

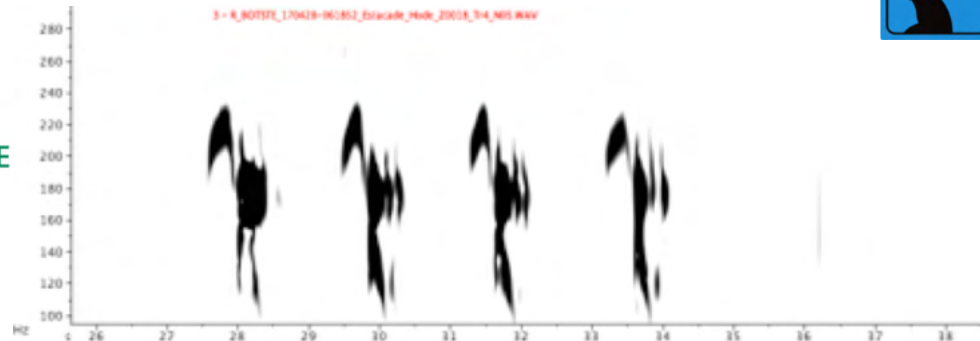
Trois années de suivi bioacoustique des mâles chanteurs du Butor étoilé dans les roselières normandes

Swift Olivier¹, Rémond Élodie², Simon Faustine², Jacob Yannick², Chartier Alain³ et Dufour Maëva³

1 – Bureau d'études Melotopic, melotopic@gmail.com

2 – Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine, elodie.remond@maisondelestuaire.org, faustine.simon@maisondelestuaire.org, yannick.jacob@maisondelestuaire.org

3 – Groupe ornithologique normand, chartiera@wanadoo.fr, maeva.dufour@gonm.org



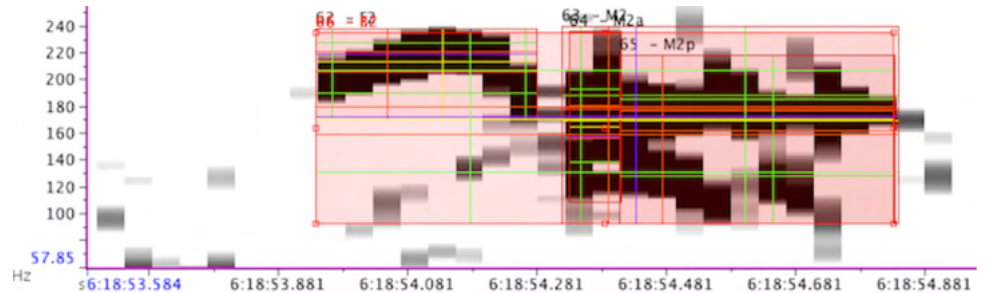
Présentation réalisée dans le cadre du Colloque francophone
"Roselières et avifaune, enjeux dans le contexte du changement global"
organisé par BioSphère Environnement
et revue pour l'Assemblée générale du CRBPO, Paris
le 13 mars 2021





Sommaire

1. Problématique du Butor étoilé
2. Une méthode non-intrusive : la bioacoustique
3. Résultats sur trois années d'étude
Tests et calibration 2017
Apports 2018 et 2019
4. Perspectives



Problématique du Butor étoilé Roselières et espèce phare

Espèce bénéficiant d'un PNA

	Europe	France	Normandie
Protection	Annexe I ¹	Art. 3 ²	
Liste rouge	LC ^{3,4} En déclin	VU ⁵ 300 mâles	CR ⁶



Dans les années 70



En 2000



En 2008

Sources :

- 1 - Directive Oiseaux du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (79/409/CEE) annexe I : espèces qui font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.
- 2 - Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Version consolidée au 6 décembre 2009
- 3 - Collectif 2015 – European Red List of Birds. BirdLife International. Luxembourg, Office for official Publications of the European Communities. 77 p
- 4 - BirdLife International. 2016. *Botaurus stellaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22697346A86438000. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22697346A86438000.en>
- 5 - Moncorps & al. 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de France métropolitaine. IUCN France, Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), Paris, France, Lige de la protection des Oiseaux (LPO), SEOF, ONCFS. 32 p.
- 6 - Anonyme 2012 – Liste des oiseaux de Basse-Normandie comprenant la liste rouge des espèces menacées (validée par le CSRPN le 3 octobre 2012). Groupe Ornithologique Normand (GONm) pour la DREAL de Basse-Normandie. 20 p.

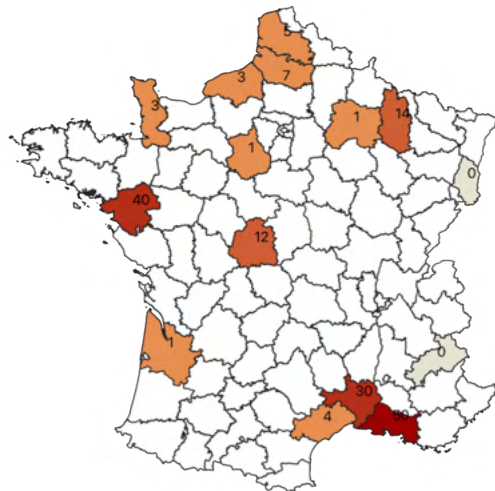
Problématique du Butor étoilé Roselières et espèce phare

Espèce bénéficiant d'un PNA

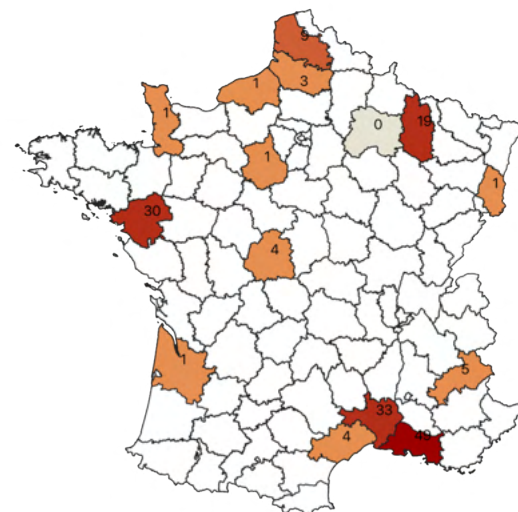
	Europe	France	Normandie
Protection	Annexe I ¹	Art. 3 ²	
Liste rouge	LC ^{3,4} En déclin	VU ⁵ 300 mâles	CR ⁶



En 2008



En 2018 (171 max.)



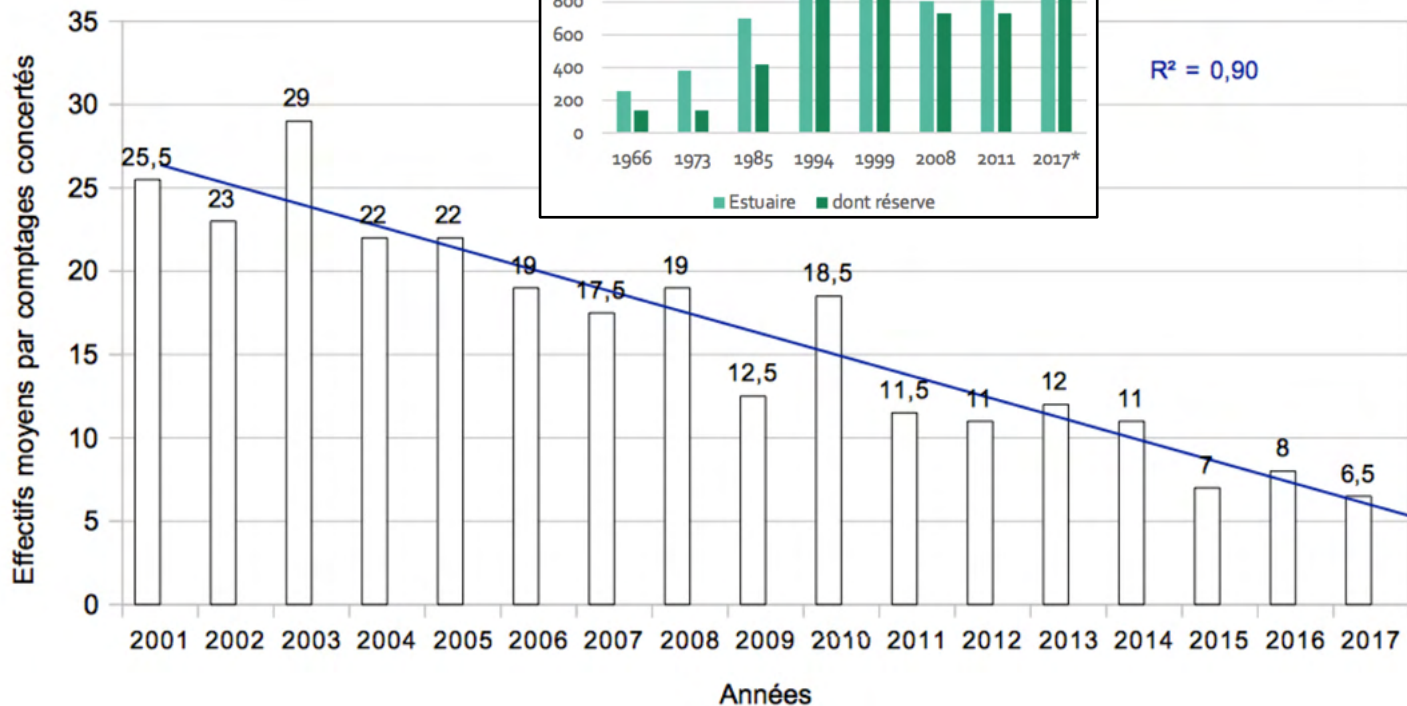
En 2019 (161 max.)

Sources :

- 1 - Directive Oiseaux du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (79/409/CEE) annexe I : espèces qui font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.
- 2 - Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Version consolidée au 6 décembre 2009
- 3 - Collectif 2015 – European Red List of Birds. BirdLife International. Luxembourg, Office for official Publications of the European Communities. 77 p
- 4 - BirdLife International. 2016. *Botaurus stellaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22697346A86438000. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22697346A86438000>
- 5 - Moncorps & al. 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de France métropolitaine. IUCN France, Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), Paris, France, Lige de la protection des Oiseaux (LPO), SEOF, ONCFS. 32 p.
- 6 - Anonyme 2012 – Liste des oiseaux de Basse-Normandie comprenant la liste rouge des espèces menacées (validée par le CSRPN le 3 octobre 2012). Groupe Ornithologique Normand (GONM) pour la DREAL de Basse-Normandie. 20 p.
- 7.) Estimation nationale des mâles chanteurs du Butor étoilé 2018 et 2019 (V2) - <http://www.reserves-naturelles.org/actualites/mobilisons-nous-pour-le-butor-etoile> Mars 2020

Problématique du Butor étoilé

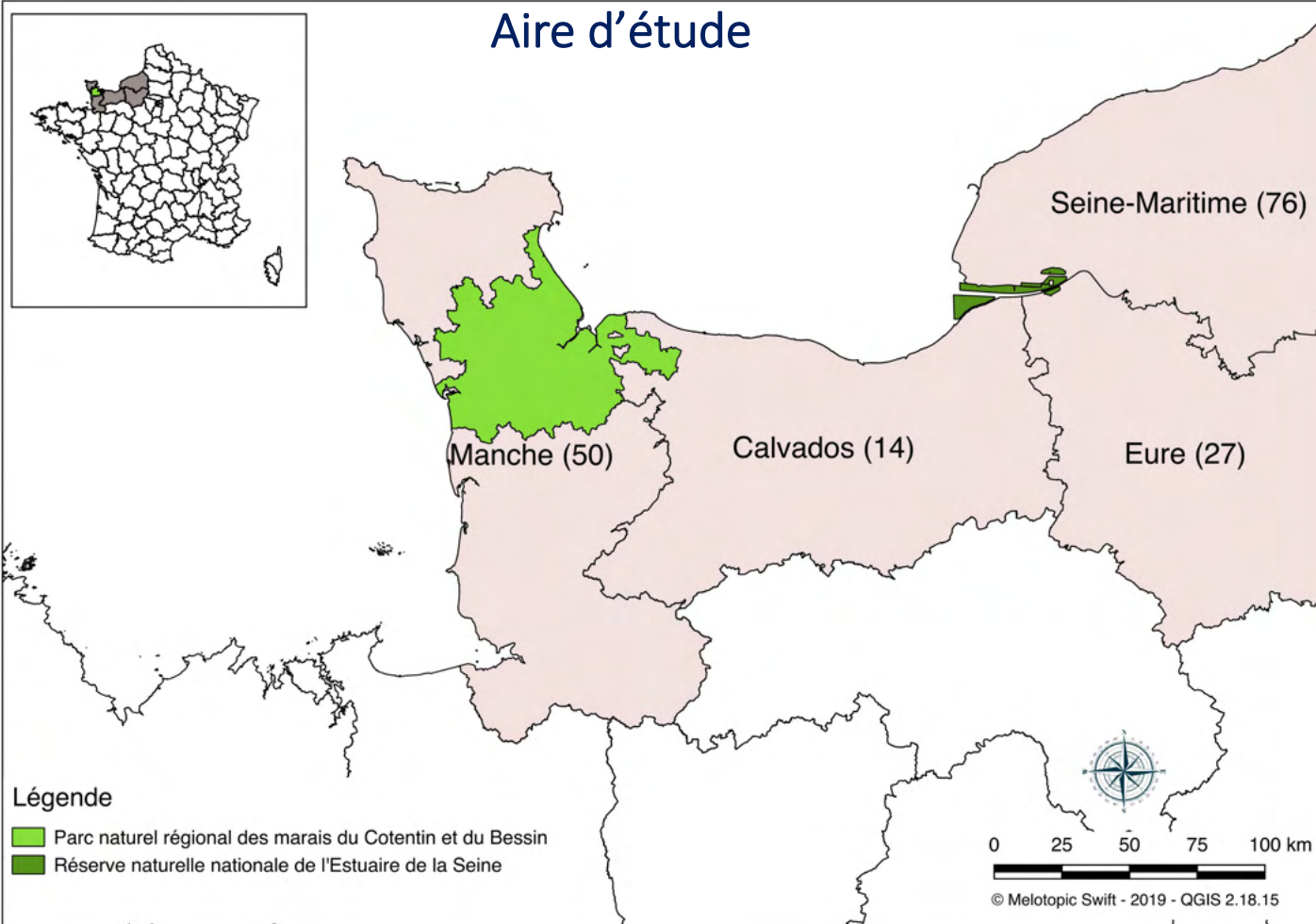
Roselières et espèce phare



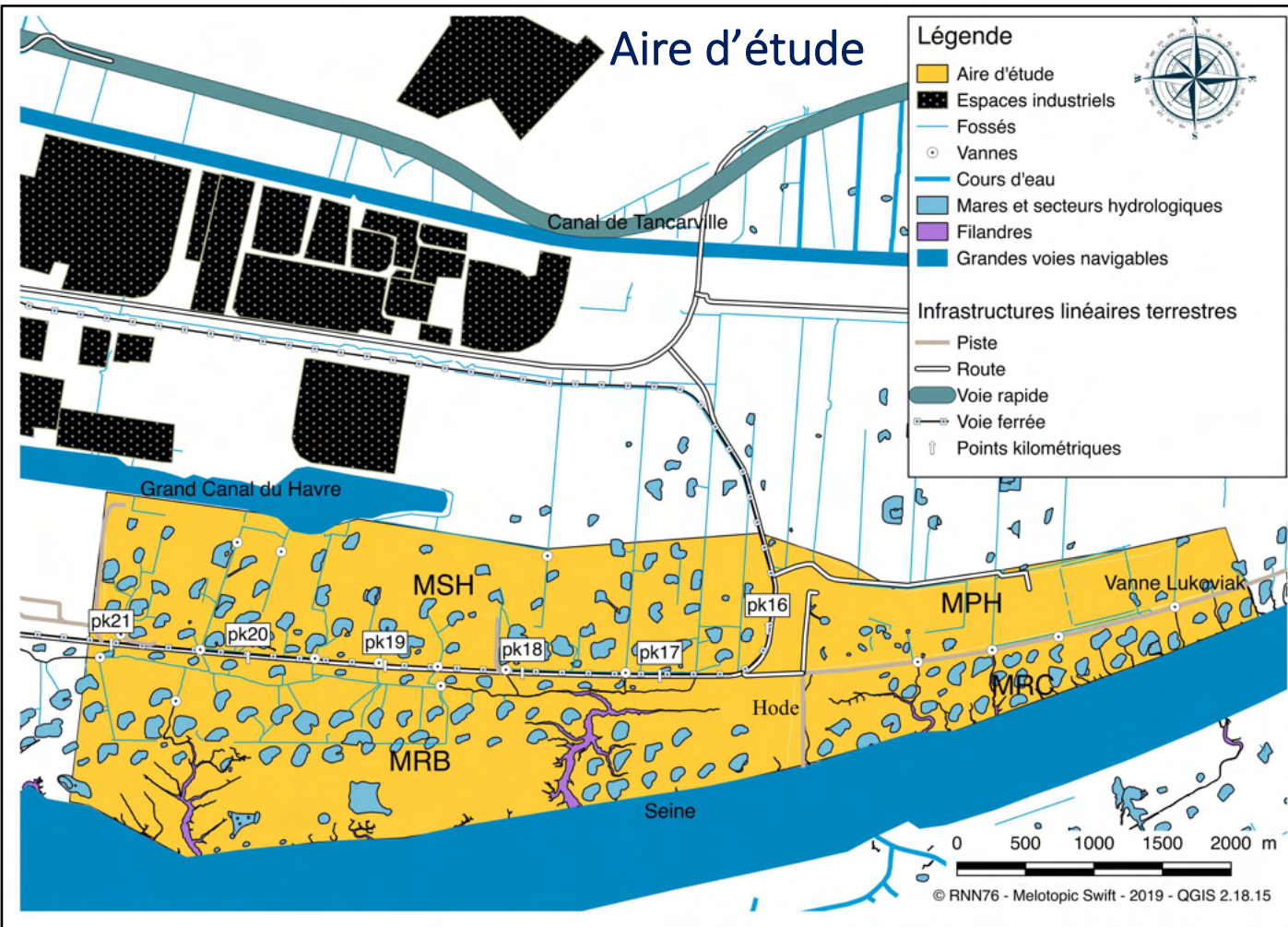
Évolution annuelle des effectifs moyens de chanteurs du Butor étoilé par comptages concertés sur la Réserve de l'estuaire de la Seine depuis 2001 (d'après Rémond & al. 2017) Corrélation de type linéaire

Source : Rémond É., Simon F. & Jacob Y. 2017 – Opération SE 49 - Suivi de la nidification et de la migration du Butor étoilé - Année 2017. Maison de l'Estuaire (MDE), Observatoire avifaune de la ZPS « Estuaire et marais de la Basse Seine », Groupe Ornithologique Normand (GON). 39 p. et graphique issu de la présentation Rémond & al. 2020 – Suivi des passereaux paludicoles pour mesurer les effets de la gestion des roselières : l'exemple de la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine, 21 p.

Aire d'étude



Aire d'étude

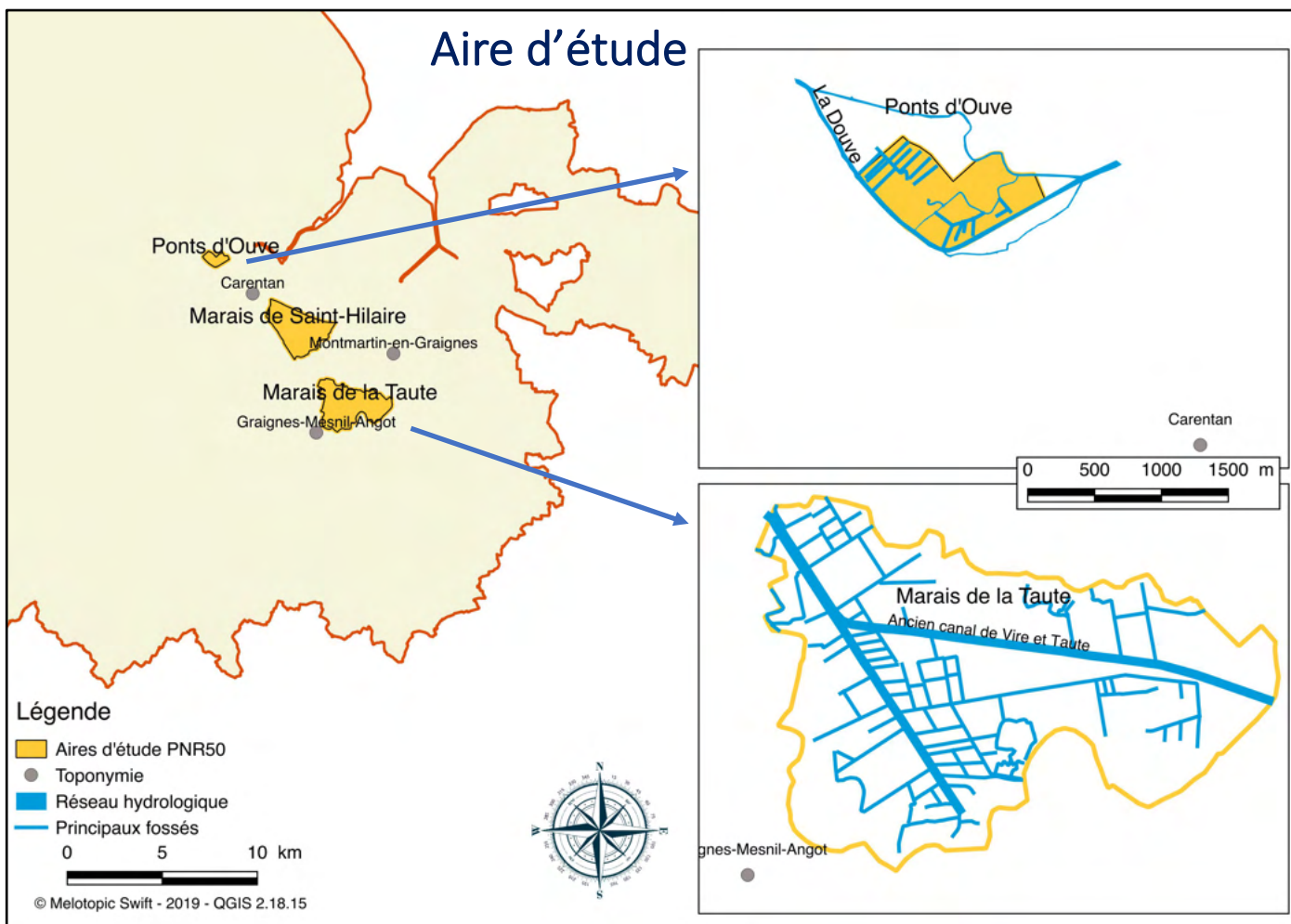


Enregistrements effectués en 2017, 2018 et 2019



Enregistrements effectués en 2018 et 2019

Aire d'étude



Légende

- Aires d'étude PNR50
 - Toponymie
 - Réseau hydrologique
 - Principaux fossés
- 0 5 10 km

© Melotopic Swift - 2019 - QGIS 2.18.15



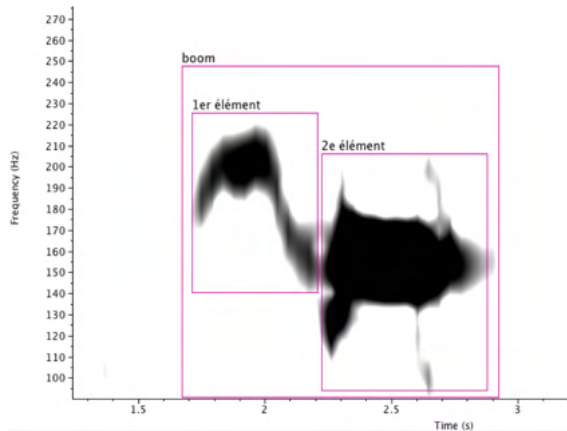
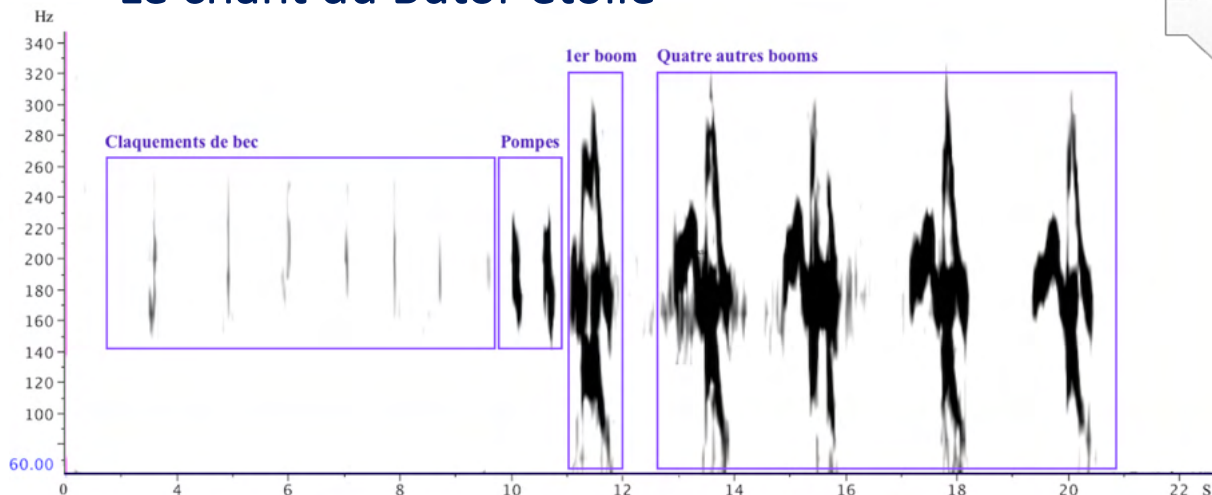
Zoom H6
en 48 000 Hz
et 24 bits



Sennheiser K6
et ME66/67



Le chant du Butor étoilé



Paramètre	Boom	1 ^{er} élément	2 ^e élément
Fréquence centrale ou fréquence à 50 %	Oui	Oui	Oui
Premier quartile (Q1F) ou fréquence à 25%	Oui	Oui	Oui
Troisième quartile (Q3F) ou fréquence à 75%	Oui	Oui	Oui
Fréquence à 5%	Oui	Oui	Oui
Fréquence à 95 %	Oui	Oui	Oui
Fréquence maximale	-	Oui	Oui

Paramètre	Boom	1 ^{er} élément	2 ^e élément
Temps central (TC) – temps du début (TD)	Oui	Oui	Oui
TC - Temps à 25% (Q1)	Oui	Oui	Oui
Temps à 75% (Q3) – TC	Oui	Oui	Oui
TC – Temps à 5%	Oui	Oui	Oui
Temps à 95% - TC	Oui	Oui	Oui
Temps maximum – temps central	Oui	Oui	Oui

Le chant du Butor étoilé

• Analyse classique

PRISE DE SON
Zoom H6 - Sennheiser ME66-ME67
48 kHz - 24 bits - RNN76 et PNR50
Session 1 à session n

TRANSFERT ET CLASSEMENT PAR SESSION
Code prise de son :
BOTSTE_AAMMJJ-hhmmss_Zxxx_Tx_Lieu.WAV
Code session :
Code long : AAMMJJ AM/PM. Lieu - Code court : SESxx

FILTRATION - Raven Pro 1.5
Filtration de la bande passante entre 70-300 Hz
(Batch Band filter)

CADRAGE DES SONS - Raven Pro 1.5
Bornage des différents types
chant, booms, 1ers éléments et 2e éléments

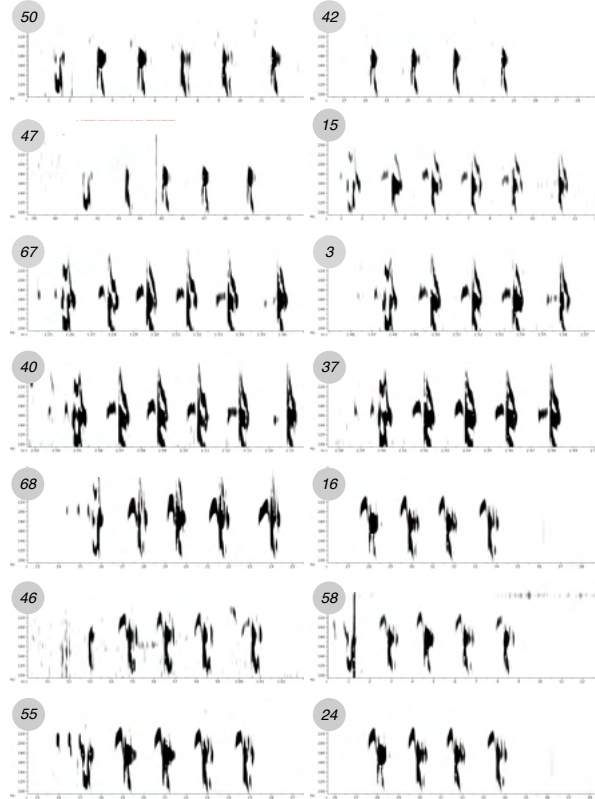
EXTRACTION DE 35 PARAMÈTRES - Raven Pro 1.5
Mesures automatiques des paramètres fréquentiels
Calculs des paramètres temporels
Pour les types booms, 1er élément et 2e élément

CENTRER-RÉDUIRE - Tableau
Centrage autour de la moyenne
Réduction par l'écart-type

ANALYSES Past 3 et R Cran - Package vegan
NMDS Non-metric distance sampling
ANOSIM et Cluster UPGMA sur Past 3

DÉPÔT DES SONS
Audacity
Regroupement des sons par sessions
Dépôt sur Macaulay Library - Cornell Lab University

• Analyse non super-visée : un test d'exactitude (2017)



Classement par ressemblance visuelle
de 70 spectrogrammes de chants par
8 personnes

KRUSKAL-WALLIS – Tester la
différence entre les classements
PERMANOVA – Exactitude des
classements des spectrogrammes par
rapport aux sessions

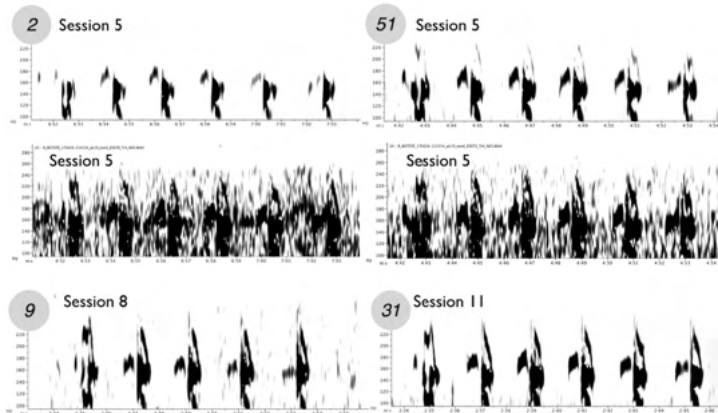
Résultats 2017

- Analyse non supervisée : un test d'exactitude (2017)

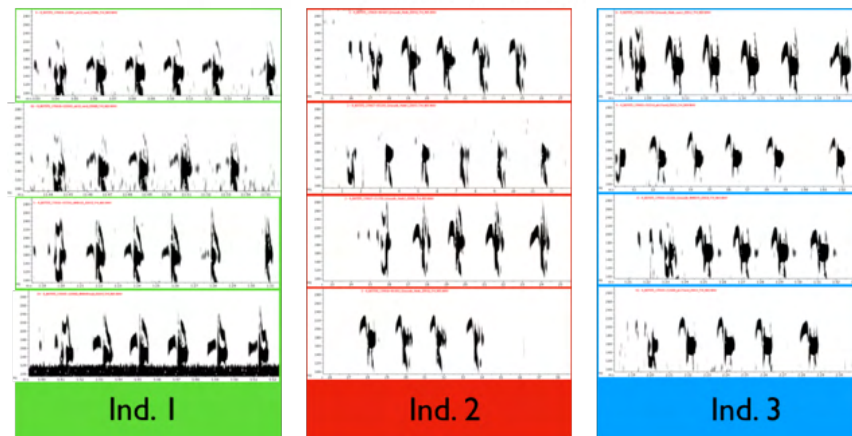
N° test	H (chi ²)	p (identique)	Résultat
1	0.9035	0.2949	Pas de différence significative
2	-2.776E-17	1	Pas de différence significative
3	Annulé, trop de doutes	-	-
4	1107	0.2437	Pas de différence significative
5	3216	0.05185	Pas de différence significative
6	0.00973	0.9136	Pas de différence significative
7	0.2037	0.6141	Pas de différence significative
8	1.85	0.1415	Pas de différence significative

Individu			n°1		n°2		n°3		
n°1	Sess.	sess. 5	sess. 8	sess. 11	sess. 2	sess. 4	sess. 10	sess. 9	sess. 7
	sess. 5		0.0014	0.0006	0.0068	0.0135	0.0001	0.0004	0.0003
	sess. 8	5,33		0.4267	1	0.0075	0.0003	0.0014	0.0013
	sess. 11	6,2	1,05		0.2786	0.0017	0.0001	0.0011	0.0001
	sess. 2	3,74	0,67	1,25		0.0072	0.0003	0.0013	0.0012
n°2	sess. 4	3,71	15,64	7,76	10		0.0006	0.0014	0.0007
	sess. 10	21,26	188,9	79,2	110,7	118,7		0.4179	0.6314
n°3	sess. 9	10,66	45,01	30,46	34,18	13,97	0,92		0.6673
	sess. 7	12,15	58,01	38,43	43,08	18,51	0,32	0,34	

Tests de Kruskal-Wallis entre les classements et les sessions
=> Pas de différences significatives

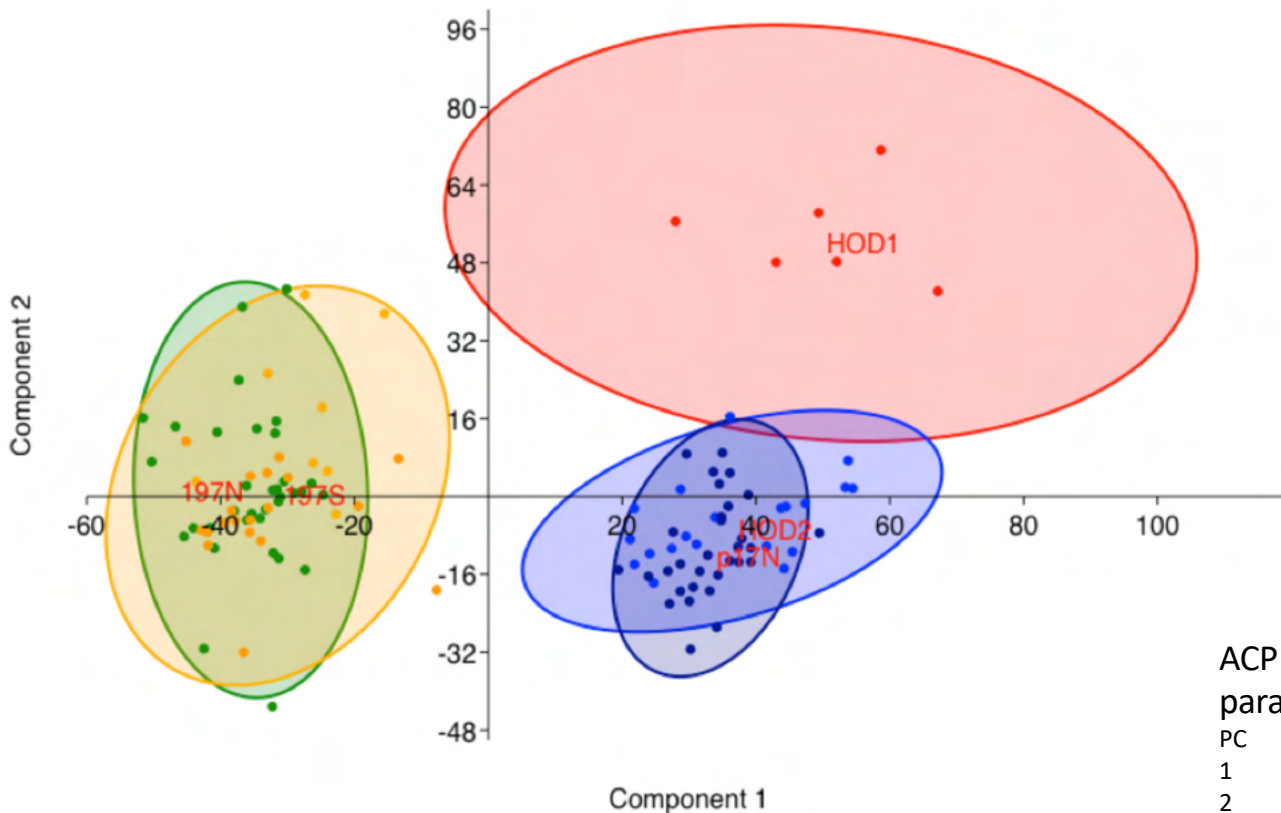


PERMANOVA des tests de classement des spectrogrammes
P valeurs et F distances



Résultats 2017

- Analyse classique (2017)



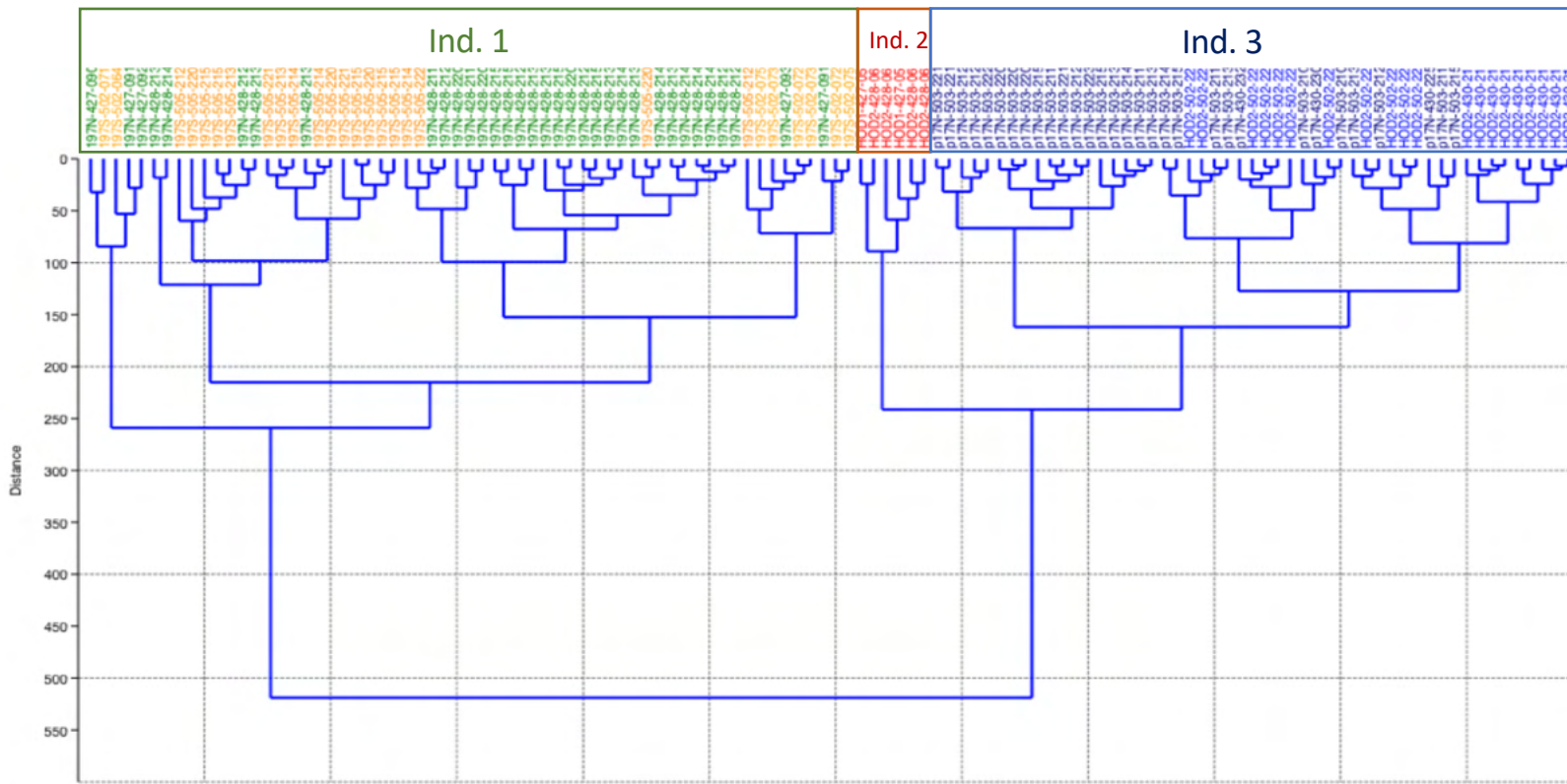
ACP : 118 chants et 18 paramètres fréquentiels

PC	% variance
1	53.931
2	15.486



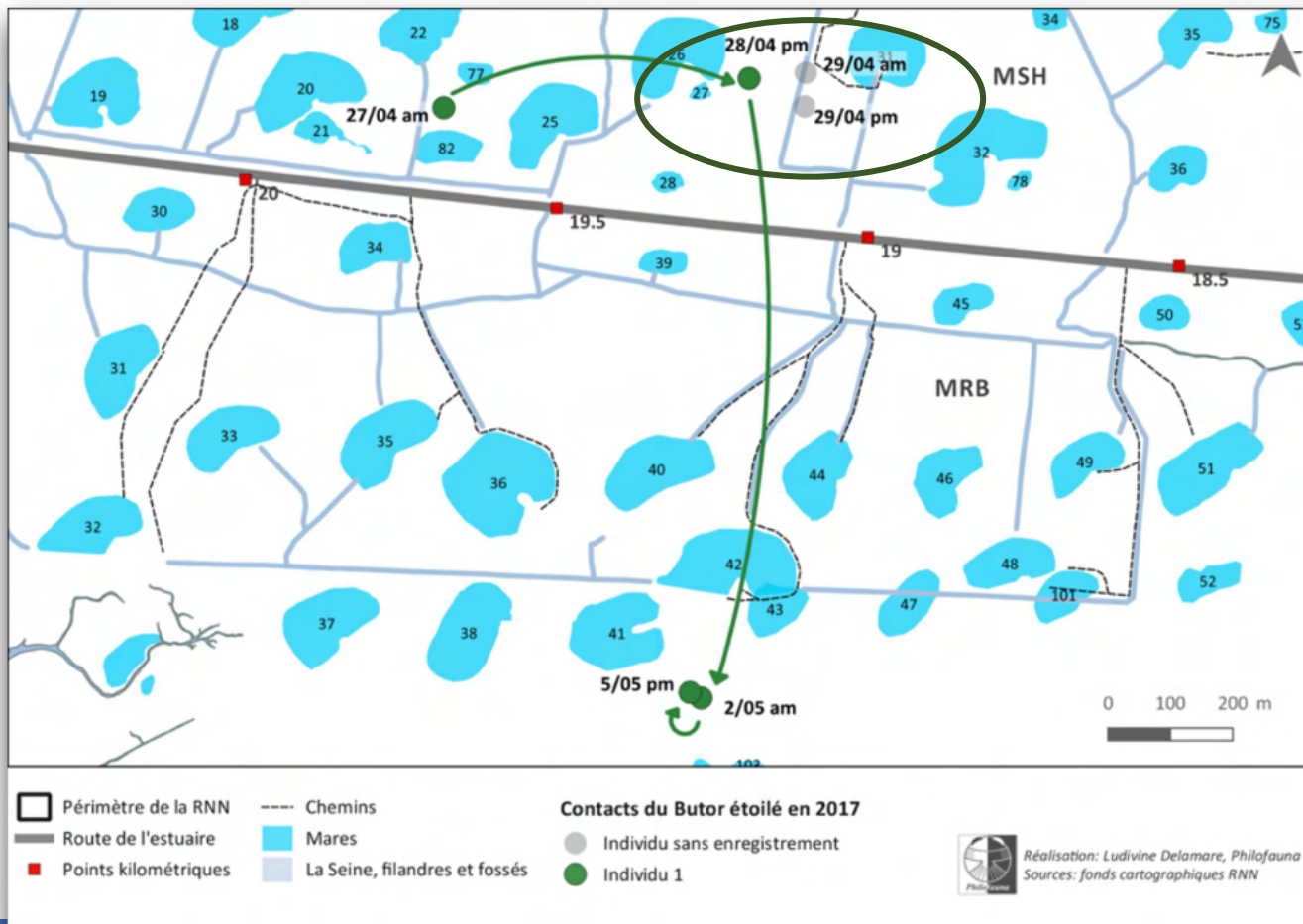
Résultats 2017

- Analyse classique (2017)



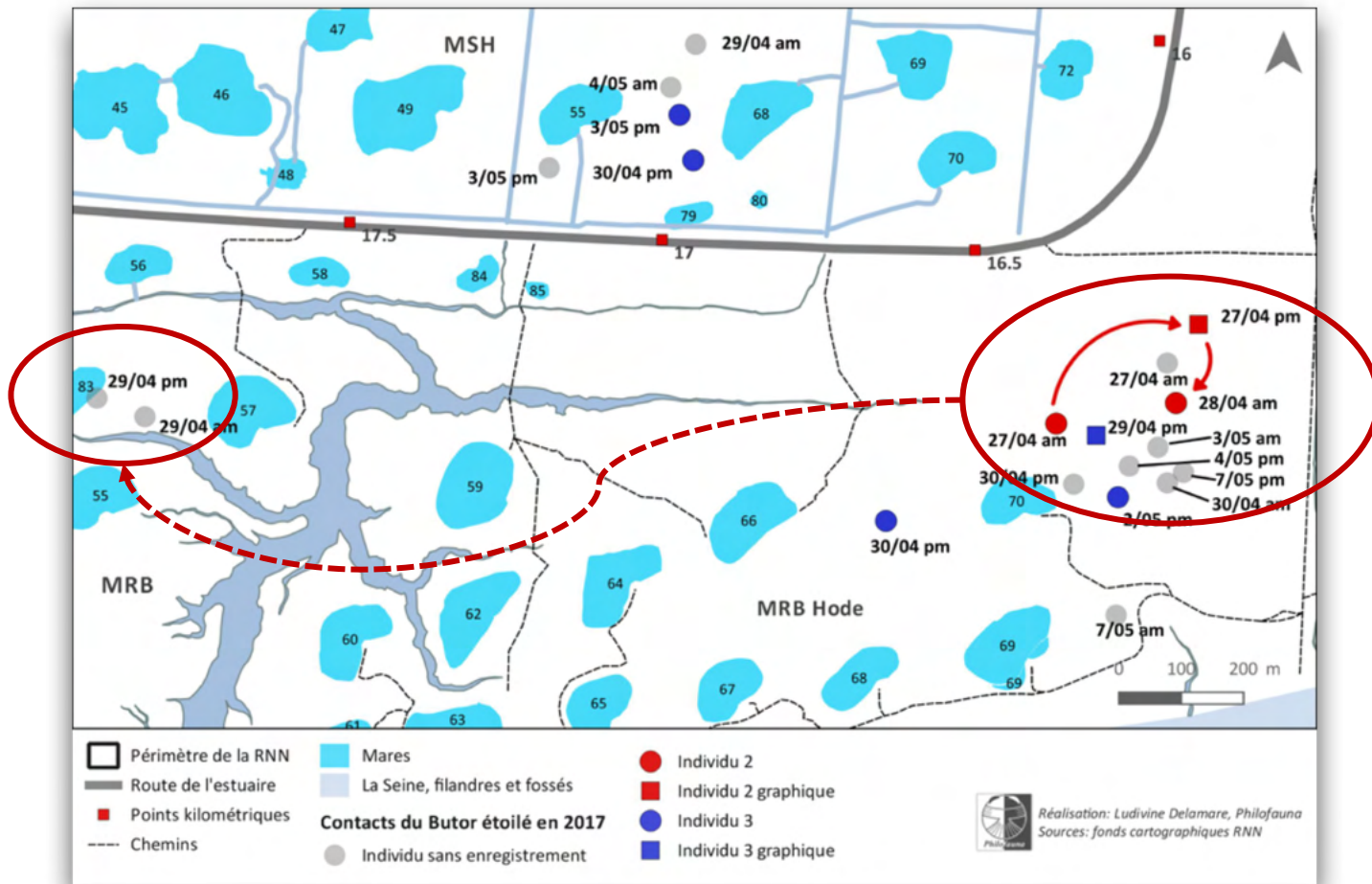
Résultats 2017

Individu 1



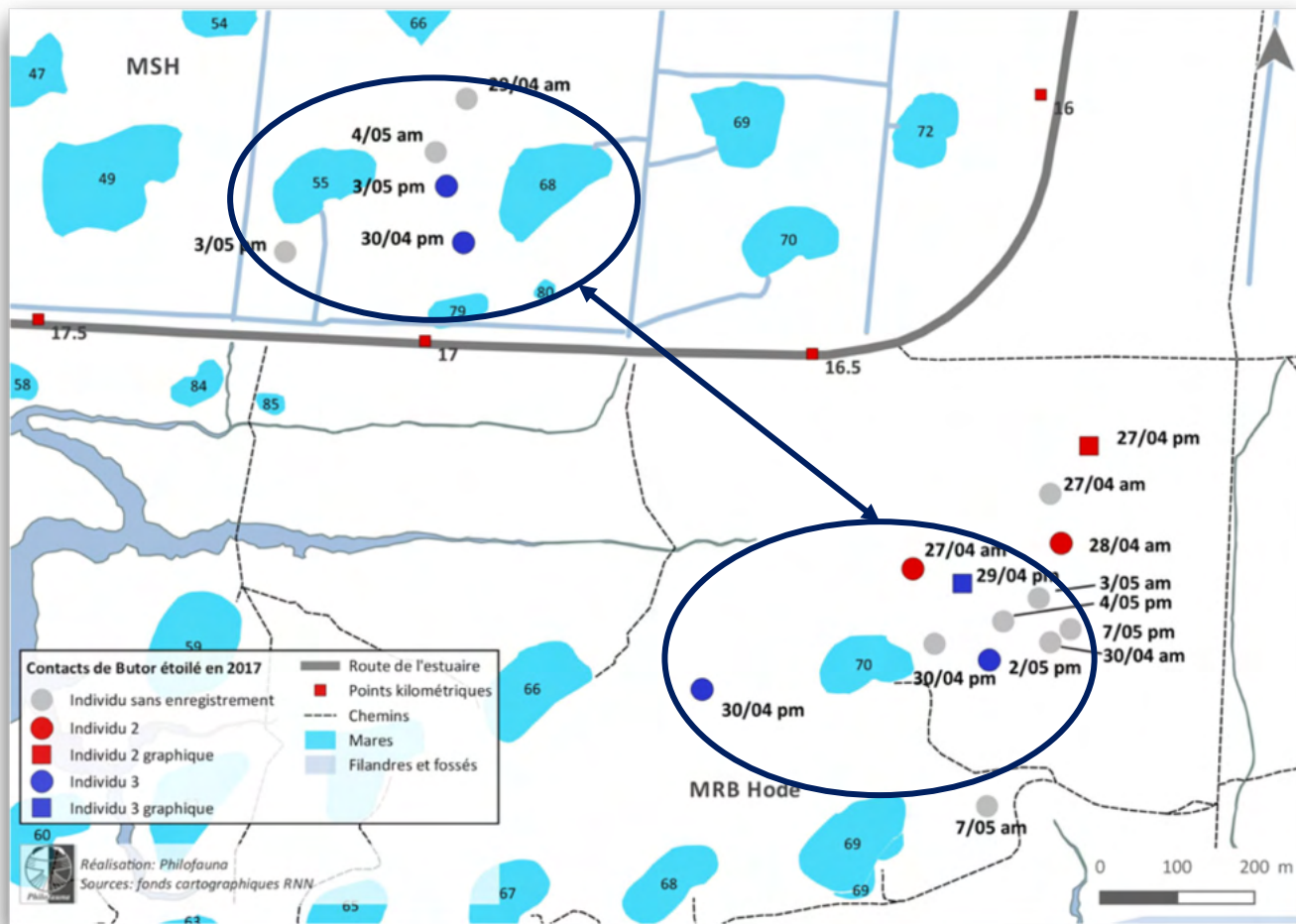
Résultats 2017

Individu 2

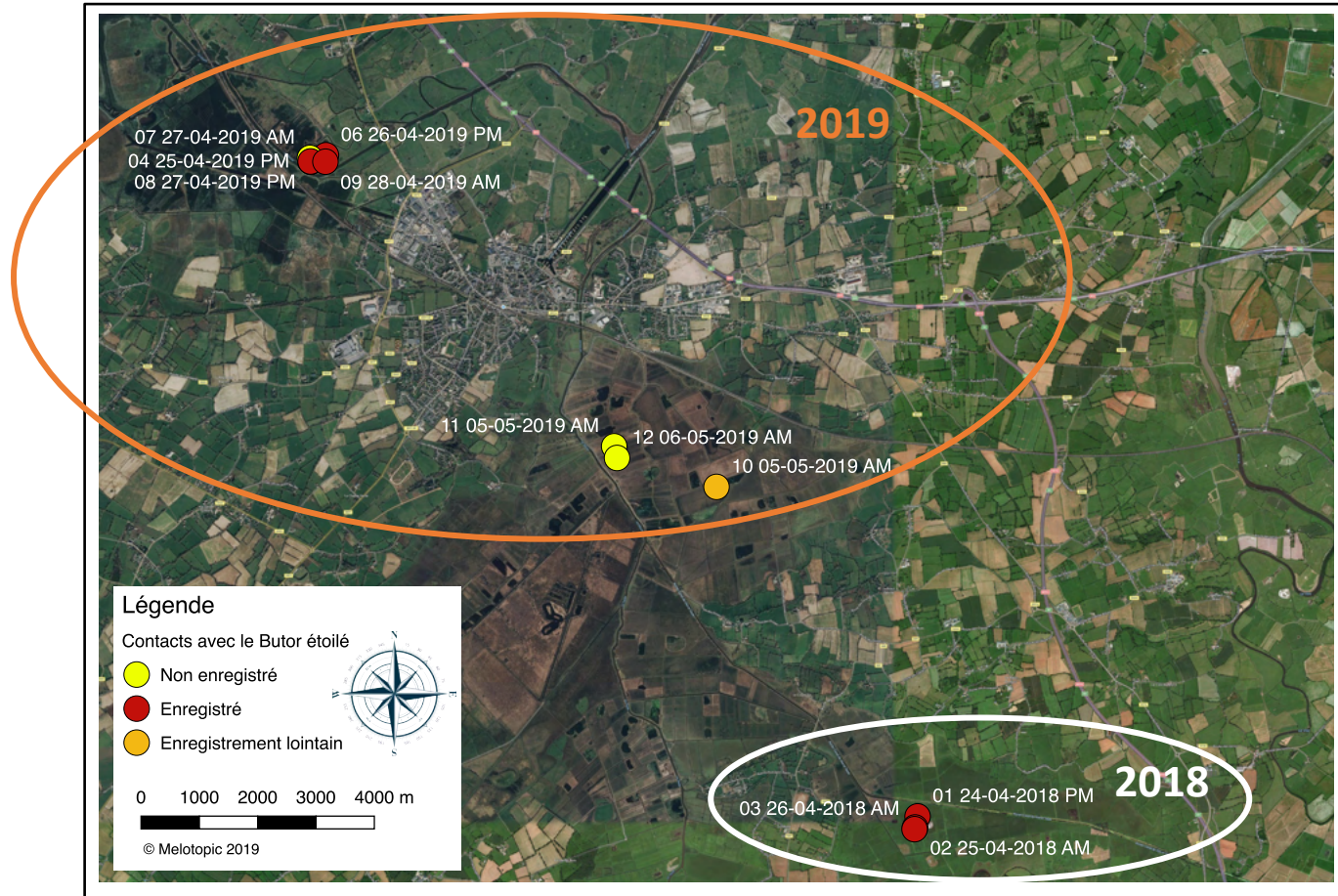


Résultats 2017

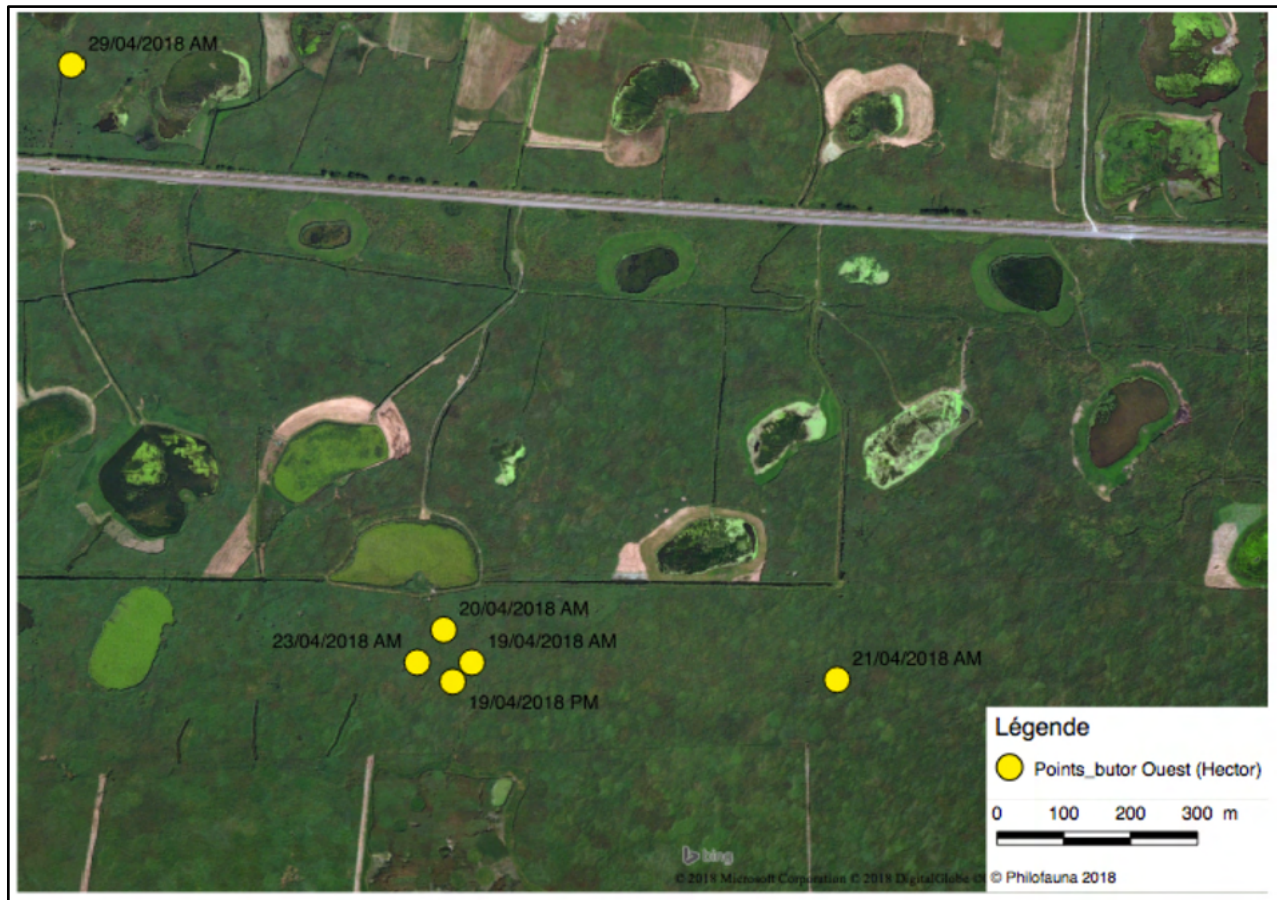
Individu 3



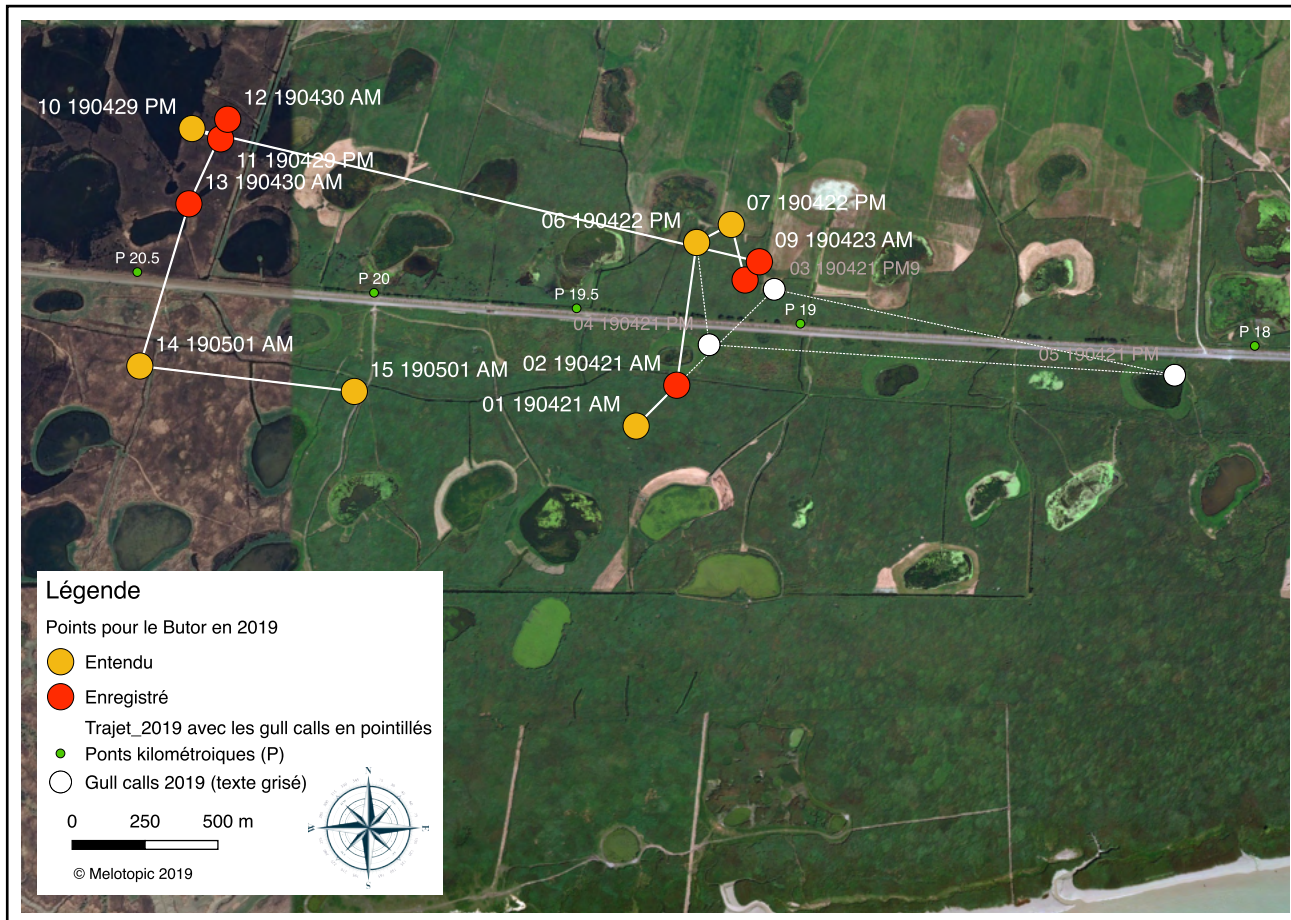
Résultats 2018-2019 – PNR Marais du Cotentin et du Bessin



Résultats 2018 – Estuaire de la Seine

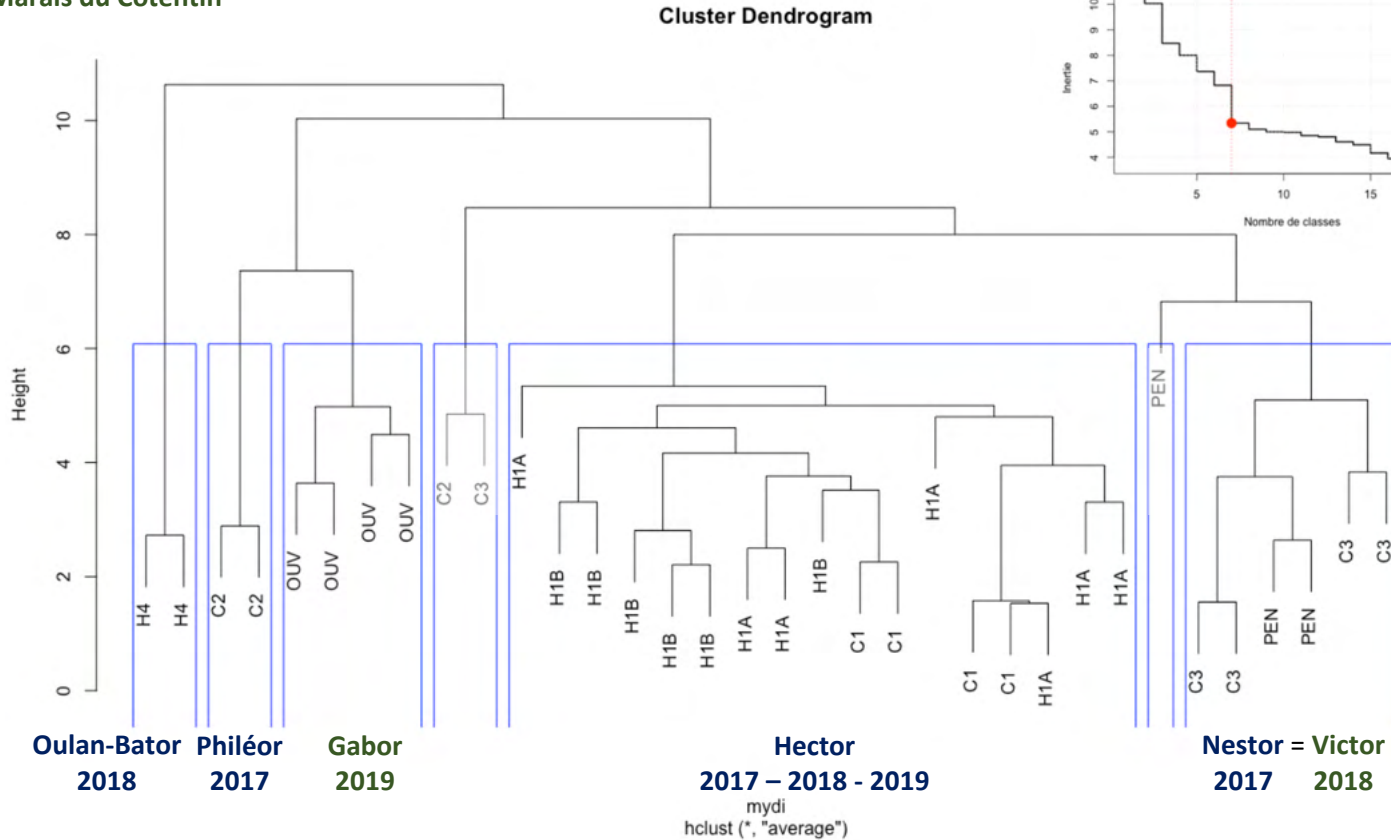


Résultats 2019 – Estuaire de la Seine



Résultats 2017-2019 – Normandie

Bleu => Estuaire de la Seine
Vert => Marais du Cotentin

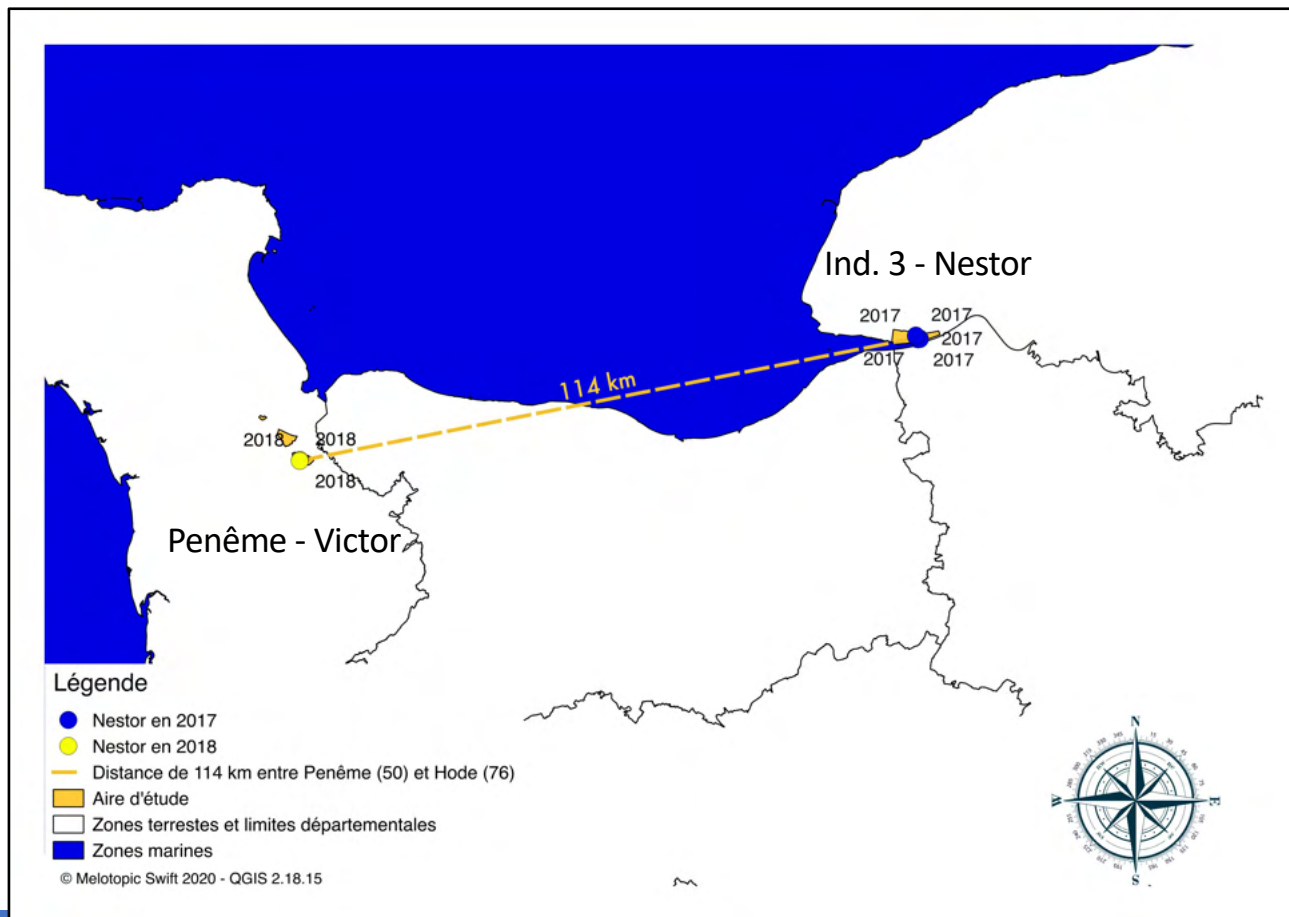


Dendrogramme de toutes les sessions de Normandie (2017 à 2019) et regroupement des 5 individus par calcul de l'inertie

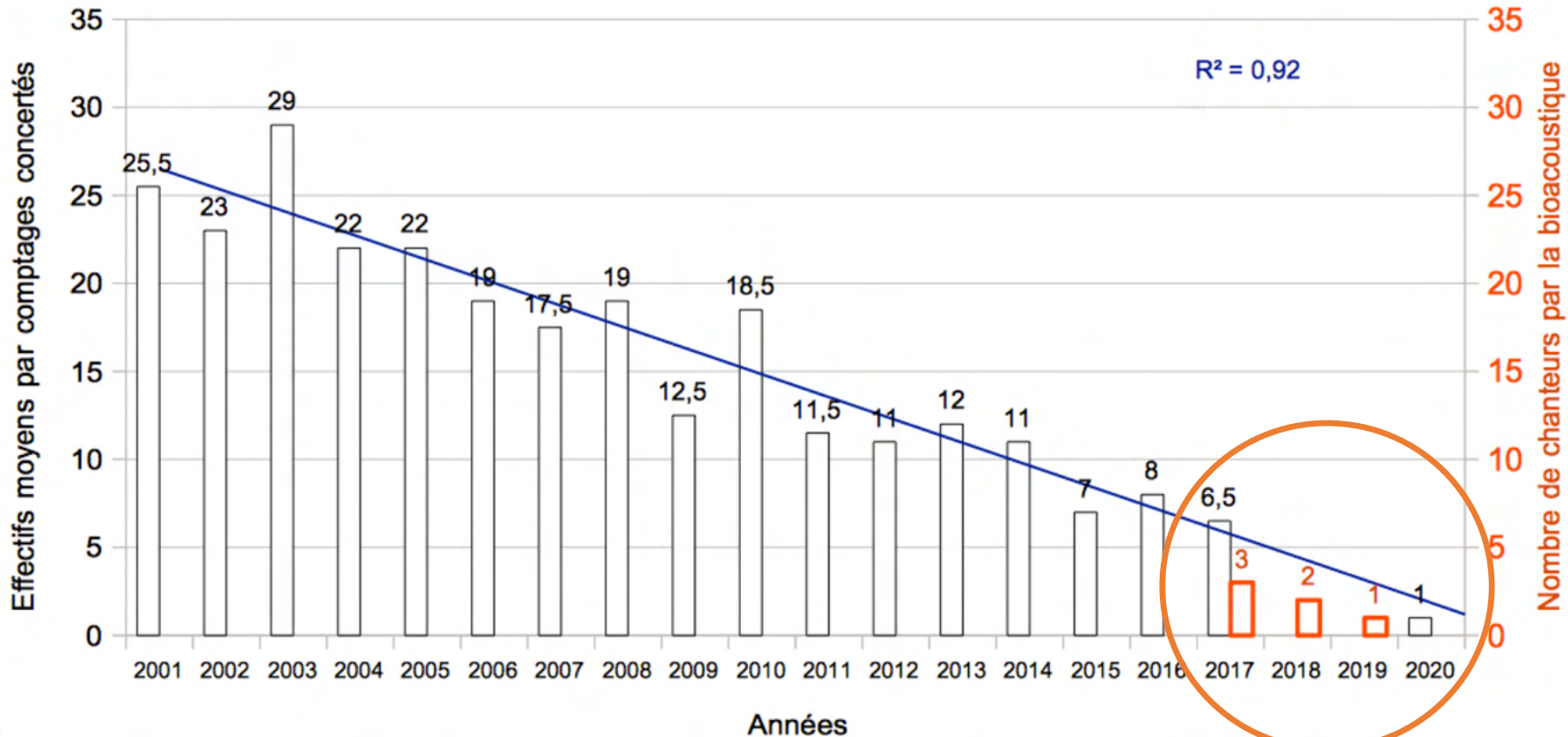


Résultats 2017-2019 – Normandie

Déplacement d'un mâle occupant l'estuaire de la Seine en 2017 (Nestor) et retrouvé dans les marais de la Taute en 2018 (Victor)



Résultats 2017-2019 – Estuaire de la Seine



Perspectives



- Poursuivre l'enregistrement des Butors sur les deux sites normands : Yannick Jacob (RNN Seine) et Alain Chartier et Maëva Dufour (GONm 50) se sont équipés avec le même matériel
- Élargir les prises de sons à d'autres espaces de reproduction (Brière, Brenne...) afin de réaliser une base de données des individus et surveiller les échanges potentiels entre les roselières

Remerciements

Un grand merci à celles et ceux qui ont permis que cette étude se fasse

pour la RNN Seine : Martin Blanpain, Élodie Rémond, Faustine Simon, Yannick Jacob, Christelle Dutilleul, Mickaël Jardin, Stéphanie Reymann, Charly Robin et Franck Morel

pour le PNR du Cotentin : Nicolas Fillol, Alain Chartier, Maëva Dufour et Régis Purenne.

Merci à Benoit Vanhee, Université de Lille et à Claude Barras, LIMSI Orsay pour leurs apports dans l'analyse

Dépôt des sons

Tous les sons ont été déposés en format natif à la Macaulay Library de Cornell University