

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 15 octobre 2024

AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à « la lutte contre les culicoïdes aux Antilles françaises et en Guyane en cas de circulation du virus Oropouche »

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.
Elle contribue également à assurer la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux, l'évaluation des propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des aliments et, en évaluant l'impact des produits réglementés, la protection de l'environnement.
Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du Code de la santé publique).
Ses avis sont publiés sur son site internet.*

L'Anses a été saisie le 5 septembre 2024 par la Direction Générale de la Santé (DGS) pour la réalisation d'une expertise relative à la lutte contre les culicoïdes aux Antilles françaises et en Guyane en cas de circulation du virus Oropouche (OROV).

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Dans un contexte de circulation importante du virus Oropouche (OROV) dans les Amériques, l'Organisation Panaméricaine de la Santé (OPS) a publié le 1^{er} août 2024 une évaluation des risques sanitaires liés à la circulation de ce virus dans la région, incitant les États membres à renforcer la surveillance et le diagnostic pour l'identification des cas, incluant les cas de décès et les cas materno-foetaux associés à une possible transmission verticale du virus. Selon cette évaluation, le risque pour la santé humaine est très élevé, avec une forte probabilité de propagation régionale, alors que les capacités de prévention et de contrôle sont limitées dans les pays touchés (PAHO 2024)¹.

¹ PAHO. 2024. Pan American Health Organization. Orientaciones provisionales para la vigilancia entomológica y las medidas de prevención de los vectores del virus de Oropouche. Washington, D.C.: PAHO; 2024.

Depuis l'alerte épidémiologique de l'OPS du 1^{er} août 2024 et au 28 août 2024, 1 774 cas supplémentaires d'Oropouche ont été signalés dans six pays de la région des Amériques, dont 647 cas au Brésil, 640 cas au Pérou et 432 cas à Cuba (PAHO 2024).

En outre, des cas importés ont été recensés dans plusieurs pays de l'Union européenne (PAHO 2024; ECDC 2024). Des premières occurrences de cas dans les Caraïbes (Cuba, République dominicaine), augmentent considérablement le risque d'importation du virus vers les Antilles françaises.

Cette explosion de cas et l'expansion épidémique d'Oropouche en Amérique du sud en 2023-2024, et plus récemment dans la région des Caraïbes, est liée à un virus réassorti² (Naveca *et al.* 2024; Tilston-Lunel 2024; Wessellmann *et al.* 2024) avec, pour la première fois, le signalement de décès et de formes materno-fœtales avec avortements et malformations néonatales, dont des microcéphalies (PAHO 2024).

Le virus Oropouche est un virus à transmission vectorielle pour laquelle les moucheron du genre *Culicoides* sont connus pour être des vecteurs, avec une démonstration du rôle de l'espèce *Culicoides paraensis* dans la transmission de ce virus dans le bassin amazonien (Roberts *et al.* 1981b; A.L. Hoch, & Pinheiro, F. P. 1981; Sakkas *et al.* 2018; F.P. Pinheiro, Travassos da Rosa et Travassos da Rosa 1981). La présence confirmée de *C. paraensis* en Guyane (Gaillet *et al.* 2021; Bonifay *et al.* 2023; Waller *et al.* 1990) et en Martinique (Philibert *et al.* 2019), l'absence de données de présence de cette espèce dans les autres territoires des Antilles françaises (où sa présence est cependant fortement suspectée) et la possibilité que d'autres espèces d'insectes hématophages soient également compétentes et capables de transmettre ce virus (moustiques, notamment *Culex quinquefasciatus*, et d'autres espèces anthropophiles du genre *Culicoides*) soulèvent des inquiétudes quant à une possible circulation du virus Oropouche dans les Antilles françaises, ainsi qu'en Guyane (SpF 2024).

Dans les départements et régions d'outre-mer (DROM) de Guyane et des Antilles françaises, les programmes de lutte antivectorielle (LAV) se concentrent principalement sur le moustique *Aedes aegypti* vecteur des virus de la dengue, du chikungunya et de Zika et ne sont pas adaptés aux culicoïdes. Il est donc nécessaire de proposer des outils de protection et de lutte contre les culicoïdes pour les populations locales et les voyageurs³, en anticipation d'une possible introduction du virus sur ces territoires.

C'est dans ce contexte, que la Direction Générale de la Santé (DGS) a formulé une première saisine de l'Anses pour émettre des recommandations en matière de lutte et de protection contre les culicoïdes, en tenant compte de l'état des connaissances sur la biologie et l'écologie des espèces pouvant être impliquées dans la transmission du virus Oropouche aux Antilles

Pan American Health Organization / World Health Organization Epidemiological Alert Oropouche in the Region of the Americas - 9 May 2024 - PAHO/WHO | Pan American Health Organization

1- Pan American Health Organization / World Health Organization. Epidemiological Alert: Oropouche in the Region of the Americas, 1 August 2024. Washington, D.C.: PAHO/WHO; 2024.

2- Pan American Health Organization / World Health Organization. Epidemiological Alert: Oropouche in the Region of the Americas: vertical transmission event under investigation in Brazil, 17 July 2024. Washington, D.C.: PAHO/WHO; 2024.

14- Pan American Health Organization. Oropouche Virus Disease. Fact sheet. [En-ligne]. <https://www.paho.org/en/topics/oropouche-virus-disease#info>. Consulté le 06/10/2024.

² Virus réassorti : virus qui a réassorti son bagage génétique originel avec des segments génétiques appartenant au génome d'un autre virus.

³ La DGS ayant saisi le Haut Conseil de la santé Publique pour émettre des recommandations aux voyageurs, le présent avis ne concerne que les populations locales.

françaises et en Guyane. D'autres questions relative à ce même virus feront l'objet d'une expertise distincte.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

La question de la saisine (en Annexe 2) a été reformulée de la manière suivante en accord avec le demandeur : « Évaluer les stratégies de lutte anti-vectorielle contre les *Culicoides* en anticipation d'une possible introduction du virus d'Oropouche dans les Antilles françaises et en Guyane et émettre des recommandations en matière de lutte contre les culicoïdes en tenant compte de l'écologie de ces espèces, des réservoirs zoonotiques du virus, de la surveillance entomologique, et des actions de prévention auprès des populations ».

L'expertise collective a été confiée à un groupe d'expertise collective en urgence (Gecu) « Oropouche ». Celui-ci n'a pas traité la question de la saisine concernant le rôle de vecteurs secondaires ou potentiels de la famille des *Culicidae* faute de données et de temps.

De plus, la question de la saisine relative aux risques liés aux arbovirus dans les autres DROM sera traitée dans le cadre d'un autre avis de l'Anses (2024-SA-0142).

Le Gecu s'est réuni le 23 septembre et les 3 et 11 octobre 2024.

La saisine a été discutée en Groupe de Travail (GT) « vecteurs » le 11 septembre. La partie « lutte chimique » (§ 3.3.1) a également été discutée en comité d'experts spécialisé (CES) « Biocides » le 26 septembre. Enfin, les travaux d'expertise ont été présentés au GT « vecteurs » le 8 octobre 2024.

Sur la base de l'ensemble de ces discussions, un projet d'analyse et conclusions du Gecu a été rédigé par la coordination scientifique, qui a été relu et validé par les experts du Gecu le 11 octobre 2024.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflit d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet : <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

Les éléments suivants ont été pris en compte pour la réalisation de cette expertise :

- le texte de la saisine (en Annexe 2) ;
- des articles scientifiques et rapports sélectionnés sur avis d'expert (voir liste des références dans la rubrique « Bibliographie »).

À noter que le délai imparti pour le traitement de la saisine n'a pas permis d'échanger avec les pays concernés pour faire un point quant aux techniques de LAV mises en œuvre.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (janvier 2024) ».

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU

Les experts soulignent que dans le délai imparti très court, les réponses apportées ci-après se fondent sur les données disponibles au moment de la rédaction du présent avis, les références bibliographiques choisies sur avis d'expert et les opinions des experts discutées en collectif.

Il est important de souligner que très peu d'outils de LAV contre les culicoïdes d'intérêt vétérinaire ou médical ont fait l'objet d'expérimentations en conditions contrôlées (essais au laboratoire ou en cages dans un environnement naturel⁴) ou non contrôlées (essais sur le terrain), pour mesurer (i) un impact en termes de réduction de l'abondance des populations adultes ou immatures, (ii) caractériser la diminution du risque de transmission de virus et (iii) réaliser des infections expérimentales afin d'évaluer la compétence vectorielle, ainsi que des tests de sensibilité aux insecticides. La grande majorité des méthodes de LAV contre les culicoïdes a été mise en œuvre pour des espèces des régions paléarctique⁵, nord-américaine ou australasienne⁶ dans le cadre de la protection individuelle ou collective des animaux d'élevage contre les piqûres de culicoïdes vecteurs d'arbovirus majeurs en santé animale (virus de la fièvre catarrhale ovine (FCO) ou de la maladie épizootique hémorragique par exemple (MHE)). Excepté *Culicoides sonorensis*, espèce vectrice des virus de la FCO et de la MHE aux États-Unis (Nayduch *et al.* 2014) et des tentatives réussies d'élevage pour d'autres espèces comme *Culicoides furens* (Linley 1968), la plupart des espèces de *Culicoides* d'intérêt médical et vétérinaire dans le monde sont très difficiles à élever en insectarium, ce qui rend très difficile voire impossible, la réalisation d'études expérimentales en conditions contrôlées.

3.1. Rappels sur l'infection à virus Oropouche

Les moucheron piqueurs du genre *Culicoides* piquant l'être humain, essentiellement l'espèce *Culicoides paraensis* dans le bassin amazonien, sont historiquement reconnus comme les vecteurs principaux du virus Oropouche.

Le virus Oropouche est un virus arbovirus à ARN simple brin qui appartient au genre *Orthobunyavirus*, et en son sein, au séro groupe Simbu (qui inclut les virus La Crosse et Schmallenberg). Il est transmis biologiquement aux êtres humains par des insectes hématophages anthropophiles. Il est également suspecté que certains moustiques également anthropophiles (*Coquillettidia venezuelensis*, *Aedes serratus* (Anderson *et al.* 1961; F.d.P. Pinheiro *et al.* 1962; F.P. Pinheiro, Bensabath, G., Andrade, A. H. P. and Woodall, J. P., 1968. 1968) ou *Culex quinquefasciatus* (A.L. Hoch *et al.* 1987)) puissent transmettre⁷ le virus entre animaux réservoirs (ex : marsupiaux, primates, oiseaux) en milieu forestier. Par ailleurs, la transmission mécanique du virus Oropouche n'est pas démontrée chez les moustiques et les culicoïdes (Sakkas *et al.* 2018; A.L. Hoch, Roberts et Pinheiro 1986).

La fièvre d'Oropouche se manifeste chez les êtres humains par des maux de tête dans une forte proportion de cas, et peut également conduire à une arthralgie généralisée, à une

⁴ Il s'agit d'expériences dites *semi-fields*, c'est-à-dire en conditions semi-naturelles.

⁵ correspond essentiellement à l'Europe, l'Afrique du Nord (jusqu'au Sahel septentrional), les deux-tiers nord de l'Asie (jusqu'à l'Himalaya), et au Moyen-Orient (sauf l'Arabie).

⁶ partie de l'Océanie dont la définition n'est pas figée mais qui comprend généralement l'Australie et la Nouvelle-Zélande.

⁷ *Coquillettidia venezuelensis*, *Aedes serratus* : isolements du génome viral d'Oropouche obtenus sur des spécimens récoltés sur le terrain se référant à ces deux espèces de moustiques sans démonstration de compétence vectorielle.

Culex quinquefasciatus : compétence vectorielle en laboratoire, de plus, ce moustique est plus à risque en environnement rural ou péri-urbain voire urbain.

anorexie et dans de rares cas à une méningite dont l'incidence reste indéterminée dans la grande majorité des épidémies⁸. Après une incubation de 4 à 8 jours, la maladie produit des symptômes semblables à ceux de la dengue, ce qui complique son diagnostic clinique. De rares cas de méningo-encéphalite ont également été signalés (un patient cité mais non confirmé biologiquement car tardif dans (Gaillet *et al.* 2021) relatant l'épidémie de Saul). La récupération complète peut prendre jusqu'à plusieurs semaines chez certains malades (Tesh 1994; Files *et al.* 2022; PAHO 2024).

Des épidémies de fièvre à virus Oropouche ont été décrites dans les communautés rurales et urbaines du Brésil, de l'Équateur, du Panama, du Pérou et à Trinité-et-Tobago⁹ (Zhang *et al.* 2024). Les principales épidémies de la maladie ont été rapportées au Brésil (F.d.P. Pinheiro *et al.* 1962; Saeed *et al.* 2000; Nunes *et al.* 2007; P.F.d.C. Vasconcelos *et al.* 1989; Helena B. Vasconcelos *et al.* 2009; H. B. Vasconcelos *et al.* 2011; Karabatos 1985). L'incidence de la maladie est certainement sous-estimée du fait du manque de spécificité des symptômes cliniques. Bien qu'aucun décès n'ait été enregistré avant l'épidémie de 2023-2024, environ 500 000 cas de fièvre d'Oropouche ont été signalés dans les Amériques depuis que le virus a été isolé pour la première fois chez des travailleurs forestiers fébriles à Trinidad en 1955 (Azevedo *et al.*, 2007). La maladie n'a pas été rapportée dans les territoires français de la région, sauf en Guyane en 2020 (Gaillet *et al.* 2021).

3.2. Les culicoïdes vecteurs du virus Oropouche aux Antilles et en Guyane

Au niveau mondial, les culicoïdes sont essentiellement responsables de la transmission de virus d'intérêt vétérinaire (affectant les bovins, ovins, caprins et équins) comme les virus de la FCO, de la MHE, de Schmallenberg (SBV), d'Akabane (AKA) et de la peste équine. En l'état actuel des connaissances, OROV est le seul virus transmis par des culicoïdes aux populations humaines (Simon Carpenter *et al.* 2013).

Historiquement, dans les années 1960-80, l'espèce *C. paraensis*, par son comportement fortement anthropophile et son activité diurne-crépusculaire a été bien étudiée au Brésil. Ainsi, l'état de l'art sur la biologie et l'écologie de cette espèce est décrit dans certaines régions amazoniennes du Brésil et du Pérou (A.L. Hoch, Roberts et Pinheiro 1986; Roberts *et al.* 1981b; Ayala *et al.* 2022; Farias *et al.* 2020; David R. Mercer et Castillo-Pizango 2005; David R. Mercer *et al.* 2003b). Ailleurs, notamment aux Caraïbes, la biologie et l'écologie de cette espèce restent peu documentées, même si son anthropophilie demeure très marquée. Récemment, plusieurs études décrivent l'existence de diversité cryptique¹⁰ au sein de *C. paraensis* au Brésil (Carvalho *et al.* 2022; Farias *et al.* 2020; Walsh, Robert et Christofferson 2021), dont la distribution spatiale, le comportement trophique et la compétence vectorielle dans la région Antilles-Guyane ne sont pas bien connus, et pourraient entraîner des réponses de lutte anti-vectorielle différentes.

Culicoides paraensis présente la caractéristique d'avoir une activité diurne à crépusculaire avec un pic d'activité observé au Brésil entre 17h et 18h (Sakkas *et al.* 2018). Un expert du GECU rapporte également une activité diurne marquée en Guyane. Une variabilité du

⁸ <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/3561-virus-oropouche.pdf>

⁹ <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON521>

¹⁰ Un complexe d'espèces cryptiques est un groupe d'espèces qui satisfait à certaines définitions de l'espèce telles que la définition biologique (elles sont isolées l'une de l'autre d'un point de vue reproductif) ou la définition phylogénétique de l'espèce (leurs lignées génétiques ont une importante différenciation génétique), indiquant une divergence ancienne, mais qui ne sont pas faciles voire impossibles à distinguer d'un point de vue morphologique.

comportement endophage/exophage¹¹ est décrite entre populations de la même espèce et en fonction des paramètres météorologiques (Roberts *et al.* 1981b; LeDuc *et al.* 1981). De manière générale, et comme pour la plupart des espèces de culicoïdes en régions tropicales, la dynamique des populations est marquée par un pic pendant la saison des pluies (A.L. Hoch, Roberts et Pinheiro 1986).

Le vol des culicoïdes est caractérisé par une alternance de vols actifs et passifs. Les déplacements actifs des culicoïdes, notamment dans le cadre de la recherche d'hôtes, de sites de repos ou de reproduction, correspondent à des vols sur de courtes distances (2 km/24 h observé en Angleterre) qui se produisent dans n'importe quelle direction (dans le sens du vent ou contre le vent) (Kluiters, Swales et Baylis 2015; Sanders *et al.* 2017). Des dispersions passives à l'aide de vents favorables sur de longues distances au-dessus des masses d'eaux ont été caractérisées (Sanders *et al.* 2011; Ducheyne *et al.* 2007; Eagles *et al.* 2014), à la faveur notamment de l'introduction de virus (FCO, MHE, SBV) dans de nouveaux territoires insulaires ou continentaux (R.F. Sellers et Maarouf 1989, 1991; R. Sellers 1992; Braverman et Chechik 1996; Burgin *et al.* 2013; Sedda et Rogers 2013; Aguilar-Vega, Fernández-Carrión et Sánchez-Vizcaíno 2019).

Cet avis présente les connaissances et les données en termes de lutte anti-vectorielle contre *C. paraensis* qui est la seule espèce connue au moment de la rédaction de l'avis, pour être impliquée dans la transmission du virus Oropouche à l'être humain dans la région Antilles-Guyane.

Les experts du Gecu considèrent néanmoins que d'autres espèces de culicoïdes anthropophiles, voire des moustiques, pourraient être impliquées dans la transmission du virus Oropouche.

3.3. Protection et lutte contre les culicoïdes : état des lieux et recommandations

Les mesures de lutte et de prévention contre les culicoïdes sont présentées ci-après en trois volets : les mesures péri-domiciliaires, domiciliaires et individuelles.

3.3.1. Mesures de lutte péri-domiciliaire

➤ Traitements insecticides

Il n'existe pas d'étude évaluant la sensibilité aux insecticides de *C. paraensis* ou de la faune anthropophile du genre *Culicoides* en région Antilles-Guyane.

▪ Données issues d'études en conditions contrôlées

Les données générées en conditions contrôlées montrent que les espèces européennes de culicoïdes d'intérêt vétérinaire testées sont sensibles aux pyréthrinoïdes et aux organophosphorés (R. Venail *et al.* 2011; Roger Venail 2014; EFSA 2017; Del Río *et al.* 2014a; Del Río *et al.* 2014b; De Keyser *et al.* 2017). Ainsi, *C. nubeculosus*, *C. imicola* et *C. obsoletus* sont sensibles à la deltaméthrine et *C. obsoletus* et *C. pulicaris* à la lambda-cyhalothrine, deux insecticides de la famille des pyréthrinoïdes.

¹¹ Les espèces sont qualifiées d'endophages lorsqu'elles piquent à l'intérieur des bâtiments et d'exophages à l'extérieur.

À noter cependant que les pyréthriinoïdes constituent la seule famille d'insecticides autorisée pour certaines molécules et sous certaines conditions d'utilisation en santé publique et en médecine vétérinaire en Europe.

- Données issues d'études avec pulvérisation d'insecticides dans l'environnement

Il y a très peu de travaux sur les traitements contre les culicoïdes piquant l'être humain, excepté des publications anciennes utilisant du naled (un organophosphoré) pour lutter contre la nuisance due à *Culicoides mississippiensis* ou *Culicoides furens* deux espèces très anthropophiles abondantes dans certains contextes (e.g. mangrove, plage) dans le sud des États-Unis (Linley, Parsons et Winner 1987, 1988; Linley et Jordan 1992). Cependant, la pulvérisation dans l'environnement de cette substance active n'est plus autorisée en Europe et le naled n'est pas inclus au programme d'examen du règlement (UE) n°528/2012.

Les pulvérisations d'adulticides dans l'environnement (par fumigation) ciblant les populations de culicoïdes d'intérêt vétérinaire en Europe n'ont pas d'efficacité prouvée (Satta *et al.* 2004).

En outre, en plus des considérations environnementales liées à ce type de traitements, la méconnaissance des sites de repos des adultes rend impossible la mise en œuvre de traitements chimiques ciblés.

- Données issues d'études avec des insecticides adulticides appliqués sur des animaux

Des traitements insecticides peuvent être utilisés en application topique (aussi appelée *pour-on*) ou avec des boucles auriculaires sur les animaux d'élevage. Ils sont alors considérés en tant que médicaments vétérinaires. Leur objectif est de réduire le contact et le gorgement des culicoïdes et d'induire de la mortalité.

Cependant, les résultats obtenus sur des culicoïdes zoophiles (avec tropisme pour des animaux) ne sont pas directement applicables à la lutte contre *C. paraensis* ou les autres espèces anthropophiles de *Culicoides* en région Antilles-Guyane.

- **Traitements larvicides**

Il n'existe pas d'étude évaluant les traitements larvicides contre *C. paraensis* ou les autres espèces anthropophiles de *Culicoides* en région Antilles-Guyane. Quelques articles scientifiques rapportent les résultats d'études d'efficacité sur des culicoïdes aux États-Unis, en Europe et en Inde, mais ces résultats ne sont pas directement transposables à *C. paraensis*.

De plus, le manque de connaissances sur les habitats larvaires de *C. paraensis*, notamment aux Antilles et en Guyane, rend difficile la mise en œuvre de traitements larvicides ciblés.

- **Élimination des habitats larvaires**

La lutte contre les culicoïdes passe aussi par la réduction ou l'élimination des habitats larvaires afin de réduire à long terme les populations adultes de vecteurs (A.L. Hoch, Roberts et Pinheiro 1986).

Au Brésil, *C. paraensis* est souvent décrit comme associé à la présence de bananiers ou de cacaoyers. Les habitats larvaires de *C. paraensis* sont décrits comme les feuilles et tiges de bananiers au sol, en décomposition, ainsi que les zones de stockage des cabosses de cacao (A.L. Hoch, Roberts et Pinheiro 1986). Cependant, une diversité des habitats larvaires est aussi observée (ex : trous d'arbres, broméliacées, abricotiers des Antilles - *Mammea americana*, etc. (Wirth et Felipe-Bauer 1989; D. R. Mercer *et al.* 2003a) et reste encore à caractériser, notamment en milieu urbain et péri-urbain en particulier dans les DROM.

Plus généralement, et à la lumière des connaissances pour les espèces européennes, les habitats larvaires des culicoïdes sont variés et nombreux, décrits comme des substrats riches en humidité et en matière organique d'origine végétale ou animale.

Tant chez les espèces de culicoïdes zoophiles qu'antrophiles, le contrôle à grande échelle des larves par le traitement, l'élimination ou la couverture des habitats larvaires est très complexe en raison de la large gamme et de la multiplicité des habitats (S. Carpenter, Mellor et Torr 2008), qui sont susceptibles d'être partagés avec une microfaune utile.

Le principal frein à la mise en œuvre de l'élimination des habitats larvaires reste leur méconnaissance.

➤ **Les pièges**

Les pièges (lumineux ou à CO₂, avec ou sans oct-1-èn-3-ol, plus communément désigné sous le nom d'octénol¹²) permettent de capturer en grand nombre des culicoïdes mais sans impacter les densités de populations, ni le taux d'attaque, ni la transmission virale (S. Carpenter, Mellor et Torr 2008; Harrup, Miranda et Carpenter 2016; Lloyd *et al.* 2008; Cilek et Hallmon 2005).

➤ **Technique de l'insecte stérile et technique de l'insecte incompatible**

La technique de l'insecte stérile (TIS) et la technique de l'insecte incompatible (TII) ne sont pas transférables¹³ aux culicoïdes (Shults *et al.* 2021).

Bilan et recommandations en matière de lutte péri-domiciliaire vis-à-vis des culicoïdes et de l'infection à Oropouche en région Antilles-Guyane

Devant l'absence ou les incertitudes relatives aux données d'efficacité recueillies avec des produits biocides dans des conditions d'utilisation représentatives de lutte contre des espèces vectrices du virus Oropouche, il n'est pas possible de conclure quant à l'efficacité des substances adulticides et larvicides ou de leur combinaison pour lutter contre *Culicoides paraensis*. D'autre part, la diversité des habitats larvaires et leurs nombres, ainsi que la méconnaissance des sites de repos des adultes rendent impossible la mise en œuvre de traitements chimiques ciblés.

Aussi, avec les connaissances disponibles au moment de la rédaction de l'avis, les experts du Gecu recommandent de ne pas utiliser de produits biocides (larvicides et adulticides) par aspersion ou épandage dans l'environnement.

La lutte contre les culicoïdes doit passer par l'élimination des habitats larvaires. Aussi, en l'état actuel des connaissances, les experts du Gecu recommandent :

- la promotion des bonnes pratiques agricoles pour éviter l'accumulation de résidus végétaux servant d'habitats larvaires, en ciblant prioritairement les jardins, les

¹² Les culicoïdes comme tous les insectes hématophages (e.g. moustiques) possèdent des récepteurs olfactifs leur permettant de détecter l'odeur et le gaz carbonique (CO₂) produit par leurs hôtes lors de la respiration. Les pièges utilisent des attractants, qu'ils soient visuels ou olfactifs (e.g. simulant l'odeur corporelle humaine pour les culicoïdes anthropophiles) pour attirer un plus grand nombre de femelles en recherche d'hôte.

¹³ La technique de l'insecte stérile (TIS) et la technique de l'insecte incompatible (TII), qui reposent sur des lâchers d'insectes rendus stériles, par irradiation ou recours à la bactérie *Wolbachia*, ne sont pas applicables aux culicoïdes, car l'élevage de ces insectes est impossible ou très difficile à l'heure actuelle. De plus, pour les culicoïdes, comme ceux d'intérêt vétérinaire en Europe, de nombreuses espèces différentes peuvent être responsables de la transmission d'un seul agent pathogène, donc ces techniques, qui visent la réduction d'une seule espèce ne sont pas adaptées à la lutte contre les culicoïdes.

exploitations agricoles (bananeraies, cacaoyères, etc.), les friches, les potagers et les espaces verts ;

- l'élimination des déchets verts et matières organiques en décomposition, leur ramassage ou leur enfouissement (si trop humides pour être incinérés) pour les particuliers comme pour les professionnels et les collectivités, pour réduire les habitats larvaires potentiels des culicoïdes ;
- d'accompagner la mise en place d'informations spécifiques sur les mesures de prévention et de lutte vis-à-vis des culicoïdes, incluant notamment les mesures de gestion environnementale précédemment mentionnées à l'attention des travailleurs agricoles et forestiers, ainsi que des particuliers.

3.3.2. Mesures de protection domiciliaire

➤ Les moustiquaires aux portes et aux fenêtres

Étant donné le caractère endophage observé de certaines populations de *C. paraensis*, notamment au Brésil (Roberts *et al.* 1981b), les maisons doivent être protégées avec des moustiquaires à mailles fines sur les portes et les fenêtres.

Du fait de la petite taille des culicoïdes (1 à 3 mm en général), les moustiquaires à destination des moustiques ont une maille trop grande. Les moustiquaires adaptées aux culicoïdes, lorsqu'elles sont disponibles sur le marché, ont pour contrainte de ne laisser passer que difficilement l'air et la lumière. Il est recommandé que les trous des mailles soient inférieurs à 1,0 mm car la taille moyenne de la femelle *Culicoides paraensis*, considérée comme le principal vecteur impliqué dans la transmission du virus Oropouche est de 1 à 1,5 mm.

Les études réalisées avec des moustiquaires (à destination des moustiques) imprégnées d'organophosphorés ou de pyréthriinoïdes montrent qu'elles n'empêchent pas le passage des culicoïdes mais provoquent un effet excito-répulsif¹⁴ à distance et au contact, ainsi qu'un effet *knock-down*¹⁵ et une mortalité importante (S. Carpenter, Mellor et Torr 2008; EFSA 2017). Néanmoins, l'usage de ces moustiquaires imprégnées, comme celui des biocides en général, doit être envisagé de manière intégrée pour une meilleure gestion de la résistance aux insecticides (chez *Aedes aegypti* par exemple).

Il est important de souligner que ces moustiquaires imprégnées ne disposent pas d'une autorisation de mise sur le marché (AAM) contre les culicoïdes.

➤ La ventilation

Une étude menée en Suisse a consisté à étudier la protection de chevaux contre les culicoïdes, en termes de réduction des contacts et des piqûres, dans différents systèmes de stabulation. Pour cela, il a été comparé l'effet de trois systèmes de protection : un écran / filet de protection des accès de la stabulation, l'usage de ventilateurs, l'usage de répulsif ou la combinaison de ces méthodes. Pour les stabulations collectives hébergeant plusieurs animaux (un abri semi-ouvert de 24 m², complété par un paddock de 40 m² pour deux chevaux), aucune différence significative n'a été constatée entre l'usage de filets de protection (entrée de la stabulation et couverture du paddock) et l'usage de ventilateurs seuls. La réduction du nombre de culicoïdes

¹⁴ Les insectes s'éloignent plus et plus rapidement.

¹⁵ L'effet *knock-down* est l'effet de paralysie rapide de l'arthropode, qui entraîne en général la mort de l'insecte si le contact avec un produit insecticide perdure.

capturés par des pièges placés dans les stabulations et le nombre de culicoïdes gorgés a été similaire dans les deux cas. Chaque ventilateur de cette étude produisait 39 000 m³ d'air par heure, avec une vitesse de vent de 10-15 km/h. Pour les stabulations collectives, les ventilateurs ont été placés face au paddock et face aux zones d'hébergement abritées, à l'extérieur de celles-ci, sans souffler directement sur les pièges ni sur les animaux (Lincoln *et al.* 2015).

Sur la base de ces données et d'articles indiquant qu'au-delà d'une certaine vitesse située autour de 10-20 km/h selon les espèces de culicoïdes européens étudiés (Koch et Axtell 1979; Lillie, Kline et Hall 1988), les experts du GECU font l'hypothèse que les courants d'airs créés par la ventilation pourraient limiter le taux d'attaque des culicoïdes.

La ventilation à l'intérieur des habitations, au moyen de ventilateurs orientés de manière à créer des flux d'air à l'entrée des locaux et à proximité des personnes à protéger pourrait donc être testée comme moyen de protection contre les piqûres.

Bilan et recommandations en matière de protection domiciliaire vis-à-vis des culicoïdes et de l'infection par le virus Oropouche en région Antilles-Guyane

En l'état des connaissances disponibles au moment de la rédaction de l'avis, les experts du Gecu recommandent les mesures suivantes pour réduire l'exposition des personnes aux culicoïdes à l'intérieur des bâtiments et des habitations :

- l'utilisation de moustiquaires à mailles fines ou, dans le cadre d'une lutte intégrée contre les autres vecteurs potentiels d'Oropouche et d'autres arboviroses, de moustiquaires imprégnées d'insecticides aux portes et fenêtres ;
- de ne pas utiliser de produits biocides (larvicides, adulticides) en intra-domiciliaire.

3.3.3. Mesures de prévention individuelle

En l'absence de vaccin contre le virus Oropouche, les actions de prévention reposent principalement sur des mesures de protection mises en œuvre par les individus pour limiter leur exposition aux piqûres de culicoïdes.

➤ Le port de vêtements couvrants

Les vêtements qui couvrent les membres et la face (cagoules en filets à mailles fines ou chapeau avec moustiquaires à mailles fines) permettent de limiter l'exposition des individus aux piqûres d'insectes et en particulier de culicoïdes.

Ces vêtements sont efficaces pour protéger les personnes actives en extérieur pendant la période d'activité des femelles hématophages et en intérieur quand les populations d'insectes sont endophages (Dever, Walters et Jacob 2011; Harlan, Schreck et Kline 1983; George Hendry 1989).

Dans le cas des travailleurs forestiers subissant la nuisance de *C. impunctatus*, cette approche a été testée avec succès dans plusieurs régions d'Écosse (Harlan, Schreck et Kline 1983; G Hendry et Godwin 1988), bien que le taux d'utilisation dépende de divers facteurs, notamment de la tolérance à l'égard des piqûres de l'individu concerné, des conditions environnementales (température, humidité, etc.).

➤ Les moustiquaires de lit

Contrairement à la majorité des espèces de culicoïdes qui ont une activité principalement crépusculaire (Kettle 1977; Mellor, Boorman et Baylis 2000), *C. paraensis* est également actif de manière diurne avec un pic d'activité des femelles en fin d'après-midi (David R. Mercer *et al.* 2003b; Roberts *et al.* 1981a). Aussi, les moustiquaires, qu'elles soient imprégnées (avec une AMM spécifique) ou pas d'insecticide peuvent être utilisées comme moyen de protection contre les piqûres de culicoïdes pour les personnes qui dorment pendant la journée, ainsi que la nuit (notamment dans les maisons où se trouve une personne malade, pour les malades et leurs proches, dans les zones de circulation virale).

D'une manière générale, l'efficacité des moustiquaires imprégnées ou non, dépend du pic d'activité, du comportement endo- ou exophage des espèces de culicoïdes ainsi que de la capacité des moustiquaires à tuer (effet *knock-down* en cas de traitement aux biocides) ou à empêcher (taille de la maille) le passage des culicoïdes (EFSA 2017).

➤ Les répulsifs cutanés ou à appliquer sur tissus

La manipulation des culicoïdes¹⁶ au laboratoire est complexe, ce qui explique le peu d'études et de données sur l'efficacité de répulsifs en application topique. Les données sont souvent issues d'essais de laboratoire ou d'essais de terrain utilisant des pièges lumineux combinés à des tissus imprégnés.

La recherche pour prévenir les piqûres de *C. impunctatus*¹⁷ sur des hôtes humains s'est essentiellement concentrée sur l'utilisation de répulsifs¹⁸, notamment le N, N-diéthyl-3-méthylbenzamide (DEET) (largement utilisé contre les moustiques) (S. Carpenter, Mellor et Torr 2008; Corbel *et al.* 2009; Magnon *et al.* 1991). D'autres substances actives alternatives ont également été étudiées (Yang, Yang et Kim 2021; S. Carpenter *et al.* 2005; Stuart *et al.* 2000; Verhulst, Cavegn et Mathis 2021; Blackwell *et al.* 2004; Trigg 1996). Toutefois, les conditions d'essais de ces études ne sont pas suffisamment standardisées ni représentatives des conditions réelles d'utilisation d'un produit biocide en application topique et ne permettent pas de définir une durée de protection pour ces substances ni de recommander leur utilisation.

Ces études sur les répulsifs existants ont également été complétées par l'identification de nouveaux produits chimiques volatils¹⁹ provenant de l'être humain qui empêchent la localisation de l'hôte par *C. impunctatus* et pourraient être utiles dans la conception de futurs répulsifs dédiés à cette espèce (Logan *et al.* 2009).

Bilan et recommandations en matière de protection individuelle vis-à-vis des culicoïdes et de l'infection par Oropouche en région Antilles-Guyane

En l'absence de vaccin contre le virus Oropouche, les experts du Gecu recommandent la mise en œuvre de techniques visant à réduire l'exposition des personnes vis-à-vis des

¹⁶ Seules deux espèces de culicoïdes peuvent être élevées en laboratoire : *C. sonorensis* et *C. nubeculosus* (espèce non vectrice mais utilisée comme modèle biologique).

¹⁷ *Culicoides impunctatus* ou *scottish midge* présent essentiellement en Europe non-méditerranéenne et très nuisant pour l'être humain lorsqu'il est abondant.

¹⁸ À noter que des effets secondaires peuvent apparaître (Dever, Walters et Jacob 2011), en raison de possibles réactions dermatologiques.

¹⁹ Les récepteurs olfactifs des culicoïdes leur permettant de détecter les odeurs caractéristiques de leurs hôtes peuvent être perturbés par certains composés volatils.

piqûres de culicoïdes (vêtements couvrant, cagoules en filet, moustiquaires à mailles fines, etc.).

Dans le cadre d'une lutte intégrée contre les autres vecteurs potentiels d'Oropouche et d'autres arboviroses, les experts recommandent également l'utilisation de moustiquaires de lit imprégnées d'insecticides.

En ce qui concerne les répulsifs, il existe dans la littérature scientifique quelques données sur leur efficacité pour prévenir les piqûres de *C. impunctatus*, espèce susceptible d'être à l'origine de fortes nuisances pour l'être humain en Europe. Cependant, il n'est pas certain que l'efficacité répulsive d'une substance active vis-à-vis d'une espèce de culicoïde soit extrapolable à une autre espèce. Ainsi, les données de la littérature ne permettent pas de conclure sur une dose efficace, ou sur une durée de protection des répulsifs topiques vis-à-vis de *C. paraensis*.

Ainsi, en l'absence de données d'efficacité spécifiques et respectant les exigences requises par le règlement sur les produits biocides (règlement (UE) n° 528/2012, règlement (UE) n° 512/2018), il n'y a à ce jour aucune garantie de protection apportée par les répulsifs disposant d'une AMM avec un usage contre d'autres insectes piqueurs, vis-à-vis des piqûres de culicoïdes et de l'exposition au virus Oropouche. Toutefois, en raison d'une exposition potentielle à d'autres insectes piqueurs en région Antilles-Guyane, notamment aux moustiques, les experts du Gecu recommandent l'utilisation de répulsifs disposant d'une AMM, à appliquer sur la peau ou/et les vêtements.

Enfin, les experts recommandent d'accompagner la mise en place de ces recommandations d'actions d'information (sur les risques, les mesures de prévention et de lutte, etc.) à l'attention des populations concernées et notamment des personnes à risque (femmes enceintes, nourrissons, personnes malades ou alitées, personnes âgées, entourage des malades, travailleurs agricoles et forestiers, etc.).

3.4. Perspectives et axes de recherche à visée opérationnelle

Considérant le manque de connaissances dans la région Antilles-Guyane sur :

- les vecteurs impliqués dans la transmission d'Oropouche ;
- les zones de présence des différentes espèces anthropophiles de culicoïdes, notamment *Culicoides paraensis*, dans la région Antilles-Guyane ;

les experts du Gecu recommandent de mieux caractériser le risque, notamment en :

- mettant à jour et en cartographiant la listes des espèces anthropophiles de *Culicoides* potentiellement vectrices d'Oropouche dans différents milieux (rural, péri-urbain, urbain) représentatifs des territoires Antilles-Guyane ;
- caractérisant la dynamique saisonnière, le pic d'activité journalier des espèces d'intérêt et leurs déterminants dans les zones de forte abondance.

Considérant le manque de connaissance sur :

- la bio-écologie des espèces de culicoïdes anthropophiles ;
- le cycle de transmission (vecteurs, hôtes et réservoirs animaux) en dehors de la zone historique de distribution d'Oropouche (i.e. bassin amazonien) ;
- l'efficacité des méthodes de lutte contre les culicoïdes ;

les experts du Gecu recommandent :

- d'étudier la bio-écologie (comportements exophilie, endophilie et préférences trophiques, habitats larvaires, etc.) des culicoïdes anthropophiles aux Antilles et en Guyane, afin de définir les méthodes de LAV les plus adaptées ;
- d'étudier la compétence vectorielle des culicoïdes anthropophiles et autres vecteurs potentiels (moustiques *Aedes* et *Culex*) vis-à-vis du virus Oropouche, afin de définir leurs rôles épidémiologiques ;
- d'évaluer l'efficacité des méthodes de lutte contre les culicoïdes anthropophiles, notamment celles existant déjà pour d'autres vecteurs ;
- de soutenir l'innovation et la recherche et développement dans le domaine de la lutte contre les culicoïdes.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

Le présent avis s'est focalisé sur les méthodes de lutte contre les *Culicoides paraensis* aux Antilles françaises et en Guyane en cas de circulation du virus Oropouche. Les méthodes de lutte proposées dans le présent avis sont fondées sur les connaissances disponibles sur la biologie ou l'écologie de cette espèce et sur l'hypothèse que celles-ci impactent l'abondance des populations et donc le risque de transmission.

Cependant, avec les connaissances limitées disponibles au moment de la rédaction de l'avis, des interrogations subsistent quant à la contribution respective de différents vecteurs potentiels (autres culicoïdes et moustiques notamment) dans la circulation/transmission du virus Oropouche et les preuves scientifiques ne sont pas suffisantes à ce jour pour quantifier l'efficacité des méthodes de lutte contre les culicoïdes et *a fortiori* vis-à-vis de la réduction du risque de transmission du virus Oropouche.

Aussi, il est recommandé, comme pour toute démarche de lutte anti-vectorielle, d'envisager la lutte de manière intégrée, en recourant aux différents moyens disponibles, tout en étant conscient des limites de chacun d'entre eux en terme d'efficacité. L'Anses souligne également que certaines pratiques de lutte n'ont pas été recommandées car elles ne sont pas adaptées aux culicoïdes, en l'état actuel des connaissances.

Aussi, l'Anses recommande d'évaluer les méthodes de lutte anti-vectorielle en termes de coût-efficacité et, en préalable, de faire émerger des protocoles scientifiques d'évaluation rigoureux qui font défaut aujourd'hui. Enfin, elle souligne la nécessité d'évaluer les effets sanitaires et environnementaux non intentionnels des différentes méthodes de LAV sur l'environnement et la santé des êtres humains et des écosystèmes.

Pr Benoît Vallet

MOTS-CLÉS

Arbovirose, arbovirus, culicoïde, *Culicoides paraensis*, Oropouche, OROV, lutte anti-vectorielle.

Arbovirose, arbovirus, culicoides, Culicoides paraensis, Oropouche, OROV, vector control.

BIBLIOGRAPHIE

- Aguilar-Vega, C., E. Fernández-Carrión et J. M. Sánchez-Vizcaíno. 2019. "The possible route of introduction of bluetongue virus serotype 3 into Sicily by windborne transportation of infected *Culicoides* spp." *Transbound Emerg Dis* 66 (4): 1665-1673. <https://doi.org/10.1111/tbed.13201>.
- Anderson, C. R., L. Spence, W. G. Downs et T. H. Aitken. 1961. "Oropouche virus: a new human disease agent from Trinidad, West Indies." *Am J Trop Med Hyg* 10: 574-8. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1961.10.574>.
- Ayala, Mahia Mariel, Maria Florentina Diaz, Gustavo Ricardo Spinelli, Maria Victoria Micieli et Maria Marcela Ronderos. 2022. "Redescription of immature stages of *Culicoides paraensis* (Goeldi)(Diptera: Ceratopogonidae), vector of the Oropouche virus."
- Blackwell, A., K. A. Evans, R. H. Strang et M. Cole. 2004. "Toward development of neem-based repellents against the Scottish Highland biting midge *Culicoides impunctatus*." *Med Vet Entomol* 18 (4): 449-52. <https://doi.org/10.1111/j.0269-283X.2004.00515.x>.
- Bonifay, T., P. Le Turnier, Y. Epelboin, L. Carvalho, B. De Thoisy, F. Djossou, J. B. Duchemin, P. Dussart, A. Enfissi, A. Lavergne, R. Mutricy, M. Nacher, S. Rabier, S. Talaga, A. Talarmin, D. Rousset et L. Epelboin. 2023. "Review on Main Arboviruses Circulating on French Guiana, An Ultra-Peripheral European Region in South America." *Viruses* 15 (6). <https://doi.org/10.3390/v15061268>.
- Braverman, Y. et F. Chechik. 1996. "Air streams and the introduction of animal diseases borne on *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) into Israel." *Rev Sci Tech* 15 (3): 1037-52. <https://doi.org/10.20506/rst.15.3.968>.
- Burgin, L. E., J. Gloster, C. Sanders, P. S. Mellor, S. Gubbins et S. Carpenter. 2013. "Investigating incursions of bluetongue virus using a model of long-distance *Culicoides* biting midge dispersal." *Transbound Emerg Dis* 60 (3): 263-72. <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2012.01345.x>.
- Carpenter, S., K. Eyres, I. McEnderick, L. Smith, J. Turner, W. Mordue et A. J. Mordue. 2005. "Repellent efficiency of BayRepel against *Culicoides impunctatus* (Diptera: Ceratopogonidae)." *Parasitology Research* 95 (6): 427-429. <https://doi.org/10.1007/s00436-005-1298-6>.
- Carpenter, S., P. S. Mellor et S. J. Torr. 2008. "Control techniques for *Culicoides* biting midges and their application in the U.K. and northwestern Palaeartic." *Med Vet Entomol* 22 (3): 175-87. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2008.00743.x>.
- Carpenter, Simon, Martin H. Groschup, Claire Garros, Maria Luiza Felipe-Bauer et Bethan V. Purse. 2013. "Culicoides biting midges, arboviruses and public health in Europe." *Antiviral Research* 100 (1): 102-113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.07.020>.
- Carvalho, Luis Paulo Costa, Glaucilene da Silva Costa, Antônio Marques Pereira Júnior, Paula Frassinetti Medeiros de Paulo, Geisiane Santos Silva, Angélica Lorena Pereira

- Mendes Carioca, Bruno Leite Rodrigues, Felipe Arley Costa Pessoa et Jansen Fernandes Medeiros. 2022. "DNA Barcoding of genus *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in the Brazilian Amazon." *Acta Tropica* 235: 106619. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106619>.
- Cilek, J. E. et C. F. Hallmon. 2005. "The effectiveness of the Mosquito Magnet trap for reducing biting midge (Diptera: Ceratopogonidae) populations in coastal residential backyards." *J Am Mosq Control Assoc* 21 (2): 218-21. [https://doi.org/10.2987/8756-971x\(2005\)21\[218:Teotmm\]2.0.Co;2](https://doi.org/10.2987/8756-971x(2005)21[218:Teotmm]2.0.Co;2).
- Corbel, V., M. Stankiewicz, C. Penetier, D. Fournier, J. Stojan, E. Girard, M. Dimitrov, J. Molgó, J. M. Hougard et B. Lapied. 2009. "Evidence for inhibition of cholinesterases in insect and mammalian nervous systems by the insect repellent deet." *BMC Biol* 7: 47. <https://doi.org/10.1186/1741-7007-7-47>.
- De Keyser, R., C. Cassidy, S. Laban, P. Gopal, J. A. Pickett, Y. K. Reddy, M. Prasad, G. Prasad, S. Chirukandoth, K. Senthilven, S. Carpenter et J. G. Logan. 2017. "Insecticidal effects of deltamethrin in laboratory and field populations of *Culicoides* species: how effective are host-contact reduction methods in India?" *Parasit Vectors* 10 (1): 54. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-1992-0>.
- Del Río, R., C. Barceló, J. Lucientes et M. A. Miranda. 2014a. "Detrimental effect of cypermethrin treated nets on *Culicoides* populations (Diptera; Ceratopogonidae) and non-targeted fauna in livestock farms." *Vet Parasitol* 199 (3-4): 230-4. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.10.014>.
- Del Río, R., R. Venail, C. Calvete, C. Barceló, T. Baldet, J. Lucientes et M. A. Miranda. 2014b. "Sensitivity of *Culicoides obsoletus* (Meigen) (Diptera: Ceratopogonidae) to deltamethrin determined by an adapted WHO standard susceptibility test." *Parasitology* 141 (4): 542-6. <https://doi.org/10.1017/s0031182013001935>.
- Dever, T. T., M. Walters et S. Jacob. 2011. "Contact dermatitis in military personnel." *Dermatitis* 22 (6): 313-9. <https://doi.org/10.2310/6620.2011.11024>.
- Ducheyne, E., R. De Deken, S. Bécu, B. Codina, K. Nomikou, O. Mangana-Vougiaki, G. Georgiev, B. V. Purse et G. Hendickx. 2007. "Quantifying the wind dispersal of *Culicoides* species in Greece and Bulgaria." *Geospat Health* 1 (2): 177-89. <https://doi.org/10.4081/gh.2007.266>.
- Eagles, D., L. Melville, R. Weir, S. Davis, G. Bellis, M. P. Zalucki, P. J. Walker et P. A. Durr. 2014. "Long-distance aerial dispersal modelling of *Culicoides* biting midges: case studies of incursions into Australia." *BMC Vet Res* 10: 135. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-135>.
- ECDC. 2024. "European Centre for Disease Prevention and Control. Oropouche virus disease cases imported into the European Union – 9 August 2024. Stockholm; ECDC: 2024. :"
- EFSA. 2017. "Bluetongue: control, surveillance and safe movement of animals." *EFSA Journal* 15 (3): e04698.
- Farias, E. S., J. F. Almeida, J. W. Pereira-Silva, L. S. Coelho, C. M. Ríos-Velásquez et F. A. C. Pessoa. 2020. "Diversity of biting midges *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae), potential vectors of disease, in different environments in an Amazonian rural settlement, Brazil." *Rev Soc Bras Med Trop* 53: e20200067. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0067-2020>.
- Files, Megan A., Clairissa A. Hansen, Vanessa C. Herrera, Craig Schindewolf, Alan D. T. Barrett, David W. C. Beasley, Nigel Bourne et Gregg N. Milligan. 2022. "Baseline mapping of Oropouche virology, epidemiology, therapeutics, and vaccine research and development." *npj Vaccines* 7 (1): 38. <https://doi.org/10.1038/s41541-022-00456-2>.
- Gaillet, M., C. Pichard, J. Restrepo, A. Lavergne, L. Perez, A. Enfissi, P. Abboud, Y. Lambert, L. Ma, M. Monot, M. Demar, F. Djossou, V. Servas, M. Nacher, A. Andrieu, J. Prudhomme, C. Michaud, C. Rousseau, I. Jeanne, J. B. Duchemin, L. Epelboin et D.

- Rousset. 2021. "Outbreak of Oropouche Virus in French Guiana." *Emerg Infect Dis* 27 (10): 2711-2714. <https://doi.org/10.3201/eid2710.204760>.
- Harlan, H. J., C. E. Schreck et D. L. Kline. 1983. "Insect repellent jacket tests against biting midges (diptera: Culicoides) in Panama." *Am J Trop Med Hyg* 32 (1): 185-8. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1983.32.185>.
- Harrup, L., M. Miranda et S. Carpenter. 2016. "Advances in control techniques for Culicoides and future prospects." *Vet Ital* 52 (3-4): 247-264. <https://doi.org/10.12834/VetIt.741.3602.3>.
- Hendry, G et G Godwin. 1988. "Biting midges in Scottish forestry: a costly irritant or a trivial nuisance?".
- Hendry, George. 1989. *Midges in Scotland*.
- Hoch, A. L., & Pinheiro, F. P. 1981. "Oropouche virus: A review of its epidemiology and vectors." *Journal of Medical Entomology*, 18(6), 562-567."
- Hoch, A. L., F. P. Pinheiro, D. R. Roberts et M. L. Gomes. 1987. "Laboratory transmission of Oropouche virus by *Culex quinquefasciatus* Say." *Bull Pan Am Health Organ* 21 (1): 55-61.
- Hoch, A. L., D. R. Roberts et F. D. Pinheiro. 1986. "Breeding sites of *Culicoides paraensis* and options for control by environmental management." *Bull Pan Am Health Organ* 20 (3): 284-93.
- Karabatos. 1985. "International Catalogue of Arboviruses." 3rd ed., *American Society of Tropical Medicine and Hygiene, San Antonio, Texas*.
- Kettle, D. S. 1977. "Biology and bionomics of bloodsucking ceratopogonids." *Annu Rev Entomol* 22: 33-51. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.22.010177.000341>.
- Kluiters, G., H. Swales et M. Baylis. 2015. "Local dispersal of palaeartic *Culicoides* biting midges estimated by mark-release-recapture." *Parasit Vectors* 8: 86. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0658-z>.
- Koch, H. G. et R. C. Axtell. 1979. "Correlation of Hourly Suction Trap Collections of *Culicoides furens* and *C. hollensis* (Diptera: Ceratopogonidae) with Wind, Temperature and Habitat1." *Journal of Medical Entomology* 15 (5-6): 500-505. <https://doi.org/10.1093/jmedent/15.5-6.500>.
- LeDuc, J. W., A. L. Hoch, F. P. Pinheiro et A. P. da Rosa. 1981. "Epidemic Oropouche virus disease in northern Brazil." *Bull Pan Am Health Organ* 15 (2): 97-103.
- Lillie, T. H., D. L. Kline et D. W. Hall. 1988. "Host-seeking activity of *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae) near Yankeetown, Florida." *J Am Mosq Control Assoc* 4 (4): 485-93.
- Lincoln, V. J., P. C. Page, C. Kopp, A. Mathis, R. von Niederhäusern, D. Burger et C. Herholz. 2015. "Protection of horses against *Culicoides* biting midges in different housing systems in Switzerland." *Veterinary Parasitology* 210 (3): 206-214. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.04.006>.
- Linley, J. R. 1968. "Colonization of *Culicoides furens*." *Ann Entomol Soc Am* 61 (6): 1486-90. <https://doi.org/10.1093/aesa/61.6.1486>.
- Linley, J. R. et S. Jordan. 1992. "Effects of ultra-low volume and thermal fog malathion, Scourge and naled applied against caged adult *Culicoides furens* and *Culex quinquefasciatus* in open and vegetated terrain." *J Am Mosq Control Assoc* 8 (1): 69-76.
- Linley, J. R., R. E. Parsons et R. A. Winner. 1987. "Evaluation of naled applied as a thermal fog against *Culicoides furens* (Diptera: Ceratopogonidae)." *J Am Mosq Control Assoc* 3 (3): 387-91.
- Linley, J. R., R. E. Parsons et R. A. Winner. 1988. "Evaluation of ULV naled applied simultaneously against caged adult *Aedes taeniorhynchus* and *Culicoides furens*." *J Am Mosq Control Assoc* 4 (3): 326-32.

- Lloyd, A. M., D. L. Kline, J. A. Hogsette, P. E. Kaufman et S. A. Allan. 2008. "Evaluation of two commercial traps for the collection of Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae)." *J Am Mosq Control Assoc* 24 (2): 253-62. <https://doi.org/10.2987/5661.1>.
- Logan, J. G., N. J. Seal, J. I. Cook, N. M. Stanczyk, M. A. Birkett, S. J. Clark, S. A. Gezan, L. J. Wadhams, J. A. Pickett et A. J. Mordue. 2009. "Identification of human-derived volatile chemicals that interfere with attraction of the Scottish biting midge and their potential use as repellents." *J Med Entomol* 46 (2): 208-19. <https://doi.org/10.1603/033.046.0205>.
- Magnon, G. J., L. L. Robert, D. L. Kline et L. W. Roberts. 1991. "Repellency of two deet formulations and Avon Skin-So-Soft against biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in Honduras." *J Am Mosq Control Assoc* 7 (1): 80-2.
- Mellor, P. S., J. Boorman et M. Baylis. 2000. "Culicoides biting midges: Their role as arbovirus vectors." *Annual Review of Entomology* 45: 307-340. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.307>.
- Mercer, D. R., G. R. Spinelli, D. M. Watts et R. B. Tesh. 2003a. "Biting rates and developmental substrates for biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in Iquitos, Peru." *J Med Entomol* 40 (6): 807-12. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-40.6.807>.
- Mercer, David R. et Maikol J. Castillo-Pizango. 2005. "Changes in Relative Species Compositions of Biting Midges (Diptera: Ceratopogonidae) and an Outbreak of Oropouche Virus in Iquitos, Peru." *Journal of Medical Entomology* 42 (4): 554-558. <https://doi.org/10.1093/jmedent/42.4.554>.
- Mercer, David R., Gustavo R. Spinelli, Douglas M. Watts et Robert B. Tesh. 2003b. "Biting Rates and Developmental Substrates for Biting Midges (Diptera: Ceratopogonidae) in Iquitos, Peru." *Journal of Medical Entomology* 40 (6): 807-812. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-40.6.807>.
- Naveca, Felipe Gomes, Tatiana Amaral Pires de Almeida, Victor Souza, Valdinete Nascimento, Dejanane Silva, Fernanda Nascimento, Matilde Mejía, Yasmin Silva de Oliveira, Luisa Rocha, Natana Xavier, Janis Lopes, Rodrigo Maito, Cátia Meneses, Tatyana Amorim, Luciana Fé, Fernanda Sindeaux Camelo, Samyly Coutinho de Aguiar Silva, Alexsandro Xavier de Melo, Leíse Gomes Fernandes, Marco Aurélio Almeida de Oliveira, Ana Ruth Arcanjo, Guilherme Araújo, Walter André Júnior, Renata Lia Coragem de Carvalho, Rosiane Rodrigues, Stella Albuquerque, Cristiane Mattos, Ciciléia Silva, Aline Linhares, Taynã Rodrigues, Francly Mariscal, Márcia Andréa Morais, Mayra Marinho Presibella, Nelson Fernando Quallio Marques, Anne Paiva, Karina Ribeiro, Deusilene Vieira, Jackson Alves da Silva Queiroz, Ana Máissa Passos-Silva, Lígia Abdalla, João Hugo Santos, Regina Maria Pinto de Figueiredo, Ana Cecília Ribeiro Cruz, Livia Neves Casseb, Jannifer Oliveira Chiang, Livia Vinhal Frutuoso, Agata Rossi, Lucas Freitas, Túlio de Lima Campos, Gabriel Luz Wallau, Emerson Moreira, Roberto Dias Lins Neto, Laura W. Alexander, Yining Sun, Ana Maria Bispo de Filippis, Tiago Gräf, Ighor Arantes, Ana I. Bento, Edson Delatorre et Gonzalo Bello. 2024. "Human outbreaks of a novel reassortant Oropouche virus in the Brazilian Amazon region." *Nature Medicine*. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03300-3>.
- Nayduch, Dana, Lee W. Cohnstaedt, Christopher Saski, Daniel Lawson, Paul Kersey, Mark Fife et Simon Carpenter. 2014. "Studying Culicoides vectors of BTV in the post-genomic era: Resources, bottlenecks to progress and future directions." *Virus Research* 182: 43-49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.virusres.2013.12.009>.
- Nunes, Marcio Roberto Teixeira, Helena Baldez Vasconcelos, Daniele Barbosa de Almeida Medeiros, Sueli Gerreiro Rodrigues, Raimunda do Socorro da Silva Azevedo, Jannifer Oliveira Chiang, Livia Carício Martins et Pedro Fernando da Costa Vasconcelos. 2007. "A febre do Oropouche: uma revisão dos aspectos epidemiológicos e moleculares na Amazônia Brasileira." *Cad. saúde colet.,(Rio J.)*: 303-318.
- PAHO, Pan American Health Organization. 2024. "World Health Organization Epidemiological Alert Oropouche in the Region of the Americas ".

- Philibert, F., E. Baubion, E. Amazan et G. Ferrati-Fidelin. 2019. "Recrudescence de prurigo strophulus en Martinique liée aux piqûres de culicoïdes." *Annales de Dermatologie et de Vénérologie* 146 (12, Supplement): A244-A245. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.annder.2019.09.383>.
- Pinheiro, F. P., Bensabath, G., Andrade, A. H. P. and Woodall, J. P., 1968. . 1968. "Epidemic Oropouche virus disease. ." *Proc. 8th Int. Congr. Trop. Med Malaria*, 690-691.
- Pinheiro, Francisco de Paula, M Pinheiro, G Bensabath, OR Causey et Ro E Shope. 1962. "Epidemia de vírus Oropouche em Belém." *Revista de Serviço Especial de Saude Publica* 12: 15-23.
- Pinheiro, Francisco P, Amelia PA Travassos da Rosa et Jorge FS Travassos da Rosa. 1981. "Oropouche virus. I. A review of clinical, epidemiological, and ecological findings."
- Roberts, D. R., A. L. Hoch, K. E. Dixon et C. H. Llewellyn. 1981a. "Oropouche virus. III. Entomological observations from three epidemics in Para, Brazil, 1975." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 30 (1): 165-171. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1981.30.165>.
- Roberts, D. R., A. L. Hoch, K. E. Dixon et C. H. Llewellyn. 1981b. "Oropouche virus. III. Entomological observations from three epidemics in Pará, Brazil, 1975." *Am J Trop Med Hyg* 30 (1): 165-71.
- Saeed, M. F., H. Wang, M. Nunes, P. F. Vasconcelos, S. C. Weaver, R. E. Shope, D. M. Watts, R. B. Tesh et A. D. Barrett. 2000. "Nucleotide sequences and phylogeny of the nucleocapsid gene of Oropouche virus." *J Gen Virol* 81 (Pt 3): 743-8. <https://doi.org/10.1099/0022-1317-81-3-743>.
- Sakkas, Hercules, Petros Bozidis, Ashley Franks et Chrissanthy Papadopoulou. 2018. Oropouche Fever: A Review. *Viruses* 10 (4). Consulté. <https://doi.org/10.3390/v10040175>.
- Sanders, C. J., L. E. Harrup, L. A. Tugwell, V. A. Brugman, M. England et S. Carpenter. 2017. "Quantification of within- and between-farm dispersal of Culicoides biting midges using an immunomarking technique." *J Appl Ecol* 54 (5): 1429-1439. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12875>.
- Sanders, C. J., R. Selby, S. Carpenter et D. R. Reynolds. 2011. "High-altitude flight of Culicoides biting midges." *Vet Rec* 169 (8): 208. <https://doi.org/10.1136/vr.d4245>.
- Satta, G., M. Goffredo, S. Sanna, L. Vento, G. P. Cubeddu et E. Mascherpa. 2004. "Field disinfection trials against Culicoides in north-west Sardinia." *Vet Ital* 40 (3): 329-35.
- Sedda, L. et D. J. Rogers. 2013. "The influence of the wind in the Schmallenberg virus outbreak in Europe." *Sci Rep* 3: 3361. <https://doi.org/10.1038/srep03361>.
- Sellers, R. F. et A. R. Maarouf. 1989. "Trajectory analysis and bluetongue virus serotype 2 in Florida 1982." *Can J Vet Res* 53 (1): 100-2.
- Sellers, R. F. et A. R. Maarouf. 1991. "Possible introduction of epizootic hemorrhagic disease of deer virus (serotype 2) and bluetongue virus (serotype 11) into British Columbia in 1987 and 1988 by infected Culicoides carried on the wind." *Can J Vet Res* 55 (4): 367-70.
- Sellers, RF. 1992. "Weather, Culicoides, and the distribution and spread of bluetongue and African horse sickness viruses."
- Shults, Phillip, Lee W. Cohnstaedt, Zach N. Adelman et Corey Brelsfoard. 2021. "Next-generation tools to control biting midge populations and reduce pathogen transmission." *Parasites & Vectors* 14 (1): 31. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04524-1>.
- SpF. 2024. "Evaluation du risque d'émergence de l'infection par le virus Oropouche (OROV) dans les territoire français d'Amérique." *Risque d'introduction du virus Oropouche dans les territoires des Antilles françaises, note de synthèse en date du 29/08/2024*.

- Stuart, A. E., C. J. Brooks, R. J. Prescott et A. Blackwell. 2000. "Repellent and antifeedant activity of salicylic acid and related compounds against the biting midge, *Culicoides impunctatus* (Diptera: Ceratopogonidae)." *J Med Entomol* 37 (2): 222-7. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-37.2.222>.
- Tesh, R. B. 1994. "The emerging epidemiology of Venezuelan hemorrhagic fever and Oropouche fever in tropical South America." *Ann N Y Acad Sci* 740: 129-37. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1994.tb19863.x>.
- Tilston-Lunel, N. L. 2024. "Oropouche Virus: An Emerging Orthobunyavirus." *J Gen Virol* 105 (9). <https://doi.org/10.1099/jgv.0.002027>.
- Trigg, J. K. 1996. "Evaluation of a eucalyptus-based repellent against *Culicoides impunctatus* (Diptera: Ceratopogonidae) in Scotland." *Journal of the American Mosquito Control Association* 12 (2 PART 1): 329-330.
- Vasconcelos, H. B., M. R. Nunes, L. M. Casseb, V. L. Carvalho, E. V. Pinto da Silva, M. Silva, S. M. Casseb et P. F. Vasconcelos. 2011. "Molecular epidemiology of Oropouche virus, Brazil." *Emerg Infect Dis* 17 (5): 800-6. <https://doi.org/10.3201/eid1705.101333>.
- Vasconcelos, Helena B., Raimunda S. S. Azevedo, Samir M. Casseb, Joaquim P. Nunes-Neto, Jannifer O. Chiang, Patrick C. Cantuária, Maria N. O. Segura, Lívia C. Martins, Hamilton A. O. Monteiro, Sueli G. Rodrigues, Márcio R. T. Nunes et Pedro F. C. Vasconcelos. 2009. "Oropouche fever epidemic in Northern Brazil: Epidemiology and molecular characterization of isolates." *Journal of Clinical Virology* 44 (2): 129-133. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcv.2008.11.006>.
- Vasconcelos, Pedro Fernando da Costa, Jorge Fernando Soares Travassos da Rosa, Sueli Corrêa Guerreiro, Nicolas Dégallier, Elizabeth Salbé Travassos da Rosa et Amélia Paes de Andrade Travassos da Rosa. 1989. "Primeiro registro de epidemias causadas pelo vírus Oropouche nos estados do Maranhão e Goiás, Brasil." *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 31: 271-278.
- Venail, R., B. Mathieu, M. L. Setier-Rio, C. Borba, M. Alexandre, G. Viudes, C. Garros, X. Allene, S. Carpenter, T. Baldet et T. Balenghien. 2011. "Laboratory and Field-Based Tests of Deltamethrin Insecticides Against Adult *Culicoides* Biting Midges." *Journal of Medical Entomology* 48 (2): 351-357. <https://doi.org/10.1603/ME10178>.
- Venail, Roger. 2014. "Sensibilité aux insecticides et évaluation préliminaire des méthodes de lutte antivectorielle disponibles contre les *Culicoides* (Diptera : Ceratopogonidae) paléarctiques, vecteurs de virus émergents d'intérêt en santé animale." Thèse de doctorat : Biologie santé. Entomologie médicale Thèse, Université Montpellier 2, Copyright Cirad - source : <http://agritrop.cirad.fr/581382/>.
- Verhulst, N. O., J. C. Cavegn et A. Mathis. 2021. "Spatial repellency and vapour toxicity of transfluthrin against the biting midges *Culicoides nubeculosus* and *C. sonorensis* (Ceratopogonidae)." *Curr Res Insect Sci* 1: 100002. <https://doi.org/10.1016/j.cris.2020.100002>.
- Waller, J, Renaud Lancelot, Pierre-Charles Lefèvre et M Kremer. 1990. "Note faunistique sur les *Culicoides* de Guyane (Diptera: Ceratopogonidae)."
- Walsh, C. E. S., M. A. Robert et R. C. Christofferson. 2021. "Observational Characterization of the Ecological and Environmental Features Associated with the Presence of Oropouche Virus and the Primary Vector *Culicoides paraensis*: Data Synthesis and Systematic Review." *Trop Med Infect Dis* 6 (3). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed6030143>.
- Wesselmann, K. M., I. Postigo-Hidalgo, L. Pezzi, E. F. de Oliveira-Filho, C. Fischer, X. de Lamballerie et J. F. Drexler. 2024. "Emergence of Oropouche fever in Latin America: a narrative review." *Lancet Infect Dis* 24 (7): e439-e452. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(23\)00740-5](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(23)00740-5).

- Wirth, Willis W et Maria Luiza Felipe-Bauer. 1989. "The neotropical biting midges related to *Culicoides paraensis* (Diptera: Ceratopogonidae)." *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 84: 551-565.
- Yang, D., M. S. Yang et B. Kim. 2021. "Attraction and Repellent Behaviors of *Culicoides* Biting Midges toward Cow Dung, Carbon Dioxide, and Essential Oils." *Korean J Parasitol* 59 (5): 465-471. <https://doi.org/10.3347/kjp.2021.59.5.465>.
- Zhang, Y., X. Liu, Z. Wu, S. Feng, K. Lu, W. Zhu, H. Sun et G. Niu. 2024. "Oropouche virus: A neglected global arboviral threat." *Virus Res* 341: 199318. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2024.199318>.

CITATION SUGGÉRÉE

Anses. (2024). Avis relatif à « la lutte contre les culicoïdes aux Antilles françaises et en Guyane en cas de circulation du virus Oropouche ». Saisine 2024-SA-0134. Maisons-Alfort : Anses, 24 p.

ANNEXE 1

Présentation des intervenants

PRÉAMBULE : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE D'EXPERTISE COLLECTIVE EN URGENCE (GECU)

Président

Thierry BALDET, membre du GT « vecteurs » - chercheur au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement - CIRAD La Réunion - entomologie médicale et vétérinaire, lutte anti-vectorielle.

Membres

Jean-Bernard DUCHEMIN – Institut Pasteur Guyane - entomologie médicale et vétérinaire.

Claire GARROS – chercheuse au CIRAD Montpellier - entomologie, taxonomie et écologie des groupes de diptères vecteurs, surveillance entomologique des populations de culicoïdes.

Stéphanie WATIER-GRILLOT – Vétérinaire des armées - maladies animales, zoonoses, épidémiologie animale, veille sanitaire, *One Health*.

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

Johanna FITE – Chargée de mission vecteurs et lutte anti-vectorielle - Anses

Contribution scientifique

Catherine BILLAULT – Chargée de projets scientifiques, Unité évaluation efficacité biocides – Direction de l'évaluation des produits réglementé - Anses

Florence ÉTORÉ – Responsable de l'unité d'évaluation des risques liés au bien-être, à la santé et à l'alimentation des animaux, et aux vecteurs - Anses

Johanna FITE – Chargée de mission vecteurs et lutte anti-vectorielle - Anses

Yann MAXIMILIEN – Responsable de l'unité évaluation efficacité biocides – Direction de l'évaluation des produits réglementé - Anses

Secrétariat administratif

Régis MOLINET – Anses

ANNEXE2 : TEXTE DE SAISINE

Direction générale de
la santé

CENTRE DE CRISES SANITAIRES
UNITE SURVEILLANCE ET ANTICIPATION DES RISQUES
Affaire suivie par : Amand CANNET
Tél. : 06 58 17 18 94
Mél. : amand.cannet@sante.gouv.fr

Paris, le 05/09/2024

Nos réf. : D-24-014835

Le Directeur général de la santé

à

Monsieur le Directeur général
de l'ANSES

Objet : risque d'introduction du virus Oropouche aux Antilles et en Guyane

Réf. : Pan American Health Organization Public. Health Risk Assessment related to Oropouche Virus (OROV) in the Region of the Americas; 3 August 2024¹

Dans un contexte de circulation importante du virus Oropouche (OROV) dans les Amériques, l'Organisation Panaméricaine de la Santé (OPS) a publié au début du mois d'août 2024 une évaluation des risques associés à la circulation de ce virus dans la région. Selon cette évaluation, le risque pour la santé humaine est très élevé, avec une forte probabilité de propagation régionale, alors que les capacités de prévention et de contrôle sont limitées dans les pays touchés.

Au 30 juillet 2024, plus de 8 000 cas d'infection à OROV ont été confirmés dans cinq pays, principalement au Brésil (7 284 cas), avec une première occurrence dans les Caraïbes (74 cas à Cuba). Cela a considérablement augmenté le risque d'importation du virus vers les Antilles françaises.

La présence confirmée de *Culicoides paraensis* en Martinique, principal vecteur d'OROV, l'incertitude quant à la présence de ce vecteur dans les autres territoires et la possibilité que d'autres vecteurs soient également compétents soulèvent des inquiétudes quant à une possible circulation du virus OROV dans les Antilles françaises, ainsi qu'en Guyane.

Dans les départements d'outre-mer (DROM), les programmes de lutte antivectorielle (LAV) se concentrent principalement sur le moustique *Aedes aegypti* et ne sont pas adaptés aux *Culicoides*. Il est donc nécessaire de définir rapidement les meilleures stratégies de LAV intégrée contre les *Culicoides*, dont certains sont vecteurs avérés et d'autres vecteurs potentiels d'OROV, en anticipation d'une possible introduction du virus sur ces territoires. À cet égard, je souhaite que l'Anses émette des recommandations en matière de lutte contre les *Culicoides*, en tenant compte de l'écologie de ces espèces, des réservoirs zoonotiques du virus, de la surveillance entomologique, de la présence de vecteurs secondaires ou potentiels de la famille des *Culicidae*, et des actions de prévention auprès des populations. Je souhaite recevoir un retour d'ici le 1^{er} octobre 2024.

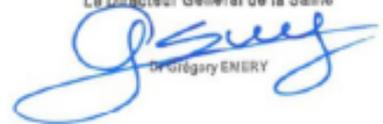
¹ <https://www.paho.org/en/file/148537/download?token=D6GICQvMq>

Par ailleurs, des travaux similaires seront nécessaires, dans un second temps, pour évaluer le risque de circulation d'arbovirus transmis par les Culicoides dans les autres DROM, ainsi que le risque de transmission vectorielle du virus OROV par d'autres espèces de culicoides ou de moustiques, notamment le moustique *Culex quinquefasciatus*, présent sur la plupart des territoires d'Outre-Mer. Je souhaite disposer de votre expertise pour le 1er octobre 2025.

Mes services se tiennent à la disposition de vos équipes pour leur apporter tous les compléments qu'elles jugeront nécessaires.

Dr Grégory EMERY

Le Directeur Général de la Santé



Dr Grégory EMERY