



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**CONCOURS EXTERNE, INTERNE ET EXAMEN PROFESSIONNEL
DE RECRUTEMENT D'INSPECTEURS DE SANTÉ PUBLIQUE VÉTÉRINAIRE
CONCOURS OUVERT AUX ÉLÈVES ACCOMPLISSANT LA CINQUIÈME ANNÉE DE LA
SCOLARITÉ DES ÉCOLES NATIONALES VÉTÉRINAIRES
CONCOURS OUVERT AUX ÉLÈVES PREPARANT, EN DERNIÈRE ANNÉE DE SCOLARITÉ,
UN DIPLÔME D'UNE GRANDE ÉCOLE SCIENTIFIQUE POUR LE RECRUTEMENT
D'INSPECTEURS-ÉLÈVES DE SANTÉ PUBLIQUE VÉTÉRINAIRE
CONCOURS OUVERT AUX ELEVES ACCOMPLISSANT LA TROISIEME OU QUATRIEME
ANNEE DE SCOLARITE D'UNE SECTION SCIENTIFIQUE D'UNE ECOLE NORMALE
SUPERIEURE.**

Session 2025

Épreuve écrite d'admissibilité n°1 : Rédaction d'une note, d'un rapport ou d'une correspondance faisant appel à des connaissances vétérinaires, à partir de documents fournis relatifs à un cas ou à une situation susceptible d'être rencontré par les services du ministère chargé de l'agriculture dans le cadre des missions exercées par les inspecteurs de santé publique vétérinaire (Durée : 3 heures – Coefficient 2)

Vérifiez que le sujet est celui du concours auquel vous êtes inscrit(e) et qu'il contient 66 pages : si ce n'est pas le cas, signalez-le aussitôt.

EMPLOYEZ EXCLUSIVEMENT DE L'ENCRE NOIRE et évitez toute présentation pouvant constituer un signe distinctif : l'utilisation du crayon gris ou de couleurs autres que le noir entraînera la non-correction de la copie et l'annulation de votre participation.

Sur la bande d'anonymat de chacun de vos feuillets : Inscrivez vos nom, prénom en MAJUSCULES, date de naissance et centre d'épreuve. Dans la partie inférieure de la bande d'anonymat, indiquez l'intitulé de l'examen, la nature de l'épreuve. Faites-le avant d'entamer la rédaction de chacun de vos feuillets : il ne vous sera plus possible de le faire une fois l'épreuve terminée, et l'absence de ces mentions sur un feuillet entraînera la non-correction de votre copie et l'annulation de votre participation.

NUMÉROTEZ chaque feuillet (cadre en bas à droite).

Sur votre composition : Ne faites pas apparaître votre nom, ni le nom du centre d'épreuves, ni aucun autre nom de personne ou de lieu (autre que ceux mentionnés dans les documents), ni signe distinctif, ni signature même fictive en quelque endroit de votre composition : cela entraînerait la non-correction de votre copie et l'annulation de votre participation.

À l'issue de l'épreuve : Rendez votre copie même si elle est vierge, avec toutes les bandes d'anonymat renseignées, avant de signer la feuille d'émargement. Tout candidat quittant la salle sans rendre sa copie est signalé absent.

Seuls les feuillets de composition sont acceptés (sans brouillon, ni autre document ou collage de document). La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entrent pour une part importante dans l'appréciation du candidat.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

Sujet :

Vous êtes chef du service de l'alimentation d'une Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF).

Des cas de fièvre West Nile ont été constatés dans plusieurs départements de la région.

Le Préfet de région souhaite organiser une réunion d'échanges et de coordination avec tous les acteurs concernés, publics et privés, régionaux et départementaux.

Il vous demande de rédiger une note exposant la situation et les premières mesures de gestion mises en place, identifiant les différents acteurs à inviter et formulant des propositions en vue d'optimiser la coordination.

Vous rédigerez une note de 4 pages en vous aidant des documents mis à votre disposition.

Liste des documents

Documents		Pages
1	Surveillance des virus West-Nile et Usutu en France et prise en charge des infections par ces virus - Avis complémentaire du Comité de Veille et d'Anticipation des Risques Sanitaires (COVARIS) - 18 juin 2024	3 à 18
2	West Nile, un virus transmis des oiseaux aux mammifères par les moustiques - Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) - 27 septembre 2023	19 à 22
3	Fiche d'information sur l'infection par le virus du Nil occidental - Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC)	23 à 30
4	Virus du Nil occidental - Organisation mondiale de la santé - 3 octobre 2017	31 à 35
5	Fièvre du Nil occidental - Ministère de l'agriculture et de la pêche - mai 2005	36 à 37
6	La fièvre du Nil occidental - dépliant du ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes - septembre 2015	38 à 39
7	West Nile virus : la maladie - Santé publique France - 27 novembre 2024	40 à 45
8	Fièvre de West-Nile Réseau d'épidémiologie-surveillance en pathologie équine (RESPE) - juillet 2017	46 à 49
9	Arboviroses émergentes : fièvre West Nile, fièvre catarrhale ovine et virus Schmallenberg Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine - septembre 2020	50 à 56
10	Communiqué de presse : virus West Nile - Nouveau point de situation sur les cas dans l'Hérault - préfet de l'Hérault - 20 septembre 2024	57 à 58
11	Virus West Nile : le préfet de l'Hérault alerte sur trois cas possibles de transmission sur des chevaux dans trois communes - Midi Libre - 6 septembre 2024	59 à 60
12	Fièvre de West Nile - Organisation mondiale de la santé animale	61 à 63
13	Un patient infecté par le virus West Nile à Bordeaux : « Il n'avait pas voyagé, c'est une infection autochtone » - Sud Ouest du 30 octobre 2024	64 à 65
14	Prévention de l'infection par le virus West Nile chez les personnes à risque - Centre hospitalier universitaire de Bordeaux - août 2023	66

Avis complémentaire
du Comité de Veille et d'Anticipation des Risques Sanitaires (COVARs)
du 18 juin 2024
SURVEILLANCE DES VIRUS WEST-NILE ET USUTU EN FRANCE ET
PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS PAR CES VIRUS

Groupe de Travail coordonné par X. de Lamballerie, D Fontenille, D Malvy et T Lefrançois

Membres du Comité de Veille et d'Anticipation des Risques Sanitaires associés à cet avis :

Brigitte AUTRAN, Présidente, Immunologiste
Fabrice CARRAT, Epidémiologiste
Yvanie CAILLE, Association de patients
Simon CAUCHEMEZ, Modélisateur
Julie CONTENTI, Urgentiste
Annabel DESGREES du LOU, Démographe
Didier FONTENILLE, Entomologiste
Patrick GIRAUDOUX, Eco-épidémiologiste,
Mélanie HEARD, Politiste en santé
Xavier de LAMBALLERIE, Virologue
Thierry LEFRANCOIS, Vétérinaire,
Roger LE GRAND, Vaccins,
Xavier LESCURE, Infectiologue
Bruno LINA, Virologue
Véronique LOYER, Représentante des citoyens
Denis MALVY, Infectiologue
Céline OFFERLE, Association de patients
Olivier SAINT-LARY, Généraliste
Rémy SLAMA, Epidémiologiste
Pr Jocelyn Raude, Psychologue social (EHESP)

Chargée de mission : Léa Druet-Faivre



Auditions pour la réalisation de cet Avis :

Pour étayer son Avis le COVARS a auditionné les membres et représentants des instances suivantes :

- Agence de la Biomédecine (ABM): Pr M. Tsimaratos, Dr S. Lucas
- Agence Nationale de Sécurité Sanitaire Alimentaire (Anses) : Drs. S. Zientara, G Gonzalez
- Direction Générale de la Santé / Centre des Crises Sanitaires: (DGS/CCS) Mmes et M.M. M. Bavielle, C Lazarus, S.Sahuc-Depeigne, B.Vion, C.Giese
- Direction Régionale de l’Alimentation, de l’Agriculture et de la Forêt (DRAAF) Nouvelle-Aquitaine : M. T. Touzet
- Etablissement Français du Sang (EFS) : MM. P. Morel, S. LeCam, E. Pouchol, P. GALLIAN, H. Meinrad
- Sécurité des Eléments et Produits du Corps Humain (SECPROH) du HCSP : Pr B Pozzetto,
- Santé Publique France (SpF): Drs. M-C. Paty , F. Franke
- LAV : Responsables et Opérateurs : Centre de démoustication de Bordeaux Métropole : M.M. C. Courtin; EID méditerranée : G. Lambert; Société Altopictus: G. Lacour et A. Mignotte

Résumé exécutif

Les virus West Nile et Usutu sont des arbovirus transmis principalement par des moustiques du genre *Culex* à partir d'oiseaux infectés. Il s'agit donc d'**arboviroses zoonotiques** (ce qui les différencie de la dengue, Zika et chikungunya pour lesquels le cycle de transmission sur le territoire national ne comporte pas de compartiment animal).

Ces deux virus apparentés diffèrent cependant par certaines caractéristiques :

- Le virus West Nile est responsable d'infections peu symptomatiques mais peut provoquer des formes neurologiques sévères dans des populations particulières telles que les très jeunes enfants, les personnes âgées et les personnes immunodéprimées ou présentant une hypertension artérielle. Le fait le plus marquant concernant son épidémiologie en France est la récente extension de son aire de circulation de la zone périméditerranéenne à un nouveau et vaste foyer néo-aquitain.
- Le virus Usutu a été associé à de rares formes neurologiques sévères mais son impact sanitaire réel et son épidémiologie chez l'homme restent très mal connus. Son aire de distribution recouvre la plus grande partie du territoire métropolitain.

Dans une Note précédente du 20 octobre 2023¹, le COVARS a abordé les risques sanitaires liés aux virus West Nile et Usutu en France. Il a à cette occasion émis 3 recommandations préliminaires :

- **Établir rapidement un bilan des dispositifs de surveillance humaine et animale** et formuler des propositions d'**organisation coordonnée** (humain – vétérinaire – entomologique – environnement) reposant sur des objectifs clairement identifiés et intégrés pour permettre l'élaboration de protocoles clairs au service de ces objectifs.
- **Établir rapidement un bilan des dispositifs de Lutte Anti-Vectorielle (LAV)** adaptés au moustique *Culex* et mettre en place des recommandations techniques claires pour encadrer les actions de LAV sur une base scientifique objective.
- **Promouvoir l'action concertée des acteurs nationaux et d'une action territorialisée** (surveillance, contrôle, recherche) qui a prouvé son efficacité et en faire le « laboratoire » du transfert d'activités de recherche opérationnelle vers la surveillance intégrée.

Cette Note avait été émise au décours d'une saison marquée par un nombre élevé de cas d'infections humaines par le virus West Nile, en France et en Europe, et par l'identification d'un nouveau foyer de circulation en Nouvelle Aquitaine témoignant d'une extension de l'aire de distribution du virus et du risque sanitaire afférent.

Dans le présent Avis Complémentaire, le COVARS émet de **nouvelles recommandations (Partie I)** complémentaires de la note du 20 octobre 2023, en s'appuyant sur de nouvelles auditions et sur les rapports des instances nationales et Européennes ainsi que sur un **Etat des lieux** par le COVARS de la **surveillance One Health (Partie II.A)**, de la **surveillance entomologique (Partie II.B)** et de la **prise en charge médicale (Partie II.C)**. Sur la base de cet état des lieux, les Recommandations du COVARS portent sur quatre volets :

1. **Surveillance (Partie I.A),**
2. **Lutte anti-vectorielle (Partie I.B),**
3. **Prise charge médicale (Partie 1.C)**
4. **Recherche sur les arboviroses (Partie 1.D).**

De manière plus globale, le COVARS recommande que les arboviroses zoonotiques présentes sur le territoire national soient considérées dans un cadre général et que des outils communs soient mis en place pour leur surveillance et leur prise en charge chaque fois que possible.

¹ COVARS, Note du 20 octobre 2023 relative aux risques sanitaires liés aux virus West Nile et Usutu : https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/note_covars-20oct23.pdf

ACRONYMES

EID : Entente Interdépartementale pour la Démoustication

CESPA : Centre d'Épidémiologie et de Santé Publique des Armées

CNEV : Centre national d'expertise sur les vecteurs

USUV: Virus Usutu

WNV: virus West Nile

I. Recommandations

A- La surveillance « One Health » doit être intensifiée, modernisée, diversifiée et intégrée

1- La France doit se doter d'un système performant de surveillance intégrée "One Health" des arboviroses zoonotiques,

Cette surveillance doit comporter les virus transmis par des moustiques (comme les virus West Nile et Usutu, le virus de la fièvre de la vallée du Rift dans les départements de l'Océan Indien, le virus Mayaro en Guyane) mais également par des tiques (comme les virus de l'encéphalite à tiques, de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo), par des phlébotomes (comme le virus Toscana et les autres phlébovirus) ou par des culicoïdes (comme le virus Oropouche)².

Pour atteindre cet objectif, le COVARS fait **trois recommandations prioritaires visant à permettre l'intégration des données humaines, animales et environnementales** :

- **création par Santé Publique France d'un système d'information moderne** pouvant intégrer données humaine, animales et environnementales nationales et internationales, utilisable pour l'ensemble des arboviroses zoonotiques.
- **nécessité d'une articulation effective entre les instances nationales et les acteurs territoriaux** qui doivent être fortement impliqués.
- **mise en place d'une structure d'expertise pour les arboviroses zoonotiques** afin d'accompagner l'intégration de données animales et environnementales dans la réponse de la puissance publique et des agences sanitaires et fournir aux acteurs une expertise de haut niveau sur les données générées.

2- Sur la surveillance humaine du virus West Nile (WNV), le COVARS recommande de :

- **mettre en place un dispositif unique et lisible de détection et de signalement des cas symptomatiques de l'infection par le WNV** avec des recommandations renouvelées reposant sur des critères cliniques, temporels, de localisation. Ce dispositif devrait par sa conception faciliter une extension ultérieure aux autres arboviroses zoonotiques.
- **étendre le réseau de diagnostic moléculaire de l'infection par le WNV aux CHU** (Centres Hospitalo-Universitaires) pour permettre le diagnostic des cas cliniques et la prise en charge des greffes d'organes.
- **améliorer le diagnostic moléculaire différentiel de WNV et USUV**, en particulier à partir des dépistages opérés en transfusion sanguine.

3- Sur la surveillance animale et environnementale des virus WNV et USUV, le COVARS recommande de :

- **mettre en place une activité de surveillance de la circulation virale dans le compartiment entomologique** et la faire démarrer sous la forme d'une collaboration entre surveillance et recherche.
- **promouvoir l'évaluation de techniques innovantes de recherche du virus** dans différents tissus et excréta (e.g., plumes, fèces aviaires, excréta des moustiques, eaux...). Les laboratoires du LNR et du CNR ont un rôle spécifique à jouer dans l'évaluation de ces techniques et l'analyse des données produites.
- **développer et organiser la surveillance animale active** pour participer à la détection de la circulation précoce du WNV. Elle doit renforcer le suivi des compartiments équins et aviaires et explorer l'importance potentielle d'autres compartiments animaux dans la maintenance et la diffusion du virus, ou comme indicateurs épidémiologiques

² Document de cadrage du COVARS relatif aux maladies à transmission vectorielle (2022) :

https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/covars_document_de_cadrage_du_23.12_2022_sur_les_maladies_a_transmission_vectorielle_mtv_en_france.pdf

pertinents.

- **réaliser une cartographie nationale de la circulation virale et son suivi.**
- **adapter les protocoles de surveillance au territoire considéré** notamment pour les territoires ultramarins (espèces aviaires et acteurs de la surveillance différents...)

4- Sur l'intégration des données humaines et environnementales, le COVARS recommande :

- **un bilan rapide des dispositifs de surveillance humaine et animale dans l'hexagone et outre-mer** et de formuler des propositions d'organisation coordonnée (humain – vétérinaire – entomologique - environnement) reposant sur des objectifs clairement identifiés et intégrés permettant l'élaboration de protocoles clairs au service de ces objectifs.
- **l'organisation d'une action concertée des acteurs nationaux et d'une action territorialisée** (surveillance, contrôle, recherche) ayant prouvé son efficacité et d'en faire le « laboratoire » du transfert d'activités de recherche opérationnelle vers la surveillance intégrée. Le COVARS recommande en particulier que :
 - la cartographie nationale du risque soit portée par les instances nationales,
 - les instances territoriales soient fortement impliquées dans l'organisation du recueil des données, en particulier environnementales,
 - les systèmes de surveillance soient co-construits avec tous les acteurs qui doivent être sensibilisés et formés et que soit appliqué de manière stricte un mécanisme de retour d'information vers les acteurs et instances territoriaux (ce qui renforce la nécessité d'un système d'information performant).
- **la création par Santé Publique France d'un système d'information moderne** intégrant données humaines et environnementales, nationales et internationales, utilisable pour l'ensemble des arboviroses zoonotiques. Les mesures de réduction du risque portées par l'Établissement Français du Sang (EFS) et l'Agence de BioMédecine (ABM) devant prendre en compte à la fois les informations nationales et internationales de circulation virale, le COVARS renouvelle sa recommandation³ d'adosser ce système d'information à la mise en place d'un service de SpF dédié à la surveillance internationale des maladies vectorielles, et plus généralement des maladies infectieuses.
- **la mise en place d'une structure d'expertise** pour accompagner l'intégration progressive de données animales et environnementales dans la réponse de la puissance publique et des agences sanitaires et fournir aux acteurs une expertise de haut niveau sur les données générées. Cette structure placée sous l'égide des Ministères de la Santé et de la Recherche pourrait être constituée :
 - d'un premier cercle opérationnel intégrant en particulier des représentants de la Direction Générale de la Santé, du Ministère de la Recherche, de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL), de SpF, de l'Anses, du SECPROCH, des CNR et LNR impliqués,
 - d'un second cercle d'expertises associées telles que : consortiums territoriaux de surveillance et de recherche, modélisateurs, opérateurs de LAV, organismes de recherche, Office français de la biodiversité, ABM et EFS, plateforme nationale d'épidémiosurveillance en santé animale...

B- Surveillance entomologique : Vers une rationalisation et une formalisation de la surveillance des moustiques *Culex* et de la lutte anti-vectorielle

Le COVARS rappelle qu'il n'y a pas de différence entre un *Culex* transmettant le WNV aux oiseaux et aux humains. Si,

³ Avis du COVARS du 3 avril 2023 - Risques sanitaires de la Dengue du Zika et du Chikungunya en lien avec le changement climatique:
<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/avis-covars-3-avril-2023-risques-sanitaires-de-la-dengue-du-zika-et-du-chikungunya-90374>

comme on le suspecte à partir de données antérieures, beaucoup de *Culex* sont infectés par le virus WN (ou Usutu), le plan arbovirus conçu pour le contrôle d'*Aedes albopictus* autour des cas de dengue, ne sera pas applicable (*i.e.*, pulvériser de la deltaméthrine autour des zones où le WNV est présent, chez les oiseaux, les humains, les chevaux et les moustiques). Se posera la question des responsabilités entre les collectivités, en charge du contrôle des *Culex* en tant que moustiques nuisants non vecteurs, et les ARS en charge du contrôle des *Culex* comme vecteurs (c'est-à-dire potentiellement tout moustique porteur des WNV et USUV).

Le COVARS recommande de:

- 1- **Formaliser un plan national WNV – USUV, avec une composante "vecteur"** : un plan / protocole standardisé concernant la LAV doit être rapidement rédigé en concertation entre la DGS, les ARS, les ministères de l'Agriculture et de l'environnement, les collectivités, les opérateurs de LAV et les experts entomologistes. Ce plan établira les critères pour décider : quand, où, quoi faire? et quand ne rien faire? (urbain, péri-urbain, rural, immeuble, maison, jardin privé, parc public, zone humide, foyers vs cas isolés, ..), et pourrait se décliner en plusieurs niveaux :
 - **Formaliser la surveillance des Culex**, en particulier la présence de moustiques positifs. Contribuer à un système d'information unique, vérifié, accessible, qui recueille les résultats de présence de moustiques positifs aux virus WN et Usutu et les agrèges aux autres données humaines, animales et environnementales pertinentes (*cf. supra*).
 - **Réduire ou traiter les gîtes larvaires à Culex, en particulier ceux créés par les humains**, en ville vers les dortoirs / colonies d'oiseaux dans un double bénéfice : réduire le risque vectoriel et améliorer la qualité de vie des habitants. Ceci est déjà le rôle des collectivités (décret 2019) mais n'est fait que très rarement.
 - **Communiquer pour inciter les habitants et les collectivités à se protéger des piqûres** par des répulsifs cutanés ou spatiaux (tortillons, prises électriques), des moustiquaires, par le contrôle de gîtes larvaires domestiques ou dans le domaine public.
 - **Encadrer les actions d'élimination des adultes femelles de *Culex pipiens***, voire de *Culex modestus* et les limiter à des situations spécifiques, permettant de réduire le risque en santé publique, avec des conséquences minimales sur l'environnement et la biodiversité. Avec les outils actuels, c'est très difficile à faire, peu efficace et potentiellement polluant si on utilise des insecticides de type pyréthrinoides à large échelle.

2- Etablir-un Guide à l'attention des collectivités

Écrire une nouvelle version du « *Guide à l'attention des collectivités souhaitant mettre en œuvre une lutte contre les moustiques urbains vecteurs de dengue, de chikungunya et de zika* »⁴ du CNEV de 2016, enrichie des aspects Culex, West Nile et Usutu, et la diffuser largement.

C- La prise en charge médicale doit être facilitée, en particulier par le diagnostic et la prévention

Le COVARS recommande de :

- 1- **Déployer le diagnostic moléculaire du WNV dans tous les CHU**; de maintenir son remboursement par la SS (sang, urines, LCR), seul ou dans un groupement d'analyses avec DENV-ZIKV-CHIKV.
- 2- **Poursuivre l'investigation de l'épidémiologie humaine et de l'impact sanitaire des infections humaines par le virus Usutu** en mettant en place des programmes de recherche clinique spécifiques dans les zones de circulation et en stimulant le diagnostic étiologique des formes suspectes.
- 3- **Veiller à ce que les moyens de dépistage du virus West Nile**, aussi bien pour les produits sanguins que pour les

⁴ https://www.anses.fr/fr/system/files/CNEV-Ft-Juin2016-Guide_collectivites_lutte_antivectorielle.pdf.

dons d'organes, cellules et tissus, restent adaptés à un contexte épidémiologique rapidement évolutif. Ceci implique la possibilité de disposer du diagnostic moléculaire du virus West Nile dans les CHUs (*cf supra*) et de s'assurer que l'Établissement Français du Sang (EFS) pourrait faire face au plan logistique à une augmentation importante de la demande en cas d'extension du territoire de diffusion du virus West Nile et/ou de sa circulation simultanée avec d'autres arbovirus (*e.g.* dengue, Zika, chikungunya).

- 4- **Faire diffuser par la communauté médicale** aux populations médicalement vulnérables des conseils pour la prévention des piqûres.
- 5- **Disposer d'immunoglobulines hyper-immunes** constituant une option thérapeutique en cas d'infection sévère ou d'infection débutante chez les patients immunodéprimés.
- 6- **Stimuler une recherche préclinique** visant à objectiver l'action préventive ou curative *in vivo* de différentes stratégies antivirales (molécules antivirales, immunoglobulines hyper-immunes, anticorps monoclonaux spécifiques..)
- 7- **Développer une recherche clinique sur la prévention des formes graves** chez les personnes à risque en incluant et facilitant l'accès à la recherche notamment des altérations immunologiques ou génétiques de la voie des interférons de type I associées à un risque plus élevé d'encéphalite⁵ mais dont la standardisation et la valeur pronostique éventuelle doivent être renforcées.

D- La recherche sur les arboviroses doit être stimulée et diversifiée :

Le COVARS recommande des actions de recherche spécifiques, portant en priorité dans le cadre de la présente Note sur les virus West Nile et Usutu mais pouvant être déployés pour les autres arboviroses zoonotiques, avec la nécessité de:

- 1- **Réaliser des avancées technologiques dans le domaine du diagnostic** (*e.g.*, disposer de tests de haute sensibilité pour le diagnostic moléculaire différentiel de WNV et USUV à partir des dépistages opérés en transfusion sanguine) et de la surveillance (*e.g.*, détection virale dans plumes, fèces aviaires, écouvillons, excréta des moustiques, eaux..) y compris avec séquençage complet et rapide des virus identifiés.
- 2- **Disposer d'indicateurs globaux et récurrents** sous la forme d'un suivi des séroprévalences pour les arboviroses zoonotiques, et du financement d'études cliniques de cohortes de patients infectés par les virus West Nile et Usutu et en population (*e.g.* donneurs de sang volontaires).
- 3- **Identifier des mécanismes de maintenance virale** (animaux ou arthropodes réservoirs) et l'étude du risque d'endémisation des virus West Nile et Usutu dans les villes de l'Hexagone.
- 4- **Développer des stratégies thérapeutiques anti-virales spécifiques** avec l'analyse préclinique des dispositifs antiviraux candidats (molécules antivirales, immunoglobulines hyper-immunes, anticorps monoclonaux spécifiques etc..) et une recherche sur *le développement de vaccin pour les populations à risque*.
- 5- **Renforcer l'étude des vecteurs** (*e.g.*, vérification de l'implication potentielle d'autres vecteurs, en priorité *Aedes albopictus* ; étude des cycles de transmission et de la compétence vectorielle ; amélioration de la connaissance de la biologie des *Culex* et des relations *Culex* – oiseaux ; surveillance de la résistance aux insecticides adulticides) et l'impact du changement climatique sur l'épidémiologie des virus West Nile et Usutu.
- 6- **Approfondir l'étude de l'impact du changement climatique sur la modification du risque épidémique de WNV et USUV.**
- 7- **Renforcer les recherches dans l'outre-mer français** pour une meilleure compréhension des cycles épidémiologiques

en jeu et de la circulation différentielle entre les DROMs, en tenant compte des spécificités en termes de moustiques vecteurs, oiseaux migrateurs et réservoirs, centres équestres et de la situation sanitaire régionale.

État des lieux

A- Surveillance des virus West-Nile et Usutu⁶

1- Grande qualité de la surveillance des cas humains d'infection par le virus West-Nile en France et organisation similaire à celle des pays Européens concernés

Le schéma de recensement des cas (maladie à déclaration obligatoire) est efficace pour les formes neurologiques de la maladie.

La détection chez les donneurs de sang et la mise en place de mesure de mitigation du risque transfusionnel sont bien rodées.

Items méritant attention :

- + Les tests utilisés en transfusion sanguine ne permettent pas la distinction entre détection des virus West Nile et Usutu et il demeure après expertise par le CNR une proportion importante de cas non-résolus (non-attribués fermement à l'un ou l'autre des virus). Ceci entraîne une certaine ambiguïté dans la déclaration de cas (les cas non-résolus sont déclarés "West Nile", et avant expertise par le CNR des arbovirus les cas d'infection par le virus Usutu le sont également).
- + Le dispositif de détection et signalement des cas symptomatiques de l'infection par le WNV, fruit de plusieurs vagues d'organisation successives, reste peu lisible.
- + Le nombre de laboratoires réalisant la détection moléculaire du WNV (qui est remboursée par la sécurité sociale grâce à une cotation à la nomenclature des actes de biologie médicale) demeure limité ; ceci (i) allonge le délai de rendu pour les dons d'organes (réalisé pour l'essentiel par le CNR des arbovirus) et (ii) ne permet pas d'intensifier la détection des cas peu sévères comme marqueur précoce potentiel de la circulation virale.
- + Les Départements Français des Amériques et la Réunion sont voisins de territoires où la circulation du WNV est avérée. Aucun cas humain n'a été détecté à ce jour mais aucune étude approfondie en population n'a été réalisée et des éléments d'évidence de circulation virale chez l'animal ont été produits. La circulation du WNV a été confirmée à trois reprises en Guadeloupe (2002-2003, 2007-2008, 2012-2013) sur la base des séroconversions chez des chevaux et oiseaux sentinelles, avec des épisodes cliniquement silencieux chez l'animal et l'homme, et jamais en Martinique

2- Nécessité d'enrichir le dispositif actuel par l'intégration de données environnementales au sens large (incluant les données animales).

Il s'agit par exemple de données objectivant la circulation virale chez les moustiques, les oiseaux, différents animaux incluant les équidés, ou dans les eaux usées ou lacustres. Ce mouvement sera porté par une activité de recherche.

Items méritant attention :

- + Il existe de grandes différences en Europe tant pour la mise en place d'une surveillance environnementale que pour son intégration au dispositif de santé publique.
- + L'Italie est regardée par les différents acteurs comme l'exemple d'une mise en place réussie de surveillance animale et environnementale (en particulier entomologique et aviaire). Le modèle Italien de surveillance entomologique a prouvé son efficacité en détectant de manière précoce et localisant la circulation virale avant les premiers cas humains. L'application stricte de ce modèle en France semble toutefois difficile car (i) les technologies et le maillage territorial utilisés nécessiteraient en France des moyens qu'il paraît illusoire de mobiliser à court terme et (ii) l'organisation administrative de la surveillance est très différente et concerne en Italie des zones plus limitées que celles envisagées en France.

⁶ Eléments résultant principalement des auditions du COVARS et la réunion organisée par Arbo-France et l'ANRS | MIE

- + La recherche du WNV dans le compartiment entomologique comme marqueur précoce de la circulation virale est à un stade très préliminaire en France, mais est une option prometteuse grâce au développement de la technique de recherche du virus dans les excréta (technique MX, cf. *infra*).
- + Le diagnostic vétérinaire du WNV est réalisé essentiellement chez les équins, assez peu chez les oiseaux, et son organisation non-systématique ne permet pas à ce stade de fournir un marqueur précoce de la circulation virale. L'utilisation d'animaux sentinelles a existé par le passé en France hexagonale mais été abandonnée pour des raisons de coût ; elle mérite d'être réexaminée à la lumière de nouveaux développements technologiques (e.g., l'utilisation de pigeons).
- + L'importance potentielle (dans le cycle de maintenance virale ou comme marqueur épidémiologique) d'autres mammifères a été très peu explorée et le spectre d'hôtes vertébrés piqués par les moustiques transmettant le WNV en zone de circulation est inconnue. Plus globalement, la problématique de réservoirs potentiels, vertébrés ou invertébrés est une question centrale peu abordée à ce jour sur le territoire national.
- + La génération de données non-certifiées par des acteurs divers dans le cadre d'une surveillance environnementale mal organisée représente un danger réel. De telles données seraient difficiles à inclure dans une approche de surveillance intégrée et pourraient générer des signaux de risque invalides. Ceci souligne, quel que soit le schéma opérationnel choisi par les autorités, le rôle déterminant que doivent avoir le CNR et le LNR dans la certification des données de détection virale.
- + Les systèmes d'information actuels permettant aux différents acteurs la fourniture et la consultation de données sont jugés faibles et peu performants. Il existe une demande forte pour la mise en place d'une source unique, certifiée et tenue à jour des informations nécessaires, en particulier, à la mise en œuvre des recommandations du HCSP concernant la sécurisation des produits sanguins et des greffes.
- + Il est souhaitable que les prochaines années permettent d'intensifier la production de données animales et environnementales concernant la circulation des virus WNV et USUV. Ces données viendront pour l'essentiel de programmes de recherche appliquée, les canons d'une surveillance réglée n'étant pas établis. Ceci signifie que l'intégration des données à un effort de surveillance globale nécessitera une expertise interdisciplinaire de haut niveau pour prendre en compte une collecte de données qui demeurera parcellaire, des méthodologies évolutives et la complexité des cycles naturels. Ceci doit impérativement être pris en compte dans l'organisation du recueil et de la gestion des données, en privilégiant une forme d'agilité et le déploiement d'outils adaptés au partage raisonné des données générées.
- + Une bonne articulation entre les activités des acteurs ayant des prérogatives nationales et celles réalisées dans les territoires est cruciale. Elle nécessite une implication des acteurs territoriaux dans le recueil, la gestion et l'intégration des données environnementales générées.

3- *Point spécifique du virus Usutu.*

Items méritant attention

- + Le risque sanitaire associé à l'infection par le virus Usutu est imparfaitement connu, mais jugé globalement faible par comparaison avec le WNV. Ceci est clairement explicité dans un avis récent (2024) du HCSP sur le virus Usutu et dans un avis antérieur (2022) sur le WNV.
- La proposition du HCSP est donc à ce stade d'opérer une surveillance sanitaire différenciée des virus West Nile et Usutu mais d'inclure les deux virus dans un effort de surveillance intégrée et dans les programmes de recherche afférents.
- + La section II-C-1 du présent document reprend les recommandations afférentes au diagnostic des affections par le virus Usutu chez l'Homme.

B- Dispositifs de surveillance entomologique et de lutte anti-vectorielle (LAV) adaptés au moustique *Culex*

1- Généralités sur les vecteurs : mieux comprendre et gérer la transmission

Le virus West Nile est très majoritairement transmis aux vertébrés, oiseaux en particulier, lors d'un repas de sang. Le moustique s'infecte sur un oiseau virémique. En raison d'une virémie faible, on considère que les humains et les chevaux virémiques ne peuvent pas infecter les moustiques. Le virus se développe chez le vecteur en 5 à 10 jours, atteint ses glandes salivaires et est transmis par le moustique femelle, au cours de ses repas successifs (tous les 2 à 3 jours) jusqu'à la fin de sa vie (de quelques semaines).

Parmi les 65 espèces de moustiques répertoriées en France métropolitaine, dont 10 espèces de *Culex* (Cx.), deux sont connues pour être majoritairement impliquées dans la transmission du WNV : *Cx. pipiens*, parfois très abondant en ville et volontiers anthropophile, et *Cx. modestus*, plutôt rural. Ces deux espèces ornithophiles piquent la nuit, mais *Cx. modestus* peut aussi piquer de jour. (Voir annexe de la note du COVARS sur WN du 20 octobre 2023). D'autres espèces sont capables de répliquer voire de transmettre WNV, dans la nature en Europe, ou expérimentalement, mais leur importance épidémiologique en France n'a pas été démontrée. C'est le cas, entre autres, de *Aedes albopictus* (moustique tigre), *Ae. vexans*, et *Ae. caspius*, *Ae. Japonicus*⁸.

Les larves de *Cx. pipiens* se développent dans un très grand nombre de collections d'eau stagnantes : vides sanitaires, caves inondées, fossés inondés, piscines mal entretenues, bassins, fontaines, tout récipients de quelques litres d'eau remplis d'eau, même sale et riche en matière organique. Ces gîtes de développement larvaire peuvent être très abondants en ville, même si parfois peu visibles, en particulier proches de dortoirs d'oiseaux urbains.

Cx. modestus, se développe dans des collections d'eau plus sauvages, parfois légèrement saumâtre, souvent proche d'oiseaux sauvages : marais, marécages, étangs.

Aux Antilles, en Guyane française, à la Réunion et à Mayotte, où le virus WN n'a jamais été isolé et associé à la survenue de cas clinique, on trouve également plusieurs espèces de *Culex* vecteurs potentiels⁹.

Le WNV a été également isolé dans des tiques, mais l'importance épidémiologique de la transmission par piqûres de tiques est probablement très modeste.

Quatre mécanismes principaux par lesquels le WNV peut persister pendant l'hiver sont proposés (largement sur la base d'études réalisées dans d'autres contextes épidémiologiques) : 1) transmission enzootique continue, 2) transmission verticale par les moustiques *Culex*, 3) infection chronique chez les femelles *Culex* qui passent l'hiver en hibernation, 4) infection chronique chez les oiseaux.¹⁰ Ces mécanismes doivent être détaillés et leur importance respective étudiée dans le contexte de la transmission sur le territoire national et de son évolution rapide. Les trois premiers mécanismes impliquent les vecteurs.

Il a été démontré que les femelles de *Culex* sp. porteuses du WNV pouvaient le transmettre à leurs œufs, qui donnent alors naissance à des larves puis des adultes déjà porteurs du virus¹¹. C'est ce qu'on appelle la transmission verticale. L'importance épidémiologique de ce mode de transmission est mal documentée, mais elle contribue au maintien du virus chez les vecteurs.

Un second mécanisme de maintien du virus chez les moustiques est sa persistance chez des femelles de *Culex* en hibernation durant la saison froide (contrairement au moustique tigre qui survit l'hiver sous forme d'œuf en diapause). À l'automne certaines femelles vont arrêter de se nourrir, se mettre au repos dans un lieu protégé (cave, abris), et ne

⁸ Veronesi, E. (2018). Parasitology Research (Vol. 117, 6, 1925–32). ; Abbo, S. R. (2020). in A.-B. Failloux (Ed.), PLOS Neglected Tropical Diseases (Vol. 14, Issue 4, p. e0008217).

⁹ Liste des moustiques de France : https://www.quae.com/asset_ref/e616db4a82ce212c7a504a5a59baa4785b9e1f169a8438bc/2021-18-le-moustique-mep-annexes.pdf

¹⁰ Reisen, W. K. (2013). Ecology of west nile virus in North America. *Viruses*, 5(9), 2079-2105.

¹¹ Baqar, S et al (1993). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 48, 757–762.; Reisen, W. K. (2013). Ecology of west nile virus in North America. *Viruses*, 5(9), 2079-2105.

deviendront de nouveau actives qu'à la fin de l'hiver. Si elles sont porteuses du WNV à l'automne, elles vont le conserver. Elle pourrait alors soit le transmettre à un oiseau (ou un humain / cheval) lors d'un repas de sang, soit par transmission verticale à sa descendance. C'est probablement un mécanisme d'endémisation du virus dans les villes de climat tempéré (USA en particulier)¹².

De nombreuses observations suggèrent fortement que le changement climatique va augmenter la transmission du WNV en région tempérée¹³. Il faut documenter et anticiper ces risques par des études de terrain, de laboratoire et de modélisation.

2- Actions et dispositifs actuels concernant les vecteurs

a) Surveillance entomologique et recherche de moustiques *Culex*

Il n'y a pas de stratégie nationale ou territoriale pour cartographier la présence et l'abondance de *Culex pipiens* et *Cx. modestus*. Ces moustiques, parfaitement adaptés aux climats tempérés, sont présents dans tout l'hexagone où ils trouvent des gîtes de développement larvaire favorables, c'est à dire partout pour *Cx. pipiens*, et partout où il y a des zones humides pour *Cx. modestus*. Il n'est pas nécessaire de proposer une surveillance exhaustive de la distribution de ces moustiques. Outre-mer, les différents vecteurs potentiels sont également présents dans tous les milieux, urbains comme ruraux.

L'instruction N° DGS/VSS1/2019/258 du Ministère des Solidarités et de la Santé du 12 décembre 2019 relative à la prévention des arboviroses, dit "Plan arboviroses", a mis en place un programme de surveillance entomologique organisé par les ARS qui en pratique porte essentiellement sur les moustiques *Aedes*. Elle indique toutefois que « la surveillance entomologique n'est pas mise en œuvre en routine dans le cas de la fièvre du Nil occidental car les moustiques constituent un indicateur médiocre d'une circulation virale en termes de probabilité de détection du virus ». Ce point mérite d'être réexaminé à la lumière de l'évolution technologique que représente l'analyse des excréta de moustiques par la technique MX (cf. ci-dessous). Un échantillonnage ciblé, surtout de *Culex pipiens*, pourrait être organisé au niveau national afin de détecter précocement la circulation virale chez les moustiques.

La surveillance entomologique repose aujourd'hui pour l'essentiel sur les mêmes acteurs que la LAV, opérateurs publics et privés sélectionnés par les ARS, mais sans financement dédiés pour le virus West Nile, et sur quelques projets de recherche limités dans le temps. À ce stade, il n'y a aucun protocole de suivi standardisé de la présence, de l'abondance, de la dynamique saisonnière, du comportement trophique des *Culex* vecteurs des WNV et USUV. Lorsque des moustiques adultes sont capturés, il n'y a pas de recherche systématique des virus West Nile et Usutu dans les moustiques.

Suivant le décret 2019, qui attribue le contrôle des moustiques nuisants (donc sans transmission de virus), aux collectivités, des entreprises de désinsectisation, des opérateurs de LAV (à la demande de collectivités), certains services d'hygiène de collectivités, voire des programmes de recherche répertorient et parfois suppriment ou traitent avec du Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*, un insecticide d'origine biologique) les gîtes larvaires producteurs de moustiques qui sont une nuisance forte, surtout nocturne, pour les habitants. Certains programmes de recherche capturent également des moustiques adultes par piégeages. L'identification des espèces de moustiques (larves ou adultes) se fait sur des critères morphologiques, parfois moléculaires. Les techniques de recherche d'ADN environnemental (eDNA) des *Culex* se développent petit à petit.

b) Recherche de moustiques porteurs des virus

La recherche de moustiques porteurs des virus WNV et USUV, bien que réputée fastidieuse et de faible rendement, a montré son intérêt pour une détection précoce de la circulation de ces virus en Italie. La détection se fait par recherche du virus ou de l'ARN viral par des méthodes moléculaires, sur des femelles de moustiques piégés. Le piégeage est réalisé soit par les opérateurs de LAV, soit par des équipes de recherche. Il n'y a pas encore de centralisation et d'échange de données sur les résultats.

Une évolution technologique récente dite de *xénomonitoring moléculaire* (MX), proposée par une équipe française, reposant sur l'analyse moléculaire des excréta de moustiques sur des buvards placés dans des pièges *ad hoc*, a remis

¹² Nasci, R.S et al, 2000. *Emerg. Infect. Dis.* 2001, 7, 742–744.

¹³ Farooq, Z. et al (2023). European projections of West Nile virus transmission under climate change scenarios. *One Health*, 16, 100509; Erazo, D. et al (2024). *Nature Communications*, 15(1), 1196.

l'analyse entomologique au cœur du dispositif d'évaluation de la zone de circulation virale. En 2023 cette technique d'utilisation extrêmement simple a démontré son efficacité en Gironde (et en Charente maritime) et devra être déployée plus largement, y compris outre-mer où il y a peu d'information. Plusieurs opérateurs ou structures (notamment EID atlantique, EID méditerranées, Altopictus, DDPP-331, CESP), en partenariat avec d'autres structures sont disposés à utiliser cette méthode. Les données collectées devront être validées et agrégées aux autres données humaines, animales et environnementales comme discuté dans la section II-A-2. Ceci nécessite la mise en place d'un système d'information adapté et d'une structure de suivi et d'expertise des résultats (cf Recommandations du Covars dans la section 1B).

D'autres équipes, publiques ou privées, développent une approche eARN (ARN environnemental) de recherche d'ARN de WNV et USUV dans les eaux des gîtes à moustiques dont les performances restent à évaluer.

c) Contrôle de la transmission

Bien que relevant du décret du 29 mars 2019, il n'y pas de plan de contrôle de la transmission des virus WN et USUTU par les *Culex*. En 2023 quelques rares interventions de LAV ont été réalisées par des opérateurs autours de cas, mais il a été, avec raison, décidé de ne pas systématiser ces interventions, qui n'ont pas prouvé leur efficacité sachant que le virus est essentiellement dans le réservoir animal, et les moustiques très répandus.

C- Prise en charge médicale

1) Diagnostic des infections humaines par les virus West-Nile et Usutu

Comme évoqué dans la section II-A1, le diagnostic des infections humaines par le WNV n'est pas à ce stade réalisé par l'ensemble des laboratoires des CHU et le diagnostic de première ligne est encore fréquemment réalisé par le Centre National de Référence des Arbovirus. Cette situation doit évoluer et la capacité diagnostique doit devenir plus largement accessible pour (i) permettre le diagnostic précoce dans les formes sévères ; (ii) permettre une détection plus fréquente, utile pour documenter la circulation virale, des formes moins sévères de la maladie ; (iii) permettre la recherche du virus lors des dons d'organes dans les conditions préconisées par le HCSP et en visant une recherche moléculaire préalable à la greffe. Ceci est rendu possible par l'existence de tests moléculaires commerciaux et domestiques de bonne qualité, et le remboursement des actes grâce à la cotation à la nomenclature des actes de biologie médicale.

La mise en place du diagnostic moléculaire dans les CHUs ne devrait pas se limiter à la métropole mais englober les CHUs des départements d'Outre-Mer en raison de la possible circulation du virus (elle est avérée dans des territoires proches) et de la fréquence des voyages en métropole (des personnes ayant séjourné en métropole peuvent donc être donneurs d'organes, cellules ou tissus dans ces territoires). Les modalités spécifiques d'application pour les greffes d'organes sont à l'appréciation du HCSP.

Les laboratoires hospitaliers devront également réaliser le diagnostic sérologique (recherche d'immunoglobulines IgM spécifiques et d'une séroconversion IgG), mais les tests commerciaux montrent de nombreuses faiblesses (en particulier des réactions de séro-croisement avec d'autres flavivirus) et nécessiteront une confirmation par le CNR en cas de positivité. La mise en place large du diagnostic sérologique est donc à ce stade à un niveau de priorité inférieur à celui des tests de biologie moléculaire.

- Point spécifique du virus Usutu.

Items méritant attention

Les données de séroprévalence préliminaires du CNR des Arbovirus suggèrent une exposition au virus plus large que pour WNV et dans une fraction plus large du territoire métropolitain. Pour apprécier l'impact sanitaire réel de ces infections humaines et préciser l'épidémiologie de l'infection chez l'homme il faut impérativement augmenter le nombre de tests réalisés dans des formes cliniques sévères et plus frustes, en particulier dans les zones où la circulation virale est avérée

par la détection dans les populations aviaires et chez l'homme (par les données de séroprévalence). Ceci n'est pas réalisable à l'heure actuelle car le test de détection moléculaire n'est pas remboursé. Il convient donc d'intensifier la détection moléculaire dans le cadre de protocoles de recherche clinique et via un appel à renforcer les envois de cas suspects au CNR des arbovirus.

Il est noté que, par référence au virus West Nile, il est présumé que les mammifères infectés par le virus Usutu sont des culs-de-sac épidémiologiques, mais ce fait n'est pas établi.

2) Prise en charge des cas sévères d'infection par le virus West Nile

La prise en charge des formes neuro-invasives d'infection par le WNV est basée sur le soin de support standardisé habituellement conduit en unité de surveillance continue ou de soins critiques de réanimation et médecine intensive, adulte ou pédiatrique. La durée d'hospitalisation rapportée en moyenne à 7-14 jours comprend une évaluation et un suivi de formes invalidantes prolongées, considérées peu fréquentes¹⁴.

Des données physiopathologiques ont récemment identifié des mécanismes immunitaires associés à la maladie neuro-infective et à la sévérité. Ces mécanismes peuvent représenter un levier d'intervention visant la densification du niveau de soins de support du patient infecté ou exposé au risque viral et à risque de sévérité présumée. Il s'agit notamment du défaut de signalisation de la voie des interférons de type I. Des tests de recherche d'auto-anticorps anti-interféron (défaut de signalisation des interférons de type I et III) deviennent progressivement disponibles sous la forme de kits commerciaux, facilitant l'accès à ce paramètre en dehors de structures d'analyse de haute spécialité. Cependant, leur utilisation comme biomarqueur pronostique ou de sévérité, au-delà des situations d'immunodépression acquise à risque nécessite auparavant (i) une évaluation et une standardisation permettant l'interprétation et la comparabilité des résultats et (ii) une évaluation d'indication et de renforcement éventuel de leur accès.

Il n'existe pas à ce jour de traitement spécifique homologué : ni antiviraux directs ayant démontré une efficacité ou anticorps thérapeutiques, ni d'Ig hyperimmunes titrées en anticorps spécifiques neutralisants. Une spécialité à base de plasma concentré (Compagnie européenne OMIS) issus de donneurs de pays endémo-épidémiques (ici, Israël) est disponible via l'ANSM dans le cadre d'une procédure d'urgence pour une usage compassionnel curatif ou préemptif¹⁵.

3) Prévention de l'infection dans des populations particulières à risque de forme grave

La prévention de l'infection a une importance particulière chez les personnes vulnérables, c'est-à-dire les très jeunes enfants, les personnes âgées et les patients immunodéprimés chez qui l'infection peut être sévère, voire fatale. Elle repose, en l'absence d'antiviraux, de vaccin et d'immunoglobulines spécifiques, sur la protection individuelle contre les piqûres de moustiques (pour laquelle des documents de conseil aux patients ont été élaborés précédemment) et sur la sécurisation des produits du corps humain contaminés issus de donneurs asymptomatiques.

En effet :

- si la transmission interhumaine par voie vectorielle n'est pas de mise (l'homme est une impasse dans le cycle vectoriel),
- le risque de transmission inter-humaine du WNV par les produits sanguins, les greffes d'organes et les cellules et tissus humains est avéré¹⁶. Le risque principal lié aux produits sanguins est constitué par les concentrés de globules rouges, le produit sanguin labile le plus fréquemment utilisé dans les populations visées. Leur sécurisation repose sur un ensemble de mesures bien rôdées (exclusion du don en cas de voyage en zone à risque, recherche moléculaire du génome viral dans les zones où une circulation est établie ou présumée, etc..). Cet ensemble de précautions est utile car la transmission par le virus WNV a été rapportée à partir de lots de produits

¹⁴ Colaneri M et al (2023). Open Forum Infect Dis. 10(3):ofad092. doi: 10.1093/ofid/ofad092; Popescu CP, Florescu SA, Hasbun R, et al. J Clin Virol. 2020 Jan;122:104213. doi: 10.1016/j.jcv.2019.104213.

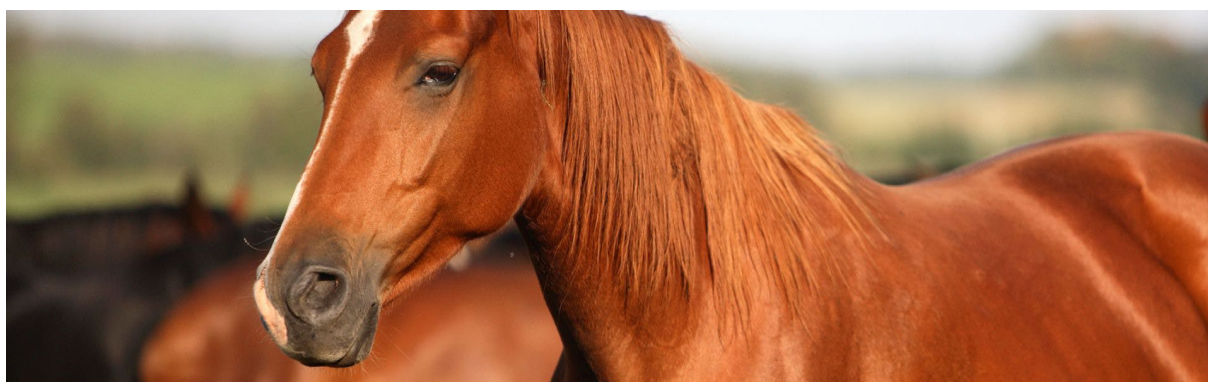
¹⁵ Gervais A et al (2023). J Exp Med. 220(9):e20230661. doi: 10.1084/jem.20230661.

¹⁶ Garzon Jimenez RC et al (2021). Vox Sang. 116(10):1094-1101. doi: 10.1111/vox.13112.

sanguins labiles testés négatifs¹⁷, même si la stratégie française de test individuel (et non en pools d'échantillons sanguins) permet de limiter ce risque. L'ensemble des plaquettes en France sont viro-atténuées (le risque est donc extrêmement faible), et le risque de transmission par le plasma est également très faible (une partie est viro-atténuée, tous bénéficient d'une quarantaine permettant le suivi des donneurs post-don, et il existe des spécialités médicamenteuses de plasmas poolés viro-inactivés).

¹⁷ Rios, M. (2007). In *Clinical Infectious Diseases* (Vol. 45, Issue 2, pp. 181–186). Busch, M. P. (2005). In *New England Journal of Medicine* (Vol. 353, Issue 5, pp. 460–467) ; Hayes, C. (2019). In *Transfusion* (Vol. 60, Issue 2, pp. 424–429)

Source : agence nationale de sécurité sanitaire (Anses)



27/09/2023

[Santé et bien-être des animaux](#)

West Nile, un virus transmis des oiseaux aux mammifères par les moustiques

Le virus du Nil occidental, aussi appelé West Nile, affecte surtout les oiseaux, les chevaux et les humains. Présent depuis plusieurs décennies dans le pourtour méditerranéen, son aire de répartition remonte progressivement vers le nord de la France.

Comment se transmet le virus ?

Le virus du Nil occidental, est **transmis principalement par les moustiques du genre *Culex***. Ceux-ci sont porteurs du virus après avoir piqué un oiseau infecté. Les moustiques peuvent transmettre le virus aux mammifères, notamment les êtres humains et les chevaux. Il s'agit de culs-de-sac épidémiologiques. En effet, les moustiques ne peuvent pas devenir porteurs après avoir piqué un mammifère infecté.

Quelles espèces d'oiseaux peuvent être porteuses du virus ?

250 espèces d'oiseaux peuvent être porteuses du virus du Nil occidental. Les groupes les plus concernés sont les **passereaux**, auquel appartiennent par exemple les moineaux et les corvidés, et les **rapaces**. Lorsque le virus infecte une population aviaire pour la première fois, il peut provoquer une forte mortalité. Cela a par exemple été le cas lors de l'arrivée du virus aux États-Unis en 1999. Cependant, en Europe, l'infection des oiseaux par le virus du Nil occidental est rare et principalement asymptomatique. Elle ne représente **pas de risque pour les élevages de volailles**.

Quels sont les symptômes de la maladie ?

Les chevaux et les êtres humains sont **les seuls mammifères pouvant présenter des symptômes**. Cependant, **80 % des infections sont asymptomatiques**.

Dans 20 % des cas, les chevaux et les humains présentent une **forme fébrile**. Elle se caractérise par de la fatigue, une fièvre importante, des maux de tête et des douleurs musculaires et articulaires. Elle passe après quelques jours.

Enfin, dans **moins de 1% des cas**, ils peuvent présenter une **forme neurologique**. Elle est à l'origine d'encéphalites et de méningo-encéphalites et peut être mortelle. Des séquelles neurologiques peuvent persister plusieurs années voire toute la vie.

D'où vient le virus et comment sa répartition géographique a-t-elle évolué ?

Le virus du Nil occidental a été découvert en 1937 en Ouganda, dans le district qui a donné son nom au virus. Depuis, son aire de répartition s'est étendue. D'après l'[OMS](#), le virus du Nil occidental a une répartition mondiale et est désormais présent en Afrique, en Europe, au Moyen-Orient, en Amérique du Nord et en Asie occidentale. Les premiers cas de chevaux et d'humains infectés en France ont été rapportés dans les années 1960. Il s'agissait de cas sporadiques rapportés sur le pourtour méditerranéen. Ils sont devenus **plus fréquents dans les pays méditerranéens à partir de la fin des années 1990**.

En 2022, des infections récentes de chevaux par le virus du Nil occidental ont été diagnostiquées pour la première fois sur la côte atlantique, en Gironde. En 2023, des cas chez les humains et les chevaux sont de nouveau survenus en dehors des régions à proximité de la Méditerranée. Ceux-ci ont été signalés en Nouvelle Aquitaine, plus précisément dans les départements de la Gironde et en Charente-Maritime.

Quelles sont les causes de l'extension de l'aire de répartition du virus ?

Les causes de la diffusion du virus sont multiples. Il s'agit notamment des échanges internationaux, du réchauffement climatique, de l'urbanisation et de la perte de biodiversité. Ces facteurs peuvent **modifier le comportement des moustiques et des oiseaux** porteurs du virus. Ceci est particulièrement vrai pour les oiseaux migrateurs qui peuvent modifier leurs trajets migratoires.

Quels sont les moyens de prévention pour l'être humain ?

Il n'existe **pas de vaccin pour l'être humain ni de traitement**. Seuls les symptômes peuvent être soignés. Pour se protéger du virus, il est conseillé d'**adopter les mesures habituelles contre les piqûres de moustiques** :

- Utiliser des répulsifs,
- Porter des vêtements longs, amples et de couleur claire,
- Éviter de sortir au crépuscule, lorsque les moustiques du genre *Culex* sont les plus actifs.

Les personnes âgées ou immunodéprimées sont les plus susceptibles de développer des formes graves, elles doivent particulièrement suivre ces recommandations.

Il est également recommandé d'**éliminer les lieux de ponte** : vider les coupelles et pots remplis d'eau, recouvrir les bidons de récupération de l'eau de pluie avec une moustiquaire et curer les gouttières.

Quels sont les moyens de prévention pour les chevaux ?

Il existe un vaccin contre le virus du Nil occidental pour les chevaux. Il est recommandé de **faire vacciner les équidés dans les régions où des cas ont été signalés**.

En 2023, il s'agissait de la Provence-Alpes-Côte d'Azur, de la Corse et de la Nouvelle-Aquitaine.

Comment le virus est-il surveillé ?

La surveillance du virus du Nil occidental est coordonnée par la Direction générale de l'alimentation pour les animaux et par la Direction générale de la santé et Santé publique France pour les humains.

L'Anses est impliquée dans la **confirmation des cas aviaires et équins**. Les infections dans la faune sauvage sont remontées par le réseau de surveillance des maladies infectieuses des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres Sagir, qui dépend de l'Office français de la biodiversité. La surveillance des cas chez les chevaux est menée en étroite collaboration avec le réseau d'épidémiologie-surveillance des pathologies équine Respe, les vétérinaires indépendants et les directions départementales de la protection des populations (DDPP)

L'identification des cas humains est gérée par le [centre national de référence des arbovirus](#), c'est-à-dire des pathogènes transmis par les arthropodes hématophages comme les moustiques et les tiques. Celui-ci est porté par l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale) et l'IRBA (Institut de recherche biomédicale des armées)

Quel est le rôle de l'Anses ?

L'unité Virologie du [laboratoire de santé animale de l'Anses](#) est laboratoire de référence au niveau national et européen sur le virus du Nil occidental. Elle mène également des recherches pour mieux connaître la situation épidémiologique et comprendre les facteurs influençant la virulence du virus.

- **Le mandat de référence national**

Le laboratoire national de référence (LNR) sur le virus du Nil occidental **coordonne un réseau de 7 laboratoires d'analyse agréés**. En cas de suspicion d'infection d'un animal par le virus du Nil occidental, les laboratoires de ce réseau font les premières analyses sérologiques. Celles-ci visent à savoir si l'animal a effectivement été infecté par le virus. Le LNR fait les analyses de confirmation. Le diagnostic moléculaire, correspondant à la recherche du génome viral dans le sang, le liquide céphalo-rachidien ou les organes cibles de l'infection tels que le cerveau, le foie ou la rate, est réalisé uniquement par le LNR. Lorsqu'un cas est avéré, le LNR alerte les autorités, notamment la DGAL et la direction départementale de la protection des populations concernée.

Le LNR a également pour rôle de déterminer la fiabilité des méthodes d'analyses utilisées par les laboratoires du réseau. Il vérifie régulièrement leurs capacités de détection en réalisant des essais inter-laboratoires d'aptitude à partir de matériel de référence qu'il fournit.

- **Le mandat de référence européen**

L'Anses est [laboratoire de référence de l'Union européenne](#) pour les [maladies équine](#) depuis 2008. Il comprend un volet sur les virus équins transmis par les moustiques. En plus du virus du Nil occidental, cet ensemble de virus inclut le virus de l'encéphalite équine japonaise, le virus de l'encéphalite équine de l'Est, le virus de l'encéphalite équine de l'Ouest et le virus de l'encéphalite équine du Venezuela. Le virus du Nil occidental est le plus courant en Europe.

Le rôle du LRUE est d'harmoniser les pratiques de détection entre les LNR des pays de l'Union européenne et de réaliser des essais inter laboratoires auprès de ces laboratoires. Il peut réaliser des confirmations d'analyse sur demande.

- **Des recherches pour mieux comprendre le virus**

L'Anses mène des **enquêtes épidémiologiques** pour avoir une vision globale des infections des chevaux par le virus, au-delà des cas symptomatiques. Ces études sont faites en France et à l'international.

L'Agence conduit également des travaux pour **mieux comprendre les facteurs qui déterminent la virulence du virus**. Par exemple, elle étudie les déterminants moléculaires et génétiques qui expliquent que certaines souches sont plus virulentes que d'autres selon les espèces infectées.

Autre sujet d'étude, **l'effet de la coïnfection** par un virus proche du virus du Nil occidental, qui est porté par les mêmes espèces d'oiseaux et transmis par les mêmes moustiques : **le virus d'Usutu**. Cette coïnfection, qui a été signalée chez des oiseaux migrateurs et dans un zoo en Allemagne mais pas en France, pourrait influencer la circulation des virus. Les recherches ont également pour objectif de savoir si les infections ont été simultanées ou successives.

La comparaison des deux virus pourrait également donner **des pistes pour le traitement du virus du Nil occidental**. En effet, les oiseaux présentent des symptômes lorsqu'ils sont infectés par le virus Usutu, mais il n'y a que très peu de cas chez le cheval et chez l'être humain. Les espèces avec des symptômes semblent donc inversées par rapport au virus du Nil occidental. En comprendre la cause pourrait permettre de mieux lutter contre ce dernier.



European Centre for Disease Prevention and Control

An agency of the European Union

Fiche d'information sur l'infection par le virus du Nil occidental

Fiche d'information

L'infection par le virus du Nil occidental (VNO) est une zoonose transmise par les moustiques qui est endémo-épidémique en Europe. La maladie touche des pays du sud, de l'est et de l'ouest de l'Europe [1-3]. Le virus est transmis chez les oiseaux par la piqûre de moustiques infectés et, incidemment, les humains et d'autres mammifères peuvent être infectés. Environ 80% des infections par le VNO chez l'homme sont asymptomatiques [4]. La fièvre du Nil occidental (WNF) est la présentation clinique la plus courante. Les personnes âgées et immunodéprimées sont plus à risque de développer une maladie neuroinvasive du Nil occidental (WNND). Il n'existe pas de prophylaxie ou de traitement spécifique contre la maladie chez l'homme.

Définition du cas

Les cas d'infection par le VNO devraient être notifiés au Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC) conformément à la définition de cas de l'UE figurant dans [la décision \(UE\) 2018/945/2018/CE](#) [5].

Critères cliniques

Au moins un des éléments suivants:

- toute personne ayant de la fièvre
- encéphalite; et/ou
- méningite

Critères de laboratoire

Test de laboratoire pour la confirmation du cas

Au moins un des éléments suivants:

- isolation du VNO du sang ou du liquide céphalorachidien (LCR)
- détection de l'acide nucléique du VNO dans le sang ou le LCR
- Réponse en anticorps spécifiques du VNO (immunoglobuline M; IgM) dans le CSF; et/ou
- Titre élevé des IgM du VNO, détection des IgG du VNO et confirmation par neutralisation

Test de laboratoire pour le cas probable

Réponse des anticorps spécifiques du VNO dans le sérum.

Critères épidémiologiques

Au moins un des liens épidémiologiques suivants:

- Transmission de l'animal à l'homme (résidant, ayant visité ou ayant été exposé à des piqûres de moustiques dans une région où le VNO est endémique chez les chevaux ou les oiseaux)
- Transmission interhumaine (transmission verticale, transfusion sanguine, transplantations)

Classement des affaires

A. Cas possible

Sans objet

B. Cas probable

Toute personne répondant aux critères cliniques et ayant au moins:

- un lien épidémiologique; et
- un test de laboratoire pour un cas probable.

C. Cas confirmé

Toute personne répondant aux critères de laboratoire pour la confirmation du cas

Note : Les résultats sérologiques doivent être interprétés en fonction de l'exposition antérieure à d'autres infections à flavivirus et du statut vaccinal. Les cas confirmés dans de telles situations doivent être validés par séroneutralisation ou par d'autres dosages équivalents.

L'agent pathogène

Le VNO est un virus enveloppé de l'acide ribonucléique (ARN) à brins positifs appartenant au sérocomplexe de l'encéphalite japonaise (genre *Flavivirus*, *famille* des *Flaviviridae*) [6]. Huit lignées phylogénétiques ont été décrites [7], mais seules les lignées 1 et 2 sont associées à la maladie chez l'homme [8].

Le VNO a été isolé pour la première fois en 1937 d'une femme du district du Nil occidental en Ouganda. Il est actuellement l'arbovirus avec la plus large distribution géographique et peut être trouvé dans certaines parties de l'Amérique du Nord et du Sud, l'Afrique, l'Europe, l'Asie et l'Océanie.

Caractéristiques cliniques et séquelles

Humains

La plupart des infections par le VNO chez l'homme sont asymptomatiques. Environ 20% des infections par le VNO chez l'homme peuvent causer le FNO et moins d'un pour cent peuvent causer le FNO [4]. Très rarement, l'infection par le VNO entraîne le syndrome de Guillain-Barré et d'autres neuropathies démyélinisantes [9].

Le FNO se caractérise par l'apparition soudaine de symptômes pouvant inclure des maux de tête, des malaises, de la fièvre, de la myalgie, des vomissements, des éruptions cutanées, de la fatigue et des douleurs oculaires [9]. La sévérité des symptômes varie d'une maladie auto-limitante légère dont les patients se rétablissent en une semaine à une maladie débilitante prolongée qui peut durer des mois [10,11].

WNND implique des symptômes qui affectent le système nerveux central. Ceux-ci peuvent être classés cliniquement comme méningite, encéphalite et paralysie flasque aiguë ou une combinaison des trois. Les facteurs de risque comprennent l'âge avancé, les tumeurs malignes perturbant la barrière hémato-encéphalique, l'hypertension, les troubles hématologiques, le diabète sucré, les maladies rénales, l'abus d'alcool et les facteurs génétiques [9,12]. Le rapport de létalité de cas parmi des patients avec WNND peut être jusqu'à 17% [13,14].

Animaux

Les infections par le VNO chez les équidés sont généralement asymptomatiques. Environ 10% peuvent présenter des signes neurologiques qui peuvent aller de l'ataxie légère à la permanence totale [28].

Certaines espèces d'oiseaux, en particulier les rapaces et les corvidés, ont tendance à être plus sensibles à l'infection par le VNO et développent fréquemment des signes cliniques qui conduisent à des résultats mortels. Les événements de mortalité de masse aviaire sont influencés par des facteurs géographiques et environnementaux, ainsi que par les différences génétiques des souches du VNO [15].

Transmission

Le VNO est transmis dans un cycle enzootique entre les moustiques et les oiseaux qui agissent respectivement comme vecteurs et hôtes amplificateurs. Les mammifères peuvent être infectés par la piqûre d'un moustique infecté, mais sont considérés comme des hôtes sans issue.

Figure 1. Cycle de transmission du virus du Nil occidental

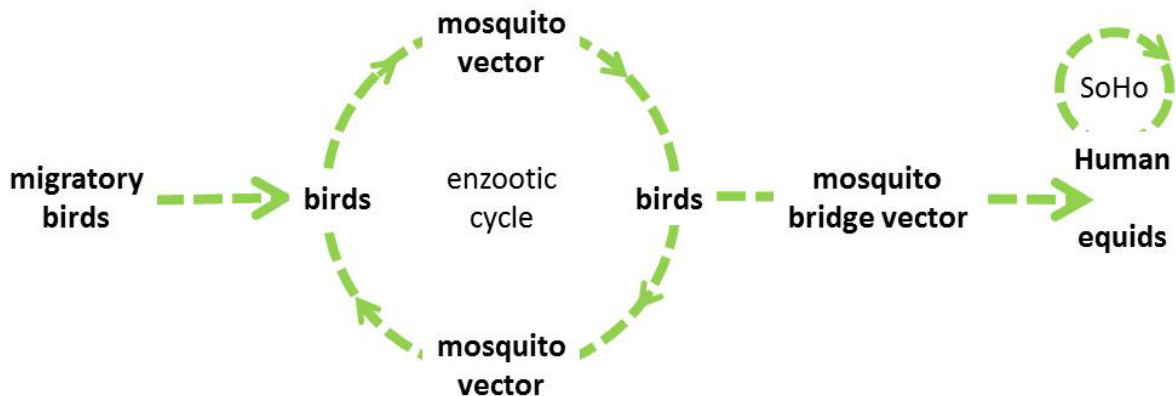


Figure 1. Cycle de transmission du virus du Nil occidental. SoHo : substance d'origine humaine

Le VNO est introduit en Europe par des oiseaux migrateurs en provenance d'Afrique subsaharienne, d'Afrique du Nord ou du Moyen-Orient et hiverne chez les moustiques [16], tandis que l'hivernage chez les espèces d'oiseaux locales en Europe ne peut être exclu.

En Europe, les espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culex modestus* sont les principaux vecteurs du VNO. *Aedes albopictus* et *Aedes (Ochlerotatus) detritus* sont également des vecteurs compétents en laboratoire, mais sont considérés comme peu importants pour la transmission car ces espèces mordent principalement des mammifères et sont donc peu susceptibles d'acquérir l'infection des oiseaux [17]. *Culex pipiens* englobe deux biotypes comportementalement distincts, *Cx. pipiens pipiens* et *Cx. pipiens molestus* qui peuvent former des hybrides dans les zones périurbaines [18,19]. Le *biotype* de *Cx. pipiens pipiens* préfère se nourrir d'oiseaux et joue un rôle important dans le cycle de transmission enzootique du VNO. Le *biotype* de *Cx. pipiens molestus* se nourrit principalement de mammifères et joue probablement un rôle limité dans la transmission. Cependant, les hybrides se nourrissent à la fois d'oiseaux et de mammifères et jouent probablement un rôle important en tant que vecteur de pont dans la transmission épizootique du virus à l'homme et aux équidés [20]. *Cx. pipiens* hiverne sous forme adulte.

La transmission du VNO se produit lorsque les moustiques sont actifs (c'est-à-dire entre le printemps et l'automne) et que la plupart des infections chez l'homme et les équidés sont observées entre juillet et septembre [2,3].

Chez l'homme, la période d'incubation est généralement de deux à six jours, bien que des périodes d'incubation allant jusqu'à 21 jours aient été rapportées chez les personnes immunodéprimées [9]. La virémie chez l'homme est faible, se produisant un à trois jours après l'infection, peut durer jusqu'à 11 jours [21] et n'est pas considérée comme infectieuse pour les moustiques.

Toutefois, la transmission interhumaine peut se produire par l'intermédiaire de substances d'origine humaine (SoHO): transfusion de sang et de composants sanguins ou transplantation de tissus, cellules ou organes d'un donneur infecté et virémique [22]. Aux États-Unis, un cas de transmission verticale transplacentaire de la mère à l'enfant et un cas de transmission à un nourrisson par l'allaitement ont été décrits [23,24]. Les infections par le VNO à la suite d'une exposition professionnelle (c'est-à-dire lors de la collecte de moustiques, d'autopsies ou d'autres travaux de laboratoire) ont également été documentées [25-27].

Les oiseaux sont capables de se débarrasser du virus à des titres élevés par sécrétions orales et cloacales et la transmission directe entre certaines espèces d'oiseaux (par exemple les oies) a été documentée [28,29].

Épidémiologie

Des études sérologiques ont démontré la circulation du VNO en Europe depuis les années 1950 [30]. Le premier foyer reconnu chez l'homme a eu lieu entre 1962 et 1963 en Camargue, dans le sud de la France [31]. En 1996, la première épidémie majeure d'infection par le VNO s'est produite en Europe, au cours de laquelle la Roumanie a identifié environ 400 cas [32]. Depuis lors, des cas et des foyers ont été signalés dans les pays du sud, de l'est et de l'ouest de l'Europe [1-3].

La température a été citée comme l'une des variables environnementales importantes modulant l'activité du VNO en Europe, car elle affecte à la fois la reproduction des moustiques et l'incubation extrinsèque du VNO [33]. Les températures estivales supérieures à la normale sont considérées parmi les facteurs influençant directement la dispersion dans de nouvelles zones et l'amplification [8]. Pour l'Europe, une étude a montré que des anomalies de température en juillet, des surfaces d'eau suffisantes en juin, la présence de zones humides et d'emplacements sous les routes des oiseaux migrateurs, ainsi que la présence du VNO au cours des années précédentes, sont associées à de nouveaux cas [34].

Avant l'émergence d'une souche de lignée 2 en Hongrie en 2004, des cas sporadiques et des épidémies occasionnelles chez les animaux et les humains en Europe étaient dus à des souches de lignée 1 [6]. Depuis 2008, la lignée 2 s'est répandue en Europe centrale et dans la région de la Méditerranée orientale. Cette souche a provoqué des épidémies importantes chez les humains et les animaux dans plusieurs comtés, dont la Grèce, la Hongrie et la Serbie. Un autre virus de lignée 2 est apparu dans le sud de la Russie en 2007, qui s'est propagé à la Roumanie et à l'Italie en 2010 et après [35–37]. Dans certains pays (Italie, Roumanie et Turquie), des souches neurovirulentes du VNO appartenant à différentes lignées génétiques circulent simultanément.

Diagnostics

Les méthodes de laboratoire pour le diagnostic d'une infection par le VNO sont le plus souvent la détection indirecte basée sur la sérologie, mais peuvent également impliquer la détection directe du virus. Les échantillons de choix sont le sang total, le plasma, le sérum, le LCR (en cas d'implications neurologiques) et l'urine pour la détection du génome et le sérum et le LCR (en cas d'implications neurologiques) pour la sérologie.

Détection indirecte

La détection indirecte d'une infection par le VNO repose sur la détection d'IgM et/ou d'IgG spécifiques au VNO. Il existe plusieurs tests sérologiques internes et commerciaux basés principalement sur les principes de l'immuno-absorption enzymatique (ELISA) ou de l'immunofluorescence indirecte (IIFA).

L'infection par le VNO est principalement déterminée par la détection d'IgM spécifiques du VNO dans le sérum et/ou le LCR. La séroconversion pour les IgM survient généralement trois à huit jours après l'apparition des symptômes du FNO et les IgM persistent généralement pendant 30 à 90 jours. Cependant, une persistance plus longue a été décrite avec la présence d'IgM jusqu'à trois ans après l'apparition des symptômes. Cela implique qu'une IgM négative du VNO entraîne un prélèvement sérique moins de huit jours après l'apparition des symptômes n'exclut pas une infection par le VNO, tandis que la présence d'IgM spécifiques du VNO n'indique pas toujours une infection récente. La détection d'IgM dans le LCR d'un patient présentant une barrière hémato-encéphalique fonctionnelle pointe vers une infection du système nerveux central. Chez les patients atteints d'une maladie neuro-invasive, les IgM peuvent être détectées dans le LCR généralement un à huit jours après l'apparition des symptômes neurologiques.

Les IgG spécifiques au VNO sont généralement détectables à partir de huit jours après l'apparition des symptômes et peuvent persister pendant plusieurs années. Par conséquent, le diagnostic basé sur les IgG nécessite de tester un sérum aigu et convalescent pour démontrer une séroconversion ou une augmentation minimale de quatre fois des titres d'IgG.

Le diagnostic du VNO fondé sur la sérologie est gravement entravé par une réactivité croisée étendue entre les anticorps déclenchés par des virus apparentés du genre *Flavivirus* (c'est-à-dire des flavivirus endémiques tels que l'encéphalite transmise par les tiques et le virus Usutu et des infections à flavivirus exotiques ou associées aux voyages telles que la dengue et le virus Zika) ou par la vaccination (par exemple, fièvre jaune, encéphalite transmise par les tiques, dengue – marché très limité – et vaccins contre l'encéphalite japonaise). En outre, une infection aiguë à flavivirus peut stimuler les anticorps réactifs croisés en raison d'une infection antérieure ou d'une vaccination contre un autre flavivirus, obscurcissant ainsi la réponse des anticorps à l'infection aiguë actuelle. Les tests ELISA et IIFA ne sont utiles que comme tests de dépistage. Les résultats positifs obtenus avec ce type de tests doivent être confirmés par des tests de neutralisation du virus (VNT; test de neutralisation par réduction de la plaque – PRNT80 et PRNT90), de préférence par des tests parallèles sur des échantillons de sérum aigu et convalescent afin de distinguer l'infection récente des infections passées. Pour exclure les réactions croisées avec d'autres flavivirus, les PRNT doivent être effectués simultanément contre tous les flavivirus potentiels. Ces tests nécessitent des installations de niveau de biosécurité 3 et des virus de référence appropriés.

Détection directe

L'infection par le virus du Nil occidental peut être confirmée par la détection du génome du virus ou l'isolement du virus. Le génome viral est généralement détectable dans le plasma entre 2 et 18 jours après l'infection et jusqu'à cinq jours après l'apparition des symptômes, bien qu'une virémie prolongée (jusqu'à 35 jours après l'apparition des symptômes) ait été rapportée. Il existe des preuves que le sang total est le meilleur type d'échantillon, avec une sensibilité de 86,8%, tandis que la sensibilité est plus faible dans l'urine, le plasma, le sérum et le LCR [38]. Les exigences relatives à la sensibilité des tests utilisés dépendent du réglage, par exemple le dépistage SoHO des échantillons de population par opposition à l'identification des cas cliniques.

L'isolement du virus n'est pas considéré comme un test de choix pour le diagnostic, car il nécessite des installations de niveau de biosécurité 3 et il faut jusqu'à cinq jours pour obtenir un effet cytopathogène. La détection de l'antigène du VNO par immunohistochimie est possible dans les tissus post mortem des cas d'encéphalite mortelle.

Gestion et traitement des cas

Il n'existe pas de prophylaxie ou de traitement spécifique pour les infections par le VNO. Le seul traitement disponible est les soins de soutien [9].

Mesures de contrôle de la santé publique

Mesures visant à prévenir la transmission du VNO par les substances d'origine humaine

Pour prévenir les infections par le VNO transmissibles par transfusion, les pays de l'UE/EEE devraient mettre en œuvre un test d'exclusion des donneurs de sang ou un test individuel d'acide nucléique de don (ID-NAT) de 28 jours pour les donneurs potentiels qui se sont rendus ou vivent dans une zone touchée. Dans les zones touchées, les établissements de transfusion sanguine [1] devraient suivre les recommandations figurant dans le plan de préparation de l'UE en matière de sécurité du sang [39]. Les donneurs d'organes, de tissus et de cellules qui vivent dans une zone touchée ou qui en reviennent doivent subir un test de dépistage de l'infection par le VNO. La collecte systématique d'informations épidémiologiques sur l'infection par le VNO chez les donneurs et les receveurs de substances d'origine humaine est un outil important permettant aux autorités nationales de mieux évaluer le risque de transmission et l'incidence des mesures préventives sur la disponibilité des substances d'origine humaine. Selon le plan de préparation pour la sécurité du sang à l'égard du VNO dans l'UE [39], les établissements de transfusion sanguine situés dans les zones touchées devraient:

- interrompre temporairement la collecte de sang ou mettre en œuvre un dépistage NAT pour les dons de sang provenant des zones touchées par le VNO
- quarantaine, nouveau test et rejet des composants sanguins positifs stockés au moment de la mise en œuvre des mesures et récupération et quarantaine des composants sanguins dérivés du sang total donné 120 jours avant la date de collecte du don positif ID-NAT
- améliorer l'information sur les donneurs après le don, en particulier sur la fièvre, la grippe ou d'autres symptômes aigus dans les 15 jours suivant le don;

- renforcer l'hémovigilance post-transfusionnelle et effectuer une analyse rétrospective dans tous les cas d'infection par le VNO transmis par transfusion pendant une période de 120 jours avant le don des composants sanguins impliqués; et
- envisager l'utilisation de procédures d'inactivation des agents pathogènes.

[1] *Selon la directive 2002/98/CE, les «établissements de transfusion sanguine» sont des structures ou des organismes responsables de tout aspect de la collecte et du contrôle du sang humain ou des composants sanguins, quelle que soit leur destination, ainsi que de leur traitement, de leur stockage et de leur distribution lorsqu'ils sont destinés à la transfusion.*

Contrôle des vecteurs

Les vecteurs de moustiques peuvent être contrôlés par la réduction de la source larvaire et des mesures contre les moustiques adultes. Les sites de reproduction vectorielle comprennent des collectes d'eau stagnante et souvent sale dans la vaisselle, les seaux, les barils et les canettes, les pots de fleurs, les gouttières, les pneus mis au rebut et d'autres contenants qui peuvent recueillir de l'eau. En milieu urbain, les infrastructures telles que le chauffage souterrain, les canalisations d'eaux usées et les sous-sols susceptibles d'être inondés peuvent servir de sites de reproduction et de repos pour les vecteurs.

Les méthodes spécifiques de lutte antivectorielle visant à prévenir la transmission du VNO ont rarement été évaluées pour leur impact sur la réduction des cas humains [40].

Lutte contre les infections, protection individuelle et prévention

Les mesures de protection individuelle contre les piqûres de moustiques comprennent l'utilisation de moustiquaires (de préférence des moustiquaires imprégnées d'insecticide), le fait de dormir ou de se reposer dans des chambres munies de moustiquaires ou climatisées, le port de vêtements couvrant la majeure partie du corps et l'utilisation d'un répulsif contre les moustiques conformément aux instructions indiquées sur l'étiquette du produit.

Virus du Nil occidental

3 octobre 2017

Principaux faits

- Le virus du Nil occidental peut être à l'origine d'une maladie neurologique mortelle chez l'homme.
- Néanmoins, environ 80% des personnes infectées restent asymptomatiques.
- Le virus du Nil occidental est principalement transmis par les piqûres de moustiques infectés.
- Il peut aussi provoquer une maladie grave et la mort chez le cheval.
- Il existe des vaccins pour les chevaux, mais pas encore pour les êtres humains.
- Les oiseaux sont les hôtes naturels du virus du Nil occidental.

Le virus du Nil occidental (VNO) peut être à l'origine d'une maladie neurologique chez l'homme et entraîner la mort. On le trouve couramment en Afrique, en Europe, au Moyen-Orient, en Amérique du Nord et en Asie occidentale. Il se maintient dans la nature au moyen d'un cycle impliquant une transmission entre les oiseaux et les moustiques. Il peut infecter l'être humain, le cheval et d'autres mammifères.

Le virus du Nil occidental (VNO) appartient au genre *flavivirus* et au complexe antigénique de l'encéphalite japonaise, dans la famille des *Flaviviridae*.

Flambées épidémiques

Le virus du Nil occidental a été isolé pour la première fois en 1937, dans le district West Nile, en Ouganda. On l'a retrouvé chez des oiseaux (corvidés et colombiformes) dans la région du delta du Nil en 1953. Avant 1997, on ne considérait pas qu'il était pathogène pour les oiseaux mais, cette année-là, une souche plus virulente a provoqué en Israël la mort d'oiseaux de différentes espèces, présentant des signes d'encéphalite et de paralysie. On a signalé des infections humaines attribuables au VNO dans de nombreux pays du monde au cours des 50 dernières années.

En 1999, un VNO circulant en Tunisie et en Israël a été importé à New York, provoquant une flambée spectaculaire de grande ampleur qui s'est propagée les années suivantes à tout le territoire continental des États-Unis d'Amérique. Cette flambée (1999-2010) a mis en lumière le danger, pour le monde entier, que représentent l'importation et l'installation d'agents pathogènes à transmission vectorielle en dehors de leur habitat courant.

Les plus grandes flambées se sont produites en Israël, en Grèce, en Roumanie, en Russie et aux États-Unis. Elles ont été localisées sur les principales voies de migration des oiseaux. À l'origine, le VNO était présent dans toute l'Afrique, dans certaines parties de l'Europe, au Moyen-Orient, en Asie occidentale et en Australie. Depuis son introduction aux États-Unis en 1999, il s'est propagé et il est désormais largement installé au Canada et au Venezuela.

Transmission

L'infection humaine résulte le plus souvent des piqûres de moustiques infectés. Ces insectes se contaminent en se nourrissant sur des oiseaux infectés, chez lesquels le virus reste pendant quelques jours dans la circulation sanguine. Le virus finit par migrer dans les glandes salivaires du moustique. Lors de repas ultérieurs (quand l'insecte pique), le virus peut être injecté à des êtres humains ou à des animaux. Il se multiplie alors et peut provoquer la maladie.

Le virus peut aussi se transmettre par contact avec d'autres animaux infectés, avec leur sang ou d'autres tissus.

Une très faible proportion d'infections humaines se sont produites lors de transplantations d'organes, de transfusions sanguines ou de l'allaitement au sein. On a signalé un cas de transmission transplacentaire du VNO (de la mère à l'enfant).

Jusqu'à présent, on n'a signalé aucune transmission interhumaine du VNO par les contacts de la vie courante, ni de transmission à des agents de santé lorsque les mesures de base de la lutte contre l'infection en milieu médical sont appliquées.

On a signalé des cas de transmission du VNO à des personnels de laboratoire.

Signes et symptômes

Soit l'infection à VNO est asymptomatique, chez environ 80% des sujets, soit elle entraîne une fièvre du Nil occidental. Elle peut aussi évoluer en maladie grave.

Environ 20% des sujets infectés développent une fièvre du Nil occidental. Le tableau clinique comporte de la fièvre, des céphalées, une asthénie, des douleurs, des nausées, des vomissements et, à l'occasion, une éruption cutanée (sur le tronc) et une adénopathie (gonflement des ganglions).

Le tableau clinique de la forme grave (la maladie neuro-invasive, encéphalite ou méningite du Nil occidental, ou encore paralysie de type poliomyélitique) comporte des céphalées, une forte fièvre, une raideur de la nuque, de la stupeur, une désorientation, le coma, des tremblements, des convulsions, une faiblesse musculaire et la paralysie. On estime qu'environ 1 personne infectée sur 150 développera une forme grave de la maladie. Celle-ci peut survenir à tout âge, mais les sujets de plus de 50 ans et certaines personnes immunodéprimées (comme des patients ayant eu une transplantation) sont les plus exposés au risque de maladie grave s'ils sont infectés par le VNO.

La durée d'incubation varie en général de 3 à 14 jours.

Diagnostic

On peut diagnostiquer le virus du Nil occidental à l'aide d'un certain nombre de méthodes:

- Séroconversion des anticorps IgG (ou augmentation sensible des titres en anticorps) dans deux série d'échantillons prélevés à une semaine d'intervalle par immuno-enzymologie (ELISA);
- IGM par immuno-enzymologie (ELISA) ;
- Essais de neutralisation;
- Détection virale par RT-PCR (transcription inverse – amplification génique);
- Isolement du virus en culture.

On peut détecter les IgM dans pratiquement tous les échantillons de liquide céphalorachidien (LCR) et de sérum reçus de patients infectés par le VNO au moment de leur présentation clinique. Les IgM sériques peuvent persister pendant plus d'un an.

Traitement et vaccin

Pour les patients atteints d'une forme neuro-invasive de l'infection à virus du Nil occidental, le traitement est symptomatique et nécessite souvent l'hospitalisation, des perfusions intraveineuses, une assistance respiratoire et la prévention des infections secondaires. Il n'existe pas de vaccin pour l'homme.

Vecteur et hôtes animaux

Le virus du Nil occidental se maintient dans la nature par un cycle de transmission entre l'oiseau et le moustique. On considère en général que les moustiques du genre *Culex* sont les principaux vecteurs, en particulier *Culex pipiens*. Le VNO se maintient dans les populations de moustiques par transmission verticale (de l'adulte aux œufs).

Les oiseaux sont le réservoir du VNO. En Europe, en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie, l'infection à VNO s'associe rarement à une mortalité des oiseaux. Contraste saisissant, le virus est en revanche hautement pathogène pour les oiseaux des Amériques. Les membres de la famille des corvidés (corbeaux, corneilles...) sont particulièrement sensibles, mais l'on a détecté le virus chez des oiseaux morts ou mourants appartenant à plus de 250 espèces. Les voies de transmission chez l'oiseau sont diverses et ne se limitent pas aux piqûres de moustiques. Le potentiel de maintien de la transmission est variable selon les espèces.

Comme l'homme, le cheval représente une «impasse» pour le virus, ce qui signifie que l'infection est possible mais que le cheval ne peut pas la transmettre. Les infections symptomatiques sont également rares dans cette espèce et restent en général bénignes. Elles peuvent toutefois être à l'origine de maladies neurologiques, dont une encéphalomyélite mortelle.

Prévention

Prévention de la transmission chez le cheval

Comme les flambées d'infections à VNO chez le cheval précèdent les cas humains, il est essentiel d'instituer un système de surveillance active de la santé animale pour détecter les nouveaux cas chez les oiseaux et les chevaux et lancer une alerte rapide auprès des autorités de la santé vétérinaire et de la santé publique. Dans les Amériques, il est important d'aider les communautés à signaler les oiseaux morts aux autorités locales.

On a mis au point des vaccins pour les chevaux. Le traitement est symptomatique et conforme à la pratique vétérinaire standard pour les animaux infectés par un agent viral.

Réduction du risque infectieux chez l'homme

En l'absence de vaccin, le seul moyen de réduire le nombre des infections chez l'homme consiste à sensibiliser les populations aux facteurs de risque et à leur faire connaître les mesures qui peuvent être prises pour diminuer l'exposition.

Les messages éducatifs de santé publique doivent être axés sur les points suivants:

- Réduction du risque de transmission par les moustiques. Les efforts de prévention doivent être axés en premier lieu sur la protection personnelle et celle des communautés contre les piqûres de moustiques, en utilisant des moustiquaires, des produits répulsifs, en portant des vêtements de couleur claire (chemises à manches longues et pantalons) et en évitant les activités à l'extérieur aux moments de la journée où les moustiques sont les plus actifs. De plus, les programmes communautaires doivent inciter les populations locales à détruire les gîtes larvaires dans les zones résidentielles.
- Réduction du risque de transmission de l'animal à l'homme. Il faut porter des gants et d'autres vêtements de protection lorsqu'on s'occupe d'animaux malades ou de leurs tissus ou pendant les opérations d'abattage.
- Réduction du risque de transmission par les transfusions sanguines et les transplantations d'organes. En période de flambée épidémique, on envisagera dans les zones affectées des restrictions aux dons de sang et d'organes et des analyses de laboratoire, après évaluation de la situation épidémiologique locale ou régionale.

Lutte antivectorielle

La prévention efficace des infections à VNO chez l'homme dépend de l'élaboration de programmes complets et intégrés de surveillance des moustiques et de lutte dans les zones où le virus est présent. Des études doivent identifier les espèces locales de moustiques intervenant dans la transmission du VNO, y compris celles pouvant «faire le lien» entre les oiseaux et l'homme. On mettra l'accent sur des mesures de lutte intégrées, comme la réduction à la source (avec la participation des communautés), la gestion de l'eau, les produits chimiques et les méthodes de lutte biologique.

Prévention de l'infection dans les services de santé

Les agents de santé qui soignent des patients présentant une infection à VNO présumée ou confirmée, ou leur prélèvent des échantillons, doivent appliquer les mesures de base de la lutte contre l'infection en milieu médical. Les échantillons prélevés sur des personnes ou des animaux pour lesquels il y a une présomption d'infection à VNO doivent être manipulés par du personnel travaillant dans des laboratoires suffisamment bien équipés.

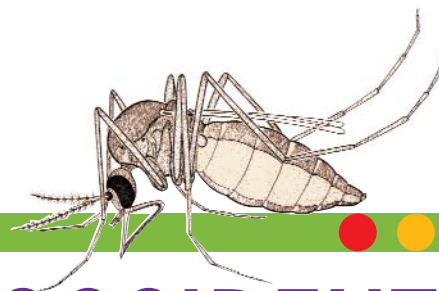
Action de l'OMS

Le Bureau régional OMS de l'Europe et la Région OMS des Amériques soutiennent avec énergie les activités de surveillance du VNO et de riposte aux flambées en Europe, en Amérique du Nord, en Amérique latine et dans les Caraïbes, avec l'aide des bureaux dans les pays et de partenaires internationaux.



QUEL AGENT RESPONSABLE ?

Virus West Nile de la famille des *Flaviviridae*.



d'après Jean-Claude Delécolle

FIÈVRE DU NIL OCCIDENTAL

QUELLE MALADIE CHEZ L'ANIMAL ?

Épidémiologie

Espèces pouvant être infectées par le virus West Nile

Nombreuses espèces animales, en particulier les oiseaux sauvages ou domestiques. Les moustiques s'infectent en piquant des oiseaux contaminés par le virus West Nile et peuvent ensuite le transmettre aux herbivores domestiques, particulièrement le cheval.

Distribution géographique et fréquence des cas de fièvre du Nil occidental

► Répartition mondiale (Afrique, Asie, Europe du sud, Amérique du Nord).

► En France, maladie estivale, réapparue en 2000 sur un faible nombre de chevaux et d'oiseaux (Camargue, Var...).

Suite à la récente et grave épizootie survenue aux Etats-Unis depuis 1999, une surveillance renforcée a été mise en place aux Antilles françaises et la circulation virale a été mise en évidence en 2002 en Guadeloupe, où aucun cas clinique n'a été identifié.

Transmission de la fièvre du Nil occidental

Par les moustiques.

Symptômes

- Chez les oiseaux : infection généralement sans symptôme ; parfois signes nerveux suivis d'une importante mortalité (États-Unis).
- Chez le cheval : symptômes variés, d'une grippe à une atteinte grave du cerveau entraînant des troubles nerveux pouvant conduire à la mort.

QUELLE MALADIE CHEZ L'HOMME ?

Épidémiologie

Transmission de la fièvre du Nil occidental

Par piqûre de moustiques infectés.
Un cheval malade ou infecté ne peut pas transmettre le virus aux personnes qui le côtoient.
La maladie n'est pas contagieuse entre humains.

Fréquence des cas

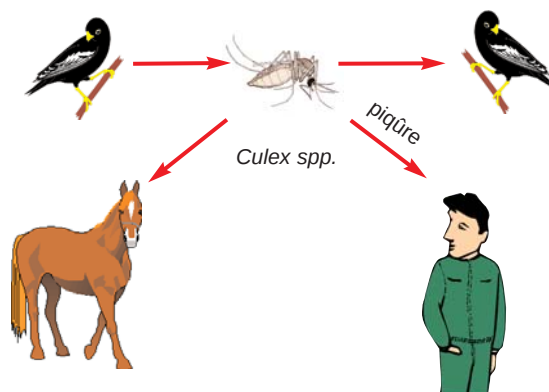
En 2003 en France : 7 cas humains ont été confirmés dans le Var.
En Guadeloupe, aucun cas humain n'a été détecté.

Activités professionnelles à risque

Toutes celles exposant aux piqûres de moustiques dans les zones infestées.

Symptômes et évolution

Le plus souvent, sans symptôme chez l'homme.
Sinon, grippe d'été après 3 à 7 jours sans symptôme.
Dans 1 à 15 % des cas, des troubles de type méningite (fièvre brutale, troubles neurologiques) peuvent être observés et la mortalité peut alors varier de 3 à 15 %.



QUELLES MESURES COLLECTIVES DE PRÉVENTION ?

En cas de mise en évidence d'une circulation du virus dans une région, les autorités sanitaires peuvent éventuellement réaliser une démoustication locale.

Pour l'animal

Surveillance renforcée par les autorités sanitaires des oiseaux sauvages et domestiques (recherche des anticorps) et des chevaux (recherche de signes cliniques) sur le pourtour méditerranéen. Elle permet de révéler la circulation du virus dans une région afin d'alerter les populations exposées.

Pour l'homme

- ▶ Réduire les sources de contamination possibles :
 - Éviter dans la mesure du possible de laisser de l'eau stagnante permettant aux moustiques de se multiplier près des locaux de travail ou d'habitation : nettoyer régulièrement les abreuvoirs, couvrir les réservoirs d'eau de pluie...
 - Démoustication des zones humides : sur décision des autorités sanitaires.

Les autorités sanitaires mettent en place une surveillance spécifique auprès des hôpitaux afin de détecter d'éventuels cas humains. Il n'existe pas de vaccin contre cette maladie chez l'homme.

- ▶ Formation et information des salariés :
 - Risques liés à la fièvre du Nil occidental, hygiène, mesures collectives et individuelles de prévention.
- ▶ Mise en place de moyens appropriés, notamment :
 - Eau potable, savon, moyens d'essuyage à usage unique (essuie-tout en papier...) et trousse de première urgence (contenu défini avec le médecin du travail).
 - Vêtements de travail et équipements de protection individuelle : appropriés, en bon état, propres et bien entretenus.

QUELLE CONDUITE À TENIR POUR ÉVITER D'ÊTRE CONTAMINÉ ?

Dans les habitations ou les locaux de travail situés dans les zones humides très riches en moustiques : moustiquaires sur les fenêtres ou éventuellement diffuseurs insecticides la nuit.

Mesures de protection complémentaires :

- Port de vêtements couvrant bras et jambes.
- Produits répulsifs sur les zones de peau découverte.
- Ponctuellement, port de vêtements préimprégnés avec des produits insecticides spéciaux pour tissus, surtout en soirée et dans les zones de forte activité des moustiques.

QUE FAIRE QUAND ON CRAINT D'AVOIR ÉTÉ CONTAMINÉ ?

En zone de circulation du virus, en cas d'apparition d'une grippe d'été, consulter votre médecin en lui précisant votre activité professionnelle.

QUEL STATUT DE LA MALADIE ?

- ▶ Santé animale : maladie animale réputée contagieuse.
- ▶ Santé publique : ce n'est pas une maladie humaine à déclaration obligatoire.
- ▶ Maladie professionnelle indemnisable : la maladie ne fait pas l'objet d'un tableau de maladie professionnelle à ce jour.
- ▶ Le virus West Nile est classé dans le groupe de danger 3 (R. 231-61-1 du code du travail).

Code du travail : articles R. 231-60 à R. 231-65-3.

Arrêté du 4 novembre 2002 fixant les procédures de décontamination et de désinfection à mettre en œuvre pour la protection des travailleurs dans les lieux où ils sont susceptibles d'être en contact avec des agents biologiques pathogènes pouvant être présents chez des animaux vivants ou morts, notamment lors de l'élimination des déchets contaminés, ainsi que les mesures d'isolement applicables dans les locaux où se trouvent des animaux susceptibles d'être contaminés par des agents biologiques des groupes 3 ou 4 (J.O. 13 décembre 2002).

POUR EN SAVOIR PLUS

Circulaire interministérielle N°DGS/RI1/DGAL/DGAL/2012/360 du 1^{er} octobre 2012 relative aux mesures visant à limiter la circulation du virus West Nile en France métropolitaine.

Vous pouvez contacter les Agences régionales de santé :

ARS Corse

Quartier Saint Joseph
CS 13 003
20700 Ajaccio Cedex 9
Tél. : 04 95 51 98 98

ARS PACA

132 Bd de Paris
CS 50039
13331 Marseille Cedex 03
Tél. : 04 13 55 80 10

ARS Languedoc Roussillon

Parc Club du Millénaire
1025 rue Henri Becquerel
CS 30001
34067 MONTPELLIER Cedex 2
Tél. : 04 67 07 20 07

Vous pouvez aussi contacter les services vétérinaires de votre région.

Sites Internet

www.sante.gouv.fr	www.anses.fr
www.invs.sante.fr	www.eid-med.org
www.agriculture.gouv.fr	http://west-nile.cirad.fr

La Fièvre du Nil occidental

→ Le virus West Nile

Un virus connu depuis longtemps et qui s'étend sur la planète

Le virus du Nil occidental a été isolé pour la première fois en 1937, dans le district West Nile, en Ouganda et en France, en Camargue en 1964. Il a été détecté à plusieurs reprises jusqu'en 2006 sur le pourtour méditerranéen provoquant quelques cas chez l'homme et chez des chevaux. Des épidémies sont régulièrement signalées en Europe, Afrique du Nord au Moyen Orient, et en Amérique du nord.

Un virus essentiellement transmis par les moustiques

Les oiseaux constituent le réservoir principal du virus. La transmission du virus se fait par l'intermédiaire de piqûres de moustiques principalement du genre Culex (moustique «commun»), dont **l'activité est essentiellement nocturne**.

Les moustiques s'infectent uniquement auprès d'oiseaux contaminés et peuvent transmettre le virus à d'autres oiseaux, à l'homme ou au cheval. Les hommes et les chevaux infectés, hôtes accidentels, ne peuvent pas transmettre le virus aux humains qui les côtoient, ni aux moustiques.

De rares cas d'infection par transfusion sanguine et dons d'organe ont été décrits aux Etats-Unis.



Document 6



→ La maladie : Fièvre du Nil occidental

Une infection habituellement inapparente ou sans gravité mais de très rares atteintes neurologiques.

- L'infection passe inaperçue dans 80% des cas chez l'homme.
- Dans 20% des cas elle ressemble à la grippe (fièvre, maux de tête, courbatures).
- Dans des cas très rares, la maladie est grave et peut se manifester par des manifestations neurologiques (méningite, méningo-encéphalite) : fièvre élevée, convulsions, paralysies...
- La durée d'incubation de la maladie est de 3 à 15 jours après la piqûre de moustique.

En cas de doute, n'hésitez pas à consulter un médecin.

Les mesures de prévention collective

Un dispositif de surveillance sur le pourtour méditerranéen

- Les hôpitaux signalent et prennent en charge les cas humains ;
- Les populations de moustiques sont surveillées ;
- Les signes d'infection sont recherchés chez certaines espèces d'oiseaux ;
- Les vétérinaires déclarent les cas d'encéphalite chez les chevaux.



Une démoustication ciblée

- En cas de présence de virus sur le territoire, une démoustication ciblée et adaptée sera réalisée.

→ Précautions à prendre

La protection individuelle repose sur la prévention des piqûres de moustiques, principalement le soir et la nuit.

Les mesures de protection reconnues comme efficaces :

Le soir à l'extérieur

- Le port de vêtements amples et clairs couvrant bras et jambes ;
- L'application d'un produit répulsif sur les zones de peau découverte, en respectant les contre-indications* ;
- L'imprégnation des vêtements avec un produit insecticide spécial pour tissu dans les zones particulièrement riches en moustiques.

La nuit dans les habitations

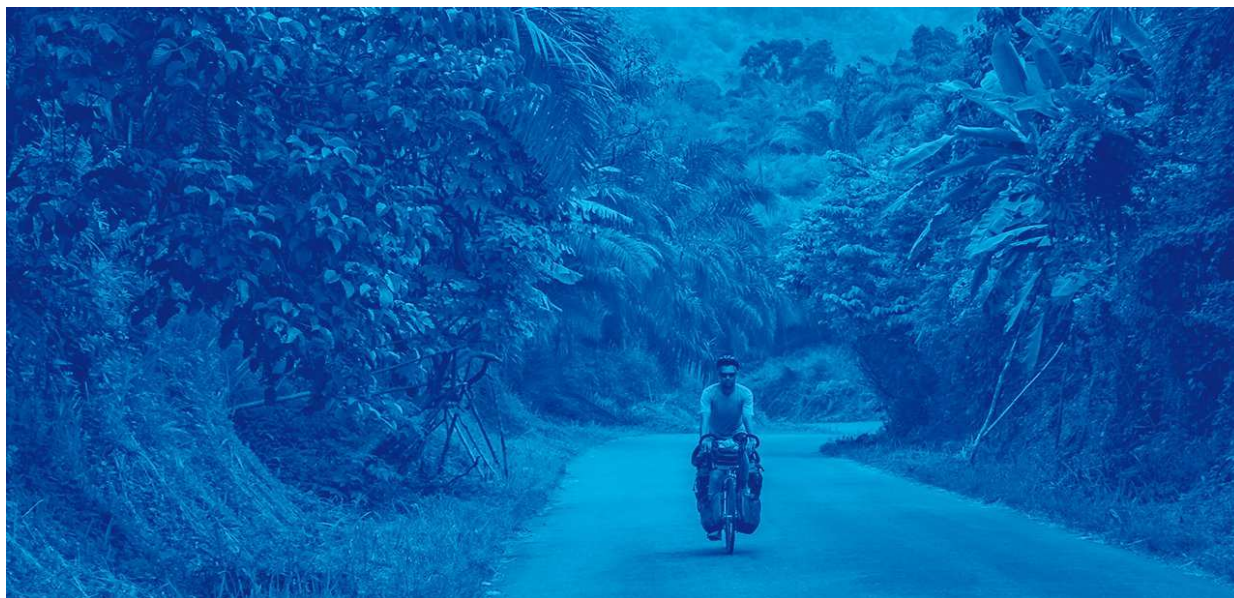
- L'utilisation de diffuseurs insecticides ;
- L'utilisation de moustiquaires (de lits, aux fenêtres...) dans les zones particulièrement riches en moustiques.

De manière générale, pour lutter contre les moustiques, il est important d'éliminer les sources d'eau stagnantes.

() Précautions à prendre pour l'utilisation de répulsifs cutanés :*

- évitez d'en appliquer sur les mains des jeunes enfants (irritant pour les yeux et la bouche),
- chez les femmes enceintes, se limiter à l'imprégnation des vêtements.

DEMANDEZ CONSEIL A VOTRE PHARMACIEN



[Accueil](#) [Maladies et traumatismes](#) [Maladies à transmission vectorielle](#)

West nile virus

Le Virus du Nil Occidental (ou West Nile Virus) est un arbovirus principalement transmis par des moustiques pouvant provoquer des atteintes neurologiques chez l'homme. C'est un virus des oiseaux, qui peut aussi infecter l'homme et le cheval. En France il est régulièrement mis en évidence sur le bassin méditerranéen..

Nos missions

Élaborer et piloter la surveillance épidémiologique des infections à virus West Nile chez l'homme en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer
Contribuer au dispositif de surveillance et de prévention multidisciplinaire, humain, animal et entomologique
Informers les professionnels de santé, les collectivités locales et le grand public sur les mesures de prévention contre les moustiques

Mis à jour le 27 novembre 2024

West Nile virus : la maladie

Un arbovirus a l'épidémiologie évolutive et peu prévisible

Le Virus du Nil Occidental (en anglais : West Nile Virus) est un arbovirus du genre

Flavivirus (famille des *flaviviridae*). Il a été isolé pour la première fois en 1937 dans le district de West Nile en Ouganda, d'où son nom. Il a historiquement été responsable d'épidémies en Afrique, au Moyen-Orient, en Asie occidentale et en Europe. Il est apparu en Amérique du Nord pour la première fois en 1999 et il a diffusé en quelques années à tout le territoire.

En France métropolitaine, il est régulièrement détecté sur le pourtour méditerranéen.

Il s'agit d'un virus des oiseaux qui peut infecter l'homme et le cheval, qui sont des « hôtes accidentels ». Il existe plusieurs lignages de ce virus.

L'épidémiologie du virus West Nile, influencée par de nombreux facteurs notamment environnementaux, est évolutive et difficilement prévisible.

En Europe le virus a initialement été introduit par des oiseaux migrateurs venus d'Afrique. Il est actuellement installé et endémisé dans plusieurs zones d'Europe du sud et centrale. Les phénomènes d'introduction par des oiseaux migrateurs se conjuguent à l'endémisation progressive. Depuis 2010, on observe une circulation plus importante en Europe, en Russie et sur le pourtour méditerranéen. L'année 2018 a été marquée par la plus importante épidémie décrite, le nombre de cas recensés en Europe a été supérieur à la somme des 7 années précédentes. En 2019 et 2020 des cas humains ont été signalés pour la première fois en Allemagne (2019 et 2020) et aux Pays Bas (2020).

Le lignage 2 du virus, détecté pour la première fois sur un oiseau en Hongrie en 2004, diffuse peu à peu en Europe et co-existe dorénavant avec le lignage 1, qui était historiquement le seul présent en Europe.

Dans ce contexte, les enjeux de Santé publique France sont :

De détecter le plus tôt possible les cas chez l'homme en France

De contribuer à la surveillance pluridisciplinaire de ce virus avec les acteurs de la santé vétérinaire et les entomologistes

D'adapter la stratégie de surveillance aux évolutions épidémiologiques

De contribuer à la mise en place des mesures de prévention, notamment pour la sécurisation des produits d'origine humaine (produits sanguins labiles, tissus, cellules et organes)

De contribuer à l'information des professionnels de santé, des collectivités locales et de la population sur les mesures de protection contre les moustiques.

Une zoonose transmise principalement par des moustiques

Les oiseaux sont le principal réservoir du virus West Nile mais les humains, les chevaux et d'autres espèces de vertébrés sont aussi susceptibles d'être infectés. Les humains et les chevaux sont des hôtes accidentels car le cycle de transmission se fait entre oiseaux et moustiques ornithophiles.

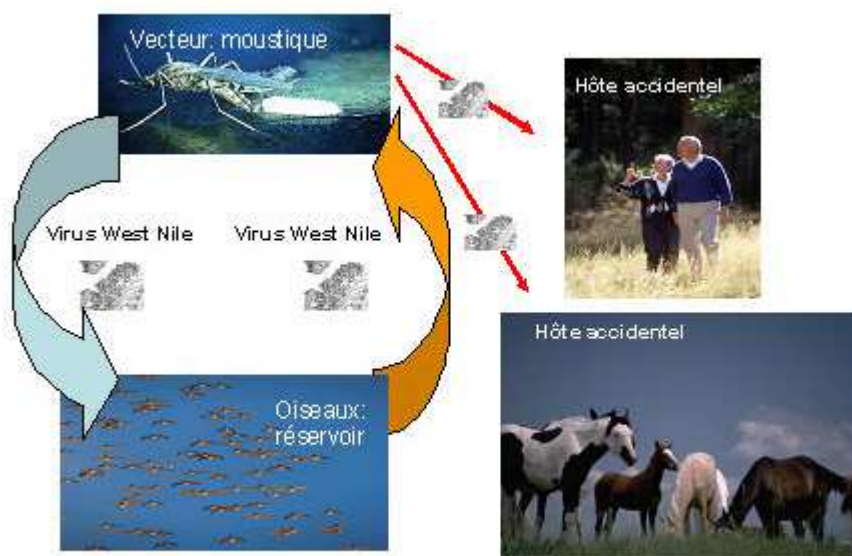
La transmission à l'homme du virus West Nile s'effectue principalement par la piqûre d'un moustique. Il s'agit principalement de moustiques du genre Culex. Le moustique se contamine en se nourrissant sur des oiseaux infectés. Le moustique ainsi infecté pourra, à l'occasion d'une autre piqûre, transmettre le virus à un autre oiseau ou à un hôte accidentel comme l'homme ou le cheval.

L'homme et le cheval représentent des "culs-de-sac épidémiologiques" pour le Virus West Nile car la quantité de virus dans le sang (virémie) est insuffisante pour infecter le moustique lors d'une piqûre et permettre ainsi la transmission de la maladie.

Dans les zones tempérées, la transmission du VWN est saisonnière, lors de la période d'activité des moustiques (de juin à fin novembre pour la France métropolitaine).

Le virus peut également être transmis, plus rarement, par les produits d'origine humaine : transfusion sanguine et transplantation d'organes, de tissus ou de cellules. Des cas de transmission de la mère à l'enfant durant la grossesse, l'accouchement et l'allaitement ont également été décrits.

Transmission du virus West Nile



Une maladie le plus souvent asymptomatique mais potentiellement grave

Si 80 % des personnes infectées restent asymptomatiques ou peu symptomatiques, le virus West Nile peut être à l'origine d'atteintes neurologiques (méningites, encéphalites et méningo encéphalites) qui font sa gravité. Ces formes neuro-invasives, sont plus fréquentes chez les sujets âgés et peuvent entraîner des séquelles et même être mortelles chez l'homme.

Chez 20% des personnes infectées se développe un syndrome pseudo-grippal (fièvre d'apparition brutale, maux de tête, douleurs articulaires et musculaires) qui peut être associée à une éruption cutanée.

Les formes graves de la maladie, surviennent chez moins de 1 personne infectée sur 100, majoritairement des adultes et en particulier des personnes âgées. Il s'agit de formes neuro-invasives se manifestant par une méningite, une méningo-encéphalite, une paralysie flasque ou un syndrome de Guillain Barré.

La période d'incubation dure classiquement de 2 à 6 jours mais peut-être de 2 à 14 jours.

Le diagnostic peut être confirmé par des analyses biologiques réalisées dans le sang et/ou dans le liquide cérébro-spinal (LCS), obtenu par ponction lombaire :

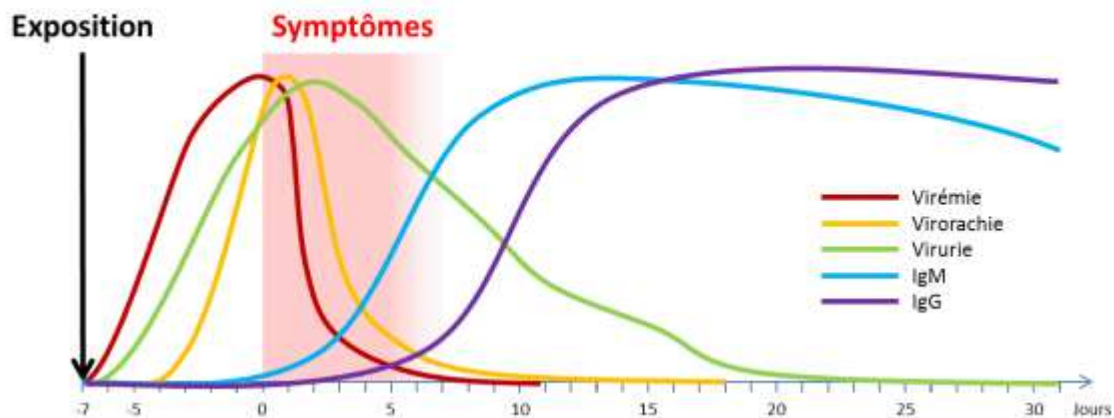
Sérologie (détection d'anticorps anti West Nile virus). Les IgM sont identifiées en moyenne à partir de 3 à 8 jours après l'apparition des signes cliniques et persistent généralement 1 à 3 mois. Les IgG apparaissent 2 à 3 semaines après le début de l'infection et persistent des années. Il est nécessaire de disposer de 2 prélèvements à 2 à 3 semaines d'intervalle qui, en montrant une augmentation significative du titre des anticorps, permettront de prouver que l'infection est récente.

Des réactions sérologiques croisées sont observées avec d'autres flavivirus (par exemple les virus de dengue ou de Zika). Ces réactions croisées imposent de confirmer tout résultat positif par un test de neutralisation.

Amplification génique par RT-PCR. Le génome viral est détectable dans le plasma 2 à 18 jours après l'infection soit jusqu'à 5 jours après les premiers symptômes.

Isolement viral par culture virale. Cette technique est lourde et nécessite un laboratoire de biosécurité de niveau 3. Il ne s'agit pas d'un examen de routine.

Présentation schématique des cinétiques de présences des ARN viraux (sang, LCS, urine) et des anticorps (IgM, IgG) après l'exposition selon Barzon et al. 2013 (27) et Lustig et al., 2018 (28)



Source : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-06/rapport_virus_nil_occidental.pdf

Un traitement symptomatique

Il n'existe pas de traitement antiviral spécifique contre le West Nile virus. La prise en charge est donc centrée sur le traitement des symptômes lorsqu'ils sont présents.

Les cas graves sont pris en charge en milieu hospitalier, en service de réanimation si besoin.

Lorsque des cas humains sont détectés, il est nécessaire de rappeler aux personnes vivant à proximité du ou des foyers de transmission les mesures de protection contre les moustiques.

Des mesures de prévention contre les moustiques

Il n'existe actuellement pas de vaccin commercialisé pour l'Homme, ni de traitement préventif contre l'infection du virus du Nil occidental. Pour le cheval, un vaccin équin est commercialisé.

La prévention de l'infection à virus West Nile repose sur les mesures de protection contre les moustiques, à la fois :

Individuelles : vêtements couvrants, répulsifs, serpentins, diffuseurs électriques, moustiquaires

Et collectives : lutte contre les gîtes larvaires et selon la situation entomologique, éventuelles mesures contre les moustiques adultes.

Des mesures spécifiques sont mises en place pour la sécurisation de la transfusion et des dons d'organes et tissus. Elles sont basées sur le dépistage des donneurs ou l'exclusion des donneurs à risque. Ces mesures sont prises en application des recommandations émises par le **Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP)** et son groupe de travail permanent Sécurité des éléments et produits du corps humain (SECPROH).

FIEVRE DE WEST-NILE



La fièvre de West-Nile (FWN), maladie virale, affecte certains oiseaux et mammifères, dont les chevaux et l'homme. Elle peut avoir une issue mortelle ou laisser des séquelles nerveuses après guérison. De par sa transmissibilité à l'homme et la gravité possible de son évolution, chez le cheval comme chez l'homme, la FWN a des conséquences sanitaires et économiques importantes.



Virus

Moustiques

Non

Faible

Catégorie 1 (déclaration obligatoire, gestion par l'Etat)

Zoonose

Surveillance RESPE

Syndromes associés :
Maladies réglementées,
Neurologique

CAUSES

DE LA MALADIE

Due à un arbovirus de la famille des *Flaviviridae*, elle porte aussi le nom d'encéphalite West-Nile ou méningoencéphalite West-Nile.

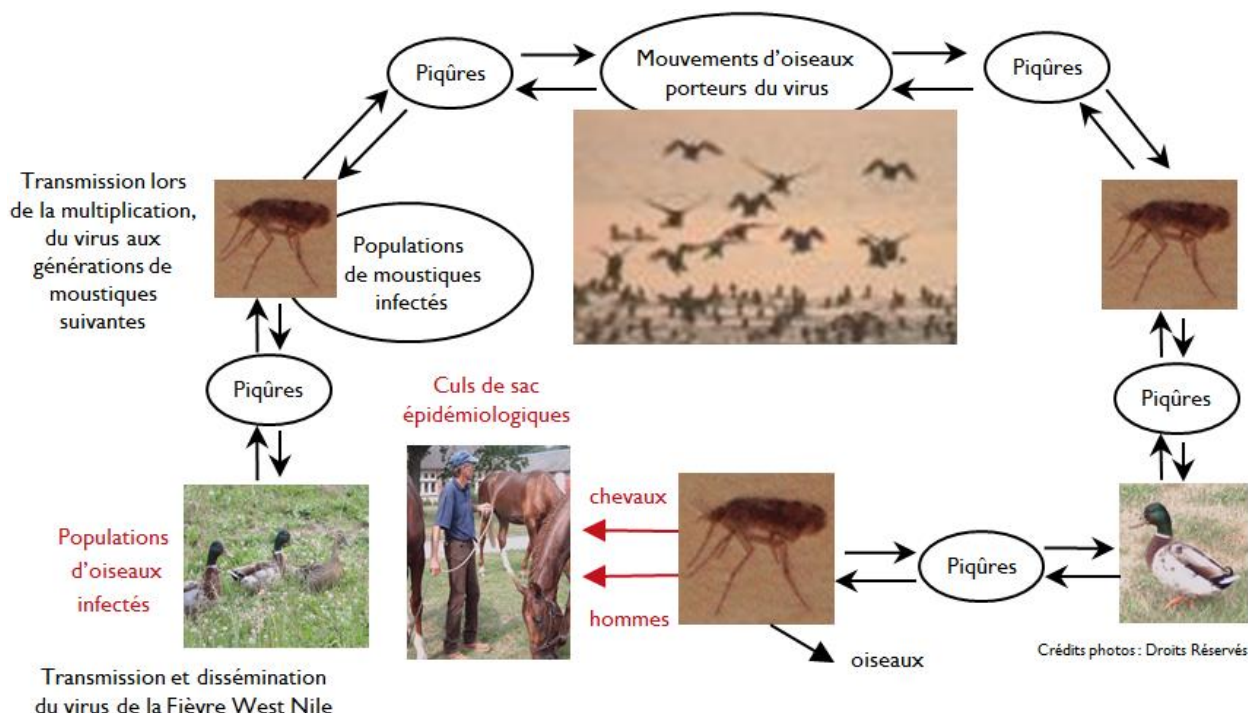
Elle a été identifiée pour la première fois chez une femme en Ouganda en 1937, à proximité des bords du Nil, d'où son nom.

TRANSMISSION

Le cycle de vie du virus implique des réservoirs et des

moustiques vecteurs. Les chevaux et l'homme sont des hôtes accidentels du virus. Les oiseaux en sont les hôtes habituels (réservoirs du virus). Certaines espèces d'oiseaux sont particulièrement sensibles (famille des *Corvidae*). Les moustiques sont également des réservoirs.

Le virus est transmis au cheval, par piqûres de moustiques (du genre *Culex*), eux-mêmes contaminés auprès d'oiseaux



FIEVRE DE WEST-NILE



infectés. Chez les chevaux infectés, on constate, le plus généralement, un simple état de fièvre plus ou moins marqué.

Le virus peut ensuite gagner le cerveau à partir de la circulation sanguine (20 à 30% des cas). Ceci explique la possibilité de manifestation de troubles nerveux de la part d'individus infectés.

Une fois qu'ils ont été infectés, on considère que les mammifères et les oiseaux sont immunisés et protégés d'une nouvelle infection toute leur vie.

Chez les hôtes accidentels, tels que l'homme et le cheval, le virus ne semble pas pouvoir se multiplier suffisamment dans le sang pour rendre infectant l'individu atteint : des moustiques piquant un homme ou un cheval infecté ne pourront s'infecter eux-mêmes et transmettre ultérieurement le virus. Ces hôtes accidentels sont appelés « culs de sac épidémiologique » pour la maladie, mais ils sont susceptibles d'en manifester les symptômes.

SYMPTOMES

Chez le cheval, la maladie débute par de la fièvre et une baisse de l'état général. La maladie se limite à ces manifestations dans la plupart des cas.

Peuvent apparaître ensuite des symptômes nerveux en général discrets :

- dépression ;
- hyperexcitabilité ;
- tremblements musculaires, dits « encéphaliques » ;

ou des symptômes dits « myélitiques », plus marqués :

- ataxie et difficulté locomotrice pouvant aller jusqu'à la paralysie ;
- coma et mort du cheval.

La guérison peut aussi se produire en 20 à 30 jours.

SUSPICION

Tout trouble nerveux avec ou sans élévation de température peut faire penser à la FWN.

Ces troubles doivent être différenciés par rapport à d'autres maladies virales à expression nerveuse telles que la rage, la maladie d'Aujeszky, et d'autres méningo-encéphalomyélites (forme nerveuse de rhinopneumonie notamment).

La présence d'oiseaux sensibles et les zones humides favorables à la multiplication des *Culex* permettent de cibler des zones connues comme étant plus à risque que d'autres. Ce sont les zones qui ont déjà connu les précédents épisodes de FWN.

De plus, le séjour du malade (homme ou animal) dans une zone à risque ou d'épidémie dans les trois semaines précédant l'apparition des symptômes renforce la suspicion.

DIAGNOSTIC

Pour mettre en évidence la maladie, les techniques diagnostiques sont les suivantes.

- Test ELISA IgM : les Immunoglobulines M sont détectables dès le 8^{ème} jour de la maladie et persistent jusqu'à 2 à 3 mois après l'infection (marqueurs d'une infection récente).
- Test ELISA IgG : les Immunoglobulines G sont visualisables plusieurs années après infection. Cependant, il existe des réactions croisées avec d'autres flavivirus ce qui impose de confirmer tout résultat positif, par un test de neutralisation.
- Test de neutralisation : recherche des anticorps neutralisants anti-virus West-Nile. C'est le test de référence. Les anticorps apparaissent 2 à 3 semaines après l'infection. Deux prélèvements (dans l'intervalle de 1 à 3 semaines) sont nécessaires afin de montrer l'évolution du titre des anticorps, si on souhaite objectiver une infection récente.
- Analyses par amplification génique par RT-PCR. Le diagnostic peut être confirmé par l'identification du virus

FIEVRE DE WEST-NILE



présent en cas d'infection dans le liquide céphalorachidien (possiblement les urines) et dans le cerveau.

Nota : les autres techniques sont l'isolement viral par culture (long et nécessite un laboratoire sécurisé) et la recherche d'antigènes (uniquement sur les broyats de moustiques).

Ces méthodes diagnostiques font appel aux prélèvements qui, s'il s'agit de chevaux, seront réalisés par le vétérinaire sanitaire :

- sang et/ou liquide céphalorachidien et/ou urine sur animal vivant ;
- Tissu nerveux (encéphale) sur animal mort.

Un individu (homme ou animal) peut très bien être testé positivement pour la FWN sans jamais manifester de symptômes : cela signifie simplement, qu'il est infecté ou a été infecté par le virus West-Nile et que celui-ci circule ou a circulé, dans les populations dont l'individu est issu.

TRAITEMENT & PREVENTION

TRAITEMENT

Il n'existe pas de traitement spécifique. En cas de troubles neurologiques, il faut isoler les chevaux atteints dans un local calme, semi-éclairé, désinsectisé et administrer un traitement symptomatique. Celui-ci repose sur une fluidothérapie associée à des anti-inflammatoires et des vitamines (vit. C et B1) associés à des tranquillisants afin d'atténuer les symptômes.

PREVENTION SANITAIRE

La transmission par les moustiques à partir d'oiseaux sauvages infectés rend la lutte contre cette maladie délicate. Ce ne sont pas les chevaux malades, qui sont source de virus, mais les réservoirs.

Pour limiter au maximum le contact avec les vecteurs et l'apparition d'un cas clinique :

- Traitement désinsectisation sur les équidés.

- Suivi de tout l'effectif pendant la période à risque avec prise de température journalière pour un dépistage précoce des animaux hyperthermiques.
- Rentrer autant que possible les chevaux systématiquement à l'aube et au crépuscule, périodes de forte activité des moustiques.
- Désinsectisation des locaux, mise en place de pièges à moustiques dans les boxes et de moustiquaires (filets) au-dessus des boxes.
- Désinsectisation des moyens de transport.
- Limitation des eaux stagnantes (bâches, ornières, zones de piétinement, ...) ⇒ assèchement, interdiction d'accès,...

PREVENTION MEDICALE

La vaccination est possible et assure une bonne protection contre la maladie sur la majorité des chevaux.

Trois vaccins sont commercialisés en France. Protocole de vaccination : la primovaccination, chez les chevaux âgés de 6 mois et plus, nécessite deux injections espacées de 3 à 5 semaines, puis rappels annuels.

PRESENCE DE LA FWN

La FWN est présente en Afrique, au Moyen- Orient, en Asie, en Europe méridionale, en Amérique du Nord où une épidémie sans précédents s'est répandue (humains et équidés) aux Etats-Unis et au Canada depuis 1999. En France, la fièvre West-Nile est réapparue pendant l'année 2000 et a depuis une extension restreinte, localisée aux régions PACA et Languedoc-Roussillon. Plusieurs cas ont été identifiés en zone Camargue en 2015.



FIEVRE DE WEST-NILE



REGLEMENTATION

L'encéphalite West-Nile fait partie des dangers sanitaires de catégorie 1 mentionnés dans l'article L.201-1 du code rural et de la pêche maritime. La classification en cours est définie par l'arrêté ministériel du 29/7/2013. La catégorie 1 regroupe les : « dangers sanitaires susceptibles de porter une atteinte à la santé publique, ou à mettre gravement en cause les capacités de production nationales ou la salubrité de l'environnement. Ces dangers requièrent des mesures de prévention, de surveillance ou de lutte définies et imposées, dans un but d'intérêt général, par l'État. »

En cas de suspicion le vétérinaire sanitaire doit être alerté. Il fera procéder à l'isolement des animaux malades et réalisera les prélèvements permettant d'établir un diagnostic. Il préviendra la DD(CS)PP de son département.

L'exploitation sera placée sous Arrêté Préfectoral de mise sous surveillance dans l'attente des résultats d'analyse. Si la maladie est confirmée, l'exploitation est placée sous Arrêté Préfectoral Portant Déclaration d'Infection (APPDI) entraînant :

- le recensement des équidés présents ;
- l'interdiction de tout mouvement des équidés atteints ou suspects ;
- le traitement par insecticide autorisé des équidés présents et des locaux d'hébergement.

Cet arrêté est levé 15 jours après la mort ou la guérison du dernier animal atteint.





Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



REVUE GÉNÉRALE

Arboviroses émergentes : fièvre West Nile, fièvre catarrhale ovine et virus Schmallerberg[☆]



Emerging vectorial diseases: West Nile fever, Bluetongue and Schmallerberg

S. Zientara^{*}, C. Beck, S. Lecollinet

UMR virologie, INRAE, École Nationale vétérinaire d'Alfort (ENVA), ANSES, université Paris-Est, laboratoire de santé animale, Maisons-Alfort, 94700 France

Reçu le 16 mars 2020 ; accepté le 10 septembre 2020

Disponible sur Internet le 28 septembre 2020

MOTS CLÉS

Arbovirus ;
Maladies infectieuses
émergentes ;
West Nile ;
Schmallerberg ;
Fièvre catarrhale
ovine

Résumé L'augmentation des échanges internationaux, au cours de ces trente dernières années, les modifications climatiques engendrées par la révolution industrielle, les perturbations des écosystèmes, ... sont quelques-uns des facteurs susceptibles d'expliquer la dynamique d'émergence de maladies dans les régions du monde où elles n'étaient pas présentes. Ainsi en 1999, le virus West Nile a été introduit sur le continent américain où il s'est disséminé à grande vitesse. Aux États-Unis, 2 381 décès et plus de 25 000 formes neuro-invasives ont été enregistrés chez l'Homme de 1999 à 2019. Dans le domaine des maladies animales, deux virus ont défrayé la chronique en Europe : le virus de la fièvre catarrhale ovine (FCO) et le virus Schmallerberg (SBV). Le virus de la FCO, jusqu'alors absent d'Europe a été introduit en 1999. De nombreux sérotypes (1, 2, 4, 6, 8, 9, 25, 27) ont depuis cette date, été identifiés dans l'Union Européenne. Le virus Schmallerberg, quant à lui, a été identifié en 2011 dans le nord de l'Allemagne et a rapidement diffusé sur tout le continent. Ce virus n'avait jamais été identifié dans le monde jusqu'à alors. Ces trois virus (WNV, FCO et SBV) sont transmis par des arthropodes vecteurs (moustiques et culicoïdes). Ces émergences illustrent bien les défis auxquels nos pays seront confrontés dans les années à venir, en santé publique, humaine et vétérinaire.

© 2020 l'Académie nationale de médecine. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

[☆] Étant donné le contexte sanitaire épidémique lié à la Covid-19 en 2020, la présentation de cette communication en séance à l'Académie a été reportée.

^{*} Auteur correspondant.

Adresse e-mail : stephan.zientara@anses.fr (S. Zientara).

KEYWORDS

Arbovirus;
Emerging infectious
diseases;
West Nile;
Schmallenberg;
Bluetongue

Summary The increase in international trade over the last thirty years, climate change owing to the industrial revolution, disruption of ecosystems, etc. are some of the factors that may explain the dynamics of disease emergence in regions of the world where they were not present. Thus in 1999, West Nile virus was introduced on the American continent where it spread at high speed. More than 2300 deaths and more than 25,000 neuroinvasive forms were recorded in humans from 1999 to 2019 in the United States of America. In the field of animal diseases, two viruses have made headlines in Europe: bluetongue virus (BTV) and Schmallenberg virus (SBV). The bluetongue virus, previously absent from Europe, was introduced in 1999. Numerous serotypes (1, 2, 4, 6, 8, 9, 25, 27) have since been identified in the European Union. Schmallenberg virus was identified in 2011 in Northern Germany and rapidly spread to other European countries. This virus had never been identified in the world before. These three viruses (WNV, BTV and SBV) are transmitted by arthropod vectors (mosquitoes and Culicoides). These emergences are a good illustration of the challenges that our countries will face in the coming years, in public, human and veterinary health.

© 2020 l'Académie nationale de médecine. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

Ces trente dernières années, de nombreuses maladies à transmission vectorielle ont défrayé la chronique de par leur émergence et leur diffusion à l'échelle d'un continent ou du globe (virus Chikungunya, Zika, West Nile, Schmallenberg, fièvre catarrhale ovine, etc.).

L'augmentation du volume des échanges et des transports internationaux ces trente dernières années constitue l'un des facteurs d'émergence de ces maladies. Ainsi, jamais il n'a été aussi facile, rapide et aussi peu onéreux d'effectuer le tour du monde qu'en ce début du XXI^e.

Le virus Zika est une parfaite illustration de cette capacité de dissémination à l'échelle mondiale : originaire d'une forêt africaine, il a pu conquérir le monde en quelques années à partir de l'Asie du sud-est [1].

De plus, l'augmentation de la température du globe et donc les modifications climatiques engendrées au plan local (à l'échelle d'un pays ou d'une région) constituent aussi un facteur majeur favorisant l'implantation de maladies transmises par des arthropodes [2].

Cette article illustre l'émergence et l'implantation des trois arbovirus (virus transmis par des vecteurs biologiques) à la fois en santé publique humaine (avec l'exemple de West Nile) et en santé publique vétérinaire (avec le virus West Nile, le virus de la fièvre catarrhale ou le virus Schmallenberg).

Le virus West Nile : Histoire de l'émergence d'une zoonose

La fièvre West Nile est une maladie pouvant affecter le cheval et l'Homme et transmise par des moustiques (arbovirose). Elle est causée par le virus West Nile (WNV), appartenant à la famille des *Flaviviridae* et au genre *Flavivirus*, comptant de nombreux virus émergents chez l'animal

et/ou l'homme (virus de l'encéphalite japonaise, fièvre jaune, Zika, etc.).

Cycle de transmission

Le cycle de transmission naturel du virus West Nile implique des moustiques vecteurs et un réservoir animal aviaire (Fig. 1). Les foyers d'infection à WNV apparaissent selon un mode saisonnier, à la fin de l'été ou en automne, dans les régions tempérées d'Europe. L'homme et le cheval sont des hôtes accidentels du virus et la transmission du virus se fait généralement, dans les deux espèces, par une piqûre d'insecte. Toutefois, la transmission interhumaine par produits sanguins labiles et greffons humains a été rapportée à plusieurs reprises aux États-Unis et incite donc à prendre des mesures de contrôle appropriées en cas de foyers humains en Europe (annulation des dons de sang ou criblage des produits sanguins pour détecter la présence du virus, lorsque les donneurs reviennent de zones où le WNV est décrit).

Le WNV est un arbovirus transmis par des moustiques, principalement du genre *Culex*. Chez les vecteurs, la transmission transovarienne du virus à la descendance (transmission verticale), bien que faible est rapportée et pourrait en partie expliquer la persistance hivernale observée dans certaines régions du globe (États-Unis, Italie, Roumanie, Grèce, etc.). Des cas de transmission directe du virus entre oiseaux par voie alimentaire ou par contacts directs ont été rapportés.

En Europe, deux espèces de moustiques, *Culex pipiens*, moustique « citadin », et *Culex modestus*, présent dans les zones humides, rizières et roselières en Camargue par exemple, semblent être principalement impliquées dans la transmission du virus [3]. Les oiseaux sont le plus souvent des porteurs asymptomatiques du WNV ; cependant, des souches très virulentes du WNV, appartenant au lignage 1 et au sous-groupe israélo-américain, ont été associées à des mortalités massives d'oiseaux sauvages ou domestiques, comme les cigognes blanches (*Ciconia cico-*

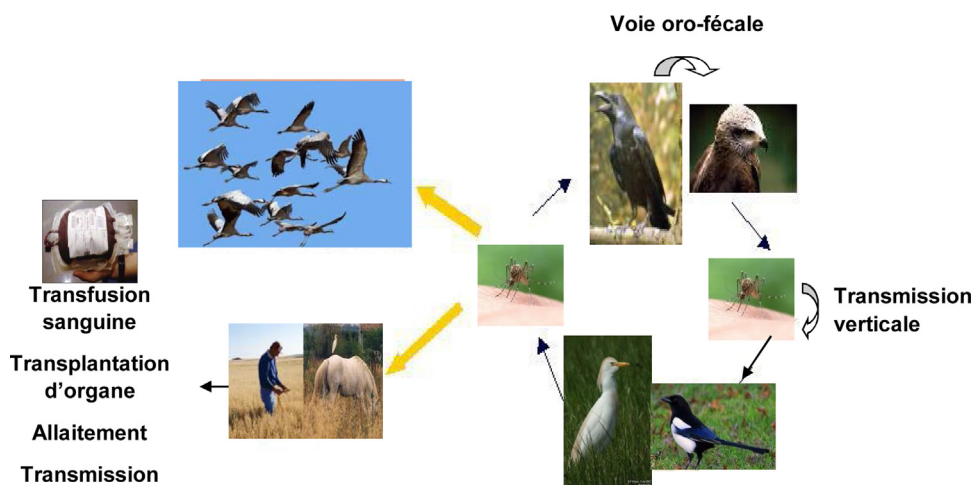


Figure 1 Cycle de transmission du virus West Nile.

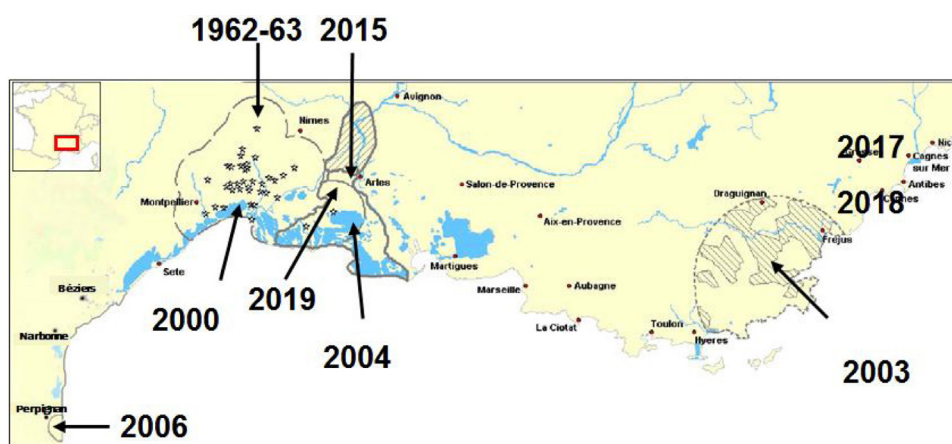


Figure 2 Localisation des foyers récents de fièvre West Nile en France métropolitaine.

nia) et les oies (Israël, 1998 ; États-Unis) et des souches de lignage 2 à des mortalités de rapaces, comme les autours des palombes (*Accipiter gentilis*) en Hongrie, à partir de 2004 et dans les pays voisins [4]. L'identification des espèces d'oiseaux responsables de l'amplification du virus est donc particulièrement difficile. Les données obtenues lors d'infections expérimentales semblent cependant indiquer que les passériformes (passereaux), les charadriiformes (oiseaux aquatiques), les strigiformes (rapaces nocturnes) et les falconiformes (rapaces diurnes), essentiellement, participent à l'amplification du VWN, une virémie élevée autorisant la réinfection de moustiques *Culex* [5,6].

Le virus West Nile en France et en Europe

La présence de ce virus en France est ancienne, rapportée dès les années 1960, avec en particulier des cas équins et humains décrits en Camargue. Des cas d'infection à virus West Nile (WNV) ont été rapportés en 2000, 2003, 2004, 2006, 2015, 2017, 2018 et 2019 (Fig. 2).

En Europe, ce sont au total 1503 cas confirmés d'infection qui ont été rapportés chez l'Homme en 2018 dans 11 pays de l'Union Européenne (près de 92 % des cas provenant

d'Italie, de Grèce, de Roumanie et de Hongrie), soit plus que le nombre cumulé des 7 années antérieures ; auxquels s'ajoutent 285 cas équins, principalement en Italie (149), Hongrie (191), Grèce (15) et France (13). De plus, cette forte activité s'est accompagnée d'une extension remarquable de l'aire de répartition du virus, puisque des cas équins et des mortalités dans l'avifaune ont été pour la première fois identifiés en 2018 en Europe du Nord, en Allemagne autour de Berlin.

En France, l'été 2018 a été aussi le témoin d'une forte circulation du VWN. 13 cas équins d'infections neurologiques à VWN dans trois départements du sud de la France (7 dans le Gard, 1 dans les Bouches du Rhône et 5 en Haute Corse) ont été recensés entre le 28 août et le 28 octobre 2018 entraînant la mort de 15 % de ces chevaux.

Huit foyers ont été rapportés depuis 2000 sur le pourtour méditerranéen : quatre foyers avec des cas équins uniquement, en Camargue en 2000, 2004 et 2015 et dans les Pyrénées orientales en 2006, et quatre foyers avec des cas équins et humains, dans le Var en 2003, dans les Alpes-Maritimes en 2017, les Alpes-Maritimes, la Corse et la Camargue en 2018 et dans le Var, la Corse et la Camargue en 2019.

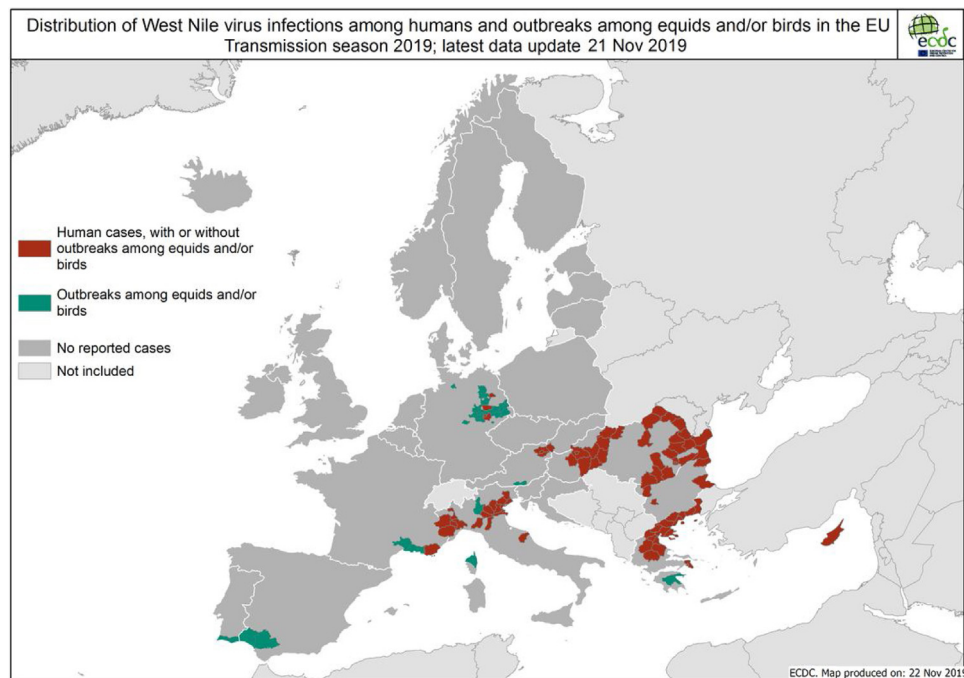


Figure 3 Distribution du virus West Nile en Europe en 2019 (source ECDC).

Conclusion

Le virus West Nile constitue un bon exemple d'arbovirus qui a gagné un continent (Amérique) et s'y est répandu rapidement. En Europe, le virus s'est durablement installé comme l'illustre la Fig. 3.

L'histoire du VWN a surtout été marquée par l'épisode nord-américain et l'émergence inattendue du virus sur la côte Est des États-Unis, en pleine ville de New York, en 1999. Sa diffusion rapide sur l'ensemble du continent américain a causé, rien qu'aux États-Unis, entre 1999 et 2019, plus de 51 700 cas humains et 2381 décès ainsi que plus de 25 000 cas équin (site <http://www.cdc.gov/westnile/index.html>). Même si pour l'instant, en Europe, le VWN reste surtout cantonné au bassin méditerranéen et à l'Europe de l'Est et que le nombre de cas humains n'a dépassé celui enregistré dans le Nouveau Monde que pour la seule année 2018, il semble que l'épidémiologie du VWN soit en pleine évolution en Europe avec l'apparition de nouvelles souches et en particulier de souches de lignage 2, une endémisation forte du virus dans un nombre élevé de pays, l'installation récente du virus dans un pays d'Europe du Nord, l'Allemagne et mérite l'attention des acteurs de la surveillance épidémiologique, en particulier des vétérinaires.

Cette dernière décennie, le VWN s'est ainsi installé de façon pérenne en dehors de ses régions historiques d'endémie, à savoir l'Europe de l'Est (Roumanie, Russie). Les pays d'Europe du Sud et centrale rapportent de plus en plus régulièrement des cas d'infection chez le cheval ou l'Homme. De plus et de façon préoccupante, le VWN et en particulier les virus de lignage 2, semblent gagner du terrain depuis 2008, puisque chaque année de nouveaux pays ou de nouvelles régions en Europe signalent des cas

d'infection à VWN dus à ce nouveau lignage. Il est important de noter ici que ces virus de lignage 2 apparaissent plus pathogènes chez les oiseaux, avec des morbidités et mortalités rapportées chez des rapaces diurnes et nocturnes, comme en France en 2018. Il n'est donc pas étonnant d'observer actuellement la ré-émergence des infections à VWN en Camargue, zone méditerranéenne particulièrement favorable à l'amplification du cycle viral, comme il a déjà été constaté par le passé.

Il est à noter qu'en 2019, des cas humains de fièvre West Nile ainsi que des cas autochtones d'infections humaines à virus Zika ont été décrits dans le département du Var, à Hyères [7]. Comme le soulignent Salinas et al. (2019) [8], « ces cas soulèvent une problématique plus générale des arboviroses autochtones en France métropolitaine de ces dernières années. Il existe en effet une recrudescence marquée d'arbovirus circulants de manière établie comme le virus West Nile, le virus Usutu ou le virus de la méningo-encéphalite à tiques ou qui sont potentiellement capables de s'établir comme le virus Chikungunya, le virus de la dengue et maintenant le virus Zika ».

Le virus de la FCO en Europe

Le virus de la fièvre catarrhale ovine appartient à la famille des *Reoviridae* et au genre *Orbivirus*. 27 sérotypes de ce virus ont été identifiés [9] dénommés BTV-1 à 27, BTV pour « Bluetongue virus ».

Émergence du sérotype 8 en France continentale

La fièvre catarrhale ovine (FCO) a fait son apparition en Europe du nord à la fin de l'été 2006. Les premiers foyers

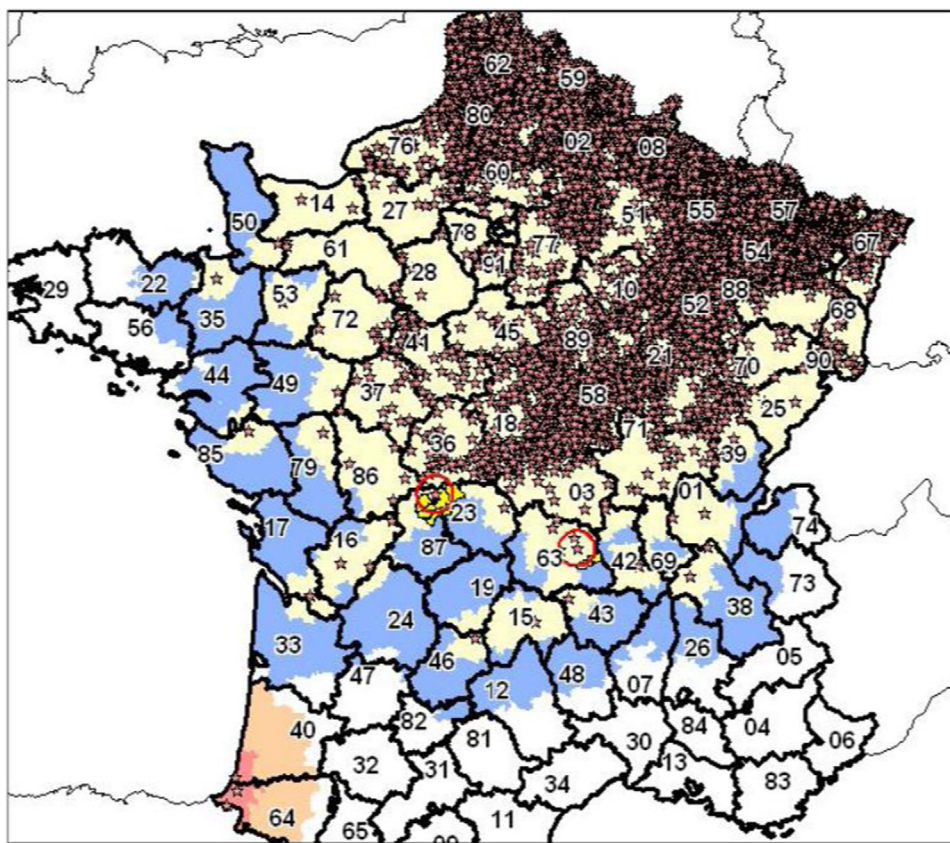


Figure 4 Foyers de FCO BTV- 8 et 1 en France fin 2007 (Source : DGAL).

apparurent en France continentale sur la frontière belge en octobre 2006. La surprise fut générale. En 2006, son vecteur principal, le moucheron *Culicoides Imicola*, était alors présent en Corse où différents sérotypes de fièvre catarrhale (2, 4, 16...) circulaient déjà depuis les années 2000. *C. imicola* était depuis quelque temps, probablement en raison du réchauffement climatique, également observé dans la partie la plus méridionale de l'Hexagone. La suite prouva que, d'une part, le virus de la FCO était capable de s'adapter à de nombreux autres culicoïdes, notamment ceux du groupe *obsoletus* présents dans le nord de l'Europe et, d'autre part, que les bovins pouvaient également pour certains sérotypes (comme ce fut le cas pour le sérotype 8 mais dans une moindre mesure pour le sérotype 1) payer un assez lourd tribut clinique à la maladie en présentant massivement des symptômes proches de ceux classiquement observés sur les ovins. Depuis cette date, et malgré une période calme de quelques années, la France doit faire face à cette maladie des ruminants dont la propagation rapide par des insectes est très difficile à contrôler [10].

Ce virus a provoqué une épizootie sans précédent en France continentale et dans toute l'Europe du nord et de l'ouest. En 2007, 15 600 foyers de BTV- 8 ont été enregistrés (Fig. 4).

En 2008, et malgré le début de la disponibilité de vaccins, à la fois contre le BTV-8 et contre le BTV-1, près de 24 000 foyers ont été enregistrés en France continentale (Fig. 5) [10].

Émergence du sérotype-1

Parallèlement à cette invasion du BTV-8 en provenance du Nord Est, le BTV-1 présent dans toute l'Espagne depuis plusieurs années a traversé les Pyrénées en 2007, créant les premiers foyers de FCO sérotype 1 en France continentale dans les Pyrénées-Atlantiques.

La campagne de vaccination massive, généralisée et obligatoire de tous les bovins et ovins contre les sérotypes 8 et 1 effectuée en 2009 et poursuivie en 2010 dans l'Hexagone, alliée à une solide immunité des animaux infectés naturellement, permirent une régression spectaculaire des foyers puisqu'en 2009, seuls 83 foyers furent à déplorer en 2009 et un seul en 2010 (source : DGAL). La vaccination redevint facultative en 2011 et le nombre d'animaux effectivement vaccinés chuta dès lors considérablement. Fin 2012, cette vaccination fut abandonnée afin de retrouver le statut officiellement indemne de la France. Dès lors, des mesures de surveillance événementielle et programmée des ruminants, furent mises en place et la surveillance entomologique fut allégée [10].

Résurgence du BTV-8

En septembre 2015, après plusieurs années de tranquillité, un nouveau foyer de FCO à BTV-8 fut enregistré sur un bœuf présentant des signes cliniques, dans le département de l'Allier [11].

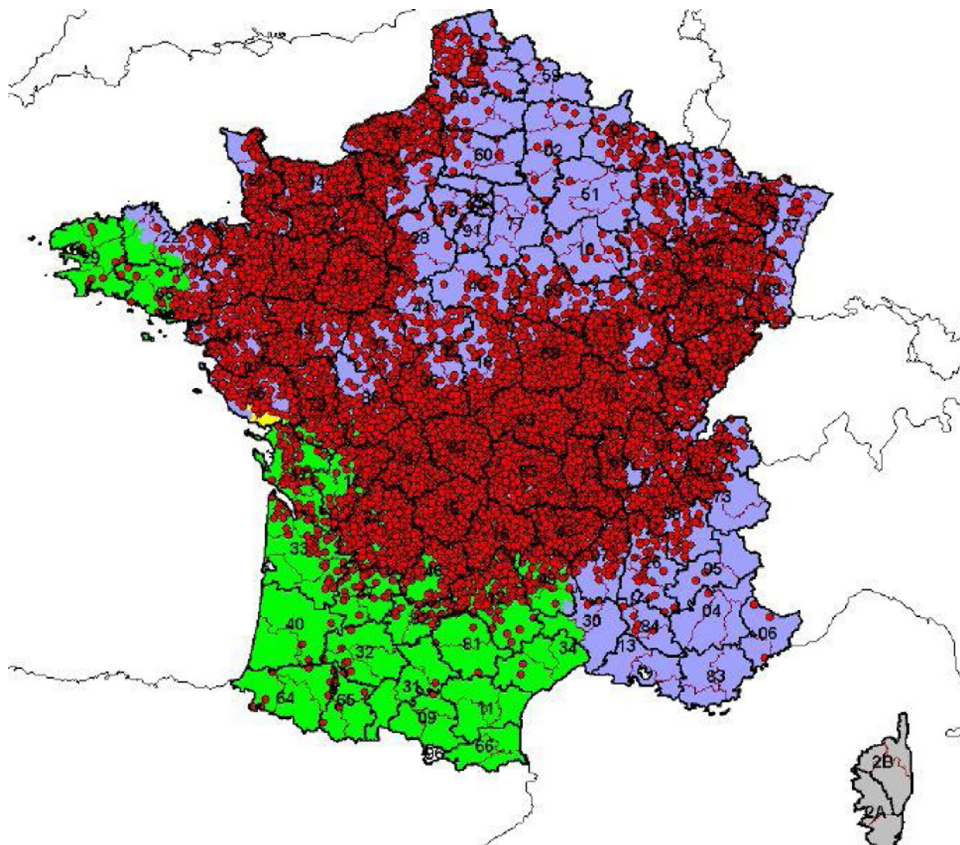


Figure 5 Foyers de FCO à BTV-8 en France continentale fin 2008 (Source : Direction général de l’Alimentation (DGAL), Ministère chargé de l’Agriculture).

Depuis cette date, en l’absence de nouvelle campagne de vaccination généralisée et obligatoire, le BTV- 8 a inexorablement gagné l’ensemble de l’hexagone. Ainsi, plus de 1600 foyers ont été enregistrés en 2017.

Émergence du sérotype 4

Fin 2017, en novembre, dans la Loire, un veau qui devait être exporté vers l’Espagne a été diagnostiqué positif par PCR (test de contrôle obligatoire pour permettre de sortir de la zone réglementée en raison de la présence du BTV-8) à un virus BTV qui n’était pas le BTV-8. Le laboratoire de référence de l’Anses à Maisons-Alfort, a confirmé le 6 novembre qu’il s’agissait en fait du BTV-4 qui circulait depuis 2016 en Corse notamment [12]. L’enquête épidémiologique diligentée par les services vétérinaires a révélé que ce veau provenait d’un élevage situé en Haute Savoie. Cet élevage commercial importait régulièrement des animaux de Corse. Les animaux importés étaient normalement vaccinés depuis trois semaines, mais la vaccination en Corse aurait pu être pratiquée en période d’activité vectorielle ce qui rend son activité relative, les animaux vaccinés après leur infection restent en effet virémiques. Il est à noter que dans cette région des mouvements d’animaux en provenance d’Italie où le BTV-4 circule, ont aussi été rapportés [10].

Conclusion

La fièvre catarrhale ovine constitue l’exemple d’une maladie vectorielle qui a atteint l’Europe, s’y est répandue et a provoqué la plus grande épizootie de ces trente dernières années. Le coût des pertes directes et indirectes pour la France et les Pays-Bas a été estimé à 1,4 milliards d’euros pour les années 2007-2008 [13].

Après une campagne de vaccination massive contre les sérotypes 1 et 8, le virus de la FCO de sérotype 8, malgré tous les efforts consentis, n’a pas pu être éradiqué de France continentale. Pire, un nouveau sérotype, le sérotype 4, a aussi été introduit sur le continent. Alors qu’avant 2006, le virus n’avait jamais été présent dans l’hexagone, la France est maintenant infectée de façon enzootique par deux sérotypes !

Le virus Schmallenberg

Le virus Schmallenberg a émergé en Europe en 2011 [14]. Ce bunyavirus, jusqu’alors inconnu, transmis par des culicoides, a été identifié tout d’abord en Allemagne puis s’est répandu dans toute l’Europe.

À la fin de l’été et à l’automne 2011, une hyperthermie et une baisse de la production laitière ont été signalées chez des vaches laitières adultes dans le nord-ouest de l’Allemagne et aux Pays-Bas [15]. Dans certains cas, une diarrhée transitoire a également été enregistrée

aux Pays-Bas. Certains des symptômes observés étaient similaires à ceux de la maladie provoquée par le virus de la fièvre catarrhale (BTV) et une réémergence de ce virus qui a conduit à une épizootie majeure en 2006-2008 en Europe était à craindre. Étonnamment, aucun agent pathogène bovin connu n'a été identifié dans les échantillons provenant de bovins malades. En novembre 2011, l'Institut Friedrich-Loeffler (FLI) en Allemagne a détecté l'ARN viral appartenant à un nouveau virus dans un pool d'échantillons de sang de vaches laitières cliniquement affectées en utilisant une approche métagénomique [15]. Ce nouveau virus a été appelé virus de Schmallenberg (SBV) d'après le nom du lieu d'origine des échantillons collectés. L'analyse des séquences génomiques virales a révélé des similitudes avec les virus Akabane, Aino et Shamonda, tous appartenant au genre *Orthobunyavirus* de la famille *Peribunyaviridae*. Les virus Douglas, Sathuperi et Shamonda ont ensuite été identifiés comme des parents plus proches du SBV. Une PCR quantitative spécifique en temps réel associé à une première étape de transcription inverse (RT-qPCR) a ensuite été développée par le FLI pour détecter le génome du SBV et le protocole partagé avec de nombreux partenaires européens. L'inoculation de veaux âgés de 9 mois avec du sang de bovins qui était RT-qPCR positif pour SBV ou avec le virus isolé dans une lignée cellulaire de *Culicoides variipennis* (cellules KC), ont provoqué une hyperthermie et une diarrhée muqueuse, fournissant des preuves expérimentales que le SBV pourrait être responsable des signes cliniques observés [15].

Ce virus provoque essentiellement une infection fœtale qui conduit à la naissance de produits le plus souvent non viables chez les bovins, ovins et caprins et des avortements, de la prématurité et de la mortinatalité associés à des malformations congénitales diverses (arthrogrypose, raccourcissement des tendons du jarret, torticolis, torsion du sternum et du rachis, déformations de la mâchoire et de la tête) ; des troubles nerveux peuvent également être observés.

L'infection par le virus de Schmallenberg est souvent bénigne ou cliniquement inapparente chez les animaux adultes et ne conduit qu'à une courte période virémique de 4–5 jours.

Le SBV a été détecté pour la première fois en Allemagne et aux Pays-Bas en 2011. En décembre 2011, les Pays-Bas ont signalé un effet tératogène du SBV chez les moutons avec la naissance d'agneaux malformés. La présence de SBV a ensuite été signalée en Belgique à la fin de décembre 2011 et au Royaume-Uni le 22 janvier 2012. La France a signalé son premier cas de SBV le 25 janvier 2012 après que le génome du virus ait été détecté par RT-qPCR dans des échantillons de cerveaux d'agneaux malformés nés dans des fermes situées dans les divisions territoriales de « Moselle » et « Meurthe et Moselle » dans le nord-est de la France.

Fin avril 2012, le SBV avait été détecté dans 3628 troupeaux en Europe. Les exploitations infectées jusqu'en avril 2012 correspondaient à des infections survenues en 2011. En mai 2012, des infections aiguës ont été détectées chez des bovins dans le sud-ouest de la France dans la division territoriale des Pyrénées-Atlantiques, indiquant que le SBV était capable de circuler après la période hivernale. Des conclusions similaires ont également été tirées après la détection

du virus au Royaume-Uni chez des agneaux nouveau-nés nés en mai et juin 2012 et en Allemagne dans des exploitations bovines, ovines et caprines en 2012 [14].

En août 2012, plus de 5500 cas d'infection à SBV chez les ruminants avaient été enregistrés dans le nord de l'Europe.

Conclusion

Ces trois exemples, infections à virus West Nile, fièvre catarrhale ovine et Schmallenberg, illustrent le fait que des arbovirus jusqu'alors absents d'une région géographique donnée ou même inconnus jusqu'alors, peuvent, contre toute attente, émerger soudainement et se répandre rapidement et massivement.

De nombreuses questions restent encore à élucider : par exemple, pourquoi le virus West Nile évolue-t-il en Europe sous forme de foyers géographiquement localisés alors qu'en Amérique il s'est répandu sur tout le continent ? Pendant la saison hivernale, où et comment persistent ces virus y compris le virus de la FCO à sérotype 8 réapparu en 2015 ? Comment ces virus ont-ils été introduits en Europe ? Pourquoi et comment ont-ils pu se disséminer aussi rapidement ?

Comme l'identification de cas autochtones de Zika ou de dengue en France continentale l'ont montré, il est fort probable que ces événements d'émergence soient les signaux annonciateurs d'autres épisodes de ce type auxquels nous serons confrontés dans les prochaines années.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

COMMUNIQUE DE PRESSE

Montpellier, le 20 septembre 2024

VIRUS WEST NILE

Nouveau point de situation sur les cas dans l'Hérault

L'infection à virus West Nile est transmise par les moustiques (essentiellement du genre Culex) qui se contaminent en piquant des oiseaux sauvages infectés. Les chevaux, mais aussi parfois les hommes, sont des « hôtes accidentels » qui peuvent être atteints par le virus West Nile lorsqu'ils sont piqués par des moustiques infectés mais qui ne peuvent pas transmettre à leur tour le virus.

Dans l'Hérault, les analyses réalisées confirment, à ce jour, la contamination de 14 chevaux par le virus West Nile dans les communes de Marsillargues, Lattes, Mauguio, Lansargues et Lunel-Viel. De nouvelles suspicions en cours dans le département et des cas confirmés d'équins infectés par le virus dans le Gard témoignent de la circulation active du virus en Camargue.

La maladie se manifeste chez les équidés soit sous une forme fébrile pure, souvent inapparente, soit sous une forme nerveuse (abattement, tremblements, troubles neurologiques). Une guérison spontanée intervient généralement en 3 à 4 semaines, mais des formes graves avec paralysie et mort peuvent survenir.

Un premier cas humain positif au West Nile a été diagnostiqué à Baillargues. L'état de santé de cette personne est aujourd'hui stable. **Un nouveau cas positif a été détecté à Lattes.**

Dans la plupart des cas, l'infection humaine à virus West Nile est asymptomatique, c'est-à-dire que le patient ne présente aucun symptôme. Dans certains cas, la maladie se manifeste par un syndrome pseudo-grippal (fièvre, maux de tête, douleurs musculaires) quelques fois accompagné d'une éruption cutanée. L'apparition soudaine de ces symptômes doit faire immédiatement l'objet d'une consultation médicale, qui pourra être suivie le cas échéant d'un signalement à l'ARS.

Pour rappel, la circulation du virus West Nile fait l'objet d'un triple dispositif de surveillance en France, chez les humains, les chevaux et les oiseaux, qui associe de nombreux partenaires et se complète actuellement d'enquêtes épidémiologiques et entomologiques menées dans ce secteur de l'Hérault par les équipes de l'ARS, de Santé publique France et de l'opérateur de démoustication Altopictus.

L'ARS a renforcé le dispositif de surveillance en sensibilisant les établissements et les professionnels de santé d'Occitanie à l'identification et au dépistage de tout cas suspect. Enfin les mesures de sécurisation des dons de sang et d'organes sont actives et le resteront jusqu'à la fin de la saison à risque, dans le Gard et en Occitanie. Elles sont mises en œuvre par l'Etablissement français du sang (EFS) et l'Agence de Biomédecine (ABM).

Cabinet du préfet

Service départemental de
la communication interministérielle
Tél. : 04 67 61 61 25
Mél. : pref-communication@herault.gouv.fr
Site : www.herault.gouv.fr
Réseaux sociaux : @prefet34

34 place des Martyrs de la Résistance
34062 Montpellier CEDEX 2

Le Préfet de l'Hérault et le Directeur Général de l'Agence régionale de santé Occitanie renouvellent leur appel au respect des gestes de prévention, en particulier dans les zones géographiques concernées par des cas d'infection :

- **se protéger contre les piqûres de moustiques pour éviter d'être infectés** : port de vêtements amples, clairs et couvrant bras et jambes, application sur les zones de peau découvertes d'un produit répulsif, en respectant les contre-indications et au besoin protection par des moustiquaires dans les zones où les moustiques sont particulièrement nombreux ;
- **lutter contre la prolifération des moustiques** autour du domicile en éliminant les eaux stagnantes qui constituent leurs gîtes larvaires (ex : vider et ranger à l'abri les petits récipients, couvrir les réservoirs d'eau avec un tissu ou une moustiquaire...);
- pour les personnes sensibles (ex. nouveaux-nés, femmes enceintes, personnes immunodéprimées), dormir sous une moustiquaire ;
- **consulter immédiatement son médecin traitant en présence de symptômes évocateurs** : fièvre d'apparition brutale accompagnée de maux de tête, de douleurs musculaires, d'une éruption cutanée, voire des troubles du comportement ou des propos incohérents.

Par ailleurs, le préfet de l'Hérault appelle à la vigilance des détenteurs de chevaux des zones à risque concernées et des vétérinaires en filière équine. Il rappelle **l'obligation de déclarer auprès de la DDPP tout cas de cheval ayant des symptômes évocateurs de la West Nile**, et formule les recommandations suivantes :

- **vacciner et désinsectiser les chevaux** ;
- quand cela est possible, **ne pas laisser les chevaux à l'extérieur le soir et la nuit** pour limiter l'exposition aux moustiques ;
- **désinsectiser les moyens de transport des animaux** en cas de mouvement depuis les zones à risque concernées pour éviter le déplacement de moustiques potentiellement contaminés vers les zones indemnes.

Cabinet du préfet

Service départemental de
la communication interministérielle
Tél. : 04 67 61 61 25
Mél. : pref-communication@herault.gouv.fr
Site : www.herault.gouv.fr
Réseaux sociaux : @prefet34

34 place des Martyrs de la Résistance
34062 Montpellier CEDEX 2

Source : Midi-Libre - 6 septembre 2024

Virus West Nile : le préfet de l'Hérault alerte sur trois cas possibles de transmission sur des chevaux dans trois communes



• Des chevaux sont morts, probablement à cause du virus qui circule en Camargue.
Illustration Midi Libre - William TRUFFY

[Santé](#), [Montpellier](#), [Lattes](#)

Publié le 06/09/2024 à 11:26 , mis à jour à 12:00



[Yannick Povillon](#)

Le virus du West Nile, qui circule en Camargue, et se transmet via des moustiques. Deux chevaux sont morts, selon les autorités sanitaires. Le virus peut-être transmis à l'homme, la plupart du temps sans gravité. Mais il faut être très vigilant.

La direction départementale de la protection des populations (DDPP) alerte sur une *"très forte suspicion d'infection au virus West Nile pour trois chevaux sur les communes de Mauguio, Lattes et Lansargues, dont deux sont morts témoignant ainsi de la circulation du virus en Camargue"*.

Ce n'est pas la première fois que le virus s'invite dans le département. L'infection à virus West Nile est transmise par les moustiques qui se contaminent en piquant des oiseaux sauvages

infectés. Les chevaux, mais aussi parfois les hommes, sont des "hôtes accidentels" qui peuvent être atteints par ce virus lorsqu'ils sont piqués par des moustiques infectés mais qui ne peuvent pas transmettre à leur tour le virus.

L'infection humaine peut-être asymptomatique

Selon la préfecture héraultaise : *"La maladie se manifeste chez les équidés soit sous une forme fébrile, souvent inapparente, soit sous une forme nerveuse (abattement, tremblements, troubles neurologiques). Une guérison spontanée intervient généralement en 3 à 4 semaines, mais des formes graves avec paralysie et mort peuvent survenir"*.

Attention, toutefois, l'infection humaine à virus West Nile peut être asymptomatique, c'est-à-dire que le patient ne présente aucun symptôme. *"Dans certains cas, la maladie se manifeste par un syndrome pseudo-grippal (fièvre, maux de tête, douleurs musculaires) quelques fois accompagné d'une éruption cutanée"*. Dans certains cas, mais c'est plus rare cela peut provoquer des complications neurologiques graves. Si vous ressentez ces symptômes, il est urgent d'aller consulter.

A lire aussi : ["Hermès a lâché en trois heures" : le virus du Nil Occidental a tué des chevaux en petite Camargue](#)

Le préfet de l'Hérault appelle à la vigilance des détenteurs d'équidés particulièrement ceux situés en Petite-Camargue ainsi que des vétérinaires en filière équine. Il recommande de mettre en place un traitement insecticide préventif et une vaccination des chevaux et rappelle que cette maladie doit être déclarée par le vétérinaire à la DDPP. Les éleveurs sont également appelés à appliquer les gestes de prévention permettant de se protéger contre les piqûres de moustiques au regard de leur possible exposition.



Organisation mondiale de la santé animale

Maladie listée

Fièvre de West Nile

Les oiseaux sont le principal réservoir du virus de la fièvre de West Nile. La transmission aux autres oiseaux, ainsi qu'à l'homme et aux chevaux, se fait par l'intermédiaire des moustiques. En Camargue (France), la fièvre de West Nile est réapparue en 2000 après 35 ans d'absence, affectant des humains, des chevaux, ainsi que des oiseaux sauvages et domestiques. Après une première incursion dans l'état de New York en 1999, la fièvre de West Nile s'est propagée dans tout le sous-continent nord-américain en moins de dix ans. Il s'agit typiquement d'une maladie émergente. La plupart des infections dues au virus de la fièvre de West Nile sont inapparentes, mais des cas d'infection grave, avec mortalité, peuvent apparaître chez les chevaux, les humains et les oiseaux.

Links to Code and Manual

- [Terrestrial code](#)
- [Terrestrial manual](#)



Qu'est-ce que la fièvre de West Nile ?

Le virus de la fièvre de West Nile est un *Flavivirus* apparenté aux virus de l'encéphalite St Louis, de l'encéphalite japonaise et de la fièvre jaune. La maladie touche les humains, les chevaux et quelques espèces d'oiseaux. La plupart des individus atteints présentent peu de signes cliniques ; des troubles neurologiques graves peuvent néanmoins survenir, entraînant parfois la mort.

Le spectre d'hôtes du virus de la fièvre de West Nile est extrêmement large. Il se réplique chez les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, les mammifères, les moustiques et les tiques.

Le virus de la fièvre de West Nile est une maladie listée dans le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA) et elle doit être déclarée à l'OMSA.

Transmission et propagation

Les oiseaux sont les principaux réservoirs du virus. Les moustiques s'infectent lorsqu'ils piquent un oiseau infecté et ingèrent ainsi le virus par le sang. Les moustiques jouent un rôle de porteurs (vecteurs), transmettant le virus depuis un oiseau infecté à d'autres oiseaux et animaux. La transmission se fait par cycles de circulation virale d'oiseau à oiseau par l'effet des piqûres de moustiques, et s'amplifie à chaque cycle. Certaines espèces aviaires sont plus sensibles que d'autres au virus ; c'est le cas notamment des membres de la famille des corvidés (Corvidae). Les programmes de surveillance de la maladie ciblent en particulier les corvidés trouvés morts, indicateurs probables de la présence du virus de la fièvre de West Nile.

L'infection d'autres espèces animales (notamment les chevaux, mais aussi l'homme) est considérée comme d'importance secondaire par rapport au cycle de transmission aviaire, car chez la plupart des mammifères la réplication virale dans le sang est insuffisante pour transmettre la maladie.

Risque pour la santé publique

La fièvre de West Nile est une zoonose (une maladie animale transmissible à l'homme). Bien que susceptible au virus, l'homme présente rarement des symptômes. Dans près de 20 % des cas, ceux-ci ressemblent à ceux de la grippe : fièvre, maux de tête, rougeurs. De rares cas d'encéphalite sont signalés. Les personnes souffrant de symptômes graves représentent moins de 1% des cas. En 2007, la fièvre de West Nile a causé le décès de 121 personnes aux États-Unis d'Amérique.

Signes cliniques

La fièvre de West Nile touche surtout les humains, les équidés et quelques espèces d'oiseaux.

Chez le cheval, les principaux signes cliniques d'atteinte neurologique due au virus de la fièvre de West Nile sont les suivants : perte d'appétit, dépression, ataxie, contractions musculaires, paralysie partielle, cécité apparente, mouvements d'appui de la tête, grincements de dents, désorientation, convulsions, une démarche en cercle et difficulté à avaler. L'affaiblissement, généralement localisé dans les membres postérieurs, est parfois suivi de paralysie. Dans certains cas, la maladie peut évoluer vers un coma et la mort. La présence de fièvre n'est pas systématique.

De nombreuses espèces aviaires sont résistantes au virus. Chez les oiseaux susceptibles, tels que les oies, l'atteinte neurologique se manifeste sous diverses formes allant d'une incapacité à se tenir debout à une paralysie des pattes et des ailes. Lorsqu'ils sont dérangés, ces oiseaux plus susceptibles restent prostrés ou présentent une mauvaise coordination des mouvements. Chez les oies le taux de mortalité oscille entre 20% et 60%.

Il n'existe pas de traitement spécifique contre la maladie, hormis le traitement symptomatique. La guérison intervient spontanément dans la plupart des cas, chez l'homme comme chez l'animal.

Diagnostic

Les signes cliniques décrits ci-dessus sont évocateurs d'une infection par le virus de la fièvre de West Nile. Le diagnostic est confirmé par des méthodes sérologiques. Le *Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres* de l'OMSA contient les recommandations de l'OMSA en la matière.

Prévention et contrôle

La fièvre de West Nile est inscrite sur la liste de l'OMSA des maladies à notification obligatoire.

Les mesures visant à limiter les populations de moustiques sont essentielles pour empêcher la propagation du virus. Autant que possible, les chevaux ne doivent pas être exposés aux moustiques. De même, les personnes doivent se protéger contre les moustiques, en particulier à l'aube et au

crépuscule, heures où ceux-ci sont le plus actifs ; il est recommandé d'utiliser des moustiquaires et des insectifuges et de limiter les endroits où les moustiques peuvent se reproduire.

Il existe un vaccin pour les chevaux. Dans les zones où la maladie est courante, la vaccination des chevaux assure une prophylaxie efficace. Les normes internationales applicables à la vaccination contre la fièvre de West Nile sont décrites dans le *Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres* de l'OMSA.

Des programmes de surveillance des oiseaux sauvages ou d'oiseaux sentinelles aident les autorités compétentes à prendre les mesures appropriées pour protéger la santé animale et humaine. Compte tenu de la grande susceptibilité des oiseaux appartenant à la famille des corvidés, la plupart de ces programmes encouragent la population à déclarer les corvidés trouvés morts, pour qu'ils puissent ensuite être testés au laboratoire.

Distribution géographique

C'est en 1937, en Ouganda, que le virus de la fièvre de West Nile a été isolé pour la première fois. En 1951, en Israël, il a été décrit comme la cause d'une épidémie de fièvre de West Nile chez l'homme. Le rôle que jouent les moustiques dans la transmission du virus est apparu clairement en Égypte dans les années 1950. À la même époque, il a été démontré que les oiseaux sauvages jouent, quant à eux, un rôle de réservoirs. Plusieurs années plus tard, des cas de fièvre de West Nile ont été signalés chez des chevaux. En 1997 une maladie imputable à ce virus a été observée, pour la première fois, chez des espèces aviaires domestiques : en Israël, des troupeaux d'oies juvéniles avaient alors été frappés par une maladie provoquant une paralysie.

En août 1999, la maladie est apparue pour la première fois dans l'hémisphère ouest, en raison, très vraisemblablement, de l'importation d'un oiseau infecté ; elle a provoqué la mort d'oiseaux sauvages, d'oiseaux de parcs zoologiques, de chevaux, et d'humains, dans la région de New York. En moins de 10 ans elle s'est diffusée dans toute l'Amérique du Nord, y compris au Mexique et au Canada, et elle a pénétré en Amérique du Sud. Depuis 1998, des foyers d'encéphalite de West Nile ont été signalés chez des équidés en Italie, en France et en Amérique du Nord. Des dépistages effectués dans certaines régions d'Europe et du Moyen-Orient ont montré que jusqu'à un tiers des chevaux testés avaient été en contact avec le virus, même en l'absence de cas cliniques.

Références

- [The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University](#)
- [Merck Veterinary Manual](#)

Source : Sud Ouest du 30 octobre 2024

Un patient infecté par le virus West Nile à Bordeaux : « Il n'avait pas voyagé, c'est une infection autochtone »

[Accueil Santé Hôpital](#)

Par [Isabelle Castéra](#)

Publié le 30/10/2024 à 14h46.

Mis à jour le 30/10/2024 à 18h39.

Le cas d'une infection autochtone par le virus West Nile vient d'être identifié, dans Bordeaux centre. Les autorités sanitaires veillent

Un homme âgé est actuellement pris en charge au service infectiologie du CHU de Bordeaux, après une banale piqure d'un moustique commun. Après des semaines d'investigations, l'équipe du professeur Denis Malvy, infectiologue, responsable de l'unité maladies tropicales et du voyageur, a identifié la cause du mal dont souffre ce patient bordelais : il a été infecté de façon autochtone par le virus West Nile. [« C'est un premier cas d'infection autochtone au virus West Nile cette année. »](#) Il a fallu un certain temps pour l'identifier, car il y a des similitudes avec le virus de la dengue, confirme le professeur Malvy. Ce qui signifie que ce monsieur n'a pas voyagé, et c'est le signe que le foyer est bien installé chez nous. Un autre cas a été signalé en septembre dans les Pyrénées-Atlantiques. »

Sur le même sujet



[Virus du Nil occidental en France : symptômes, transmission... Est-il dangereux ?](#)

Un nouveau cas d'une infection autochtone par le virus West Nile vient d'être identifié au CHU de Bordeaux. Qu'est-ce que c'est ? Est-ce dangereux ?

Un virus implanté

La maladie à déclaration obligatoire a été enregistrée par l'Agence régionale de santé (ARS) de Nouvelle-Aquitaine et par Santé publique France. Laurent Filleul, responsable de la cellule régionale de Santé publique France, note que cette année a vu moins d'infections autochtones que la précédente : « En effet, l'an dernier, nous avons repéré dans la région une dizaine de cas, confirme-t-il. Mais ce premier cas à la veille de l'hiver, n'est pas forcément une bonne nouvelle. Certes, les moustiques vont petit à petit disparaître avec les premiers froids. 2023 avait connu l'émergence du virus dans notre région. Désormais, le virus est bien implanté et il va falloir apprendre à vivre avec. » Les personnes piquées par un moustique porteur du West Nile n'auront, pour 80 % d'entre elles, aucun symptôme ; les autres vont déclarer une fièvre après

trois jours d'incubation, avec douleurs musculaires, maux de tête, éruption cutanée. Les complications neurologiques (méningite, encéphalite) concernent 1 % des cas.

« Aucune campagne de démoustication n'a été préconisée. Le moustique Culex a un rayon d'action de 3 kilomètres »

Dès la suspicion d'infection au West Nile, le centre de transfusion sanguine a été averti, des mesures ont été prises pour sécuriser les dons. Une première en 2023, qui donc se précise cette année. La survenue de plusieurs cas humains d'infection au virus West Nile en Gironde en juillet 2023, puis la découverte de deux dons de sang trouvés rétrospectivement positifs vis-à-vis de cet agent après leur mise en quarantaine, ont conduit la Direction générale de la santé à saisir le [Haut Conseil de la santé publique](#) sur la nécessité d'actualiser ses avis sur la conduite à tenir vis-à-vis des dons de produits du corps humain réalisés plus de sept jours avant la date de l'alerte. Au regard du risque épidémiologique, il est désormais recommandé de maintenir la pratique du dépistage génomique viral lors de dons du sang.

Surveillance active

« Aucune campagne de démoustication n'a été préconisée, signale Laurent Filleul. Le moustique Culex a un rayon d'action de 3 kilomètres, la personne a été diagnostiquée un peu tard et la saison hivernale n'est pas propice à la multiplication de la présence des moustiques. »

Sur le même sujet



[Santé : « Il faut se préparer à une nouvelle pandémie respiratoire », annoncent les scientifiques du Covars](#)

Le Covars (conseil scientifique) a remis au gouvernement un avis sur l'évaluation des risques de situations sanitaires exceptionnelles majeures pour la santé humaine dans les cinq années à venir. « Il ne s'agit pas de faire peur » nous a déclaré Brigitte Autran, sa présidente, « mais d'être prêts »

« En revanche, la région subit une surveillance active. La vigilance est de mise et avec le réchauffement climatique, il va falloir que nous nous habituions tous à prendre des mesures. Chacun dans notre vie personnelle, et ça, je pense qu'ici, nous ne sommes pas encore prêts. » [Selon Santé publique France, depuis le début de l'été 2024](#) en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Paca), 25 cas de virus autochtones d'infection au West Nile ont été déclarés, parmi lesquels 11 personnes ont déclaré une affection neurologique et un patient est décédé.



CENTRE
HOSPITALIER
UNIVERSITAIRE
BORDEAUX

PRÉVENTION DE L'INFECTION PAR LE VIRUS WEST NILE CHEZ LES PERSONNES À RISQUE

Le virus West Nile (ou virus du Nil Occidental) a été détecté récemment en Gironde. Son réservoir est constitué d'oiseaux à partir desquels les moustiques du genre *Culex*, communs en France métropolitaine, peuvent le transmettre aux humains. En cas d'infection, ces derniers ne présentent de symptômes que dans environ 20% des cas, tandis que des manifestations neurologiques (inflammation des méninges, du cerveau, de la moelle épinière) surviennent dans environ 1% des cas et peuvent parfois être à l'origine de séquelles ou du décès. Les **personnes immunodéprimées** ont un risque accru de développer une forme grave de la maladie. Le moustique *Culex* étant très répandu et capable de se déplacer sur des distances importantes, il n'est pas envisageable d'en réduire localement et de manière durable l'abondance par l'épandage d'insecticides.

En l'absence de vaccin, la prévention repose sur les mesures visant à réduire le risque individuel de pique de moustique.

Protection personnelle :

- Porter de vêtements amples, longs et couvrants (manches longues, pantalon).
- Appliquer sur les zones découvertes de la peau des répulsifs d'efficacité reconnue.
- Éviter de sortir pendant la saison estivale aux heures où le moustique est le plus actif (le soir et la nuit).

Protection du domicile et de ses abords :

- Utiliser des moustiquaires imprégnées d'insecticide (pyréthinoïde) au-dessus des couchages et des poussettes.
- Utiliser des écrans moustiquaires à fixer sur les ouvertures de l'habitation.
- Fermer les portes (dont celle du garage) et les fenêtres.
- Utiliser la climatisation si disponible.
- Bloquer physiquement l'accès des moustiques aux endroits sombres et humides.
- Éliminer ou couvrir hermétiquement (à défaut avec un écran moustiquaire) les points d'eau stagnante.

Répulsifs pour application cutanée¹ :

Les répulsifs d'efficacité reconnue (directive 98/8/CE) contiennent l'une des substances actives suivantes :

- DEET (N1,N-diéthyl-m-toluamide)
- IR3535 ou EBAAP (N-acétyl-N-butyl-β-alaninate d'éthyle)
- KBR3023 ou picaridine ou icaridine (carboxylate de sec-butyl 2-(2-hydroxyéthyl)pipéridine-1)
- Huile d'eucalyptus *Corymbia citriodora* hydratée, cyclisée ou PMDRBO* (parfois désignée sous le nom Citriodiol™)

*Dérivé semi-synthétique d'une substance d'origine naturelle (le PMD ou para-menthane-3,8 diol est un produit de synthèse)

Modalités d'utilisation et concentrations recommandées des répulsifs pour application cutanée :

Âge	Nombre maximal d'applications par jour	DEET ²	IR3535 ²	KBR3023 ou Picaridine	PMDRBO
De 6 à 12 mois	1		10-20%		
De 12 à 24 mois	2	10%			
De 24 à 36 mois		30-50%	35%	10-25%	10-30%
De 36 mois à 12 ans				20-30%	
> 12 ans	3	≤ 30% seulement si risque élevé	≤ 20%	≤ 20%	≤ 10%
Femmes enceintes					

Respecter les instructions du fabricant. Privilégier les formes crème ou lotion. Ne pas pulvériser directement sur le visage, mais appliquer avec les mains en évitant le contour de yeux et de la bouche. Rincer le visage avant d'aller dormir (risque d'irritation des yeux). Ne pas appliquer sur les zones couvertes par les vêtements, à l'exception des chevilles. Chez les enfants, le produit doit être appliqué par un adulte. Chez les femmes enceintes, privilégier les mesures physiques. Chez la femme allaitante, ne pas appliquer sur les seins et veiller au lavage des mains avant la mise au sein de l'enfant.

Mesures d'appoint³ :

- Diffuseurs chauffants d'insecticide (plaquettes ou liquide) à brancher sur les prises électriques (en intérieur).
- Serpents fumigènes (réservé à un usage extérieur de courte durée en l'absence de risque d'incendie).

¹Adapté d'après « Haut Conseil de la Santé Publique : recommandations sanitaires aux voyageurs, mai 2023. »

²Produit disposant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM), se référer au résumé des caractéristiques du produit (RCP).

³Mesures inefficaces : bracelets anti-moustiques, vitamine B1, homéopathie, appareils à ultra-sons, raquettes électriques, rubans gluants.