G anti VWN

# Étude séroépidémiologique de la circulation du virus *West Nile* chez l'Homme en Tunisie

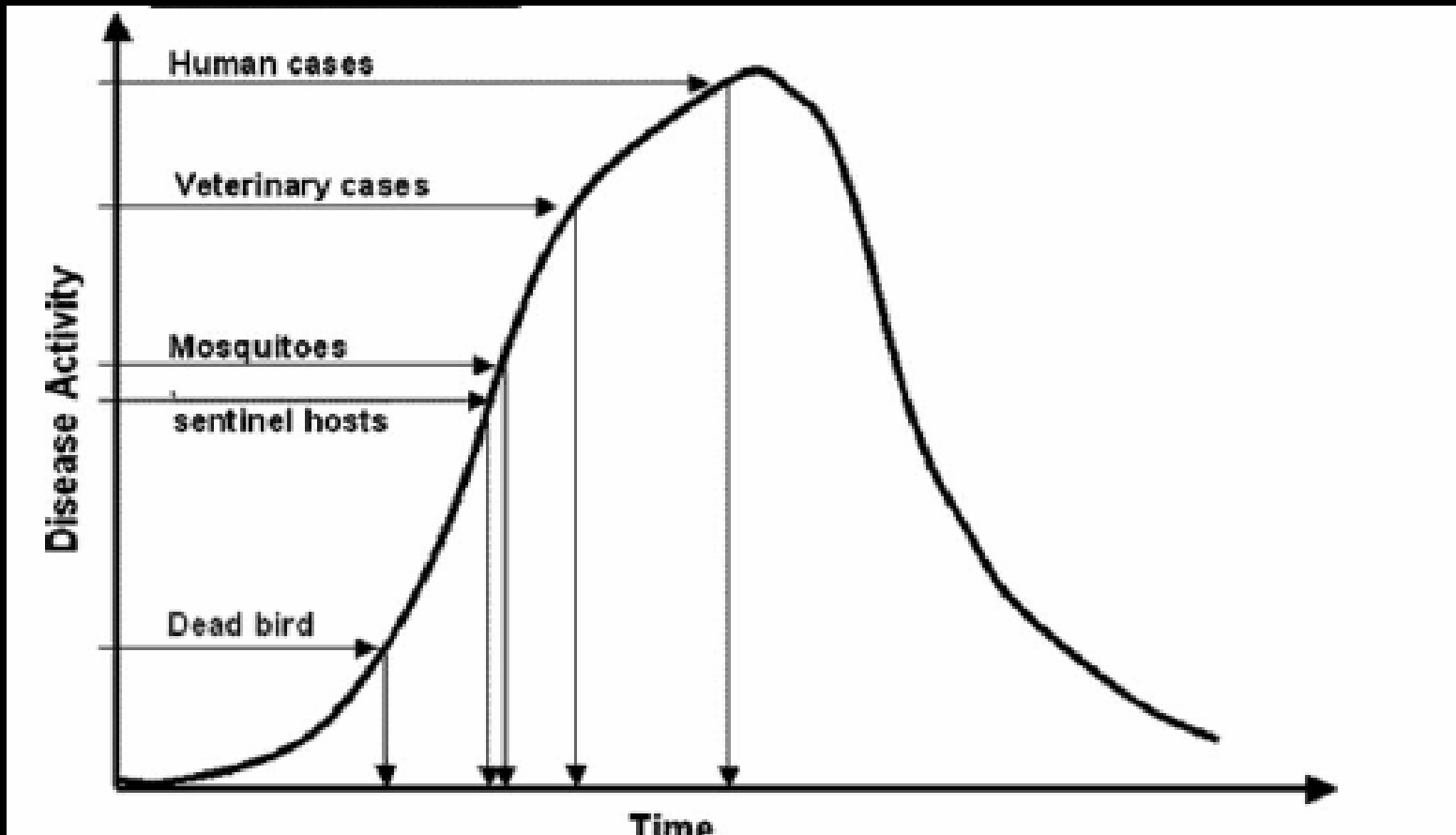
Sero-epidemiological study of West Nile virus circulation in human in Tunisia

O. Bahri · I. Dhifallah · N. Ben Alaya-Bouafif · H. Fekih · J. Gargouri · H. Triki

- Séroprévalence totale: 12,5 %
- Selon le sexe :
  - ◆ Chez les ♂ : 15,5 %
  - ◆ Chez les ♀ : 08,5 %
- Variabilité selon les régions



# *A FAIRE: SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE*



# *A FAIRE:*

## *SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE*

- Enquêtes plus larges de séroprévalence
- Analyse systématique pour les Mg, ME, PFA
- Surveillance sentinelle des chevaux.
- Surveillance des oiseaux migrateurs et locaux:
  - Séroprévalence
  - Introduction annuelle
  - Les points de rassemblement
- Surveillance culicidienne



*Merci pour votre  
attention*