



**Journée de lancement du Plan régional
santé environnement d'Occitanie**
Vendredi 24 novembre 2023 , Carcassonne



**Témoignages d'experts sur le concept « Une seule santé »
et sa mise en œuvre opérationnelle**

Didier FONTENILLE,

Directeur de recherche émérite, Institut de Recherche pour le Développement



Les liens entre environnement et santé

Les marais autour de la Rome antique étaient très insalubres (fièvre de Rome). **Hippocrate** en Grèce (5^{ème} siècle avant notre ère) décrit des fièvres ayant la symptomatologie du paludisme, et fait un lien entre les marais et ces fièvres : ***traité des Airs, des Eaux et des Lieux, traité « des vents »***, d'où les mots « mal-aria » et « palu-disme ».



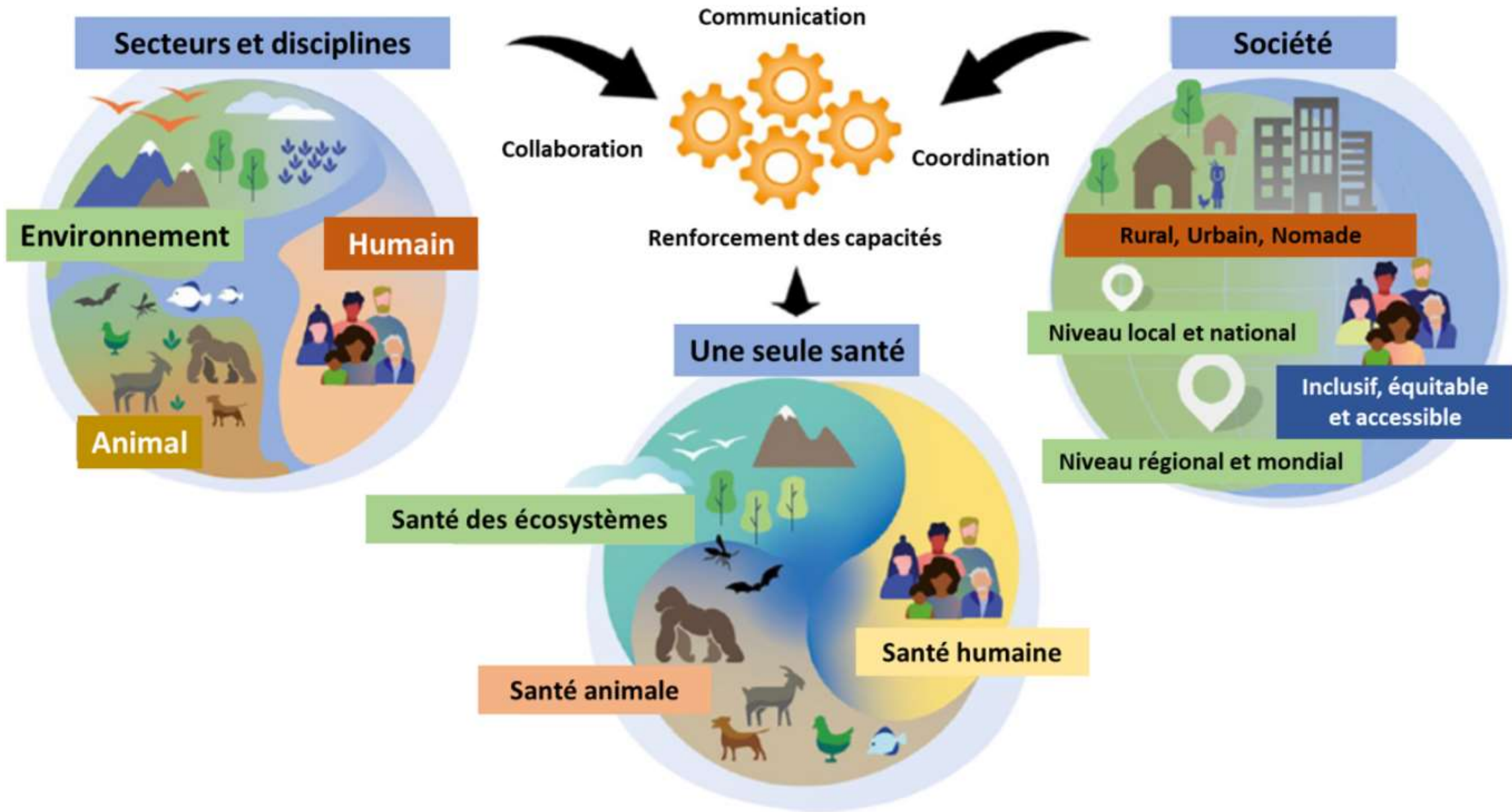
L'approche « Une seule santé » (One Health)

consiste en une **approche intégrée** et unificatrice qui vise à équilibrer et à optimiser durablement la **santé des personnes, des animaux et des écosystèmes**.

Il reconnaît que la santé des humains, des animaux domestiques et sauvages, des **plantes** et de l'environnement en général (y compris des écosystèmes) est étroitement liée et **interdépendante**.

L'approche mobilise de **multiples secteurs, disciplines et communautés** à différents niveaux de la société pour travailler ensemble à fomentier le bien-être et à lutter contre les menaces pour la santé et les écosystèmes. Il s'agit également de répondre au besoin collectif en eau potable, en énergie propre, en air pur, et en aliments sûrs et nutritifs, de prendre des mesures contre le changement climatique et de contribuer au développement durable.

Définition du Groupe d'experts de haut niveau « Une seule santé » (One Health High-Level Expert Panel – OHHLEP)



POURQUOI UNE SEULE SANTE ?

La surveillance, la détection, le traitement, le contrôle et la prévention de l'émergence puis de flambées épidémiques de maladies d'origine animale ou environnementale transmises aux humains, ou ayant des conséquences sanitaires pour les humains, nécessitent une approche et des compétences multi-sectorielles, qui échangent et travaillent ensemble.

Médecine humaine,
Santé des végétaux,
Écologie,
Sciences humaines et sociales,
Modélisation,
Géographie
...

Médecine vétérinaire,
Santé de l'environnement,
Épidémiologie,
Sciences politiques,
Biologie évolutive,

Intérêt d'une approche OH (1SS) pour une meilleure santé

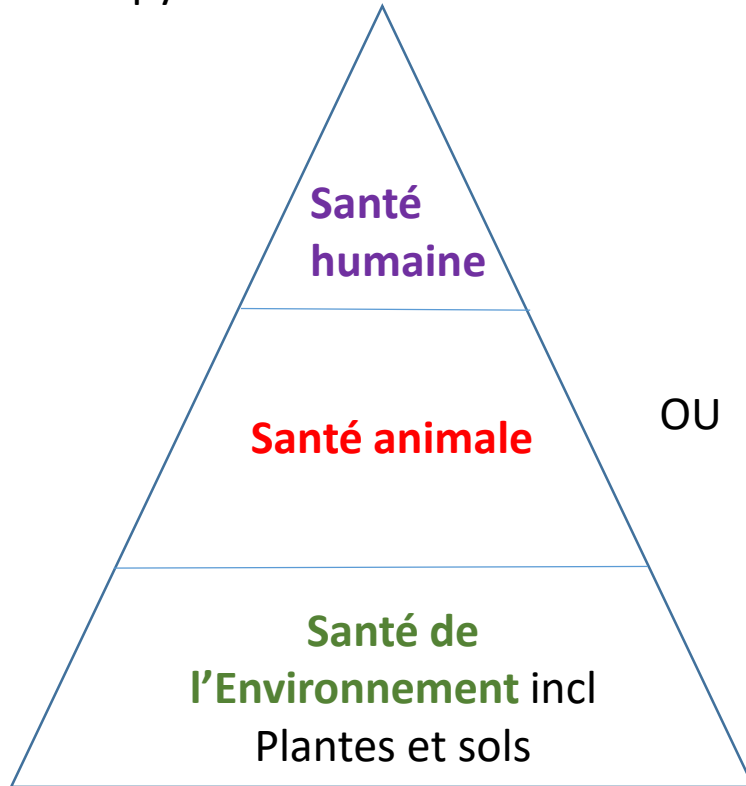
Qui et Où ? : Contexte: Humains dans un environnement en évolution rapide

Quoi ? : Conséquences: impacts et nouveaux impacts (émergence) sur la santé humaine

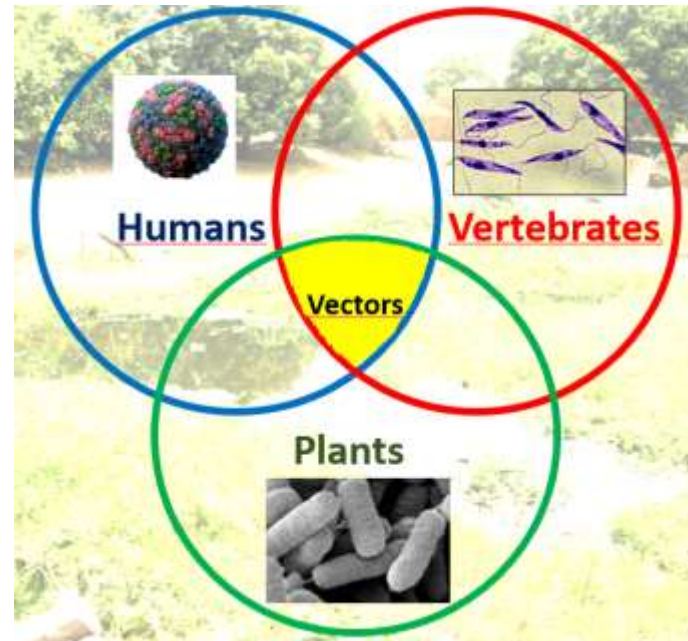
Pourquoi ? : Expliquer, Anticiper, Prédire : chaînes de causalité en fonction des grands changements et enjeux: changements climatiques, urbanisation, changements environnementaux, usages des sols et pratiques d'élevages, échanges internationaux / migrations, perte de biodiversité et biodiversité (y compris des agents infectieux), pollutions s.l. (dont perturbateurs endocriniens, PFAS (per et polyfluoroalkylées), pesticides,..) , AntiBioRésistance, nutrition, etc..

Comment ? : Gérer: solutions (changer, adapter). En quoi une approche 1SS serait plus efficace ?

Cette définition est **souvent** interprétée comme pyramidale

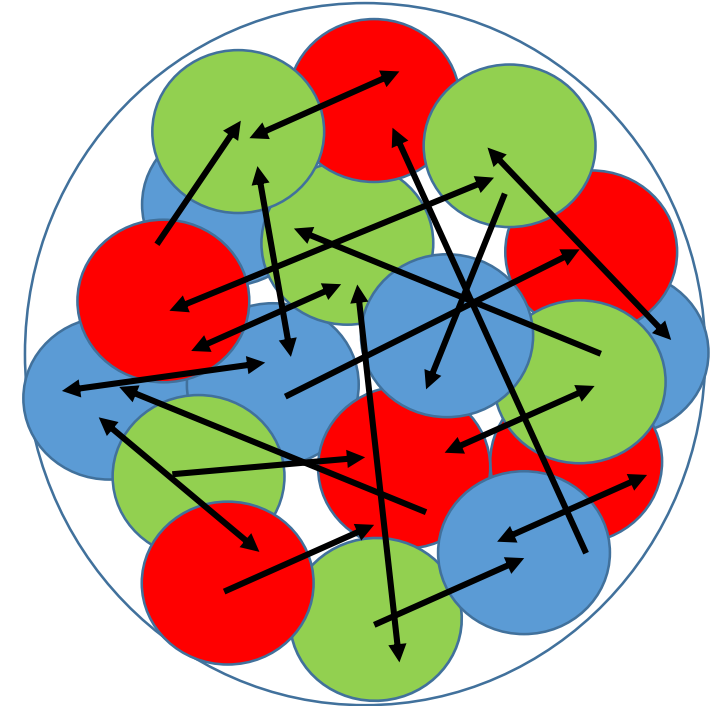


Cette définition est **parfois** interprétée comme multi compartimentale



OU

Cette définition est **rarement** interprétée comme une approche totalement intégrée



Trois visions “une seule santé”

Une application du concept « une seule santé » dès 1796

Un virus animal protège les humains d'une maladie virale humaine: **La variole** (petite vérole)

Vaccination « empirique » en Asie, puis en France, dès le 18ème siècle, à partir de pus variolique , d'une personne à une autre.

Le virus de la **vaccine** maladie bénigne des **vaches** (cowpox), inoculé aux humains protège de la variole, maladie des humains. (Vaccin, Jenner, 1796)

Le premier « hospice d'inoculation » est créé en février **1801** à Paris pour lutter contre la petite vérole (variole), alors première cause de mortalité en France.

En **1804**, Bonaparte, lance la première campagne de vaccination.



Un exemple historique de maladie animale touchant les humains: **LA RAGE**

La rage est mortelle à 100 % suite aux premiers symptômes

Le vaccin protège à 100 % si fait rapidement après la morsure

Les animaux réservoirs domestiques et sauvages sont nombreux : chiens, chats, renards, singes, coatis, chauves souris, ...

Il n'y a plus de cas de rage humaine contractés en **France métropolitaine** depuis 1924 (grâce au vaccin et la gestion des chiens, et renards)

MAIS CAS IMPORTES : Afrique du Nord, Sri Lanka (un enfant de 10 ans en 2017), Afrique du Nord (octobre 2023).

+ rage de chauve souris (1 cas de Guyane Française en 2008, probablement après morsure de vampire, 1 cas en 2019 en NA)

La gestion de la Rage ne peut être que One health:

Identification et écologie des animaux réservoirs (domestique et sauvages)

Contacts animaux réservoirs – humains

Approche commune santé animale (vaccins) , environnement, santé humaine (Prophylaxie post exposition)



1885



Un exemple historique de maladie animale vectorielle touchant les humains:

LA PESTE HUMAINE : un système pathogène complexe

3 « types de pestes » : peste bubonique, peste septicémique et peste pulmonaire.

La transmission interhumaine est indirecte par des puces (peste bubonique) ou directe par voie aérienne respiratoire (peste pulmonaire).

Les ACTEURS:

RATS: « domestiques »: *Rattus rattus*, *rattus norvegicus*, rongeurs sauvages (gerbilles, spermophiles chiens de prairies, ..)

PUCES du rat : *Xenopsylla cheopis*, *Nosopsyllus fasciatus* (peu la puce de l'homme, *Pulex irritans*)

BACTERIES : *Yersinia pestis*

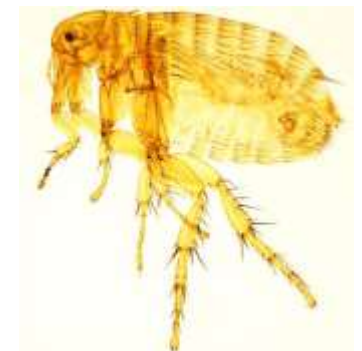
+ un **ENVIRONNEMENT** favorable aux contacts (villes, villages)

La gestion de la peste ne peut être que One health:

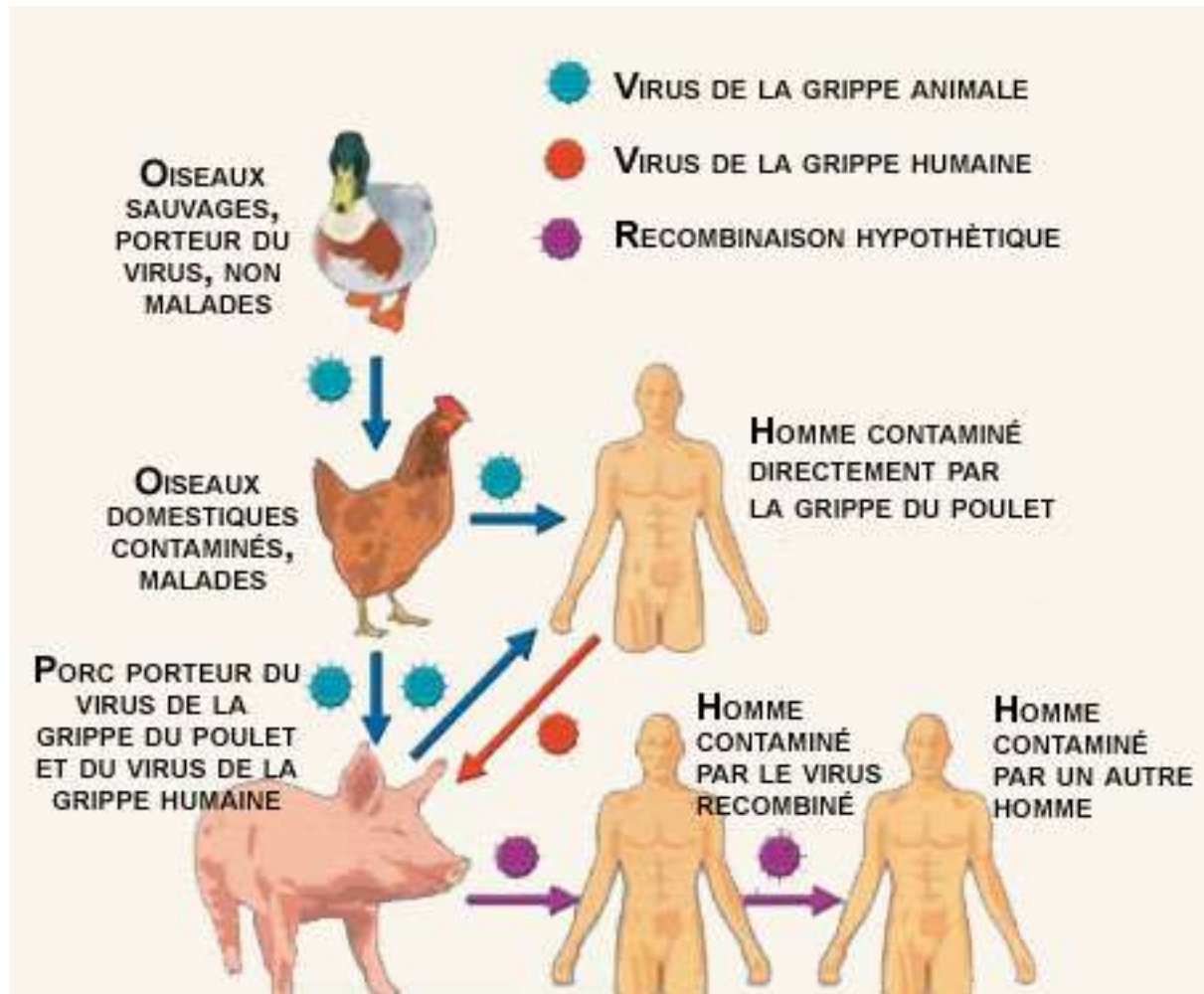
Identification et écologie des animaux réservoirs (rongeurs)

Contacts rongeurs – humains

Approche complémentaire hygiène collectivité, environnement des rongeurs: Agriculture, lutte contre les puces vectrices



Influenza aviaire et grippe aviaire



De très nombreux types de virus
A (H_n N_n)
B

Chez les volailles le virus très pathogène
actuel est un virus

A-H5N1

(grippe espagnole A- H1N1)

Rarement transmis aux humains, mais
potentiellement épidémique et mortel

La solution contre l'influenza aviaire

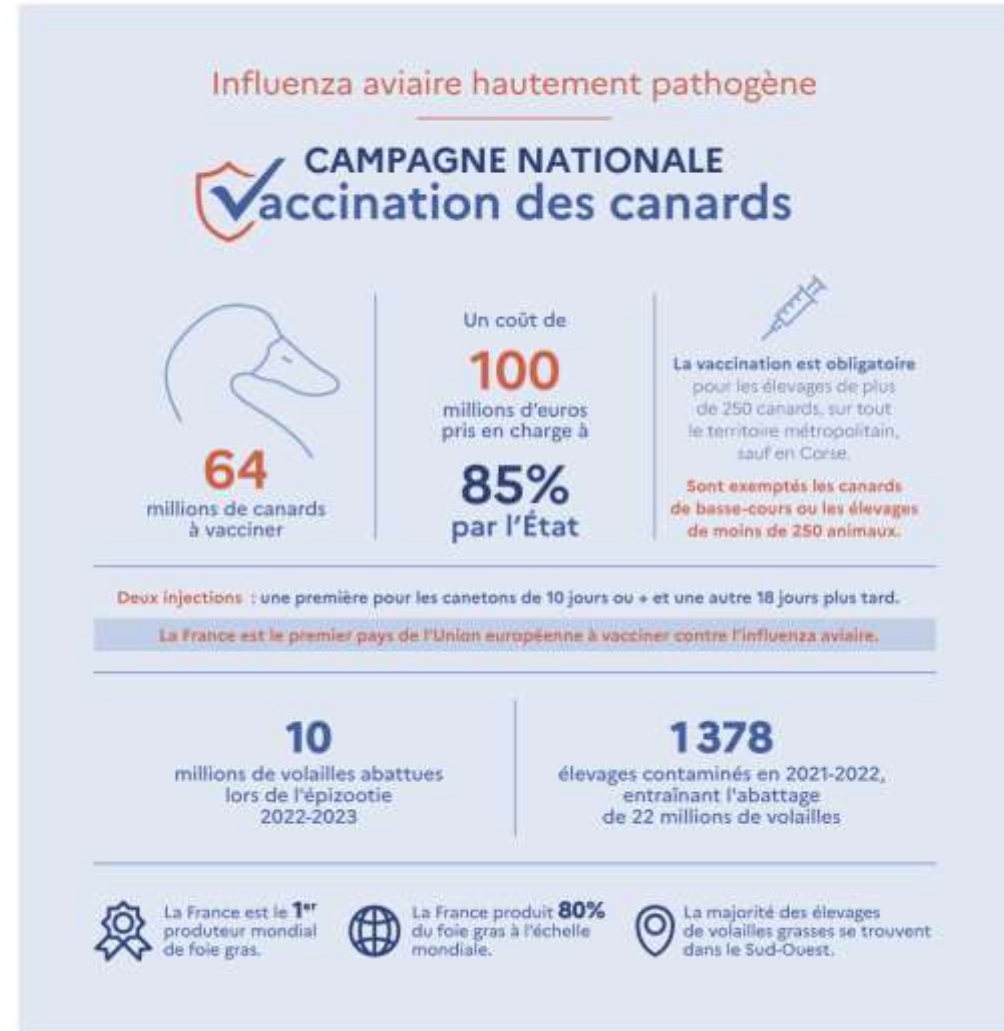
Une approche One Health

Oiseaux sauvages :
Surveiller (OFB, LPO)

Volailles :
protéger les élevages
Vacciner les canards (env 0,25 €/ caneton pour l'éleveur)
Dé-densifier les élevages

Humains

Vigilance et protection des éleveurs
Vaccination des personnes plus vulnérables, ou à risques (en particulier des éleveurs)



64
millions de canards
à vacciner

Un coût de
100
millions d'euros
pris en charge à
85%
par l'État

La vaccination est obligatoire pour les élevages de plus de 250 canards, sur tout le territoire métropolitain, sauf en Corse.
Sont exemptés les canards de basse-cours ou les élevages de moins de 250 animaux.

Deux injections : une première pour les canetons de 10 jours ou + et une autre 18 jours plus tard.

La France est le premier pays de l'Union européenne à vacciner contre l'influenza aviaire.

10
millions de volailles abattues
lors de l'épizootie
2022-2023

1378
élevages contaminés en 2021-2022,
entraînant l'abattage
de 22 millions de volailles



La France est le **1^{er}** producteur mondial de foie gras.



La France produit **80%** du foie gras à l'échelle mondiale.



La majorité des élevages de volailles grasses se trouvent dans le Sud-Ouest.

Une zoonose dont on se souviendra, à l'origine de la prise de conscience mondiale de l'approche Une seule sante : la COVID 19

Transmission du coronavirus : le déroulement des précédentes épidémies

Le Parisien

Mode de transmission observé lors des épidémies mortelles de coronavirus en 2002 (SRAS) et en 2012 (MERS)



LP/INFOGRAPHIE. SOURCE : INSERM.

CORONAVIRUS

Covid 19 (virus SARS Cov2):

Morts en France: > 160 000

Morts probable dans le monde :

> 20 millions (ECDC : 8 millions, OMS 15 millions)

Une bombe à retardement (ou qui à déjà explosée ?) : La résistance aux antibiotiques

Un très grands nombre de bactéries, responsables de nombreuses maladies, sont devenues résistantes ou multi résistantes aux antibiotiques

Par exemple *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, mycobactéries, salmonelles, staphylocoques, enterocoques, .. (infections digestives, tuberculose, pneumonies, bronchites, otites, méningites, infections urinaires, septicémies, maladies sexuellement transmissibles....)

Les résistances aux antibiotiques seraient responsables de 700 000 décès humains par an [OMS].

En France SpF estime à 4500 décès

La gestion de l'antibiorésistance ne peut être que 1SS



Les moustiques sont-ils OH ?

3700 espèces décrites

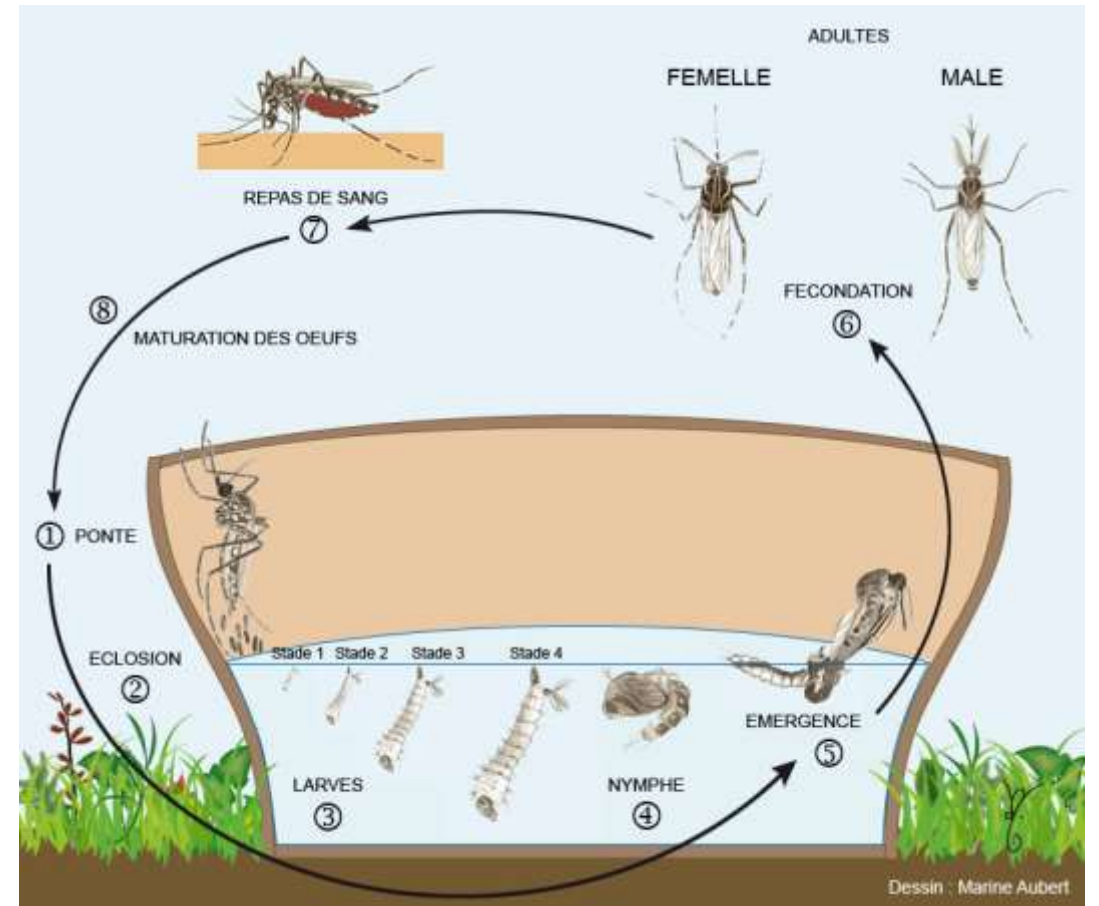
65 espèces en France métropolitaine

Vecteurs de Paludisme, dengue, Zika, chikungunya, fièvre jaune, fièvre de la vallée du Rift, West Nile, usutu, encéphalite japonaise, etc..

Cycle aquatique et aérien (environnement)

Seules les femelles prennent du sang sur différents animaux, et peuvent donc transmettre des agents infectieux sanguins (Virus, parasites), intra et inter espèces

Males et femelle de moustiques se nourrissent aussi sur les plantes



Le modèle *Aedes albopictus* (le moustique tigre) :

Aedes albopictus peut transmettre **>40 virus** expérimentalement ou naturellement : dengue, Zika, chikungunya, mais aussi fièvre jaune, west nile, ..



Photos M Dukhan, N Rahola, IRD



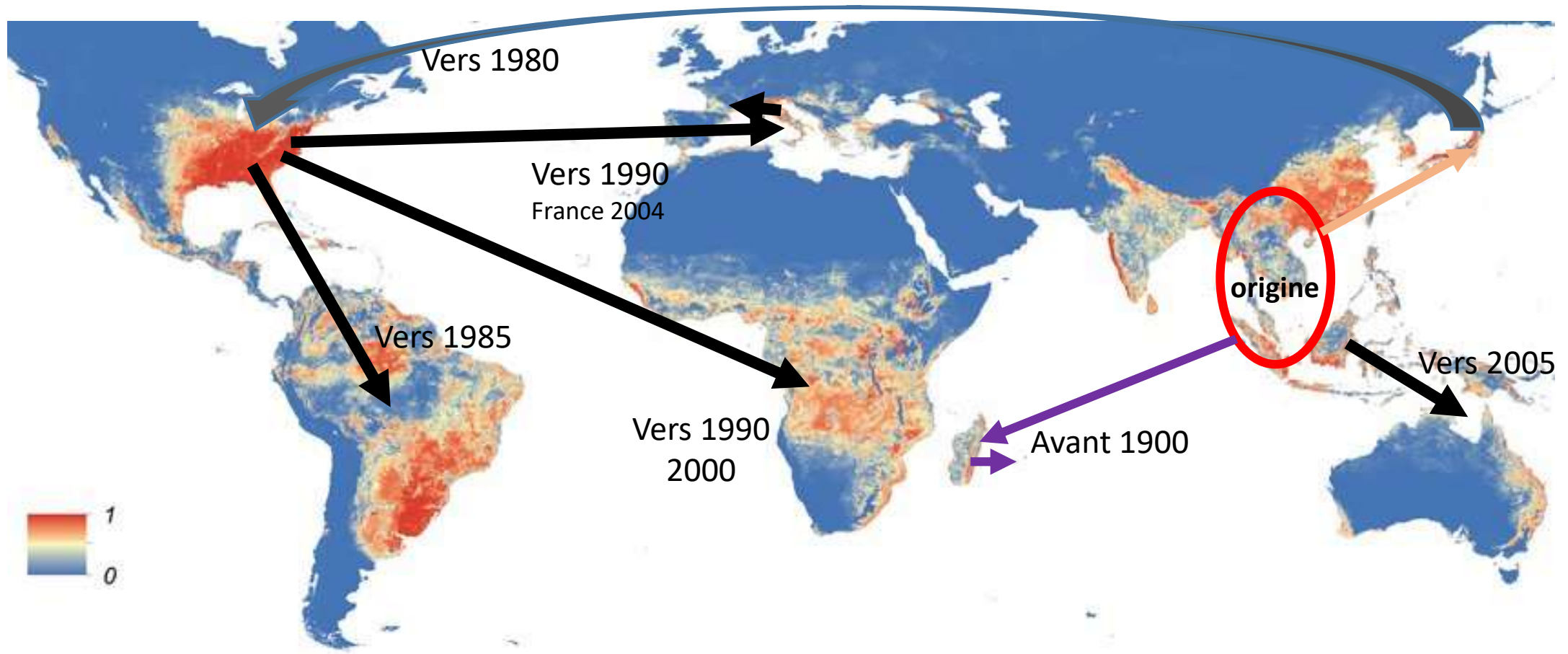
Photos EID Ch. Jeannin



Aedes albopictus à Nice
photo P. Delaunay

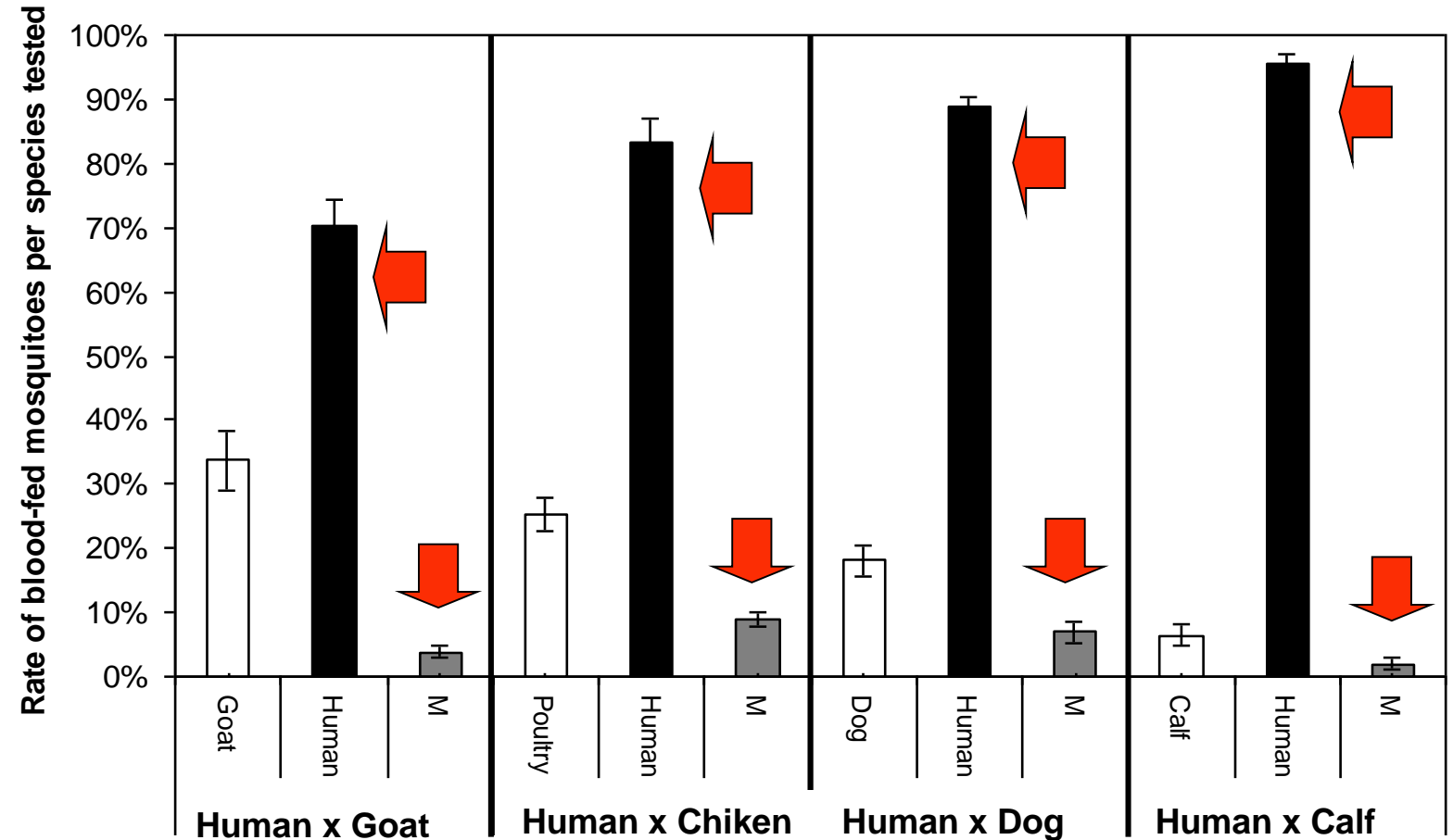


Histoire récente du moustique tigre , *Aedes albopictus*



Distribution prédite d'*Aedes albopictus*, et routes probables de migrations historiques et récentes

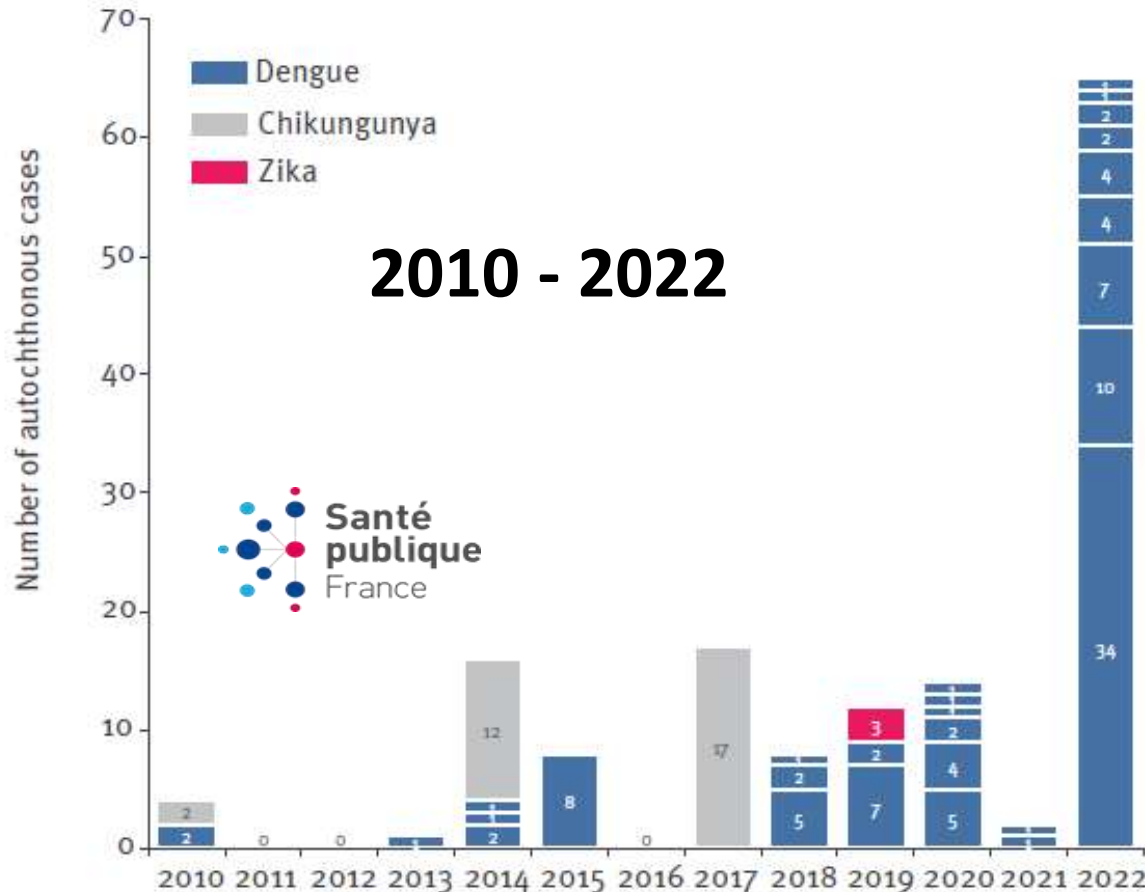
Des bêtes assoiffées de sang ? *Aedes albopictus* : opportuniste , préfère l'homme mais pique aussi les animaux. Vecteur pont ?



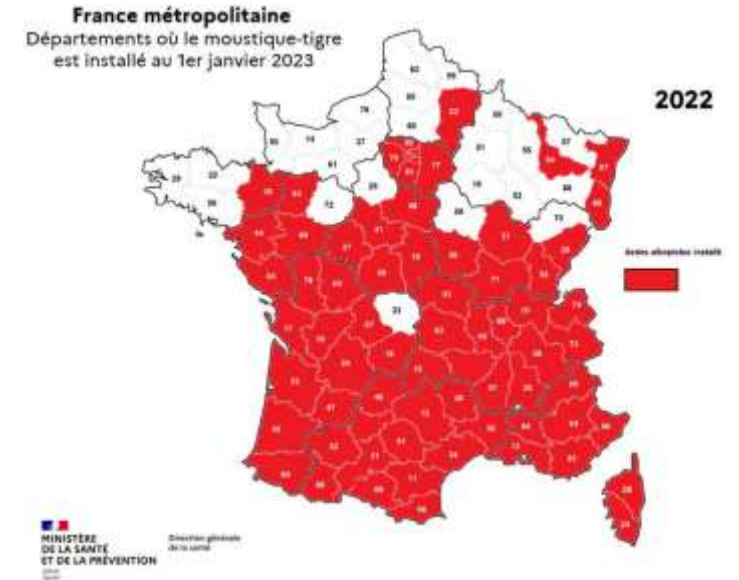
***Aedes albopictus* (moustique tigre) préfère le sang humain**

AVANT 2022, au total 82 cas AUTOCHTONES détectés de dengue ou Zika ou chikungunya dans la sud de la France métropolitaine, où *Aedes albopictus* (moustique tigre) est présent

Distribution of arbovirus autochthonous events in mainland France, 2010–2022



65 cas de dengue AUTOCHTONES en 2022

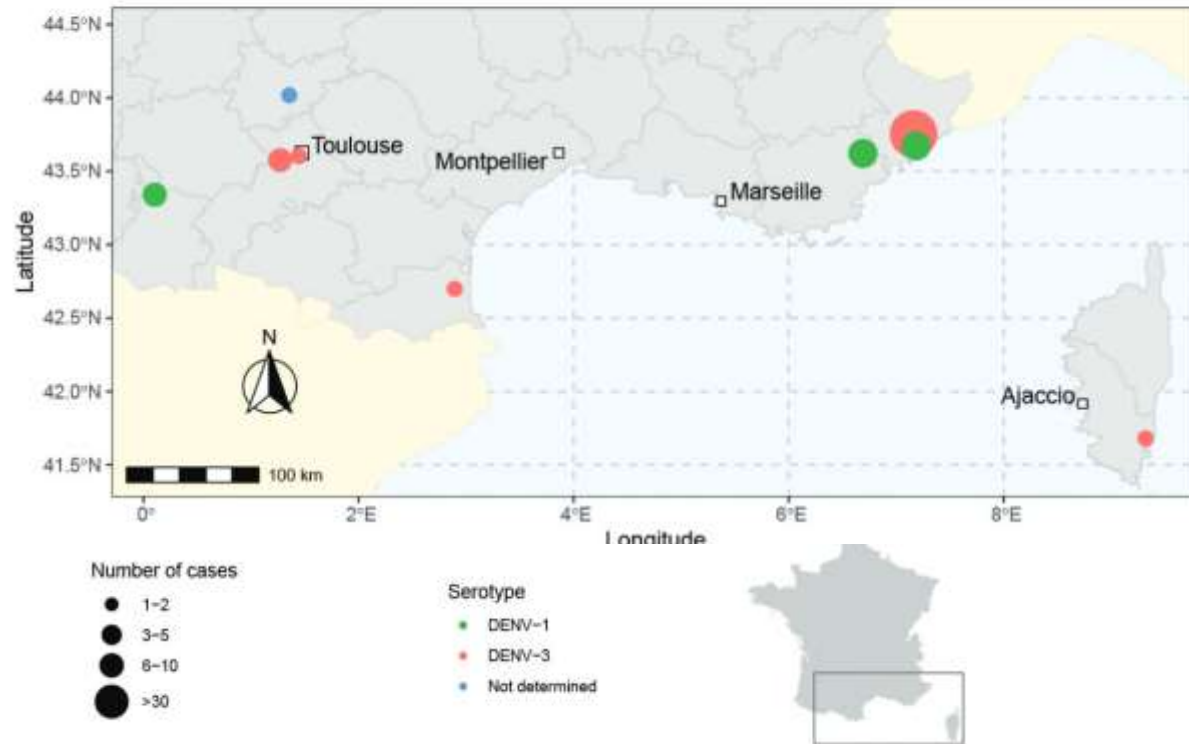


Cochet Amandine, Calba Clémentine, Jourdain Frédéric, Gard Gilda, Durand Guillaume André, Guinard Anne, Investigation team, Noël Harold, Paty Marie-Claire, Franke Florian. Autochthonous dengue in mainland France, 2022: geographical extension and incidence increase. Euro Surveill. 2022;27(44):

Dengue autochtone en France métropolitaine

Dengue transmission events reported in mainland France, October 2022

2022



Cochet 2022, SpF

65 cas de dengue autochtone en 2022

SpF : Du 1er mai au 17 novembre **2023**, ont été confirmés :

Au niveau national : 1 700 cas importés de dengue, 28 cas importés de chikungunya, 9 cas importés de Zika, **43 cas de dengue autochtones** .

- **En Occitanie**, 183 cas importés de dengue, 3 cas importés de chikungunya et **22 cas de dengue autochtones répartis en 3 foyers de transmission**. 11 cas Perpignan (66), 9 cas à Gagnières (30), 2 cas à Montpellier (34)
- Aucun cas de Zika n'a été identifié.

Afin de limiter le risque de transmission autochtone, env. 300 prospections entomologiques et **>220 traitements de lutte anti-vectorielle** ont été réalisés dans l'entourage de ces cas.

Aedes albopictus (moustique tigre) : aussi un vecteur « One Health »

Le moustique tigre peut aussi transmettre des virus animaux ou zoonotiques

Arumowot, Bujaru, Bussuquara, **Cache Valley**, Chandipura, Chilibre, **Eastern Equine encephalitis**, Getah, Icoaraci, Ilheus, Itaporanga, Jamestown Canyon, Japanese Encephalitis, Karimabad, **Keystone**, Kokobera, La Crosse, Mayaro, Nodamura, Oropuche, Orungo, Pacui, **Potosi**, Rift Valley fever, Ross River, Salehabad, San Angelo, St. Louis encephalitis, **Tensaw**, Trivittatus, Uganda S., Urucuri, **Usutu**, Venezuelan equine encephalitis, Western equine encephalitis, **West Nile**, Yellow fever
(+ 15 autres arbovirus africains, Paupy non publié)

Dengue (serotypes 1, 2, 3, 4), **Chikungunya**, **Zika**,

Natural infections in red

Dirofilaria immitis (nematod) in dogs, *Dirofilaria repens*

Paupy *et al.* 2009, Microbes and Infection; Pereira-dos-Santos *et al.* 2020, Pathogens

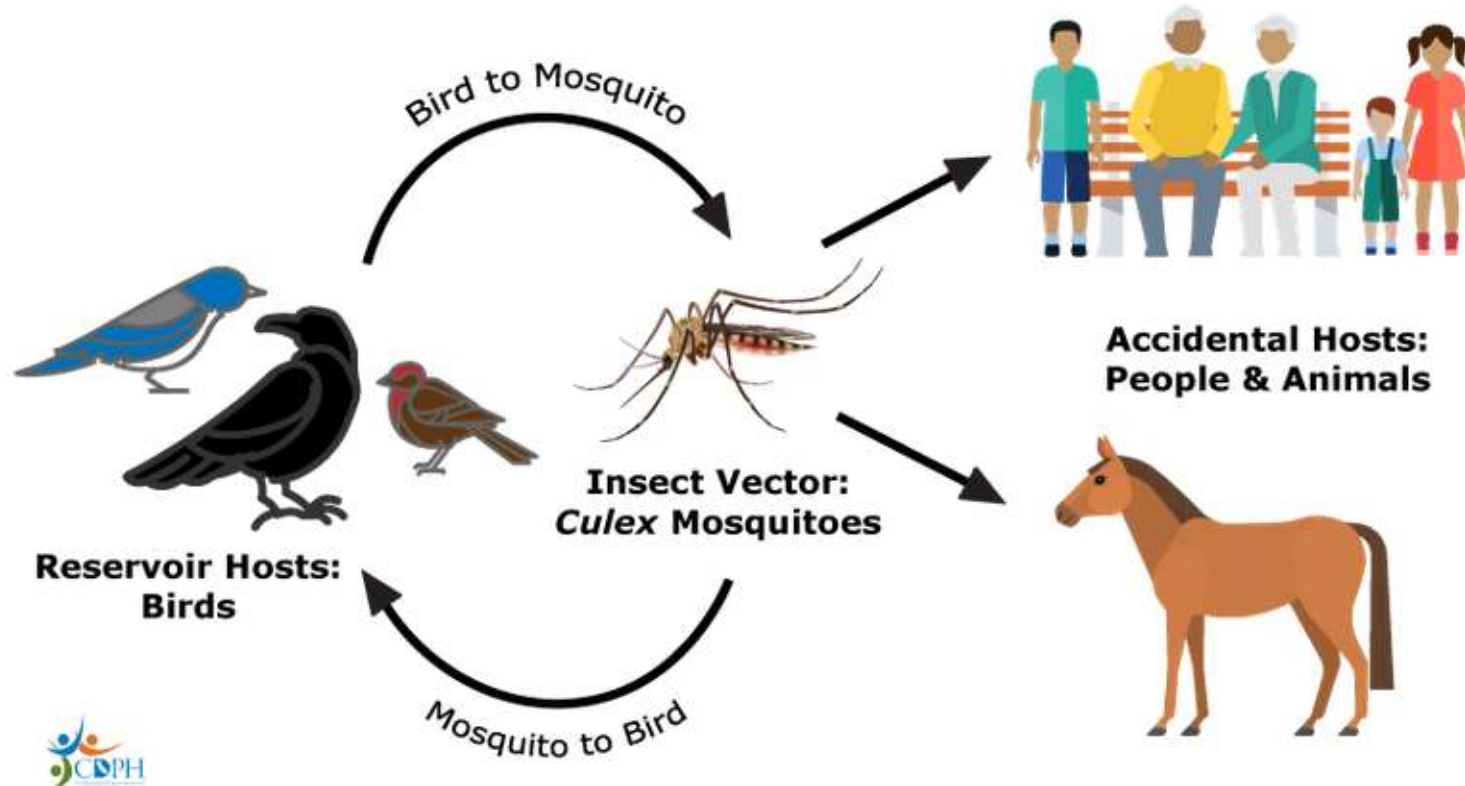
Agriculture et développement des moustiques



Collection Wafar/Maxpp

Les moustiques *Culex* et la fièvre à virus West Nile (et Usutu)

West Nile Virus Transmission Cycle



47 cas, WNV et USUV, dont 20 en soins intensifs (encephalites), en France métropolitaine, chez les humains en 2023 (au 15 sept)

10 cas chez des chevaux

> 22 oiseaux morts positifs WN ou USUTU

gites urbain et périurbain à *Culex pipiens*

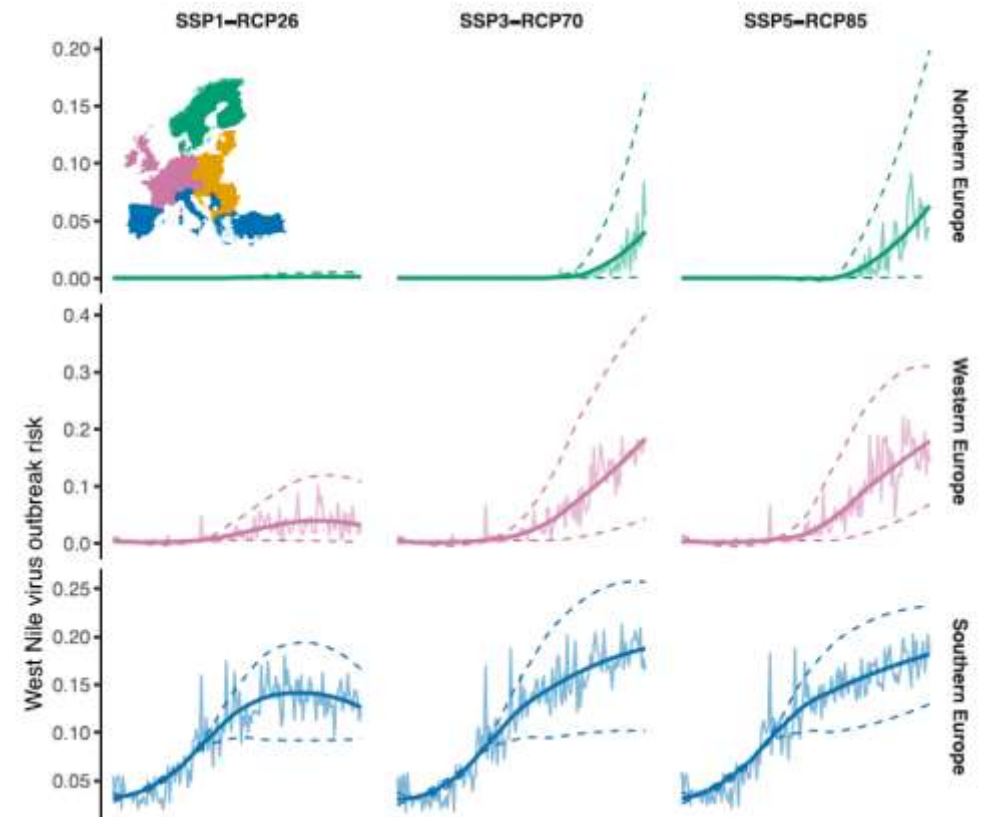
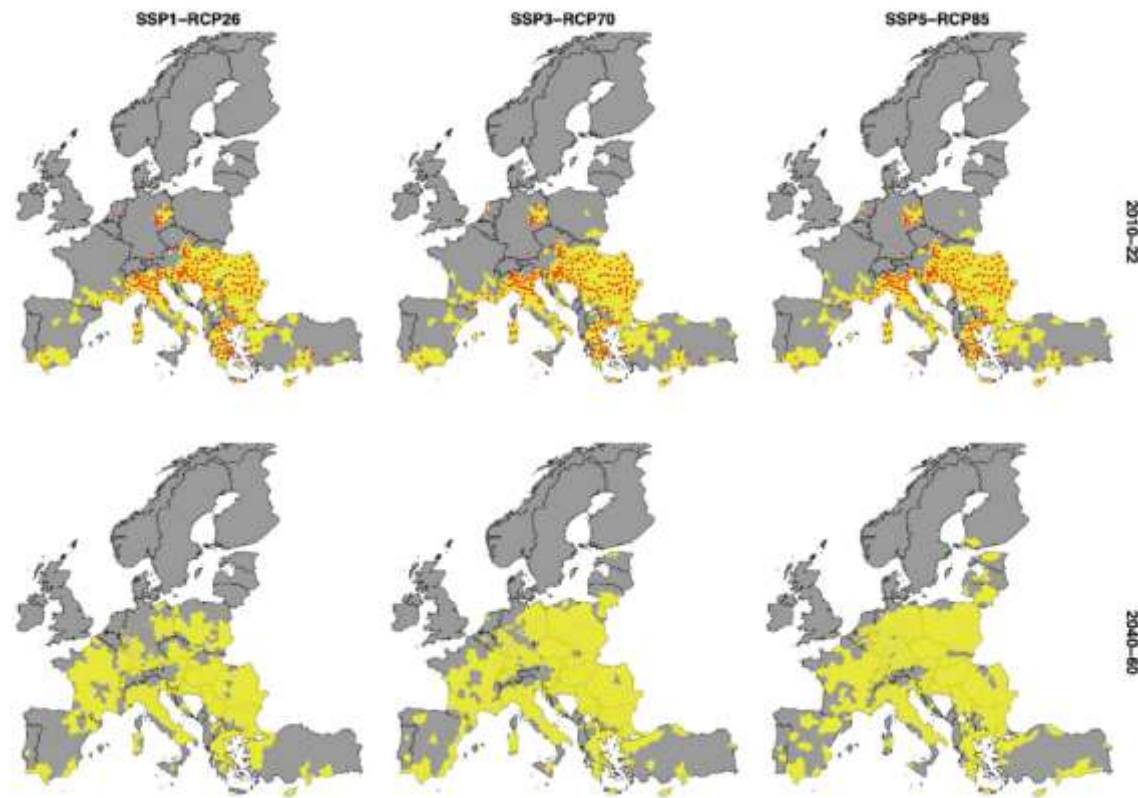


Le modèle Culex et la fièvre à Virus West Nile

Un problème pour les années à venir: Changement climatique, oiseaux en ville, ..

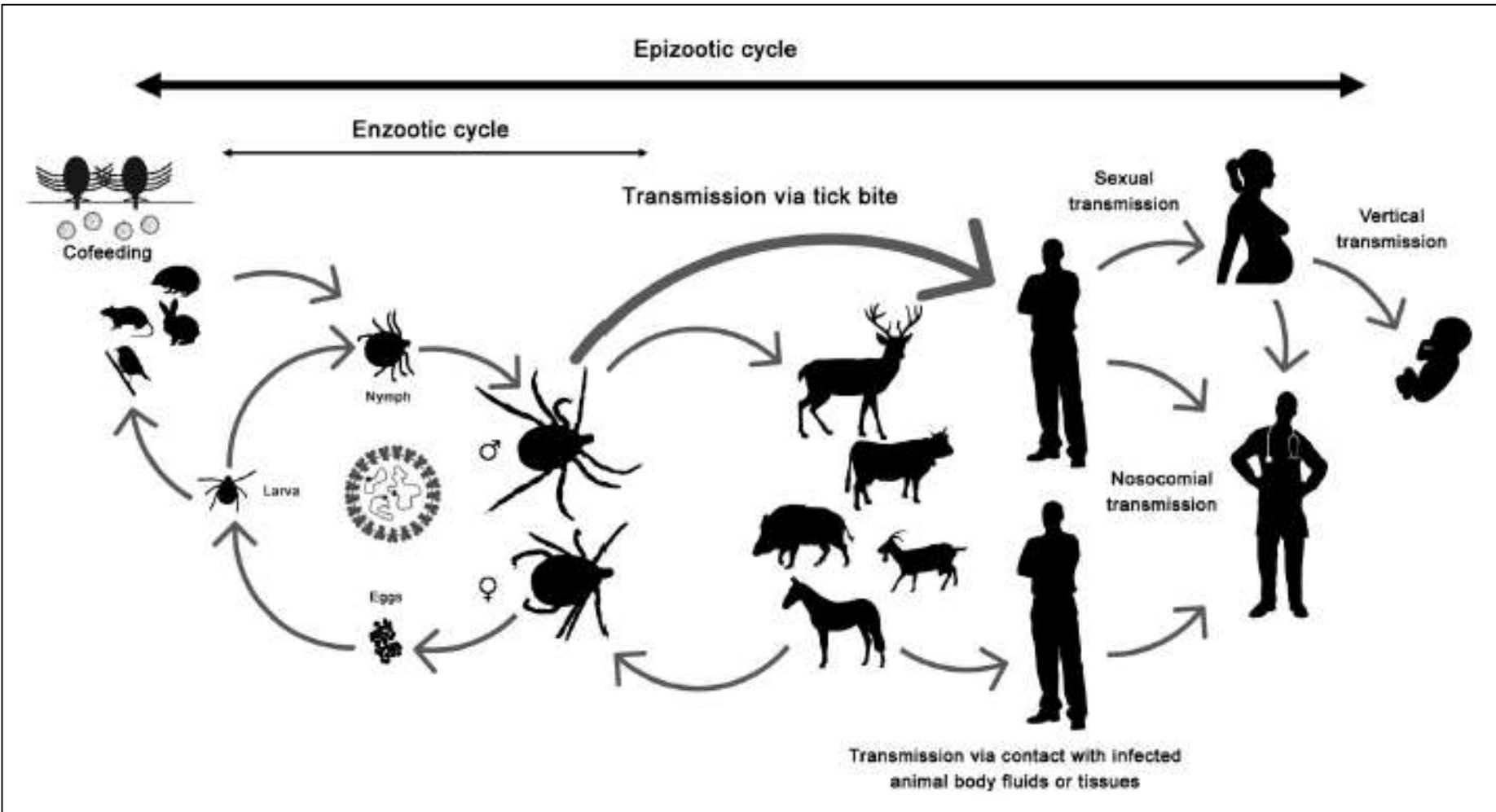
Z. Farooq et al.

One Health 16 (2023) 11



Le modèle Tiques et arboviroses

La zoonose CCHF (Crimean Congo Haemorrhagic fever), et les tiques *Hyalomma*



F. Stachurski, CIRAD



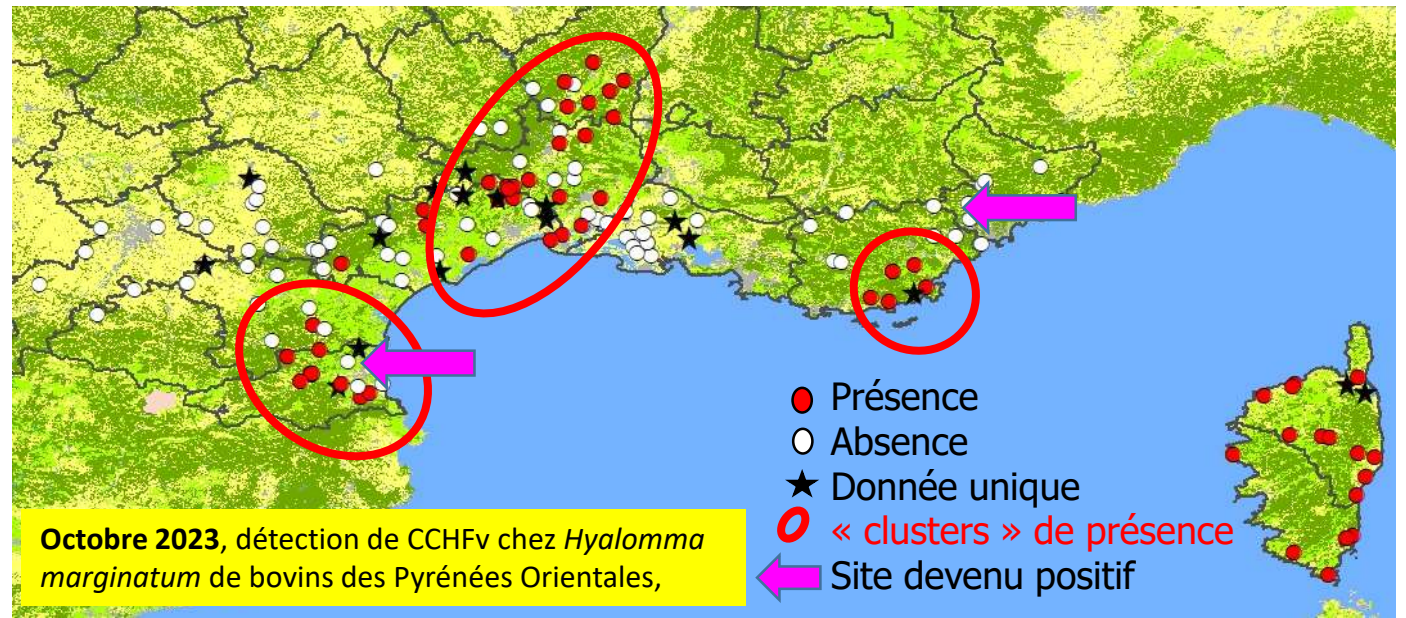
En France hexagonale, un vecteur avéré *Hyalomma marginatum* qui s'installe et s'étend...



Forte présomption de circulation de CCHF en Corse (enquête sérologique)

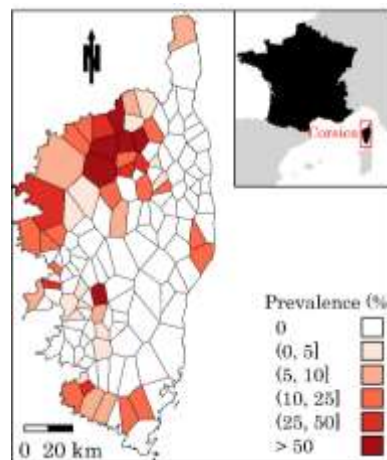
13% bovins et 2-3% petits ruminants avec des anticorps contre le virus CCHF (jusqu'à 80% d'animaux séropositifs dans certaines fermes au nord-est de l'île)
Grech-Angelini et al., 2020

Diapo Laurence Vial, CIRAD

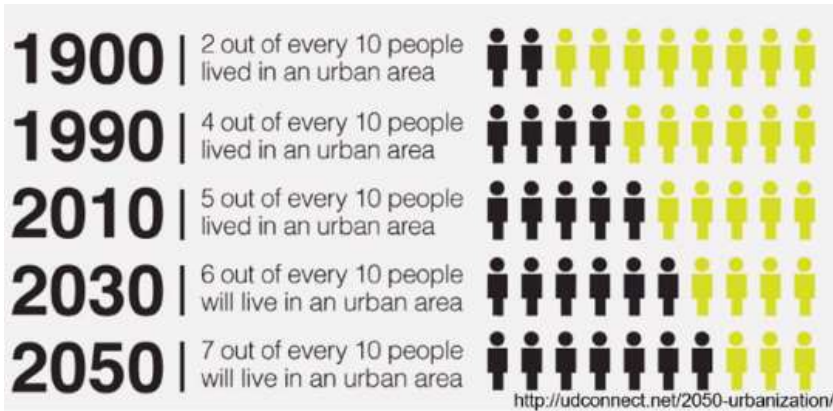


Sites de collecte de *H. marginatum* en structures équestres (2017-2019) 9 départements infestés sur le pourtour méditerranéen
(Vial et al., 2016 et com. perso)

Human CCHF cases in Spain '2016 -2021



Santé humaine – santé de l'environnement urbain : Inventer des villes durables « une seule santé »



Solutions fondées sur la nature



www.unep.org/explore-topics/cities-and-lifestyles

Le futur des villes en Occitanie : trames bleues, jardins urbains, jardins de pluie, trame verte Concilier nature en ville et risque moustique



idealCO
LE FUTUREMENT DES ESPACES EN VILLE



Paris

Jardin de pluie - CCC



Montpellier



Rive du Lez : Photo Métropole de Montpellier



CASCADE

Des bassins en cascade mettant en valeur le parcours de l'eau. © J. Champres, Cerema



EAUX DE TOITURES

ILLUSTRATION 5
Un premier bassin recevant les eaux de toitures.
© J. Champres, Cerema

Des bénéfiques mais des risques potentiels



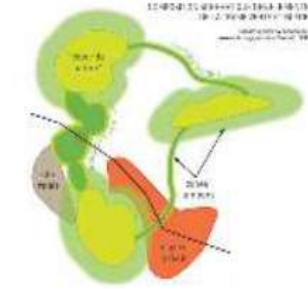
Parcs urbains



Plantes ornementales urbaines



Jardins partagés, maraichage



Trames vertes urbaines



Moustique tigre



Phlébotome



Insectes hémiptères



Insectes hémiptères (pucerons)



Tiques (mammifères)

Dengue, zika
Chikungunya

Leishmaniose

Virus et bactéries de
plantes (*Xylella fastidiosa*)

Virus de tomates,
poivrons, pommes de
terre

Maladies à tiques
(Lyme, encéphalites, fièvres
hémorragiques)

China's green paradise becomes mosquito-plagued urban jungle



Une fausse bonne idée ??

Only ten families have moved into the complex since April, leaving the balcony gardens to become overgrown
GETTY IMAGES

Sunday times, September 19, 2020

Groupe d'experts OH :

? *"faire toujours et encore plus la même chose" ?*

L'éternelle question : Traitement (d'une question de santé) vs prévention

« Les approches actuelles de « gestion » des émergences sont principalement axées sur la **détection** précoce et la **réaction** à l'apparition de maladies humaines, souvent en ne se concentrant que sur les mesures à prendre une fois que les agents pathogènes se sont déjà propagés chez les humains. »

Les stratégies visant à réduire la probabilité de passage des animaux aux humains ne sont pas suffisamment prioritaires et utilisées (cf Ebola et Monkey-pox)

Il est politiquement plus opportun d'allouer des ressources financières pour faire face à un problème une fois qu'il est apparu, plutôt que de prendre d'abord les mesures nécessaires pour réduire le risque qu'il se produise. En effet la prévention est en grande partie "invisible" (paradoxe de la prévention).

Mais pour prévenir encore faut-il identifier le risque de survenue ? (quoi, où, pourquoi, comment, conséquences, ..). Comment empêcher un événement (inconnu, improbable) de se produire, parmi le grand nombre d'évènements possibles.

Certains évènements sont plus « probables » que d'autres (arboviroses et moustique tigre, grippe pandémique d'origine aviaire, antibiorésistance)

Quels bénéfices (économiques, sanitaires, sociaux, ..) d'une approche OH ?

Surveillance étendue, et pas par secteurs

Alerte plus précoce

Diagnostics mutualisés (zoonoses)

Évaluation du risque global (humains, animaux, agriculture, environnement)

Gestion multi-partenaires (ministères), multi-échelle (Europe, états, collectivités)

Contrôle plus intégré (pas seulement humains, ou animaux de rente), *exemple: résistance aux antibiotiques.*

Contrôle plus rationnel prenant en compte la biodiversité



LE TÉLESCOPAGE DES ENJEUX GLOBAUX

CHANGEMENTS CLIMATIQUES, émergence de maladies et approche « une seule santé »

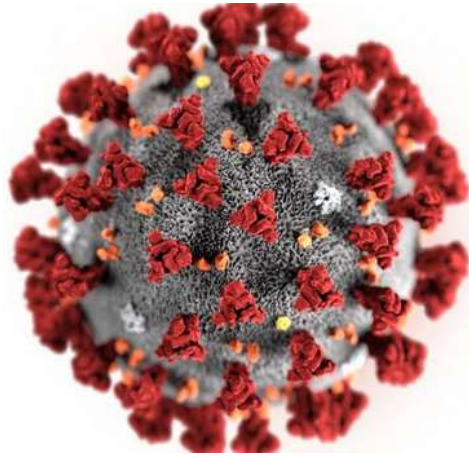
MONDIALISATION, émergence de maladies et approche « une seule santé »

PERTE DE BIODIVERSITÉ, émergence de maladies et approche « une seule santé »

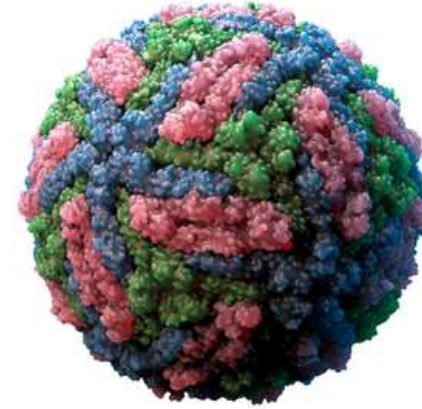
URBANISATION, émergence de maladies et approche « une seule santé »



De



à



Une épidémie peut en cacher une autre

L'émergence de nouvelles maladies infectieuses, la propagation ou la réémergence de pathologies "exotiques" ou anciennes, l'émergence et l'invasion de nouveaux vecteurs sont inévitables

Sommes-nous capables d'anticiper, de prévoir, de gérer, de contrôler ?

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Nil Rahola



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

RIVOC
Risques Infectieux et Vecteurs - Occitanie





Jeu Pik Paf

Bioviva