



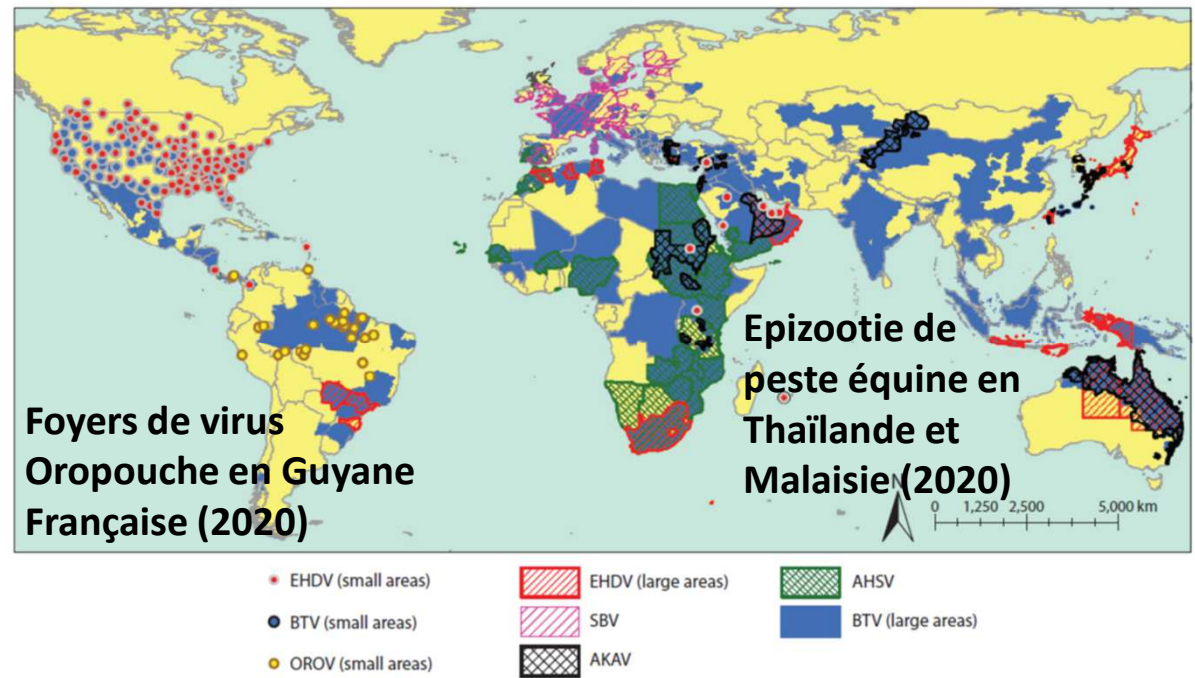
Colonisation de nouveaux territoires via la dispersion par les vents

Exemple de *Culicoides imicola*, moucheron vecteur du virus de la Fièvre Catarrhale Ovine (FCO), entre la Corse et les Pyrénées-Orientales



Les culicoïdes, moucheron d'intérêt vétérinaire

- Moucheron de très petite taille (1 à 3 mm), absence d'appareil piqueur long, association forte aux ruminants domestiques ou sauvages + équidés
- Très grande diversité d'espèces (environ 1 400 espèces)
- Rôle de vecteur biologique dans la transmission de 6 virus d'intérêt vétérinaire ou médical
- Modifications rapides de l'épidémiologie des pathogènes transmis



***Culicoides imicola* : une espèce vectrice afrotropicale à large distribution**

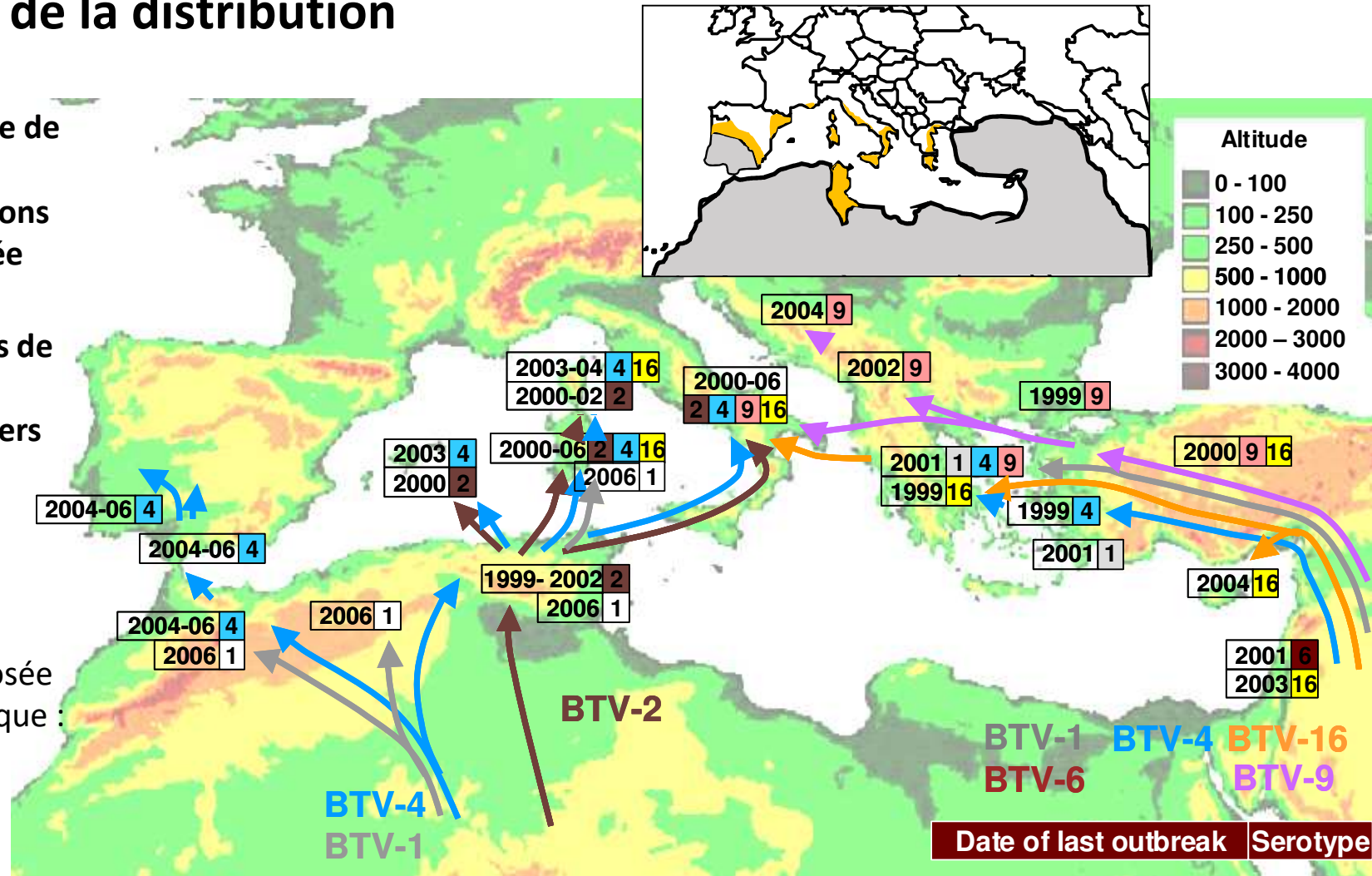
- **Historiquement connue dans son aire de distribution afrotropicale comme une espèce vectrice majeure de virus d'intérêt vétérinaire (peste équine, fièvre catarrhale ovine)**
- **Écologie et biologie assez classique pour le genre, associée aux grands mammifères (bovidés, équidés)**
- **Distribution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

- **Jusqu'à la fin des années 90, une espèce étudiée sous l'angle des virus transmis (FCO)**
 - **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

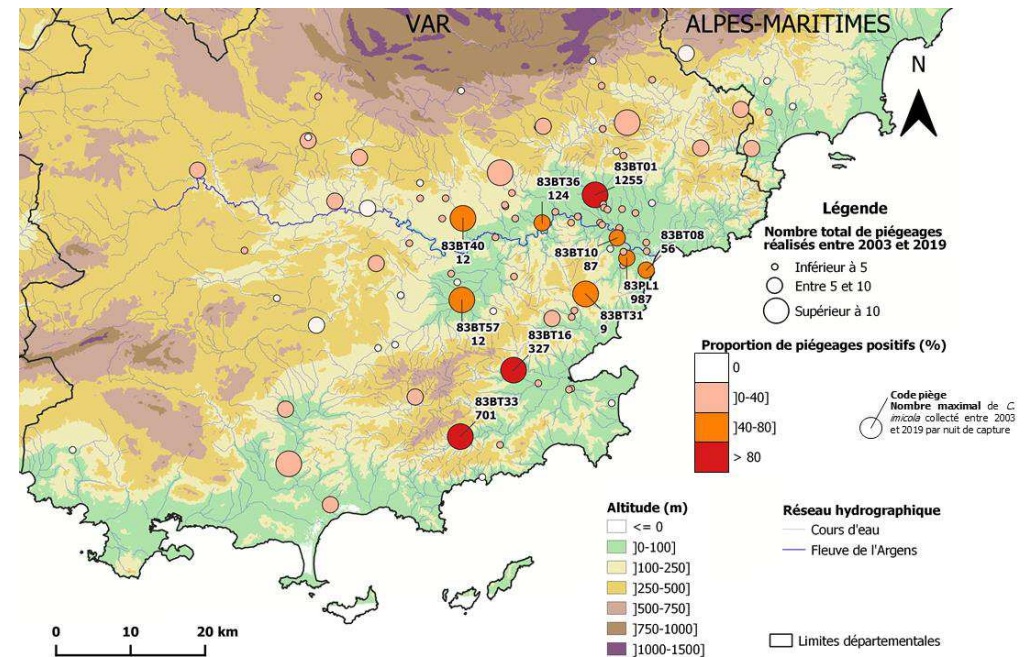
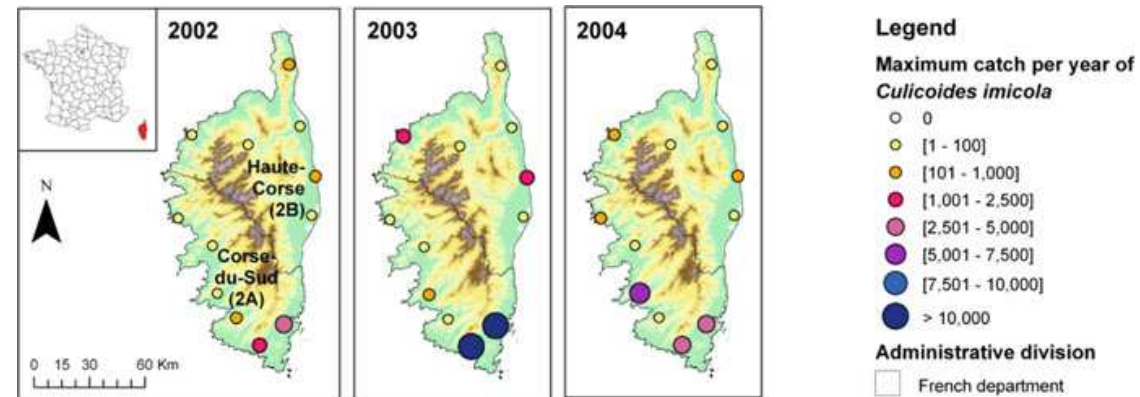
- Augmentation du nombre de foyers de FCO et de leurs fréquences dans des régions où *C. imicola* est supposée absente
- Observation de 3 couloirs de circulation de sérotypes depuis la côte africaine vers la cote européenne
- Diversité de sérotypes

➤ Hypothèse rapidement posée par tous les acteurs de l'époque : *C. imicola* est en train de coloniser la région méditerranéenne avec son cortège de sérotypes



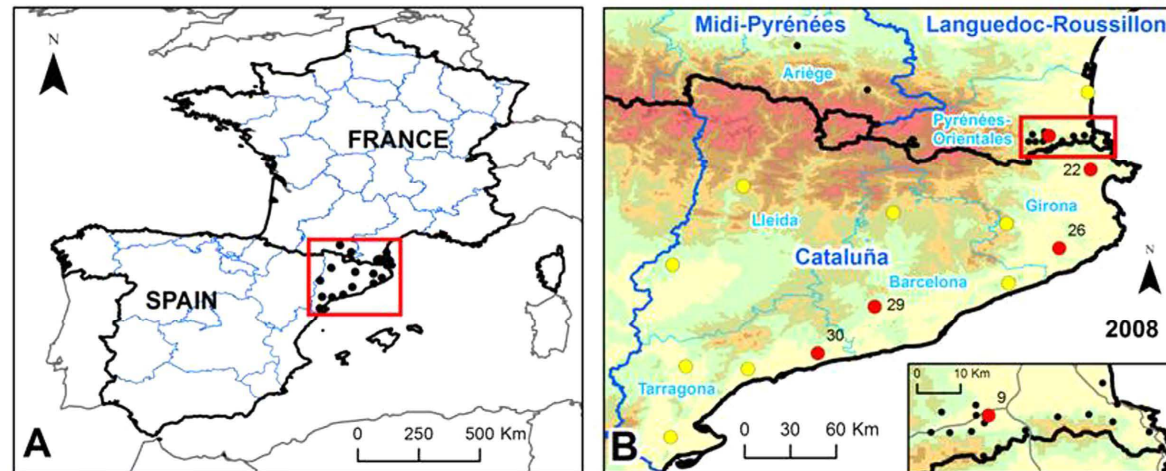
Des suivis entomologiques pour suivre le front nord de la distribution

- En 2002, *C. imicola* est confirmé en Corse où les populations se révèlent largement répandues et très abondantes (avec plus de 10 000 insectes collectés par nuit)
- En 2003, l'espèce est collectée pour la première fois dans le département du Var, abondances très faibles par rapport aux populations corses



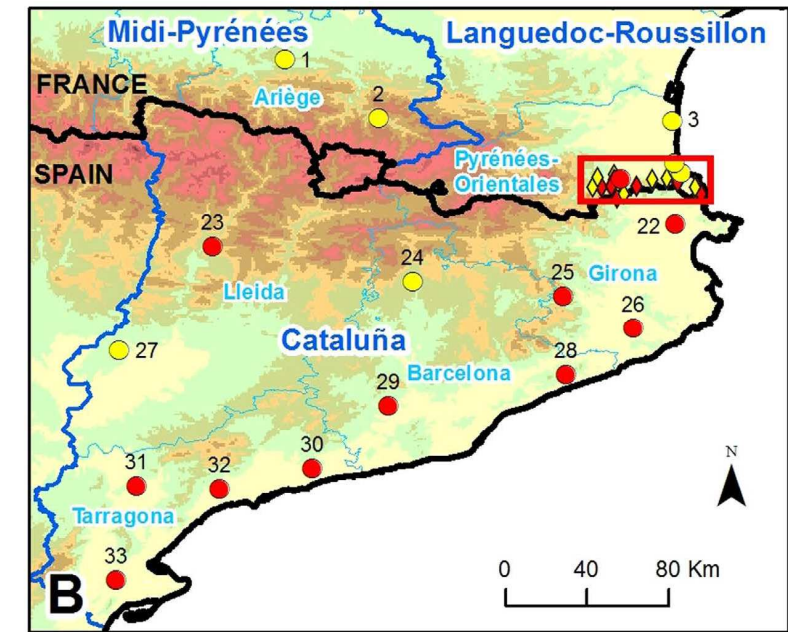
Des suivis entomologiques pour suivre le front nord de la distribution

- En 2002, *C. imicola* est confirmé en Corse où les populations se révèlent largement répandues et très abondantes (avec plus de 10 000 insectes collectés par nuit)
 - En 2003, l'espèce est collectée pour la première fois dans le département du Var, abondances très faibles par rapport aux populations corses
 - En 2008, observation dans les Pyrénées-Orientales où les enquêtes entomologiques montrent comme dans le Var une distribution et des abondances limitées
- **Distribution disjointe entre le Var et les PO**



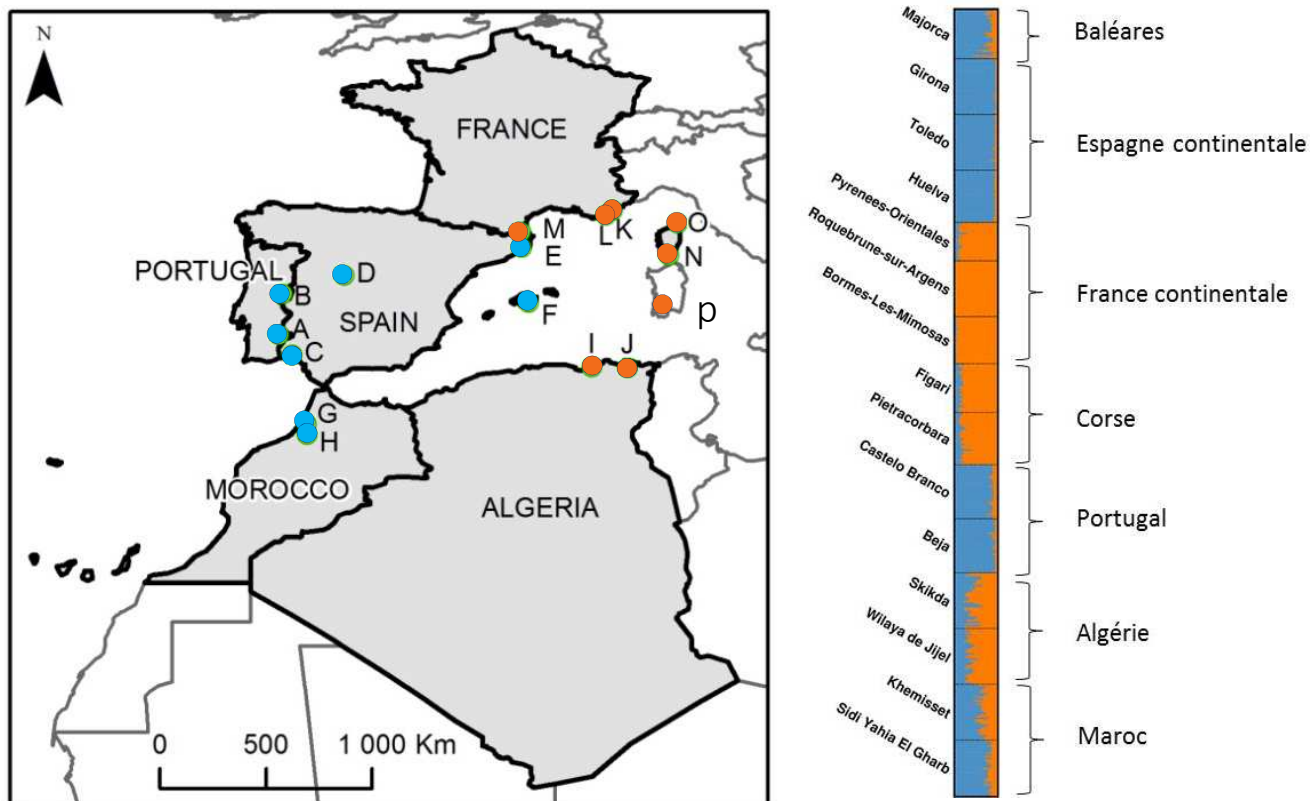
Colonisation des Pyrénées-Orientales en France continentale par *C. imicola*

- Quelle(s) source(s) et route(s) de colonisation dans le département des Pyrénées-Orientales ?
 - Hypothèse de travail : colonisation par une remontée des populations de Catalogne espagnole
- Quels sont les facteurs sous-jacents à cette colonisation ?

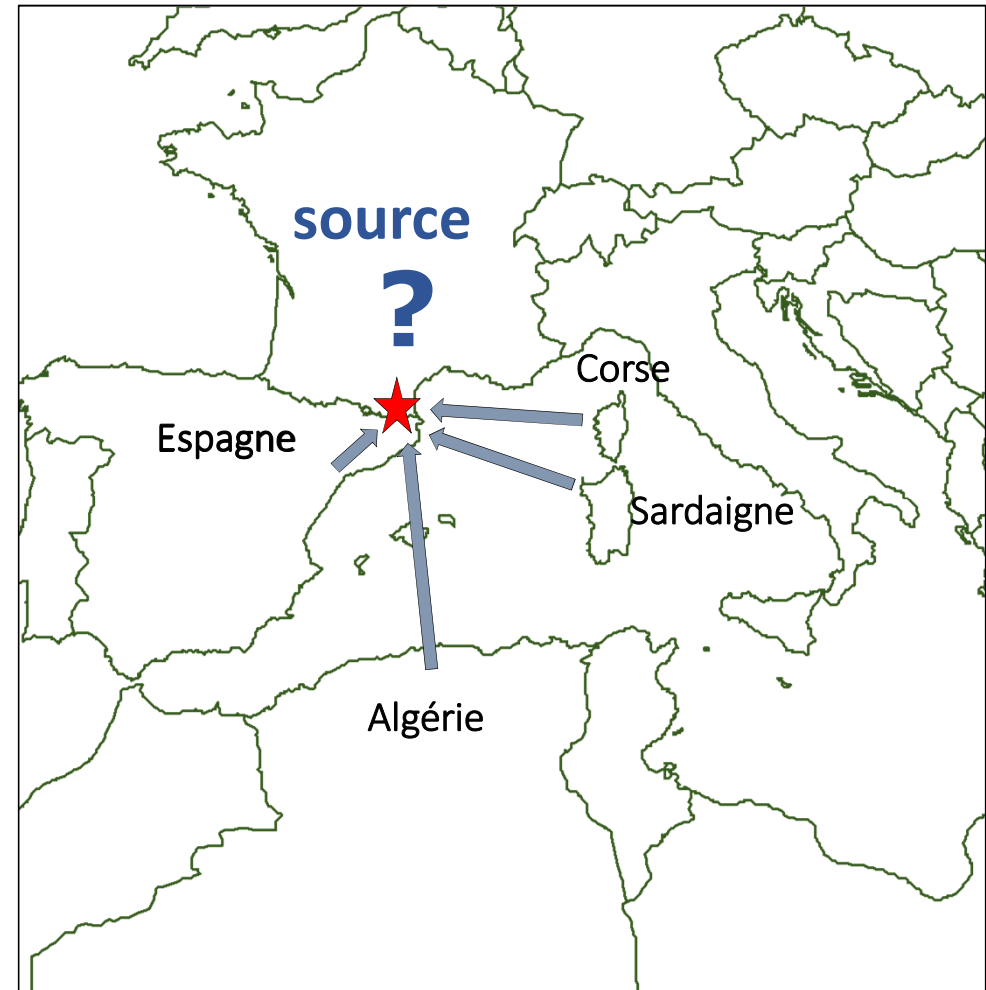
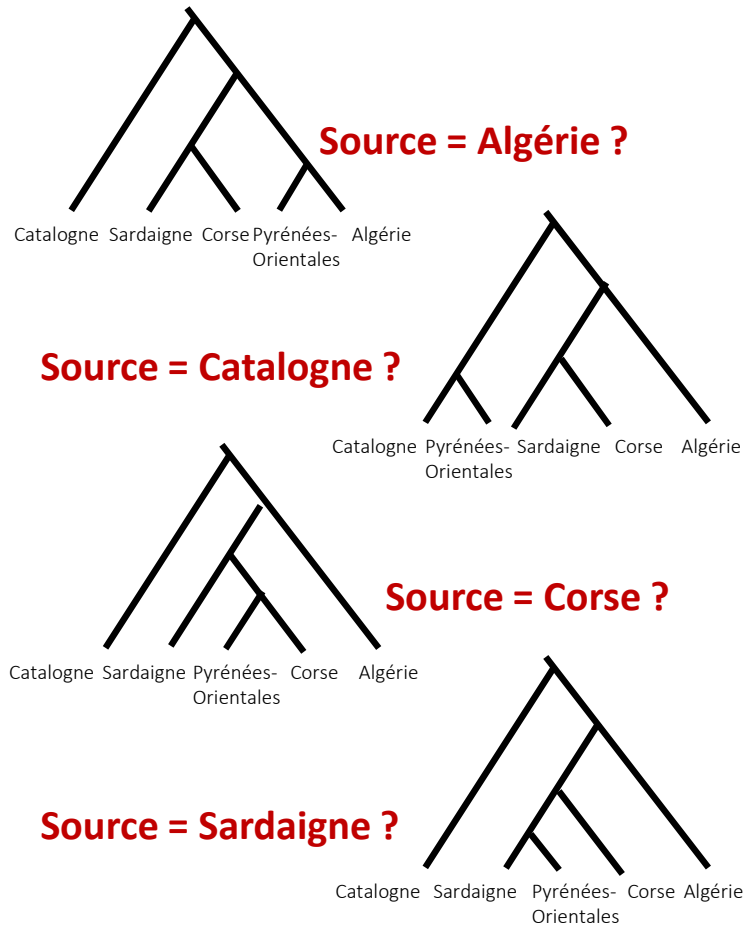


Des études de génétique des populations aux résultats inattendus

- Polymorphisme des marqueurs microsatellites
- La population des Pyrénées-Orientales est génétiquement proche des populations du Var, de la Corse, de Sardaigne et d'Algérie

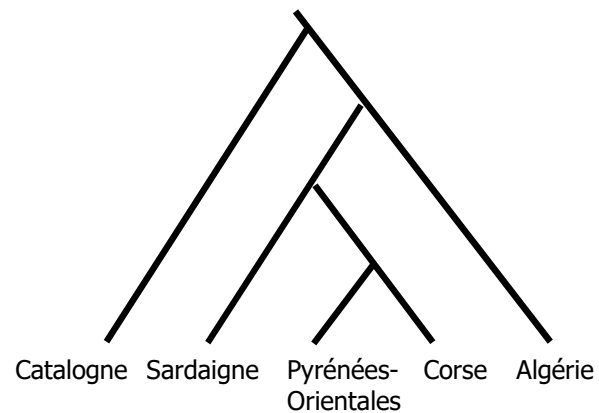


Quelle est la source de cette population ?

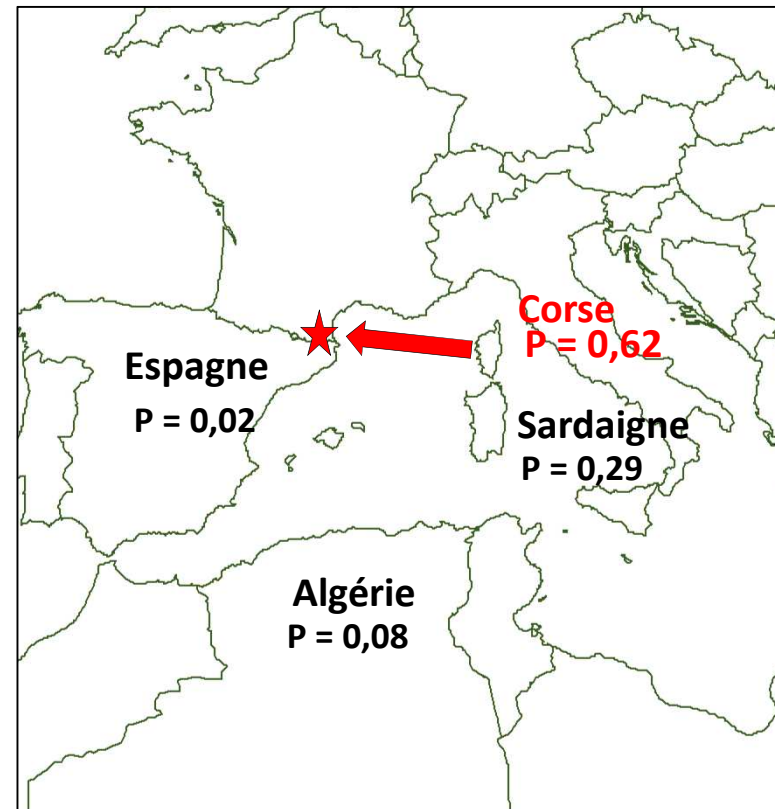


Quelle est la source de cette population ?

- Polymorphisme des marqueurs microsatellites et des méthodes de simulation bayésiennes de type ABC



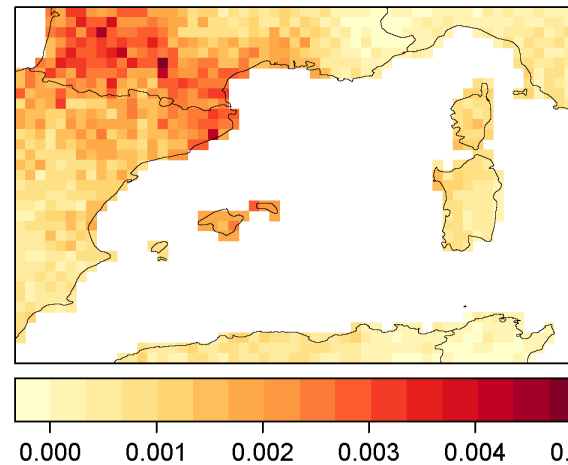
Source la plus probable = Corse



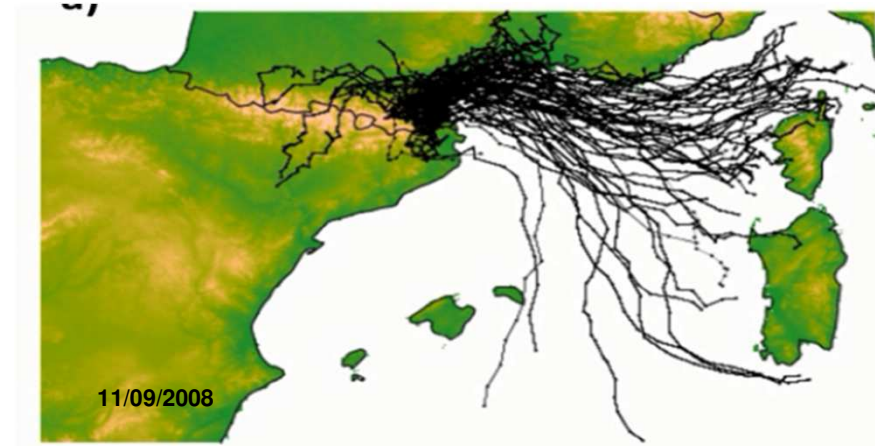
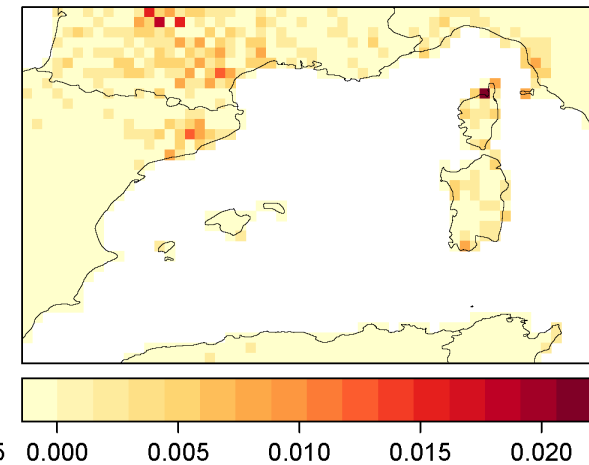
Rôle des vents dans la dispersion des populations

- **Modèle de dispersion longue distance par les vents en utilisant un modèle atmosphérique qui simule le départ, le transport et le dépôt de particule**
- Modélisation de trajectoires ou de trajectoires inversées (point d'introduction vers des sources potentielles)
- Différentes échelles temporelles : Août-Octobre 2003-2008, Octobre 2008
- **Phénomène de vents rares mais favorables à la dispersion passive de culicoides permettant une introduction dans de nouveaux territoires**

Aug. to Oct. 2003-2008

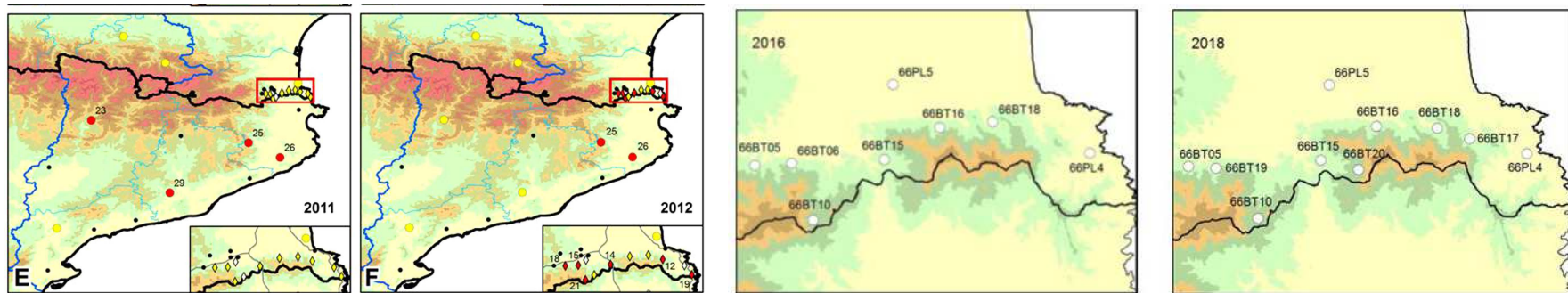


Oct. 2008



Conclusions

- Approche indirecte de génétique des populations et de modélisation de la dispersion avec un modèle atmosphérique pour expliquer la colonisation de la population des PO
- Suivi de la distribution de la population dans les PO : plus de détection de *C. imicola* depuis 2012



- Extinction des populations installées
- Environnement pas favorable à l'installation de *C. imicola*
- Travail miroir à venir dans le sud-ouest de l'Océan Indien pour interroger la possibilité de dispersion passive entre les territoires insulaires (La Réunion-Maurice)

- Travaux de thèse réalisés par Stéphanie Jacquet (2012-2015), co-encadrés par Karine Huber (INRAE, UMR ASTRE)
- ***Range expansion of the Bluetongue vector, Culicoides imicola, in continental France likely due to rare wind-transport events*** par Jacquet et al **Scientific Reports** | 6:27247 | DOI: 10.1038/srep27247
- Collaboration de nombreux partenaires pour l'obtention du matériel biologique
- Soutien financier du projet européen VMERGE <http://www.vmerge.eu>



Merci de votre attention

