



anses

# Moustiques vecteurs : comment répondre aux enjeux actuels ?

## Journée thématique

**jeudi 25 avril 2024**  
Espace Van Gogh - Paris 12

En collaboration scientifique avec  
le Muséum national d'Histoire naturelle.





# Transmission des virus West Nile (WNV) et Usutu (USUV) en France

**Gaëlle Gonzalez**

Responsable du Laboratoire Nationale et Européen de référence sur le virus West Nile  
Directrice adjointe du Laboratoire de Référence de l'Union Européenne sur les maladies équine

UMR Virologie, Laboratoire de Santé Animale, ANSES, Maisons-Alfort

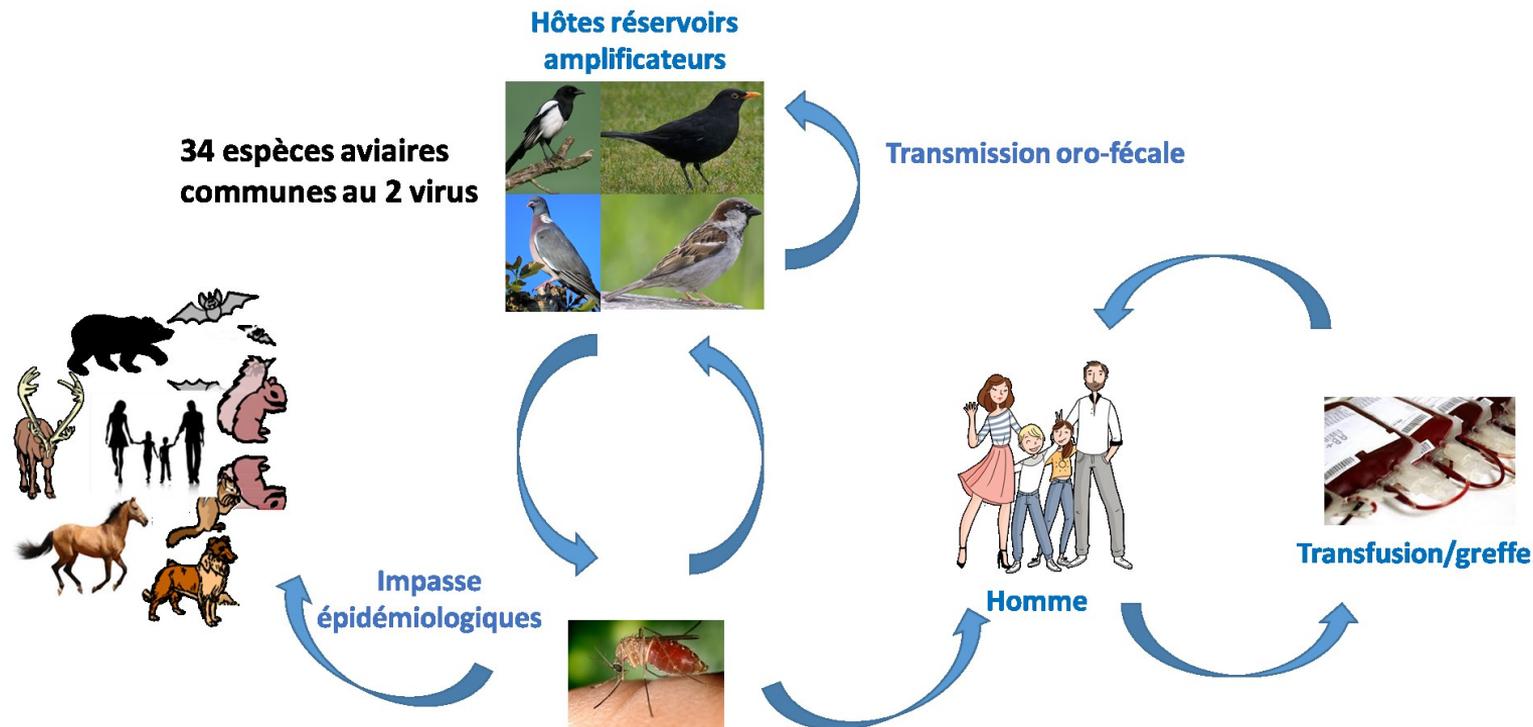
Journée  
thématique

Jeudi 25 avril • Espace Van Gogh





# Cycle de transmission

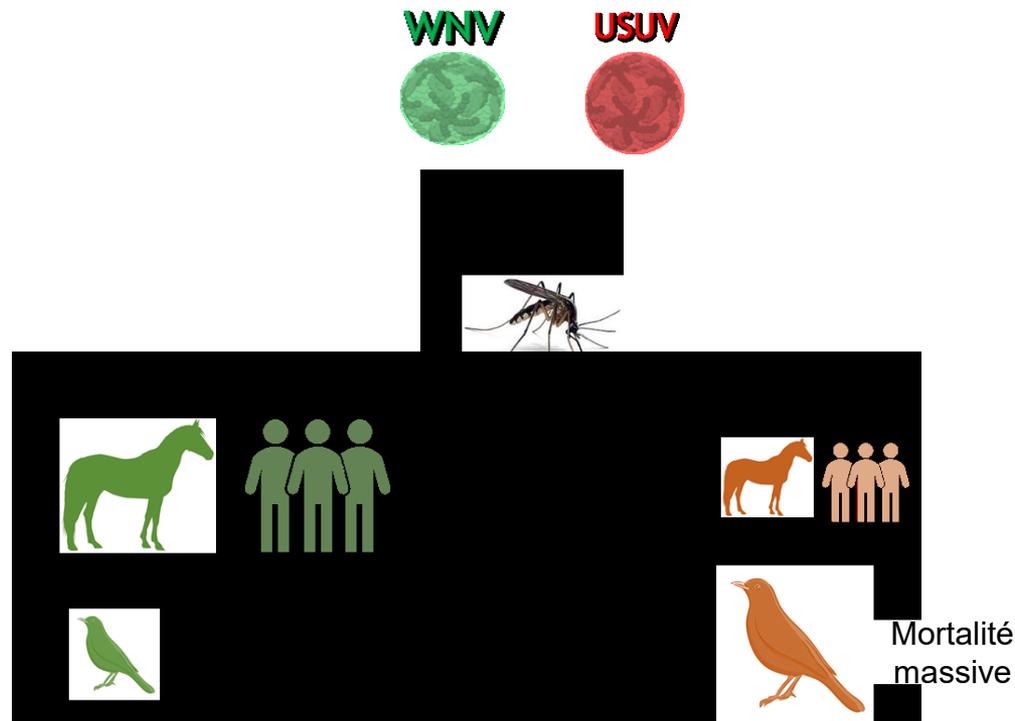


# Deux virus multi-hôtes zoonotiques

*Phylogénétiquement et antigéniquement proche*

*Transmis par Culex spp.*

*Multi-hôtes*

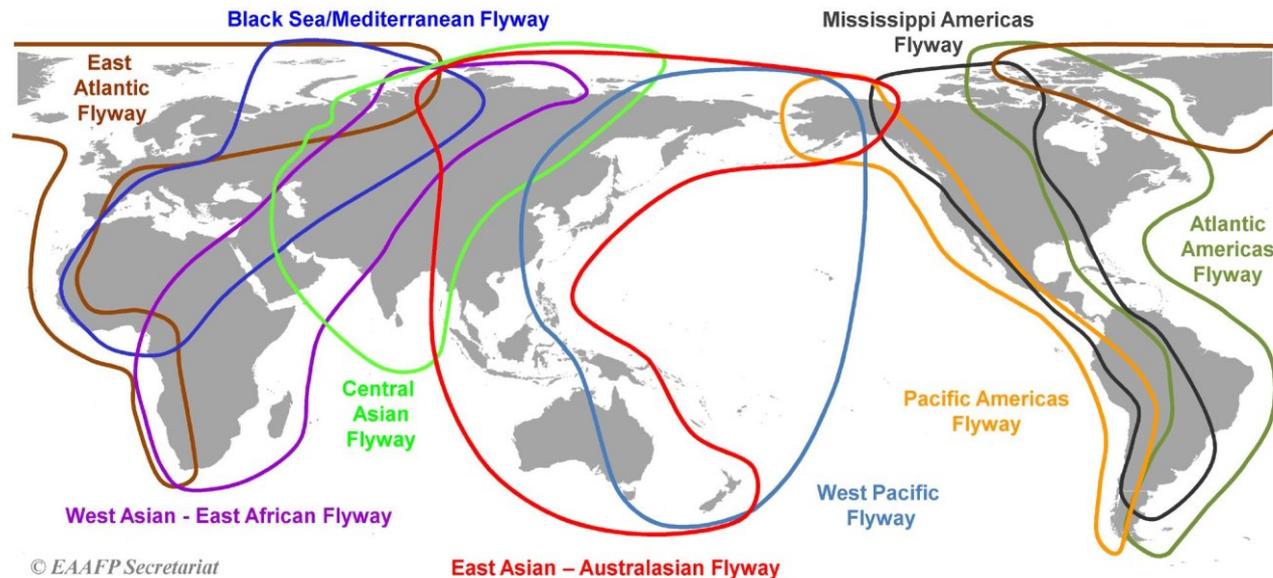


Journée  
thématique

Jeudi 25 avril • Espace Van Gogh

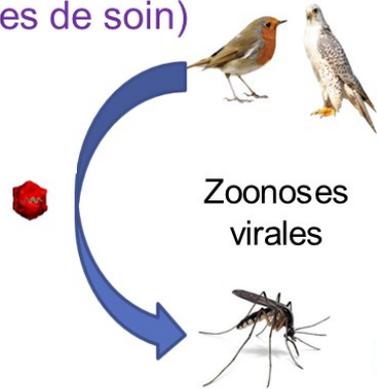
# Rôle central de l'avifaune dans transport/amplification locale de WNV et USUV

Introductions multiples depuis le berceau africain



# Approche « One health » pour la surveillance des zoonoses à Culex en France

**Surveillance Avifaune**  
(OFB, SAGIR, parcs  
zoologiques, centres de soin)



**Surveillance équine**  
(RESPE, Vétérinaires, DDcsPP, LDAV, ANSES)

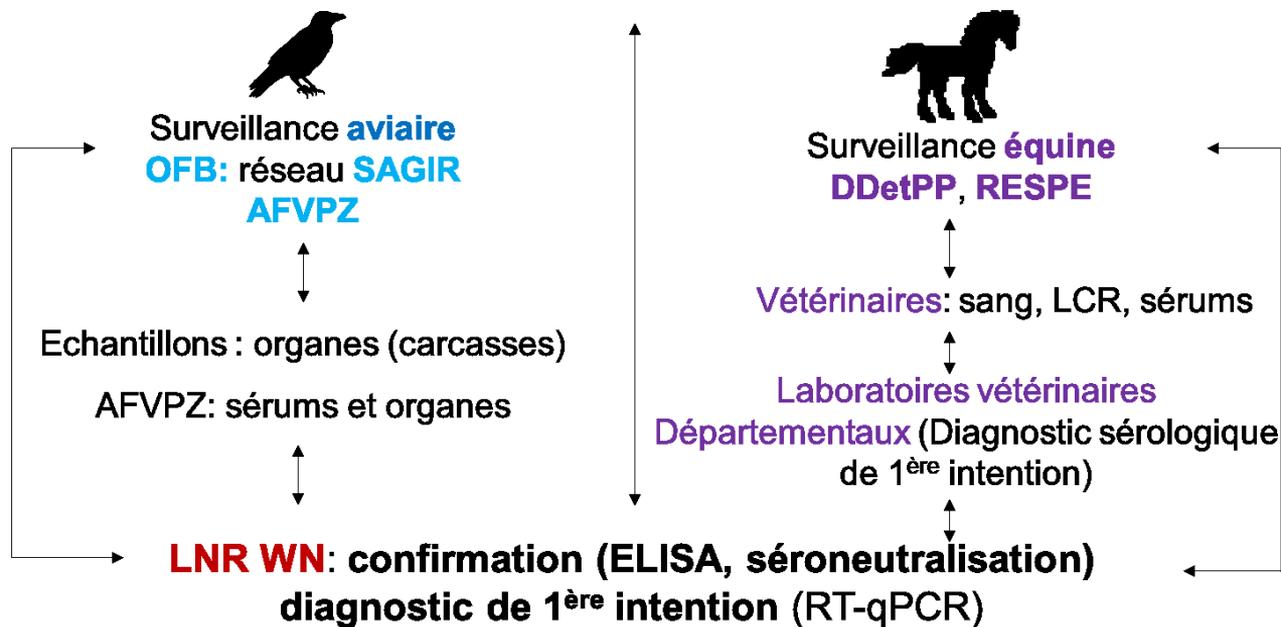


**Surveillance entomologique**  
(EID)

**Surveillance humaine**  
(CNR, Centres hospitaliers, ARS, SpF)

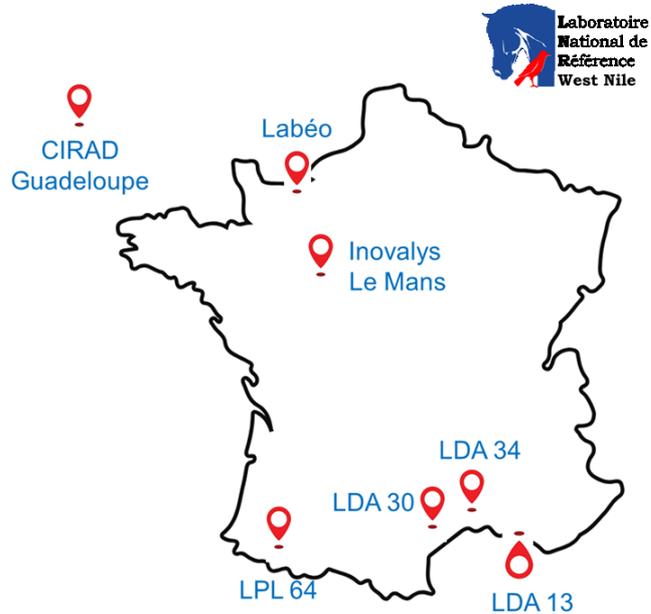
# Laboratoire National de Référence West Nile

Direction générale de l'alimentation (**DGAL**)  
Système de **surveillance « évènementiel »**



# Notre réseau

LNR West Nile : 7 laboratoires agréés



- LRUE Maladies équinés :
- 25 LNR WNV Européens
  - Collaborations à l'internationale



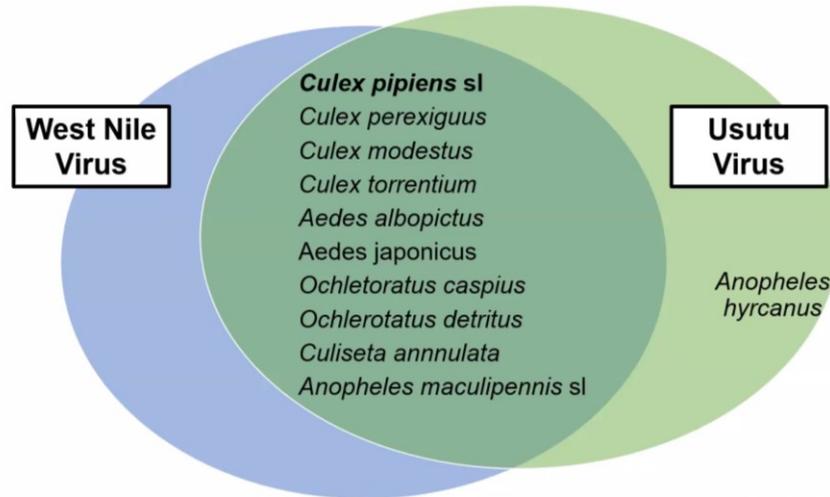
# Surveillance du virus Usutu

- Pas de cadrage réglementaire
- **Surveillance adossée** à celle de **WNV**:
  - Quasi tous les oiseaux testés pour WN le sont pour USUTU
- Les objectifs de la surveillance événementielle sont des objectifs d'acquisition de connaissance:
  - caractérisation des souches, description épidémioclinique, distribution spécifique, spatio-temporelle,
- Forte circulation en 2018 et 2023

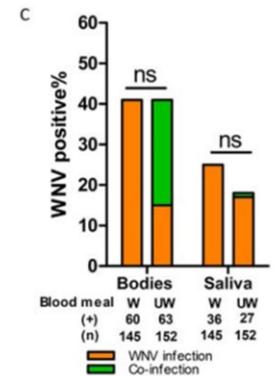
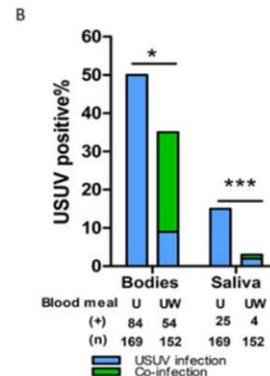
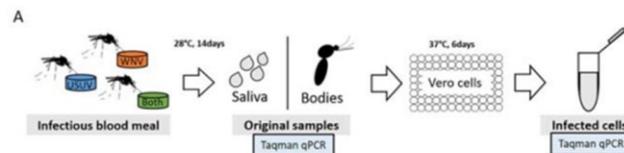
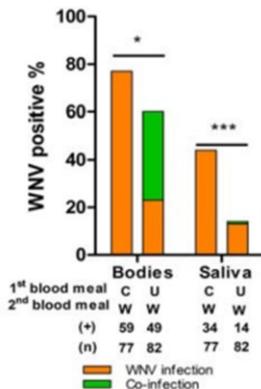
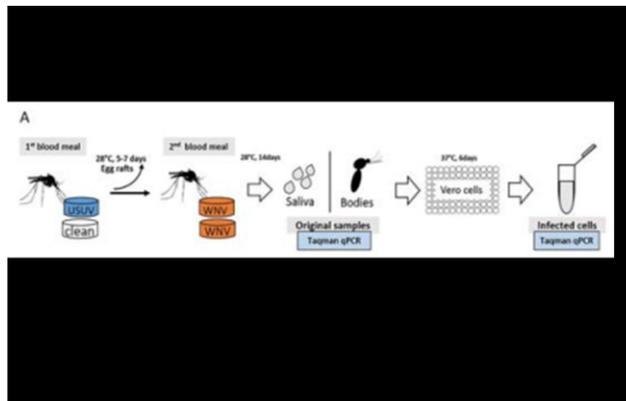


# Espèces moustiques infectées par WNV et USUV

- Natifs : *Culex pipiens*, *Cx. torrentium*, *Cx. modestus*, *Cx. perexiguus*, *Ae. caspius*, *Cx. neavei*, *Cx. univittatus*, *Cx. quinquefasciatus* et *Cx. perfuscus* (Afrique)
- Invasifs : *Aedes albopictus*, *Aedes japonicus*



# Compétition entre WNV et USUV chez *Culex pipiens* en cas de co-infection



- Pré-infection par USUV réduit transmission de WNV
- Co-infection simultanée réduit transmission d'USUV uniquement

# Circulation de WNV en France métropolitaine

1962: Cas humains et équins en Camargue

2000 : 76 cas équins en Camargue

2001-02 : faible circulation oiseaux chevaux en Camargue

2003 : 7 cas humains (3 formes neuroinvasives) et 4 cas équins Var

2004 : 32 cas équins et 13 séroconversions aviaire en Camargue

2006 : 5 cas équins dans les Pyrénées-Orientales

2015 : 49 cas équins (grande Camargue + Hérault) et 1 cas humain à Nîmes

2017 : 2 cas humains à Nice et 1 cas équin

2018: 27 cas humains (7 formes neuroinvasives) et 13 cas équins + 4 cas avifaune

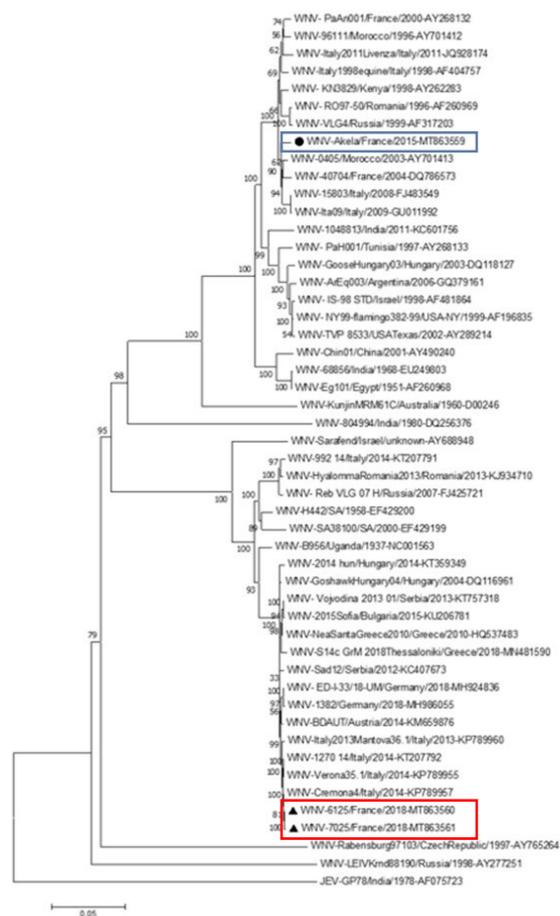
2019: 2 cas humains dans le Var et 13 cas équins

2020: 5 cas équins (Corse et Var)

2021: 2 cas équins (Corse)

**Circulation endémique** sur le **pourtour méditerranéen** depuis les années 1960

# Détection de WNV Lignée 2 en France dès 2018



Lineage 1

Lineage 2

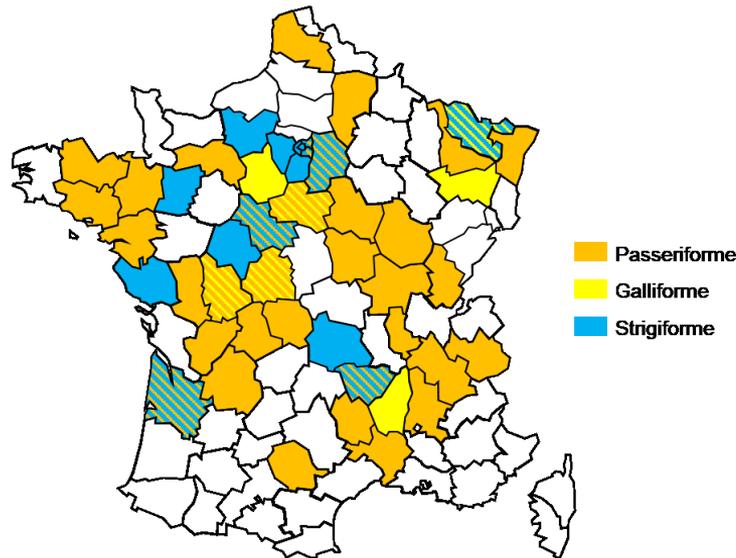
Journée  
thématique



# Circulation d'USUV en France métropolitaine 2018 - 2022

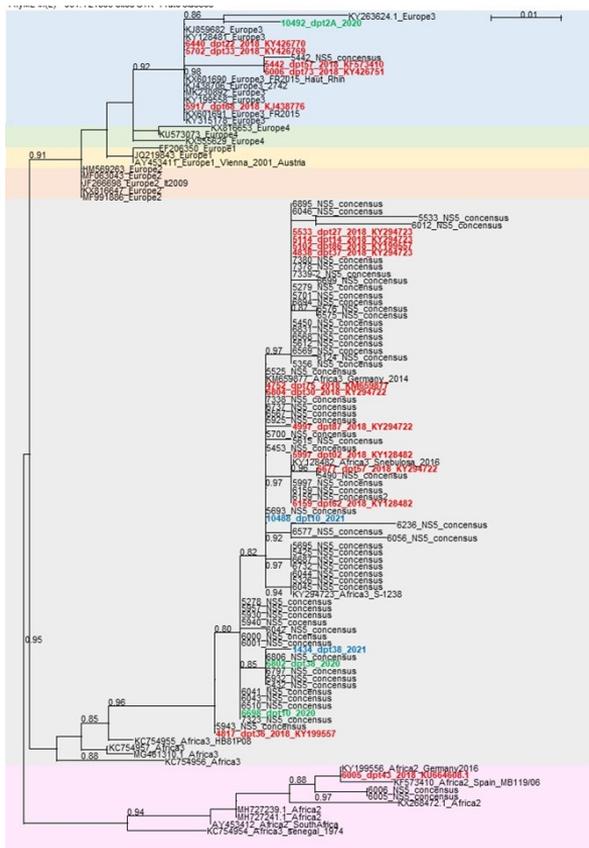
- ❑ Cas suspects d'infection de 2018 à 2022: 823 individus
- ❑ Cas confirmés d'infection USUV

Order	Species	Number of cases
<b>Strigiforme</b>	Great gray owl	23
	Snowy Owl	3
	Other Owls	2
<b>Passeriforme</b>	Starling	1
	Eurasian jay	1
	Sand thrushes	1
	Blackbirds	76
	Chickadees	3
	House sparrow	1
	Robins	1
	<b>Galliforme</b>	Capercaillie
	<b>Total</b>	<b>113</b>



- **Epizootie de grande ampleur en 2018** : 104 cas de mortalités aviaires (merles, chouettes)
- Faible circulation continue d'USUV depuis 2018 (9 cas diagnostiqués)

# Caractérisation génétique des souches épizootiques isolées de 2018 à 2021



Europa 3

Europa 4

Europa 1

Europa 2

Africa 3

Co-circulation d'USUV Europa 3, Africa 2 et Africa 2

- USUV Africa 3: 92%

- USUV Africa 2: 1%

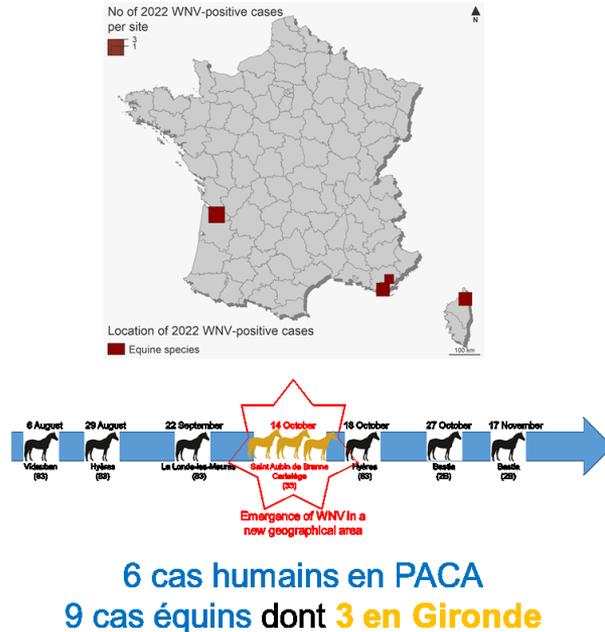
- USUV Europa 3: 7%

Journée  
thématique

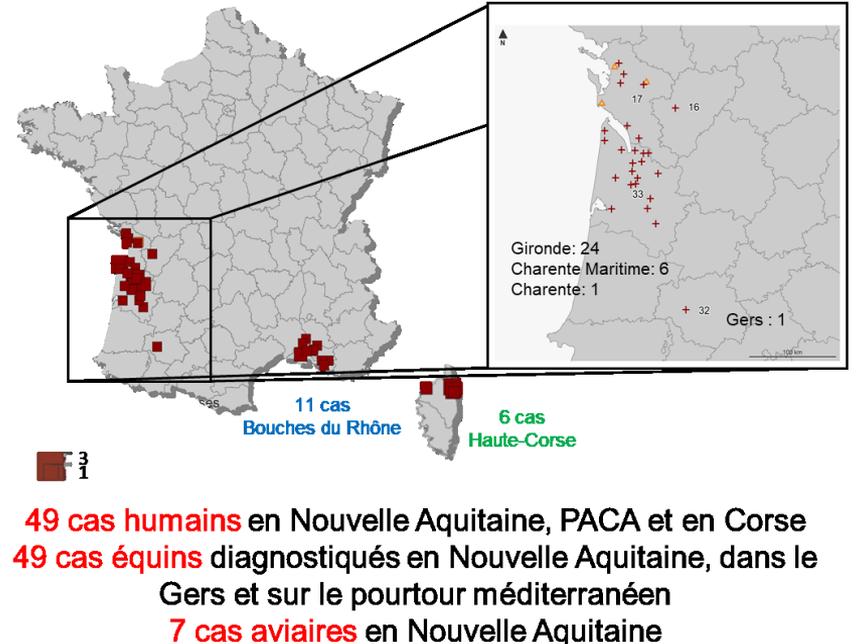


# Saisons de transmission 2022 – 2023 de WNV

## 2022 : Conquête de l'Ouest par WNV

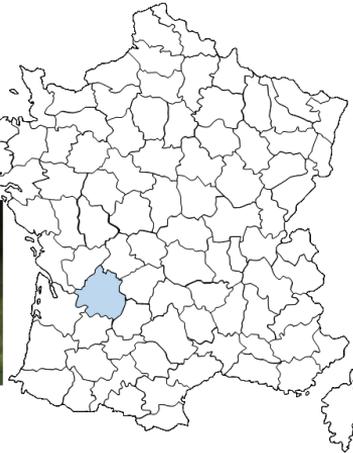


## 2023 : La conquête de l'Ouest se poursuit



# Saisons de transmission 2022 – 2023 d'USUV

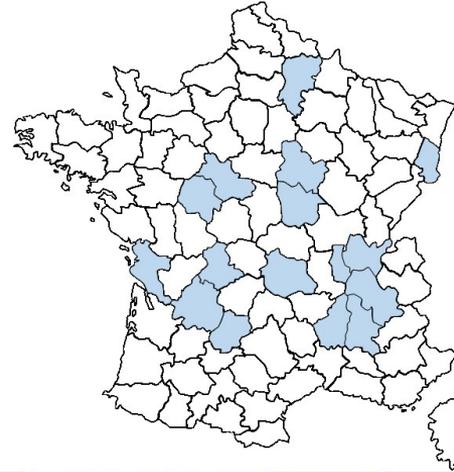
2022



2 chouettes laponnes

Département : Dordogne

2023 : une année exceptionnelle pour USUV



Cible essentiellement les **merles noirs** (29/36cas)  
Détection chez l'Homme en Nouvelle Aquitaine

# Co-infection WNV-USUV chez les vertébrés



Autriche 2018 1er cas confirmé de co-infection asymptomatique chez l'Homme



Allemagne 2018 : 6 cas de co-infection sur différentes espèces aviaires



N=2

*Bubo scandiacus*

WNV Lignée 2/ USUV Africa 2



N=2

*Larus crassirostris*

WNV Lignée 2/ USUV Africa 3



N=1

*Mergus squamatus*

WNV Lignée 2/ USUV Africa 3



N=1

*Parus major*

WNV Lignée 2/ USUV Europa 2

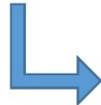


France 2023 : 1 cas de co-infection chez un pigeon ramier



N=1

*Columba palumbus*



Etude rétrospective par le LNR : Co-infection existe depuis 2018

# Initiative « One Health » en Gironde suite à l'émergence de WNV en 2022



Clément  
BIGEARD



Direction Départementale  
de la Protection  
des Populations



- Développement d'un **réseau territorial « One Health » en Gironde** sur l'initiative de la DDPP33, l'ARS 33 et le LNR West Nile



One Health involves everyone.

Working together is key to One Health.

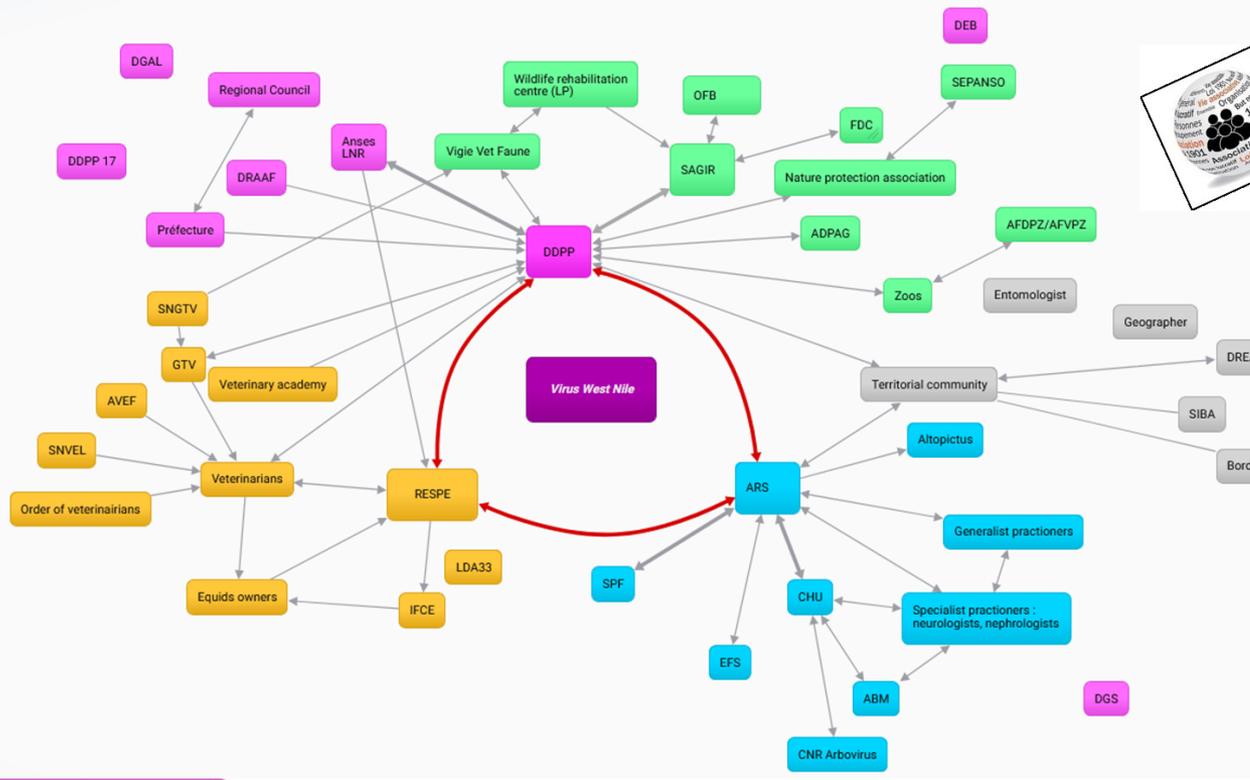
[www.cdc.gov/onehealth](http://www.cdc.gov/onehealth)

Journée  
thématique

Jeudi 25 avril • Espace Van Gogh



# Le réseau « One Health » Girondain



**Groupe de Recherche et d'Investigation des Arboviroses et autres maladies infectieuses émergentes – Nouvelle Aquitaine ORHIA-NA**

Membres fondateurs :  
 Pr Denis MALVY  
 Dr Alexandre DUVIGNAUD  
 Dr Gaëlle GONZALEZ  
 Dr Camille MIGNÉ  
 Thierry TOUZET  
 Clément BIGEARD

Membres associés :  
 CNR Arbovirus (Pr. X. de Lamballerie, Dr A. Fontaine)  
 Dr Stephan Zientara  
 Dr Sandra Martin-Latil  
 ...

- Faune sauvage**
- Animaux domestiques**
- Environnement**

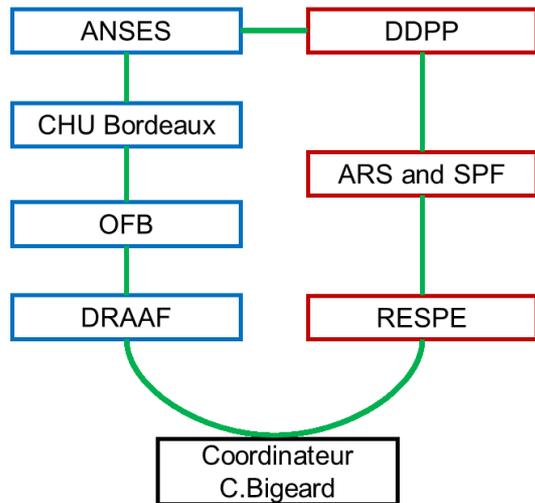
**Journée thématique**

Judi 25 avril • Espace Van Gogh



# Réunions d'activation du réseau

## 1. Réunion des différentes instances



## 2. Réunion des acteurs du réseau 60 participants



# Actions de recherche opérationnelle adossées à la surveillance institutionnelle de WNV (et USUV)

- Evaluation de la **circulation de WNV et USUV en Gironde**



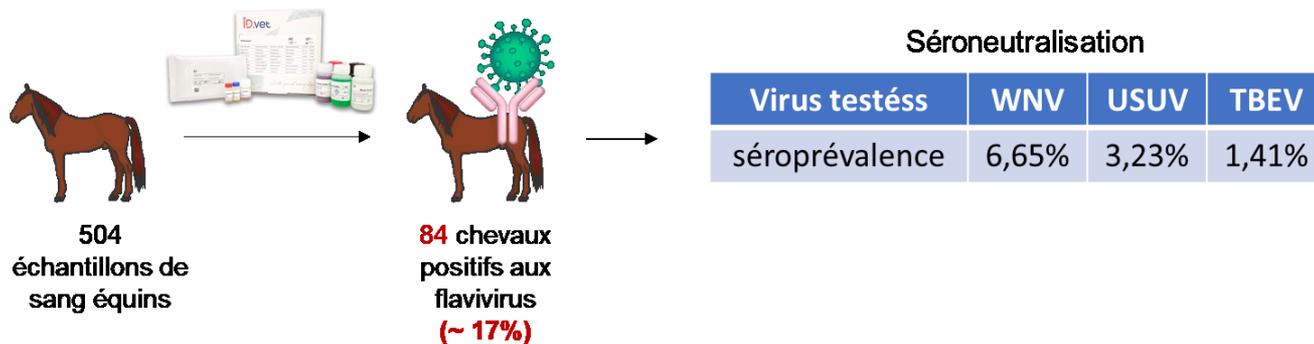
Initiatives coordonnées du LNR WNV, du CNR Arbovirus, du CHU Bordeaux, de la DDPP33

Journée  
thématique

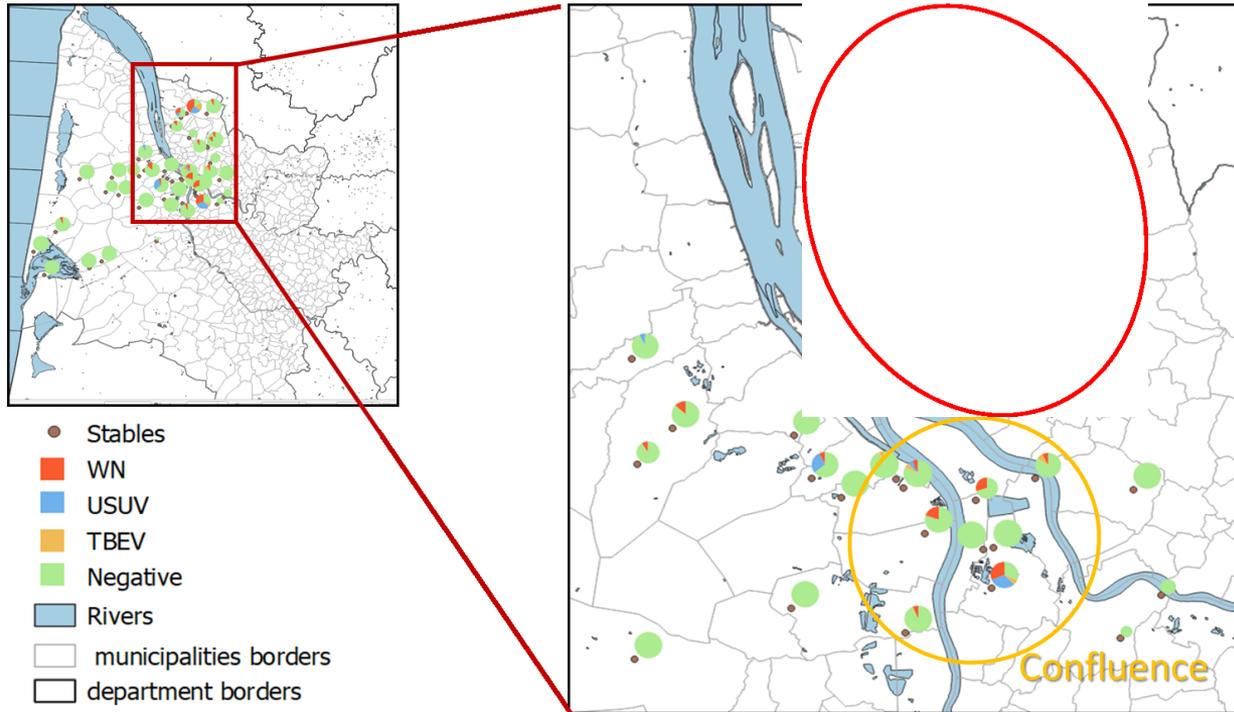
Judi 25 avril • Espace Van Gogh

# Evaluation de la circulation flavivirale chez les chevaux

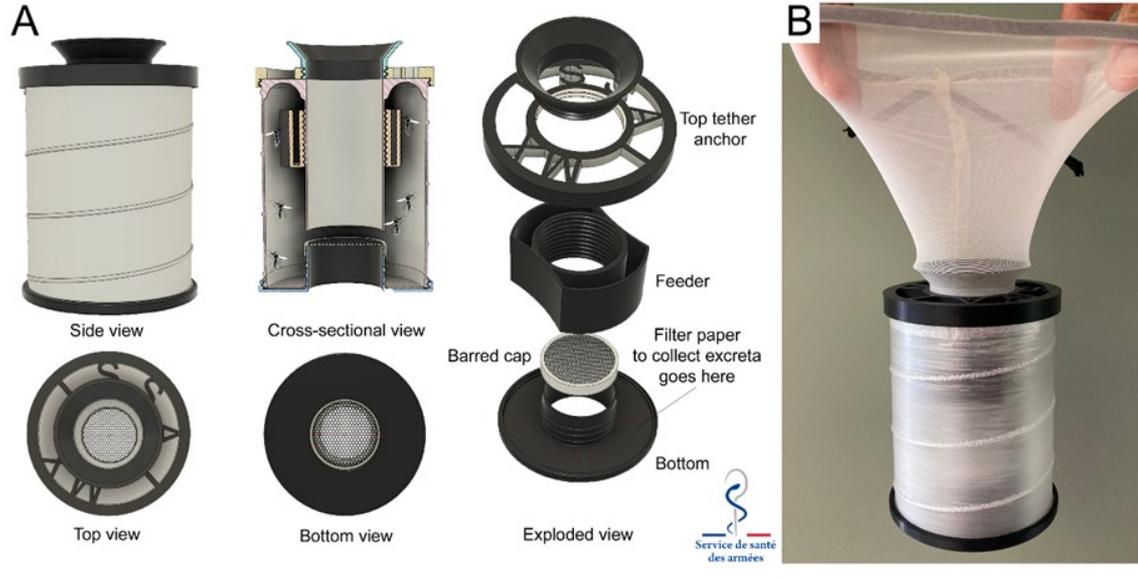
- Inclusion de **40 écuries** et **504 chevaux**
- Prélèvement de sang durant 6 semaines, de mars à mai 2023, **avant la période de transmission virale**
- Estimation du nombre de chevaux exposés aux flavivirus



# Evaluation de la circulation flavivirale chez les chevaux



# Etude entomologique : Molecular Xenomonitoring BG Sentinel 2



- **Buvards**: collection des sécrétas et excréta de moustiques
- Moustiques maintenus **vivants** (eau sucrée)
- Congélation des moustiques avant analyse

# Changement de paradigme sur la surveillance de WNV et USUV en France



## Prise de **décision publique** d'importance **dictée** par les **données vétérinaires** et **environnementales**

Sécurisation des produits issus du corps humain dans le cadre de la circulation active du virus West-Nile en Gironde (lettre DGS septembre 2023)

Pour les dons de sang :

- maintenir la pratique du dépistage génomique viral (DGV) dans le département de la Gironde et l'étendre au département de la Charente-Maritime (compte-tenu de la concentration des cas humains au nord de la Gironde et de la survenue de cas équins concomitants très suspects d'infection à WNV en Charente-Maritime) ;
- faire tester par DGV au Centre national de référence des arbovirus les concentrés de globules rouges placés en quarantaine ou bien les détruire ;

Enfin, le HCSP rappelle le souhait exprimé dans un précédent avis de mettre en place un groupe de travail multidisciplinaire selon une approche « une seule santé », afin d'évaluer l'intérêt et les rapports coûts-bénéfices d'une surveillance plus intensive de la faune et aussi de l'utilité de rétablir un plan d'action interministériel de prévention et de lutte contre les infections à WNV (et également à virus Usutu considéré comme émergent) sur le modèle de celui mis en place en 2004-2005.

**Briser les silos** entre **santé humaine, vétérinaire et environnementale**

Jeudi 25 avril • Espace Van Gogh

Journée  
thématique

# Conclusions

- **Changement** de l'épidémiologie de WNV et USUV en France et en Europe
- Période de transmission plus longue du virus ? (changements globaux, réchauffement climatiques, etc)
- Besoin de **système d'alerte précoce** de la circulation de WNV et USUV: volets de surveillance **entomologie / environnement / animal**
- **Renforcement du système de surveillance** par **actions de recherche opérationnelle intégrées** de type « **One Health** » : ANTICIPATION - GESTION

# A HUGE TEAM WORK!

## Task Force One health MIE-Arbo Nouvelle Aquitaine

### Animal Health

- **Camille Migné, Teheipuaura Helle, Marine Dumarest, Sandra Martin-Latil, Mathilde Gondard, Stephan Zientara** (LNR WNV, UMR virologie ANSES-INRAE-ENVA)
- Réseau d'épidémiologie-surveillance des pathologies équine (RESPE)
- **Stephanie Desvaux, Anouk Decors** (SAGIR/ Office français de la biodiversité (OFB))
- **Thierry Petit** (Zoo de la Palmyre)
- **Consortium ORHIA-NA**

### Human Health

- **Denis Malvy, Alexandre Duvignaud** (CHU Bordeaux)
- **Xavier de Lamballerie, Nazli Ayhan, Raphaëlle Klitting, Laura Pezzi** (CNR-INSERM)
- **Gilda Grard, Guillaume Durand** (CNR-IRBA)
- **Pierre Gallian** (EFS)
- **Harold Noel, Florian Franke, Clémentine Calba** (SPF PACA)
- **Laurent Filleul** (SPF Nouvelle Aquitaine)
- **Baptiste Groff** (ARS)

### Mosquito Surveillance

- **Clément Bigeard** (ANSES/LNR WNV/DDPP33)
- **Albin Fontaine** (IRBA)
- **Nicolas Gomez** (IRBA)
- **Thierry Thouzet** (DDPP33, DRAAF)
- **Katia Ramiara** (DDPP33)
- **Gregory L'Ambert** (EID Méditerranée)
- **Xavier de Lamballerie, Nazli Ayhan, Raphaëlle Klitting, Laura Pezzi** (CNR-INSERM)
- **Geraldine Piorkowski** (UVE)

### Service démoustication

- **Christophe Courtin** (Bordeaux Métropole)
- **Sébastien Chouin** (Charente Maritime)
- **Laurent Malnoe** (Charente Maritime)

