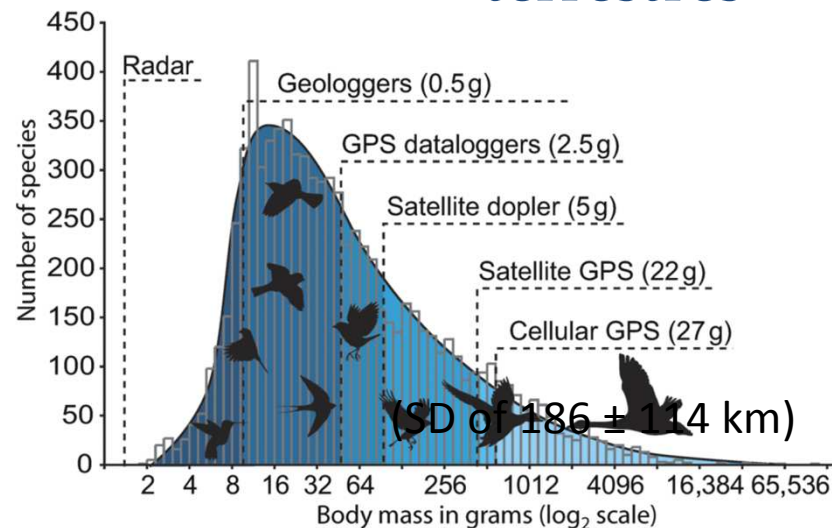


Utilisation de GLS (*light level geolocation*) pour connaître les étapes migratoires de passereaux terrestres



90 g en 1995 (Putz *et al.*, 1999)

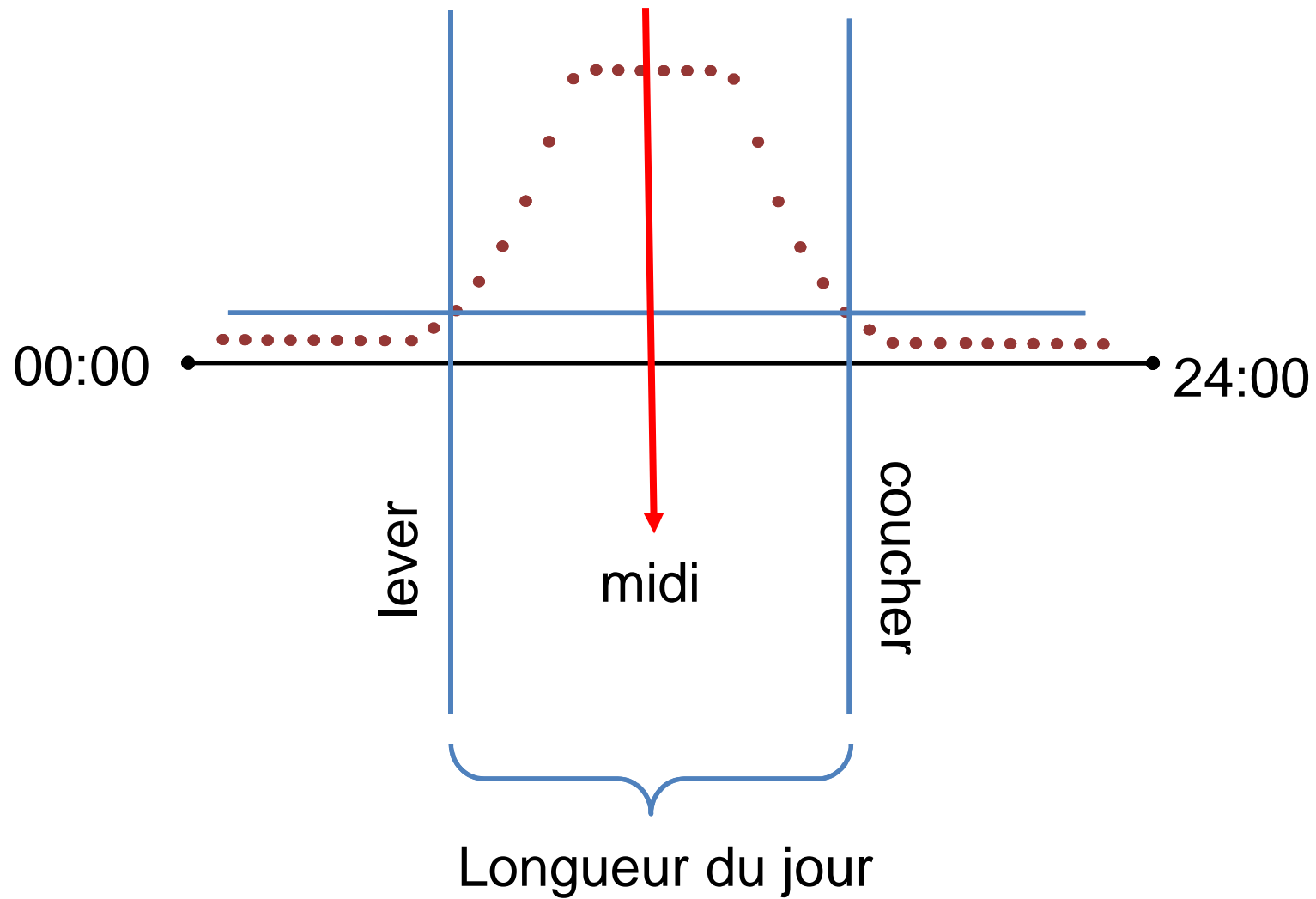
9 g en 2003 (Afanasyev, 2004)

1 g en 2009 (Bowlin *et al.*, 2009)

From: Technology on the Move: Recent and Forthcoming Innovations for Tracking Migratory Birds
 BioScience. 2011;61(9):689-698. doi:10.1525/bio.2011.61.9.7 Institute of Biological Sciences

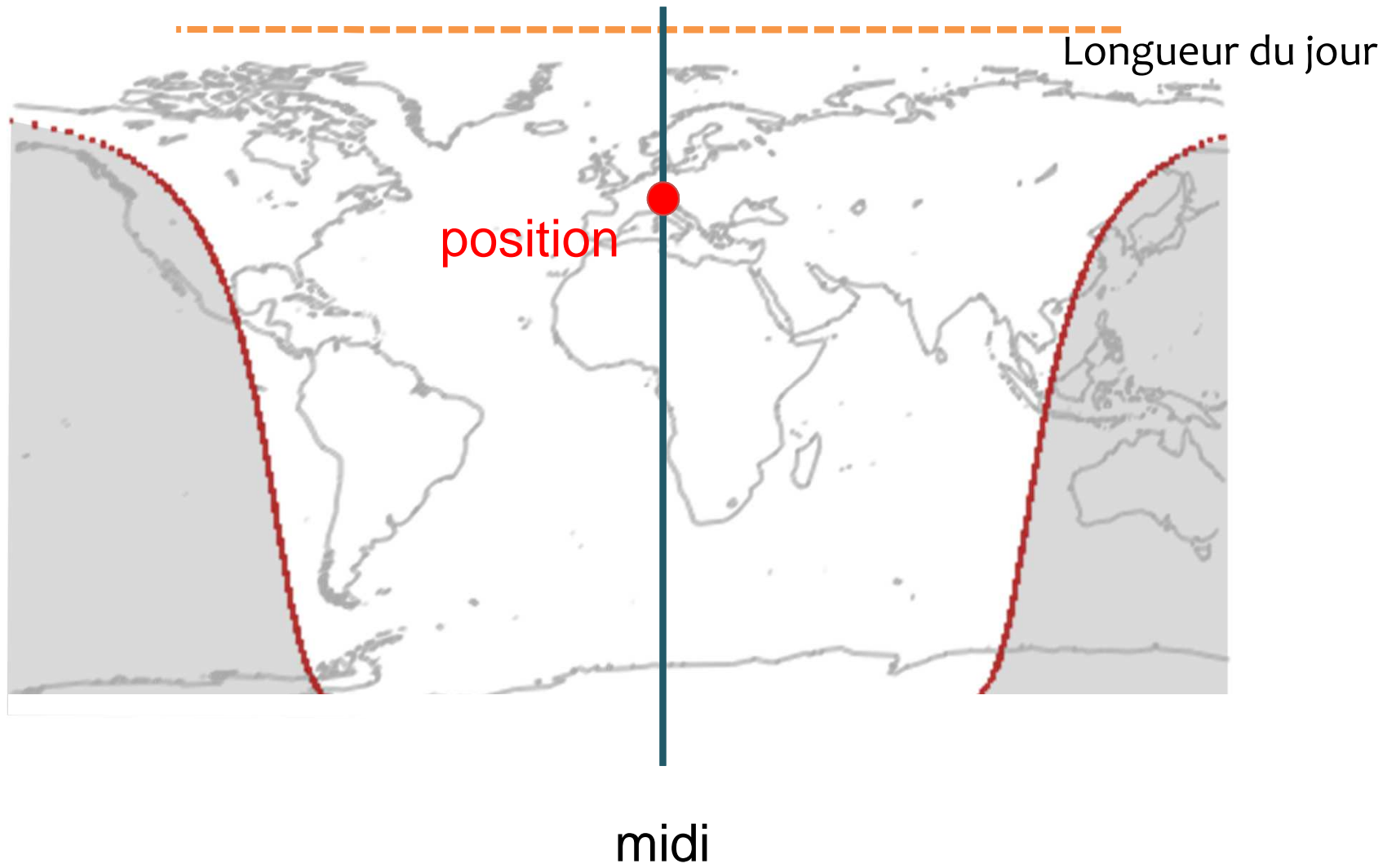
« *Global Location Sensing* » (GLS) : circuit électronique muni d'un **récepteur de lumière relié à une pile, une horloge et un datalogger**, qui enregistre la lumière visible (1/2 mn par ex.). Après recapture et enlèvement du récepteur, la position de l'oiseau est déduite (SD de 186 km \pm 114 km; Phillips *et al.*, 2004) via un programme logiciel par sa **latitude** dérivée de l'heure de coucher et de lever du soleil (**longueur du jour**) et par sa **longitude** (l'heure du **midi**) (cf. Wilson *et al.* 1992; Afanasyev, 2004). On procède ensuite à une interpolation cartographique

Définir le lever et coucher du soleil et le midi jour



2. latitude

1. longitude



A l'origine, conçu pour des **oiseaux marins** (British Antarctic Survey, **1999** - Albatros -)
- **sur l'eau, il n'y a pas d'ombre !**

Technique déployée sur **Passereaux en 2009** (Stutchbury BJ, Tarof SA, Done T, Gow E, Kramer PM, Tautin J, Fox JW, Afanasyev V. 2009 Tracking long-distance songbird migration by using geolocators. *Science* 323, 896. [Progne subis : 48 à 64 g; *Hylocichla mustelina* : 40 à 50 g])

Barron *et al.*, **2010** : « *Researchers often attach transmitters and other devices to free-living birds without a clear understanding of potential deleterious consequences to their study organisms, and thus to their data.* »

Bowlin *et al.*, **2010** : « *Return rates for some small birds carrying these devices have been lower than expected, potentially because geolocators increase drag during flight.* » In *Methods in ecology and evolution*, 1 : 180-187 et 398-402.

Un peu de détails techniques

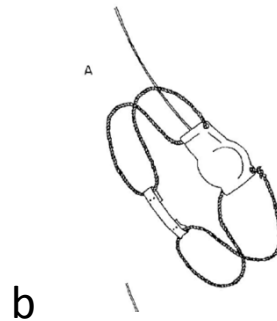
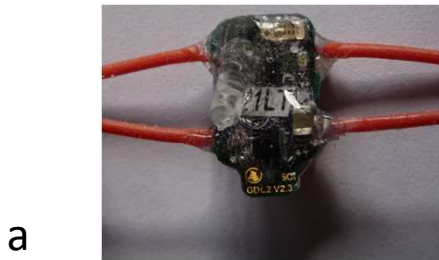
Durée de vie du GLS fonction de la batterie → **↑ rapport masse GLS/masse oiseau**

La règle du 10 % (1992), **5 % (2010)**, ... 3 ... 1,5 % dans le futur ?

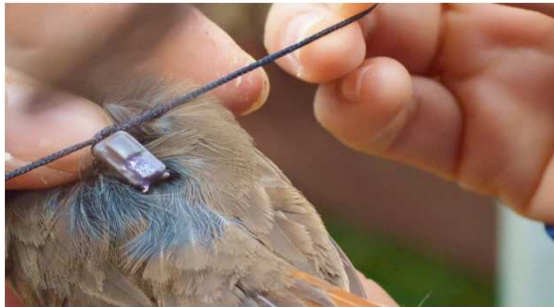
Comment fixer le capteur ? Technique dérivée de la pose des émetteurs VHF

- Pas de perte,
- Garantir la sécurité et le bien-être de l'oiseau,
- Pas d'entrave à sa locomotion,
- Ne pas provoquer de blessures.

- **Leg-loop harness** (Rappole & Tipton, 1991) : Fixé au bas du dos et dans la zone du synsacrum antérieur (a),
- **Body-wing harness** (b),
- À une bague (limicoles,)(c).



Les bretelles sont en VMQ silicone O-rings 1 mm d'épaisseur ou en cordelette .

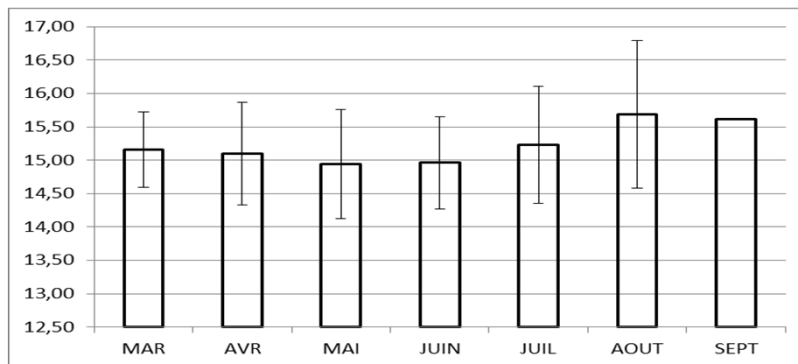


Avec une **cordelette (herculite ou téflon tressé)** il faut être deux, et respecter la taille de la boucle du harnais, risque d'abrasion au niveau la peau.

Bretelle préfabriquée en silicone : souple, inerte, aucun risque d'abrasion, risque de perte.

Naef-Daenzer, **2007** : la taille de la boucle du harnais est fonction de la masse de l'oiseau **terrestre** (SOI) ($R^2 = 0.996$)

Bretelles de 42 mm pour *L. s. namnetum*
(15,03 g \pm 0,74; n = 316 mâles +1A indigènes)



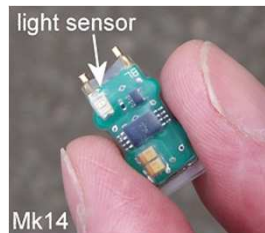
Masse mensuelle (Moy.) des mâles ad. *L. s. namnetum* - bassin d'Arcachon – (n = 316)



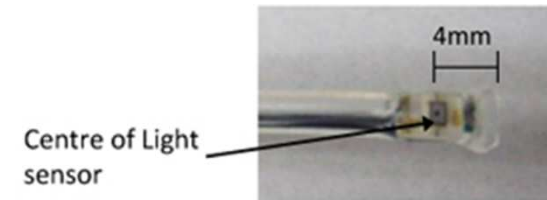
Lire Mackensie & McCracken, 2011 sur ces techniques.

Problème n° 2 : La **trainée** engendrée par la tige du récepteur de lumière)

M-Series loggers from British Antarctic Survey (Lotek)
Mk14S geolocator MK6 family (2017)



Biotrack (Lotek) – [0,39-1 g]



Leg-loop harness → moins de trainée/wing loop

Intigeo-W50B11-DIP (0,48g)

Pas de tige, peu de trainée



Mais le plumage de l'oiseau peut **ombrager le capteur de lumière sans tige** ... on peut adapter la longueur de la tige.



Exactitude et précision des données du GLS



Arbre



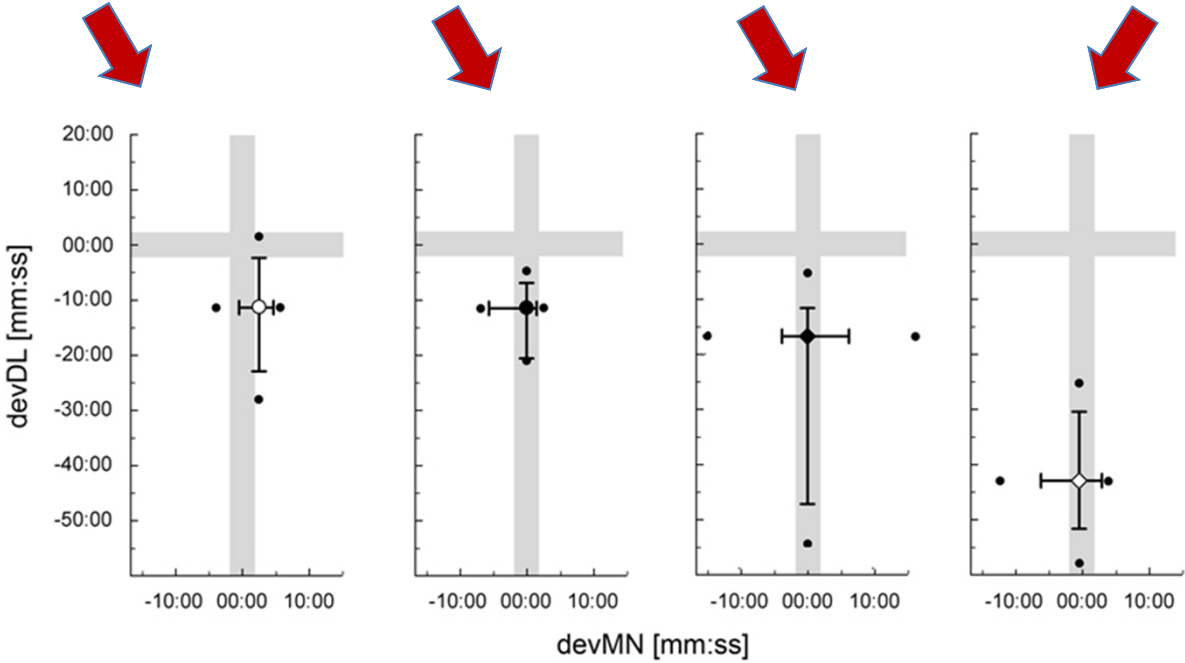
Buisson



Phragmite

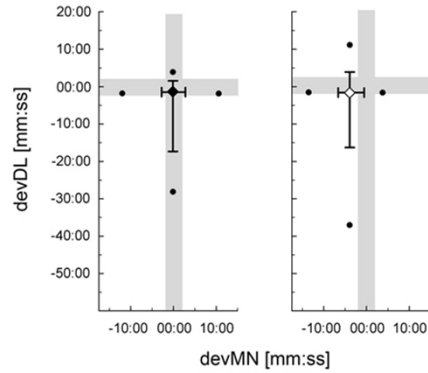


Forêt

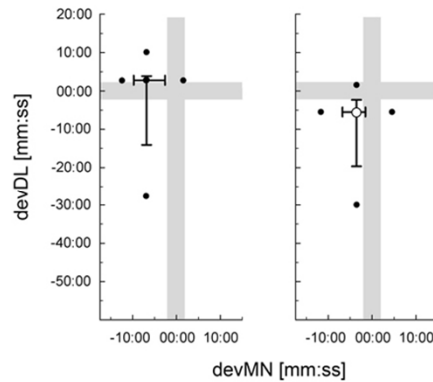


Exactitude de la mesure

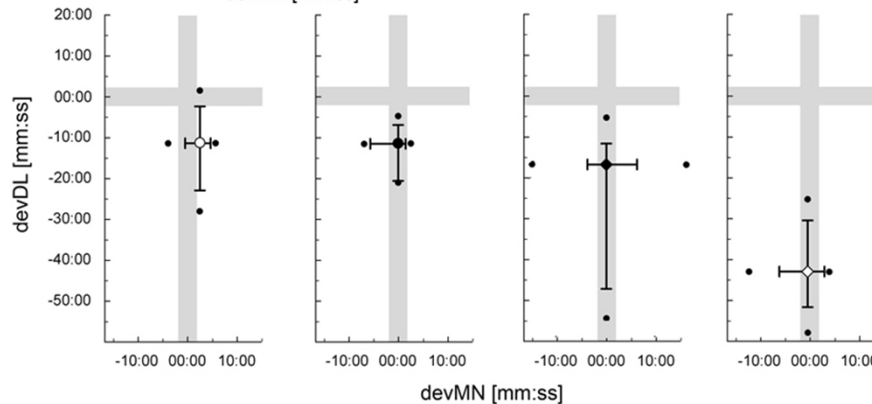
Météorologie



Topographie



Végétation



Ecologie de l'espèce lorsque celle-ci fréquente un (des) **habitat(s) obscur(s)** (type phragmitaie), ou si elle change d'habitats au lever et au coucher du soleil, ceci induit une **incertitude** sur l'heure de lever et coucher du soleil et donc **sur la latitude**.

phragmitaie



« (1) *displacement from the previous year's territory* » ?

« (2) *reduced site fidelity, with some birds possibly stopping elsewhere within the breeding range that involves a shorter travel distance from the wintering grounds* ? »

« (3) *decreased annual survival* ? » (in Raybuck et al., 2017 : Mixed effects of geolocators on reproduction and survival of Cerulean Warblers, a canopy-dwelling, long distance migrant. Condor, 119(2):289-297.).

Nécessite un protocole d'échantillonnage particulier : groupe témoin/groupe d'oiseaux équipés (avec un effort de contrôle suffisant) afin d'éviter :

→ La recapture de l'individu est nécessaire pour récupérer le GLS

→ la probabilité de capture varie avec le temps, selon des caractéristiques spécifiques, populationnelles, individuelles (site/habitat, sexe, âge avec une réponse comportementale (connues a priori).

→ choisir la période de moindre « mobilité » (du mâle supposé « cantonné ») et compter sur sa fidélité au lieu de capture... pour maximiser la probabilité de sa recapture dans sa zone d'activité (= « home range ») ≠ d'un « territoire »... leurre acoustique (?)

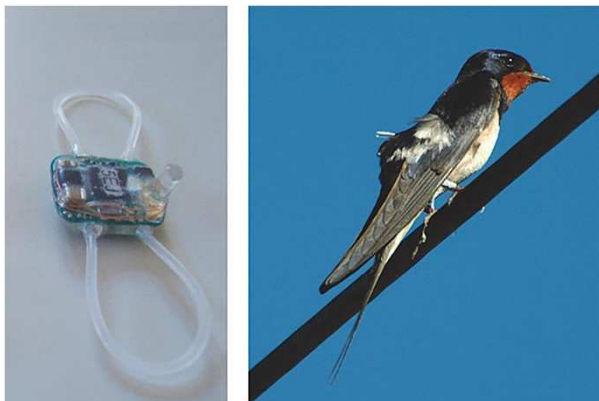
Effects of geolocators on migratory birds: a meta-analysis

18-22 August 2017, 11th EOU conference, Turku, Finland

P. Procházka¹, V. Brlík¹, J. Koleček¹, D. Arlt², S.V. Barišić³, D. Becker⁴, E.J. Belda⁵, S.P. Bravo⁶, M. Burgess⁷, D. Čiković³, B. Chutný⁸, N. Cooper⁹, V.R. Cueto⁶, T. Emmenegger¹⁰, K.C. Fraser¹¹, S. Hahn¹⁰, C. Hewson¹², D.L. Humple¹³, F. Jiguet¹⁴, J. Johnson¹⁵, T. Kelly¹⁶, D. Kishkinev¹⁷, M. Leconte¹⁸, P. Matyjasiak¹⁹, K. McFarland²⁰, C. Meier¹⁰, J.S. Monrós²¹, R. Neumann²², R. Norris²³, T. Pärt², V. Pavel²⁴, N. Perlut²⁵, M. Piha²⁶, C. Rimmer²⁰, A. Roberto-Charron¹³, M. Takenaka²⁷, D. Tolkmitt²⁸, H. Wheeler²⁹, H. van Oosten³⁰, A. Wellbrock³¹, K. Witte³¹, B. Woodworth²³

Background

Increasing number of geocator studies
need to re-evaluate their impact on birds



Methods

- Effect size calculated for 62 published studies (179 records) and 43 unpublished studies (153 records) comprising 5 318 geocator-tagged and 13 108 control individuals of 57 species.
- Mixed models with hierarchical random effect in *metafor*,
- Overall effect for each effect category,
- For return rate and body condition : meta-regression with moderators that could explain the variation in effect sizes.

Cf. : Introduction to Meta-Analysis (Bornstein *et al.*, 2009) : p. 25-30.

OVERALL EFFECTS

Category	Hedges' $g \pm SE$	95% CI	P	N
Return rate	-0.07 ± 0.02	$[-0.10, -0.04]$	<0.001	257
Body condition	-0.04 ± 0.02	$[-0.07, -0.01]$	0.016	47
Phenology	-0.17 ± 0.09	$[-0.35, 0.02]$	0.078	17
Breeding	0.07 ± 0.11	$[-0.18, 0.33]$	0.527	11

META-REGRESSION

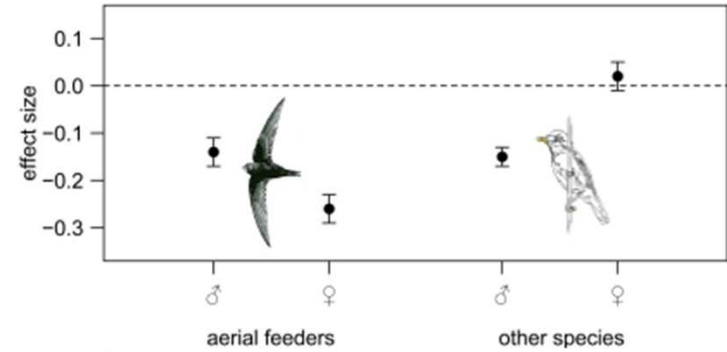
1) Return rate

no effect of:

- migration distance
- published
- elasticity of harness

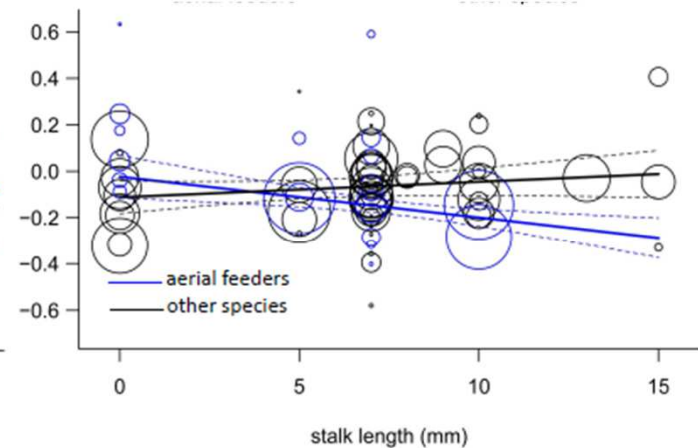
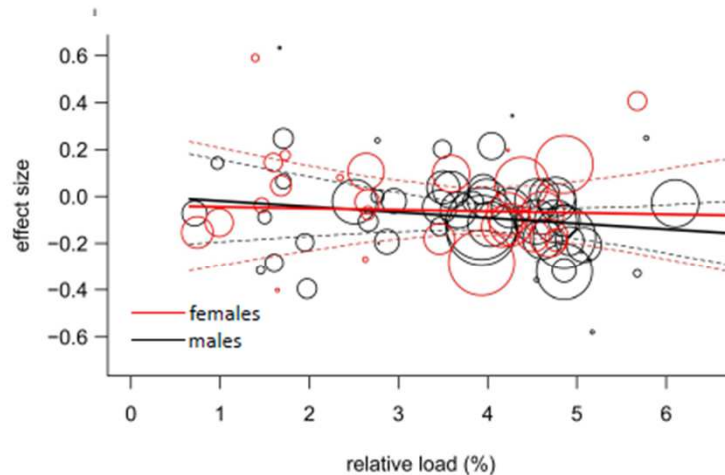
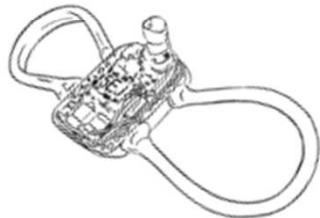
interactive effects of:

- foraging strategy and sex
- foraging strategy and stalk length
- relative load and sex



2) Body condition

- no significant effect of any moderator



Conclusions

- Very small negative effects on return rates and body condition
- Strongest effect on return rates in females of aerial feeders
- Longer stalk length decreases return rates in aerial feeders
- Adjust the design of future studies according to the known effects
- Establish procedural controls for correct assessment of the tag effects



¹Institute of Vertebrate Biology, Brno, Czech Republic, prochazka@ivb.cz; ²Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden; ³Institute for Ornithology, Zagreb, Croatia; ⁴Museum Heineanum, Halberstadt, Germany; ⁵Universitat Politècnica de València, Spain; ⁶CONICET, Esquel, Argentina; ⁷RSPB, Sandy, UK; ⁸Prague, Czech Republic; ⁹Smithsonian Migratory Bird Center, Washington, USA; ¹⁰Swiss Ornithological Institute; ¹¹University of Manitoba, Winnipeg, Canada; ¹²BTO, Thetford, UK; ¹³Point Blue Conservation Science, Petaluma, USA; ¹⁴MNHN, Paris, France; ¹⁵U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, USA; ¹⁶Western University, London, Canada; ¹⁷Bangor University, UK; ¹⁸Université de Bordeaux, France; ¹⁹Cardinal Wyszyński University, Warsaw, Poland; ²⁰Vermont Center for Ecostudies, Norwich, USA; ²¹University of Valencia, Spain; ²²Stäbelow, Germany; ²³University of Guelph, Canada; ²⁴Palacký University, Olomouc, Czech Republic; ²⁵University of New England, Australia; ²⁶University of Helsinki, Finland; ²⁷Tokai University, Sapporo, Japan; ²⁸Leipzig, Germany; ²⁹Wildlife Preservation Canada; ³⁰Radboud University, Netherlands; ³¹University of Siegen, Germany.

Identification de routes migratoires de mâles de *L. s. namnetum* originaires du Bassin d'Arcachon

Leconte M., Liechti F., Domec D., Grandpierre M., Zeddiam P.

Pose de 15 GLS du Swiss Ornithological Institute SOI-GDL2 V2.3
(masse GLS = 0,66 g soit 4,44 % masse du mâle adulte)

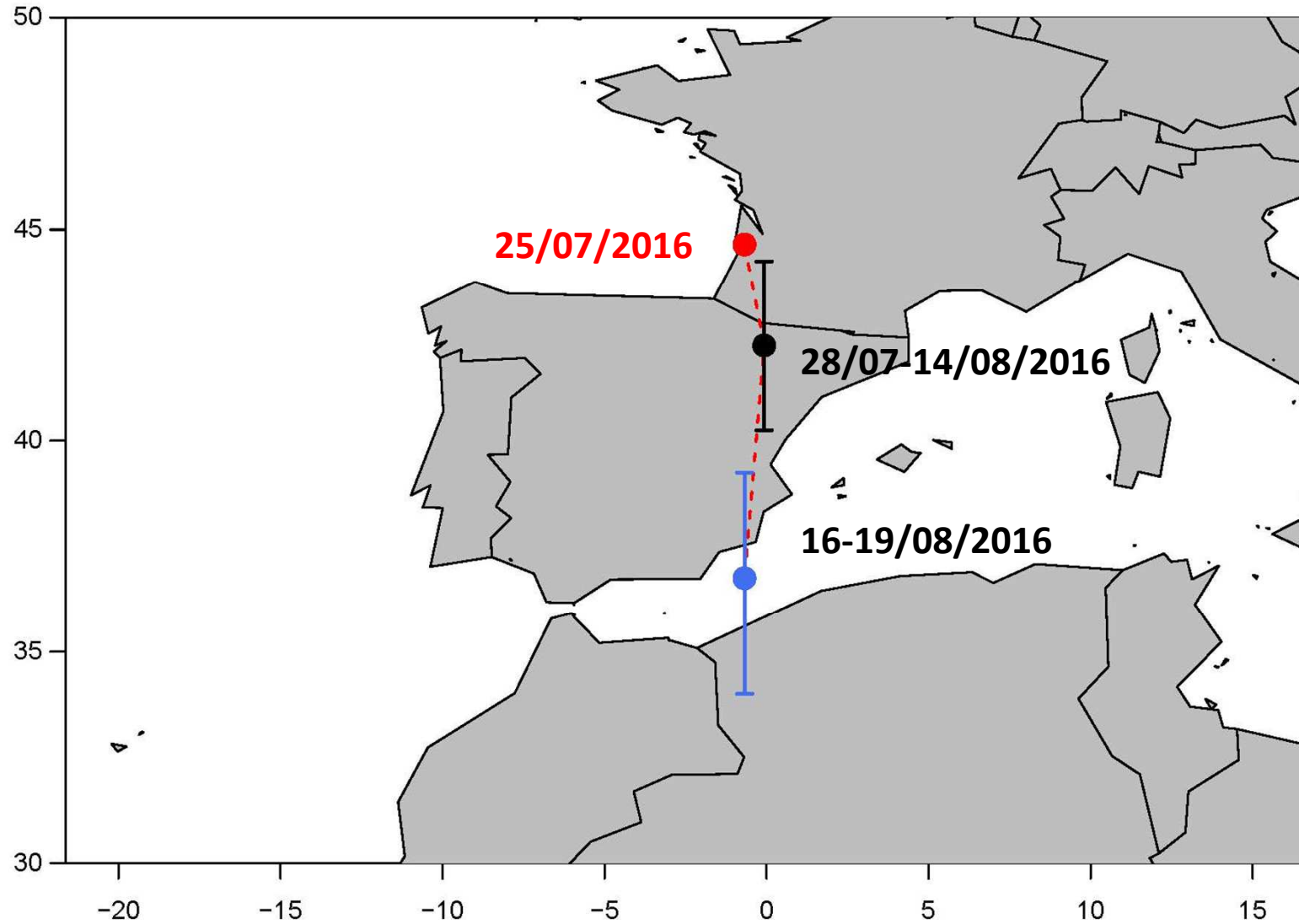


Mâles adultes	2011	2012	2013	2014	TR 2012	TR 2013	TR 2014	TR 2017
N. sans GLS	47	19	+2	0	0,40	0,45	0,45	0,31
N. avec GLS	13	5*	+1	+1	0,38	0,46	0,54	0,20
* 2 mâles impossible à recapturer					Taux de retour (TR)			

retour	+1A	2A	+2A	3A	+3A	5A	6A	9A	Σ
oui		2	2	3	1	1			9
non	1	3	6	6		1	1	1	19
Σ	1	5	8	9	1	2	1	1	28
Taux retour	0	0,4	0,3	0,3	1,0	0,5	0,0	0,0	0,3

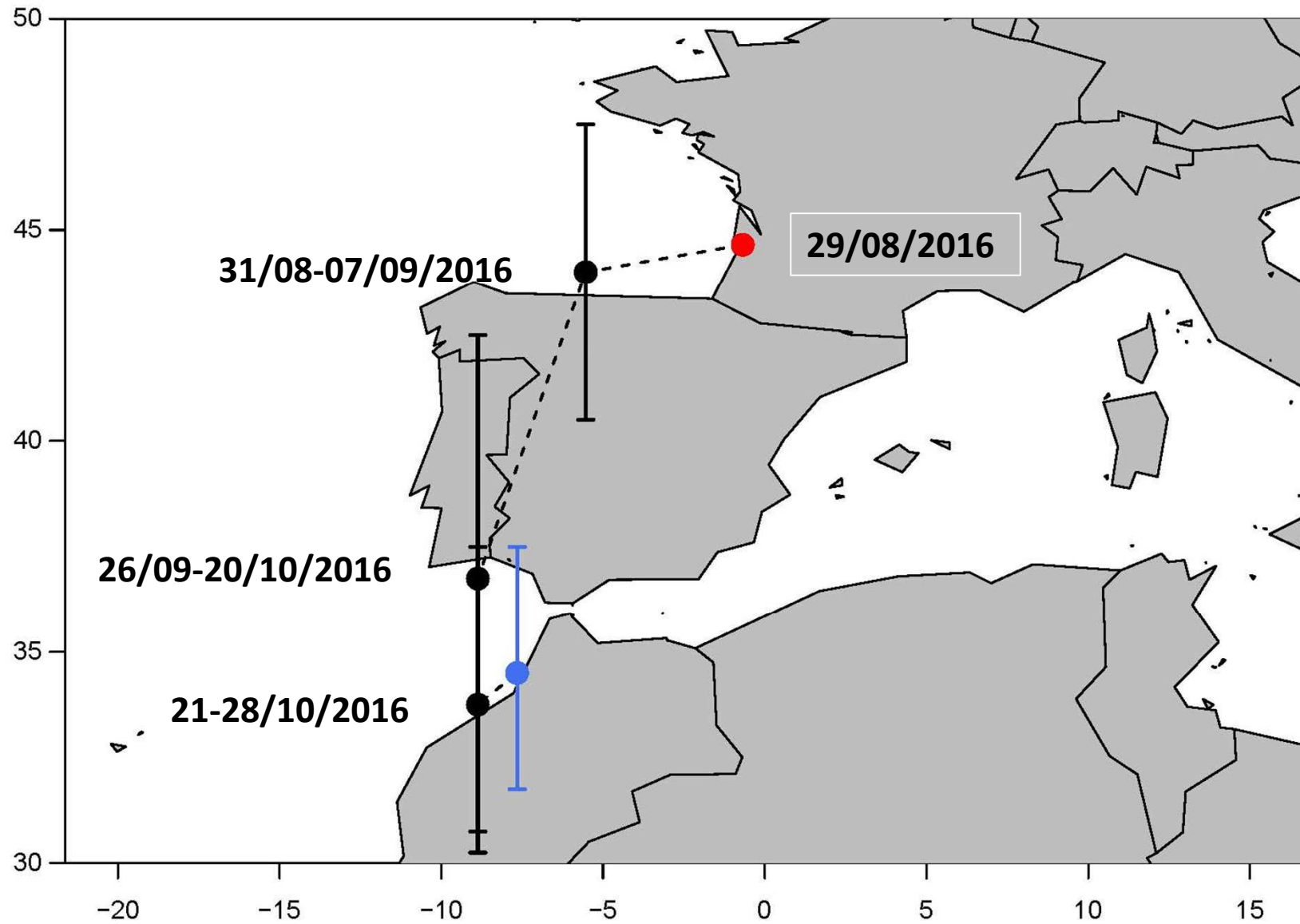
Année	bague	GLS	sex	AGE	Masse à la pose	Masse à la recapture	DT	site
2011-2014	5604135	3FN	M	3-6A	16,29	17,26	0,97	MALPRAT
2016-2017	N798149	19MP	M	5-6A	15,33	16,11	0,78	MALPRAT
2016-2017	7369548	19MY	M	+2-3A	14,68	15,29	0,61	MALPRAT
2016-2017	6869827	19MJ	M	3-4A	15,41	15,48	0,07	IAO
2011-2012	6383771	3DK	M	2-3A	14,14	13,96	-0,18	MALPRAT
2011-2012	6211475	3DD	M	+3-4A	15,45	15,16	-0,29	ROT

GLS 19MJ : 24/04/2016 Île aux Oiseaux (33-La-Teste-de-Buch)



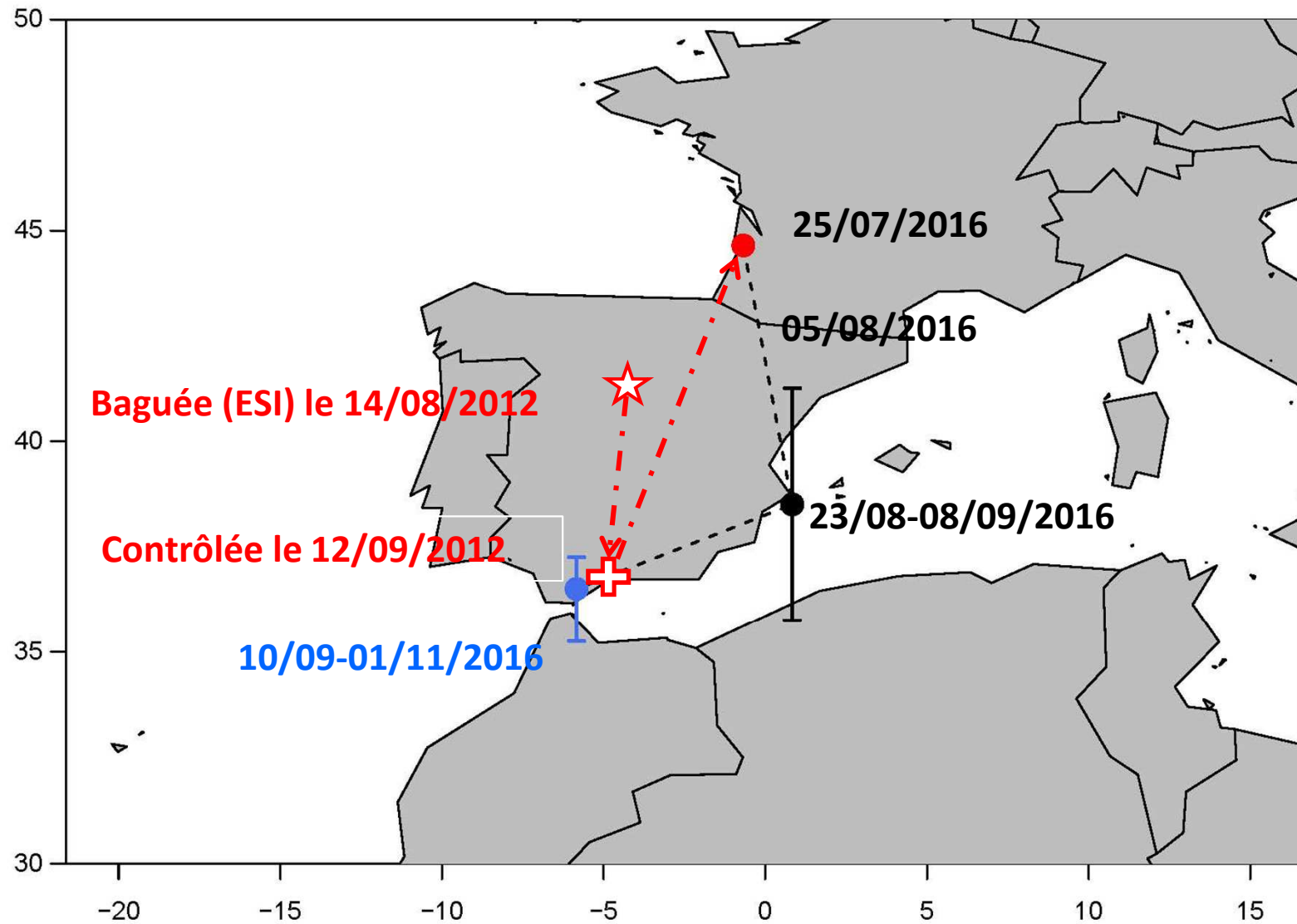
En rouge : localisation capture et recapture; noir : halte migratoire; bleu : début hiver

GLS 19MY : 19/06/2016 Malprat (33-Biganos)



En rouge : localisation capture et recapture; noir : halte migratoire; bleu : début hiver

GLS 19MP : 19/06/2016 Malprat (33-Biganos)



En rouge : localisation capture et recapture; noir : halte migratoire; bleu : début hiver

Identification de routes migratoires de mâles de *L. s. namnetum* originaires du Bassin d'Arcachon

« *results can only be considered robust when looking at several years...using a capture–recapture model may be a better way to investigate demographic parameters than solely reporting return rates.* ». In : Van Wijk et al., 2016 .

*“In turn, such knowledge allows ... to more accurately **develop full annual cycle population models**, which can be used to more effectively target species.”* in Raybuck, 2017

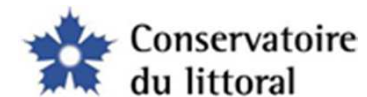
Nous adressons nos remerciements au Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, aux Mairies de Biganos et de La Teste-de-Buch pour le soutien logistique (bateau) et financier dont nous avons bénéficié (AROB) et enfin à la Fondation Biotope pour sa contribution financière à l'acquisition des GLS.



votre attention,



vogelwarte.ch



Pour acquérir une connaissance utile à la science ou la conservation