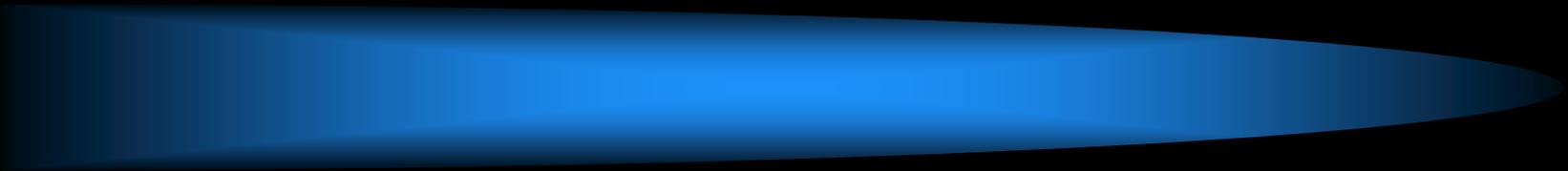


ACTUALITES SUR LES INFECTIONS AU VIRUS WEST NILE



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)

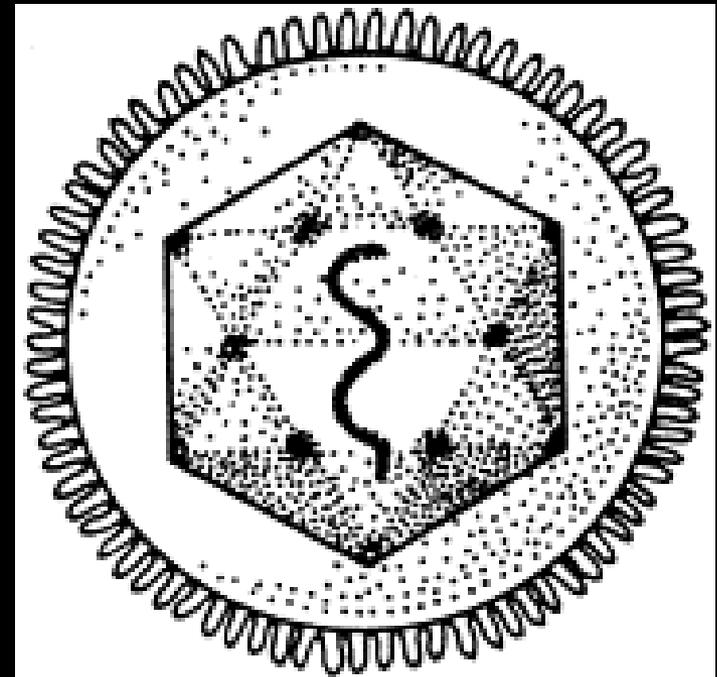
- ◆ Famille : *Flaviridae*
- ◆ Genre : *flavivirus*

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

Réactions sérologiques
croisées

VIROLOGIE (3)

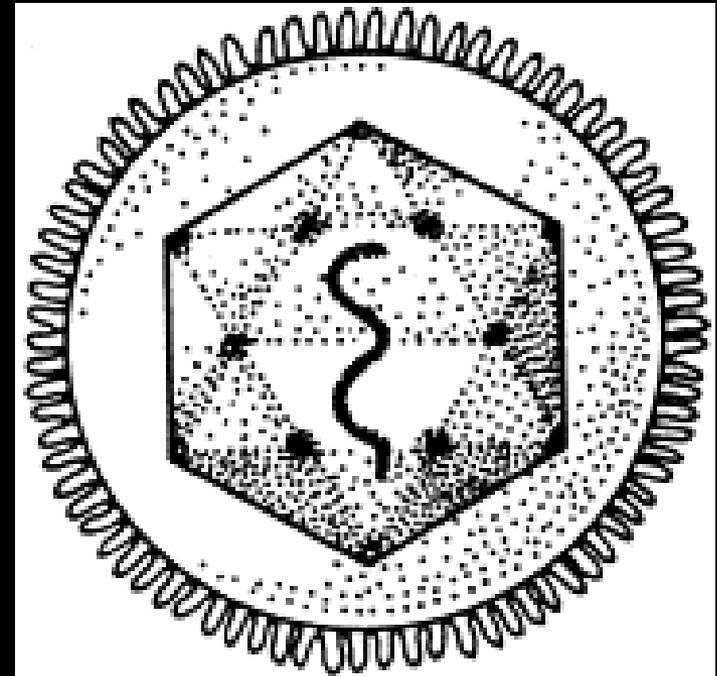
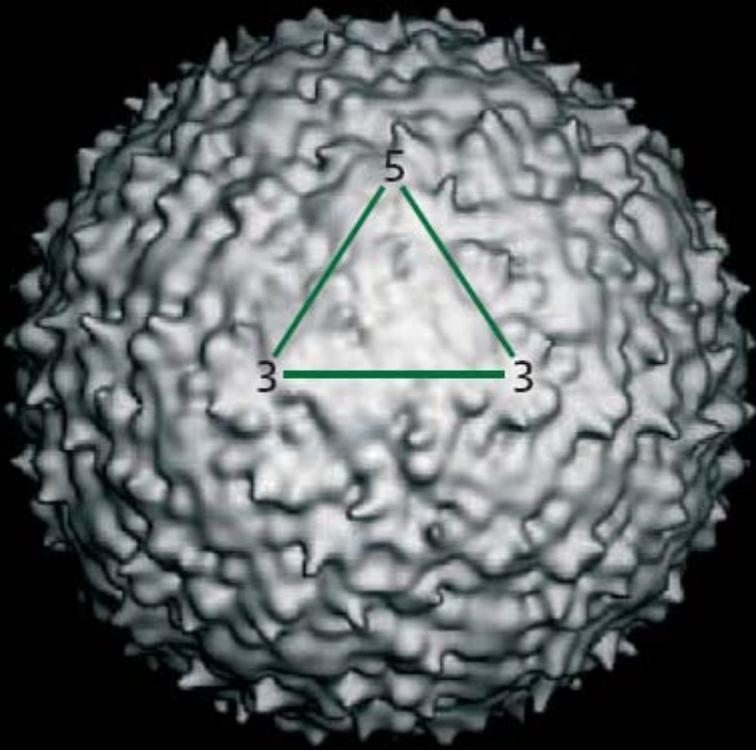
- Virus à ARN, enveloppé.
- Constituants antigéniques.
- Un seul sérotype.



[40–60 nm]

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

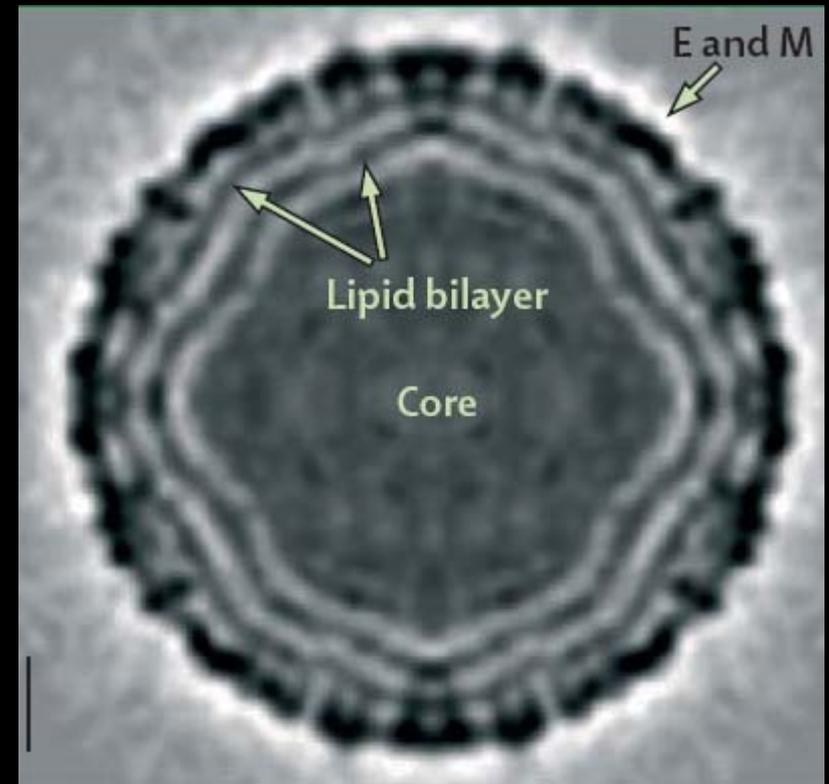
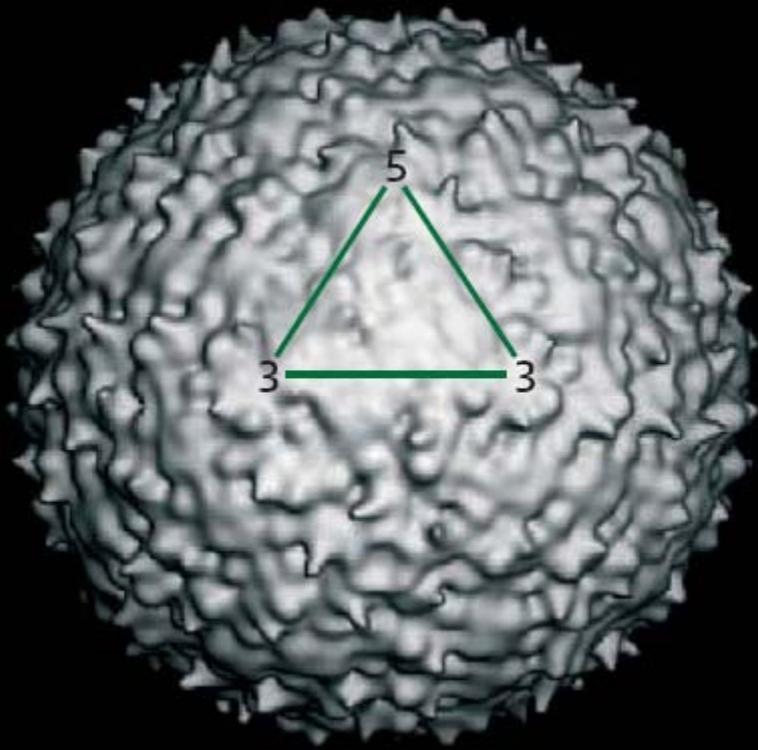
VIROLOGIE (4)



[40–60 nm]

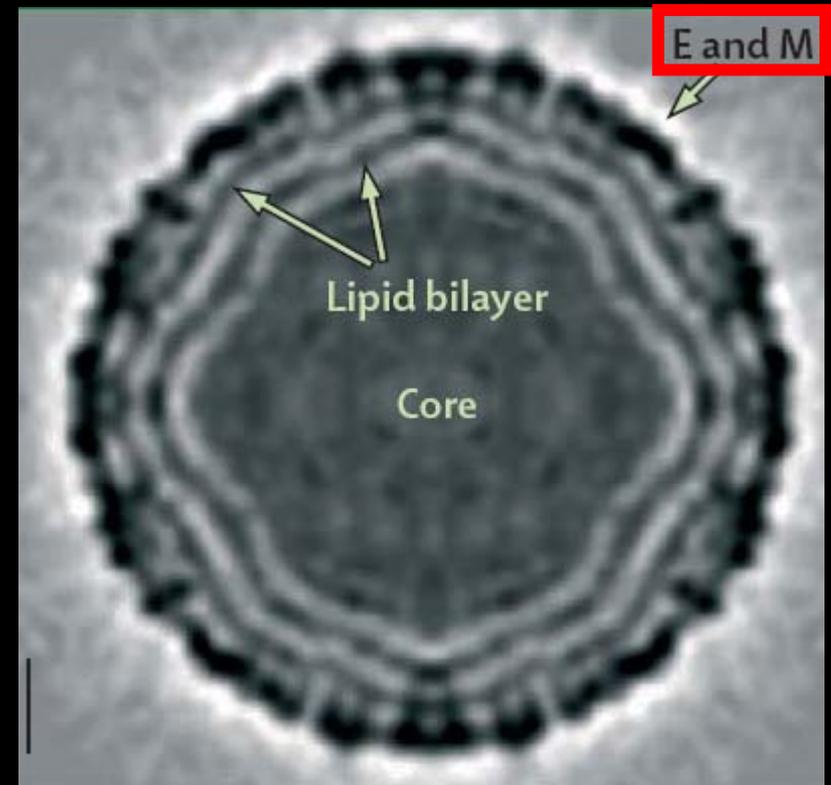
West Nile virus
(family Flaviviridae)
Agent of West Nile encephalitis

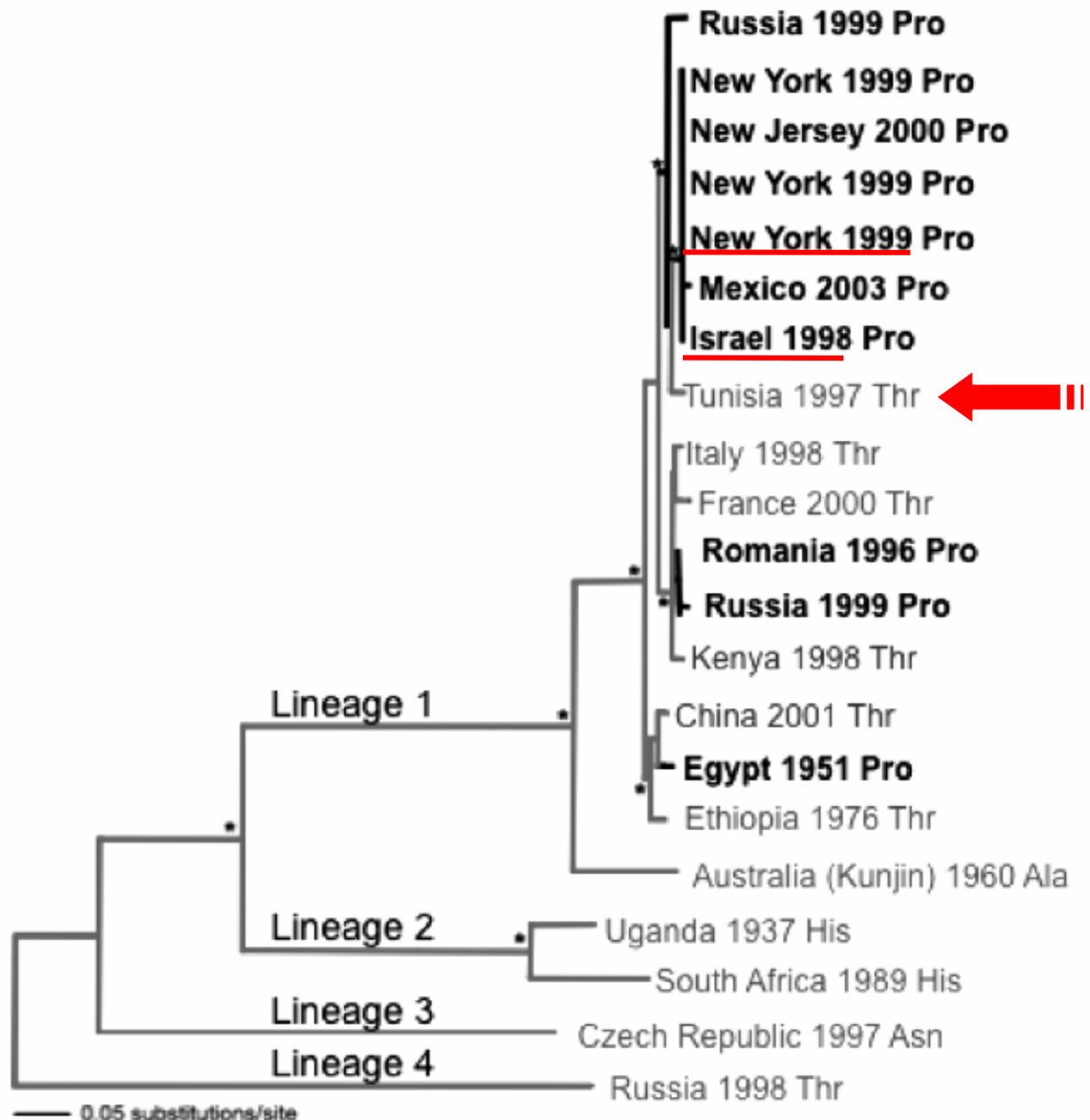
VIROLOGIE (5)



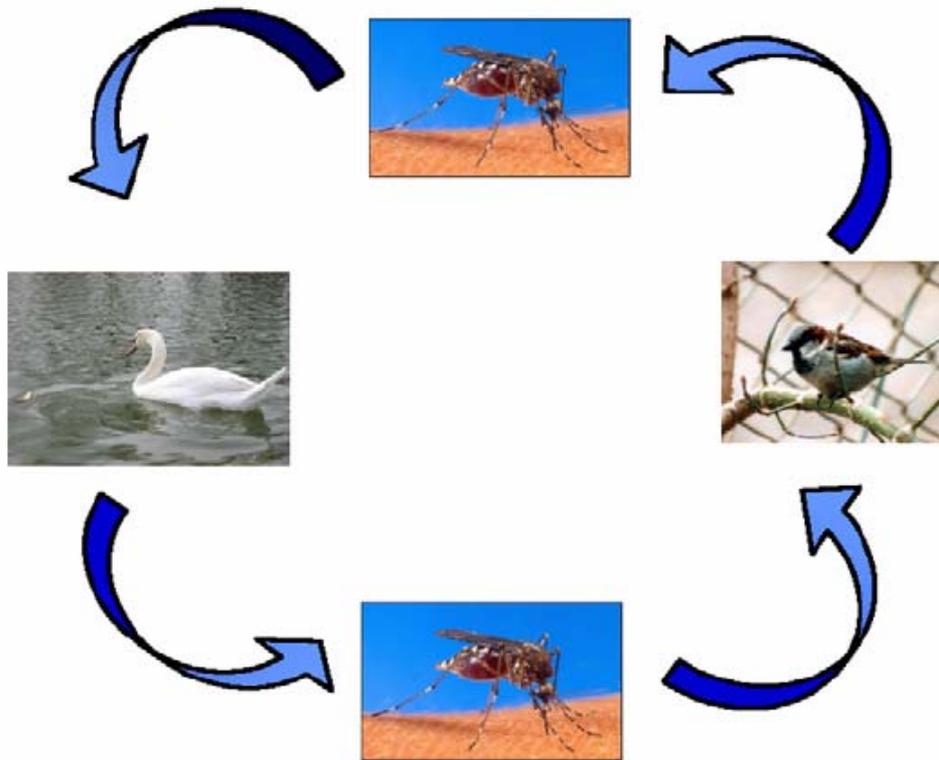
VIROLOGIE (6)

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

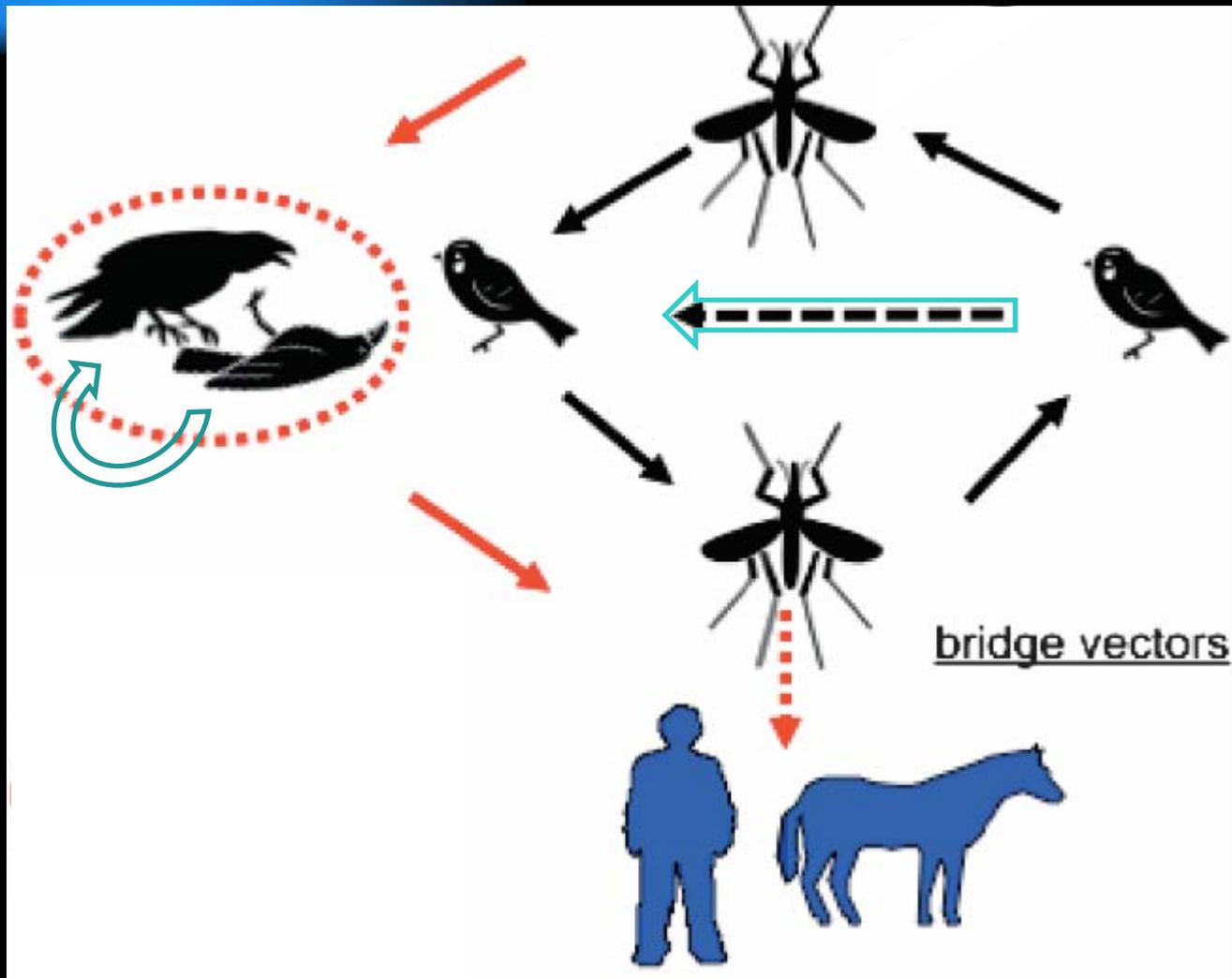




CYCLE DE TRANSMISSION



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



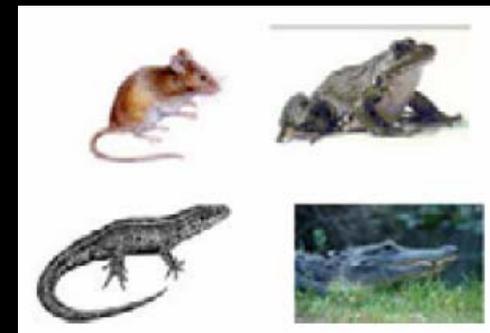
HÔTE



- 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 ?

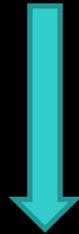


AUTRES MODES DE TRANSMISSION

- 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 ??

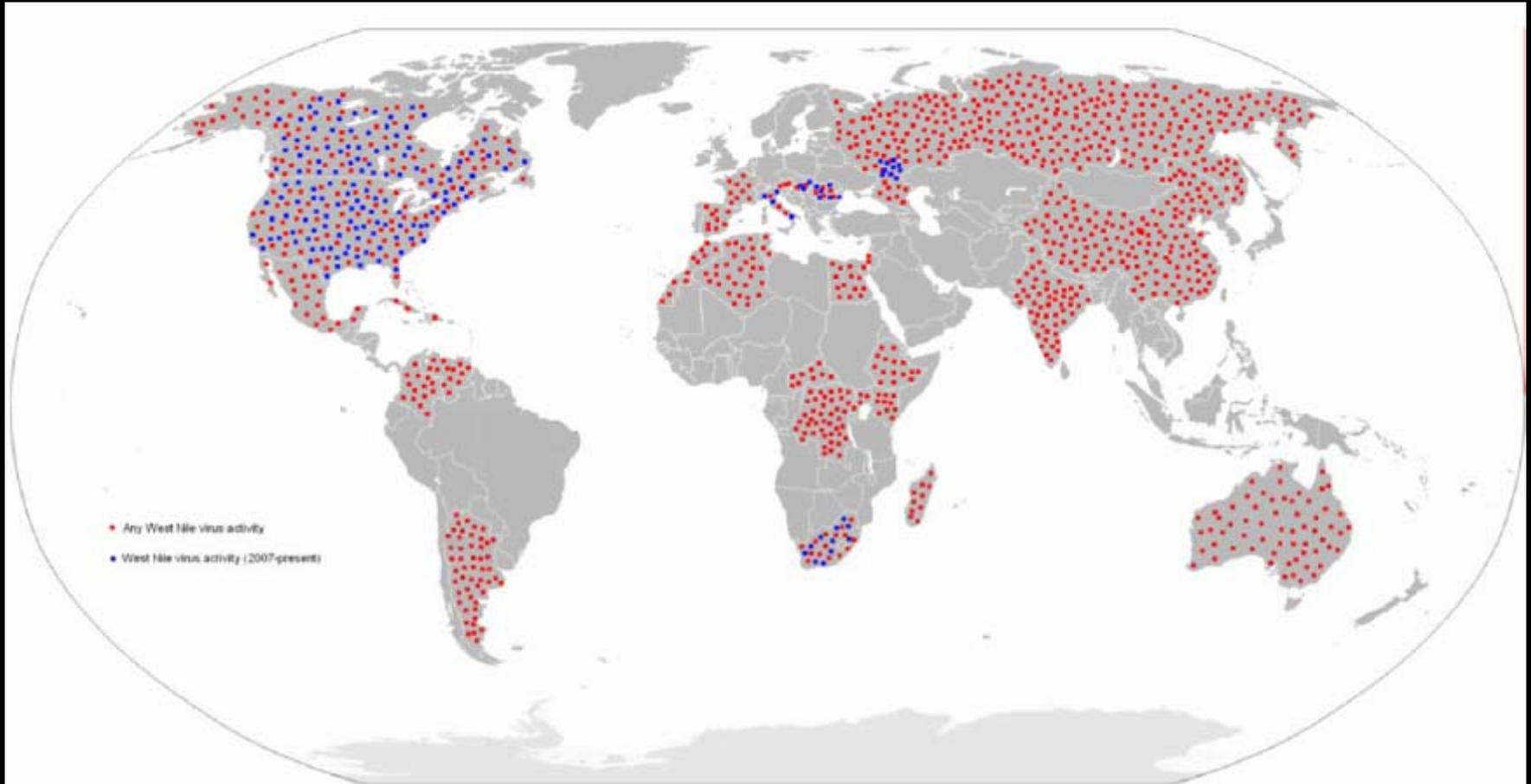


EPIDEMIOLOGIE

EPIDEMIOLOGIE (1)



EPIDEMIOLOGIE (2)



EPIDEMIOLOGIE (3)

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

EPIDEMIOLOGIE (4)

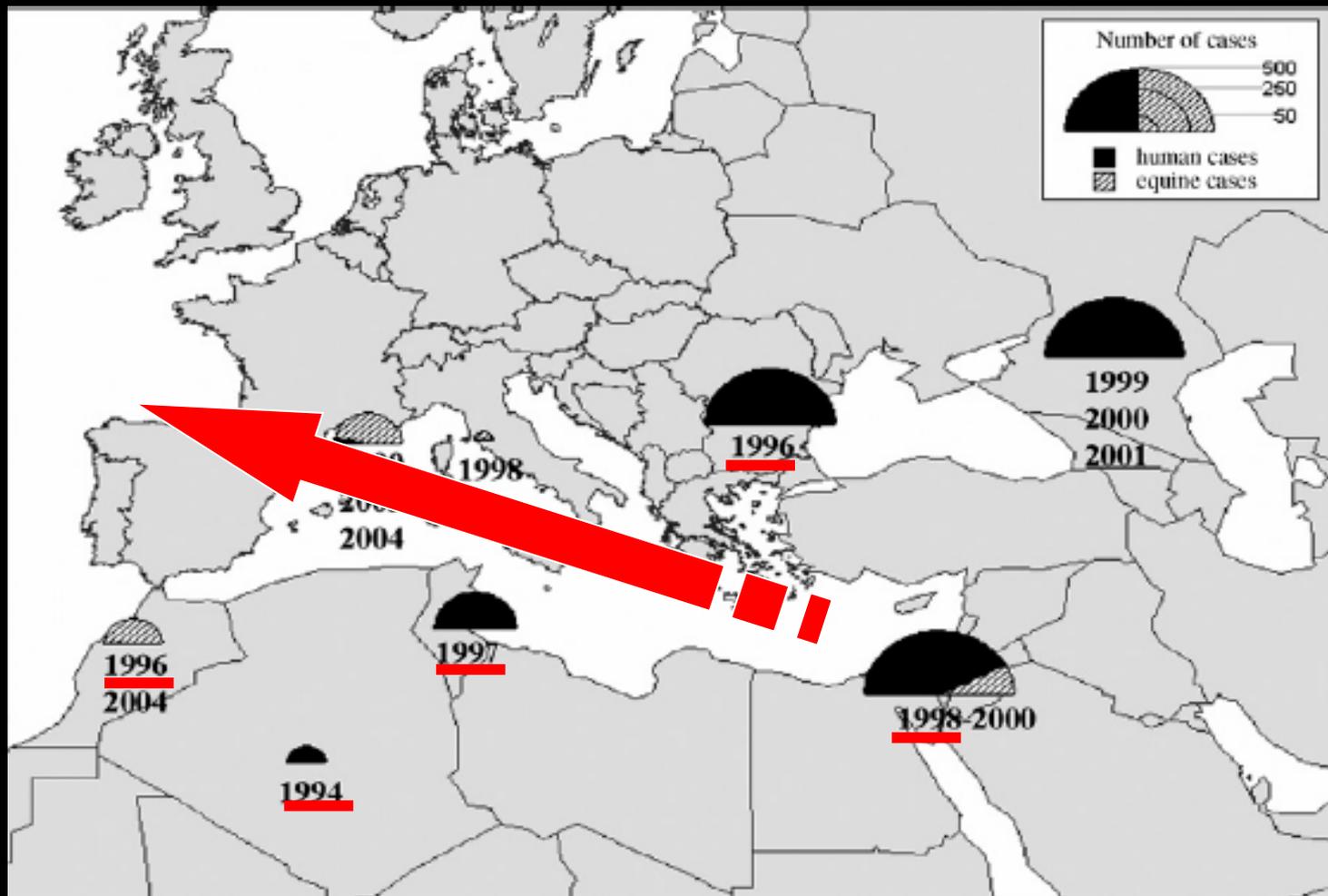
- Israël:
 - ◆ 1950 : 1ère épidémie humaine 500 cas
 - ◆ 1951, 52 ,57
- Camargue (1962) : 13 cas + des chevaux.
- Afrique du sud (1974) :
 - ◆ la plus grande épidémie
 - ◆ 18.000 – 30.000 cas.

→ 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

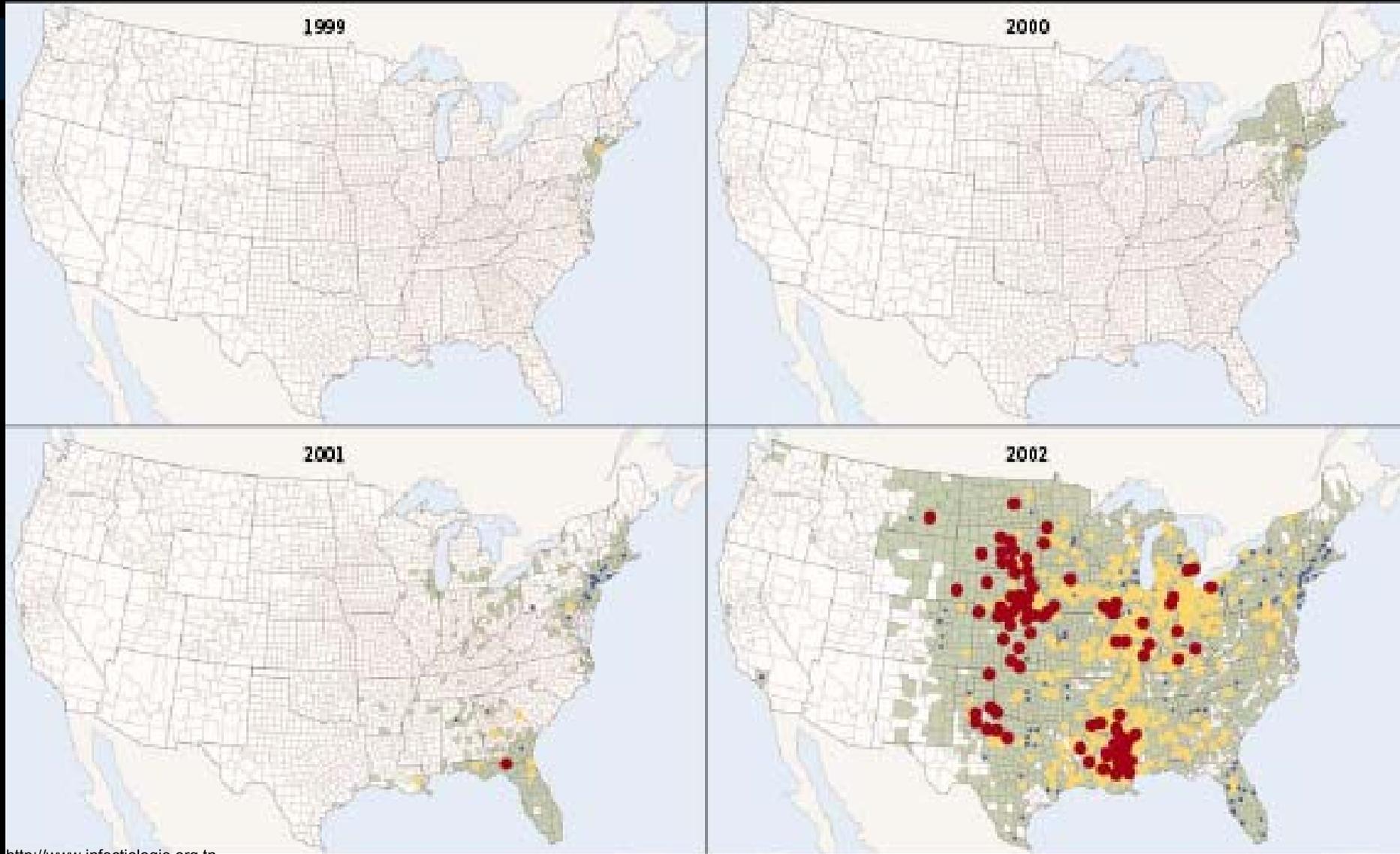
EPIDEMIOLOGIE (7)

- 1994: Algérie 08 décès
- 1996: Roumanie 21 décès

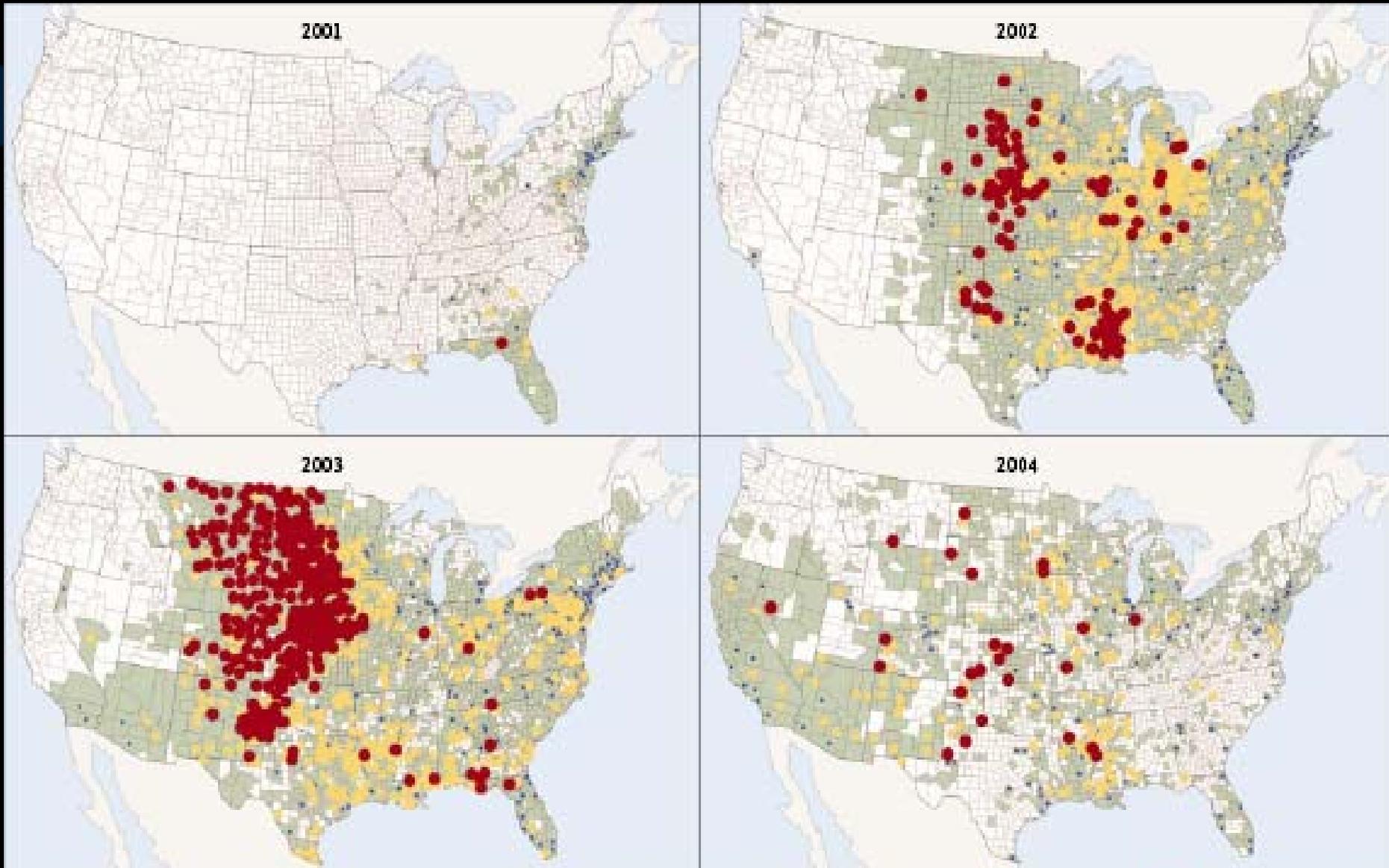
- **1997: Tunisie** 08 décès
- 2000: Israël 42 décès
- 1999 : USA 07 décès
- **2003: Tunisie**
- 2004: Soudan 04 décès

- 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



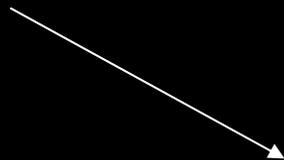
FOIE -
RATE -
GANGLION -
MUSCLE -
PANCREAS
REINS+++ -



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:

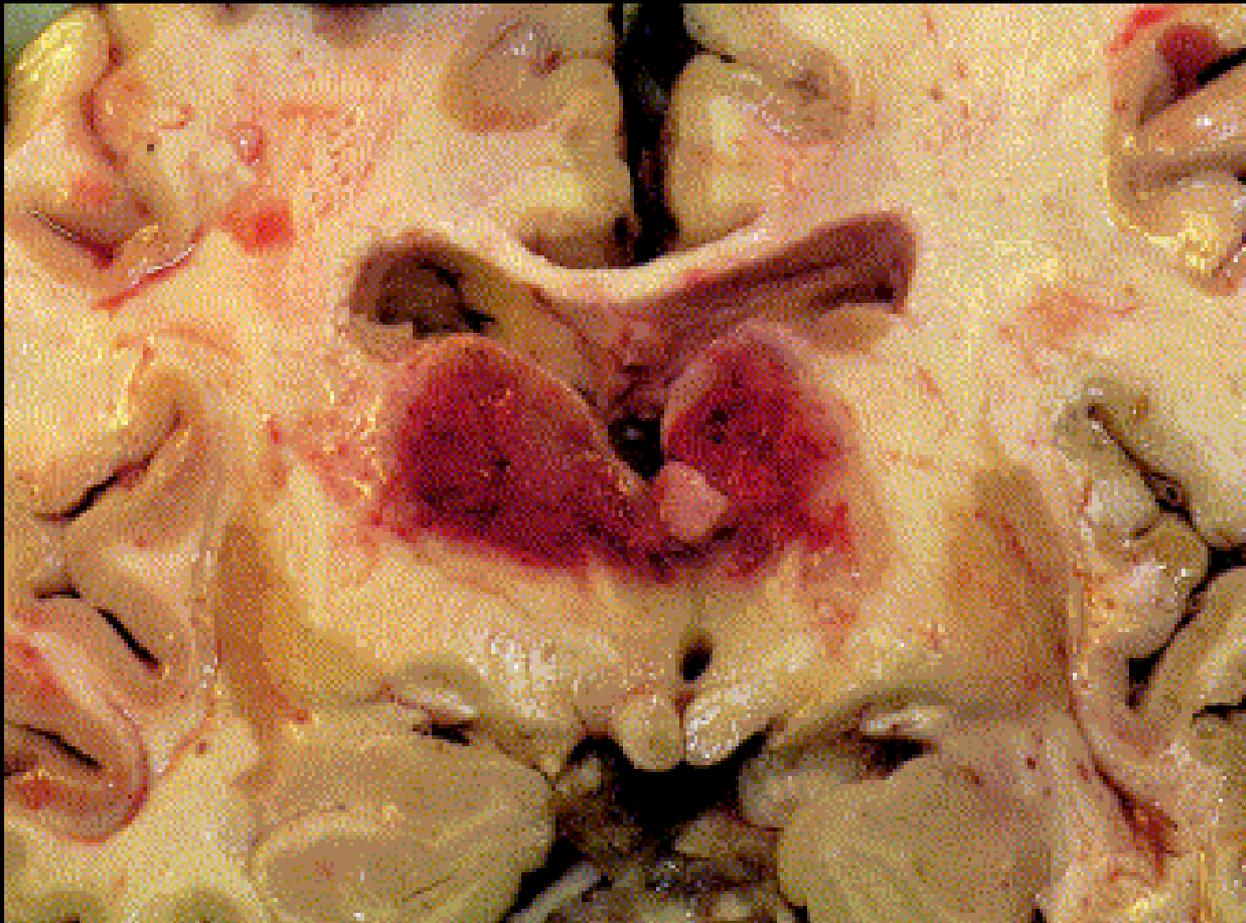
- ◆ Convalescents d'infection au VWN
- ◆ 20%: élimination urinaire d'ARN
- ◆ Durée: 1 – 7 ans
- ◆ Infection rénale chronique: x° virale

- ◆ 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

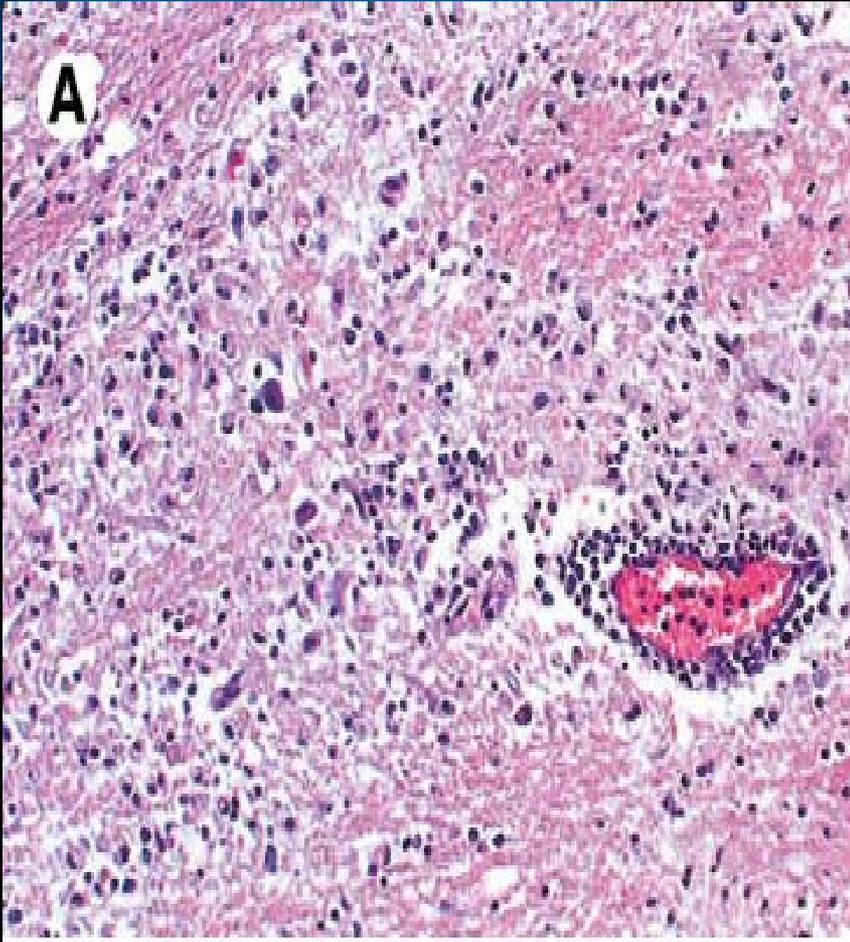
- Encéphalite nécrosante et hémorragique sévère
- Atteint plus la substance grise du névraxe
 - X° virale (≠ nerveuses, gliales)
 - Necrose neuronale
 - Inf° perivasculaire
 - Nodules microgliaux

ANATOMOPATHOLOGIE

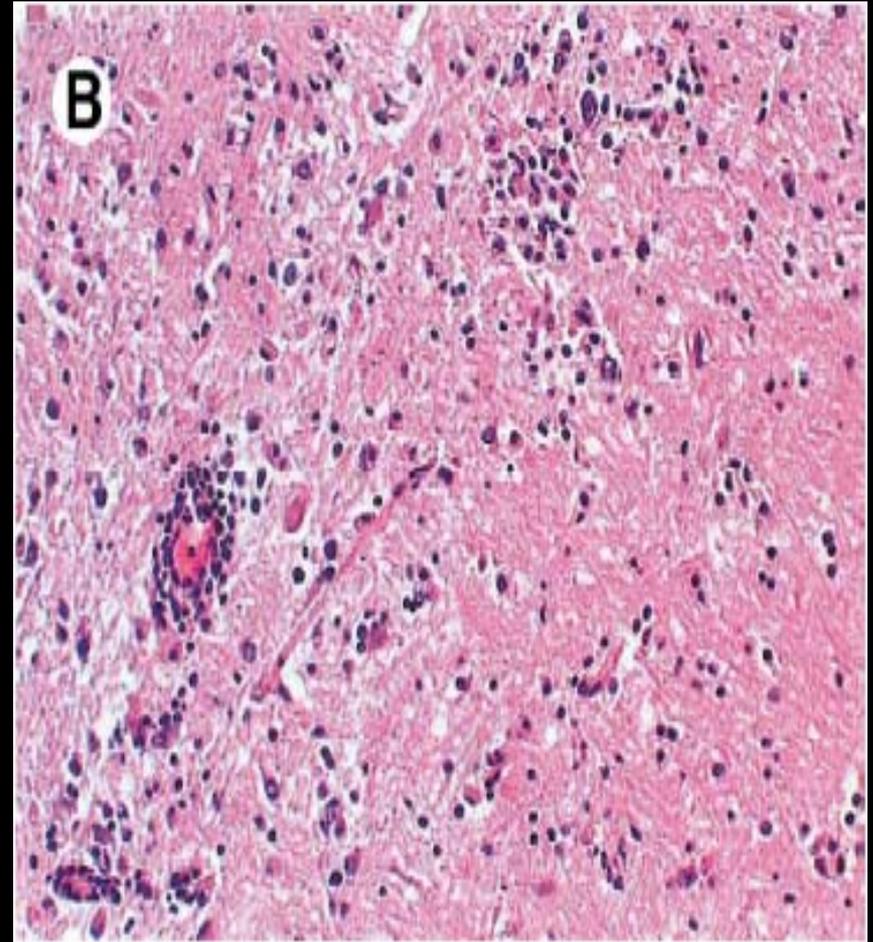


Coupe coronale: nécrose hémorragique bilatérale et extensive du thalamus

ANATOMOPATHOLOGIE



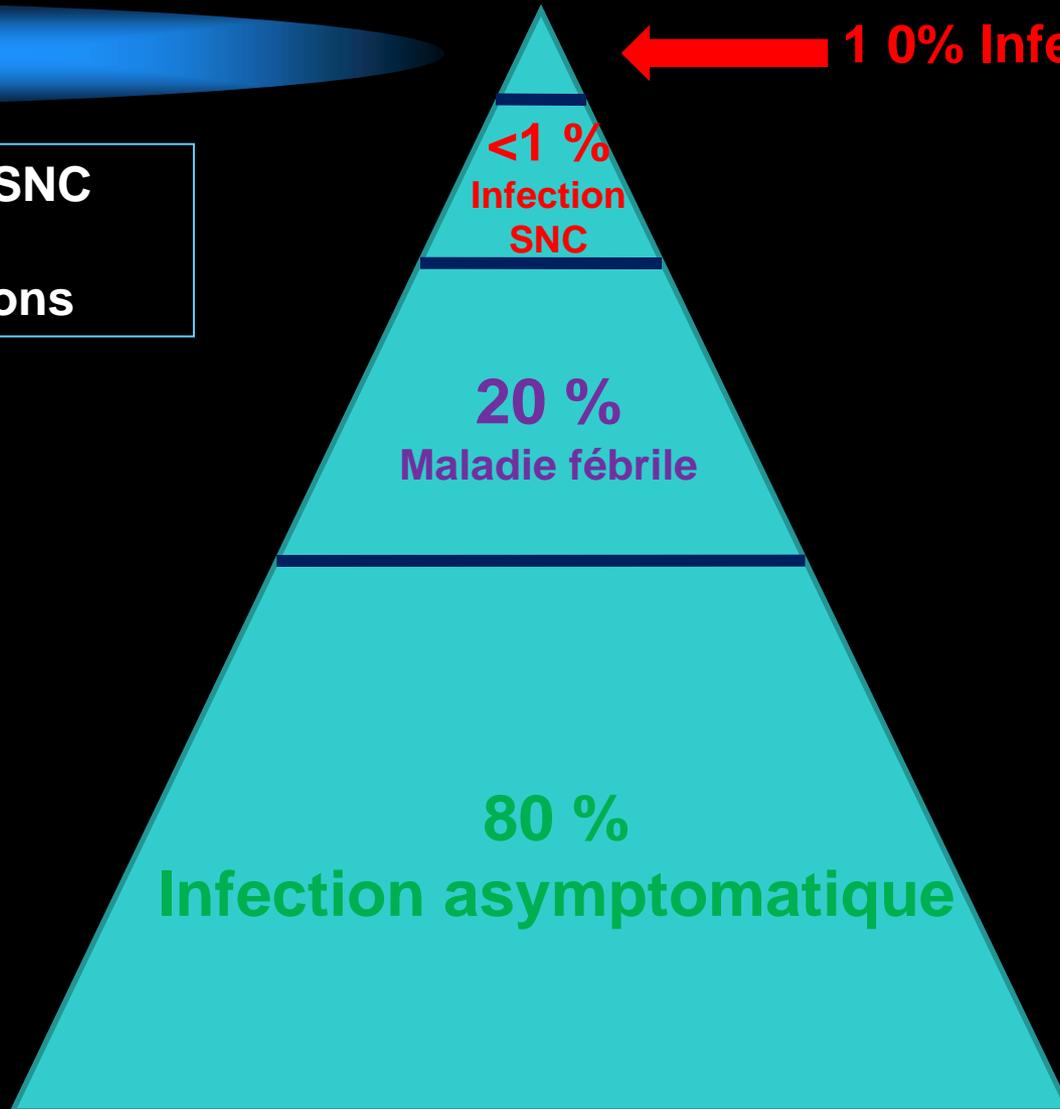
Inflammation périvasculaire
et nécrose neuronale



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.

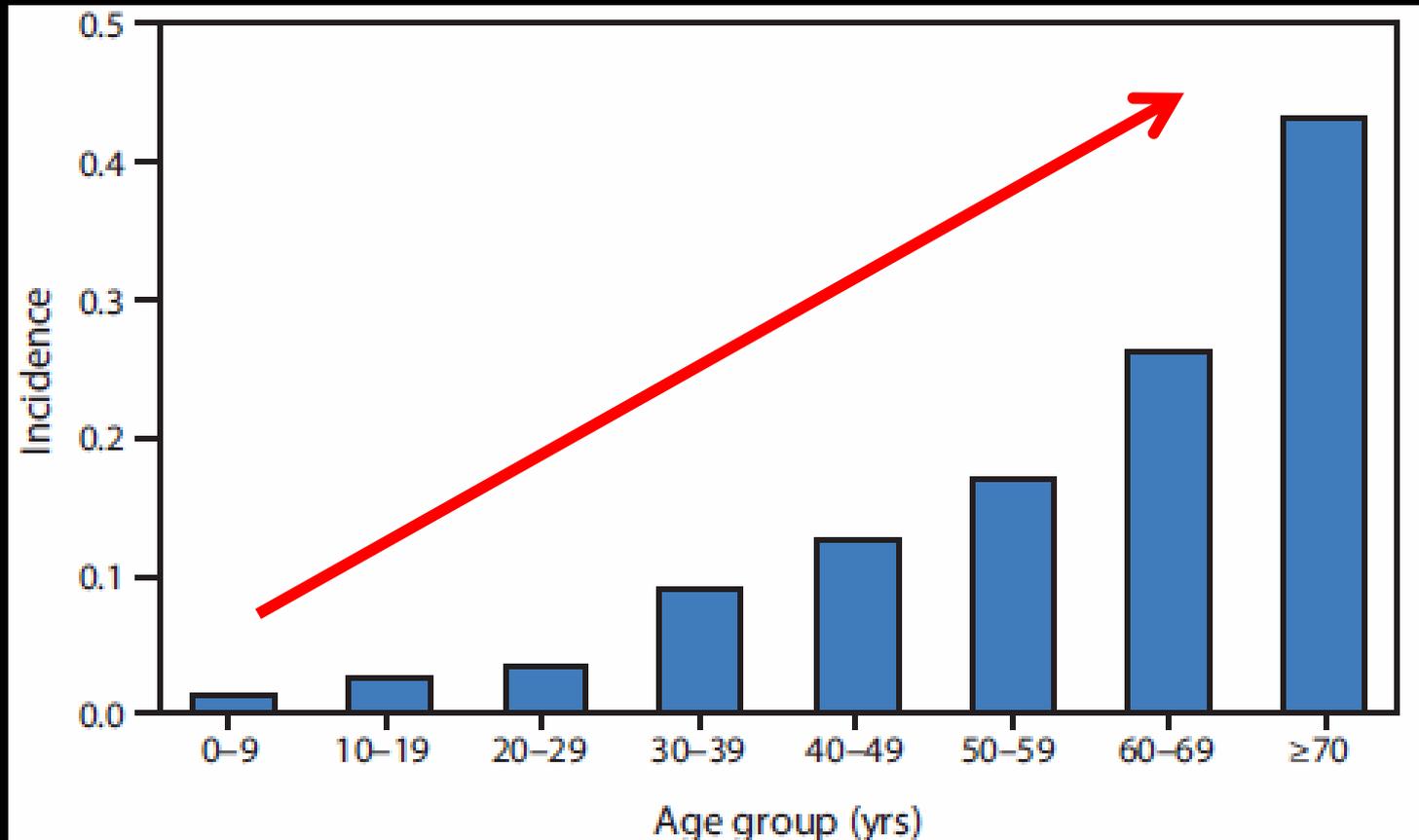
ATTEINTES OPHTALMOLOGIQUES

- 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^{ème} j
- 3 types de manifestations:
 - ◆ Les méningo-encéphalites : 60 %
 - ◆ Les méningites lymphocytaires : 30%
 - ◆ Les paralysies flasques aiguës : 10 %

MANIFESTATIONS NEUROLOGIQUES



LES ENCEPHALITES AU VVN

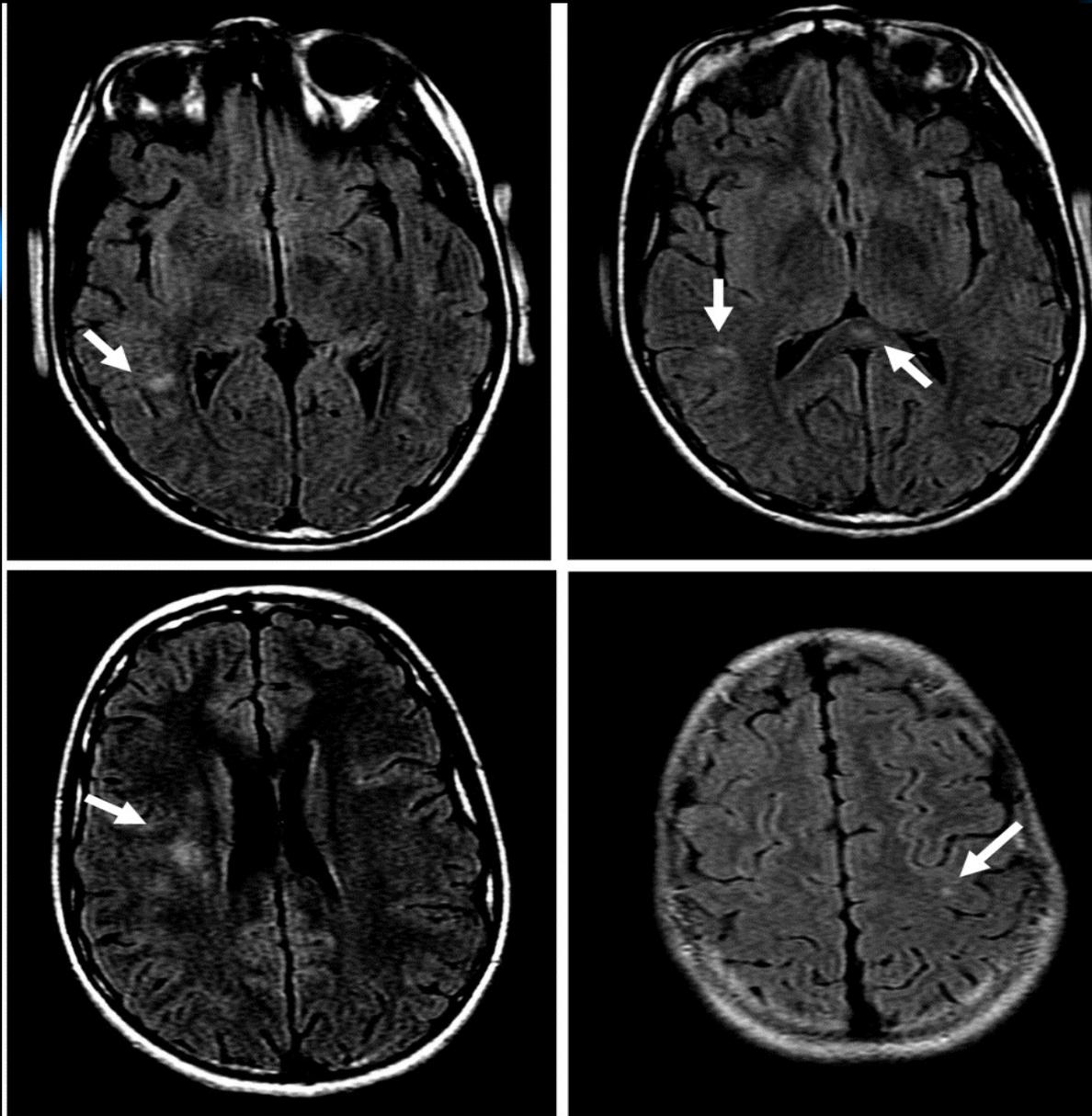
- Plus fréquentes que les méningites.
- Tableaux cliniques très polymorphes
- Hyper protéinorrhachie est plus nette
- Pronostic est plus réservé.

IMAGERIE

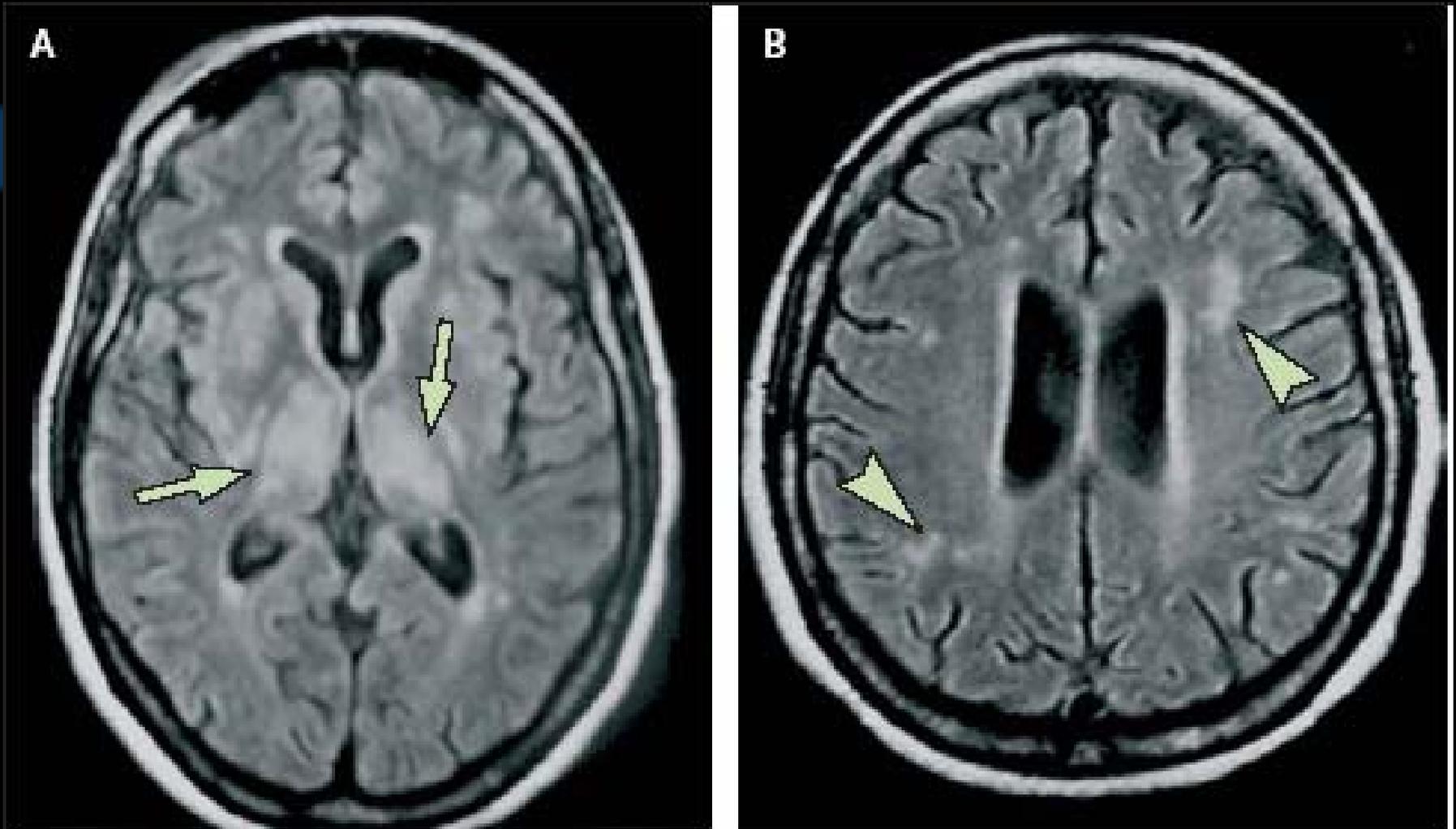
- Dissociation clinco – radiologique
- Souvent normale: 70 %
- IRM > TDM
- Cerveau, cervelet et tronc cérébral
 - Hyper signal diffus du cortex
 - Tendance à l'atteinte des noyaux gris, thalamus, cervelet et T.Cb
 - Anomalies de S blanche ou jonction G - B
- Rehaussement méningé



Hyper signal de la substance blanche péri ventriculaire

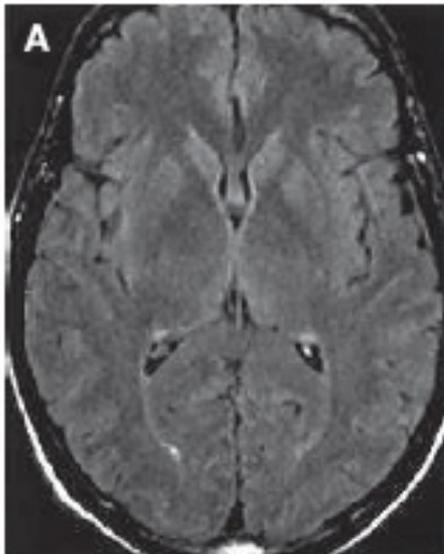


Anomalies du signal de la S.B, de la jonction G-B et du corps calleux

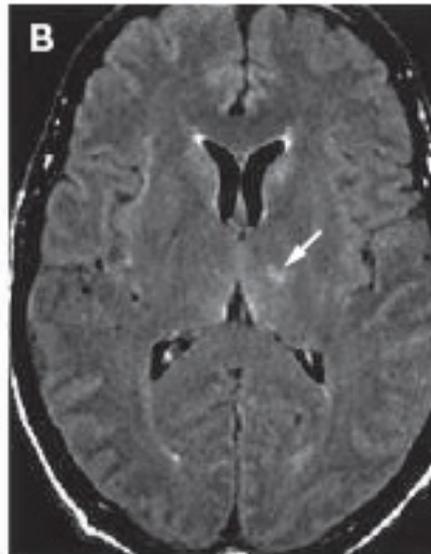


Anomalies de signal des thalamus et de la substance blanche

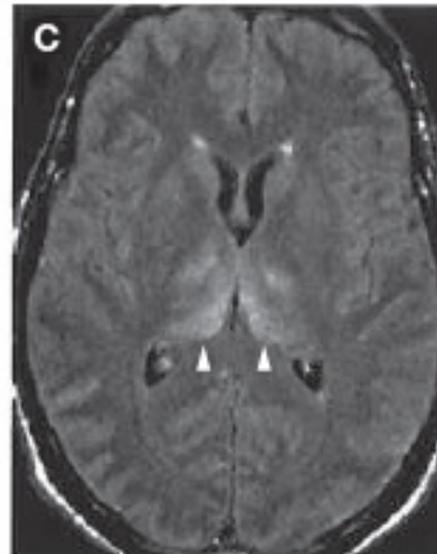
Day 5



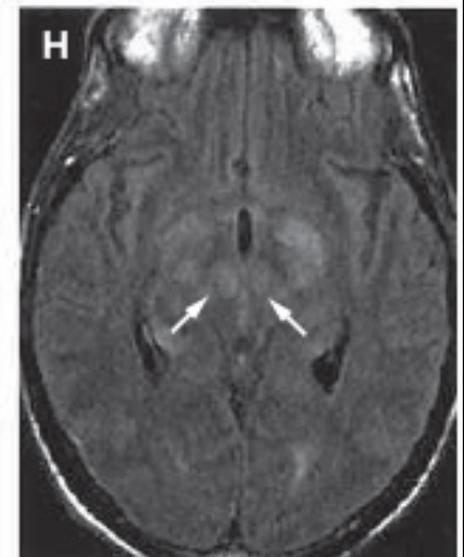
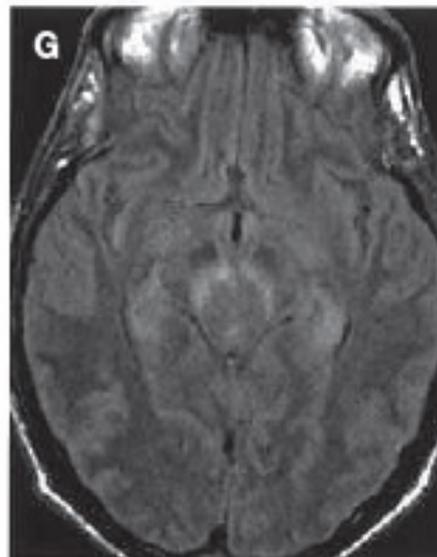
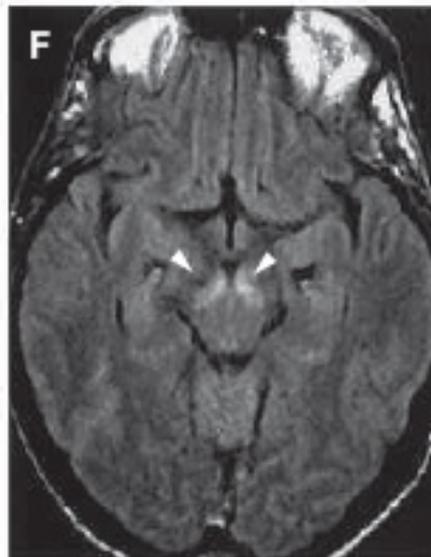
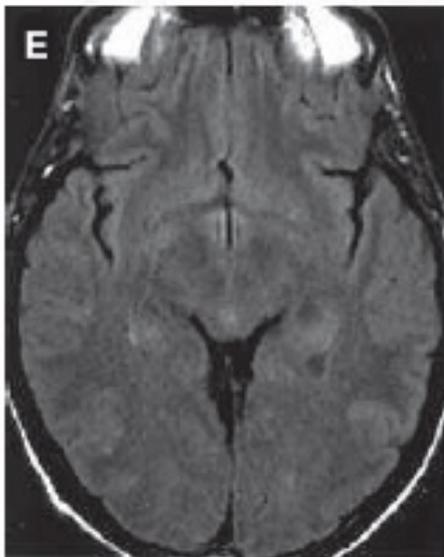
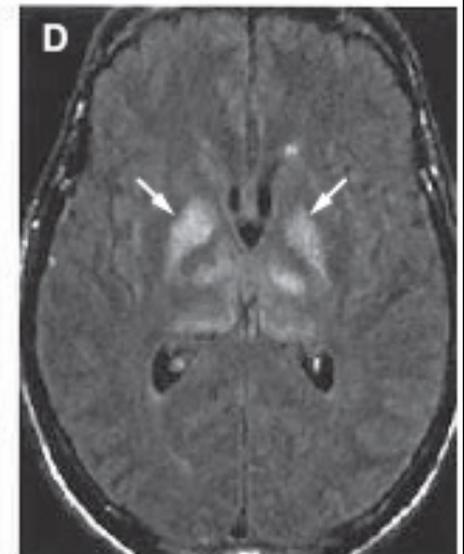
Day 10



Day 14



Day 36



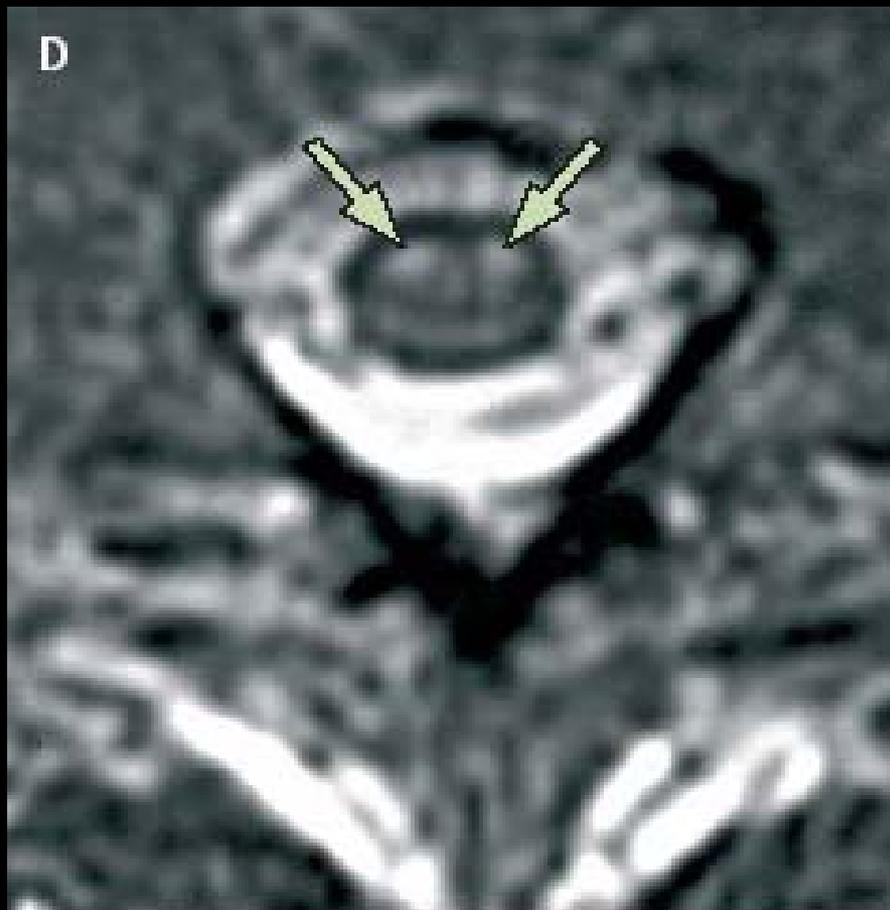
Atteinte progressive des noyaux gris centraux: thalamus, locus niger, N. lenticulaire

PARALYSIE FLASQUE AIGUE

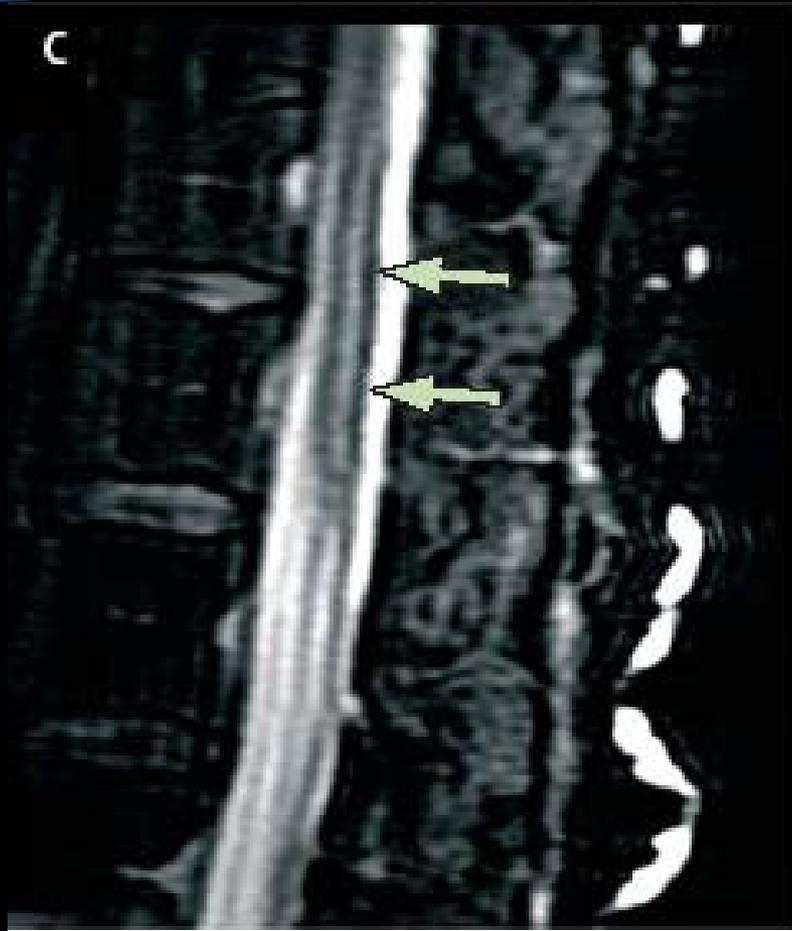
- Pas de limite d'âge.
- Mécanisme:
 - ◆ Atteinte des motoneurones de la corne antérieure de la moelle
 - ◆ Inflammation de la terminaison neuro-musculaire
- Paralyse aiguë, focale et souvent asymétrique
- Mono parésie → quadriplégie
- Atteinte des nerfs crâniens : 26 - 70 %
- Insuffisance respiratoire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

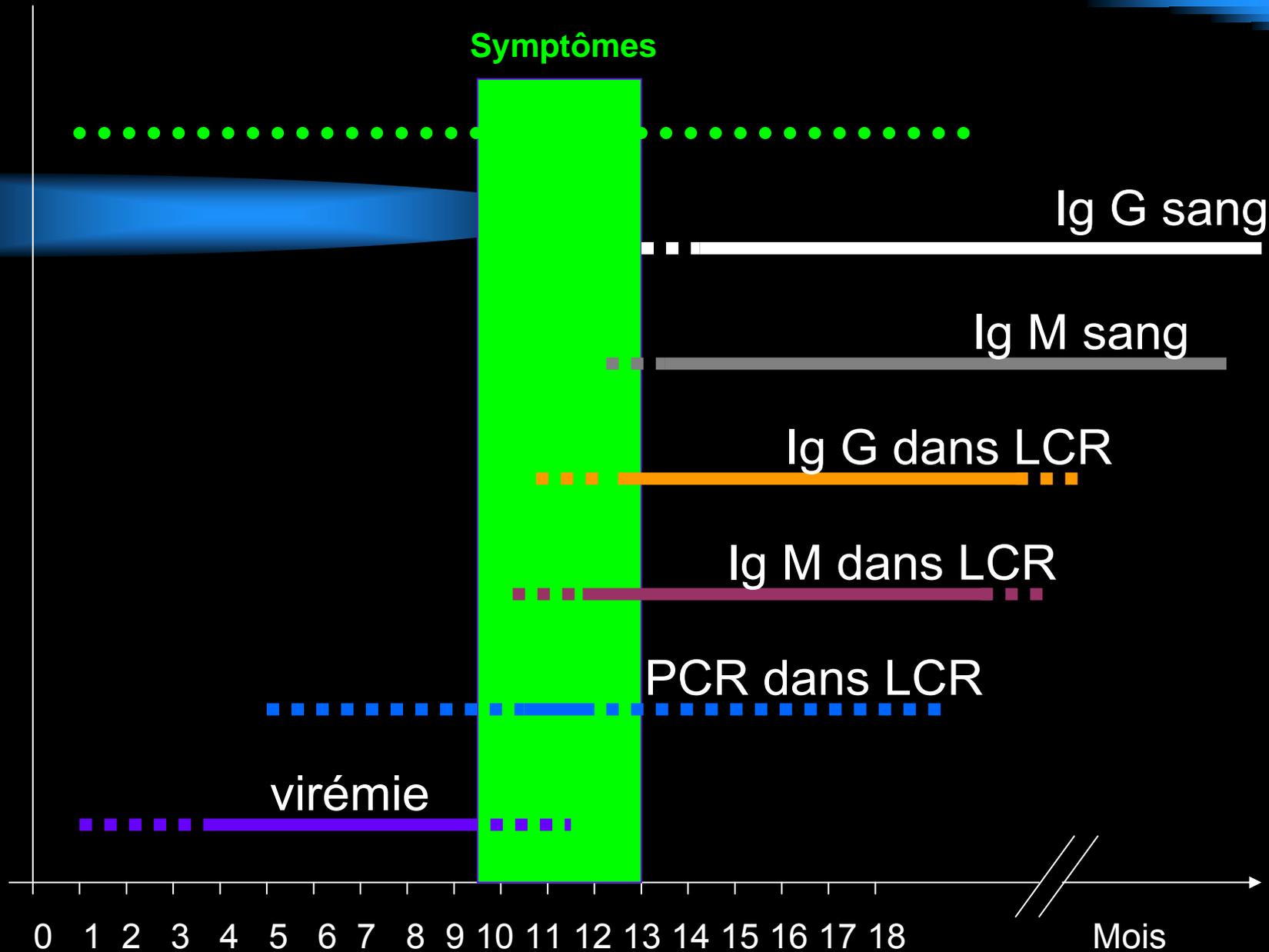
- ◆ Atteinte motrice asymétrique et sévère par anomalie axonale ou du motoneurone de la CA de la moelle.
- ◆ atteinte sensitivo-motrice démyélinisante et symétrique

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^{er} 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^{ème} 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 α
 - ◆ Ribavirine
 - ◆ Ig humaines: Ac monoclonaux
 - ◆ Acide mycophénolique
 - ◆

PREVENTION

- ***LA VACCINATION :***

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

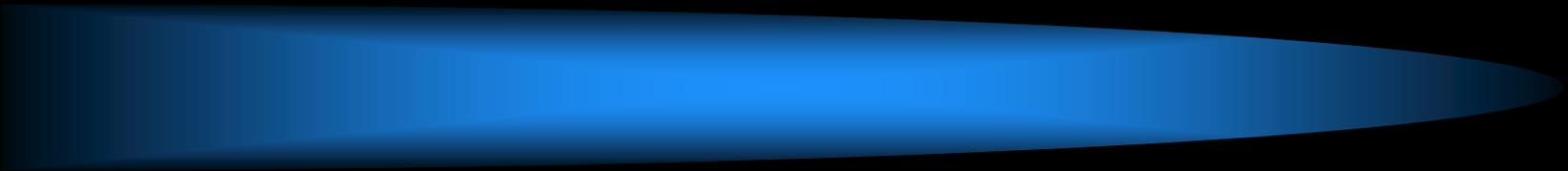
- ***REDUCTION DU NOMBRE DE MOUSTIQUES :***

- ◆ 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 !!!



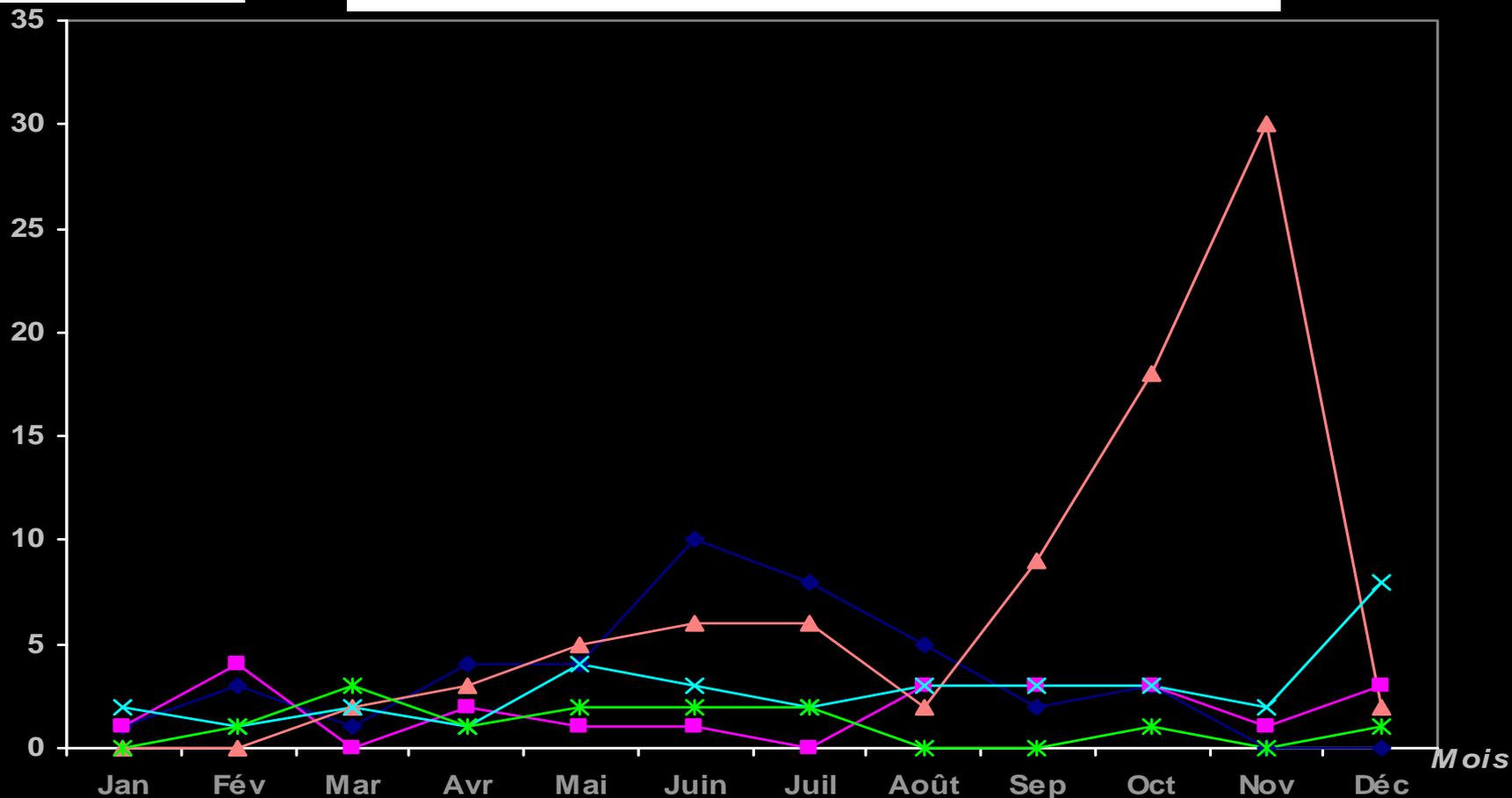
2 POUSSÉES ÉPIDÉMIQUES

- 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

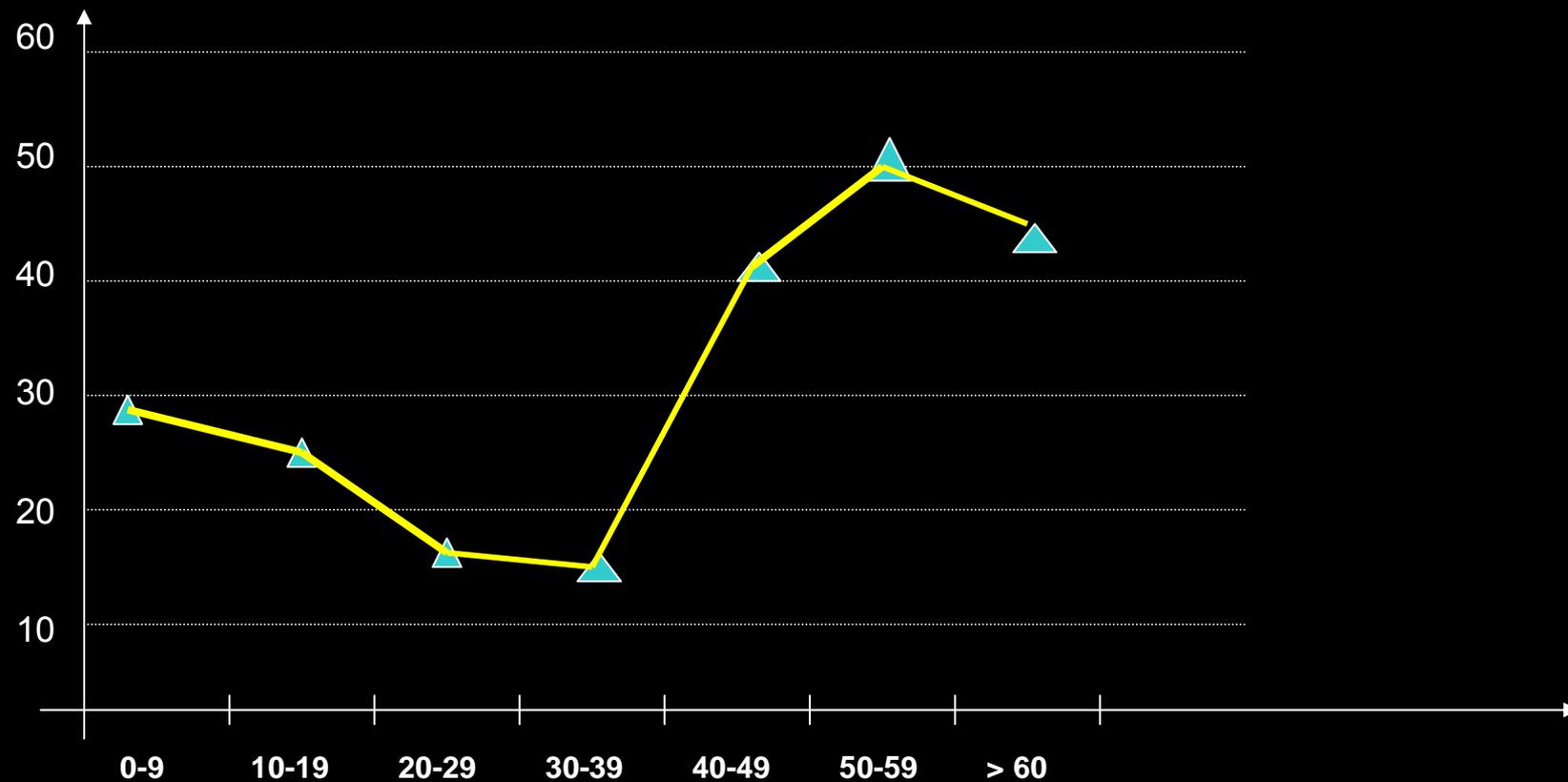
- Coexistence des conditions favorables
 - ◆ Réservoir: oiseaux migrateurs.
 - ◆ Le vecteur: les moustiques.
 - ◆ Population prédisposée.
 - ◆ Conditions climatiques parfaites en 1997 et 2003
 - Forte humidité
 - Précipitations importantes
 - Température élevée

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^{a,*}, Pierre Gallian^b, Imed Gaaloul^a, Sophie Simon^b, Rafik Harrath^a, Mohsen Hassine^c, Philippe de Micco^b, Mahjoub Aouni^a

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^{a,*}, Pierre Gallian^b, Imed Gaaloul^a, Sophie Simon^b, Rafik Harrath^a, Mohsen Hassine^c, Philippe de Micco^b, Mahjoub Aouni^a

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^{a,*}, Pierre Gallian^b, Imed Gaaloul^a, Sophie Simon^b, Rafik Harrath^a, Mohsen Hassine^c, Philippe de Micco^b, Mahjoub Aouni^a

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.

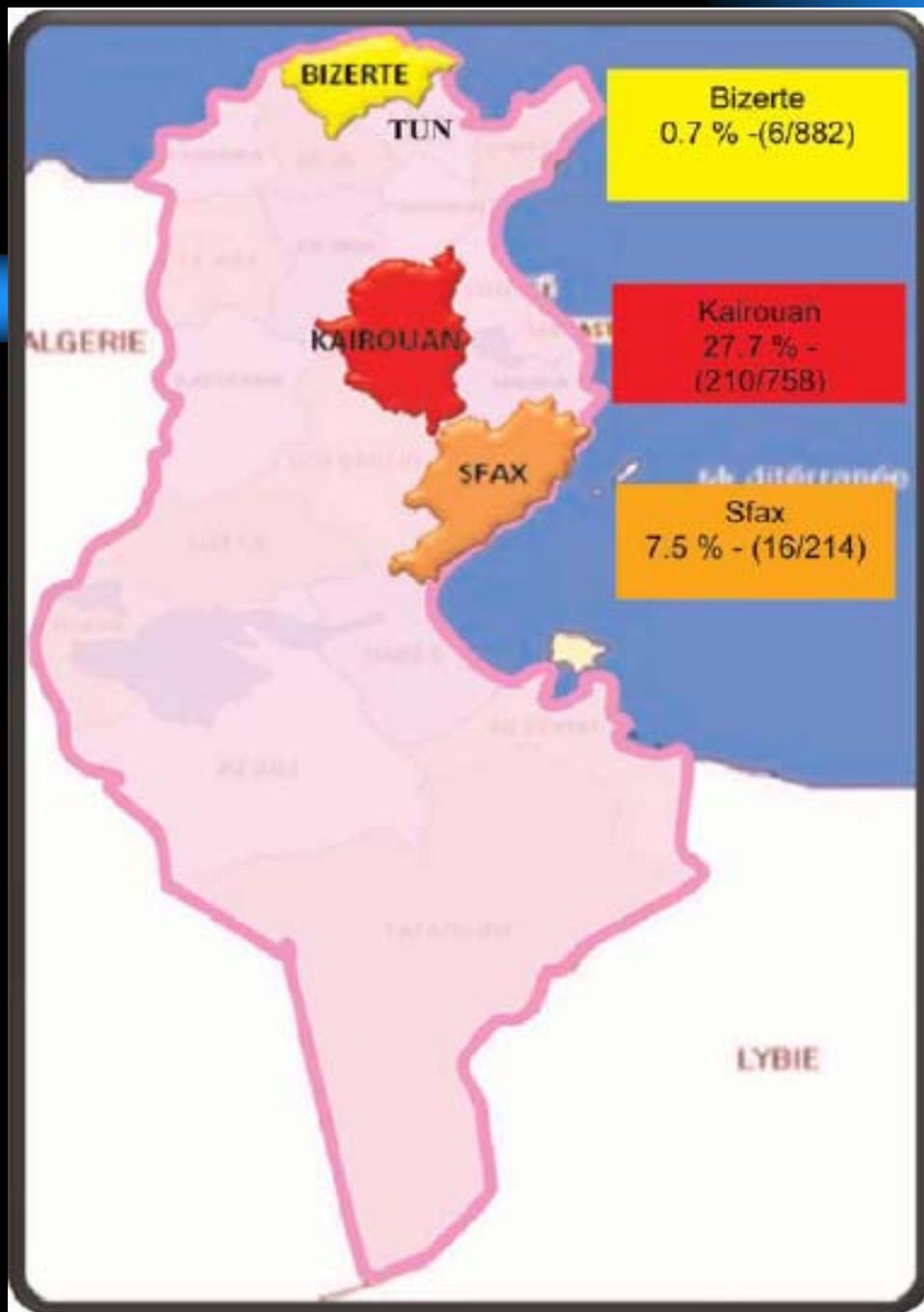
- Séroprévalence chez 1854 adultes sains
- Âge : 47, 3 ans (20 – 69 ans)
- Année 2007
- Lieu:
 - ◆ 2 régions non touchées : Bizerte et Kairouan
 - ◆ Une région 2 x touchée : Sfax
- Recherche des Ig G anti VWN

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

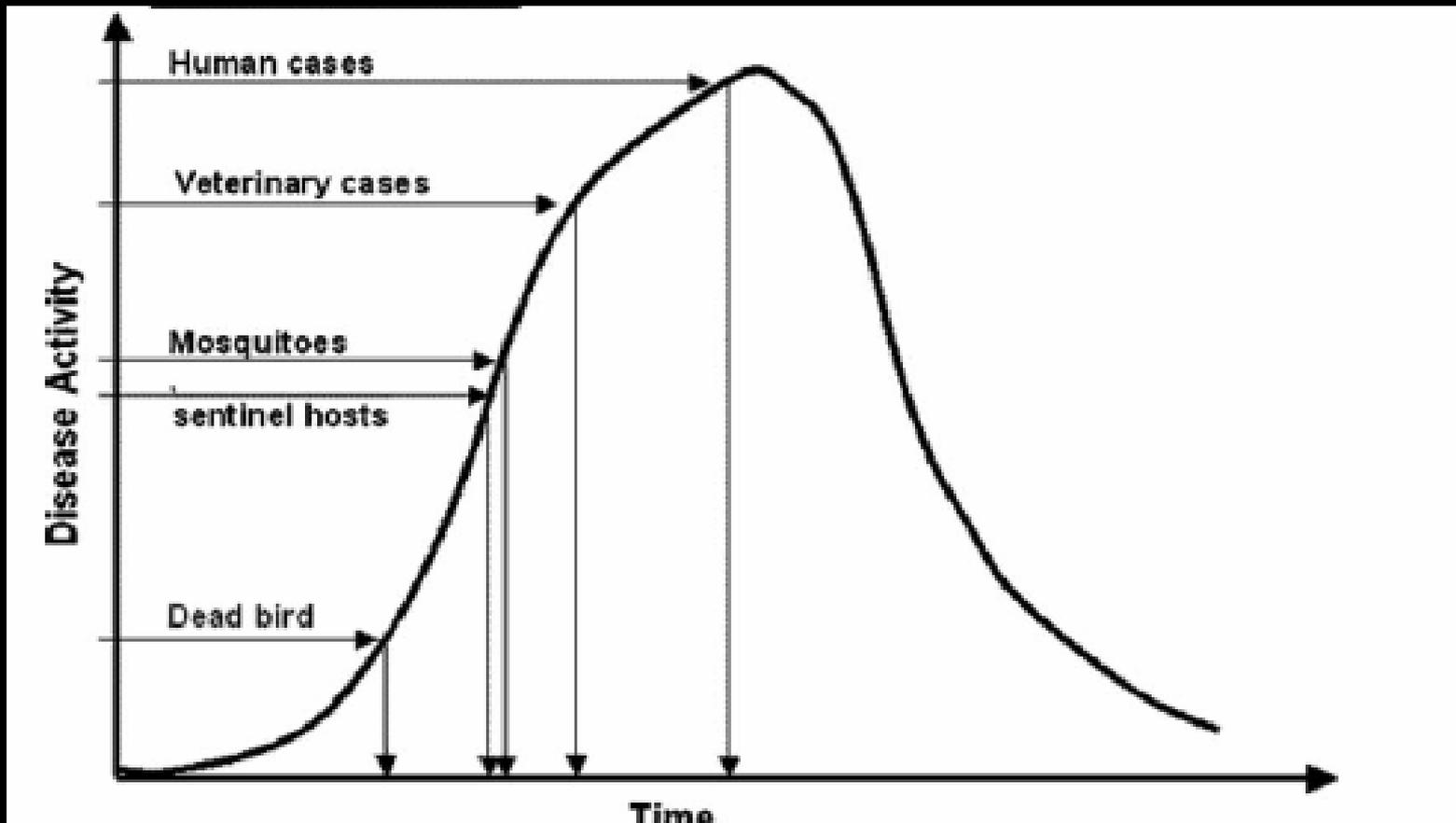
Sero-epidemiological study of West Nile virus circulation in human in Tunisia

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



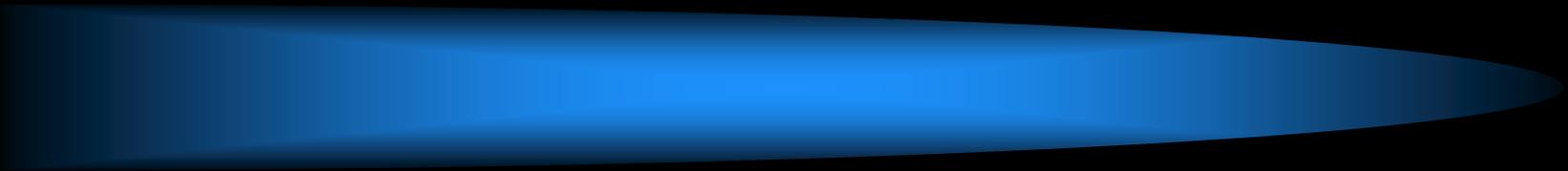
A FAIRE: SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE



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*