

Infections à Hantavirus

-

Virus Andes

Virginie SAUVAGE, responsable CNR HANTAVIRUS

JNI 2026, 19/06/2026

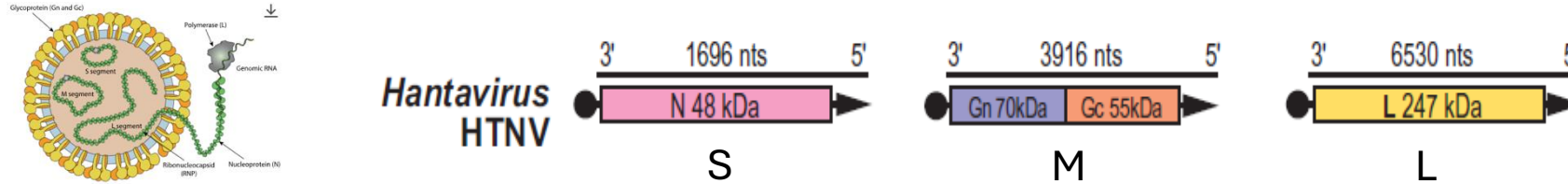


Virginie SAUVAGE

Centre National de Référence des Hantavirus
Unité Environnement et Risques Infectieux
Institut Pasteur, Paris

Les Hantavirus: généralités

- **Virus enveloppés à ARN simple brin de polarité négative tri-segmenté, infectant les mammifères, poissons et reptiles**



Ordre des *Elliovirales*, Famille des *Hantaviridae*

- Sous-famille *Acanthavirinae* (4 espèces associées aux poissons)
 - Sous-famille *Agantavirinae* (1 espèce associée à 1 poisson)
 - Sous-famille *Repantavirinae* (1 espèce associée à 1 gecko)
 - Sous-famille *Mammantavirinae*

Genres *Orthohantavirus*, *Mobatvirus*, *Thottimvirus*, *Loanvirus*

- **53 espèces (MAIS nombreuses sous-espèces)**
- **25 espèces d'hantavirus pathogènes pour l'homme (référéncées par l'ICTV)**

Les Hantavirus: généralités



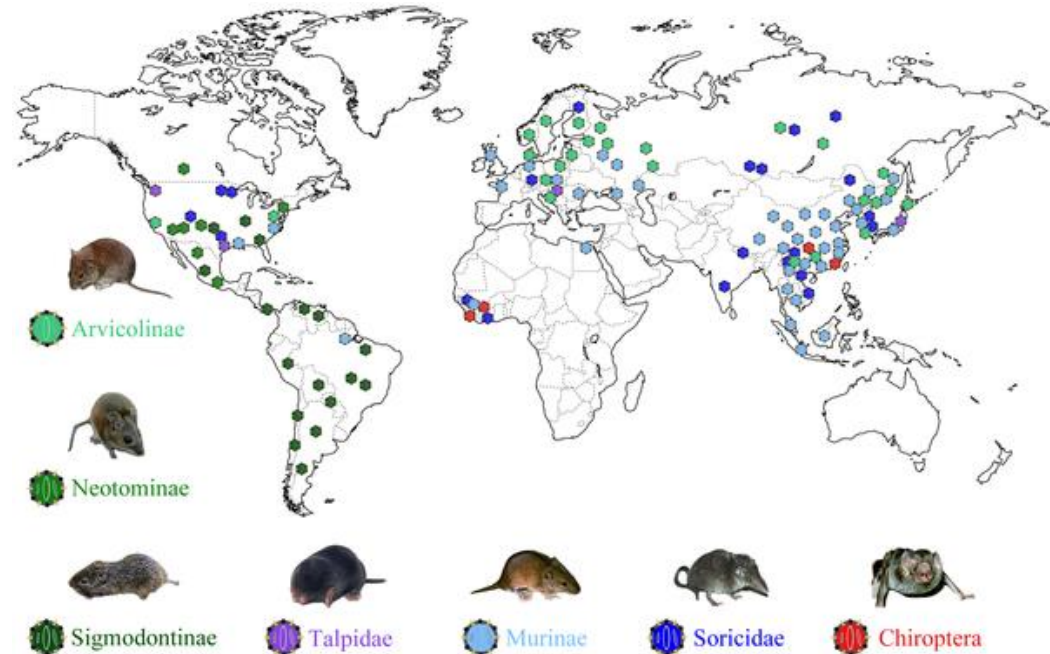
Ordre Rodentia

- **Famille Muridae**
 - **Sous-famille Murinae** (e.g DOBV, SEOV, HTNV)
- **Famille des Cricetidae**
 - **Sous-famille Arvicolinae** (e.g PUUV, TULV)
 - **Sous-famille Neotominae**
 - **Sous-famille Sigmodontinae** (e.g ANDV)

↓ *89 taxons*

Hantavirus zoonotiques

Plus de 29 taxons



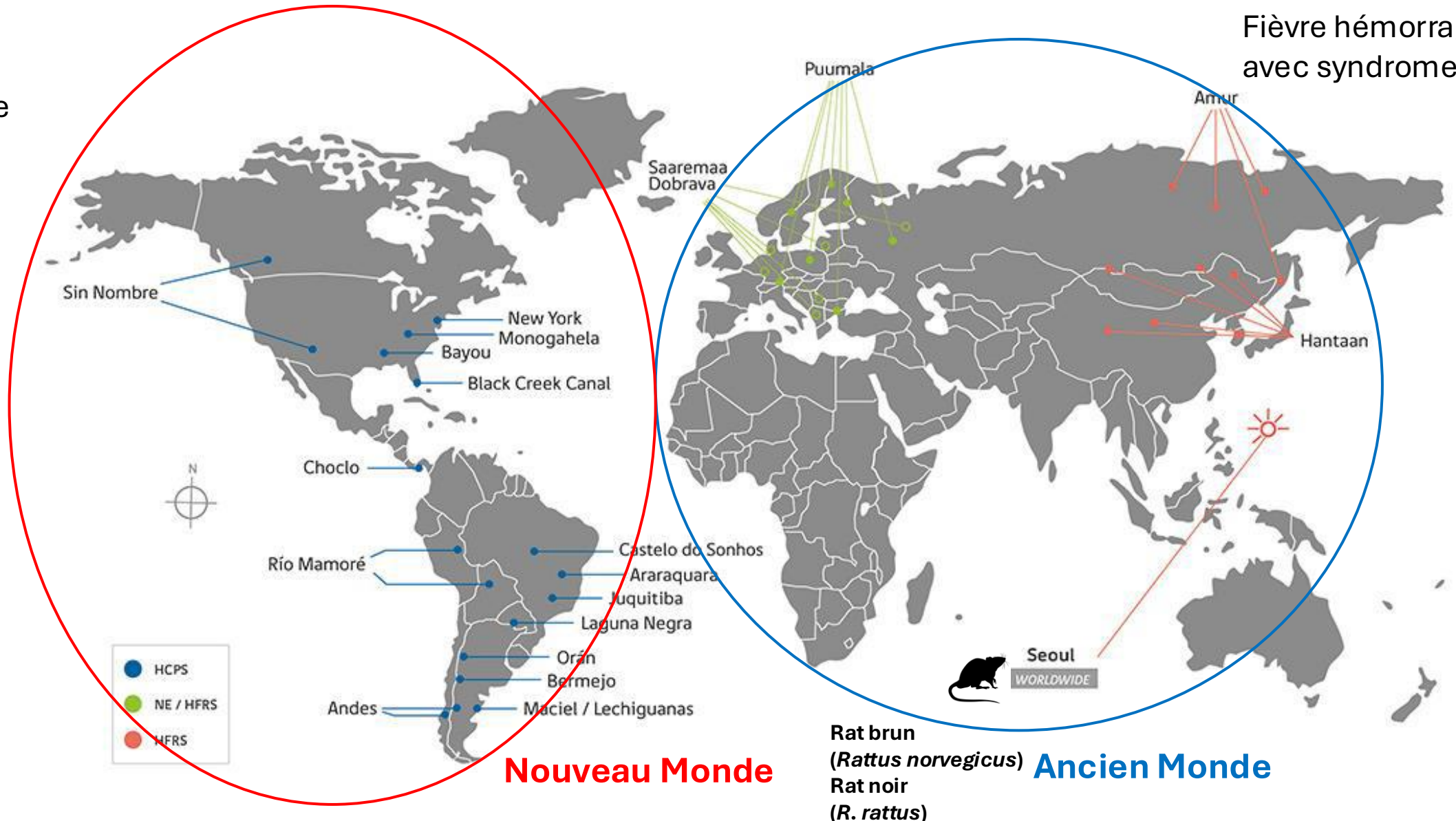
Guo et al, PLOS Pathogens, 2013

- Spécificité d'hôte
- Répartition géographique des hantavirus est en lien direct avec celle des réservoirs qui les hébergent

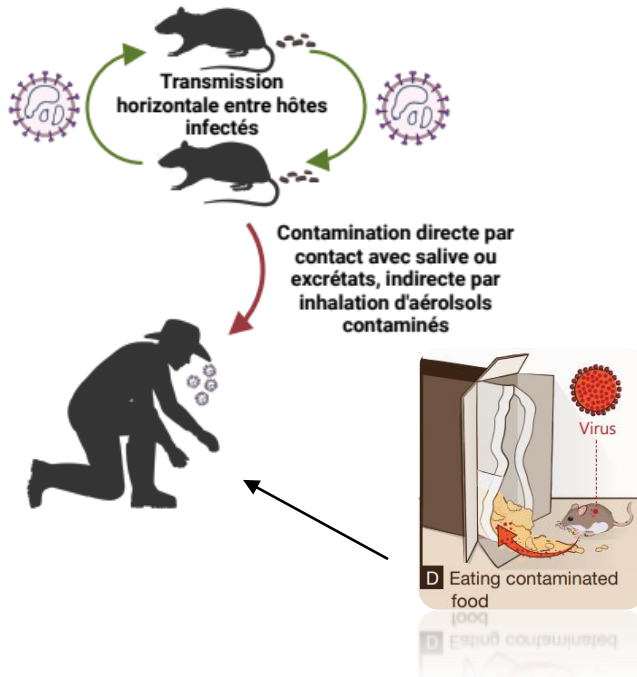
Les Hantavirus: généralités

Syndrome
cardio-
pulmonaire

Fièvre hémorragique
avec syndrome rénal



Les Hantavirus: mode de transmission



- **Chez le rongeur:**

- Inhalation d'excréta contaminés (salive, urine, fèces) et morsure

- Infection chronique asymptomatique

- Survie du virus dans une litière avec déjections contaminés est de 12-15 j à 20-22°C pour le virus Puumala

- **Chez l'Homme:**

- Indirect: inhalation d'aérosols contaminés par la salive ou déjections (urine, fèces)

- Direct: contact avec des excréta, plus rarement morsure et voie gastro-intestinale

- Pas de contamination interhumaine pour les hantavirus de l'Ancien monde

- Cas rapportés pour le virus Andes (ANDV) (virus du Nouveau-Monde)

- Pas de transmission materno-fœtale et pas de transmission par allaitement (ANDV?)

Les Hantavirus : incidence et létalité

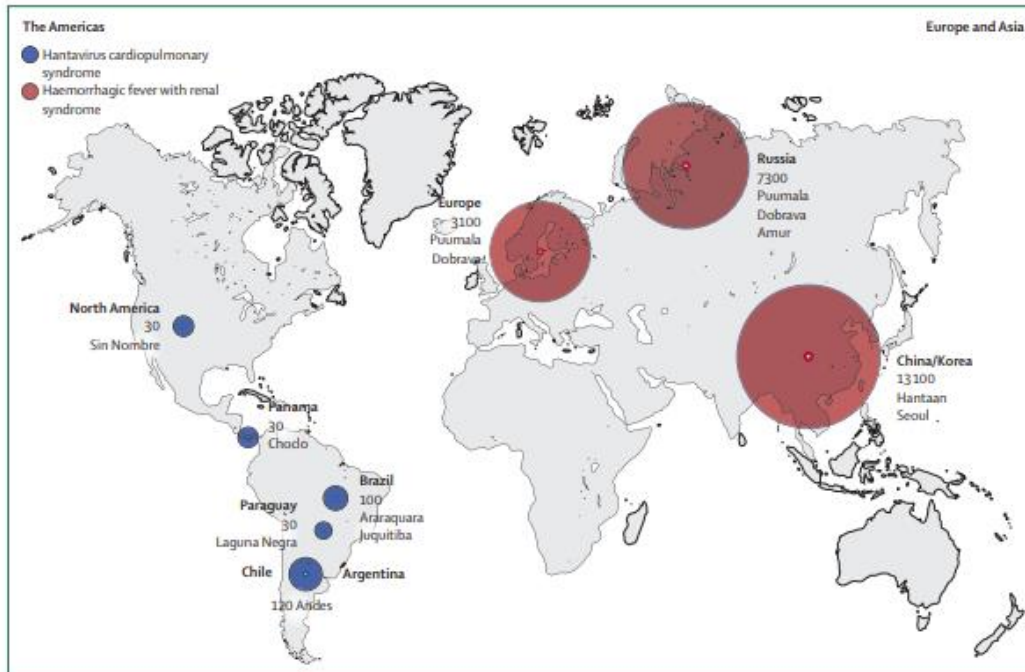


Figure 2: Mean annual number of reported hantavirus cases in different regions and countries (2000-20)
Unrecognised cases exceed reported cases for Puumala, Seoul, and Chodo virus.

Vial et al., Lancet Infect Dis. 2023

➤ Asie

- **Chine (2004-2016):** 12 800 cas /an, létalité de 1,3%
- **Corée du Sud (2000-2020):** 300 à 600 cas/an, létalité de 1% (2011-2016)
- **Russie** 7 300 cas/an, létalité de 0,4%

➤ Europe (2016-2020): 2 811 cas/an

Puumala: létalité de 0,15%
Dobrova: létalité de 10%

(Hantavirus infection - Annual Epidemiological Report for 2020 (europa.eu))

➤ Amérique du Nord et Sud: 300 cas/an

- **USA (1993-2021):** 30 cas/an, létalité de 35% (<https://www.cdc.gov/hantavirus/surveillance/index.html>)
- **Canada (1989-2014):** 109 cas/an, létalité 25% (<https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/hantaviruses.html>)
- **Argentine (2000-2020):** 120 cas/an, létalité 35%-40%

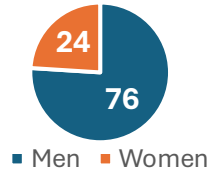
➤ Afrique: cas très rares confirmés sérologiquement (Witkowski PT et al.n Front Microbiol 2015)

➤ Australie: ? (Bi P et al. Intern Med J 2005)

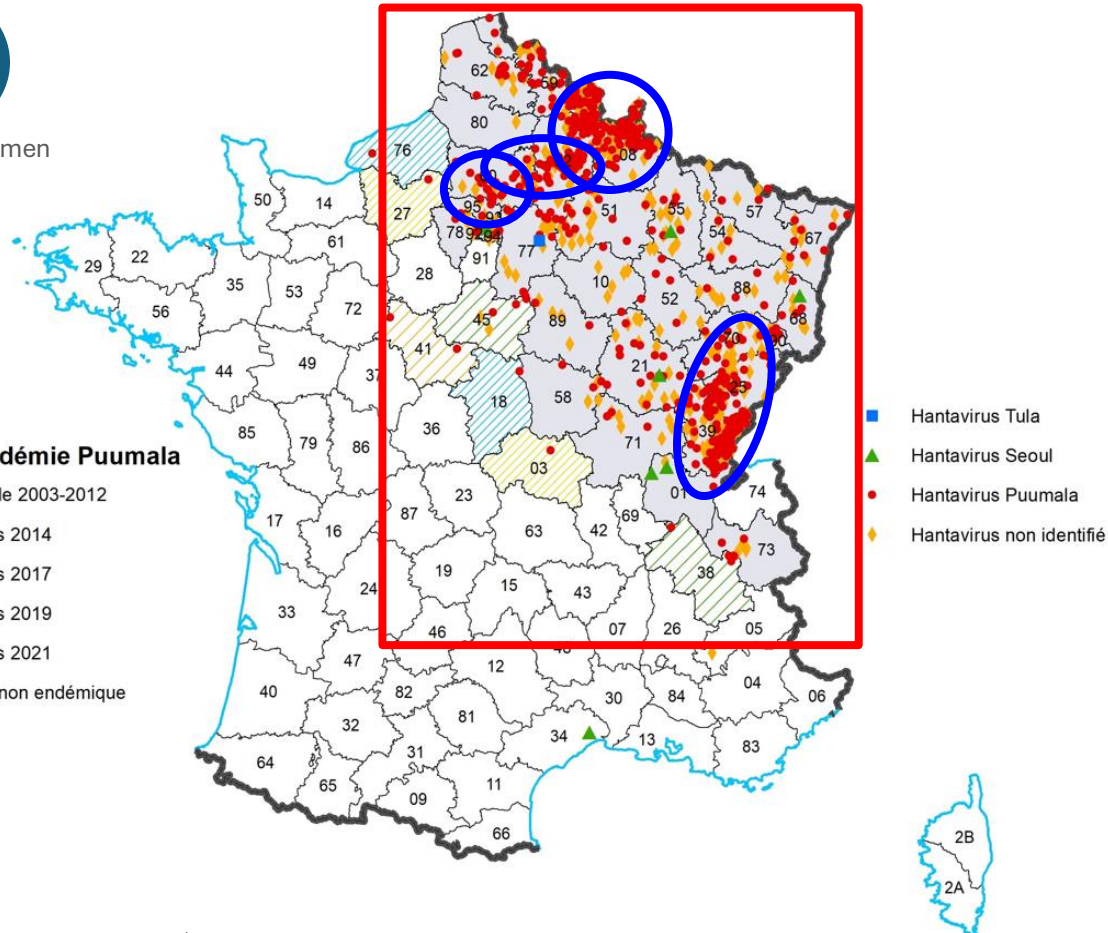
Hantavirus en France Métropolitaine

➤ Distribution géographique 2012-2022 (JM Reynes et al. BEH 2017 for 2012-2016)

Gender distribution (%)



Zone d'endémie Puumala



➤ Périod 2012-2024: 1379 cases

- Puumala virus : n = 840 (*Myodes glareolus*)
- Seoul virus : n = 11 (*Rattus norvegicus*)
- Tula virus : n = 2 (*Microtus arvalis*)
- Hantavirus: n = 526 (IgM et IgG positives)

+ Dobrava virus = 2 cases of importation

+ Choclo virus = 1 case of importation from Panama to Guadeloupe

➤ Période 2012-2023: 108 cases/year

Les Hantavirus: clinique

HPS

Syndrome Pulmonaire à Hantavirus

Virus Nouveau monde

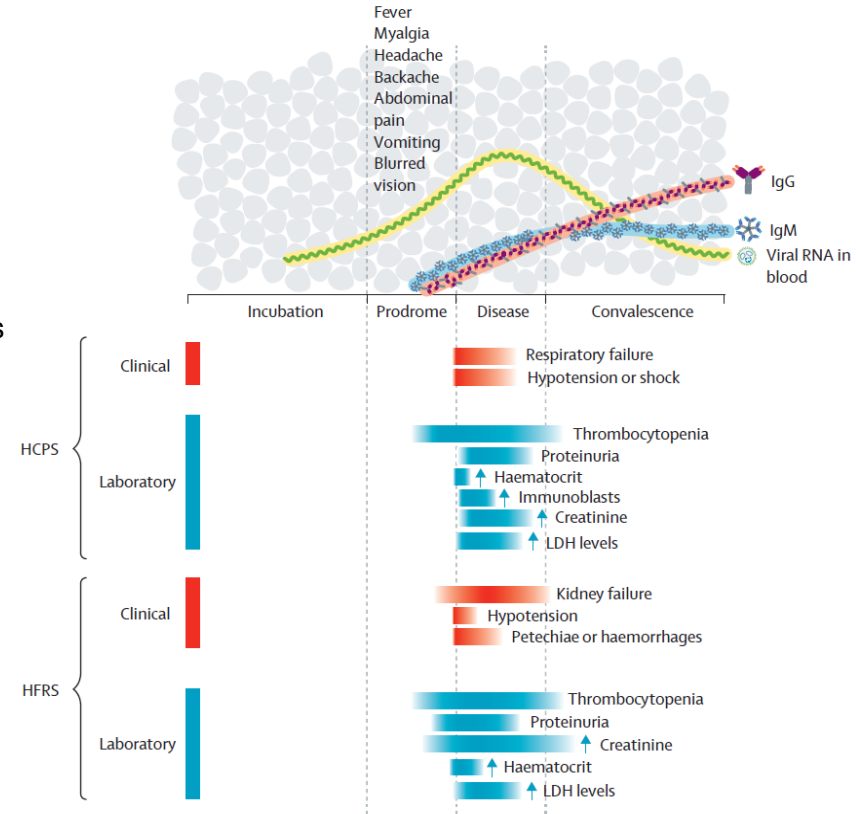
Incubation : 1 à 6 semaines

Stade précoce , phase prodromale:

- Syndrome grippal : céphalées, fièvre, asthénie, myalgies /courbatures des cuisses, hanches lombaires, frissons
 - +/- Vertiges, nausées, vomissements, diarrhée, douleurs abdominals

Stade tardif, phase cardio-pulmonaire :

- Fièvre persistante et altération de l'état général (fatigue, perte de poids, anorexie)
 - Apparition secondaire de troubles respiratoires: toux, dyspnée, détresse respiratoire, sensation d'étouffement, de lourdeur thoracique, tachypnée, tachycardie
 - Oedème aigu du poumon (non cardiogénique)
 - Hypotension sévère
 - Rhabdomyolyse
 - Peu ou pas de signes hémorragiques
 - Aggravation respiratoire souvent brutale, parfois jusqu'au décès (décès dans les 24h d'admission..)
-
- Hospitalisation et ventilation requises dans les 24H



Biologie :

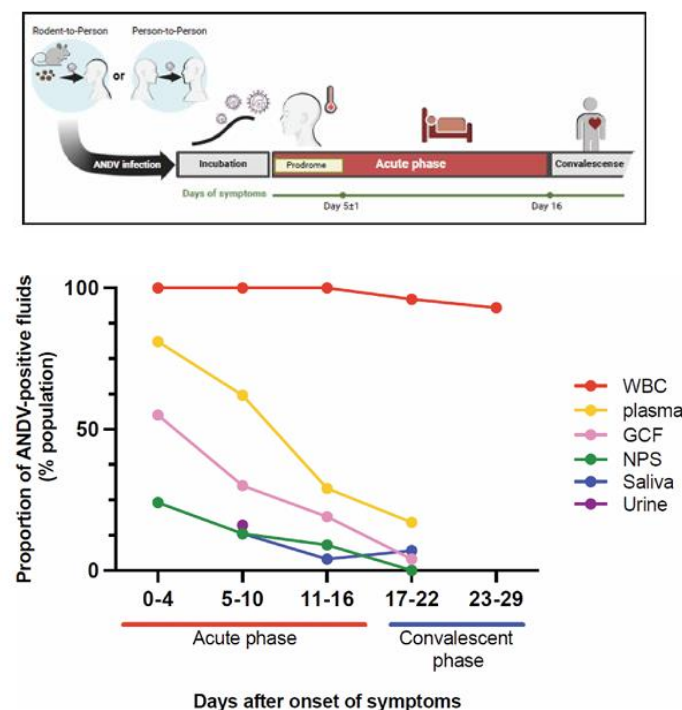
hypoalbuminémie, augmentation hémocrite, hyperleucocytose, thrombopénie (<150000 plaq); protéinurie parfois massive (30 g/L), élévation CRP et LDH, ASAT et ALAT

➤ Pas de vaccin, ni de thérapeutiques spécifiques validées

VIRAL SHEDDING AND VIREMIA OF ANDV DURING ACUTE HANTAVIRUS INFECTION: A PROSPECTIVE STUDY

Ferrés Marcela, MD^{1,2,*}, Martínez-Valdebenito Constanza, MSc^{1,2,*}, Henríquez Carolina, MSc¹, Marco Claudia, MSc¹, Angulo Jenniffer, PhD^{1,2}, Barrera Aldo, PhD¹, Palma Carlos², Barriga P. Gonzalo, PhD³, Cuiza Analía, RN⁴, Ferreira Leonila, MD⁵, Riosco María Luisa, MD⁶, Calvo Mario, MD⁷, Fritz Ricardo, MD⁸, Bravo Sebastián, MD⁹, Bruhn Alejandro, PhD⁹, Graf Jerónimo, MD¹⁰, Llancaqueo Alvaro, MD¹¹, Rivera Gonzalo, MD¹², Cerda Carolina, MD¹², Tischler Nicole, PhD¹³, Valdivieso Francisca, MD¹⁴, Vial Pablo, MD^{4,15}, Mertz Gregory, MD¹⁶, Vial Cecilia, PhD⁴, Le Corre Nicole, PhD^{1,2}

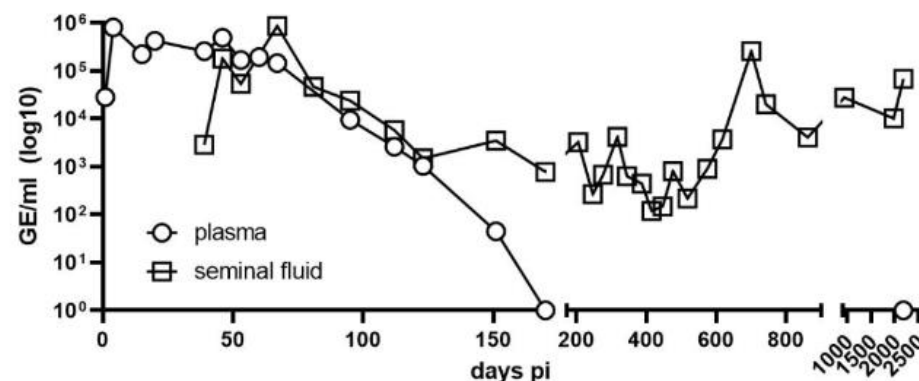
- 131 cas confirmés Andes (2008-2022)
- 6 Prélèvements/semaine sur 3 semaines



Article

Presence and Persistence of Andes Virus RNA in Human Semen

Roland Züst ^{1,*}, Rahel Ackermann-Gäumann ^{2,†}, Nicole Liechti ¹, Denise Siegrist ¹, Sarah Ryter ¹, Jasmine Portmann ¹, Nicole Lenz ³, Christian Beuret ¹, Roger Koller ⁴, Cornelia Staehelin ⁵, Andrea B. Kuenzli ⁵, Jonas Marschall ⁵, Sylvia Rothenberger ^{1,6} and Olivier Engler ¹



- Détection du virus ANDES dans le sperme environ 2188 jours (71 mois)
- Pas de cas de transmission sexuelle formellement démontré à ce jour.

Diagnostic de laboratoire d'une infection à hantavirus

➤ **DIAGNOSTIC SEROLOGIQUE : IgM et IgG anti-hantavirus par ELISA et/ou IF**

- **Cas HPS:** Détection des IgM dans 100% des cas dans les 3 jours après le début de maladie et disparaissent dans la quasi-totalité des cas au cours du deuxième mois post-infection (MacNeil A et al., 2010)

Apparition des IgG dans 66 % des cas dans les 3 jours et $\approx$ 100% dans les 7 jours. Vraisemblablement conservées à vie également (Kallio-Kokko H et al. 1998).

= **Absence de détection d'IgM et IgG anti-hantavirus dans un échantillon de plasma ou de sérum prélevé après le 8^{ème} jour de maladie permet d'exclure une infection par un des hantavirus testés ou hantavirus proche** (Reynes JM et Sauvage V, revue de biologie médicale, N°371, 2023).

➤ **DIAGNOSTIC MOLECULAIRE : RT-PCR temps réel ou nichée**

- **Pour le virus Andes**, détection chez la quasi-totalité des patients hospitalisés prélevés dans les 10 premiers jours de la maladie. Virus peut-être détecté dans le sang total et plasma pendant plusieurs semaines.
- Pas de différence significative entre les charges virales des formes sévères et celles des formes non sévères (Bellomo CM et al. 2015).
- **Sévérité associée** à la détection d'ARN viral dans au moins un liquide biologique autre que le sang (Ferers et al., 2024)

Détection ARN viral Andes par RT-PCR dans le sang entre 5 et 15 jours avant le début des symptômes prodromiques (Ferres et al. JID, 2007).

Genetic Identification of a New Hantavirus Causing Severe Pulmonary Syndrome in Argentina

NORA LÓPEZ,* PAULA PADULA,* CARLOS ROSSI,*[†] MARÍA ESTER LÁZARO,[‡]
and MARIA T. FRANZE-FERNÁNDEZ[§]¹

*Servicio de Biología Molecular, Department de Virus, Instituto Nacional de Microbiología, "Carlos G. Malbran," Av. Velez Sarsfield 563, 1281 Buenos Aires, Argentina; [†]Facultad de Farmacia y Bioquímica, University of Buenos Aires, Argentina; [‡]Hospital Zonal de Bariloche, Pcia. de Río Negro, Argentina; and [§]Centro de Virología Animal (CONICET), Serrano 669, 1414 Buenos Aires, Argentina

An Unusual Hantavirus Outbreak in Southern Argentina: Person-to-Person Transmission?

Hantavirus pulmonary syndrome is a rodent-borne zoonosis first recognized in the United States in 1993. Person-to-person transmission has not been reported; however, in the outbreak of 20 cases reported here, epidemiologic evidence strongly suggests this route of transmission.

Genetic characterization and phylogeny of Andes virus and variants from Argentina and Chile

Nora López ^{a,d}, Paula Padula ^a, Carlos Rossi ^{a,b}, Sergio Miguel ^a, Alexis Edelstein ^a, Eugenio Ramírez ^c, María T. Franze-Fernández ^{d,*}

^a Servicio de Biología Molecular, Dpto. de Virus, Instituto Nacional de Microbiología "Carlos G. Malbran", Av. Velez Sarsfield 563, 1281 Buenos Aires, Argentina

^b Facultad de Farmacia y Bioquímica, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

^c Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago de Chile, Chile

^d Centro de Virología Animal (CONICET), Serrano 669, 1414 Buenos Aires, Argentina

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

"Super-Spreaders" and Person-to-Person Transmission of Andes Virus in Argentina

V.P. Martínez, N. Di Paola, D.O. Alonso, U. Pérez-Sautu, C.M. Bellomo, A.A. Iglesias, R.M. Coelho, B. López, N. Periolo, P.A. Larson, E.R. Nagle, J.A. Chitty, C.B. Pratt, J. Díaz, D. Cisterna, J. Campos, H. Sharma, B. Dighero-Kemp, E. Biondo, L. Lewis, C. Anselmo, C.P. Olivera, F. Pontoriero, E. Lavarra, J.H. Kuhn, T. Strella, A. Edelstein, M.I. Burgos, M. Kaler, A. Rubinstein, J.R. Kugelman, M. Sanchez-Lockhart, C. Perandones, and G. Palacios

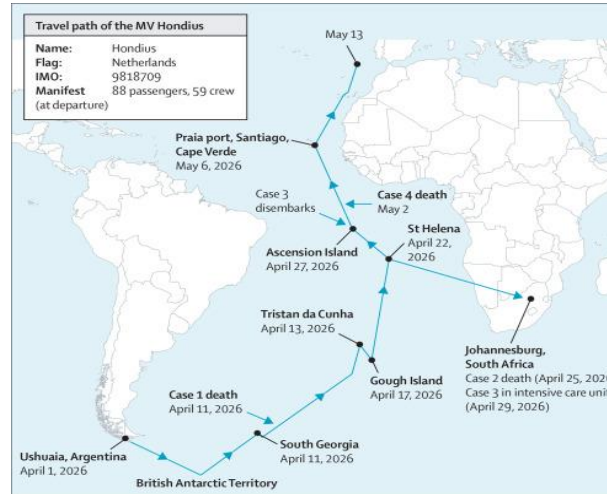
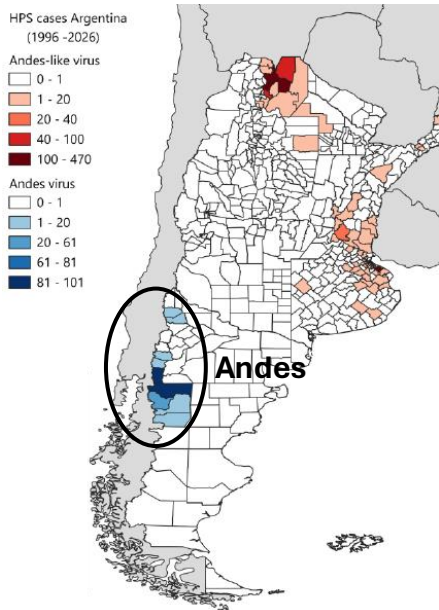
- Première identification du virus en 1995 sur biopsies de poumon d'un individu décédé d'un SDRA résidant à El Bolson dans le Sud-Ouest de l'Argentine (3 cas familiaux)
- En 1996, 20 cas à El Bolson, Barichole, et Esquel (Sud-Ouest Argentine) dont 10 décès = Transmission inter-humaine ?
- En 1997, détection du virus Andes par PCR dans tissus d'un homme de 22 ans décédé d'un SDRA et résidant à Chiloé (Chili)
- En 2018-2019, un homme de 70 ans qui se rend à une fête d'anniversaire à Epuen (Argentine) avec une 100^{aine} de personnes, alors qu'il présente déjà un état fébrile. Contacts étroits avec 5 personnes à table.
= 34 cas confirmés Andes dont 11 décès (Cluster Epuen, R0 = 2,12)

Confirmation d'une transmission inter-humaine lors de contacts rapprochés et prolongés avec une personne infectée

How Andes Hantavirus Reached France



(*Oligoryzomys longicaudatus*)



The Lancet: Cruise ship hantavirus outbreak in remote island communities



**May 11 - Institut Pasteur:
First line diagnosis**



IP National Reference Center



**Hantavirus
Pulmonary Syndrome
Argentina 2009-2026**



**April 2026 - Cruise
Passengers
Infected**



**May 10 2026 –
Passengers Arrival in
France**



**May 10 - Patient
Admitted to Bichat
Hospital**

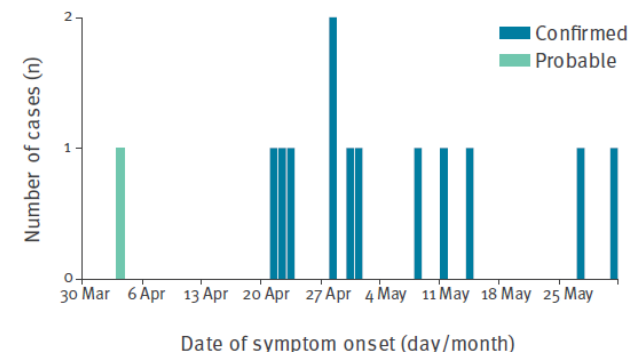
Cluster virus Andes : croisière sur le bateau M/V Hondius-2026 (Pays-Bas)

- **10/05/2026**: vol de rapatriement des 5 français au cours duquel dégradation de l'état de santé d'une passagère
- **10/05/2026**: passagère est hospitalisée en service de réanimation à l'hôpital Bichat
- **11/05/2026**: CNR Hantavirus/CIBU (Institut Pasteur) diagnostique une infection à hantavirus Andes
- **15/05/2026**: Obtention du génome complet de la souche (CIBU, Institut Pasteur)

France

- 26 personnes contacts: 4 à haut-risque (M/V Hondius) + 22 des 2 vols d'avion à l'isolement depuis le 10/05/2026 dans 9 ESR
- Suivi virologique, 2x/semaine (protocole NAVIS / OMS)
 - ✓ PCR sur sang total EDTA et plasma
 - ✓ Salive, prélèvements naso-pharynges, urine et fécès
- Fin période isolement:
 - 06/06/2026 pour les personness contacts des 2 vols d'avion
 - 21/06/2026 pour les personnes contacts du navire de croisière

Number of human *Orthohantavirus andesense* cases by day of first illness and by case status*, 3 April–18 June 2026 (n = 13)

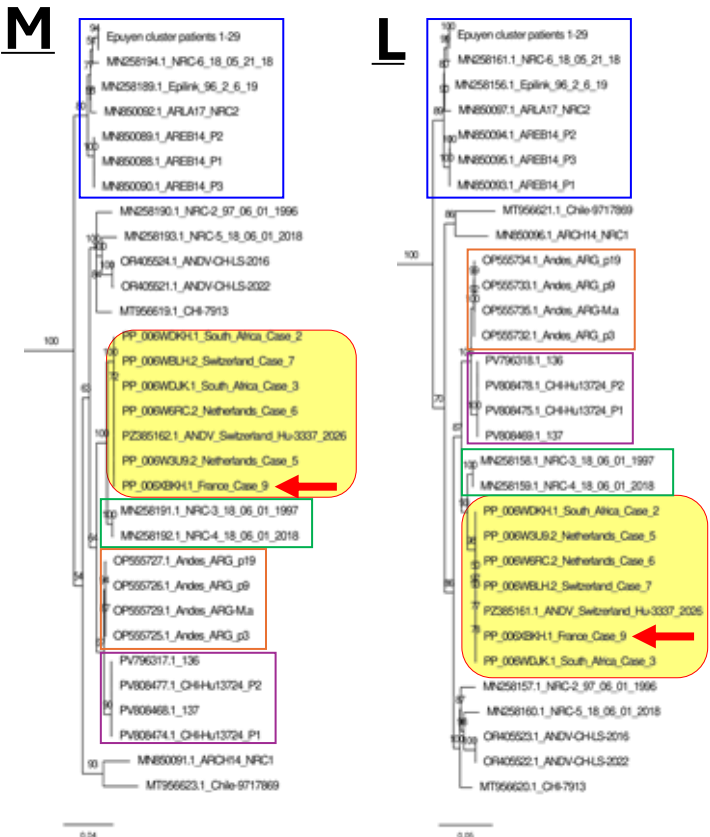
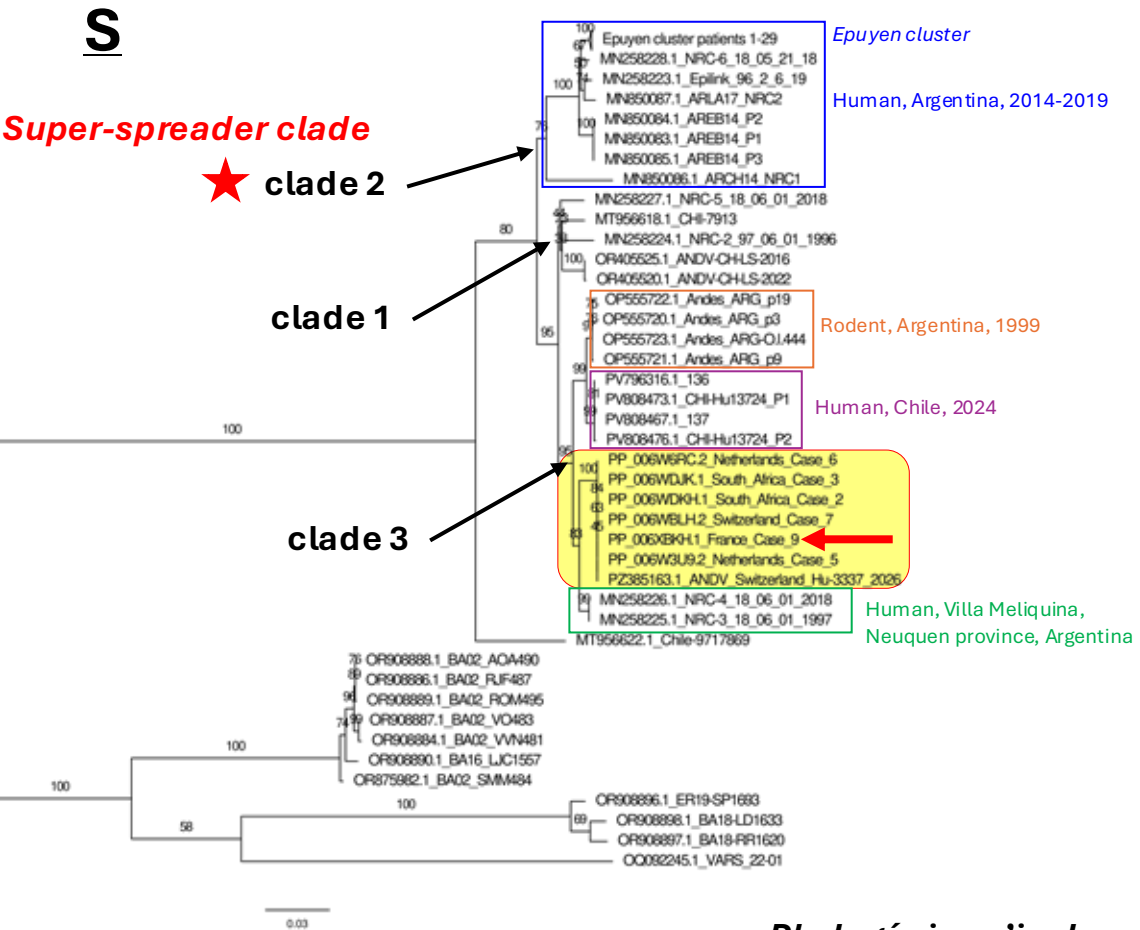
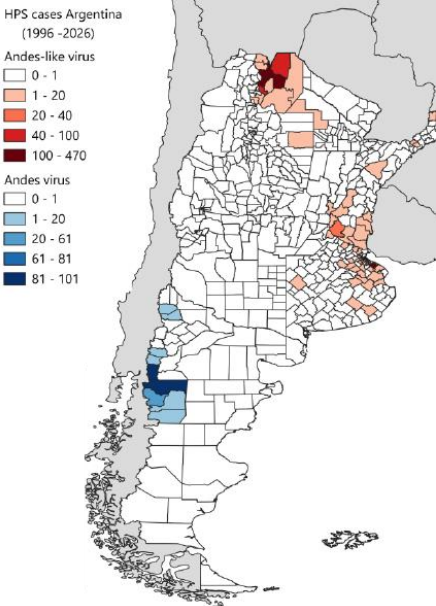


Van den Berg OE et al., Andes virus outbreak linked to expedition cruise ship travel, multi-country investigation and response, Euro Surveill. 2026 Jun;31(24).

Analyse génomique du cluster Andes M/V Hondius (en revision dans Science)

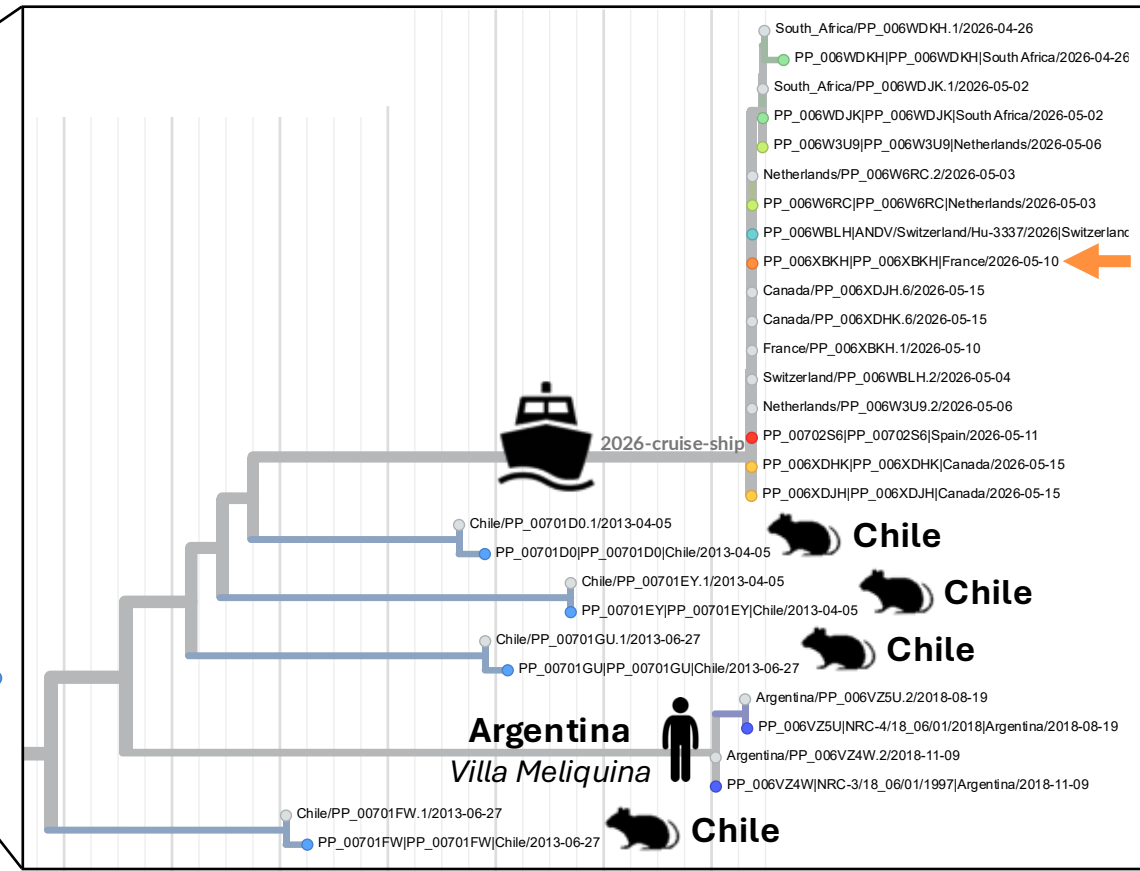
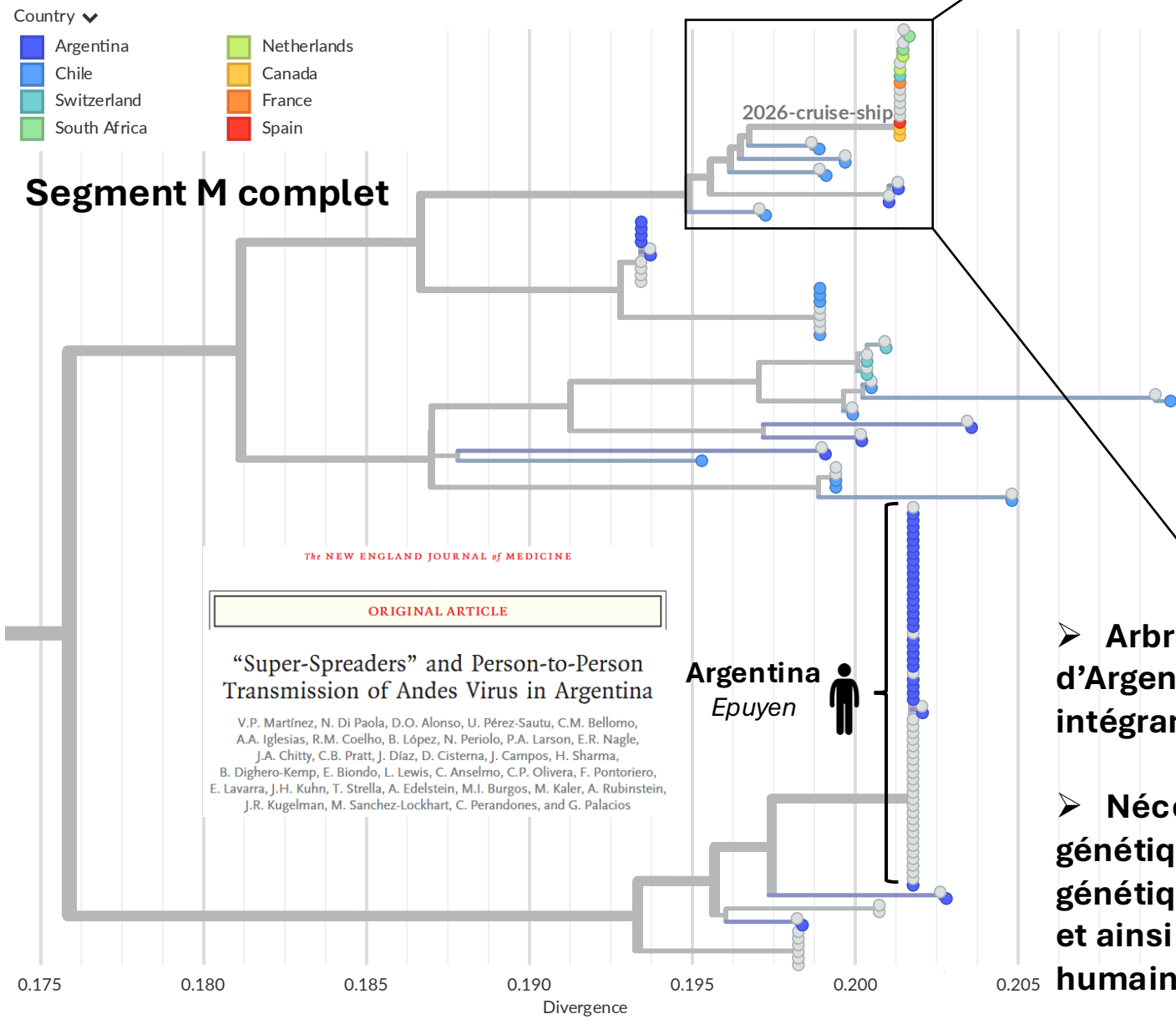
Title: Hantavirus pulmonary syndrome outbreak linked to cruise ship travel, April–May 2026

Authors: Bas B. Oude Munnink^{1†}, Samuel Cordey^{2†}, Moussa Moïse Diagne^{3†}, Jonathan Featherstone^{4†}, Anabel Negredo^{5,6†}, Sarah Temmam^{7†}, Jenniffer Angulo^{8†}, Carla M. Bellomo^{9†}, Ana Hoxha^{10†}, Santiago Vidal-Freire^{11†}, Lorenzo Subissi^{10†}, David F. Nieuwenhuijse¹, Jonathan Audet¹², Ndeye Awa Ndiaye³, Laurent Dacheux⁷, Safiétou Sankhe³, Jens H. Kuhn¹³, Florian Laubscher², Mouhamed Kane³, Jean-Claude Manuguerra^{7,14}, Jessica Vanhomwegen⁷, International Consortium Investigating the MV Hondius Outbreak¹⁵, David Safronetz¹², Olivier Le Polain de Waroux^{10‡}, Valeria P. Martinez^{9‡}, Nicole Tischler^{16‡}, Boris Pavlin^{10‡}, Jacqueline Weyer^{4‡}, Isabella Eckerle^{17,18,19‡}, Ibrahima Socé Fall^{3‡}, Marion P. G. Koopmans^{1‡}, María Paz Sánchez-Seco^{5,6‡}, Virginie Sauvage^{14‡}, Gustavo Palacios^{11‡*}



Phylogénies n'incluant pas les cas 10-12

Analyse génomique de séquences Andes de rongeurs au Chili



- **Arbre phylogénétique sans les séquences Andes de rongeurs d’Argentine capturés à Neuquén en 2024 et 2025 mais intégrant les séquences de rongeurs capturés au Chili en 2013**
- **Nécessité meilleure connaissance de la diversité génétique du virus au sein du réservoir pour affiner les liens génétiques entre les souches virales animales et humaines et ainsi mieux définir les circonstances d’exposition des cas humains.**