

# La recherche et les collections scientifiques d'oiseaux au 21<sup>ème</sup> siècle



**Jérôme Fuchs**  
MCF MNHN, Chargé de conservation des collections d'oiseaux  
01 40 79 30 84



# Les spécimens d'histoire naturelle

Collection et science (biologie, toute discipline a pour objectif d'étudier un organisme ou un ensemble d'organismes) → nécessité d'inventorier et de nommer la biodiversité

18<sup>ème</sup> siècle



1791-1794, Sumatra



Collecté en 1837, Expédition La Vénus

# Les spécimens d'histoire naturelle

- Perception la plus commune: Montages/Mises en scène pour exposition



# Les spécimens d'histoire naturelle



Mise en peau



Ailes ouvertes



Oeufs



Fluide



Squelette



Nids



Tissus biologiques

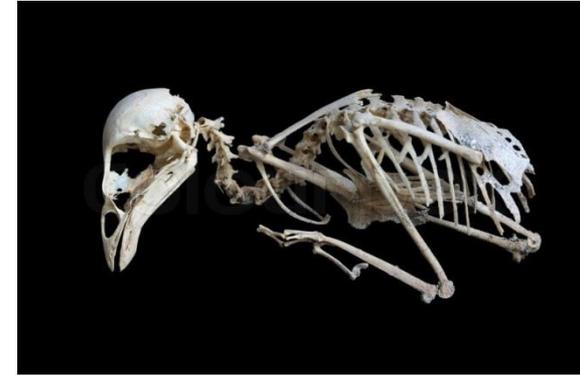
# Les collections du MNHN



130 000 spécimens  
(2500 types)



30 000 spécimens montés



6000 squelettes



2000 fluides



5000 lots



100-200 nids



7000 prélèvements

**4<sup>ème</sup>-5<sup>ème</sup> européenne**  
**12<sup>ème</sup>-15<sup>ème</sup> collection mondiale**

# Les collections du MNHN

## Collections importantes

**Historiques:** Grive litorne collectée par Louis XVI  
Collection Baudin  
Astrolabe, La Coquille, La Zélée



**Géographique:** France métropolitaine

Asie du Sud Est (Vietnam-Cambodge)

Afrique (Ethiopie; Afrique sahélienne et de l'Ouest)

Guyane

Polynésie

Une partie des collections est disponible en ligne



**MUSÉUM**  
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

🏠 / [MNHN](#) / [Birds \(ZO\)](#)

General search



*Birds (ZO)*: this form provides an access to these collections of the *Muséum national d'Histoire naturelle* (MNHN - Paris, France). The data is also available [via the GBIF portal](#).

Only a part of the collections is registered in the digital index. You can use this form to access the available informations.

A detailed presentation of these collections is available in the [institutional website](#).

#### SPECIMEN / SET - ITEM

Catalog number

Type status

Item type

Collection

Photographed only

#### TAXONOMY

Scientific name

Genus

Specific epithet

Infraspecific epithet

Author

Vernacular name

#### ORIGIN

Country

Municipality

Locality

Collector's name

Collection date

Year

Month

Day

Geographic coordinates

OK



MUSÉUM  
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

↑ / MNHN / Birds (ZO)

General search



*Birds (ZO)*: this form provides an access to these collections of the *Muséum national d'Histoire naturelle* (MNHN - Paris, France). The data is also available [via the GBIF portal](#).

Only a part of the collections is registered in the digital index. You can use this form to access the available informations.

A detailed presentation of these collections is available in the [institutional website](#).

**SPECIMEN / SET - ITEM**

Catalog number

Type status

Item type

Collection

Photographed only

**TAXONOMY**

Scientific name

Genus  Sitta

Specific epithet  whiteheadi

Intraspecific epithet

Author

Vernacular name

**ORIGIN**

Country

Municipality

Locality

Collector's name

Collection date

Year

Month

Day

Geographic coordinates

OK

Reculer d'une page  
Faire un clic droit ou cliquer en déplaçant la souris vers le bas pour afficher l'historique



🏠 / MNHN / Birds (ZO)

### 3 documents

(only databased specimens here, not the full collections)

- [1] 🐛 *Sitta whiteheadi* Sharpe, 1884  
MNHN-ZO-MO-1910-333 Peau 📍 France (FR) ▶ Haute-Corse ▶ Vivario 👤 Canesi, François
- [2] 🐛 *Sitta whiteheadi* Sharpe, 1884  
MNHN-ZO-MO-1910-334 Peau 📍 France (FR) 👤 Canesi, François
- [3] 🐛 *Sitta whiteheadi*  
MNHN-ZO-2004-190 peau et crâne 📍 France (FR) ▶ Corse



🏠 / [MNHN](#) / [Birds \(ZO\)](#) / [MO-1910-333](#)

*Sitta whiteheadi* Sharpe, 1884

### SPECIMEN

Peau [MHNH-ZO-MO-1910-333](#)  
 Verbatim indication [Sitta whiteheadi](#)  
 Sex [Mâle](#)  
 Age [Indéterminé](#)  
 Oiseau désolé.

### TAXONOMY

Order [Passeriformes](#)  
 Family [Sittidae](#)  
 Genus [Sitta](#)  
 Species [Sitta whiteheadi](#)  
 Name [Sitta whiteheadi](#) Sharpe 1884  
 Vernacular name [Sittelle corse - Corsican Nuthatch](#)

### ORIGIN

📍 Country label [France](#)  
 Country ISO (code) [France \(FR\)](#)  
 State/Province [Corse](#)  
 County [Haute-Corse](#)  
 Municipality [Vivario](#)  
 👤 Collector's name [Canevi, François](#)  
 Collection date [1910-10-1](#)  
 📍 Geographic coordinates [42° 8' 24" N ; 9° 6' 36" E](#)

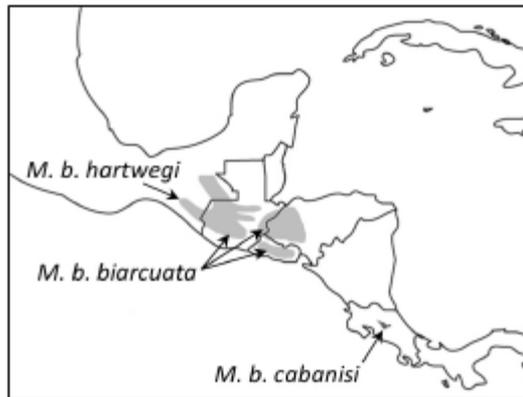


### DETERMINATION

[Sitta whiteheadi](#) Sharpe, 1884

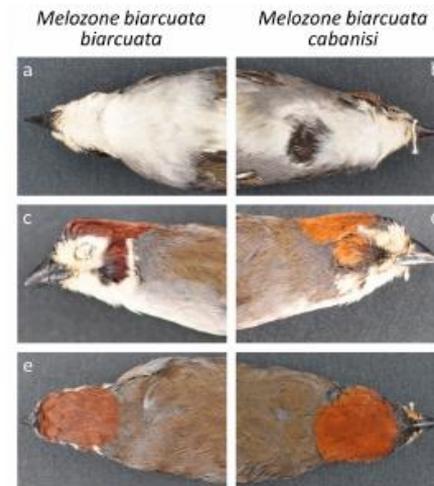
# Les utilisations de ces différents types de spécimens

**Re-évaluation taxonomique:** Variation morphologique de plumage et biométrie (effet opérateur, lumière)



Sandoval et al. (2015)  
*Melospiza biarcuata*

	<i>M. b. biarcuata</i>	<i>M. b. hartwegi</i>	<i>M. b. cabanisi</i>
<b>Females</b>			
Tarsus (mm)	24.6 ± 0.5	24.1 ± 0.2	23.9 ± 0.3
<b>Tail length (mm)</b>	<b>60.2 ± 1.0 (a)</b>	<b>62.3 ± 0.8 (a)</b>	<b>56.7 ± 1.2 (b)</b>
Wing cord length (mm)	65.8 ± 1.8	64.3 ± 0.9	67.2 ± 0.9
Culmen length (mm)	12.6 ± 0.3	13.2 ± 0.2	12.3 ± 0.3
Beak width (mm)	8.1 ± 0.4	8.7 ± 0.2	7.9 ± 0.2
Beak depth (mm)	8.2 ± 0.4	7.7 ± 0.2	8.3 ± 0.2
<b>Males</b>			
<b>Tarsus (mm)</b>	<b>24.9 ± 0.2 (a)</b>	<b>25.1 ± 0.4 (a)</b>	<b>23.9 ± 0.3 (b)</b>
<b>Tail length (mm)</b>	<b>65.9 ± 0.9 (a)</b>	<b>67.3 ± 0.7 (a)</b>	<b>60.0 ± 0.8 (b)</b>
Wing cord length (mm)	69.5 ± 0.6	69.4 ± 0.5	68.4 ± 0.8
<b>Culmen length (mm)</b>	<b>13.0 ± 0.2(a)</b>	<b>13.5 ± 0.1 (b)</b>	<b>12.6 ± 0.1 (c)</b>
Beak width (mm)	7.9 ± 0.2	8.4 ± 0.2	8.3 ± 0.2
<b>Beak depth (mm)</b>	<b>8.3 ± 0.1 (a)</b>	<b>8.9 ± 0.1 (b)</b>	<b>8.3 ± 0.2 (a)</b>

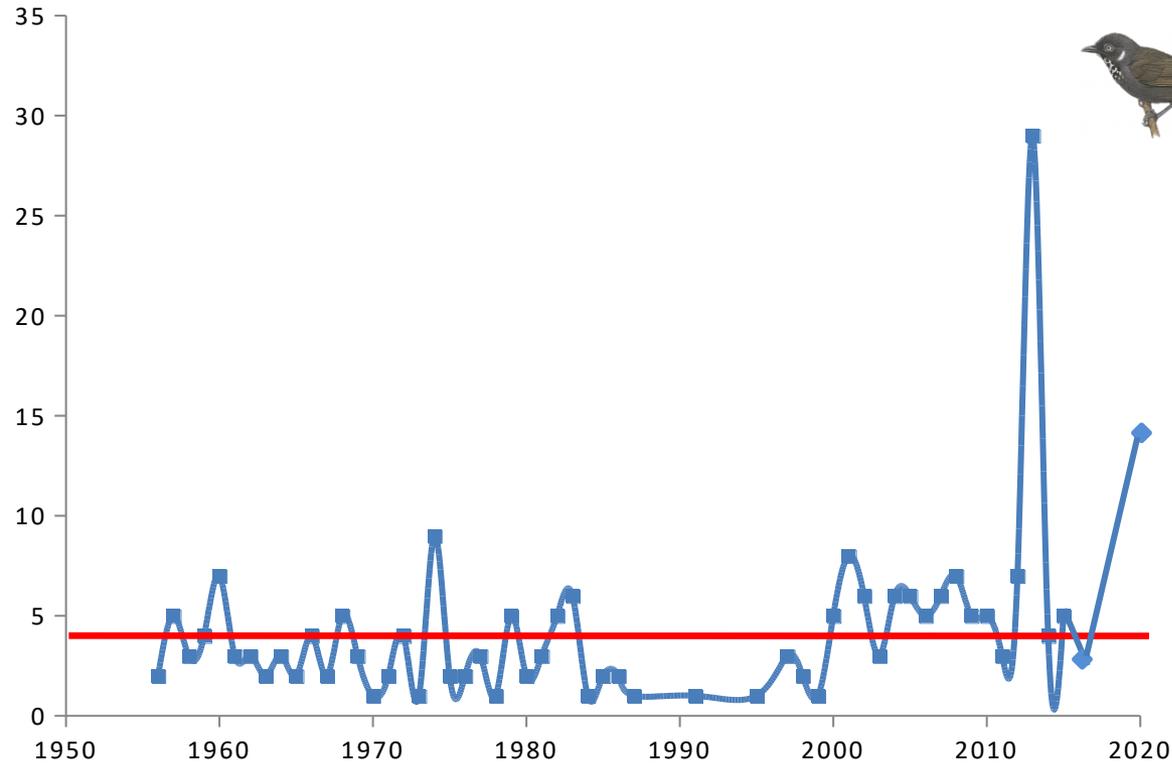


**Répétabilité et robustesse des conclusions**

# Description d'espèces de novo

## Augmentation du nombre d'espèces:

- Description de nouveaux taxons au niveau spécifique



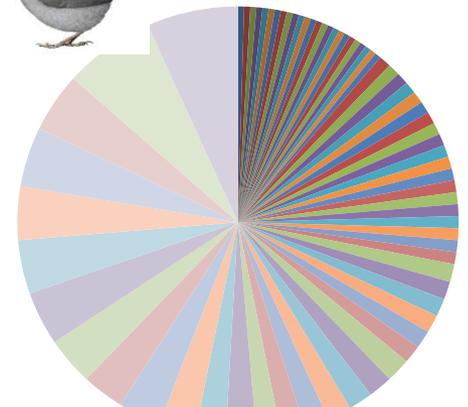
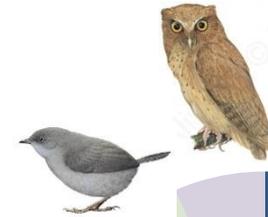
162

Passeriformes

15

18 ordres  
(23 reconnus)

70 familles



Depuis 1956: 246 nouveaux taxons au niveau spécifique (2%)

1956-2019: 3.6 nouvelles espèces/an

2000-2020: 7.2 nouvelles espèces/an

2020: 14 espèces

## 14 nouvelles espèces:

3 publications

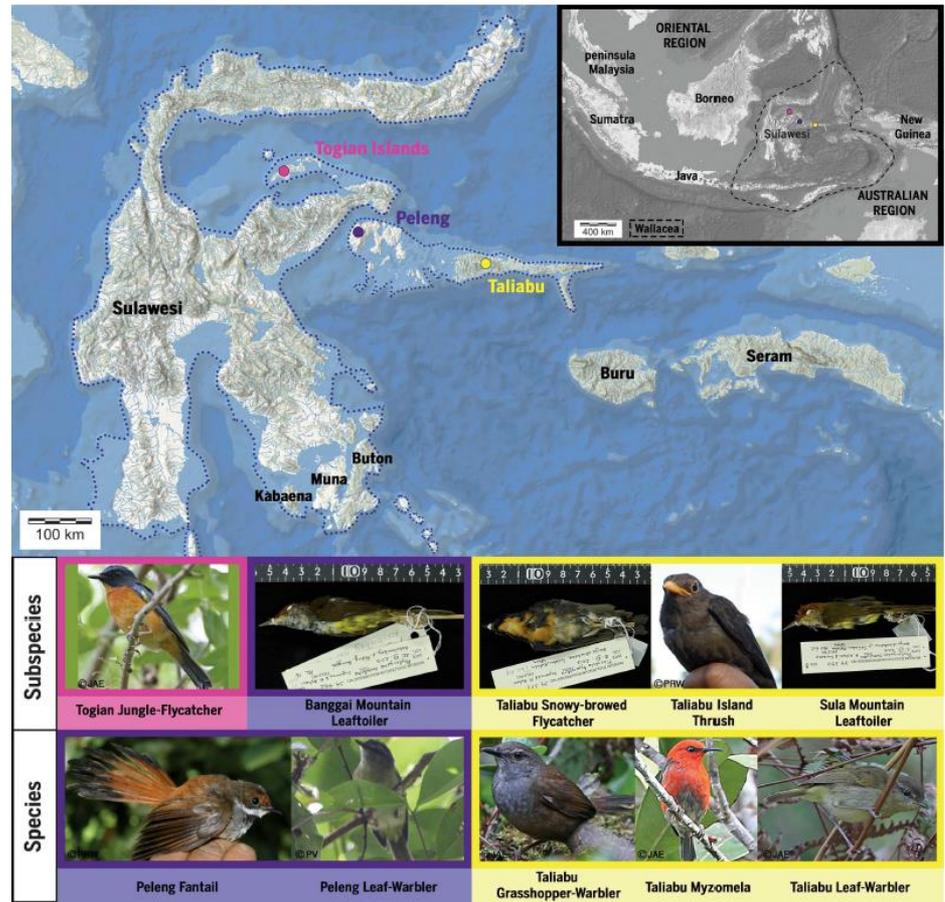
Rheindt et al. (2020): 5 nouvelles espèces et 6 nouvelles sous-espèces

### BIODIVERSITY

## A lost world in Wallacea: Description of a montane archipelagic avifauna

Frank E. Rheindt<sup>1\*</sup>, Dewi M. Prawiradilaga<sup>2</sup>, Hidayat Ashari<sup>2</sup>, Suparno<sup>2</sup>, Chyi Yin Gwee<sup>1</sup>, Geraldine W. X. Lee<sup>1</sup>, Meng Yue Wu<sup>1</sup>, Nathaniel S. R. Ng<sup>1,3†</sup>

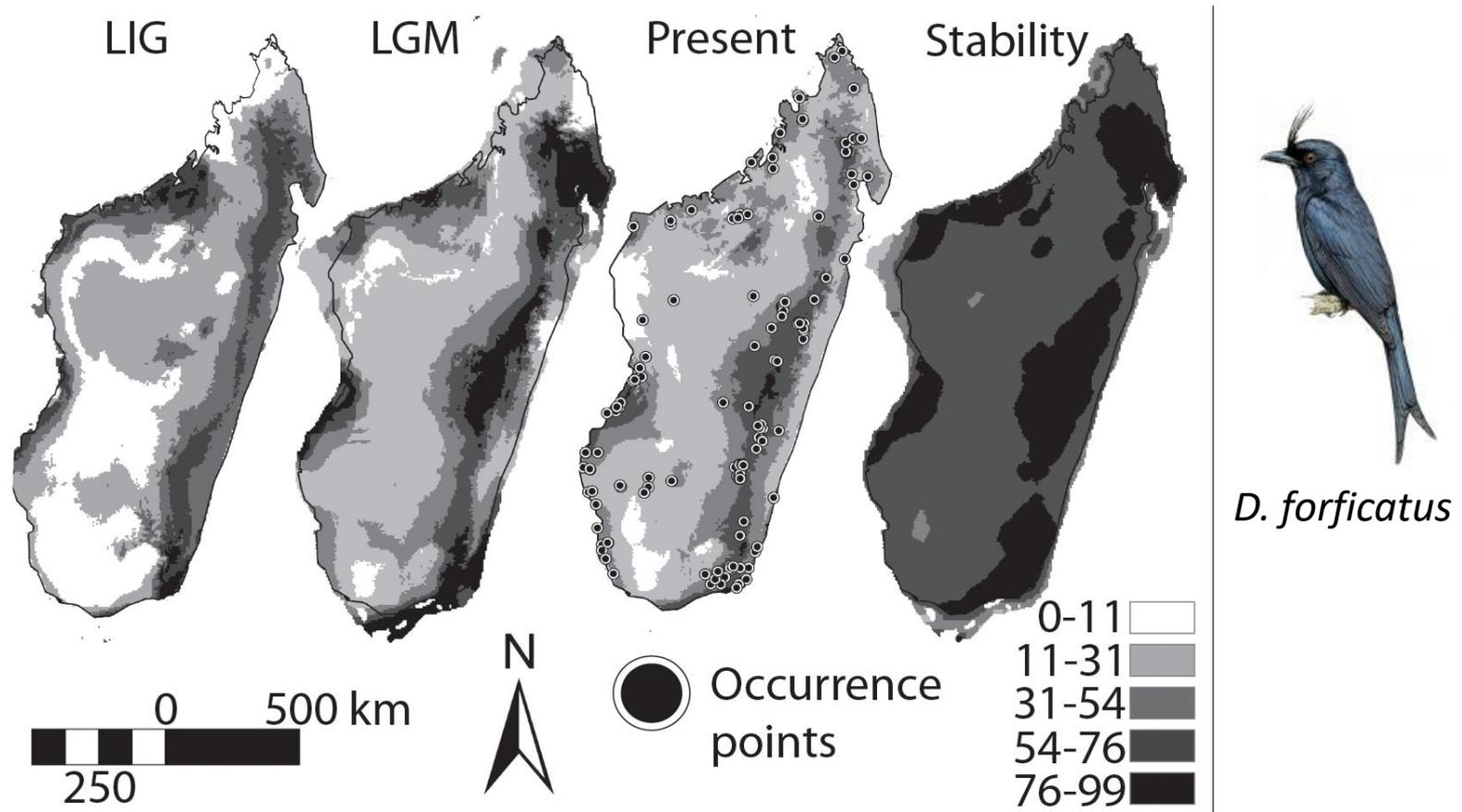
Birds are the best-known animal class, with only about five or six new species descriptions per year since 1999. Integrating genomic and phenotypic research with arduous fieldwork in remote regions, we describe five new songbird species and five new subspecies from a small area near Sulawesi, Indonesia, all collected in a single 6-week expedition. Two factors contributed to the description of this large number of species from such a small geographic area: (i) Knowledge of Quaternary Period land connections helped pinpoint isolated islands likely to harbor substantial endemism and (ii) studying accounts of historic collectors such as Alfred Wallace facilitated the identification of undercollected islands. Our findings suggest that humans' understanding of biogeographically complex regions such as Wallacea remains incomplete.



# Les utilisations de ces différents types de spécimens

## Distribution/modélisation de niche écologique

Déterminer les facteurs expliquant la distribution ou la structuration génétique d'une espèce

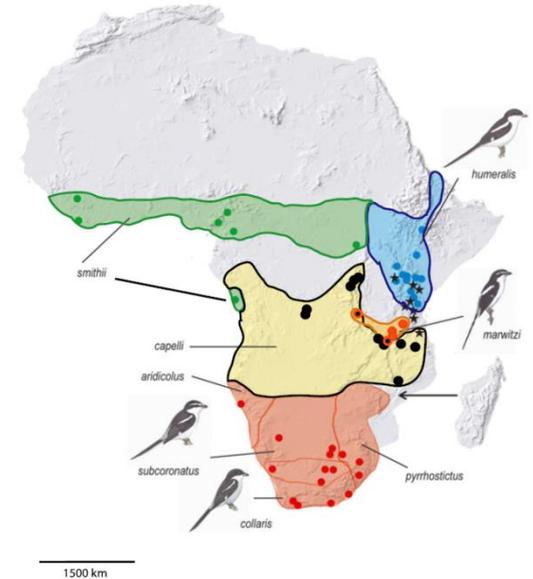
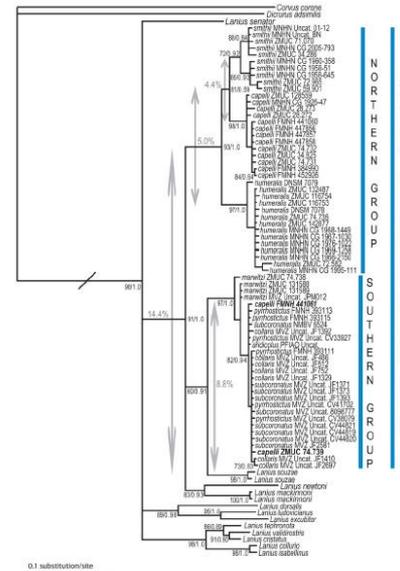


# Les utilisations de ces différents types de spécimens

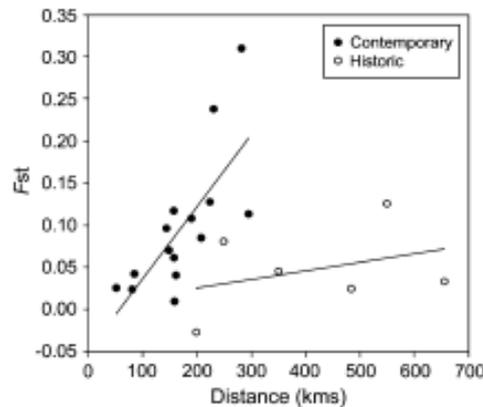
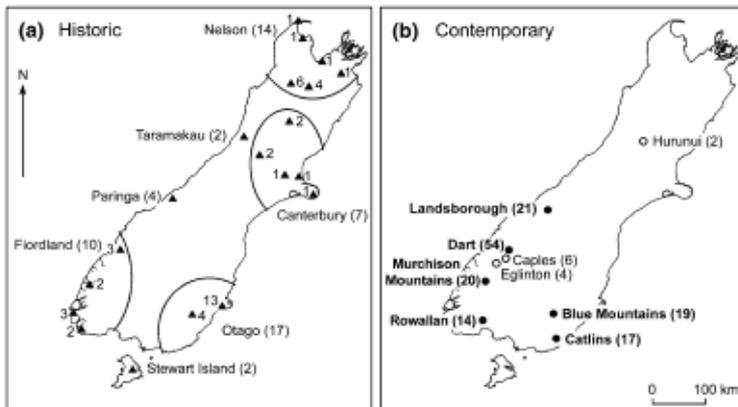
## ADN: Relations de parenté des organismes (phylogénie / phylogéographie)

### Phylogéographie de *Lanius collaris*

Fuchs et al., 2011, *Journal of Biogeography*



## Changement de la connectivité des populations au cours du temps



*Mohoua ochrocephala*  
Tracy and Jamieson 2011

# Les utilisations de ces différents types de spécimens

## Paléontologie: Relations de parenté de lignées éteintes

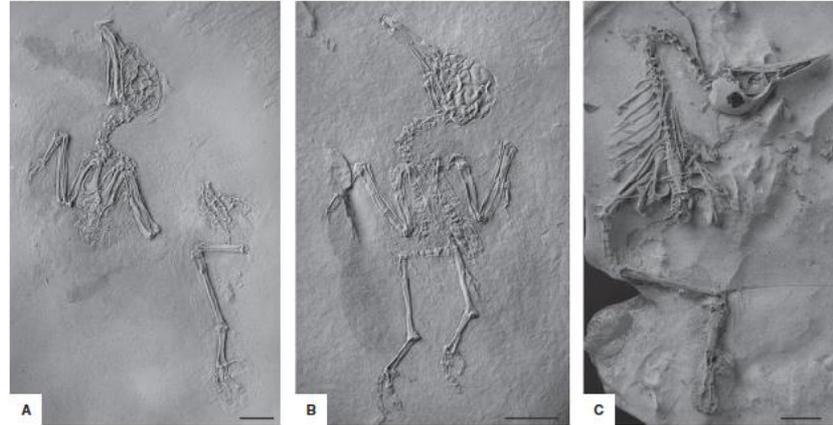
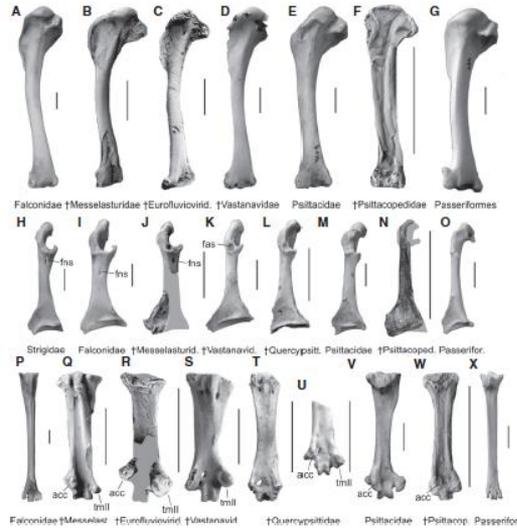
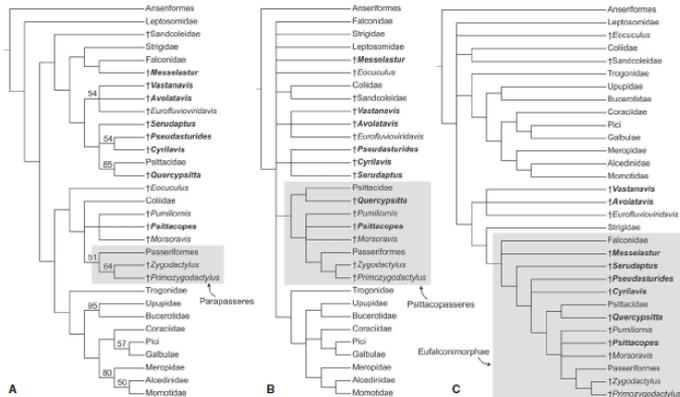


Fig. 3 Holotype of *Psittacops lepidus* from the early Eocene of Messel in Germany (SMF-ME 1279) (A). Skeleton of *Pinnikornis tessellatus* from the early Eocene of Messel in Germany (SMF-ME 11414A) (B). Holotype of *Morsoravis sedilis* from the early Eocene Fur Formation in Denmark (MGUH 28930) (C). All specimens coated with ammonium chloride; scale bars equal 10 mm.



Mayr 2013, *Zoologica Scripta*

Evolution de taxons considérées comme proches des Psittaciformes

Proche parent des Passériformes

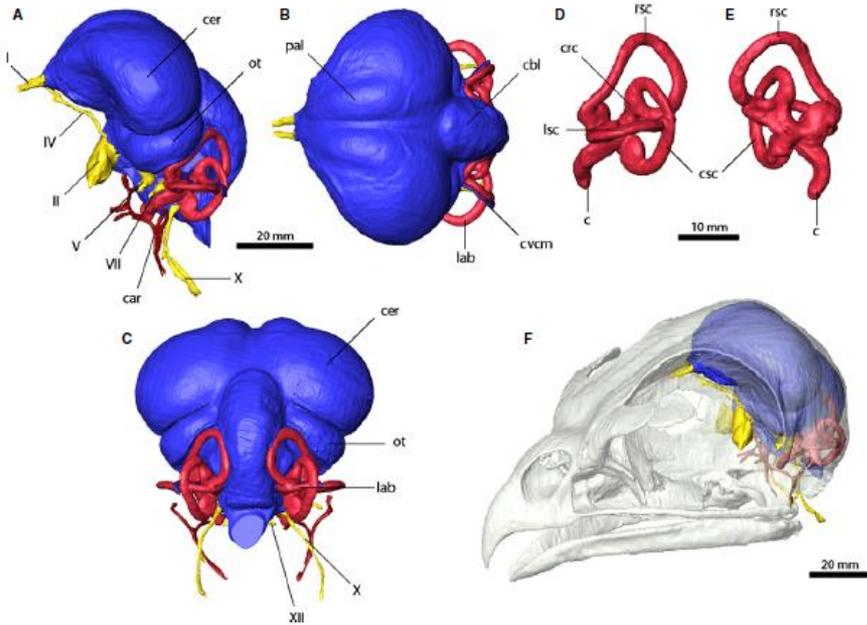
Impact sur notre compréhension de l'évolution de la zygodactylie

**Squelettes : utilisés pour caractériser les modes de vie, environnements en archéologie**

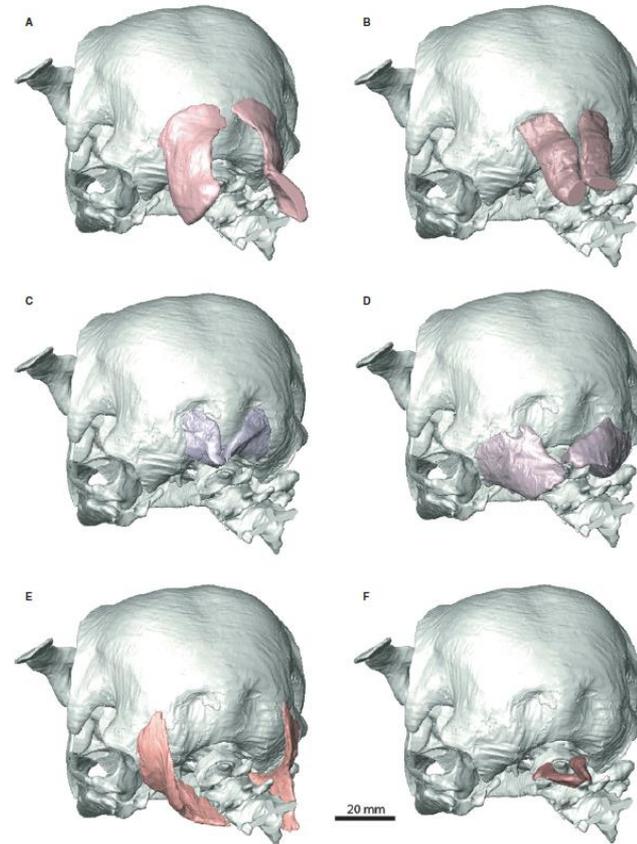
# Les utilisations de ces différents types de spécimens

## Anatomie comparée

### Développement de la tomographie



Anatomie endocranienne

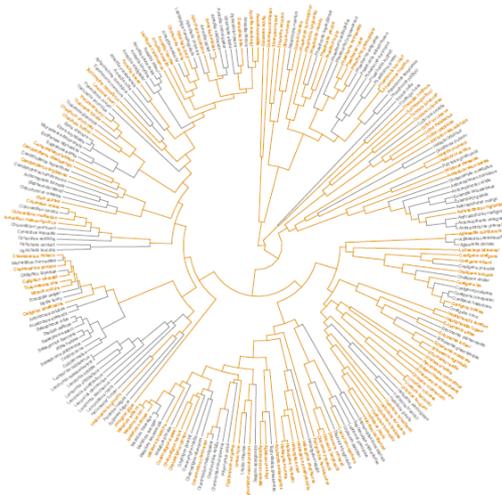


Attachement des cervicales

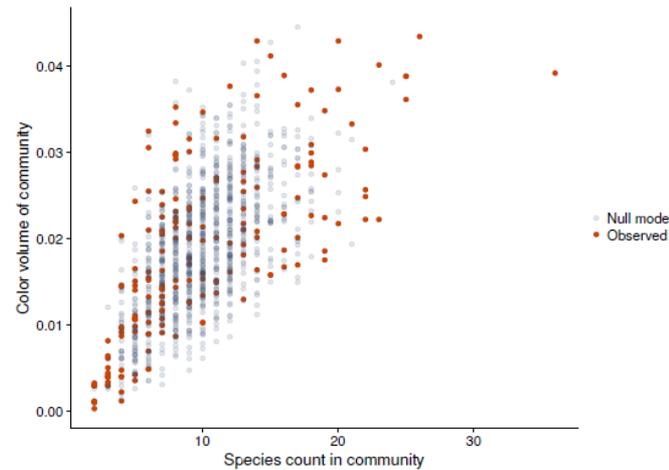


# Les utilisations de ces différents types de spécimens

## Evolution du plumage et diversité du plumage à l'échelle d'une communauté



Gruson, 2016, Master 2 (Dir: D. Gomez)



(1) MtGem, Dario Sanchez, ©1  
(2) Bee, Dario Sanchez, ©1©  
(3) Emerald, Sharp Photography, ©1©

(4) Patagona, Pablo Caceres Contreras, ©1©©  
(5) Coquettes, Liuthalas, ©1©  
(6) Brilliant, Joseph C. Boone, ©1©

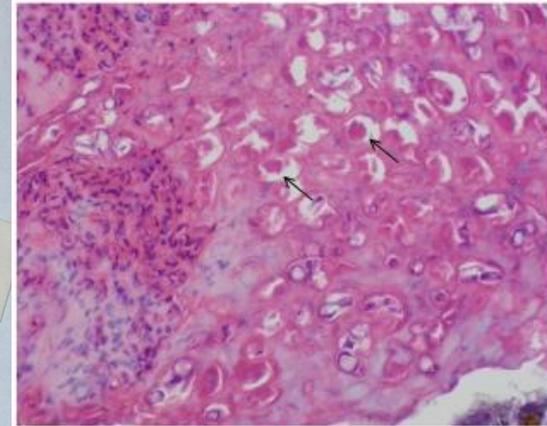
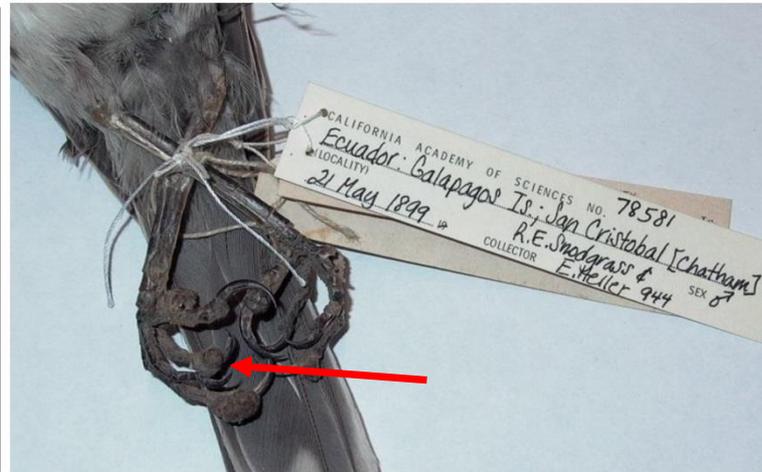
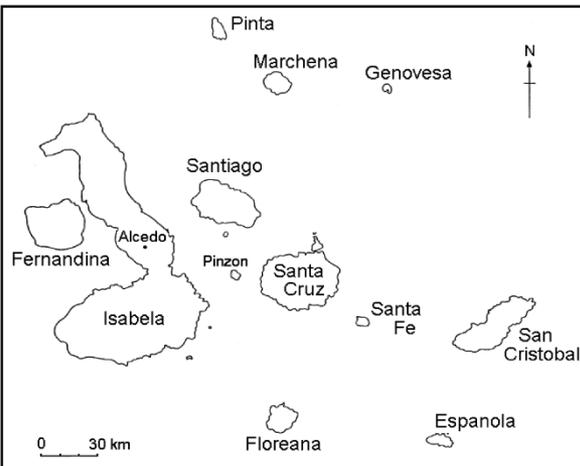
(7) Mangoe, Julian Londono, ©1©  
(8) Topaze, Nathan Rupert, ©1©©  
(9) Hermit, Joao Quental, ©1

- Les espèces d'une même communauté sont généralement apparentées (communautés d'altitude)
- Possèdent une forte dissociation au niveau du plumage

**Compétition sensorielle dans la communauté**

# Les utilisations de ces différents types de spécimens

Preuve de l'apparition des virus sur les oiseaux des Galapagos dès 1890 (Parker et al, 2011, Plos One)



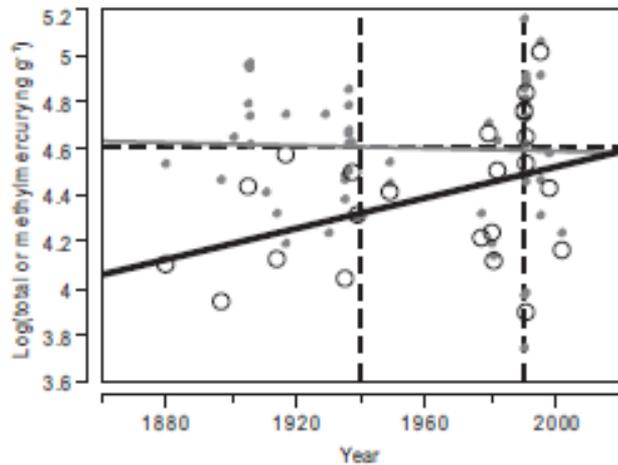
Examen de plus de 3000 spécimens de Mimidae et Pinsons des Galapagos a montré que:

- Le virus était présent fin 1890, introduction d'origine humaine
- Principalement sur les îles habitées dans un premier temps
- Virus propagé par les mouvements humains

# Les utilisations de ces différents types de spécimens

## Variation des concentrations de polluants au cours du temps

Vo et al, 2011, *PNAS*



— Hg inorganique

— Hg organique



*Phoebastria nigripes*

- Augmentation du taux de mercure dans les organismes (sous forme organique)
- Liée à la chaîne trophiques
- Liée à l'augmentation des émissions d'origines anthropiques

# Les utilisations de ces différents types de spécimens

## Plumes pour les ratio d'isotopes de l'Hydrogène, du Carbone et du Nitrogène

Estimer les aires d'hivernage possible en analysant les ratios isotopiques

Guttierez-Exposito et al, 2015, *Plos One*.



*Camaroptera sp*

Carte isotopique pour le deutérium

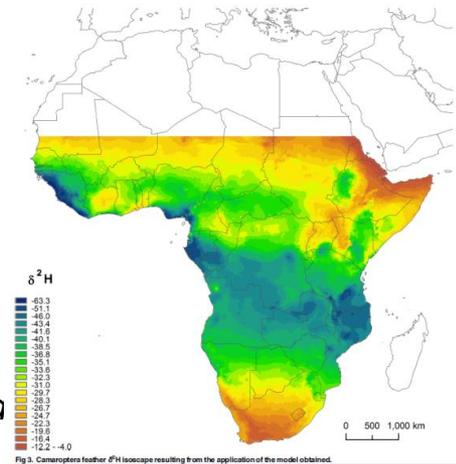


Fig 3. *Camaroptera* feather  $\delta^2\text{H}$  isoscapes resulting from the application of the model obtained.

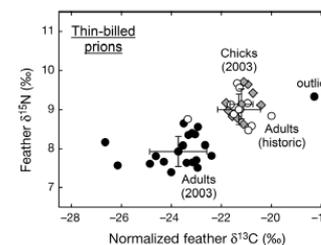
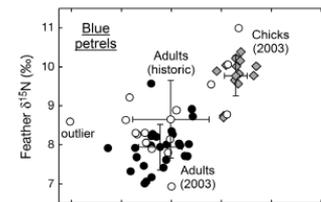
Déterminer les lieux d'hivernage des populations ibériques de *Ficedula hypoleuca*

Estimer les changements de lieu de mue ou de régime alimentaire

Cherel et al. 2014, *Marine Ecological Progress Series*

Changement des habitudes alimentaires au cours d'une partie du cycle de vie pour une espèce (niveau trophique plus élevé)

Preuve de l'adaptation et la plasticité phénotypique à l'échelle d'une décennie



# Les utilisations de ces différents types de spécimens

## Conséquences du réchauffement climatique sur la biométrie

### ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2019)

doi: 10.1111/ele.13434

#### LETTER

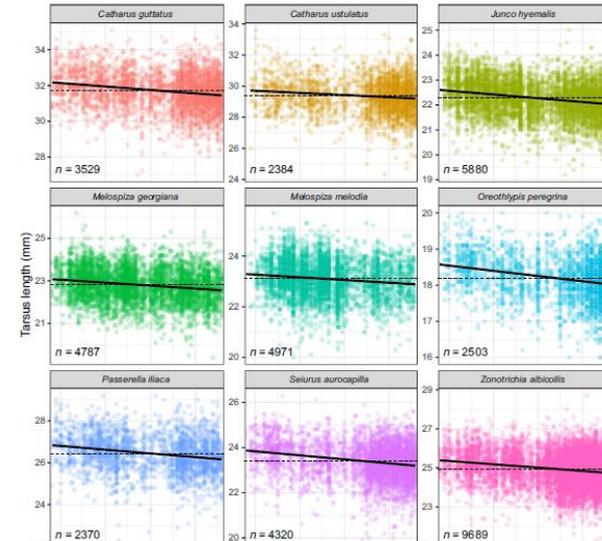
## Shared morphological consequences of global warming in North American migratory birds

Brian C. Weeks,<sup>1,2</sup> David E. Willard,<sup>3</sup> Marketa Zimova,<sup>1</sup> Aspen A. Ellis,<sup>2</sup> Max L. Witynski,<sup>3</sup> Mary Hennen<sup>3</sup> and Benjamin M. Winger<sup>2\*</sup>

The peer review history for this article is available at <https://publons.com/publon/10.1111/ele.13434>

#### Abstract

Increasing temperatures associated with climate change are predicted to cause reductions in body size, a key determinant of animal physiology and ecology. Using a four-decade specimen series of 70 716 individuals of 52 North American migratory bird species, we demonstrate that increasing annual summer temperature over the 40-year period predicts consistent reductions in body size across these diverse taxa. Concurrently, wing length – an index of body shape that impacts numerous aspects of avian ecology and behaviour – has consistently increased across species. Our findings suggest that warming-induced body size reduction is a general response to climate change, and reveal a similarly consistent and unexpected shift in body shape. We hypothesise that increasing wing length represents a compensatory adaptation to maintain migration as reductions in body size have increased the metabolic cost of flight. An improved understanding of warming-induced morphological changes is important for predicting biotic responses to global change.



Les oiseaux rétrécissent, et leurs ailes s'allongent, à mesure que le climat se réchauffe

Le rétrécissement des oiseaux est, selon une étude, directement corrélié à la température des zones de reproduction.

Par Catherine Thiberge - Publié le 04 décembre 2019 à 17h17 - Mis à jour le 05 décembre 2019 à 11h00

Lecture 4 min

Article réservé aux abonnés

Les oiseaux rétrécissent, mais, dans le cercle-vie de Chicago ont été étudiés au Field Museum. FELD MUSEUM, KAREN BLAY

Les oiseaux sont-ils voués à devenir de plus en plus petits ? C'est ce

Climate change could be making birds shrink in size, study finds

By Katie Hunt, CNN

Updated 1440 GMT (2240 HKT) December 5, 2019

This photo shows one of David Willard's ledgers. He measuring birds, and a Tennessee Warbler. Willard took the measurements of the 70,716 dead bird specimens in this study and recorded them by hand into ledgers like this.

(CNN) — A staggering 600 million birds die every year in the United States after colliding with tall buildings. And Chicago, with its skyscrapers and location on a major migration path, is perhaps the biggest killer.

NEWS

Home News World UK Business Tech Science Sports Entertainment & Arts

Science & Environment

### Climate change is causing birds to shrink, study suggests

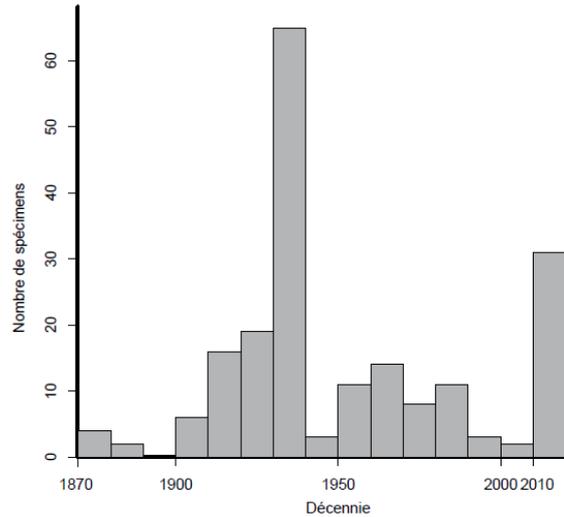
By Kelley Varnis  
BBC News

4 December 2019

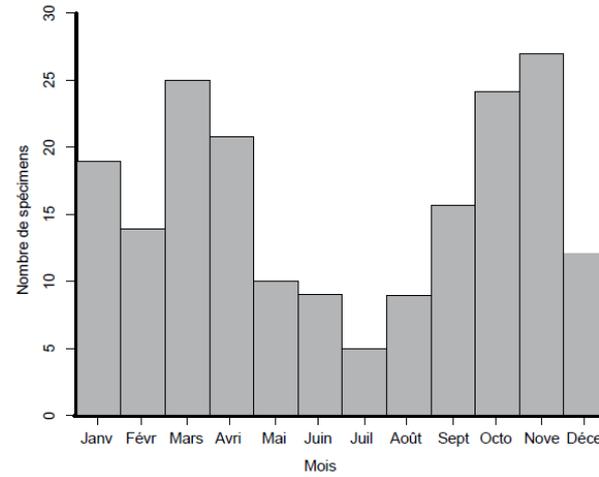
Climate change

# Peut on faire ce type d'étude avec les collections du MNHN ?

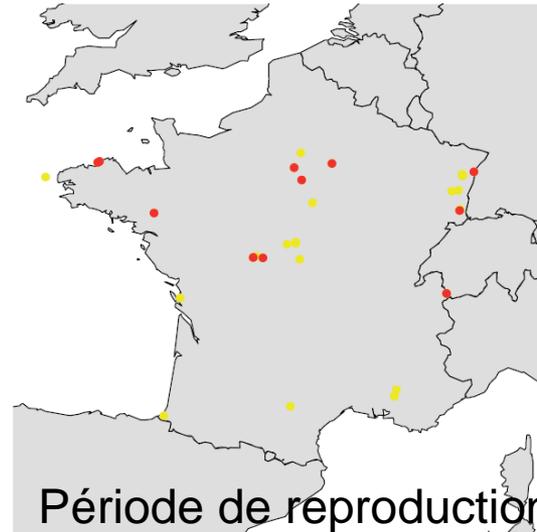
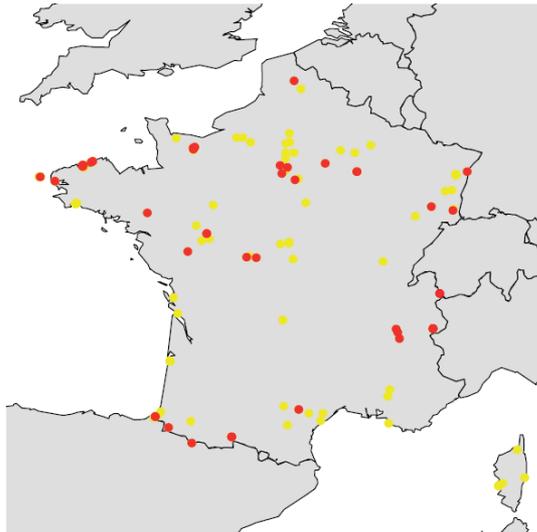
A) Nombre de spécimens de Rouge-gorge familier (*E. rubecula*) par décennie



B) Nombre de spécimens de Rouge-gorge familier (*E. rubecula*) par mois



n=240



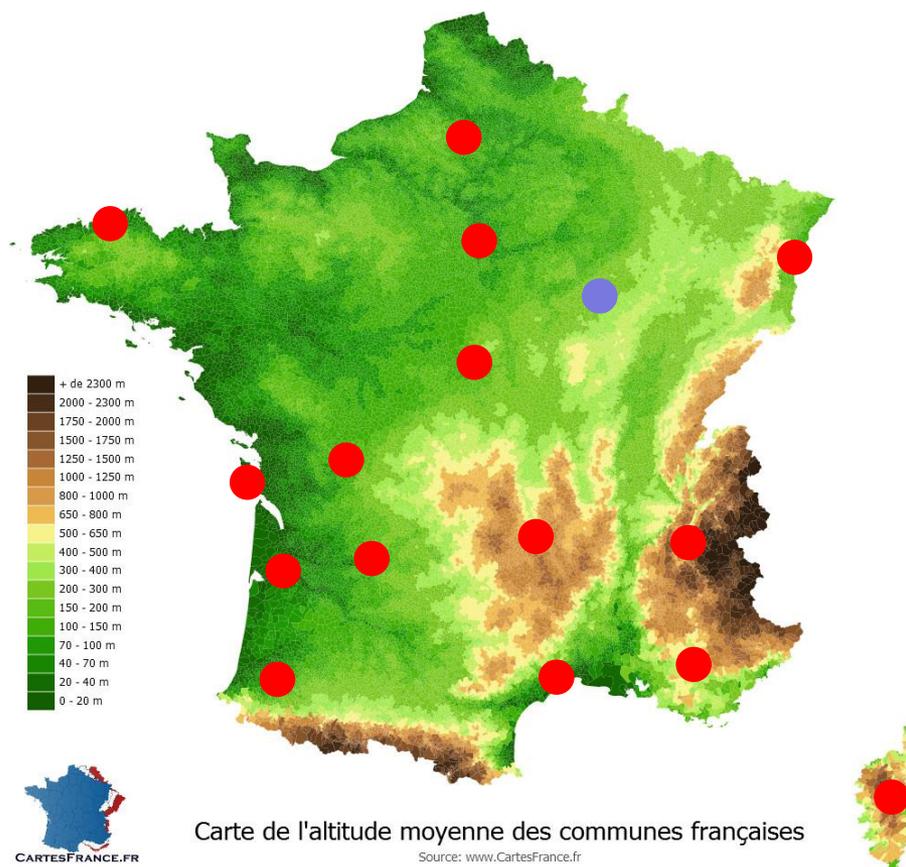
Avant 2013: 35 spécimens  
22 spécimens pré 1945  
Spécimen le plus récent:  
1983 !!

Période de reproduction

Les collections du MNHN ne sont pas représentatives de la distribution dans le temps et dans l'espace

# Densification de la collection des oiseaux de France via la collecte passive

Depuis 2013: Mise en place d'une collection représentative de l'avifaune de France par périodes de 5 ans:



- 16 centres de soins de la faune sauvage répartis dans toute la France
- 10-15 spécimens par espèce
- Etudes sur le long terme (changements d'habitats, réchauffement climatique, polluants, causes de mortalités, structuration génétique des populations)

# Densification de la collection des oiseaux de France via la collecte passive

Depuis 2018: Possibilité de récupérer les oiseaux morts en opération de baguage pour les collections du MNHN

## 495 individus déclarés par 60 bagueurs

- 310 récupérés
- 265 intégrés dans les collections
- 16 ne seront pas intégrés (4 refusés en raison de l'état, 8 détruits à l'autopsie par SAGIR, 1 a eu un problème de congélateur, 3 sont intégrés aux collections du Musée HN Bourges)

## 76 espèces

*Parus caeruleus* 48 individus



*Sylvia atricapilla* 45 individus



*Phylloscopus collybita* 38 individus



*Carduelis chloris* 33 individus



Complémentaires des centres de soins (e.g. pas de *Cettia cetti*, *Remiz pendulinus*,..., en centre de soins)

# Le projet via la collecte “passive”

- Depuis 2013: 900-1000 spécimens, 190 espèces (90 pics verts et fauvette à tête noire, 60-80 épeiches merles noirs, mésange charbonnière, rouges-gorges, pinsons des arbres, martinets noirs, 20-30 éperviers, hulottes)
- 1<sup>er</sup> Elanion blanc pour la collection de France, 2<sup>ème</sup> Chevêchette, Doublement de la collection de Rolliers et de Vautours fauves

## MAIS

- Dégradation des tissus pour l'ARN ou la cytologie
- Echantillonnage des espèces pas nécessairement lié à l'abondance (e.g. Sittelle, Bruants)
- Absences notables: Moineau friquet, Pic épeichette, Bruant jaune
- Très peu d'oiseaux d'eaux (Anseriformes) ou de montagne

**Nécessaire pour compléter certains projets et question de faire de la collecte active (partie ADN sur prélèvements sanguins, 2 projets personnels)**

# Premiers résultats

ORIGINAL ARTICLE



## Monitoring of free-ranging and captive *Psittacula* populations in Western Europe for avian bornaviruses, circoviruses and polyomaviruses

Susanne Kessler<sup>a</sup>, Kristin Heenemann<sup>b</sup>, Tobias Krause<sup>c</sup>, Sönke Twietmeyer<sup>d</sup>, Jérôme Fuchs<sup>e</sup>, Michael Lierz<sup>f</sup>, Victor Max Corman<sup>g,h</sup>, Thomas M. Vahlenkamp<sup>b</sup> and Dennis Rubbenstroth<sup>a,i</sup>



Original Article

Cytogenetic and  
Genome Research

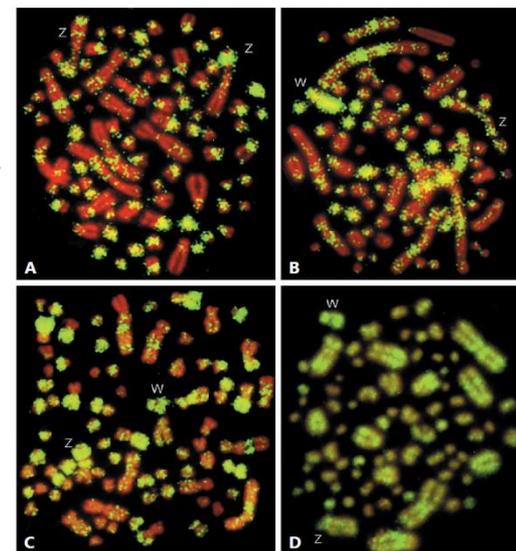
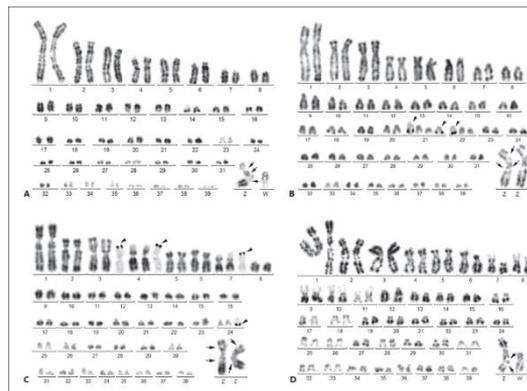
Cytogenet Genome Res  
DOI: 10.1159/000499590

Accepted: July 31, 2018  
Published online: April 12, 2019

## High BrdU Sensitivity of Passeriformes Chromosomes: Conservation of BrdU-Sensitive Fragile Sites on Their Z Chromosomes during Evolution

Michèle Gerbault-Seureau Jérôme Fuchs Bernard Dutrillaux

Systématique, Evolution, Biodiversité, ISYEB – UMR 7205 – CNRS MNHN UPMC EPHE, Muséum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Universités, Paris, France

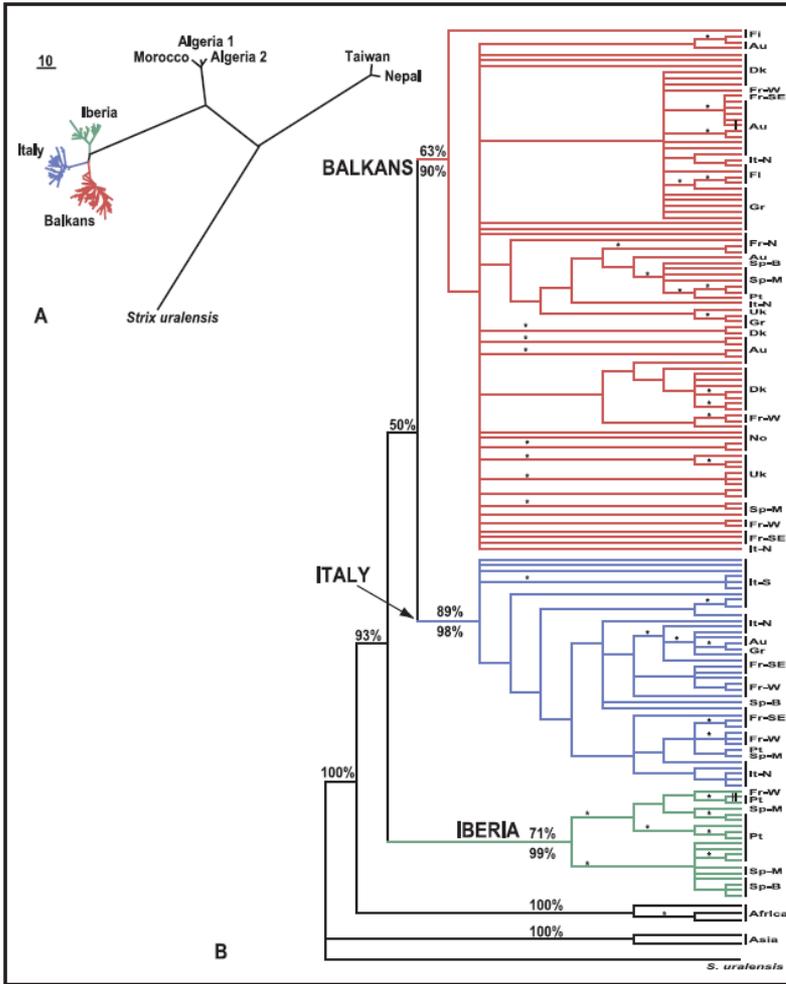


**Fig. 3.** Metaphases obtained after 4 (A–C) and 6 h (D) of BrdU treatment and stained by propidium iodide (red) and anti-BrdU antibody (green). **A** *Turdus iliacus*, male. **B** *Turdus merula*, female. **C** *Erithacus rubecula*, female. **D** *Parus major*, female. Breaks in the Z chromosome are masked by the green fluorescence (see Fig. 4).

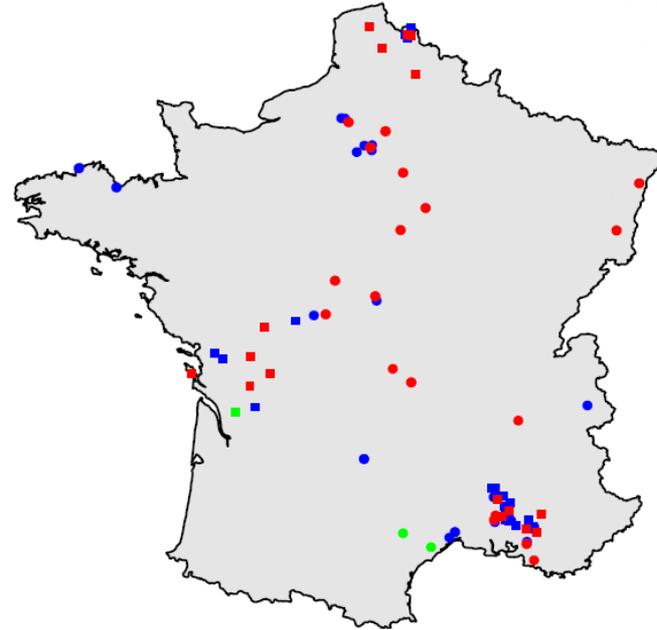


# Premiers résultats

## Structuration génétique de la chouette hulotte (A. Plazanet, L3)



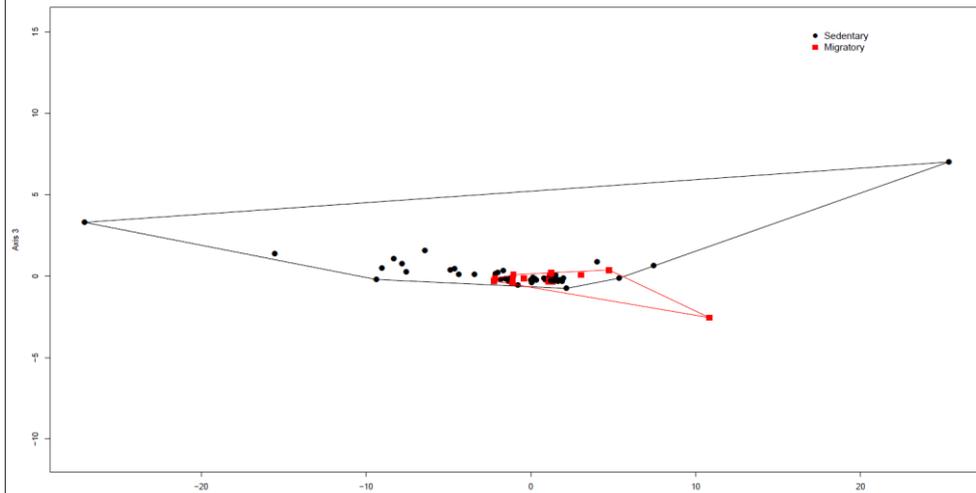
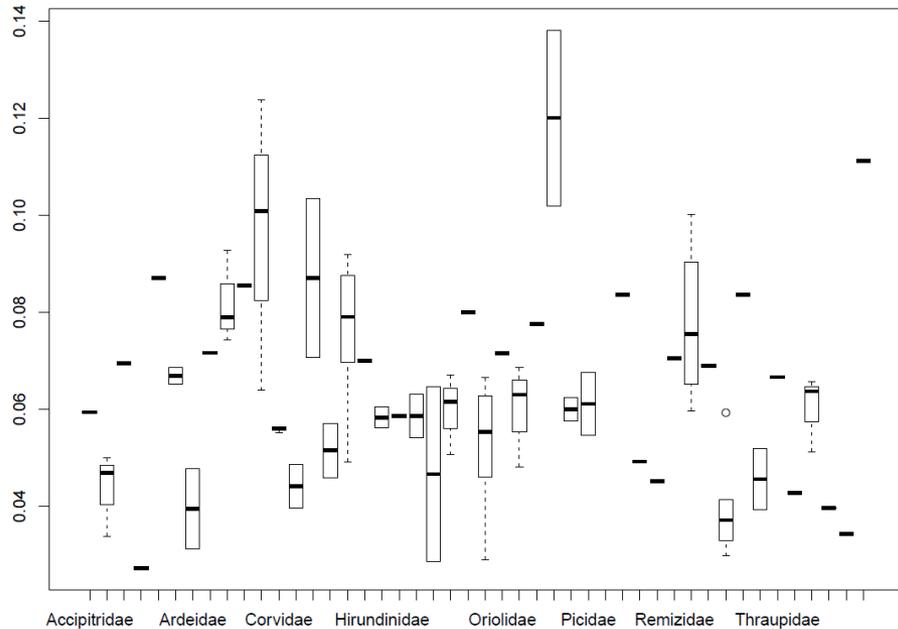
Brito (2005)



Fort mélange des lignées italiennes et des Balkans  
Lignée ibérique semble restreinte au sud ouest

# Nouveaux types de questions

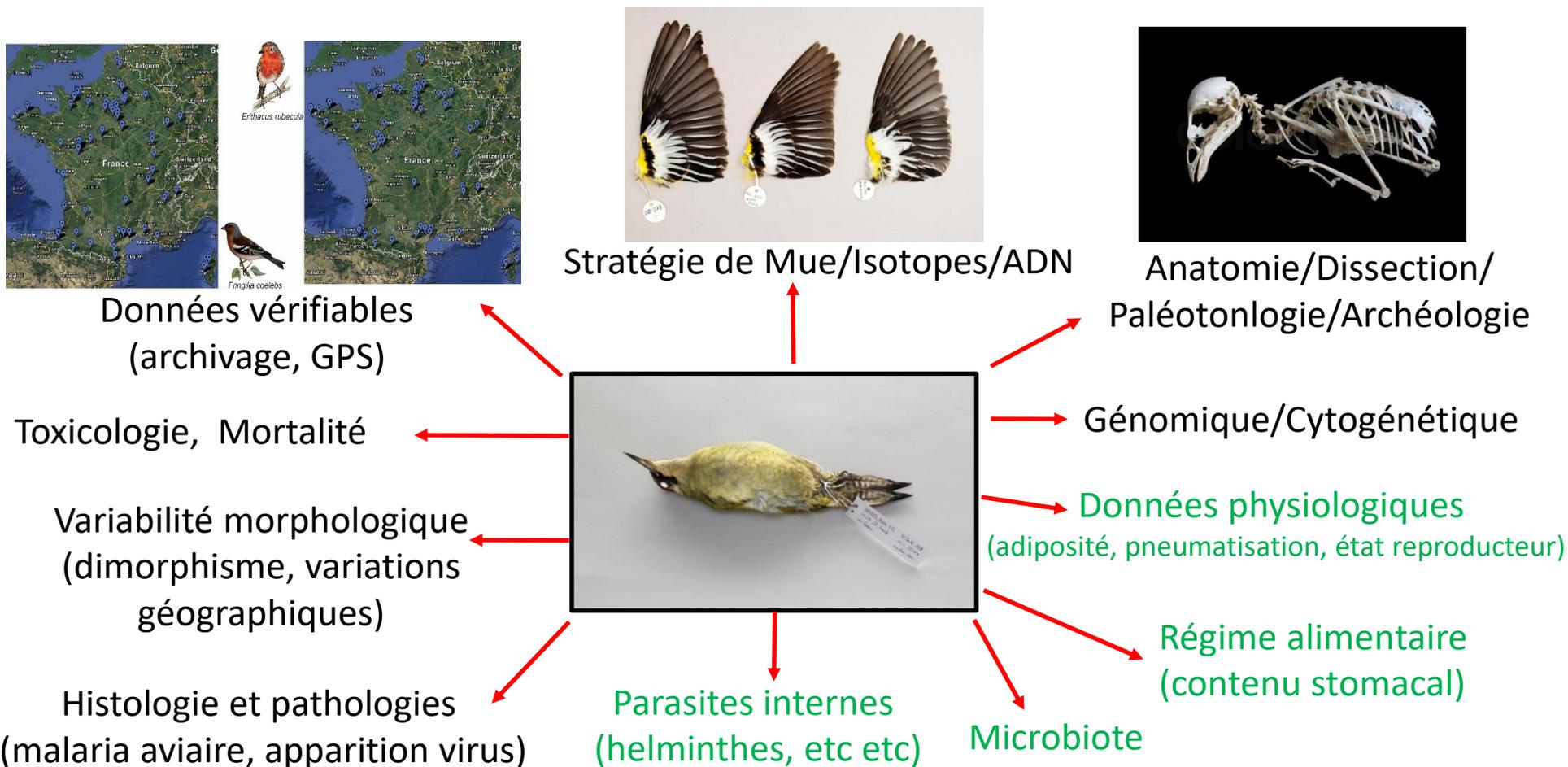
- Différence de ratio masse<sub>pectoraux</sub>/masse<sub>totale</sub> pour les sédentaires versus migrants ? (n=988 individus)
- Variations au cours de l'année



Forte disparité entre familles

Migrateurs semblent avoir des contraintes de pour le ratio masse<sub>pectoraux</sub>/masse<sub>totale</sub>

# Un spécimen d'histoire naturelle



**Utilité:** Multitude de domaines de recherche non possible avec une plume  
Approche scientifique, donnée de base vérifiable (identification de l'espèce, du sexe)  
Conservation pérenne, mise à disposition pour la communauté scientifique

# Remerciements

- Centres de soins : LPO Buoux (A. Amiault, A. de Kerviler, C. Hugonnet), LPO Ile-Grande (N. Rigau, J. Oliva, G. Bentz), LPO Clermont Ferrand (A. Corsi), LPO Audenge (M. Bourgeois, M. Tissidre), Le Tichodrome (M. Lattier), LPO Villeveyrac (L. Yrles, M. Kermabon), LPO Rosenwiller (L. Perraud, S. Hurstel), CDS Faune Poitevine (L. Bourdeau), Hegalaldia (C. Hollocou, C. Maury), Marais aux Oiseaux (C. Lemarchand), CEDAF (J.F. Courreau, M. Monty)
- CRBPO et le réseau des bagueurs
- PNR Corse (F. Cervetti)
- ONCFS Hérault (C. Itty)
- Ludovic Besson (MH Bourges), A. Braxenthaler (MH Nancy), G. Pavy (MH Auxerre), A. Lenoble (U. Bordeaux)
- Direction des collections du MNHN (M. Guiraud, C. di Covella, C. Lefèvre L. Pierre-Huyet, A. Abchar)
- Ateliers Naturalia
- A. Touret-Alby, Z. Thalaud, L. Mennessier, A. Verguin