

Les moucherons
du genre *Culicoides* en
France métropolitaine et
l'émergence de la fièvre
catarrhale ovine :
Culicoides imicola, une
espèce envahissante ?

Claire GARROS, Karine HUBER

Lundi 6 décembre 2021

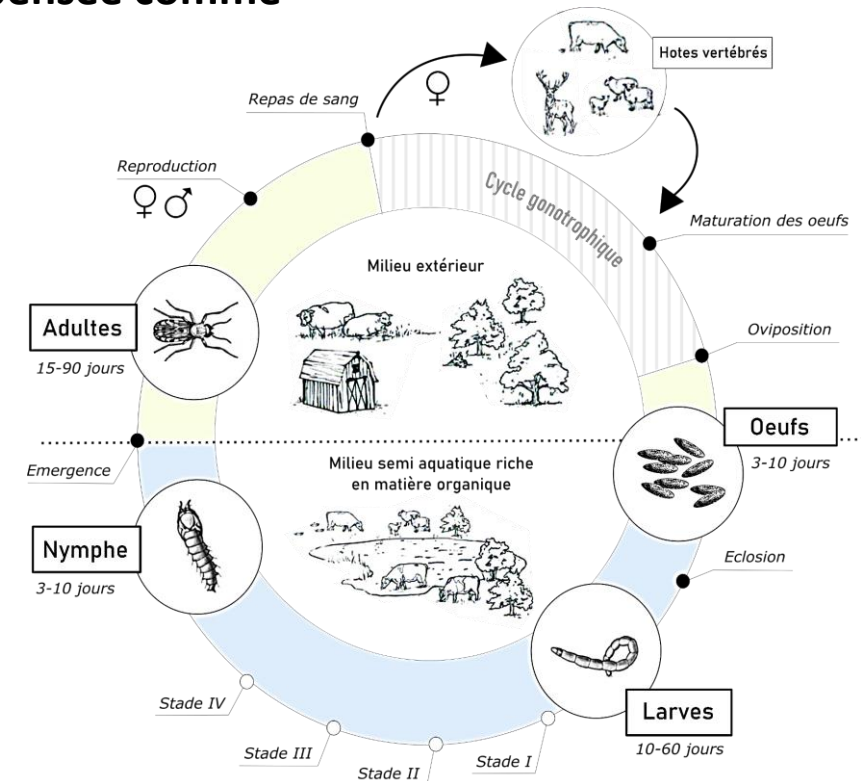
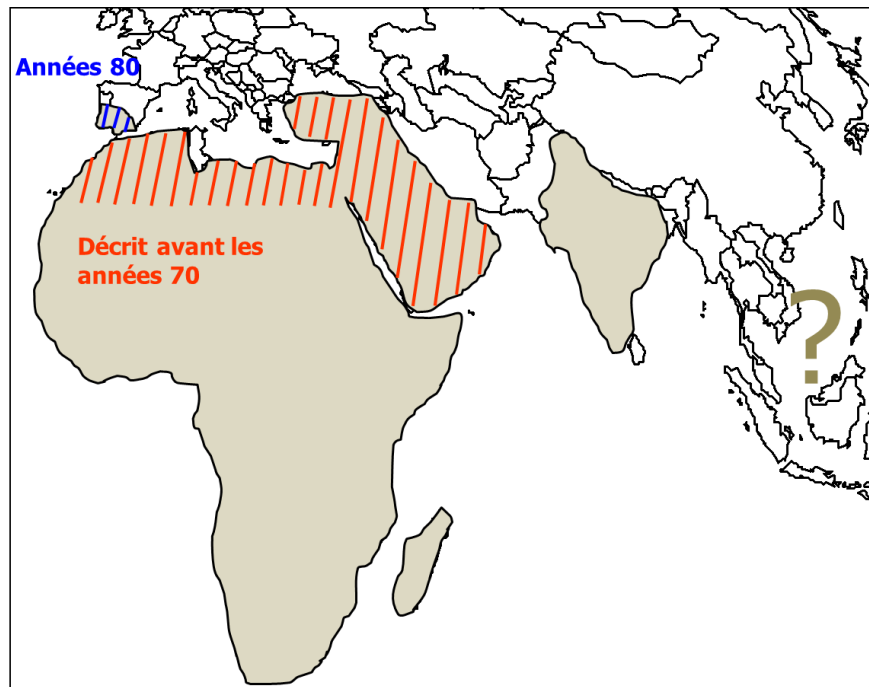
Journée d'animation Scientifique du Vectopole Sud



Culicoides imicola : une espèce vectrice afrotropicale à large distribution

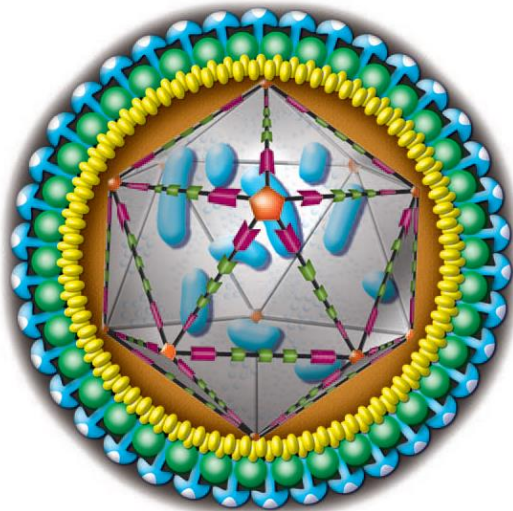
Moucheron de très petite taille de la famille des Ceratopogonidae

- Historiquement connue dans son aire de distribution afrotropicale comme une espèce vectrice majeure de virus d'intérêt vétérinaire (peste équine, fièvre catarrhale ovine)
- Écologie et biologie assez classique pour le genre, associée aux grands mammifères (bovidés, équidés)
- Distribution très large (Afrique, Méditerranée – sud péninsule ibérique - et Asie)
- Une caractéristique importante : **une dispersion longtemps pensée comme faible et peu efficace**



Jusqu'à la fin des années 90, une espèce étudiée sous l'angle des virus transmis (virus de la fièvre catarrhale ovine)

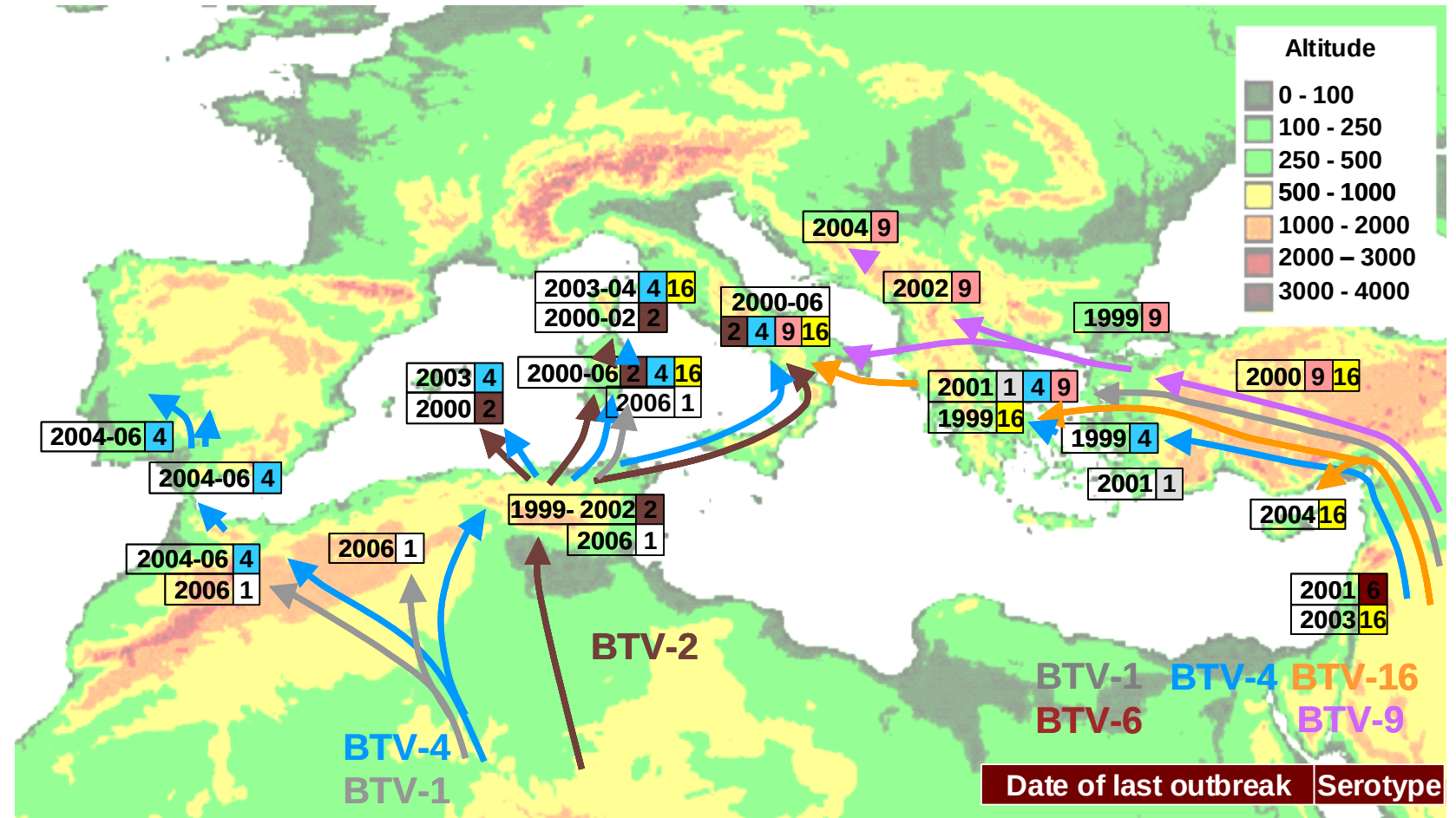
- **Enzootie** dans les pays tropicaux (notamment Afrique sub-saharienne) où seule les races ovines améliorées développent la maladie
- **Épizootie** en zone tempérée méditerranéenne sous forme d'incursions périodiques de différents sérotypes : **Chypre et Israël (1951) ; Espagne et Portugal (1957-1960), Lesbos (1980)**



Entre 1999-2006, des modifications majeures de la situation épidémiologique sur la frange nord de la distribution

- Augmentation du nombre des foyers de FCO et de leurs fréquences dans des régions où *C. imicola* est supposée absente
- Diversité de sérotypes
- Trois couloirs de circulation de sérotypes depuis la côte africaine vers la cote européenne

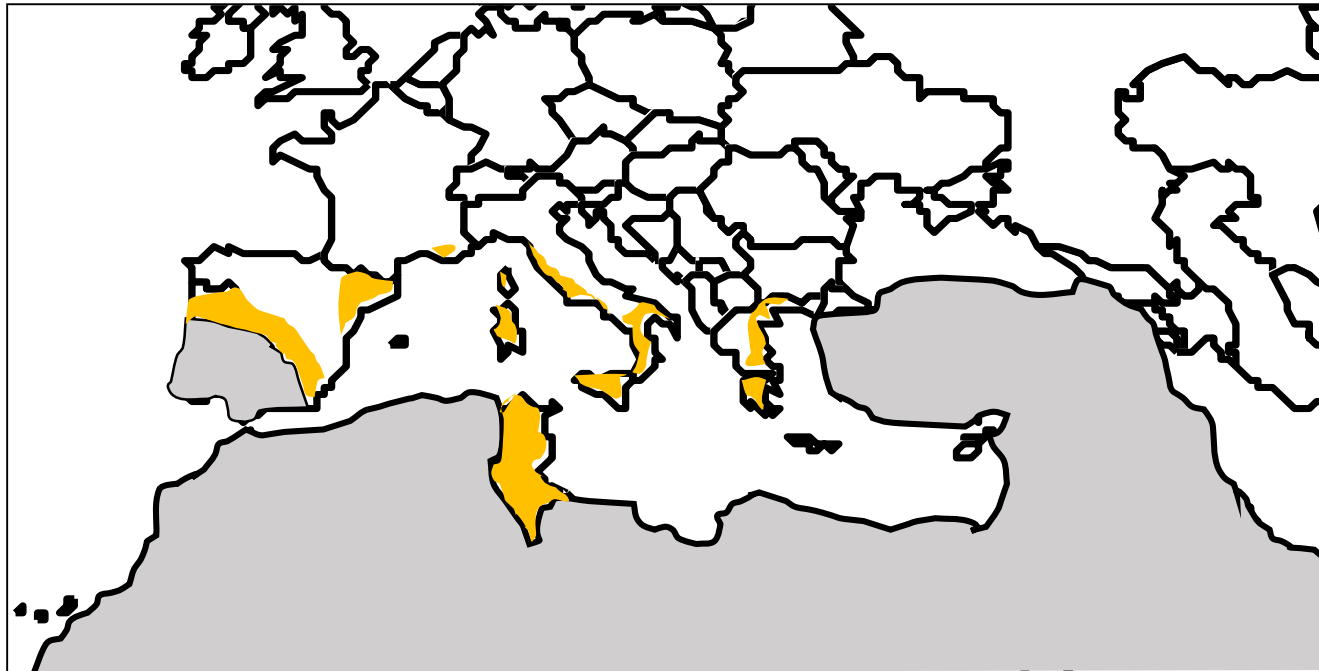
➤ Hypothèse rapidement posée : *C. imicola* est en train de coloniser la région méditerranéenne avec son cortège de sérotypes



Les suivis entomologiques confirment en apparence l'hypothèse posée

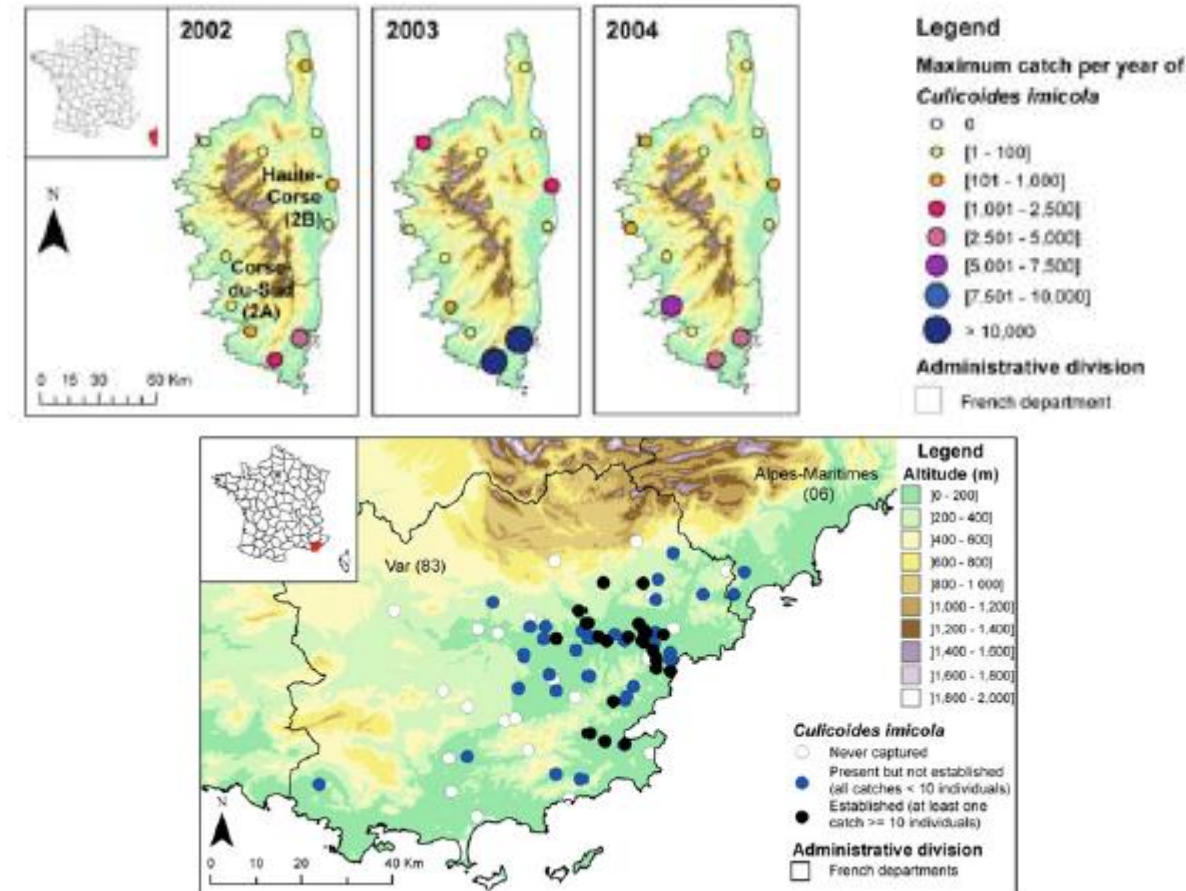
Des enquêtes entomologiques sont menées dans les régions où sont signalés des foyers

- Ces enquêtes à partir de 2000 permettent rapidement de **dresser une carte de présence de l'espèce** dans le bassin méditerranéen : présente partout où on la cherche



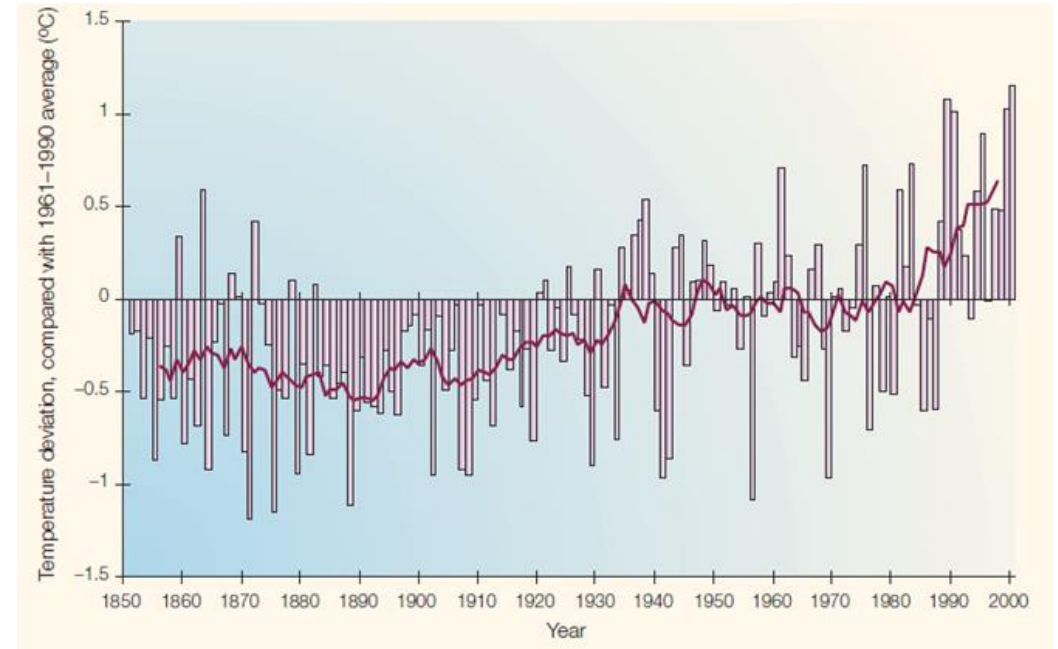
Une large distribution dans le bassin méditerranéen

- **En 2000** : pour la 1ère fois sur des îles grecques et dans plusieurs localités en Grèce continentale
- Confirmation **en Italie** (partie continentale, Sicile et Sardaigne) avec une limite septentrionale au nord de la Toscane, rare au-delà de cette limite
- **En 2002, présence confirmée en Corse** : populations largement répandues et très abondantes (avec plus de 10 000 insectes collectés par nuit)
- Confirmation de la présence de l'espèce dans les îles Baléares, dans le **nord de l'Espagne** et en Catalogne
- **En 2003, l'espèce est collectée pour la 1ère fois dans le département du Var, abondances très faibles par rapport aux populations corses**
- **En 2008, observation dans les Pyrénées-Orientales** : comme dans le Var une distribution et des abondances limitées



Une hypothèse d'invasion biologique et de colonisation récente qui se renforce donc, mais des incohérences apparaissent

- Hypothèse d'une colonisation très récente des territoires méditerranéens par *C. imicola*, avec des dispersions de femelles infectées expliquant les foyers observés
- Expansion récente due au réchauffement climatique

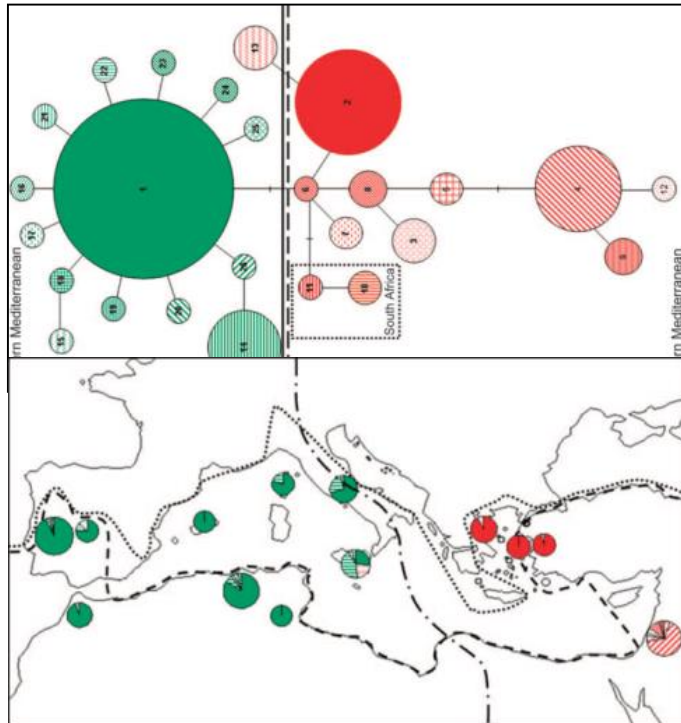


Cependant, statut invasif récent appuyé

- sur la seule base des observations historiques de présence dans le bassin méditerranéen et de larges efforts d'échantillonnages
- sur des enquêtes entomologiques antérieures à 2000 en Italie attestant d'absence mais comportant des biais méthodologiques

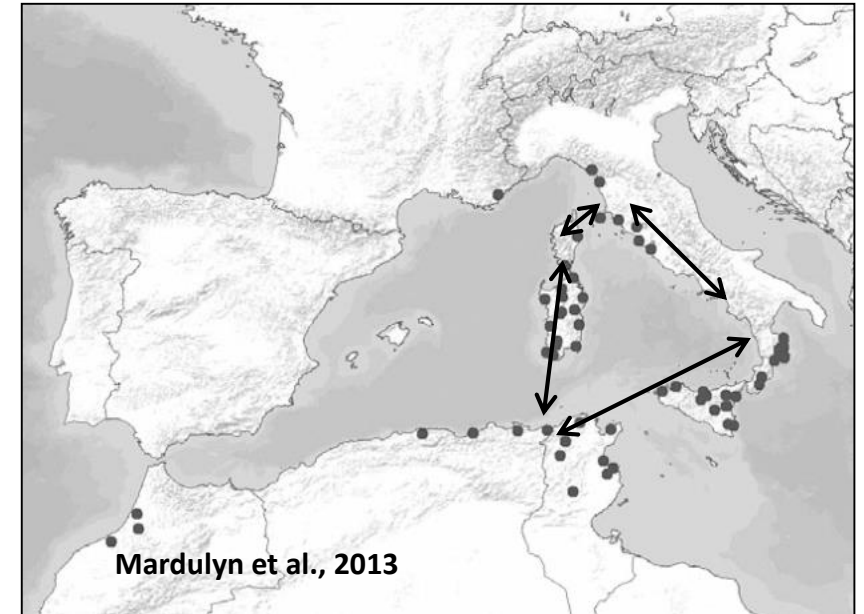
Débat scientifique sur la chronologie de cet événement de colonisation

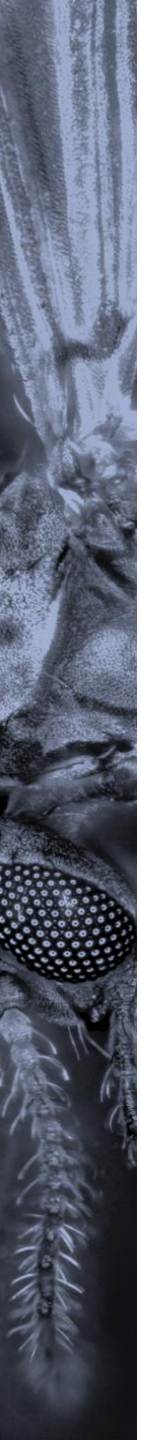
Evènement de colonisation récente
(dans les années 90)



VS

Evènement de colonisation plus ancien
(plus de 30 ans avant)



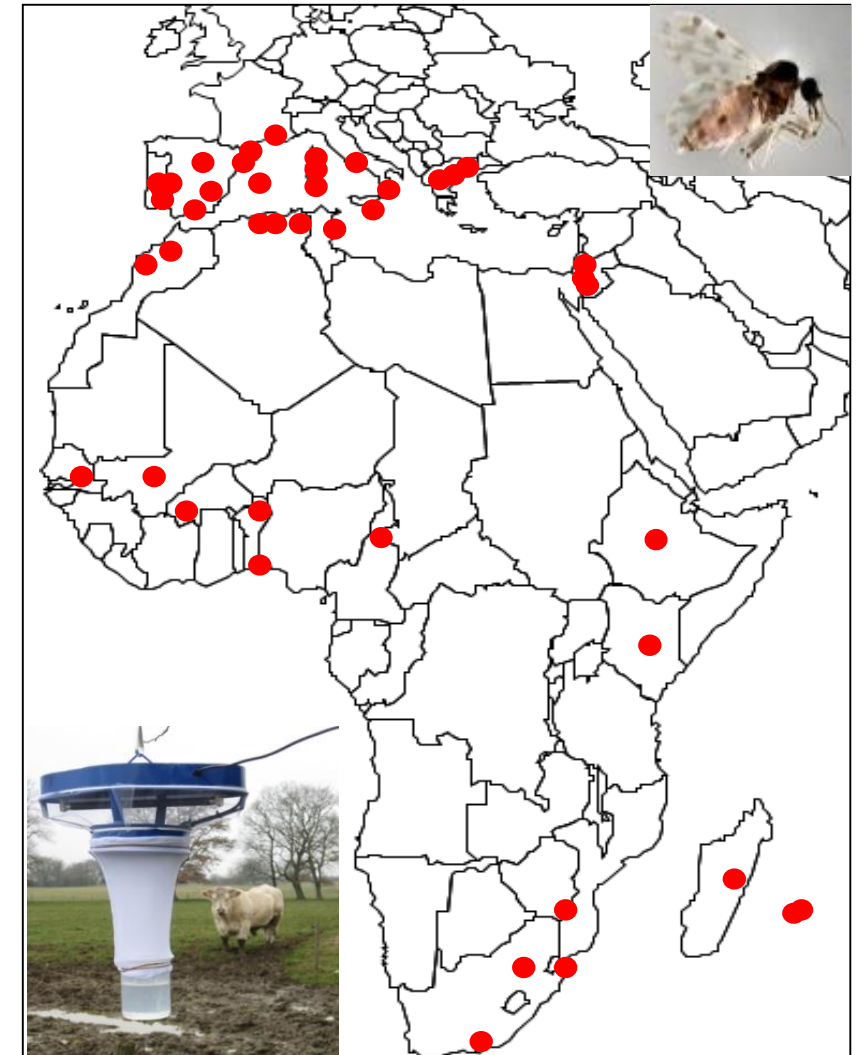
A vertical strip on the left side of the slide shows a close-up of a beetle's head and antennae, with the beetle's body visible in the background.

Des questions sur les processus de colonisation d'une espèce exotique couplés à l'émergence de maladies

- Quelle est la structure génétique des populations de *C. imicola* dans les zones natives et colonisées ?
- Quelle est l'histoire de la colonisation de *C. imicola* dans le bassin méditerranéen ?
- Quels sont les processus d'expansion des populations installées en marge de l'aire de distribution ?
- Quels sont les facteurs clés qui sous-tendent le succès de cette colonisation ?

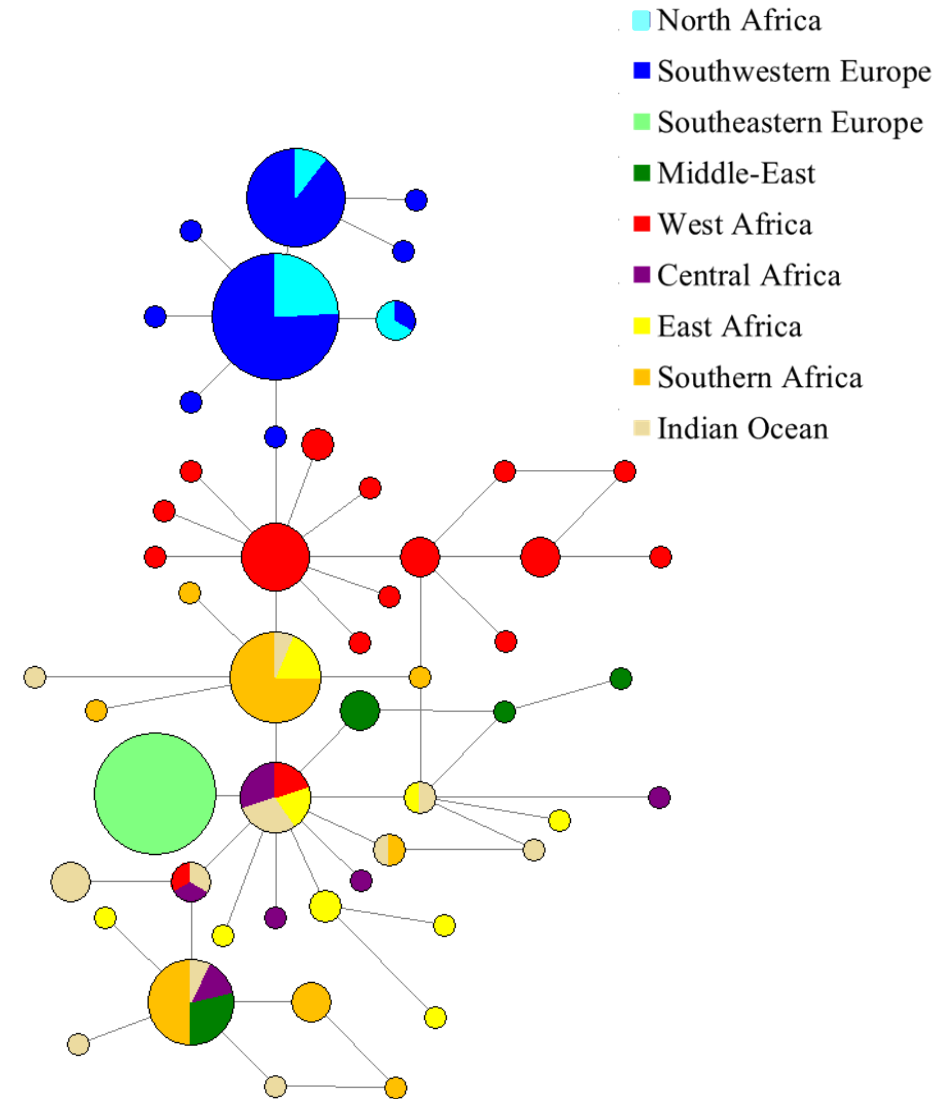
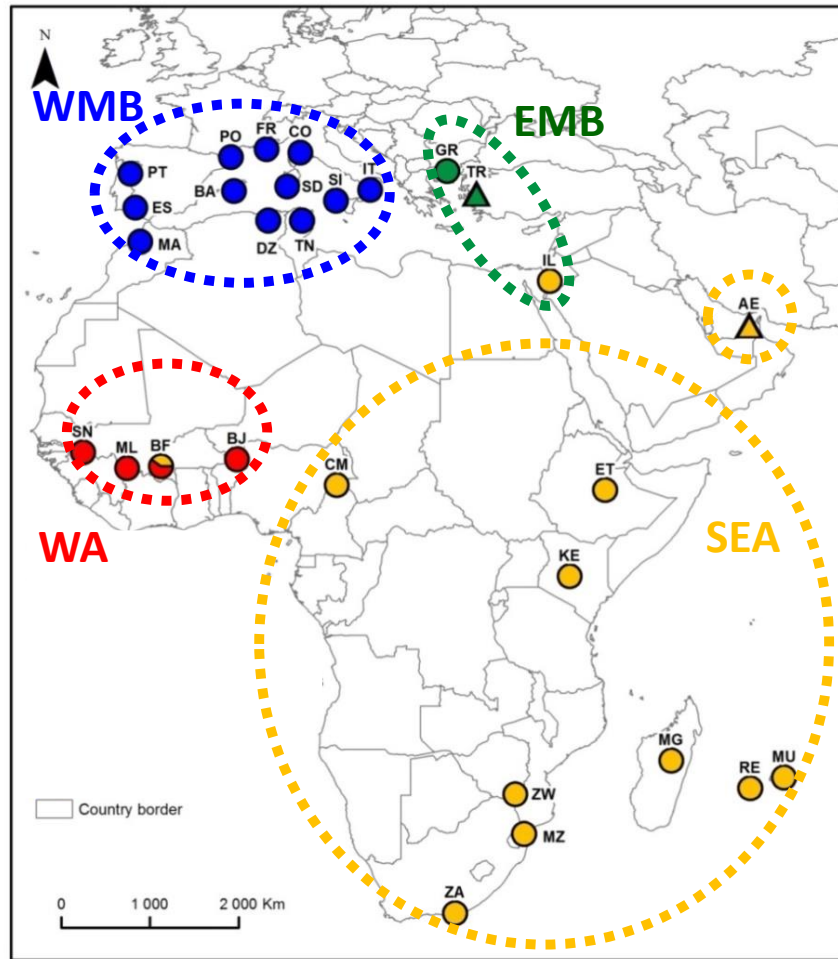
Une approche intégrée

- Un échantillonnage représentatif de l'aire de distribution de l'espèce
- **Approche multi-locus**
 - 2 gènes mitochondriaux (COI and CytB)
 - 1 gène nucléaire (Efa)
 - 9 loci microsatellites
- **Des analyses de**
 - Phylogéographie
 - Génétique des populations / analyses bayésiennes de type ABC
 - Modélisation



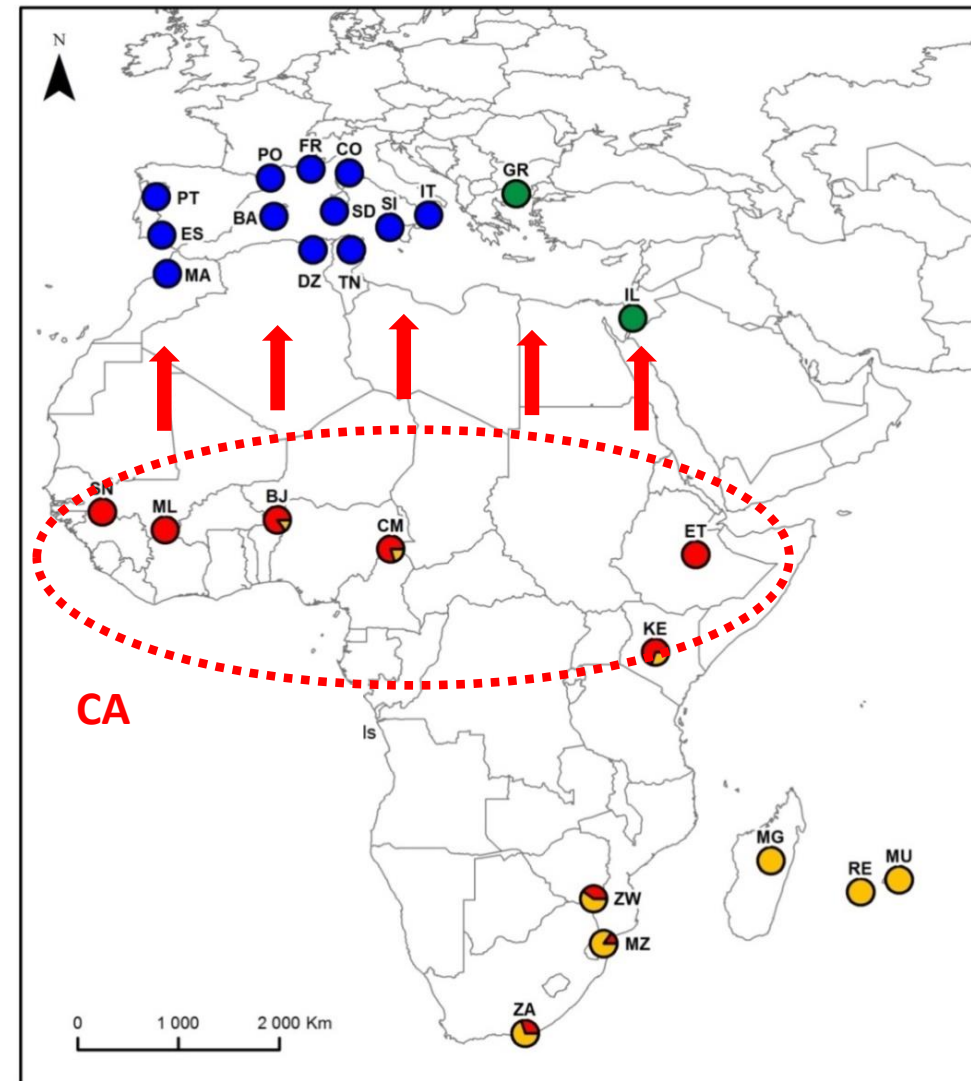
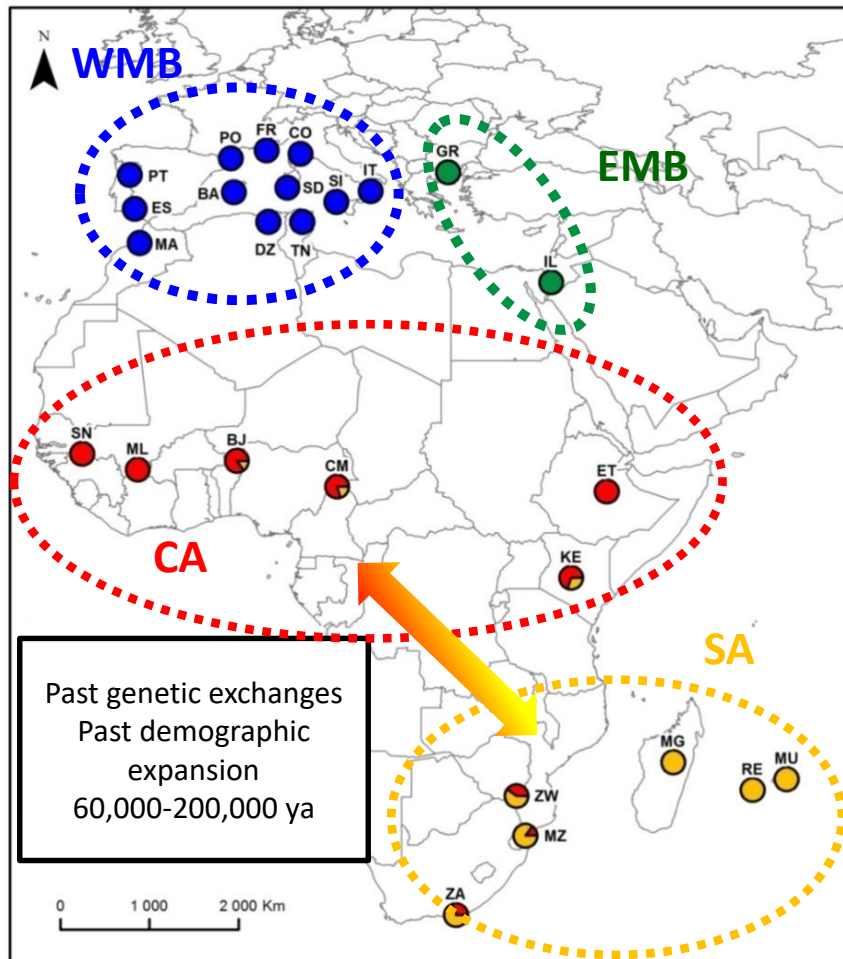
Deux routes de colonisation ?

Polymorphisme mitochondrial



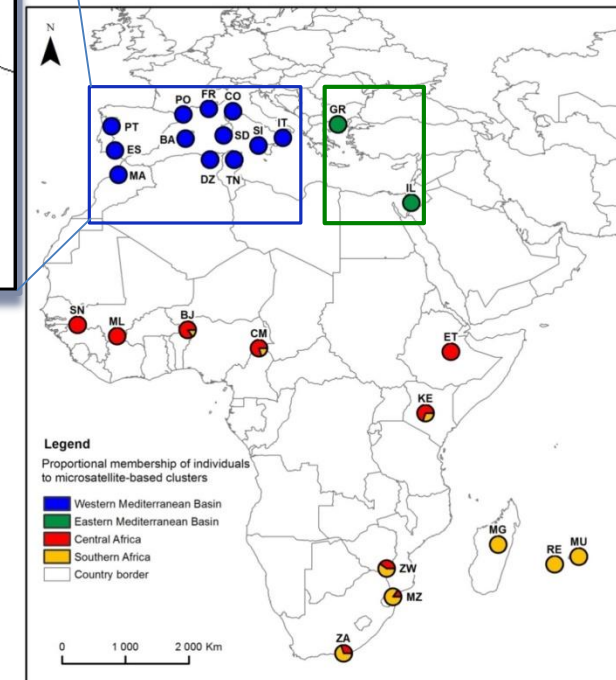
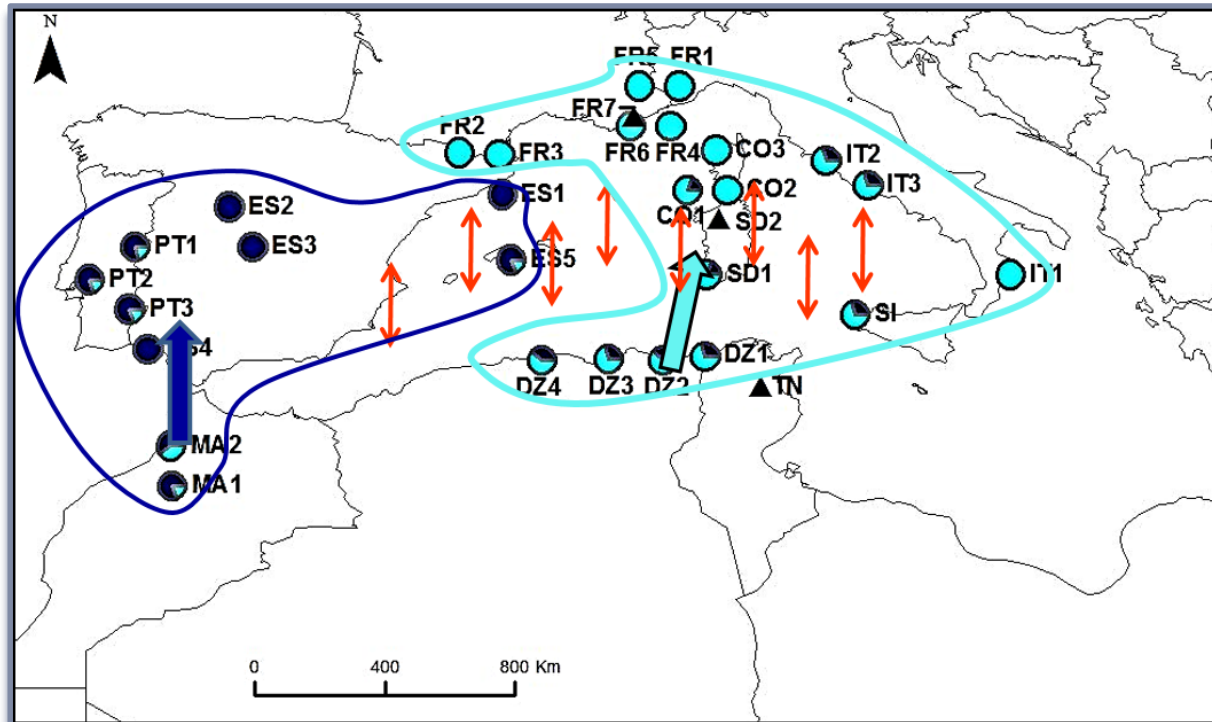
Introduction depuis l'Afrique sub-saharienne vers la côte nord-africaine ?

Polymorphisme microsatellite

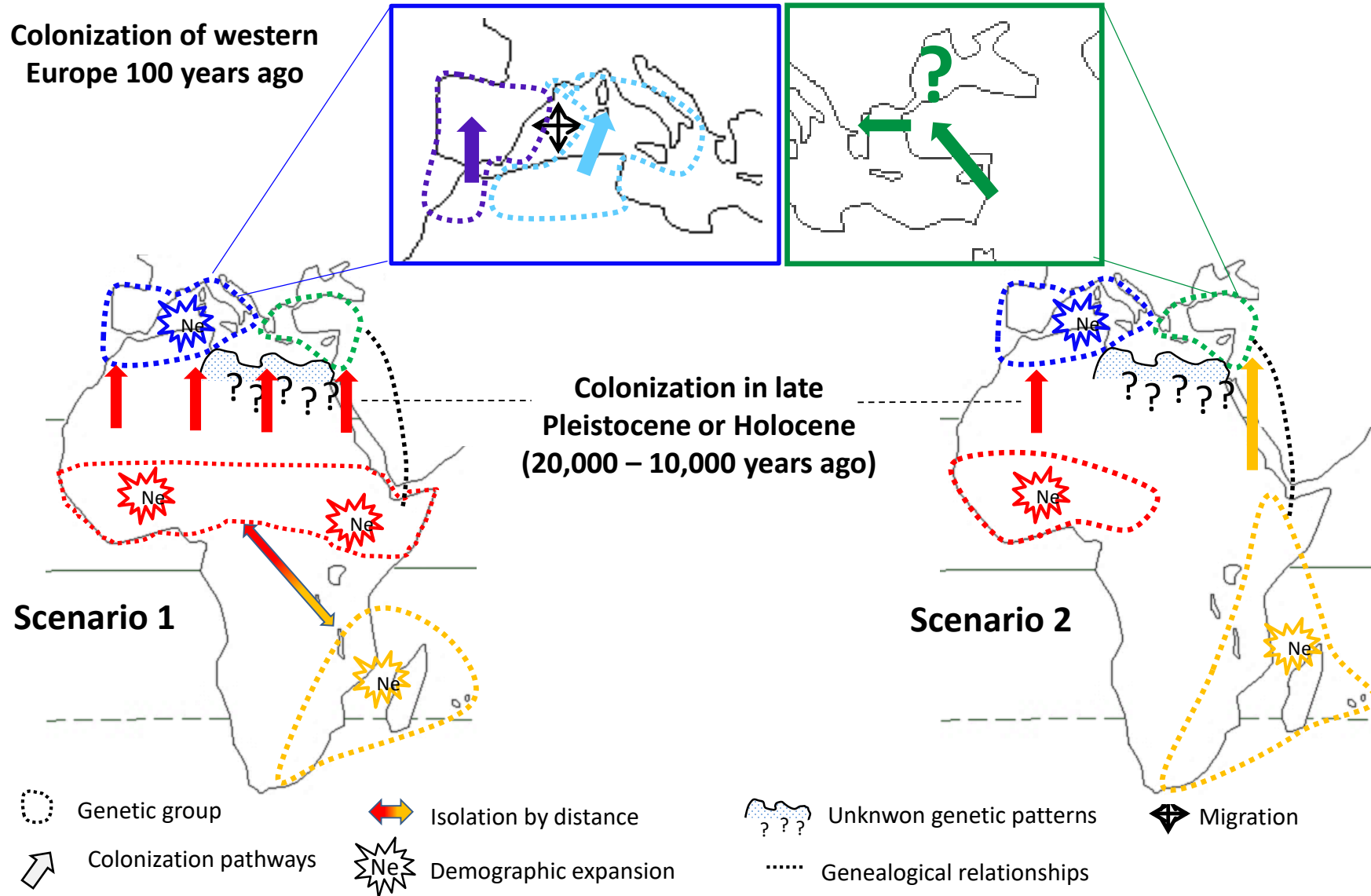


La colonisation de l'Europe du Sud : un événement qui n'est pas récent !

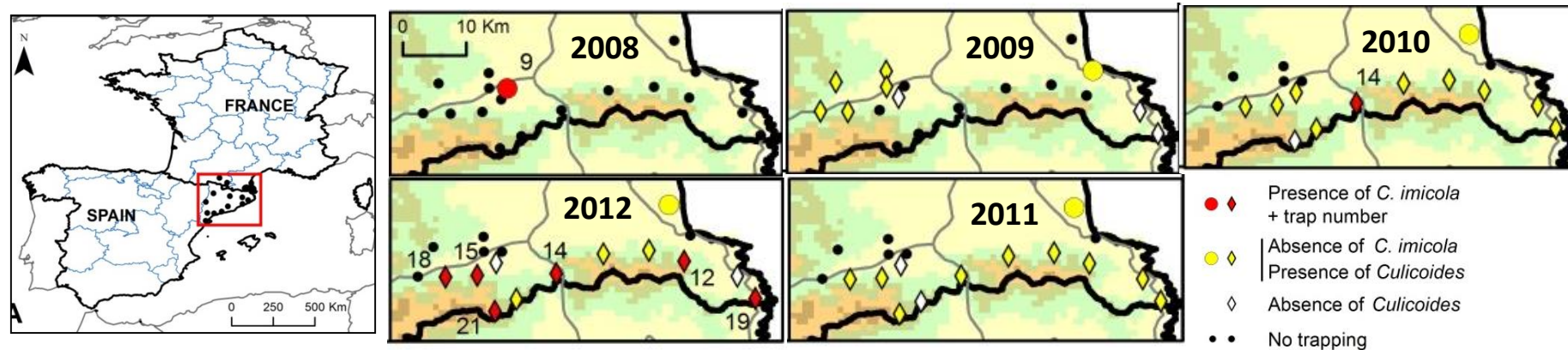
Il y a au moins deux-cents ans, avec des migrations récurrentes depuis lors



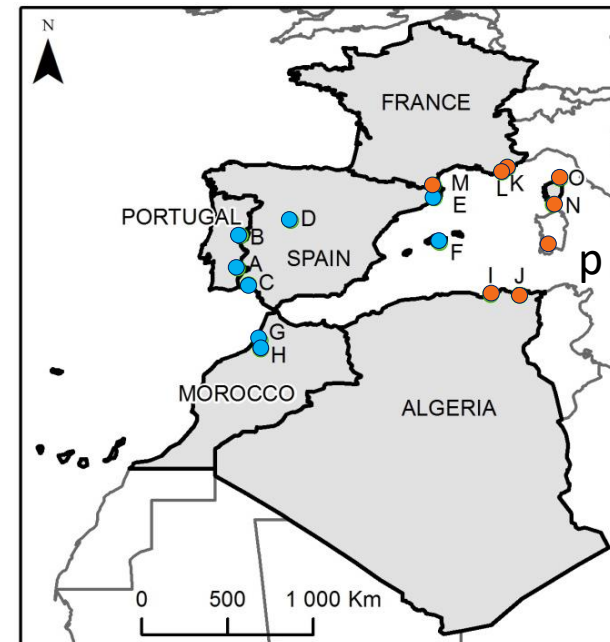
Conclusions sur l'histoire évolutive et démographique de *C. imicola*



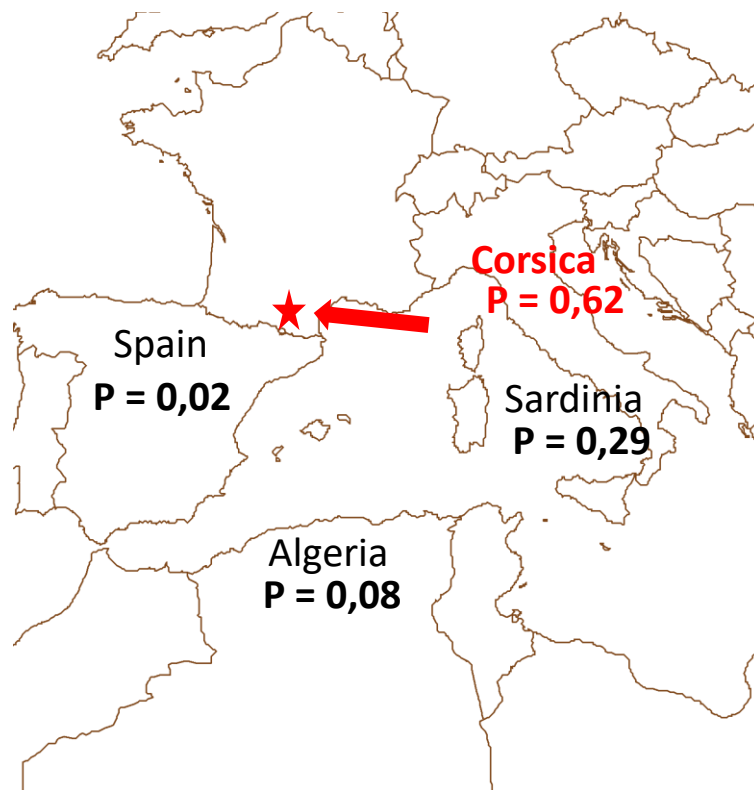
Première détection de *C. imicola* dans les Pyrénées-Orientales



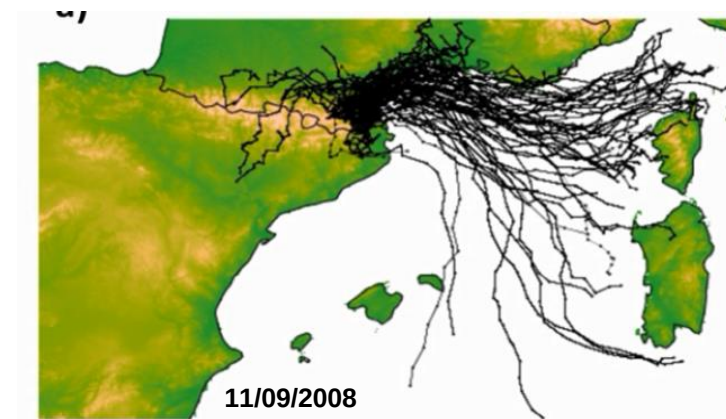
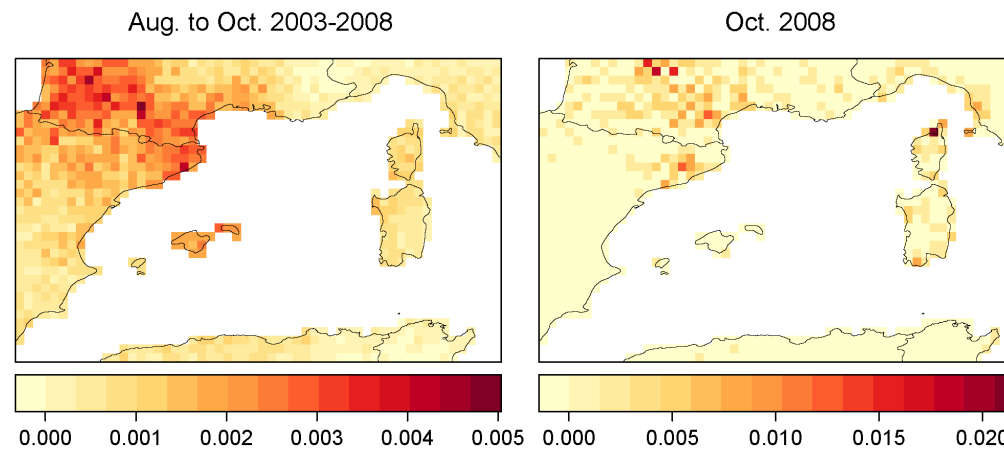
Les populations des **Pyrénées-Orientales** génétiquement liées aux populations **françaises, italiennes et algériennes**



Colonisation à partir de la Corse via la dispersion par le vent



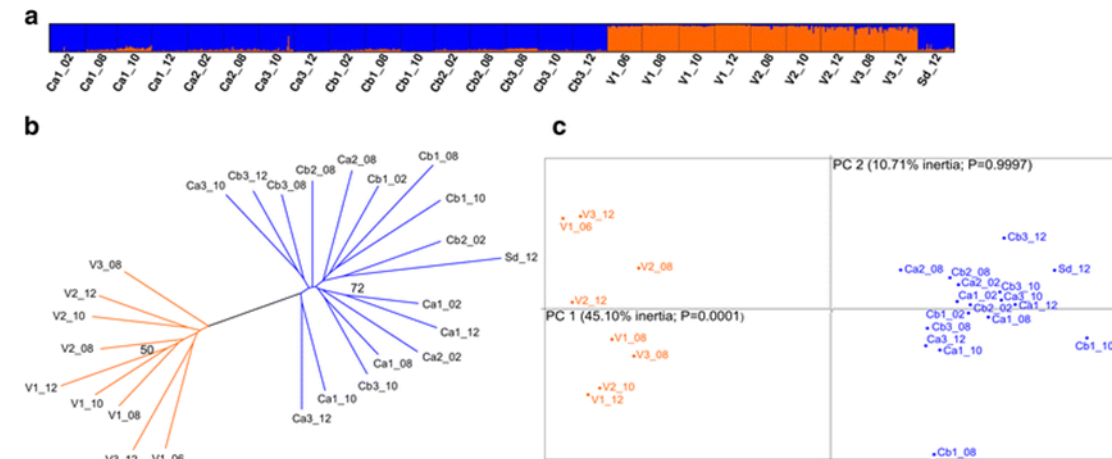
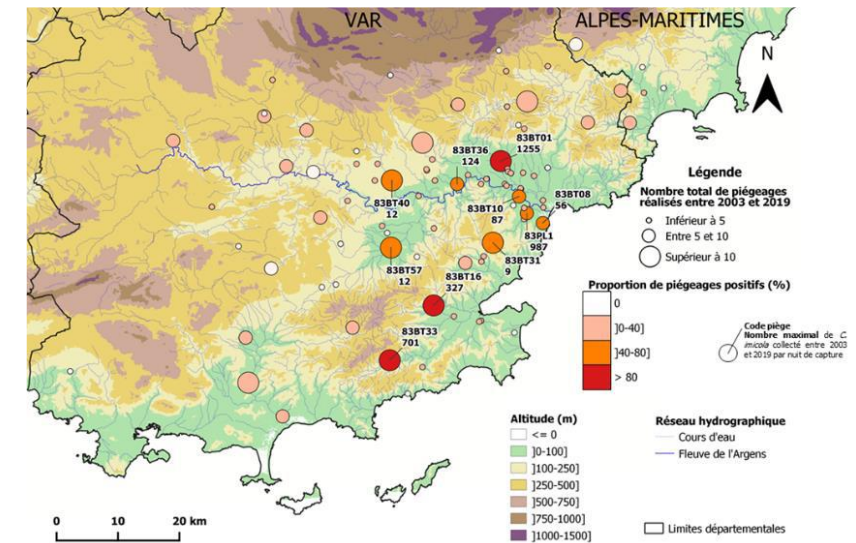
Méthodes ABC basées sur les microsatellites



Modélisation atmosphérique de la dispersion

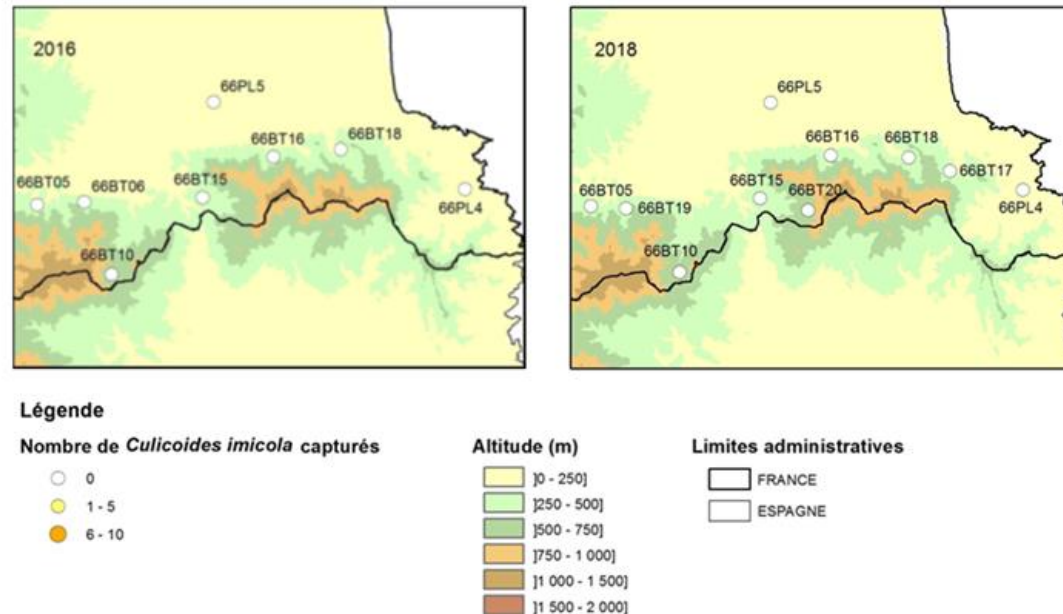
Potentiel de *C. imicola* à s'étendre en France métropolitaine ?

- Comparaison de deux zones de distribution : une centrale en Corse, et une marginale dans le département du Var
- Suivis entomologiques et génétique des populations
- Faible abondance et diversité génétique des populations du Var vs. Corse
- Différenciation génétique marquée entre les populations corses et varoises, qui croît dans le temps



Potentiel de *C. imicola* à s'étendre en France métropolitaine ?

- Populations marginales potentiellement plus sensibles aux fluctuations environnementales et aux facteurs démographiques
- Conditions environnementale et climatiques non optimales et faibles abondances des populations peuvent contribuer à limiter l'expansion de *C. imicola*
- Population des Pyrénées Orientales : aucune capture depuis 2012, considérée comme disparue

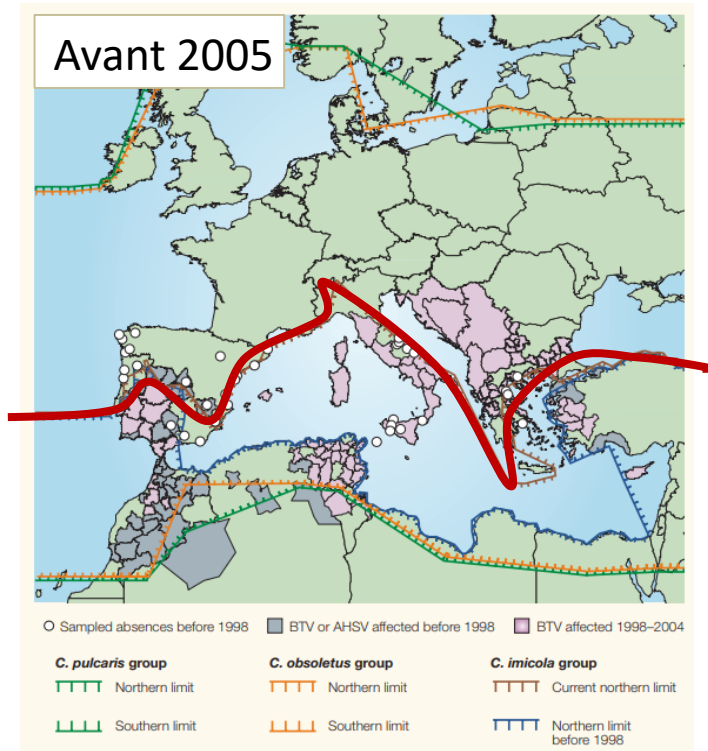


Surprise ! Des vecteurs autochtones !

Le bassin méditerranéen

Europe du Nord

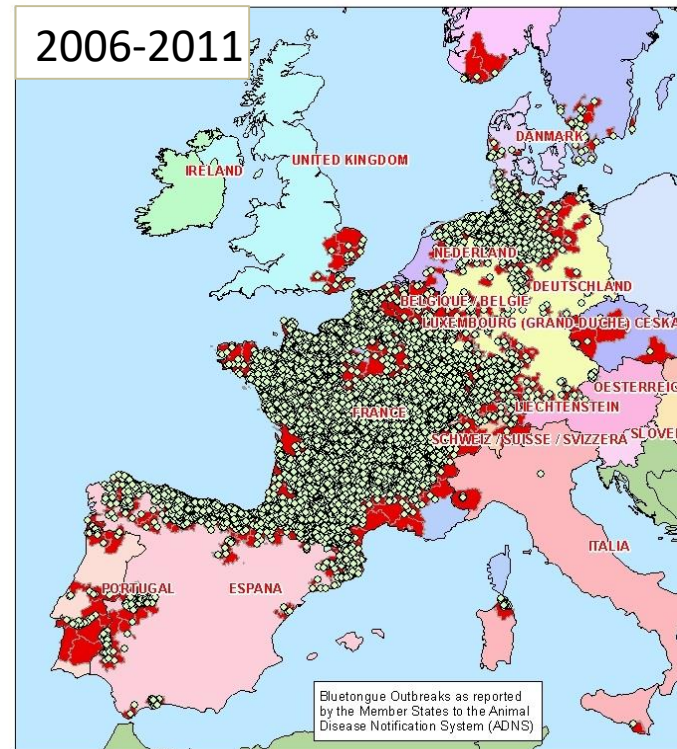
Fièvre catarrhale ovine



Culicoides imicola

Purse *et al*, 2005

2006-2011

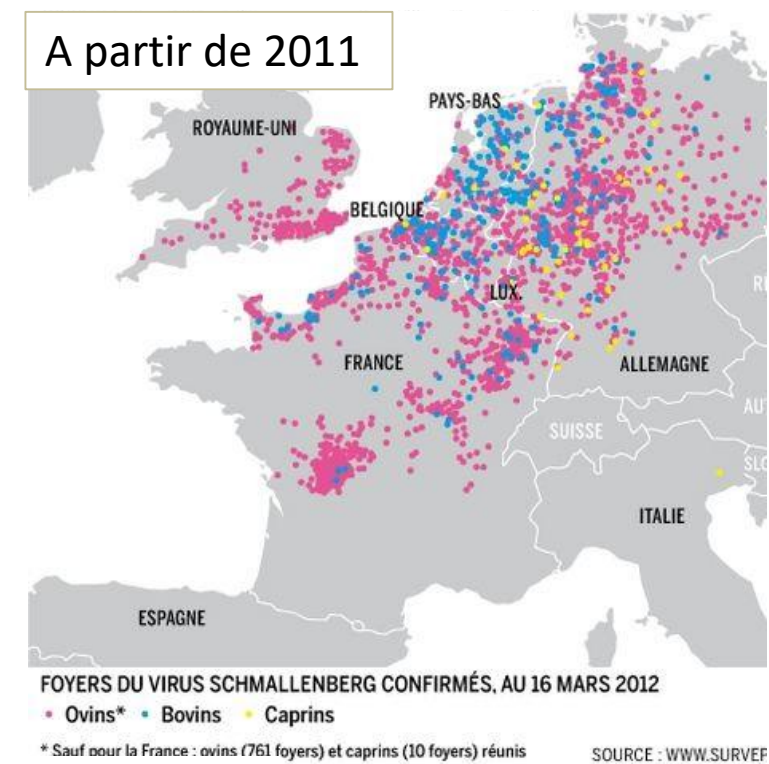


Culicoides autochtones de la région Ouest Paléarctique

Sailleau *et al*, 2017

La maladie de Schmallenberg

A partir de 2011



Beer *et al*, 2013

Emergence du virus de la FCO en Europe, quels facteurs ?

- **Augmentation des températures**
 - ✓ Modification de la capacité vectorielle
 - ✓ Modification de la compétence vectorielle
- **Augmentation de la disponibilité en hôtes**
 - ✓ Augmentation de la ressource des vecteurs
 - ✓ Augmentation du nombre d'épidémies



Les moucheron du genre *Culicoides* menacent partout sur la planète

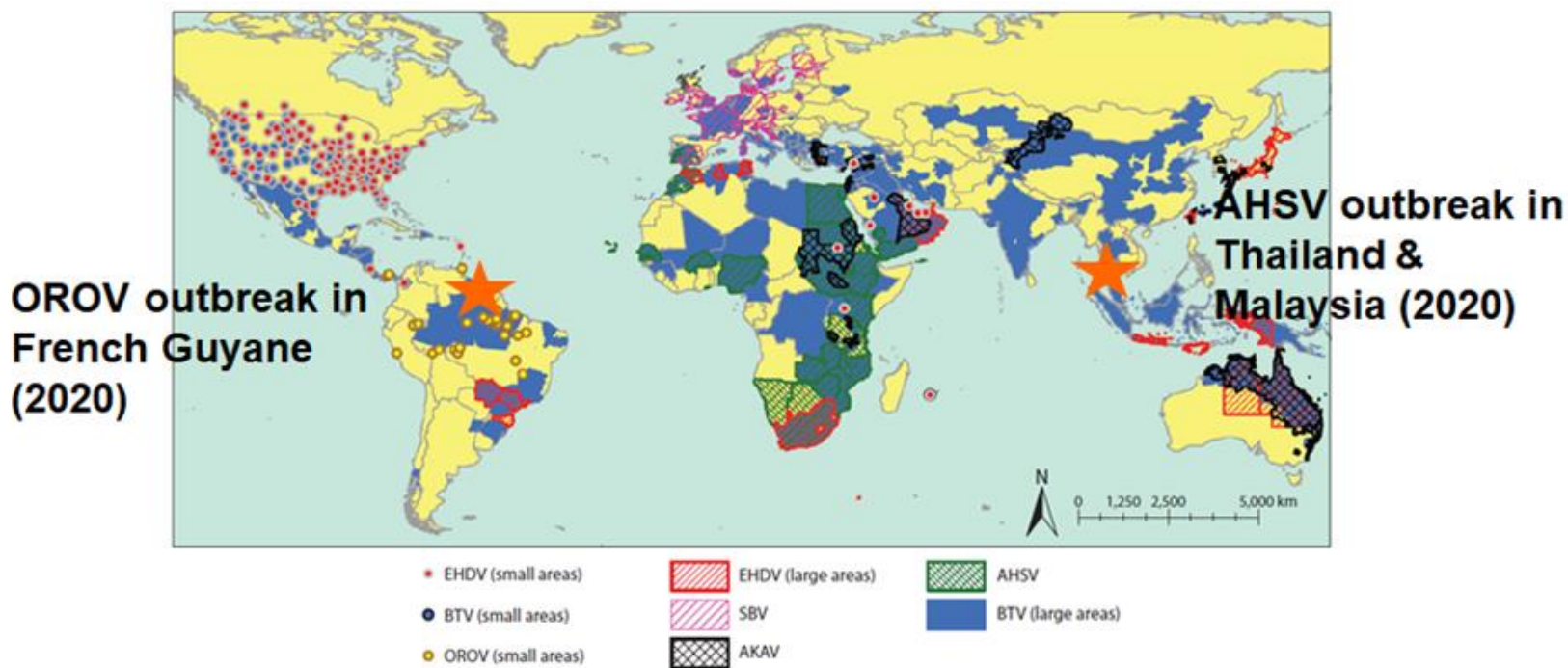
- Front de distribution nord de *C. imicola* semble stable, avec les populations les plus septentrionales situées dans le département du Var en faibles abondances
- Toutes les terres émergées ont une faune de *Culicoides* capable de transmettre des virus et sont donc des zones à risque d'émergence > conséquences pour les productions animales et les populations humaines

2011 émergence du virus
Schmallenberg

2015 réémergence de la fièvre
catarrhale ovine

2020 foyers du virus Oropouche
en Guyane

2020 émergence de la peste
équine en Thaïlande et en
Malaisie



- Nombreuses possibilités de rencontre entre différents virus circulant avec les mouvement des animaux, et les différentes espèces de *Culicoides*
 - nouvelles associations virus- vecteurs
 - nouvelles émergences
- Modèle *Culicoides* montre que :
 - En très peu de temps, des situations sanitaires peuvent basculer avec des conséquences économiques importantes
 - Les dogmes ou hypothèses peuvent vite être balayés

Émergence du virus Schmallenberg

Hugues Garavito [1], Stefan Zentgraf [2], Helena Langelle [1], Alexandre Izardov [3], Elsa Zavala [2], Corinne Lellou [2], Emmanuel Brune [2], Anne Thieriot [4], Delia Colla [2], Philippe Mathieu [5], Pascal Huet [4], [1], Didier Leloup [6], [7] Ames, Unité de surveillance épidémiologique OIE, Mouton-Afort [8] Ames, Laboratoire de santé animale, Mouton-Afort [9] Direction générale de l'agriculture, des zones rurales et de la pêche, Paris [10] Membre de l'équipe appui scientifique de la Plateforme nationale de surveillance épidémiologique en santé animale

Résumé Le virus Schmallenberg (SBV) est un Orthobunyavirus, identifié pour la première fois fin novembre 2011 en Allemagne chez des bovins, puis à partir de décembre 2011, chez des ruminants non-vaccinés (bovins, ovins, caprins) dans cinq pays (Allemagne, Belgique, France, Espagne, Royaume-Uni). Cet article décrit les premières initiatives de surveillance épidémiologique, fait le point sur l'état des connaissances et des incertitudes sur ce nouveau virus et présente certaines des initiatives mises en œuvre en réponse à cette émergence, notamment dans le cadre de la Plateforme nationale de surveillance épidémiologique en santé animale récemment créée. Mots clés Schmallenberg, virus, ruminants, émergence, Plateforme de surveillance épidémiologique	Abstract Emergence of the Schmallenberg virus Schmallenberg virus (SBV) is an Orthobunyavirus which was identified for the first time in late November 2011 in Germany, in cows. Since December 2011, it has been identified in different ruminant species (cattle, goats, sheep) in five countries (Germany, Belgium, France, the Netherlands and the United Kingdom). This article presents the epidemiological situation regarding this emerging disease, current knowledge and uncertainties concerning it, as well as some of the initiatives taken in response to it, particularly in the framework of the newly created National Surveillance Platform for Animal Health. Keywords Schmallenberg, virus, ruminants, emergence, animal health surveillance platform
---	--

ÈRE DI

34 Bulletin épidémiologique, santé animale et maladies n° 40



Première détection du virus Oropouche en Guyane

Une épidémie de syndrome dengue-like a démarré mi Aout 2020 à Saül, petite communauté isolée du centre de la Guyane. Le Centre National de Référence (CNR) des arbovirus de l'Institut Pasteur de la Guyane, sollicité devant l'importance du taux d'attaque et la négativité des tests de diagnostic de la dengue, a mis en évidence par PCR en temps réel la

LICATION

Plateforme ESA

Epidémiosurveillance santé animale

QUI SOMMES-NOUS

THEMATIQUES

VEILLE SANITAIRE INTERNATIONALE

OUTILS ET M

PESTE EQUINE EN MALAISIE ET THAILANDE

Cette note reprend les informations de la [précédente note](#) mise en matérialisées en surligné gris.

Déjà présente en Thaïlande depuis le 27/03/2020, la peste équine a émergé

Remerciements

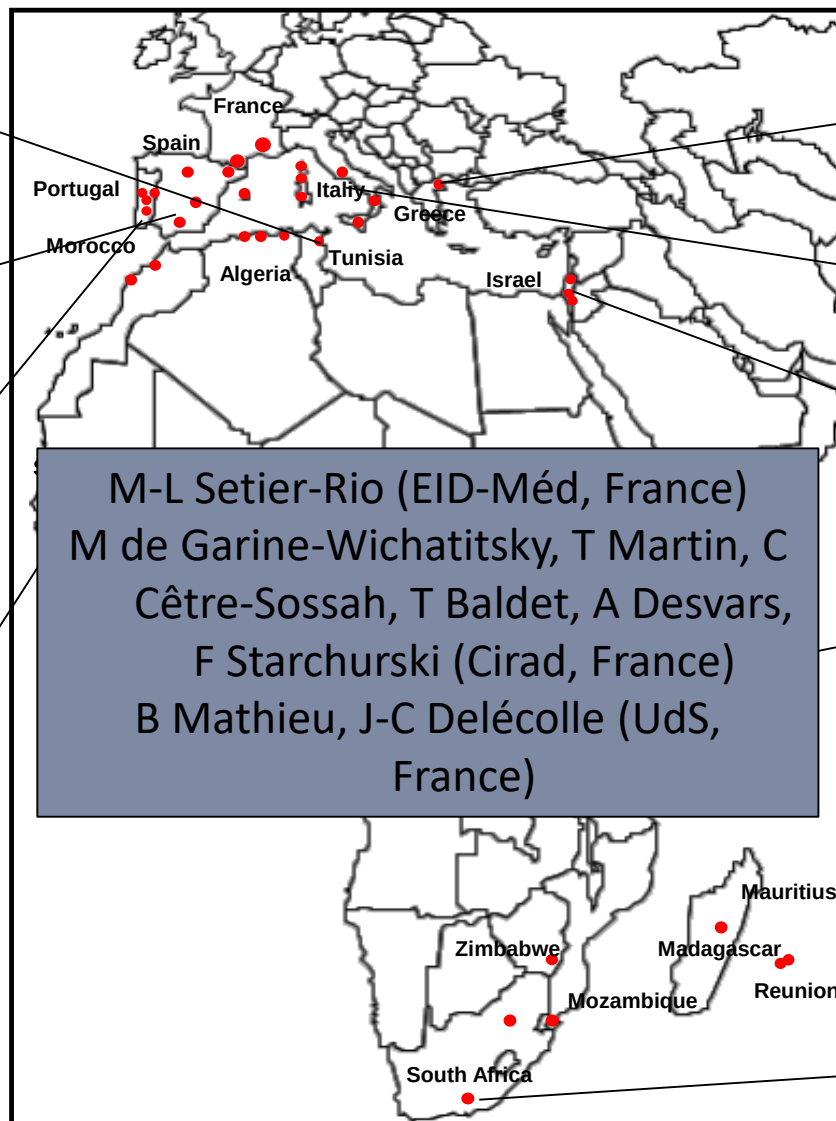


A Tabbabi
Tunisie

J Lucientes
UZ, Espagne
M Miranda
UIB, Spain
N Pagès
CReSA, Espagne

D Ramilo,
I Fonseca
CIISA, Portugal

A Gueye Fall
M Fall
M Tallar Seck
ISRA, Sénégal



A Chaskopoulou
UFL, Grèce

M Goffredo
IZS, Italie

Y Gottlieb
HUJ, Israël

M Kasina
KARI, Kenya

G Venter
K Labuschagne
OVI, Afrique du Sud

Stéphanie Jacquet

