



Rapport annuel d'activité, année 2024

Laboratoire National de Référence

Encéphalites virales des équidés : encéphalite West-Nile

Nom du responsable du LNR

Gaëlle Gonzalez

Nom du laboratoire où l'activité du LNR est mise en œuvre

Laboratoire de santé animale -- site de Maisons-Alfort

Nom de l'unité où l'activité du LNR est mise en œuvre

Virologie

Dangers sanitaires tels que définis par l'article L.201-1 du code rural et de la pêche maritime couverts par le mandat

Le mandat du LNR couvre la Fièvre West-Nile (WNV) chez les équidés, danger sanitaire de catégorie 1, ainsi que d'autres maladies virales zoonotiques et émergentes ayant un impact en santé animale :

- répertoriées parmi les dangers sanitaires de catégorie 1 : encéphalites équines exotiques avec l'encéphalite japonaise, les encéphalites équines de l'Est, de l'Ouest et du Venezuela,
- ou non répertoriées parmi les dangers sanitaires de catégorie 1 : Usutu dans l'avifaune sauvage et captive, virus de l'encéphalite à tique (TBEV) chez les ruminants domestiques et autres virus émergents responsables d'encéphalites chez les équidés.

La fièvre West Nile, l'encéphalite japonaise et les encéphalites équines de l'Est et de l'Ouest font parties des maladies de catégorie E, maladies soumises à surveillance selon la Loi de santé animale appliquée depuis octobre 2021. L'encéphalite équine du Venezuela est désormais une maladie classée dans les catégories D et E, maladie soumise à surveillance pour laquelle des restrictions aux mouvements entre état membre via une certification s'appliquent.

Les faits marquants de l'année

En 2024, la saison de transmission du virus West Nile a très intense en Europe. En effet, les Etats membres ont rapporté un total de 488 foyers équins et 411 foyers aviaires (Allemagne : 176 foyers équins et 78 foyers aviaires ; Italie : 37 foyers équins et 281 foyers aviaires ; Espagne : 68 foyers équins et 14 foyers aviaires ; Hongrie : 42 foyers équins et 3 foyers aviaires ; Autriche : 55 foyers équins et 19 foyers aviaires ; Portugal : 17 foyers équins ; Pologne : 6 foyers équins et 2 foyers aviaires). En France hexagonale, la circulation du virus West Nile a été historique et la plus intense observée sur le territoire. Un total de 89 cas équins symptomatiques a été diagnostiqué et déclaré ainsi que 5 cas aviaires. La majorité des cas équins était localisée sur le pourtour méditerranéen (38 dans l'Hérault, 18 dans le Gard, 17 dans les Bouches-du-Rhône, 10 dans le Var, 1 en Corse du sud et 2 en Haute Corse), zone historique de circulation du WNV. La hausse du nombre de cas est à corrélérer avec la circulation de deux souches de WNV lignée 2 (nouvelles introductions sur le territoire). Depuis 2022, le WNV circule également sur la face Atlantique et sa distribution géographique s'étend au fil des années. DéTECTé en Nouvelle Aquitaine depuis 2022 (Gironde en 2022 ; Charente-Maritime, Charente et Gironde en 2023 ; Gironde et Charente Maritime en 2024), un cas équin a été diagnostiqué dans la région Pays de la Loire (Vendée). Des cas aviaires ont été détectés dans la Vienne (avifaune sauvage) et en Charente-Maritime (avifaune captive). De plus les Antilles ont également été le témoin d'une circulation virale puisque 16 cas équins et 1 cas aviaires se sont avérés positif pour WNV en Guadeloupe ainsi que des cas asymptomatiques équin en Martinique (enquête de séroprévalence). L'année 2024 a été également synonyme d'une circulation non négligeable du virus Usutu puisque 18 cas aviaires répartis sur 10 départements ont été diagnostiqués (Isère, Moselle, Vosges, Allier, Paris, Nord, Rhône, Hérault, Cher, Yonne). De plus, le LNR a été mandaté par la DGAL pour mener des investigations sérologiques TBEV chez deux cheptels de chèvres dans le département Haute Savoie (74) où une toxi-infection alimentaire collective au TBEV a été suspectée à la suite d'une consommation de produits laitiers caprins. Enfin, nous avons participé au diagnostic sérologique des virus des encéphalites équines de l'Est, de l'Ouest et du Venezuela pour des équidés en Argentine. En effet le pays a été frappé de plein fouet par un épидémie WEEV. Ce travail a été réalisé en collaboration avec Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Buenos Aires.

Abréviations

EEEV : Virus de l'encéphalite équine de l'Est,

RT-PCR : PCR Transcriptase inverse,

TBEV: Virus de l'encéphalite à tique,

USUV: Virus Usutu,

VEEV : virus de l'encéphalite équine du Venezuela,
WEEV : virus de l'encéphalite équine de l'Ouest,
WNV: Virus West Nile

1. Méthodes développées ou révisées

Activités relatives au développement de méthodes

Au cours de l'année 2024, le LNR West Nile a adapté au laboratoire une méthode de détection du génome du VEEV par RT-PCR à partir de la publication Vina-Rodriguez A et al., 2016. En effet la méthode a été validée sur différents sérotypes de VEEV. Un dossier de validation de méthode a été constitué en vue d'une potentielle accréditation COFRAC. A la suite du développement d'une RT-PCR triplex (WNV/USUV/βActine) en 2023-2024, un dossier de validation de méthode a été constitué et la méthode a été accréditée Cofrac sur différentes matrices tels que sur les organes équins et aviaires, des écouvillons (oro-pharyngé et cloacal), les urines et sang. De plus la RT-PCR duplex (WNV – βActine) a été mise à jour et maintenant accréditée COFRAC sur de nouvelles matrices comme les écouvillons (oro-pharyngé et cloacal), les urines et sera prochainement aussi sur les oranges : foie et rate.

Nombre de méthodes développées ou révisées, prêtes à être mises en œuvre

1 méthode(s)

Intitulé et brève description de chacune de ces méthodes

De plus la RT-PCR duplex (WNV – βActine) a été mise à jour et maintenant accréditée cofrac sur de nouvelles matrices comme les écouvillons (oro-pharyngé et cloacal), les urines et sera prochainement aussi sur les oranges : foie et rate.

Nombre total de méthodes transférées par le LNR à son réseau dans l'année

1 méthode(s)

2. Matériels biologiques ou chimiques, échantillons et souches d'intérêt

Information disponible auprès du LNR.

3. Activités d'analyse

3.1 Analyses officielles de première intention

Nombre d'analyses officielles de première intention réalisées dans l'année

1693 analyse(s)

Détail par type d'analyse de première intention

Les analyses de première intention consistent en :

- des analyses moléculaires sur broyat d'encéphales, de foies, de rates ou sur sangs :
 - 614 analyses comprenant
 - 607 analyses par RT-PCR temps réel West Nile et Usutu réalisées sur oiseaux dans le cadre du diagnostic différentiel entre USUV et WNV,
 - 25 analyses par RT-PCR temps réel West Nile et USUV réalisées sur sang ou liquide céphalorachidien (LCR) ,
 - 4 analyses par RT-PCR temps réel TBEV réalisées sur sang et LCR de cheval,
 - 3 analyses par RT-PCR temps réel Borna sur sang et LCR de cheval.
 - Des analyses sérologiques par ELISA (435 ELISA dont 201 ELISA de capture IgM et 234 ELISA de compétition IgG) et par séronutralisation (644 au total comprenant 37 analyses pour l'encéphalite équine de l'Est, 37 pour l'encéphalite de l'Ouest, 37 pour l'encéphalite du Venezuela, 155 pour le West Nile, 3 pour l'encéphalite japonaise, 150 pour Usutu et 220 pour l'encéphalite à tiques TBEV) sur des sérum équins (uniquement pour les encéphalites équines de l'Est, de

l'Ouest, vénézuélienne, japonaise et l'encéphalite à tiques), équins et aviaire (uniquement pour le West Nile et Usutu) et caprins (pour TBEV)

Le nombre d'analyses moléculaires de première intention est relativement similaire à celui réalisé en 2023.

Le nombre d'analyses en sérologie a considérablement augmenté en 2024 en raison de la forte épidémie de West Nile (saison historique) ainsi que les crises sanitaires détaillées plus haut (TBEV, WEEV, USUV).

3.2 Analyses officielles de seconde intention

Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année

276 analyse(s)

Détail par type d'analyse de seconde intention

Les analyses officielles de confirmation consistent en des ELISA IgM (138) et WNcompétition (138) de confirmation sur des résultats positifs obtenus par les laboratoires agréés du réseau. Le nombre d'analyses a été multiplié par deux en 2024 en raison de la forte circulation du virus West Nile en France hexagonale et les DOM-TOM.

3.3 Autres analyses

Nombre estimé d'autres analyses (non officielles) réalisées dans l'année en lien avec le mandat de LNR

10646 analyse(s)

Détail par type d'autres analyses

Un total de 5633 analyses en sérologie ont été réalisées, ces dernières sont réparties dans différents projets :

- Enquête AFVPZ (thèse vétérinaire) : 1869 ELISA IgG WNCompétition, 793 séroneutralisations WNV, 793 séroneutralisation USUV et 228 séroneutralisation TBEV
- Enquête de séroprévalence chez les équidés en Charente Maritime (Thèse vétérinaire) : 108 ELISA IgM Capture WNV, 778 ELISA IgG WNCompétition, 138 séroneutralisations WNV, 138 séroneutralisation USUV et 30 séroneutralisation TBEV
- Enquête chez les oiseaux nuisibles sur buvards (Thèse FCPR) : 134 séroneutralisation WNV et 134 séroneutralisations USUV
- Enquête chez des équidés d'Algérie : 304 ELISA IgG WNCompétition, 70 séroneutralisations WNV et 70 séroneutralisation USUV
- Investigation sérologique chez des pies infectées expérimentalement (WILIMAN-ID) : 30 séroneutralisations WNV et 30 séroneutralisations USUV

Un total de 5013 analyses moléculaires ont été réalisées au cours de l'année 2024 :

- Investigation TBEV dans le cadre d'une TIAC TBEV dans le département 74 (12 points de séquençage avec ANSES Ploufragan)
- Enquête au sein de l'avifaune sauvage décédée dans la région IdF – Intérêt des centres de soins pour la surveillance des virus WNV et USUV en France (141 PCR WNV, 141 PCR USUV, 186 PCR triplex WNV et USUV)
- Surveillance USUV dans l'avifaune (séquençage USUV de 2016 à 2024) (102 PCR USUV)
- Pré-Analyse pour le RNAseq (9 PCR WNV, 6 PCR USUV, 2 PCR Panflavivirus 17 points de séquençage avec ANSES Ploufragan)
- Optimisation AmpliSeq (12 PCR WNV, 12 PCR USUV, 10 points de séquençage SANGER, 18 points de séquençage avec ANSES Ploufragan)

- Séquençage NGS sur échantillons terrains (Pologne, Guadeloupe, France) : 58 PCR WNV, 28 PCR USUV et 33 points de séquençage avec ANSES Ploufragan)
- Cas cliniques – Mortalité chouettes effraies Puy du Fou (63 PCR Panflavivirus, 14 points de séquençage avec ANSES Ploufragan)
- Diagno recherche sur broyats aviaires (62 PCR WNV, 62 PCR USUV)
- Dossier de validation TRIPLEX (accréditation Cofrac) : 598 PCR Triplex WNV/USUV/bActine
- Dossier de validation Duplex WNV/b/Actine (extension de la portée Cofrac) (454 PCR WNV)
- Mise en place d'une PCR Panflavivirus en temps réel (66 PCR WNV, 12 PCR USUV, 4 PCR alpha, 214 PCR Panflavivirus)
- Production de Témoins positifs internes WNV : 64 PCR WNV • Projet environnement : Détection de WNV et USUV dans des matrices environnementales (719 PCR WNV, 694 PCR USUV)
- Projet WILIMAN-ID (212 PCR WNV, 197 PCR USUV, 229 PCR TRIPLEX WNV/USUV/bActine, 286 PCR intéramique, 286 points de séquençage)

L'activité du LNR est en augmentation sur les 5 dernières années suite au changement épidémiologique de WNV et aux développements technologiques réalisés.

3.4 Essais interlaboratoires d'aptitude auxquels le LNR a participé dans l'année

Détail des essais interlaboratoires d'aptitude (EILA) auxquels le LNR a participé dans l'année, dans le cadre : National; UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE); International

Non

4. Activités de production et de contrôle de matériaux de référence et de réactifs biologiques

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR uniquement

Non

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR et du réseau

Non

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR uniquement

Oui

Types de matériaux de référence produits (MRI, contrôle positif ou négatif, autre)

Témoins internes positifs sérologiques et moléculaires

Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence

Sérum et sang contaminé artificiellement

Nombre de lots produits dans l'année

1 lot de chaque par an

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Stabilité au cours de ces 5 dernières années

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR et du réseau

Oui

Types de matériaux de référence produits et fournis (MRE, MRI, contrôle positif ou négatif, autre)

- Contrôles positifs pour les ELISA WNV IgM et IgG

Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence

- Contrôles positifs : ELISA WNV sous forme de sérums lyophilisés

Nombre de lots produits dans l'année

Aucun

Nombre d'unités distribuées au plan national

3

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Stabilité au cours des 5 dernières années

Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux

Oui

Modalités de contrôle (contrôles initiaux, contrôles aléatoires de lots, contrôles lot par lot)

Le LNR réalise les contrôles lot par lot pour les kits ELISA commerciaux (IDVet) utilisés par le réseau agréé : ID Screen® West Nile IgM Capture et ID Screen® Flavivirus Competition. Le LNR a également participé à la validation/invalidation de prototype de test ELISA plus spécifique WNV.

Nombre de contrôles - ou de lots contrôlés - dans l'année

Le LNR a contrôlé 2 kits ID Screen® Flavivirus Competition, 4 prototypes ELISA WNV et 1 kit ID Screen® West Nile IgM Capture.

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Augmentation en 2024.

5. Activités d'appui scientifique et technique

5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé ...) ou d'instances européennes ou internationales qui concernent le domaine de compétence du LNR

Nombre de demandes d'AST reçues dans l'année

1 demande(s)

Nombre de rapports d'AST rendus dans l'année, issus de demandes de l'année ou de l'année précédente

2 rapport(s)

Détail des demandes d'AST, le cas échéant numéro de saisine pour les demandes de portée nationale ayant fait l'objet d'un traitement en Comité de Traitement des Saisines, et noms des mandataires de ces demandes

Le LNR West Nile a été sollicité par la DGAL et DDPP74 pour investiguer le statut sérologique de chèvres issus de 2 cheptels dans le département 74 à la suite d'une suspicion de cas humains TBEV par la voie alimentaire (TIAC).

5.2 Autres expertises

Les membres de l'équipe du LNR peuvent avoir des activités d'expertise (internes : CES, GT ou externe : EFSA ...) ou des activités auprès de commissions de normalisation (Afnor, CEN, ISO...).

- GT TBEV (1 journée par mois) (1 agent)
- CES Biorisk (1 journée par mois) (1 agent)
- EFSA (30 jours par an) (2 agents)
- GT Secproch (2 jours par an) (2 agents)
- Cometh (1 journée /mois) (1 agents)
- ComERC (1 journée /mois) (1 agents)
- Révision du manuel terrestre OMSA (6 jours par an) (1 agent)

5.3 Dossiers de demande d'agrément

Nombre de dossiers de demande d'agrément étudiés dans l'année

0 dossier(s)

5.4 Activités d'appui

Description de ces activités et estimation du temps consacré

Le LNR West Nile est amené à répondre aux questions de différents partenaires de la surveillance WNV. En 2024, la circulation du WNV a été intense, le LNR West Nile a été très sollicité, sur la période septembre-octobre, par :

- Les laboratoires vétérinaires départementaux du réseau via e-mail (environ 10 toutes les semaines pendant la crise, hors période 1 à 2 fois par mois) ou appels téléphoniques (1 fois par mois pendant la crise)
- Les DDPP via e-mail (contact surtout en période crise : plusieurs fois par semaine en période de crise) et appels téléphoniques (1 à 2 fois par semaine en période de crise)
- La DGAL via e-mail (2 à 3 fois hors période de crise, 1 à 2 fois par semaine en période crise) et appels téléphoniques (1 à 2 fois par mois en période crise)
- Les vétérinaires via appels téléphoniques (1 à 2 fois par mois en hors période de crise, au moins 4 à 5 fois par semaine en période de crise soit 2 journées par semaine) ou via sms (3 à 4 fois par semaine en période crise)

6. Animation du réseau de laboratoires agréés ou reconnus

6.1 Description du réseau

Animation d'un réseau de laboratoires agréés

Oui

Nombre de laboratoires agréés dans le réseau

5 laboratoires

Animation d'un réseau de laboratoires reconnus

Non

6.2 Essais interlaboratoires d'aptitude

6.2.1 Organisation d'essais interlaboratoires d'aptitude

Nombre d'EILA organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILA

6.2.2 Exploitation de résultats d'essais interlaboratoires d'aptitude organisé par un tiers

Le LNR exploite les résultats d'EILA organisé(s) par un (des) tiers (LRUE, autre...)

Non

6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires

Actions mises en œuvre

Sans objet

6.4 Formation, organisation d'ateliers

Nombre de journées d'échange et de restitution rassemblant les laboratoires agréés du réseau, organisées dans l'année

0 journée(s)

Nombre de sessions de formation des personnels des laboratoires agréés aux méthodes utilisées pour les contrôles officiels, organisées dans l'année

0 session(s) de formation

Autres formations dans le cadre des activités du LNR

Sans objet

6.5 Organisation d'autres essais interlaboratoires (EIL)

Nombre d'EIL de validation (EILV) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILV

Nombre d'EIL de transfert (EILT) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILT

7. Surveillance, alertes

7.1 Surveillance programmée par l'autorité sanitaire, notamment PS/PC et prophylaxie officielle en santé animale

L'autorité sanitaire a mis en œuvre dans l'année une surveillance programmée dans le champ du LNR

Non

7.2 Autres activités de surveillance

Le LNR est impliqué dans des activités de surveillance autres que celle programmée par l'autorité sanitaire

Non

7.3 Fiches d'alerte ou de signal

Le LNR a émis dans l'année des fiches d'alerte ou de signal dans Salsa (système d'alerte sanitaire de l'Anses)

Oui

Nombre de fiches émises dans Salsa dans l'année:

4 fiche(s)

8. Activités de recherche en lien avec l'activité de référence

| Acronyme | Titre | Statut |
|----------------------------------|---|----------|
| Co-WESUV | Cartographie à haut débit des Interactions virus-hôte dans le cadre de co-infections West Nile et Usutu chez l'hôte aviaire: identification de facteurs de pathogénicité et de virulence impliqués dans la transmissibilité et le saut de barrière d'espèces | en cours |
| WiLiManID | Ecology of Wildlife, Livestock, huMan and Infectious Diseases in changing environments | en cours |
| Thèse FCPR TBEV | Vers une meilleure compréhension du risque de transmission de virus de l'encéphalite à tique (TBEV) pour l'homme via la consommation de produits laitiers non pasteurisés en France. | terminé |
| WESUV-NA | Situation exceptionnelle de circulation des arbovirus West Nile et Usutu en Nouvelle-Aquitaine | terminé |
| EcoPATHS | Approche éco-épidémiologique de la circulation d'agents infectieux dans les terres australes | en cours |
| Surveillance Nationale | Vers un renforcement du système de surveillance des flavivirus émergents en France | en cours |
| COVETLAB JEV | Development of amplicon based sequencing protocol for JEV detection | terminé |
| COVETLAB Flavi | Flavivirus seroprevalence in ruminants | en cours |
| Thèse FCPR One Health | Compréhension et anticipation du risque sanitaire humain et animal en rapport avec l'émergence des arbovirus West Nile (WNV) et Usutu (USUV) en Nouvelle Aquitaine, et développement d'action de recherche opérationnelle et innovante une seule santé en lien avec les acteurs de santé publique du territoire | en cours |
| VATIM | Impédancemétrie à façon pour sérodiagnostic WNV-USUV | en cours |
| ORGANOTEAM | Développement d'organoïdes aviaires et entéroïdes | en cours |
| Thèses vétérinaires | enquêtes de séroprévalence équines WNV-USUV, aviaires dans les parcs zoologiques, utilisation de prélèvements alternatifs | en cours |
| Collaboration pays tiers Algérie | Séroprévalence WNV chez les équidés et expertise LNR WNV | terminé |

9. Relations avec le CNR

Existence d'un CNR dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

Intitulé du CNR

CNR Arbovirus

Organisme porteur du CNR

INSERM

Rencontre organisée dans l'année avec le CNR

Oui

Collaboration avec le CNR dans le cadre de la surveillance

Echange sur les cas humains vs équins/aviaires en temps réel pendant la saison de transmission WNV
Participation commune aux réunions avec Santé Publique France et à la rédaction d'articles scientifiques

Collaboration avec le CNR dans le cadre de projets de recherche

Collaboration dans le projet WENUS-NA Rédaction d'un projet Prézode

Autres collaborations avec le CNR, le cas échéant

bulletin de surveillance épidémiologique de WNV, USUv et TBEV en France

Transfert de matériel biologique

Non

10. Relations avec le LRUE

Détention par l'Anses d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

Intitulé du mandat de LRUE

Equine diseases (other than African Horse Sickness)

11. Détection d'autres mandats de référence au niveau international

Autres mandats détenus par le LNR dans le même domaine de compétences

Aucun

ANNEXES

Liste des publications et communications 2024 dans le cadre du mandat de LNR Encéphalites virales des équidés : encéphalite West-Nile

Les noms des auteurs appartenant au LNR sont soulignés. Les publications de cette liste sont sous presse ou publiées.

Articles

Cochet, M., F. Piumi, K. Gorna, N. Berry, G. Gonzalez, A. Danckaert, N. Aulner, O. Blanchet, S. Zientara, F. X. Donadeu, H. Munier-Lehmann, J. Richardson, A. Benchoua, and M. Coupier. 2024. "An equine iPSC-based phenotypic screening platform identifies pro- and anti-viral molecules against West Nile virus." *Vet Res* 55 (1): 32. <https://doi.org/10.1186/s13567-024-01290-1>.

Fiacre, L., A. Nougairède, C. Migné, M. Bayet, M. Cochin, M. Dumarest, T. Helle, A. Exbrayat, N. Pagès, D. Vitour, J. P. Richardson, A. B. Failloux, M. Vazeille, E. Albina, S. Lecollinet, and G. Gonzalez. 2023. "Different viral genes modulate virulence in model mammal hosts and Culex pipiens vector competence in Mediterranean basin lineage 1 West Nile virus strains." *Front Microbiol* 14: 1324069. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1324069>.

Hennechart-Collette, C., L. Mathews-Martin, L. Fourniol, A. Fraisse, S. Martin-Latil, L. Bournez, G. Gonzalez, and S. Perelle. 2024. "Development of a cell culture-based method for detecting infectious tick-borne encephalitis virus (TBEV) in milk products." *Food Microbiol* 124: 104619. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2024.104619>.

Kareche, H., J. C. Valle-Casuso, A. Madeline, D. Froger, F. Lecouturier, G. Gonzalez, A. Debbi, S. T. Benseghir, A. M. Nasri, M. Boureghda, A. Achouri, and F. Laabassi. 2024. "Equine influenza outbreak in Eastern of Algeria in 2021: The first introduction of Florida Clade 1 to Maghreb area." *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 104: 102109. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2023.102109>.

Mathews-Martin, L., G. Gonzalez, N. M. Dheilly, R. Amaral-Moraes, M. Dumarest, T. Helle, C. Migne, C. Caillot, S. A. Lacour, S. Pérelle, C. Beck, R. Métras, and L. Bournez. 2024. "Exposure of cattle to tick-borne encephalitis virus in the historical endemic zone in north-eastern France." *BMC Vet Res* 20 (1): 228. <https://doi.org/10.1186/s12917-024-04079-8>.

Poisson, A., T. Boulinier, L. Bournez, G. Gonzalez, C. V. Migné, S. Moutailler, B. Faivre, and R. Métras. 2024. "Tick-borne zoonotic flaviviruses and Borrelia infections in wildlife hosts: What have field studies contributed?" *One Health* 18: 100747. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2024.100747>.

Toshkova, N., V. Zhelyzkova, A. Reyes-Ruiz, E. Haerens, M. de Castro Deus, R. V. Lacombe, M. Lecerf, G. Gonzalez, N. Jouvenet, C. Planchais, and J. D. Dimitrov. 2024. "Temperature sensitivity of bat antibodies links metabolic state of bats with antigen-recognition diversity." *Nat Commun* 15 (1): 5878. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-50316-x>.

Conférence et webinaire

Gonzalez G., Bigeard C., Migné C., Chevalier N., Depecker M., Helle T., Dumarest M., Martin-Latil S., Touzet T., Marcillaud-Pitel C., Lupo C., Fontaine A., De Lamballerie X., Pezzi L., Zientara S., Leblond A., Duvignaud A., Malvy D. (2024). La conquête de l'Ouest par le virus West Nile: quand la recherche opérationnelle s'adosse à la référence pour modifier le système de surveillance actuel, 25 novembre 2024, 1er colloque PSGAR-MIE, Bordeaux (France). Communication invitée.

Migné C., Helle T., Gondard M., Dumarest M., Martin-Latil S., Decors A., Desvaux S., Depecker M., Chevalier N., Marcillaud-Pitel C., Petit T., Zientara S., Gonzalez G. (2024). Le virus West Nile, ce virus imprévisible. Conférence invitée en ligne – IFCE, 12 novembre 2024.

Tritz P., Migné C. V., Lecollinet S., Gonzalez G., Zientara S., Pronost S., Leblond A., Lupo C. (2024). Sous-réseau syndromes nerveux 20 ans de surveillance - Retour sur les 20 dernières années 2003-2023 et actualités, 52ème édition Journées annuelles et Ateliers de l'AVEF, 13-15 novembre 2024, Tours (France).. Réf. HAL: hal-04785593

Migné C., Zientara S.(2024). Emergences d'arboviroses en France. Sciences animales Paris-Saclay- INRAE, 21 octobre, conférence en ligne.

Migné C., Helle T., Gondard M., Dumarest M., Martin-Latil S., Decors A., Desvaux S., Depecker M., Chevalier N., Marcillaud-Pitel C., Petit T., Zientara S., Gonzalez G. (2024). La conquête de l'Ouest du virus West Nile se poursuit sur le territoire. Rencontres Nationales de Santé Publique Vétérinaire, 15-16 octobre, Strasbourg (France).

Martin-Latil S., Rouget R., Migné C., Helle T., Dumarest M., Bigeard C., Touzet T., Charpentier T., Petit T., Gonzalez G., Fontaine A. (2024). Développement d'un système de surveillance environnementale pour une meilleure évaluation du risque lié à la circulation des virus West Nile et Usutu en Nouvelle- Aquitaine. Rencontres Nationales de Santé Publique Vétérinaire, 15-16 octobre, Strasbourg (France).

Gondard M., Migné C., Dumarest M., Helle T., Blanchard Y., Lecollinet S., Beck C., Desvaux S., Decors A., Dheilly NM., Marcillaud-Pitel C., Lupo C., Tritz P., Petit T., Charpentier T., Depecker M., Chevalier N., Vorimore F., Zientara S., Martin-Latil S., Gonzalez G. (2024). Épidémiologie moléculaire des infections aviaires USUV en France de 2015 à 2023. Rencontres Nationales de Santé Publique Vétérinaire, 15-16 octobre, Strasbourg (France). Communication affichée.

Gonzalez G., Umhang G., Faure E., Boucher J.M., Boué F., Jourdain E., Sarasa M., Llorente F., Jiménez-Clavero M.A. , Moutailler S., Lacour S., Lecollinet S., Beck C., Bournez L. (2024). Exposition des ongulés sauvages au virus Usutu et au virus de l'encéphalite à tiques en France entre 2009 et 2014 : une circulation passée inaperçue. (2024). Journée nationale de la Fédération Nationale de Chasse, 9 octobre, Paris (France). Conférence invitée.

Gonzalez G., Faure E., Rieutort C., Marc V., Bournez L. (2024) Investigation de la présence du virus de l'encéphalite à tique dans le massif de l'Aubrac, via une étude sérologique chez les cerfs. Journée nationale de la Fédération Nationale de Chasse, 9 octobre, Paris (France). Conférence invitée.

Cochet M., Berry N., Chaillot V., La Rosa T., Piumi F., Gorna K., Gonzalez G., Danckaert A., Aulner N., Blanchet O., Zientara S., Donadeu F.X., Munier-Lehmann H., Richardson J., Benchoua A., Pain B., Coupier M. New 2D/3D in vitro models of West Nile Virus-infected equine brain cells for antiviral discovery. International Equine Infectious Disease Congress (IEIDC XII), Deauville, 30 sept 2024, France. Communication orale.

Chevrier M., Helle T., Dumarest M., Boudjadi Y., Bréard E., Turpaud M., Vissani A., Vinueza RL., Mathews-Martin L., Vanhomwegen J., Zientara S., Beck C., Martin-Latil S., Deprés P., Gonzalez G., Migné C. (2024). VEEV indirect ELISA development. International Equine Infectious Diseases Congress, 30 novembre – 4 octobre, Deauville (France).

Fiacre L., Nougairède A., Migné C., Bayet M., Cochin M., Dumarest M., Helle T., Exbrayat A., Pagès N., Vitour D., Richardson JP., Failloux AB., Vazeille M., Albina E., Lecollinet S., Gonzalez G*. (2024). West Nile virus virulence and transmission in vertebrate hosts and mosquitoes is modulated by different regions of the virus genome. International Equine Infectious Diseases Congress, 30 novembre – 4 octobre, Deauville (France).

Gonzalez G. (2024). West Nile Fever threat : prognosis, clinical signs and treatment. International Equine Infectious Diseases Congress, 30 novembre – 4 octobre, Deauville (France). Communication invitée.

Gonzalez G., Bigeard C., Migné C., Chevalier N., Depecker M., Helle T., Dumarest M., Martin-Latil S., Touzet T., Marcillaud-Pitel C., Lupo C., Fontaine A., De Lamballerie X., Pezzi L., Zientara S., Leblond A., Duvignaud A., Malvy D. (2024). Implementation of a "One Health" territorial network for operational research following the emergence of the West Nile and Usutu arboviruses in New Aquitaine in 2022. International Equine Infectious Diseases Congress, 30 novembre – 4 octobre, Deauville (France). Communication affichée.

Migné C., Quéré E., Hue E., Begue M., Chaillot V., Beck C., Lecollinet S., Vidalain PO., Dallemagne P., Peggy S., Coupier M., Munier-Lehmann H., Vallé-Casuso JC., Zientara S., Gonzalez G., Pronost S. (2024). Strategy antiviral in equines. . International Equine Infectious Diseases Congress, 30 novembre – 4 octobre, Deauville (France). Communication affichée.

Gondard M., Migné C., Dumarest M., Helle T., Blanchard Y., Lecollinet S., Beck C., Desvaux S., Decors A., Dheilly NM., Marcillaud-Pitel C., Lupo C., Tritz P., Petit T., Charpentier T., Depecker M., Chevalier N., Vorimore F., Zientara S., Martin-Latil S., Gonzalez G. (2024). The conquest of the West by West-Nile and Usutu viruses, two emerging flaviviruses in France and Europe. EPIZONE 16th Annual Meeting, 25-27 septembre, Uppsala (Suède).

Gonzalez G., Bournez L., Amaral Moraes R., Dumarest M., Galon C., Vorimore F., Cochin M., Nougairède A., Hennechart-Collette C., Perelle S., Leparc-Goffart I., André Durand G., Grard G., Bénet T., Danjou N., Blanchin M., Lacour SA., Boué Franck B., Chenut G., Mainguet C., Simon C., Brémont L., Zientara S., Moutailler S., Martin-Latil S*, Dheilly NM., Beck C., Lecollinet S. (2024). First human cases of Tick-Borne Encephalitis following the consumption of raw-milk goat's cheese. International Society for Food and Environmental Virology, 9-14 juin 2024, Tokyo (Japon).

Gonzalez G., Bigeard C., Migné C., Chevalier N., Depecker M., Helle T., Dumarest M., Martin-Latil S., Touzet T., Marcillaud-Pitel C., Lupo C., Fontaine A., De Lamballerie X., Pezzi L., Zientara S., Leblond A.,

Duvignaud A., Malvy D. (2024). Implementation of a "One Health" territorial network for operational research following the emergence of the West Nile and Usutu arboviruses in New Aquitaine in 2022. International Society for Food and Environmental Virology, 9-14 juin 2024, Tokyo (Japon).

Gonzalez G. (2024). Emerging and Vector borne viral diseases, International symposium Association of Epidemiology & Animal Health, 17-19 avril 2024, Liège (Belgique) (France).. Réf. HAL: hal-04568828

Gonzalez G., Migné C. V. (2024). Situation épidémiologique de WNV et USUV en France en 2023, Journée Bilan Arboviroses, 18 janvier 2024, Saint Maurice (France).. Réf. HAL: hal-04568836

Gonzalez G.*, Touzet T., Bigeard C., Malvy D., Duvignaud A., Fontaine A., De Lamballerie X., Migné C. V., Helle T., Dumarest M., Gondard M., Martin-Latil S. (2024). Implémentation d'un réseau territorialisé « One Health » de recherche opérationnelle suite à l'émergence des arbovirus West Nile et Usutu en Nouvelle Aquitaine en 2022., Journées Francophones de virologie, 10-12 avril 2024, Bruxelles (BEL) (France).. Réf. HAL: hal-04568827 - OA HAL

Gonzalez G. (2024). Emerging and Vector borne viral diseases, International symposium Association of Epidemiology & Animal Health, 17-19 avril 2024, Liège (Belgique) (France).. Réf. HAL: hal-04568828

Gonzalez G. (2024). Transmission des virus West Nile (WNV) et Usutu (USUV) en France, Moustiques vecteurs: comment répondre aux enjeux actuels?, Journée sur les vecteurs et changement climatique, 25 avril 2024, Paris Saclay (France).. Réf. HAL: hal-04568832

Migné C. V., Quéré É., Hue E., Begue M., Chaillot V., Beck C., Lecollinet S., Vidalain P.-O., Dallemagne P., Suzanne P., Couplier M., Munier-Lehmann H., Vallé-Casuso J.-C., Zientara S., Gonzalez G., Pronost S. (2024). Antiviral strategies in equines, 12th International Equine Infectious Diseases Conference, 30 septembre-4 octobre 2024, Deauville (France). Equine Veterinary Journal, 56(Suppl. 60):97-98 (n°159).. DOI: <https://doi.org/10.1111/evj.14215>. Réf. HAL: hal-04724269

Migné C. V., Mariteragi-Helle T., Dumarest M., Latil S., Decors A., Desvaux S., Marcillaud-Pitel C., Petit T., Zientara S., Gonzalez G. (2024). Les virus West Nile et Usutu poursuivent leur conquête de l'Ouest, Journées Francophones de Virologie, 10 avril 2024, Bruxelles (Belgique).. Réf. HAL: hal-04570052

Gonzalez G., Migné C. V. (2024). Situation épidémiologique de WNV et USUV en France en 2023, Journée Bilan Arboviroses, 18 janvier 2024, Saint Maurice (France).. Réf. HAL: hal-04568836