



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ



Cahier de biométrie chez les limicoles côtiers.

Station de baguage de la RNN Moëze-Oléron.

Bilan du programme personnel 366 – *Février 2022*



Mentions légales

Reserve Naturelle Nationale de Moeze-Oleron

La Grange à Nouveau
Route de Plaisance
17780 Saint-Froult
05.46.82.42.85

Contact:

ROUSSEAU Pierre: pierre.rousseau@lpo.fr

ROBIN Frederic: frederic.robin@lpo.fr

Rédaction : Dedieu Astrid, Rousseau Pierre, Robin Frédéric

Référence : Dedieu A, Rousseau P, Delaporte, P Loton S, Robin F, -
Cahier de biométrie chez les limicoles côtiers - Bilan du programme
personnel 366 CRBPO/MNHN – Année 2022. 51 pages



Sommaire / table of contents

Présentation du cahier de biométrie du programme personnel 366 – CRBPO/MNHM...	3
<i>Presentation of the shorebird biometric reference guide from the personal program 366 – CRBPO/MNHM</i>	5
Codes CRBPO et noms espèces / <i>species names and CRBPO codes</i>	7
Résumé des actions depuis 2001 / <i>summary of actions since 2001</i>	8
Résumé des baguages / <i>summary of ringing actions</i>	9
Résumé des contrôles / <i>summary of controles</i>	10
Biométrie chez les limicoles / <i>summary of shorebird biometric data</i>	11
Littérature associée/ <i>Associated literature</i> :	12
LIMLAP – <i>Limosa laponica</i> – Barge rousse – Bar-tailed Godwit	14
LIMLIM – <i>Limosa limosa</i> – Barge à queue noire – Black-tailed Godwit	17
NUMARQ – <i>Numenius arquata</i> – Courlis cendré – Eurasian Curlew	20
HAEOST – <i>Haematopus ostralegus</i> – Huitrier pie – Eurasian Oystercatcher	23
PLUSQU – <i>Pluvialis squatarola</i> – Pluvier argenté – Grey Plover	25
ACTHYP – <i>Actitis hypoleucos</i> – Chevalier guignette – Common Sandpiper	28
AREINT - <i>Arenaria interpes</i> – Tournepieuvre à collier – Ruddy Turnstone	30
CALALP – <i>Calidris alpina</i> – Bécasseau variable - Dunlin	32
CALCAN – <i>Calidris canutus</i> - Bécasseau maubèche - Redknot	35
CALFER – <i>Calidris ferruginea</i> – Bécasseau cocorli – Curlew Sandpiper	38
CHAHIA – <i>Charadrius hiaticula</i> – Grand gravelot – Common Ringed Plover	40
NUMPHA – <i>Numenius phaeopus</i> – Courlis corlieu - Whimbrel	42
TRITOT – <i>Tringa totanus</i> – Chevalier gambette – Common Redshank	45
Photos annexes / <i>annexe photos</i>	49
Annexe 1 : mise en place de la station / <i>ringing station set up</i>	49
Annexe 2: étapes du baguage limicole / <i>steps to shorebird banding</i>	50
Annexe 3 : évolution du camp de baguage / <i>evolution of the ringing station</i>	51

Présentation du cahier de biométrie du programme personnel 366 – CRBPO/MNHM

Contexte:

Ce « cahier de baguage » est un support de terrain pour la prise des mesures biométriques des limicoles communs rencontrés sur le littoral Atlantique français. Il synthétise les gammes de variations biométriques pour 25 espèces baguées (ou reconstruées) sur la RNN de Moëze-Oléron et ses alentours, à savoir : la Longueur du Tarse (LT), la Longueur du Bec (BP), la Longueur de l'aile Pliée (LP) et la Masse (MA). Le présent cahier de baguage se base sur l'historique des 21 dernières années (2001-2021) de captures limicoles.

Organisation du cahier :

Les trois premiers tableaux résument les baguages, contrôles et reprises total depuis 2001 ainsi que les baguages et contrôles réalisés chaque année. Les gammes de variations des 4 mesures biométriques (Moyenne, Minimum, Maximum) ainsi que les effectifs sont synthétisées dans un tableau général pour chacune des espèces capturées sur le site. Puis, deux ou trois pages spécifiques à chaque espèce (dans la mesure où le nombre de données dépasse les 100 individus) présente la phénologie mensuelle observée de ces 4 mesures, toutes années confondues. Puis, un tableau de corrélation entre les quatre variables biométriques, différenciées selon le sexe lorsque c'est possible. Ensuite, quand les données étaient suffisantes, la variation mensuelle de la masse en fonction du sexe et/ou de l'âge.

Rappels des mesures biométriques :

- Le BEC (BP en mm) : mesure de l'extrémité jusqu'à la base des plumes (*Fig. 1*).
- L'AILE PLIÉE (LP en mm) : attention à la correction et à la MUE. Toujours renseigner les données de MUE sur les bordereaux et l'état du plumage (plumes cassées, usées, etc.).
- La MASSE (MA en g) : au début du programme la RNN utilisait des pesons manuels, et la mesure a évolué avec des balances électroniques pour gagner en précisions.

- Le TARSE (LT en mm) : prendre la mesure complète du tarse, c'est-à-dire la mesure du Tarse Long (*Fig.2*). Les mesures de la longueur de tarse sont alors bien supérieures à celles du L. Demongin ¹.



Figure 1 : Exemple de la prise de la mesure de bec avec réglé sur un Bécasseau maubèche à gauche et un courlis cendré à droite (photo : équipe RNNMO).
Bill measurement with a ruler on a Redknot on the left and a Eurasian Curlew on the right (photo credits: RNNMO team).



Figure 2 : Exemple de la prise de la mesure du tarse au réglé sur un Courlis cendré à gauche et un Chevalier gambette à droite (photo : RNNMO).
Tarsus measurement with a ruler on a Eurasian Curlew on the left and a Common Redshank on the right (photo credits : RNNMO team).

¹ Laurent Demongin. (2020) Guide d'identification des oiseaux en main 2^e édition

Context :

This “shorebird biometric reference guide” provides a field support for the biometric measurement of the shorebirds commonly found along the French Atlantic coast. It summarises the biometric variations of 25 species captured on the National Nature Reserve (NNR) of Moëze-Oléron and its surroundings. The following measurements were taken; tarsus length (LT), bill length (BP), folded wing length (LP) and the weight (MA). The biometric data summarized here is based on 21 years of shorebird capture on the NNR of Moëze-Oléron.

Biometric reference guide organisation :

The first three tables summarise the total number of birds ringed (B in this guide), controlled (C in this guide) and recovered (R in this guide) since 2001, the next two tables highlight the number of birds ringed and controlled per year since 2001.

The last table summarises the mean, minimum and maximum values for all four measurements taken in addition to the number of individuals captured over the 21 years of the program for each species.

After that, two or three pages are dedicated to each species (for the species with over 100 individuals measured only) with the monthly phenology of each variable is represented in box plots regardless of the year. On the second page, correlations established between all four biometric variables and sex (for the species that can be sexed). For the species for which sufficient data was available, the monthly variation of the weight was plotted according to age and/or sex.

Biometric measurements :

- *Bill (BP in mm): measure taken from the tip of the bill to its base (Fig. 1)*
- *Folded Wing (LP in mm): measure influenced by moult and the correction applied by the ringer. Always mention the moulting stage as well as the overall state of the plumage.*
- *Weight (MA in g): at the beginning of the program, weight was measured with a mechanic scale, afterwards, weight was measured with an electronic scale for better precision.*

- *Tarsus (LT in mm):* measures are taken for the entire length of the tarsus (Fig.2). For this reason, the measurements obtained with this technique are greater than those cited in the reference guide by L. Demongin².

² Laurent Demongin. (2020) Guide d'identification des oiseaux en main 2^e édition.

Table 1 : Code baguage CRBPO des espèces. Les espèces en gras : plus de 100 individus = analyses biométriques plus poussées. Les espèces en rouges : espèces cibles du PP 366.

CRBPO species codes. Species in bold: more than 100 individuals = more in-depth biometric analysis. Species in red: target species of the program 366.

Code CRBPO	Nom latin / latin name	Nom commun Français	English common name
ACTHYP	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	Common Sandpiper
AREINT	<i>Arenaria interpes</i>	Tournepiere à collier	Ruddy Turnstone
CALALP	<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau varibale	Dunlin
CALCAN	<i>Calidris canutus</i>	Bécasseau maubèche	Redknot
CALFER	<i>Calidris ferruginea</i>	Bécasseau cocorli	Curlew Sandpiper
CALUTA	<i>Calidris minuta</i>	Bécasseau minute	Little Stint
CHADUB	<i>Charadrius dubius</i>	Petit gravelot	Little Ringed Plover
CHAHIA	<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand gravelot	Common Ringed Plover
GALAGO	<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	Common Snipe
HAEOST	<i>Haematopus ostralegus</i>	Huitrier pie	Eurasian Oystercatcher
LIMLAP	<i>Limosa laponica</i>	Barge rousse	Bar-tailed Godwit
LIMLIM	<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	Black-tailed Godwit
NUMARQ	<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	Eurasian Curlew
NUMPHA	<i>Numenius phaeopus</i>	Courlis corlieu	Eurasian Whimbrel
PHIPUG	<i>Calidris pugnax</i>	Combattant varié	Ruff
PLUAPR	<i>Pluvialis apricaria</i>	Pluvier doré	European Golden Plover
PLUSQU	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pluvier argenté	Grey Plover
RECAVO	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocette élégante	Pied Avocet
TRIERY	<i>Tringa erythropus</i>	Chevalier arlequin	Spotted Redshank
TRIGLA	<i>Tringa glareola</i>	Chevalier Sylvain	Wood Sandpiper
TRINEB	<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur	Common Greenshank
TRIOCH	<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul-blanc	Green Sandpiper
TRITOT	<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette	Common Redshank
VANVAN	<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	Northern Lapwing

Table 2 : Résumé des Baguages, Contrôles et Reprises par espèce de 2001 à 2021 au sein du pp 366.

Summary of the number of birds ringed, controlled and recovered from 2001 to 2021 with the program 366.

	B	C	R
ACTHYP	163	5	0
AREINT	321	5	2
CALALP	12526	362	41
CALCAN	5833	965	78
CALFER	126	3	1
CALUTA	54	1	0
CHADUB	9	0	0
CHAHIA	273	2	1
GALAGO	26	0	1
HAEOST	143	7	9
LIMLAP	973	4125	28
LIMLIM	1394	17824	44
NUMARQ	641	6719	17
NUMPHA	517	118	8
PHIPUG	91	281	4
PLUAPR	2	0	0
PLUSQU	932	3632	14
RECAVO	22	49	2
TRIERY	56	240	1
TRIGLA	3	0	0
TRINEB	8	0	0
TRIOCH	15	0	0
TRITOT	4174	4243	59
VANVAN	14	0	6

Table 3 : Résumé des baguages par années et par espèces au sein du PP 366.
Total number of birds ringed per year and per species.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ACTHYP	22	6	30	17	11	6	4	26	9	6	3	9	12	1	1	0	0	0	0	0	0
AREINT	2	5	4	1	4	3	94	62	1	4	3	1	15	8	34	11	7	51	9	0	2
CALALP	482	1113	937	568	439	434	1666	1119	600	543	728	65	435	342	507	1067	289	233	505	320	134
CALCAN	99	291	38	215	316	179	337	648	151	286	384	442	257	178	104	269	161	162	435	744	137
CALFER	23	10	11	10	5	3	9	7	2	6	13	0	8	3	1	7	1	0	6	0	1
CALUTA	12	3	3	2	0	2	13	11	1	0	4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
CHADUB	1	4	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CHAHIA	17	17	21	8	14	8	23	19	7	2	8	3	5	26	4	37	2	10	30	7	5
GALAGO	1	5	7	1	1	1	6	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
HAEOST	1	11	7	0	6	1	24	4	0	5	20	1	12	9	28	1	6	6	0	1	0
LIMLAP	95	140	59	46	56	23	57	38	6	30	74	30	77	55	48	82	18	16	12	7	4
LIMLIM	87	31	54	55	41	8	118	228	339	53	86	6	28	24	40	44	75	62	1	13	1
NUMARQ	40	26	44	42	15	15	39	42	26	7	78	12	59	22	51	45	14	18	23	20	3
NUMPHA	27	22	9	17	10	20	54	28	37	2	18	0	31	36	23	85	28	6	30	16	18
PHIPUG	5	1	6	1	0	5	8	4	14	0	6	1	2	0	0	3	30	5	0	0	0
PLUAPR	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLUSQU	27	70	43	13	37	35	111	82	32	6	23	4	55	52	66	86	40	29	52	45	24
RECAVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	3	5	4	2	0	0
TRIERY	4	11	8	1	3	0	10	9	0	1	4	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0
TRIGLA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRINEB	1	2	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIOCH	2	1	1	0	6	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TRITOT	220	147	177	133	173	218	330	488	198	136	164	14	219	139	190	359	141	118	402	41	167
VANVAN	1	2	0	0	2	1	1	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0

Table 4 : Résumé des controles par années au sein du pp 366.
Total number of controles per and per species.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ACTHYP	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AREINT	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
CALALP	11	32	16	16	19	6	65	34	13	17	16	8	20	10	11	26	10	2	12	16	2
CALCAN	1	4	0	2	29	25	49	60	54	40	41	22	41	39	16	68	106	207	141	11	9
CALFER	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CALUTA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHAHIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
HAEOST	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0
LIMLAP	2	14	58	38	75	60	105	190	76	176	572	501	513	488	243	484	182	159	114	74	1
LIMLIM	0	40	175	261	316	217	456	1063	1938	1974	2743	2051	1304	864	827	885	979	848	492	391	0
NUMARQ	1	16	132	201	143	82	166	91	36	86	895	722	653	718	474	617	558	284	380	464	0
NUMPHA	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	8	4	23	22	15	24	15	2
PHIPUG	0	0	0	0	0	1	23	36	88	48	45	10	6	7	9	4	1	1	1	1	0
PLUSQU	0	0	7	42	117	88	167	410	91	213	370	246	233	275	243	285	230	186	156	262	11
RECAVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	44	1	1	0	0
TRIERY	0	1	6	3	11	7	13	13	10	13	51	37	12	13	23	14	3	3	3	4	0
TRITOT	1	4	90	290	370	391	260	405	293	550	636	366	183	92	133	78	26	23	37	13	2
VANVAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 5 : Tableau général des biométries chez les limicoles. La Moyenne, l'écart type, la valeur maximale et minimale sont données pour chaque mesure ainsi que le total des individus mesurés.

Recap table of shorebird biometric measurements. The mean, standard deviation, maximum and minimum values are given for each measurement as well as the total number of individuals measured.

	TARSE (en mm)				AILE (en mm)				BEC (en mm)				MASSE (en g)				TOTAL
	Moy	±Std	Min	Max	Moy	±Std	Min	Max	Moy	±Std	Min	Max	Moy	±Std	Min	Max	
ACTHYP	27.55	1.78	23.7	30	111.72	1.78	106	117	25.34	1.78	23	30	51.24	1.78	40	66	194
AREINT	32.1	1.72	23	36.5	153.94	1.72	134.5	166	22.75	1.72	19	31	102.55	1.72	82	136	303
CALALP	28.36	1.62	24	34	117.67	1.62	108	127	31.87	1.62	25	39	48.13	1.62	34.5	65	12145
CALCAN	37.16	2.07	31	42	168.54	2.07	155	180	33.99	2.07	28	40	128.74	2.07	98	165	6437
CALFER	34.83	1.7	31	39	131.23	1.7	125	139	37.77	1.7	31	43	60.12	1.7	44	80	118
CALUTA	23.7	1.8	17	26	97.9	1.8	91	103	18.09	1.8	15	25	23.25	1.8	18.5	32	49
CHADUB	28.75	0.35	28.5	29	118	0.35	118	118	12	0.35	12	12	33.75	0.35	32.5	35	2
CHAHIA	30.2	1.55	27	34	131.38	1.55	126	137	14.4	1.55	12	18	56.51	1.55	46	71	202
GALAGO	38.58	1.62	36	41.5	136.53	1.62	130	142	68.84	1.62	62	73	99.61	1.62	90	118	21
HAEOST	63.71	4.13	53	75	256.94	4.13	231	276	74.33	4.13	64	88	514.65	4.13	380	700	147
LIMLAP	59.7	3.71	51	70	212.63	3.71	195	234	84.36	3.71	64	109	266.45	3.71	172	372	4624
LIMLIM	79.94	5.43	68	95	215.72	5.43	195	233	89.1	5.43	71.5	113	294.6	5.43	215	378	17971
NUMARQ	94.36	4.87	83	107	302.58	4.87	269	330	131.17	4.87	99	167	784.33	4.87	540	1080	6827
NUMPHA	69.74	3.37	59	79	252.21	3.37	235	272	82.44	3.37	69	96.5	446.77	3.37	290	600	601
PHIPUG	52.92	4.63	44	61	176.44	4.63	152.5	195.5	32.88	4.63	27	37.5	146.1	4.63	87.3	198	363
PLUSQU	54.11	2.56	45	61	197.96	2.56	175	220	29.38	2.56	24	34	213.56	2.56	160	283	4268
RECAVO	96.3	4.54	89	105	226.22	4.54	213	232	83.4	4.54	75	94	328.45	4.54	279	396	67
TRIERY	62.76	3.66	54	71	168.63	3.66	152	180	58	3.66	52	65	151.76	3.66	125	185	259
TRINEB	67.83	5.11	62	71.5	196	5.11	195	197	56.33	5.11	55	57	169	5.11	160	185	3
TRIOCH	39.69	1.19	38	41.5	143.29	1.19	138	150	34.56	1.19	32	37	85	1.19	71	100	8
TRITOT	53.19	3.01	45	60	158.8	3.01	147	170	41.56	3.01	36	49	120.92	3.01	90	167	7893
VANVAN	55.3	0.97	54.5	57	222.4	0.97	216	231	24.33	0.97	22	26	212	0.97	189	243	12

Littérature associée/ Associated literature :



Depuis les années 2003, la Réserve Naturelle Nationale de Moëze-Oléron a développé un partenariat avec le laboratoire LIENSs (Littoral Environnement et Sociétés - UMRi 7266 La Rochelle Université – CNRS) de l'université de La Rochelle (17).

De nombreux projets sont menés en collaboration en lien avec le programme personnel 366 et notamment le projet LIMITARCK : <https://limitrack.univ-lr.fr/>

Since 2003 the National nature reserve of Moëze-Oléron has developed a lasting partnership with the LIENSs laboratory (Littoral Environnement et Sociétés - UMRi 7266 La Rochelle Université – CNRS) at the University of La Rochelle.

Many projects related to the personal program 366 are conducted in collaboration with the LIENSs including the LIMITRACK project (<https://limitrack.univ-lr.fr/>).

- **Bocher, P. Quaintenne, G. Robin, F. Doumeret, A. Delaporte, P. Origin and age structure of Redknot *Calidris canutus* staging and wintering on the Atlantic coast of France. *Journal of Ornithology*. 153 (1), 103-114 (2011).**

Les données biométriques ont été utilisées pour estimer l'origine des populations de bécasseau maubèche le long des Pertuis Charentais. Cet endroit représente un point de convergence des deux sous-espèces, *C.c.islandica* et *C.c.canutus*, une hivernante et une migratrice. La majorité des individus présents en hiver étaient des jeunes. Bien que la cote Atlantique française n'accueille seulement 9% de la sous-espèce islandica en Europe, les Pertuis Charentais pourraient représenter une zone stratégique pour les jeunes en hiver.

*Use of biometric data to identify the origin of Redknot populations found in the autumn along the Pertuis Charentais. This area hosts both subspecies (*C.c.islandica* and *C.c.canutus*) simultaneously in the autumn. One subspecies winters in the area while the other merely uses the area as a migration stop over site. Most individuals found in the winter were juveniles. Although the Atlantic coast of France welcomes only 9% of the wintering islandica -knots in Europe, the Pertuis Charentais could represent a crucial strategic area for wintering juveniles.*

- **Bocher, P. Robin, F. Meunier, F. Delaporte, P. Simon-Bouhet, B. Origins and Age Structure of Black-Tailed Godwits *Limosa limosa* on the Central Atlantic Coast of France. *Ardeola: International Journal of Ornithology*. 60(2), 225-243 (2013).**

Les données biométriques ont été utilisées pour estimer l'origine des populations de barges à queue noire le long des pertuis charentais. Cet endroit représente un point de convergence des deux sous-espèces, *L.l.islandica* et *L.l.limosa*, une hivernante et une migratrice. La population hivernante présente une forte proportion de males (59%), dont 56% étaient juvéniles. Cela suggère un effet âge/sexe dans la structuration de la population et une survie inégale parmi les groupes d'un hiver à l'autre.

Use of biometric data to identify the origin of Black – Tailed Godwit populations found along the Pertuis Charentais. This area hosts two subspecies; L.l.limosa and L.l.islandica, one migratory subspecies and a winter one. The wintering subspecies, L.l.islandica showed a high proportion of males (59% of captured individuals), 56% of which were juveniles. This suggests a strong age/sex population structuring and an unequal survival rate or a redistribution from one winter to the next.

- **Rousseau, P. Robin, F. Delaporte, P. Jourdan, C. Bocher, P. Une Barge rousse *Limosa lapponica* hivernant en France migre jusqu'au Taimyr. *Ornithos*. 28-6, 367-371 (2021)**

Une barge rousse hivernant en France migre jusqu'au Taimyr. Des mesures biométriques ont révélé que l'individu en question était une femelle de petite taille.

A Bar – Tailed Godwit that winters in France migrated up to the Taymyr Peninsula. Biometric measurements revealed that the individual was a small female.

LIMLAP – *Limosa laponica* – Barge rousse – Bar-tailed Godwit

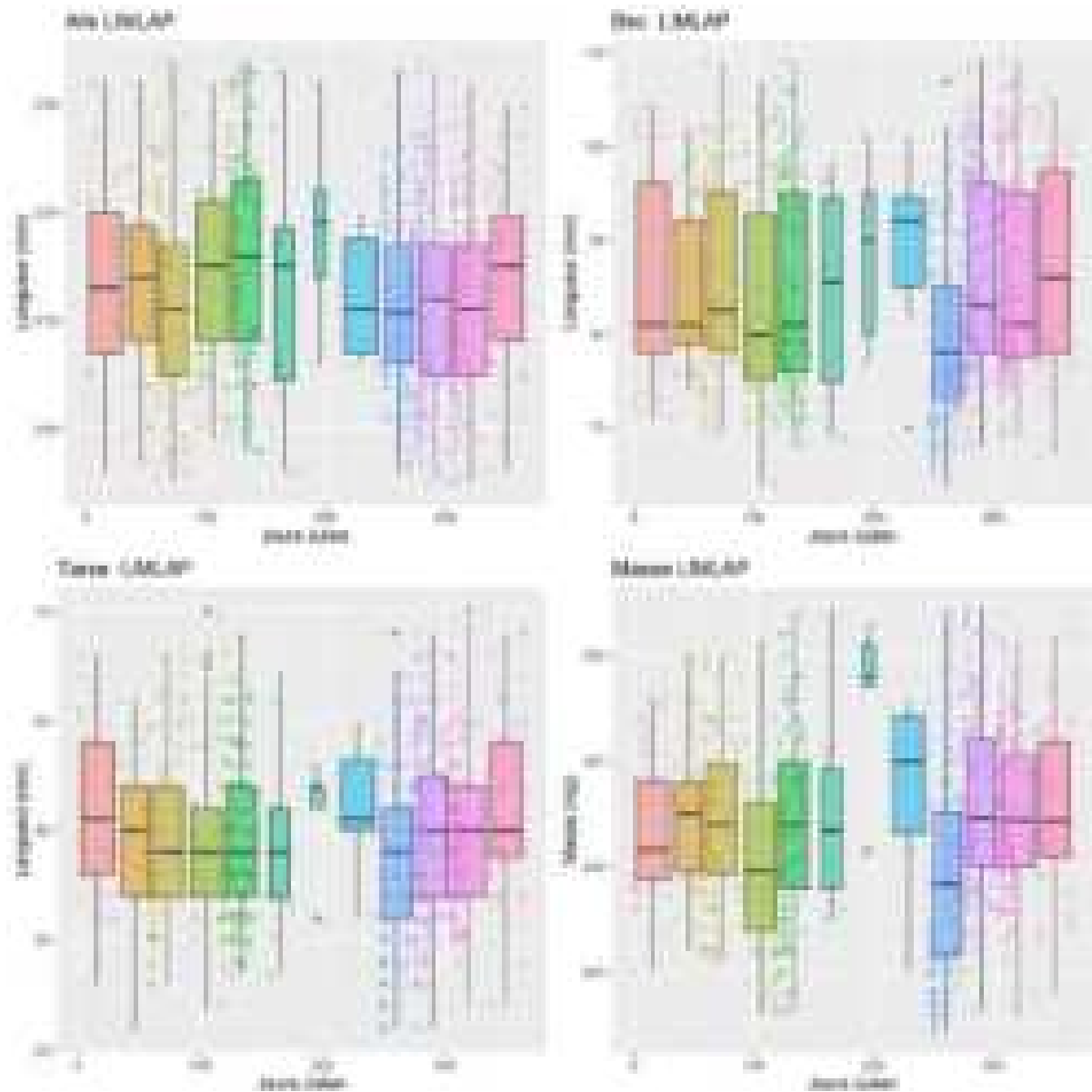
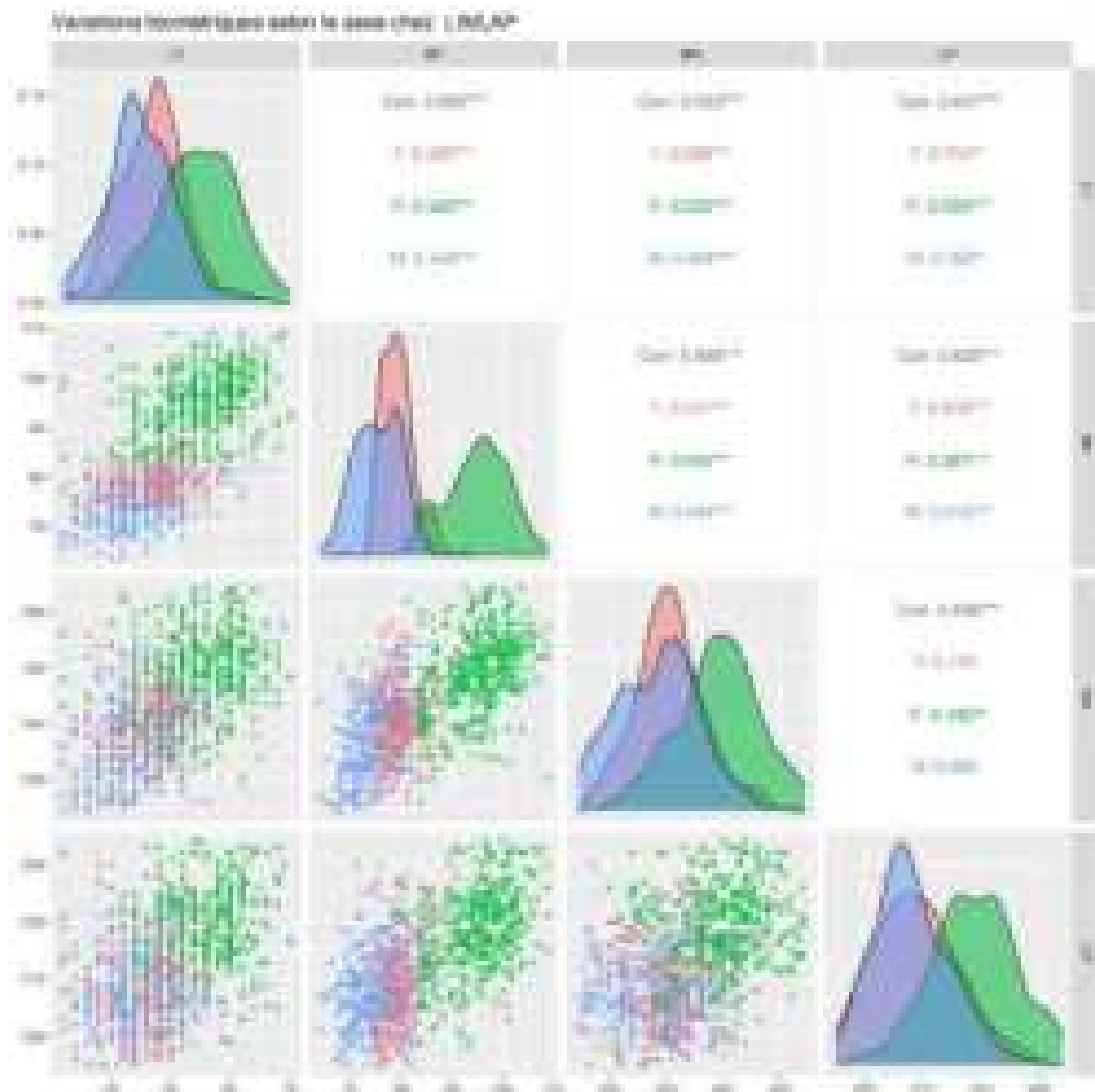


Figure 4 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez la barge rousse. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Bar-tailed Godwit. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data throughout the month.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)**LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)-**MA** : Masse (g)

Figure 5 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.5%; no stars = no significant correlation.*

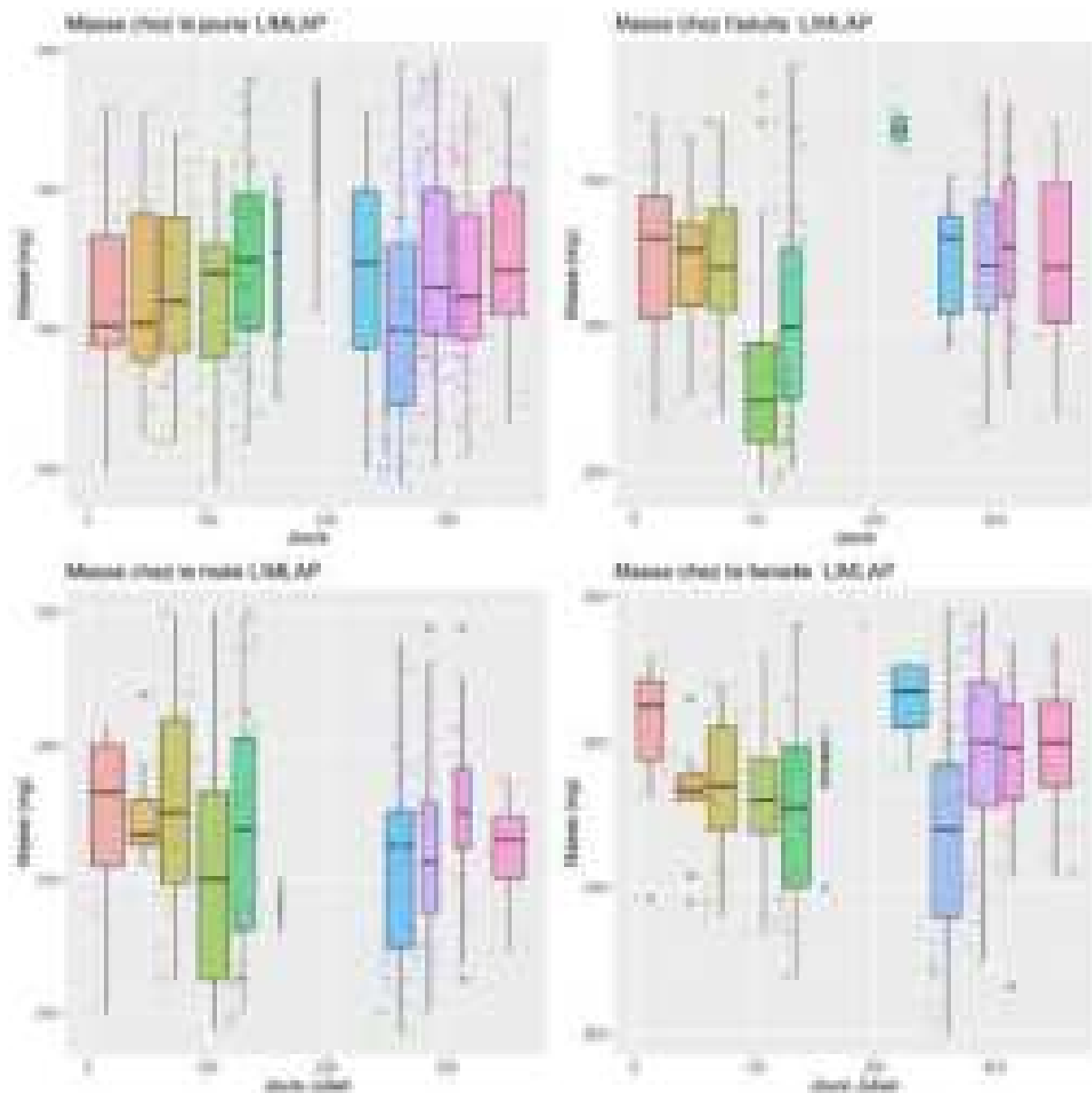


Figure 6: Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction de l'âge et du sexe. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age and sex. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.

LIMLIM – *Limosa limosa* – Barge à queue noire – Black-tailed Godwit

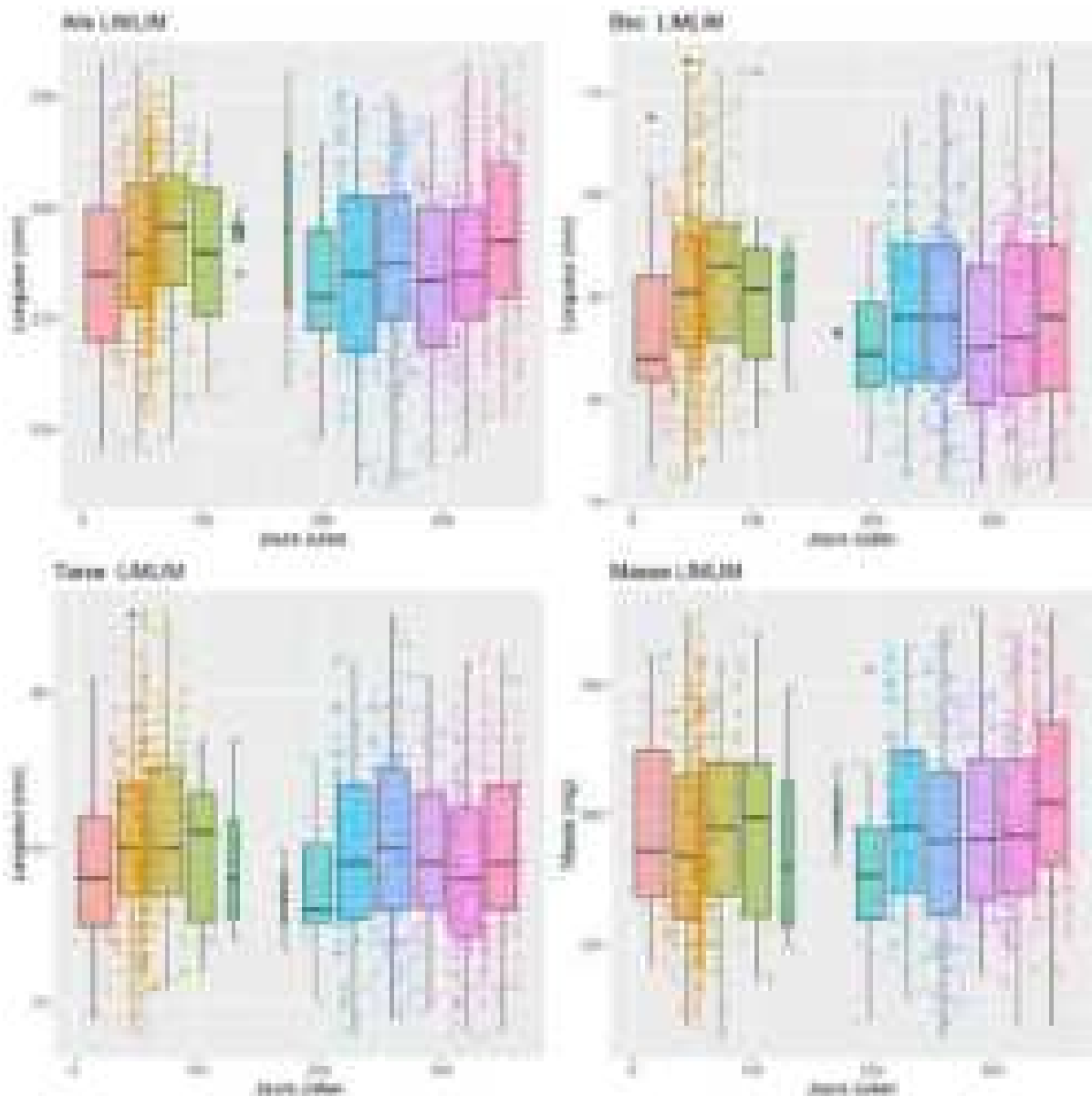
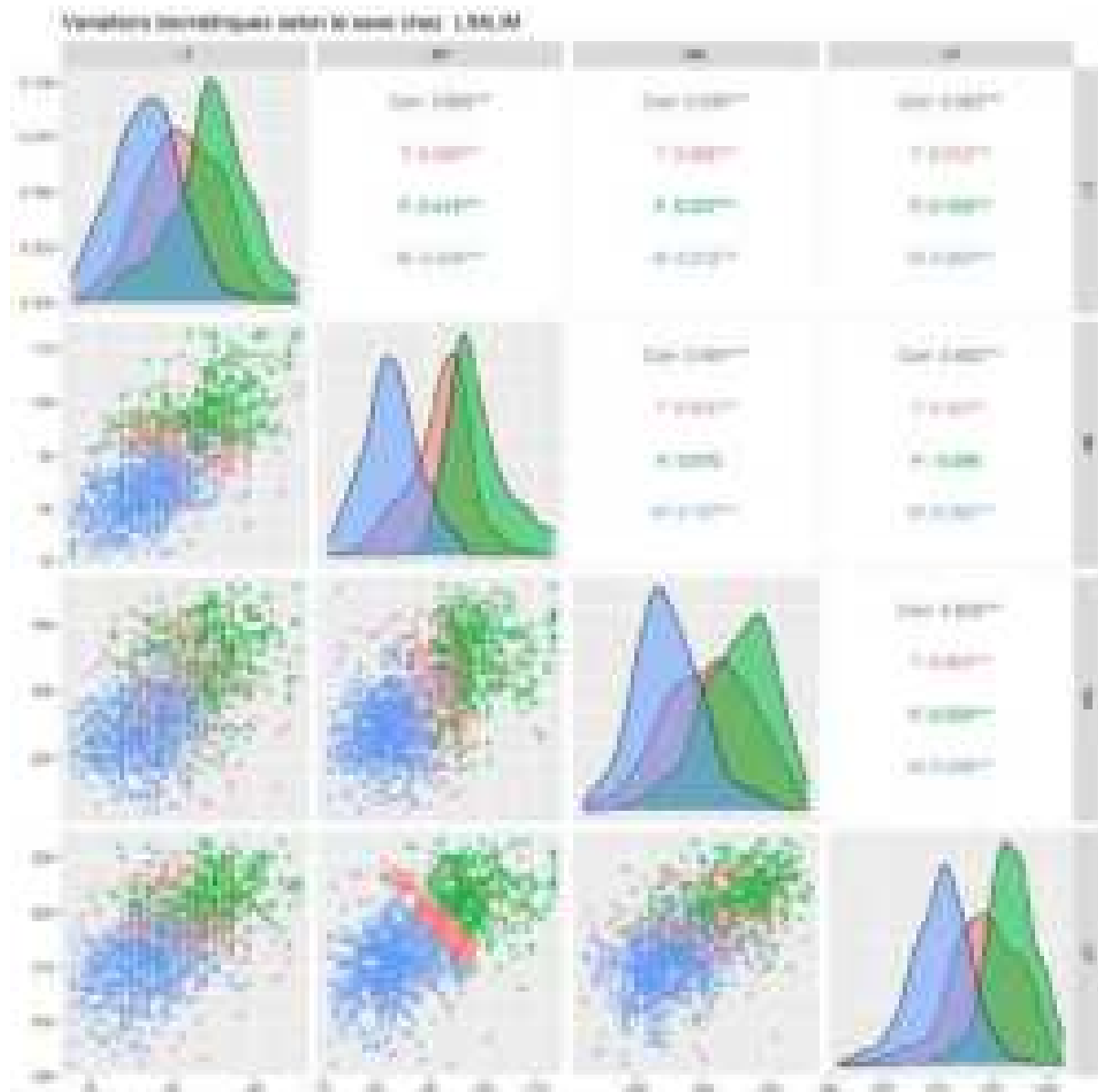


Figure 7 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez la barge à queue noire. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Black-tailed Godwit. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data throughout the month.



LT : Longueur de Tarse (mm)- *BP* : Longueur de Bec (mm)- *LP* : Longueur d'Aile Pliée (mm)- *MA* : Masse (g)

Figure 8 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

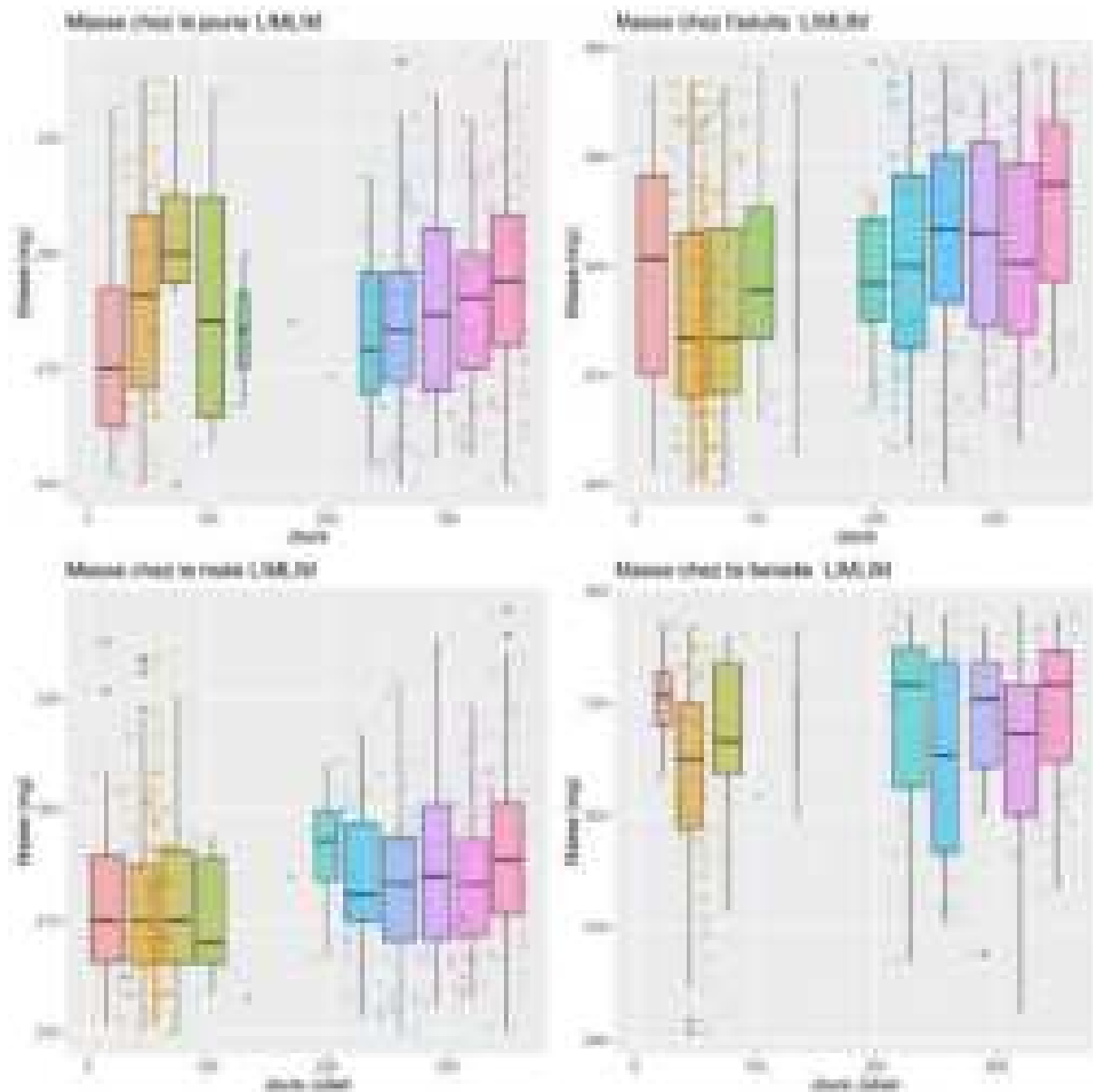


Figure 9 : Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction de l'âge et du sexe. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age and sex. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.

NUMARQ – *Numenius arquata* – Courlis cendré – Eurasian Curlew

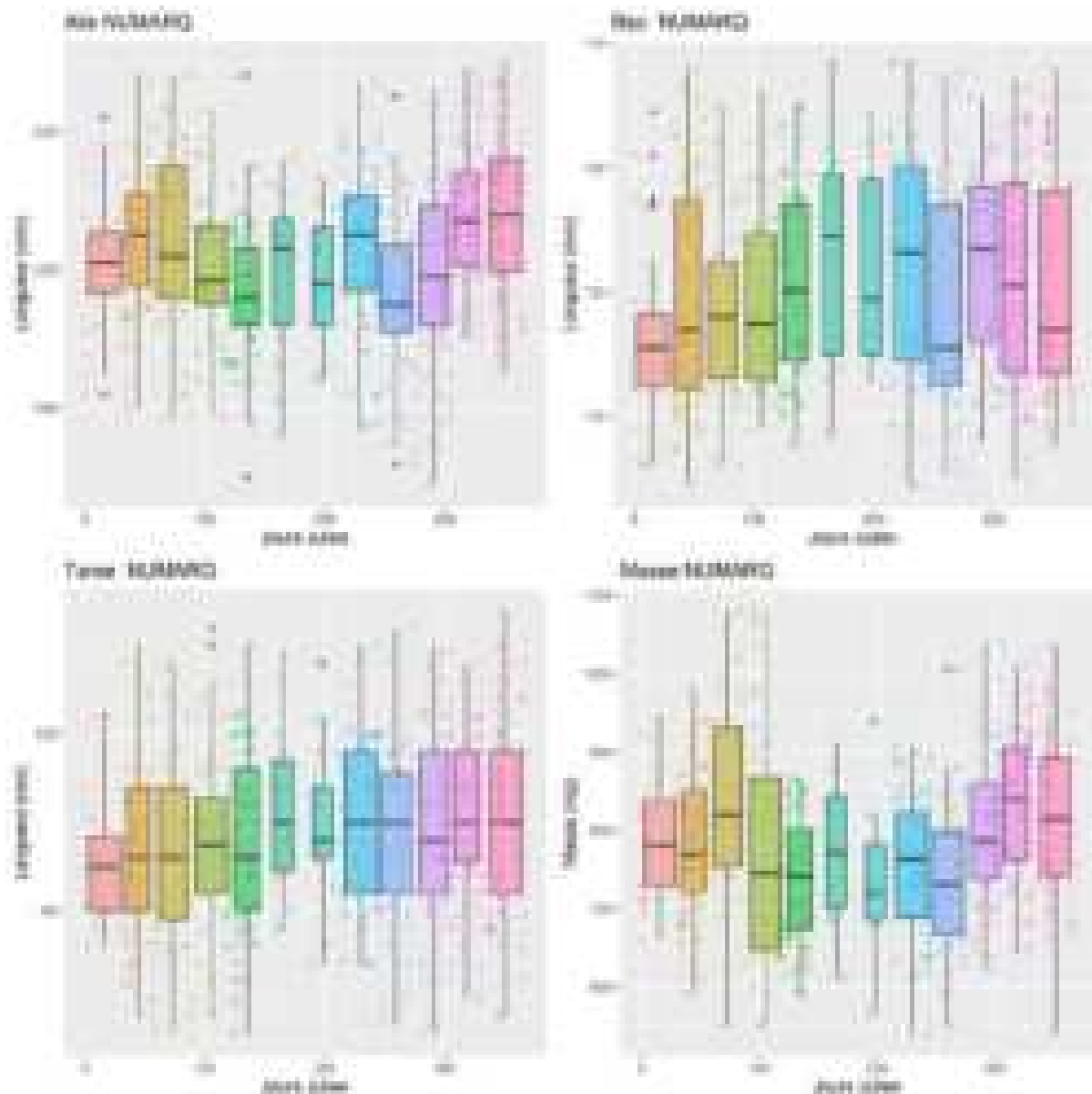
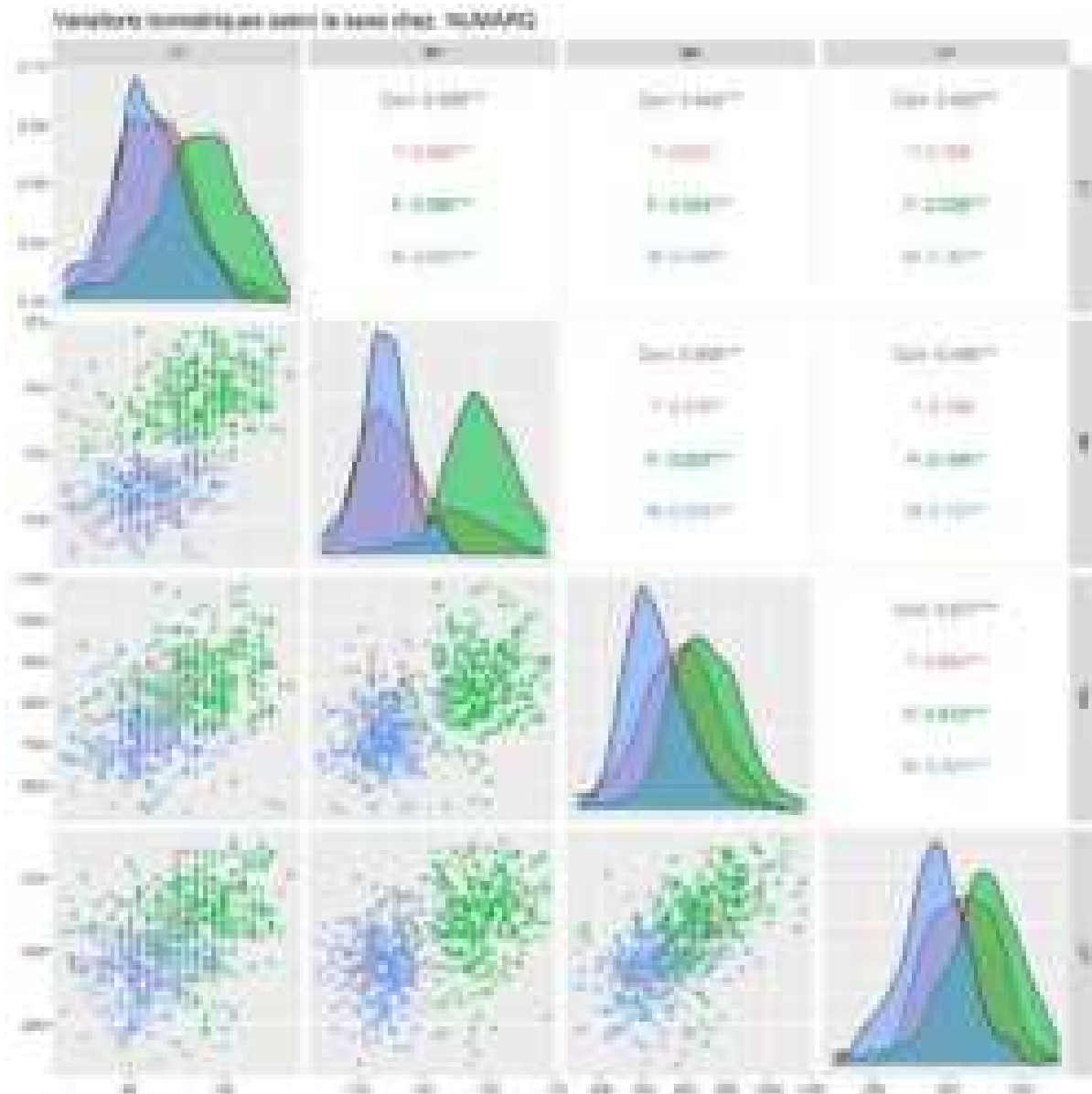


Figure 10 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le courlis cendré. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Eurasian Curlew. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)- **LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)- **MA** : Masse (g)

Figure 11 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Corrélation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

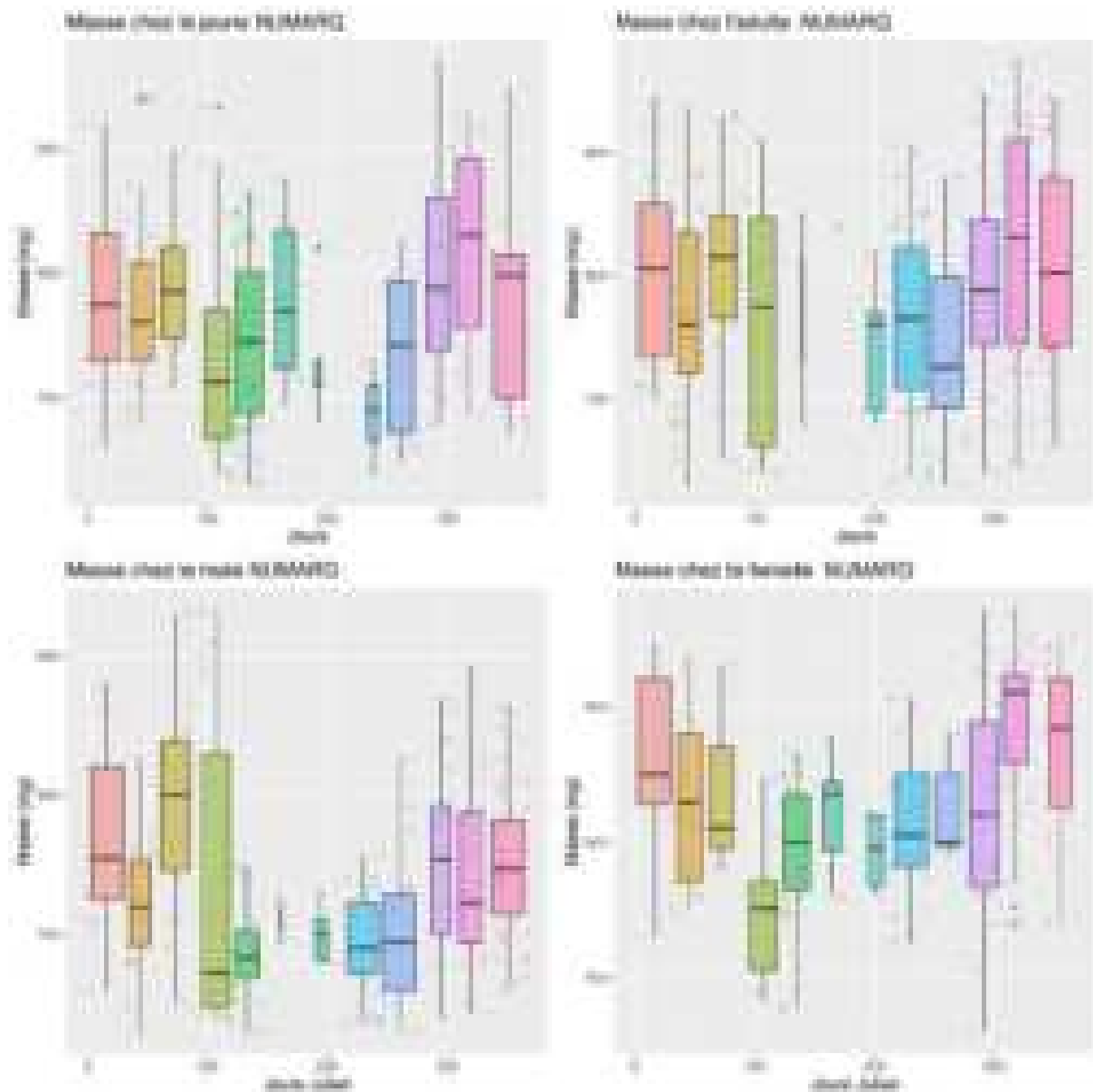


Figure 12: Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction de l'âge et du sexe. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age and sex. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.

HAEOST – *Haematopus ostralegus* – Huitrier pie – Eurasian Oystercatcher

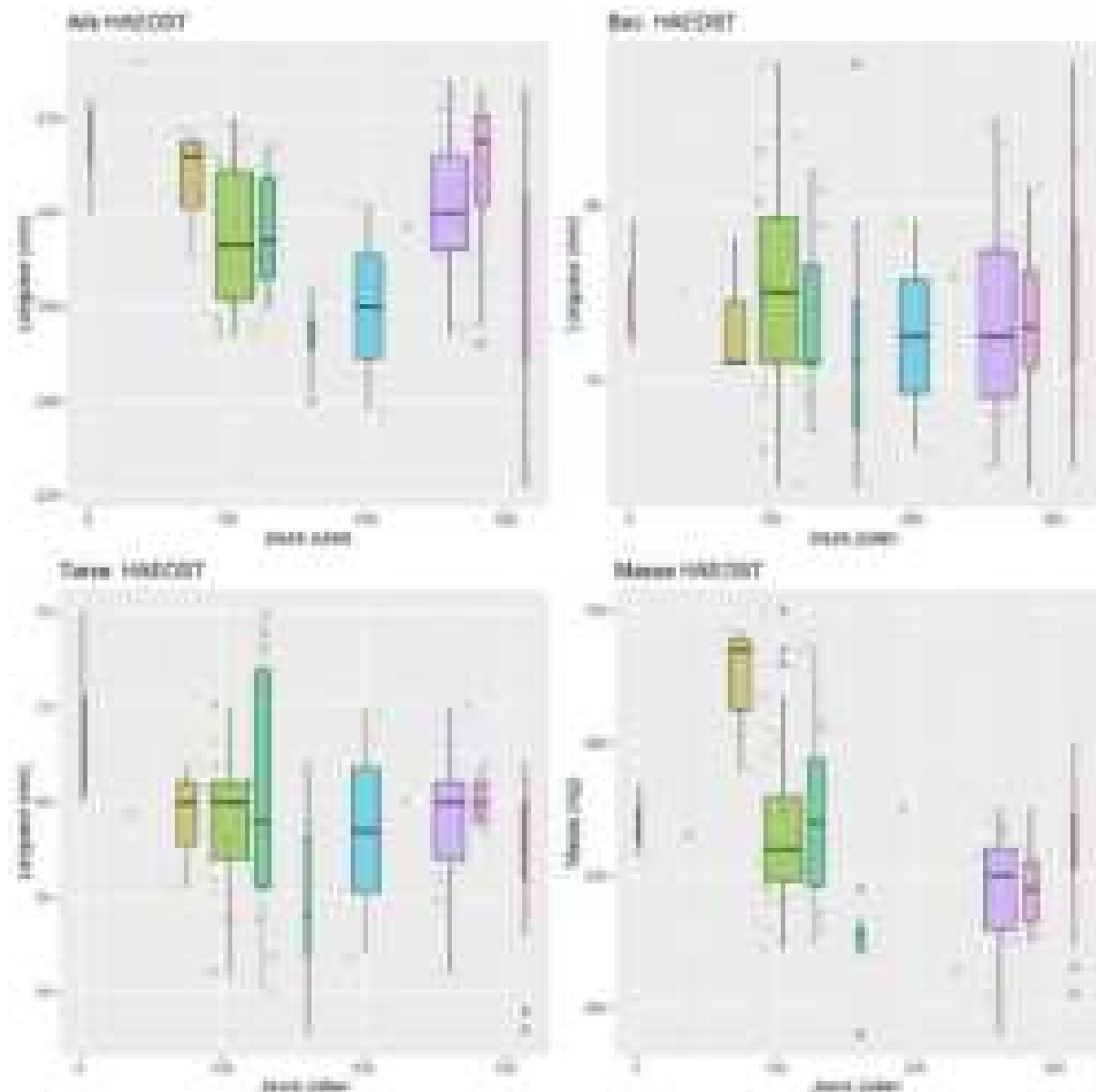
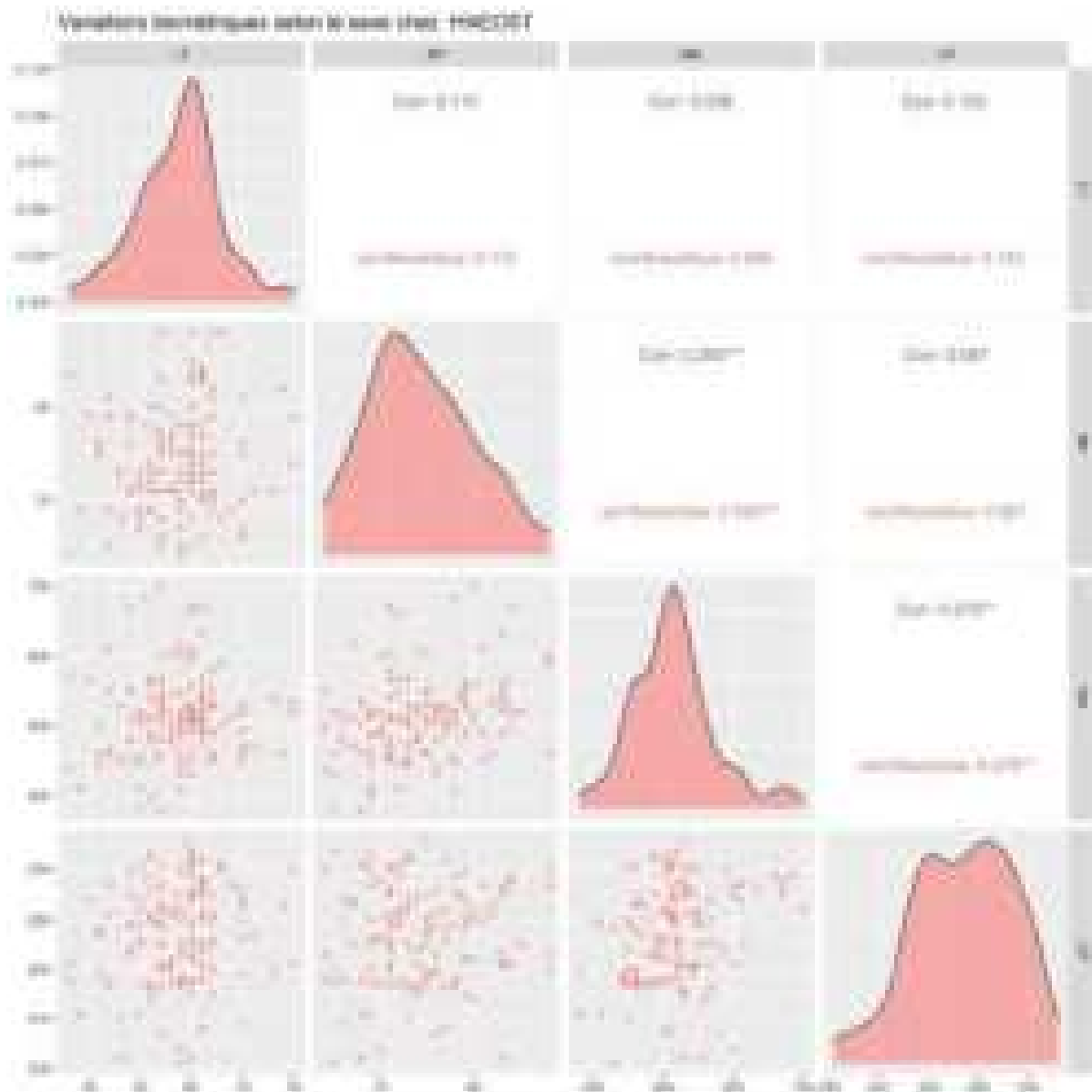


Figure 13 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez l’huitrier pie. Les boxplots représentent les mois, l’épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Eurasian Oystercatcher. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)**LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)-**MA** : Masse (g)

Figure 14 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieurs à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.5%; no stars = no significant correlation.*

PLUSQU – *Pluvialis squatarola* – Pluvier argenté – Grey Plover

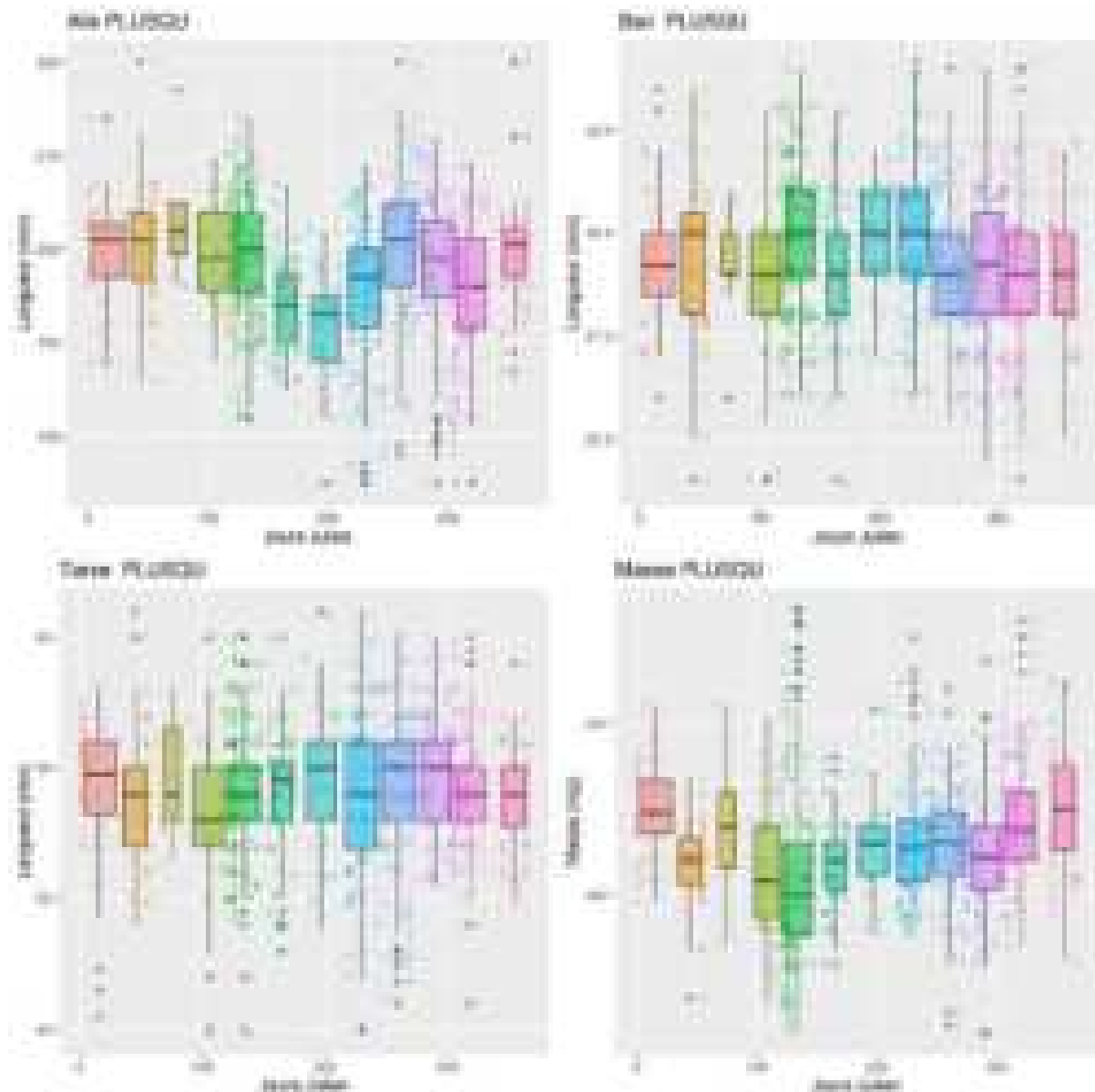
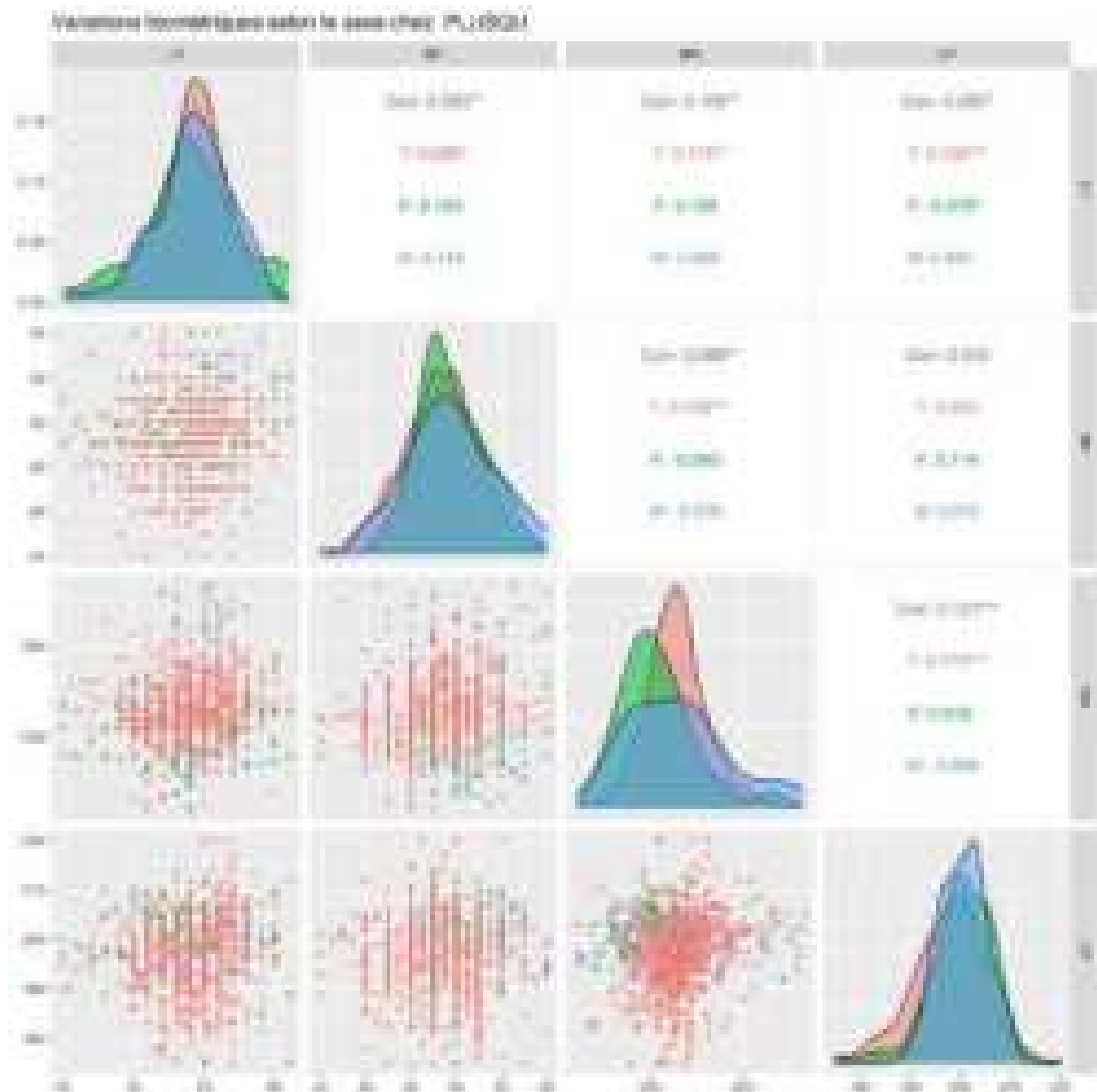


Figure 15 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le pluvier argenté. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the grey plover. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- BP : Longueur de Bec (mm)LP : Longueur d'Aile Pliée (mm)-MA : Masse (g)

Figure 16 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

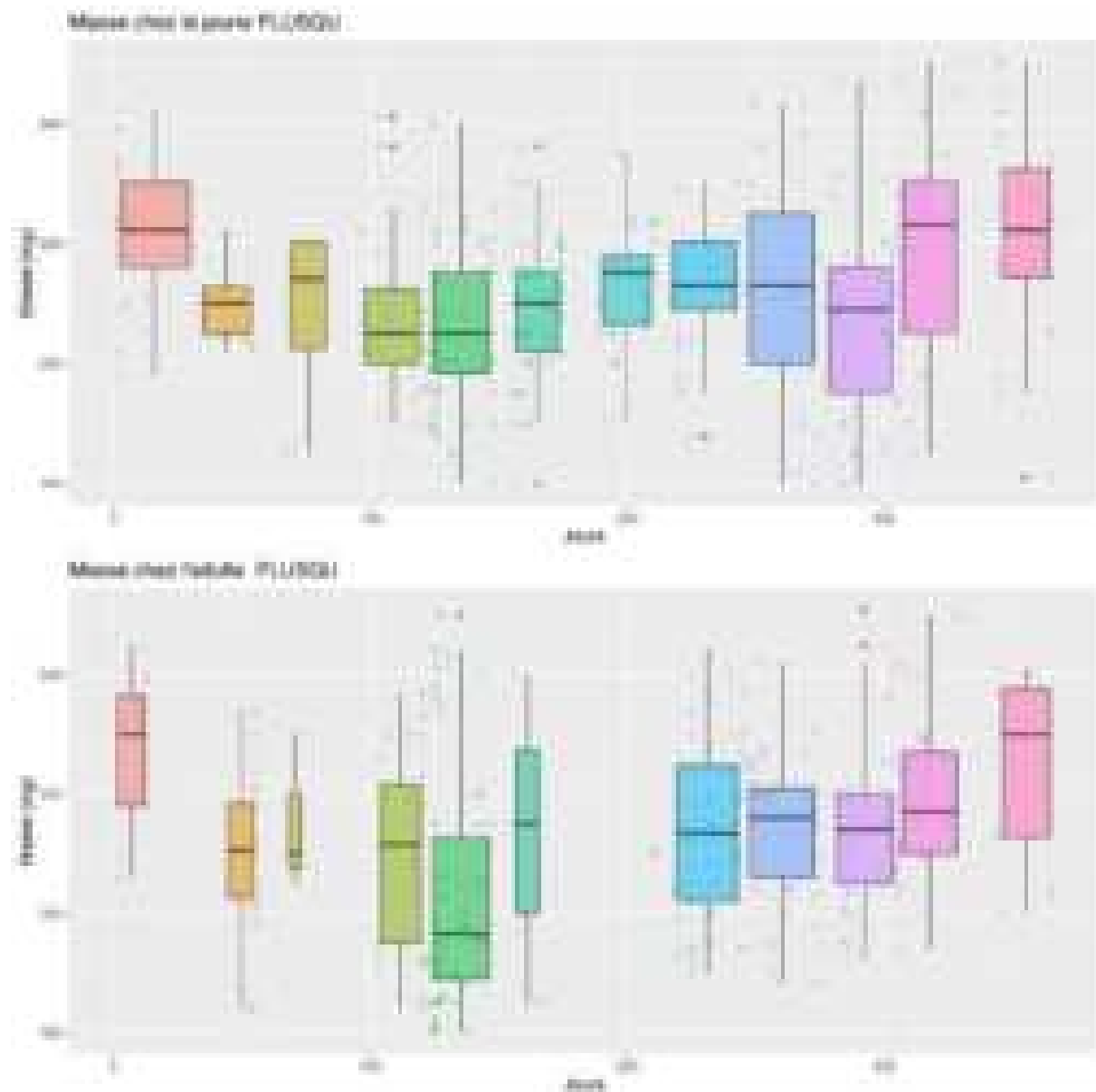


Figure 17: Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction de l'âge. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois. Les données n'étaient pas suffisantes pour comparer les sexes.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time. The data was insufficient for making comparisons between sexes.

ACTHYP – *Actitis hypoleucos* – Chevalier guignette – Common Sandpiper

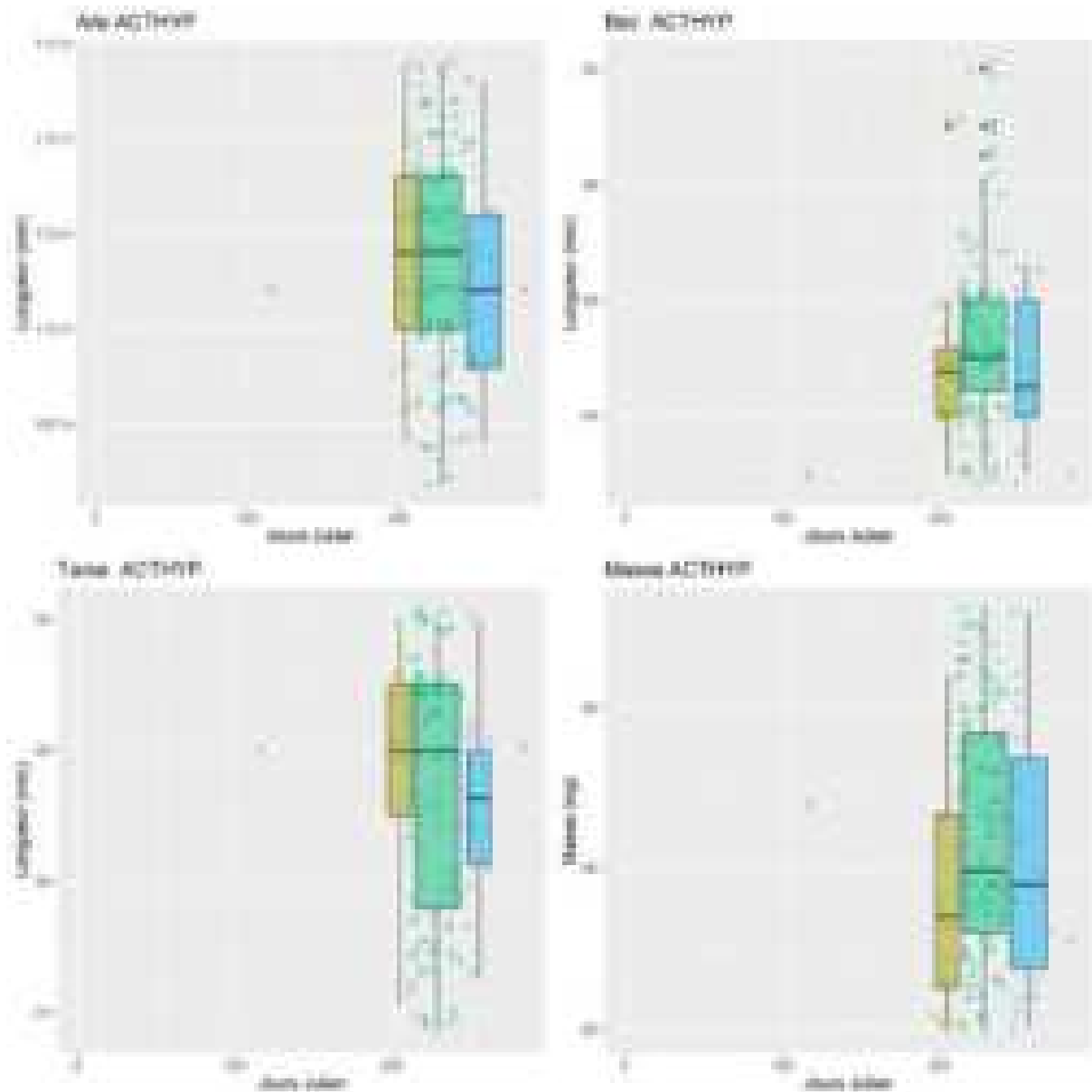
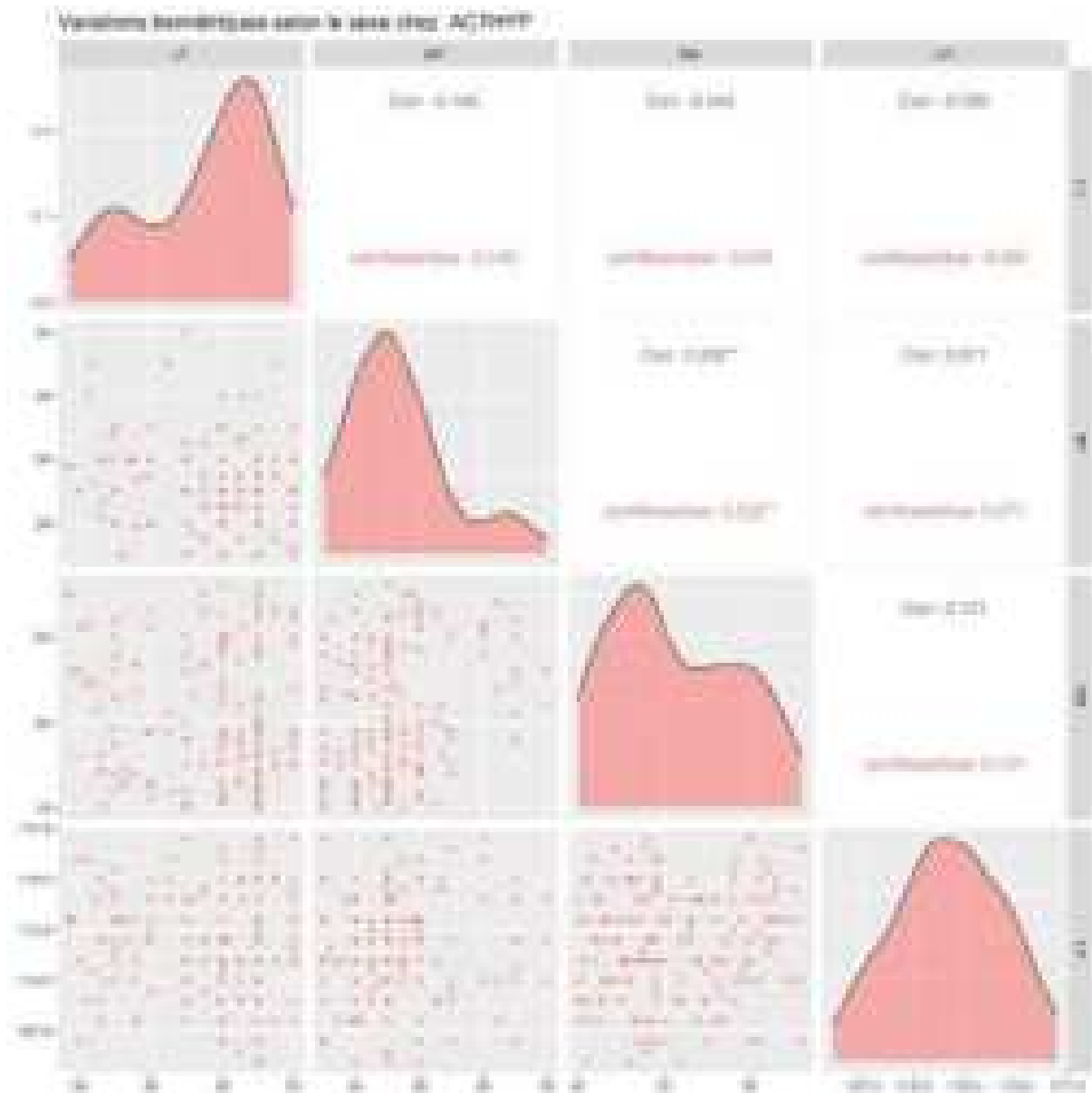


Figure 18 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le Chevalier guignette. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois. Les valeurs biométriques de ACTHYP ont été récoltées au sein du programme PHENO et SEJOUR en plus du pp366.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Common Sandpiper. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)**LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)-**MA** : Masse (g)

Figure 19 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieurs à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

AREINT - *Arenaria interpes* – Tournepieuvre à collier – Ruddy Turnstone

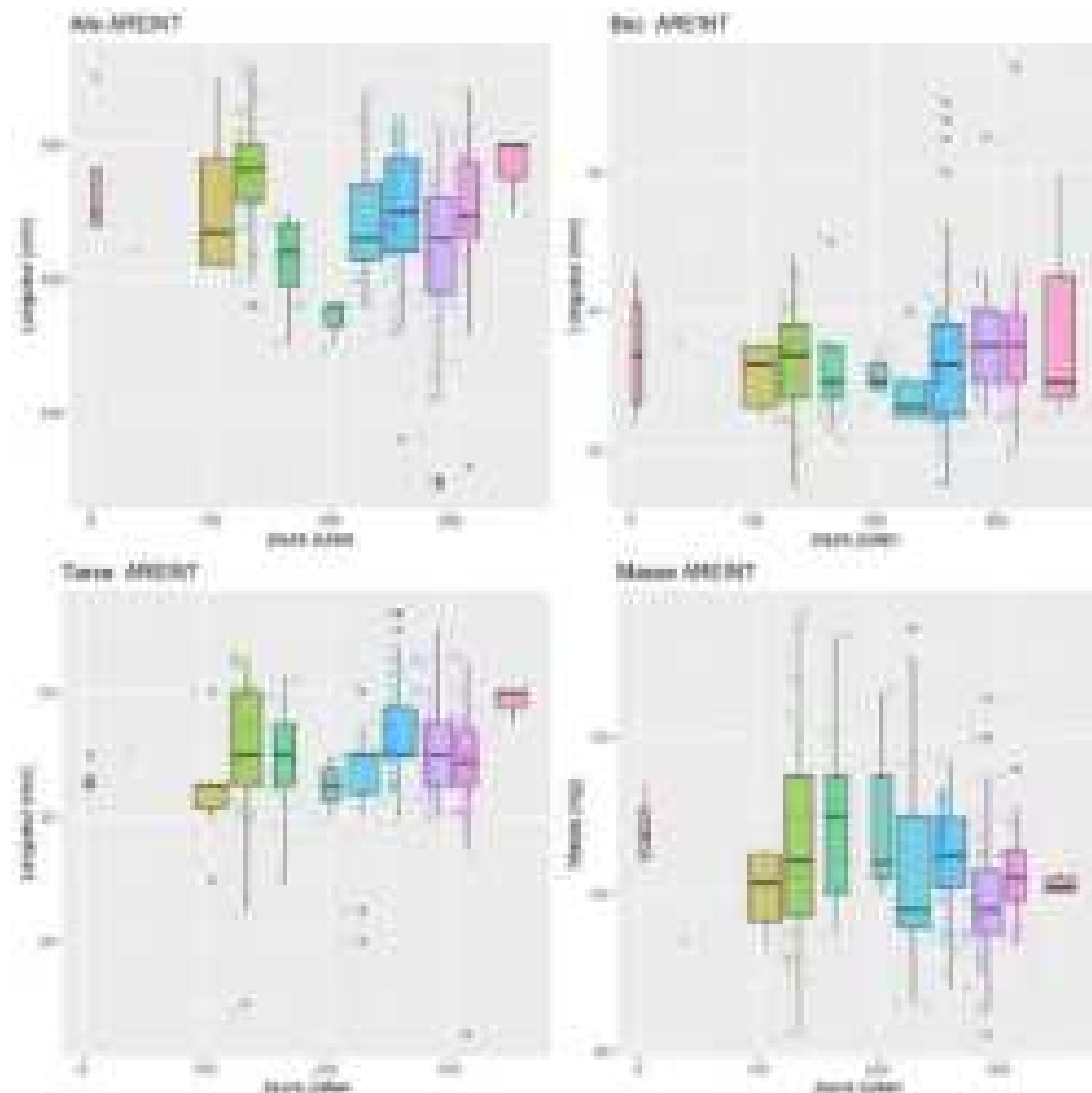
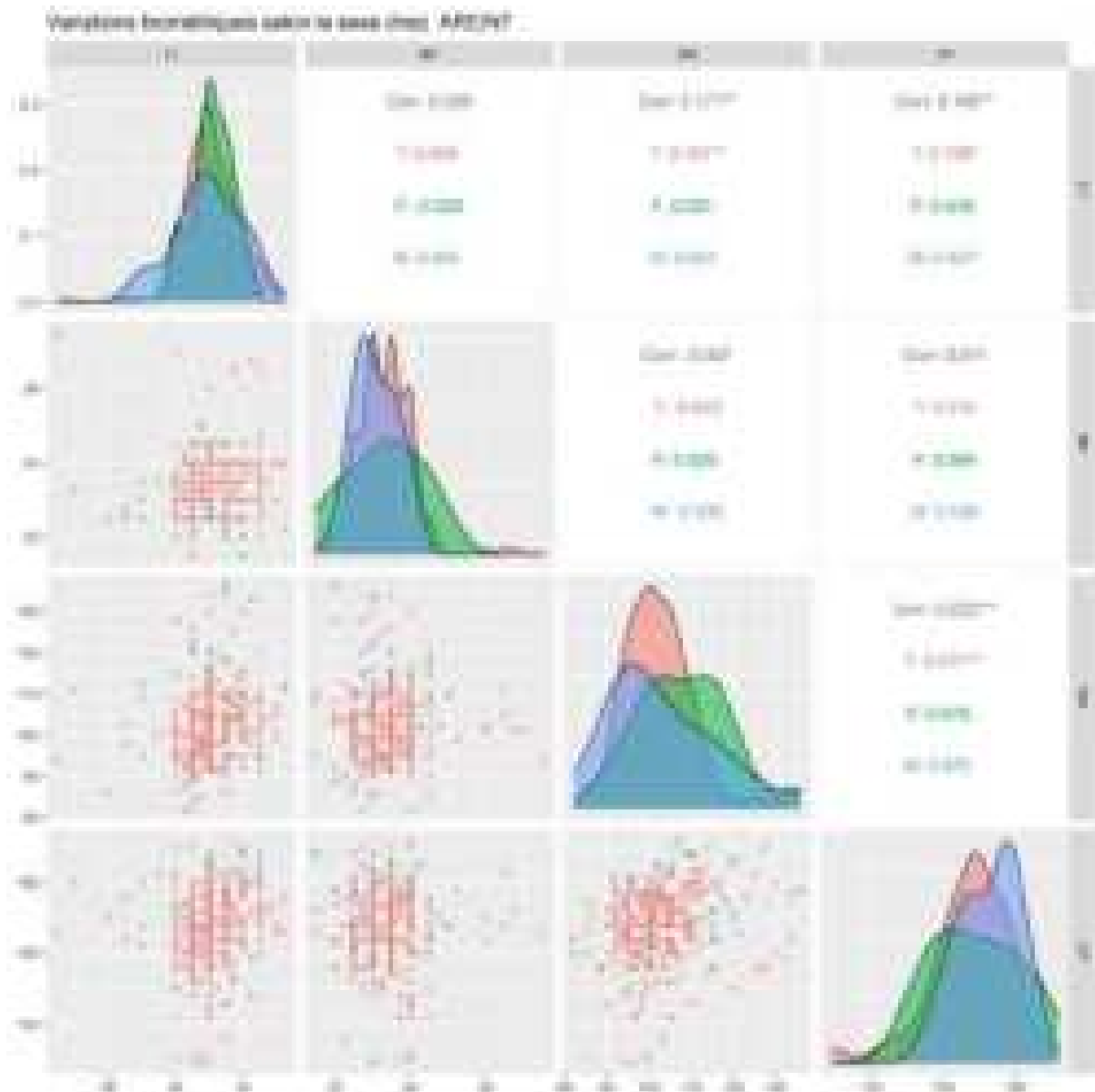


Figure 20 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le tournepieuvre à collier. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the ruddy turnstone. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- *BP* : Longueur de Bec (mm)- *LP* : Longueur d'Aile Pliée (mm)- *MA* : Masse (g)

Figure 21 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Corrélation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieurs à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

CALALP – *Calidris alpina* – Bécasseau variable - Dunlin

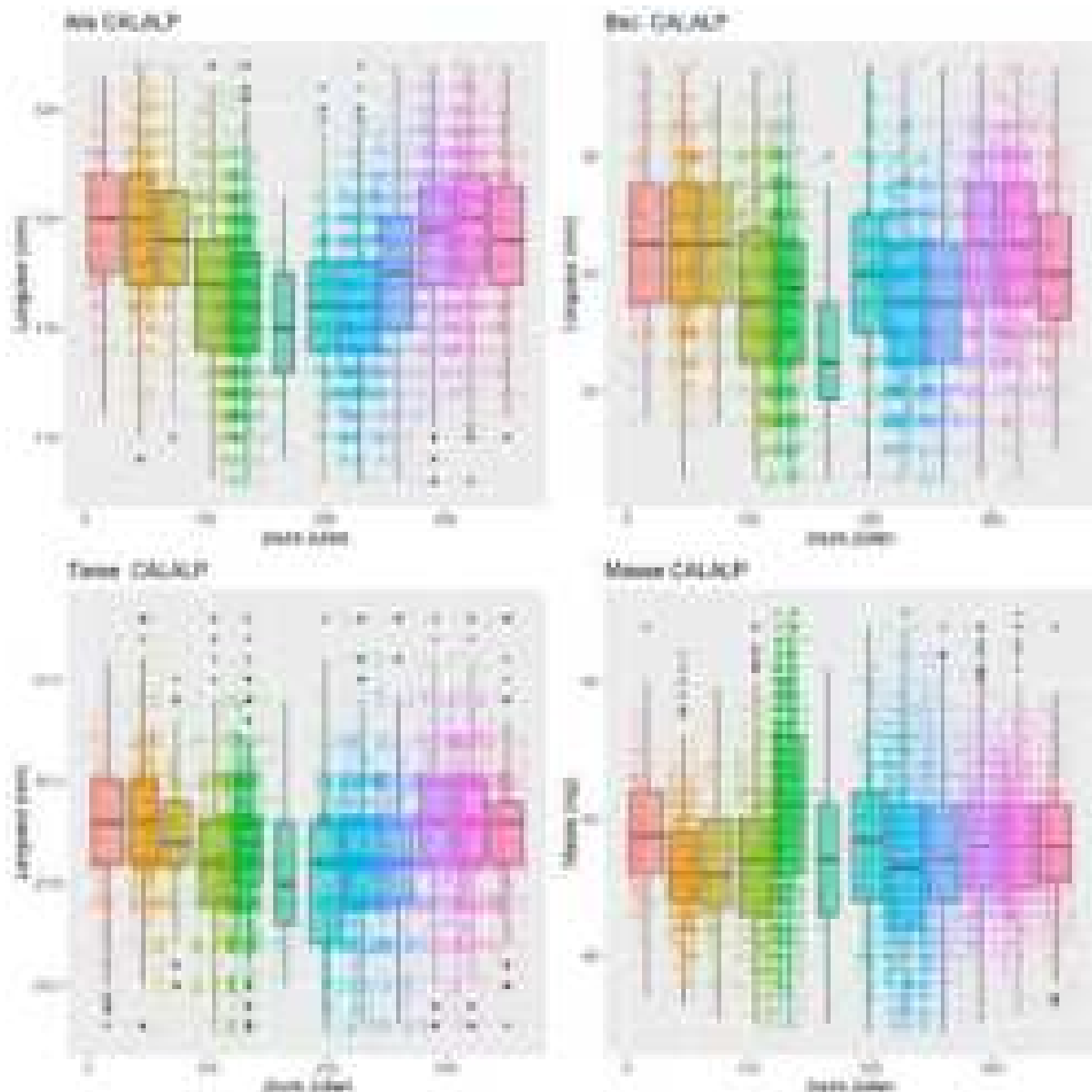
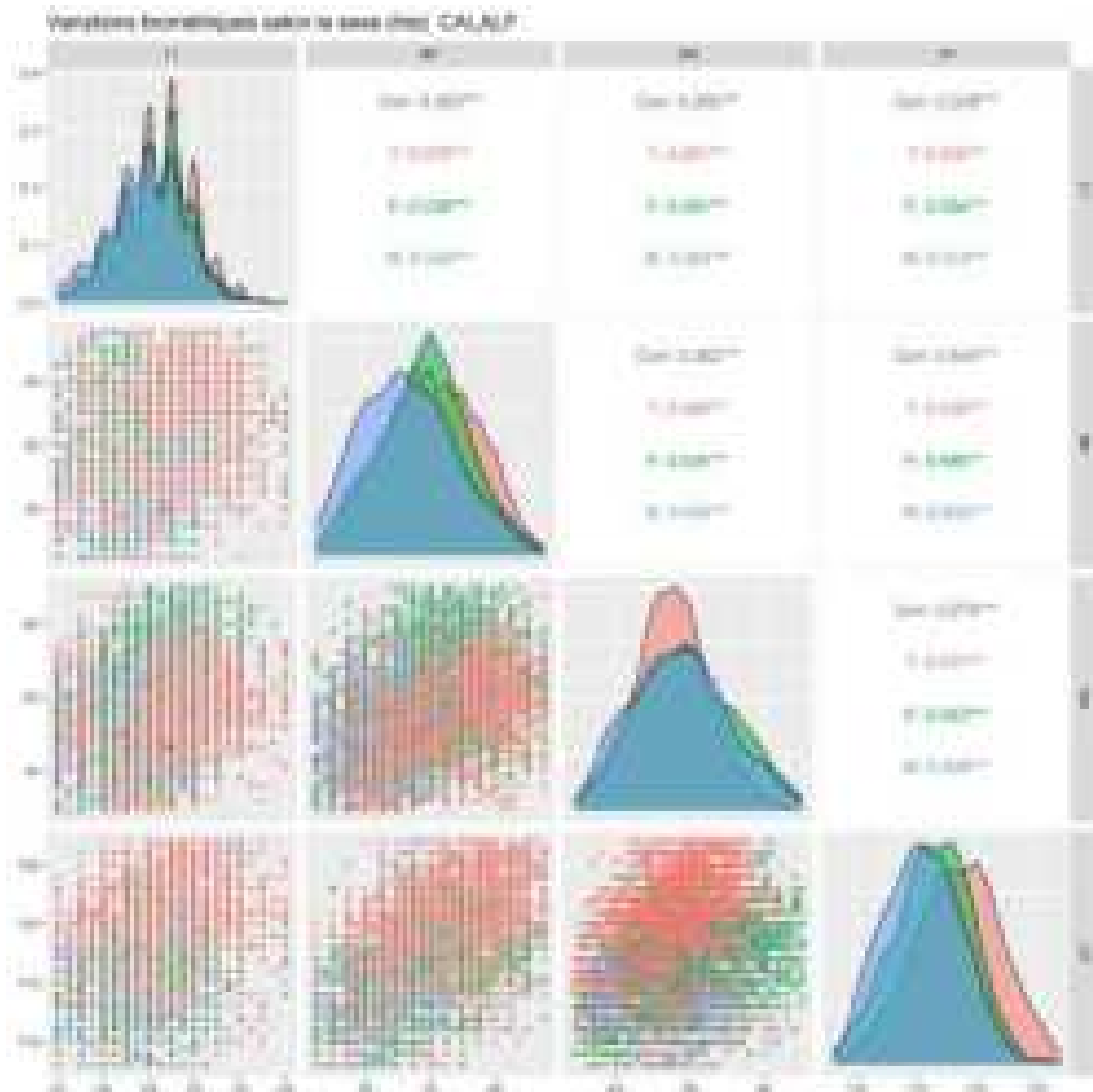


Figure 22 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le bécasseau variable. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Dunlin. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)**LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)-**MA** : Masse (g)

Figure 23 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

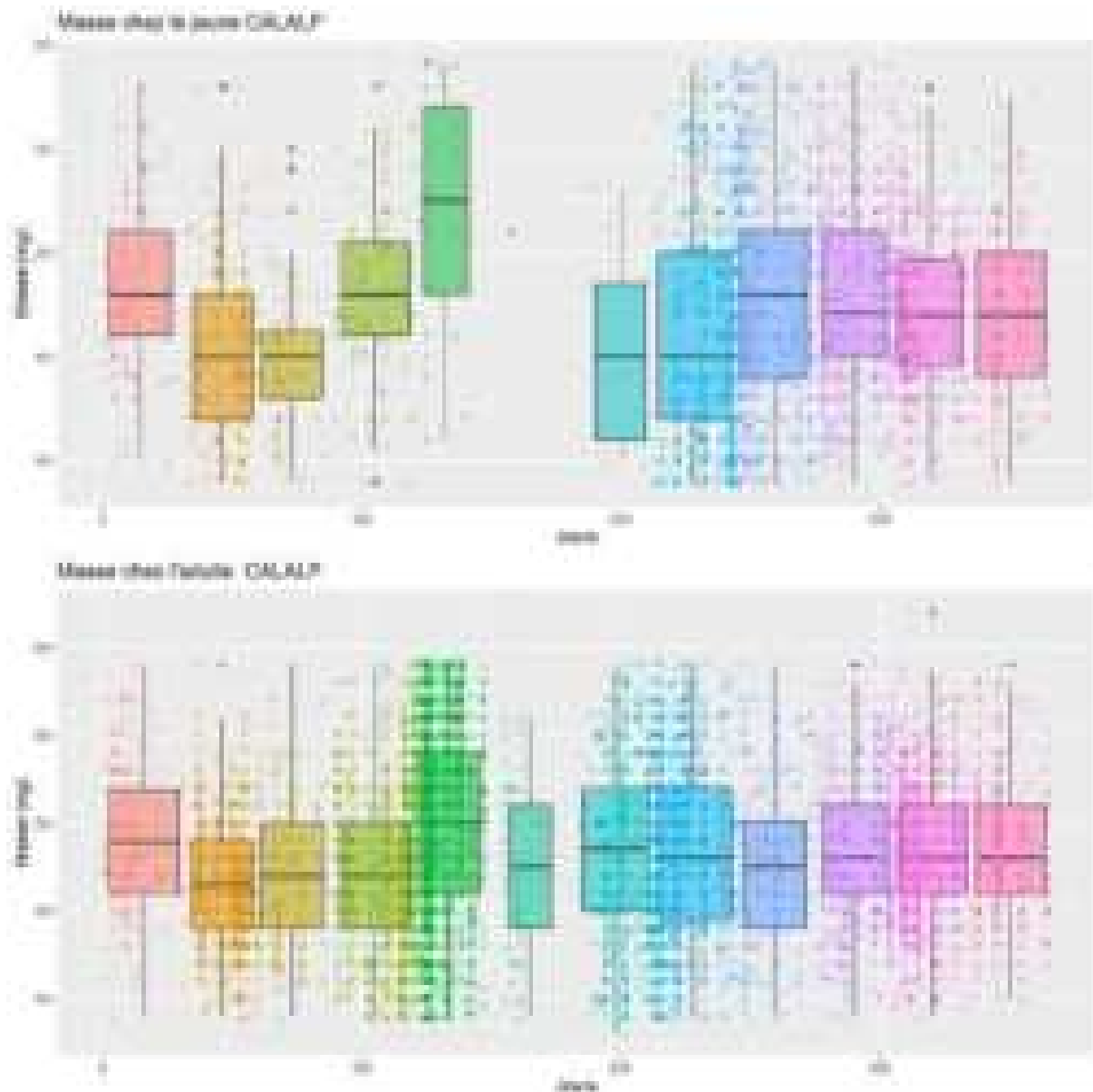


Figure 24 : Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction de l'âge. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois. Les données n'étaient pas suffisantes pour comparer les sexes.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time. The data was insufficient for making comparisons between sexes.

CALCAN – *Calidris canutus* - Bécasseau maubèche - Redknot

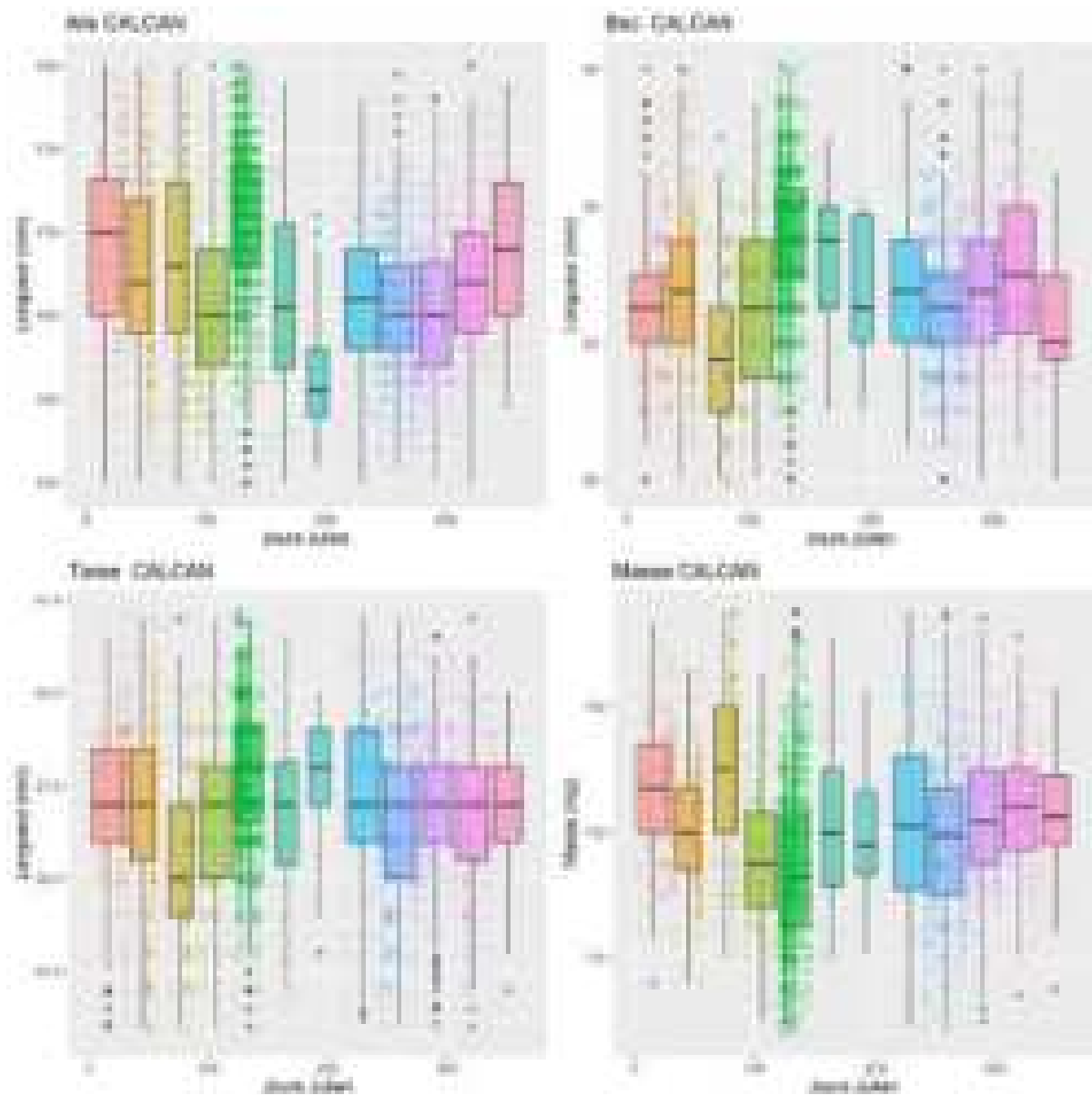
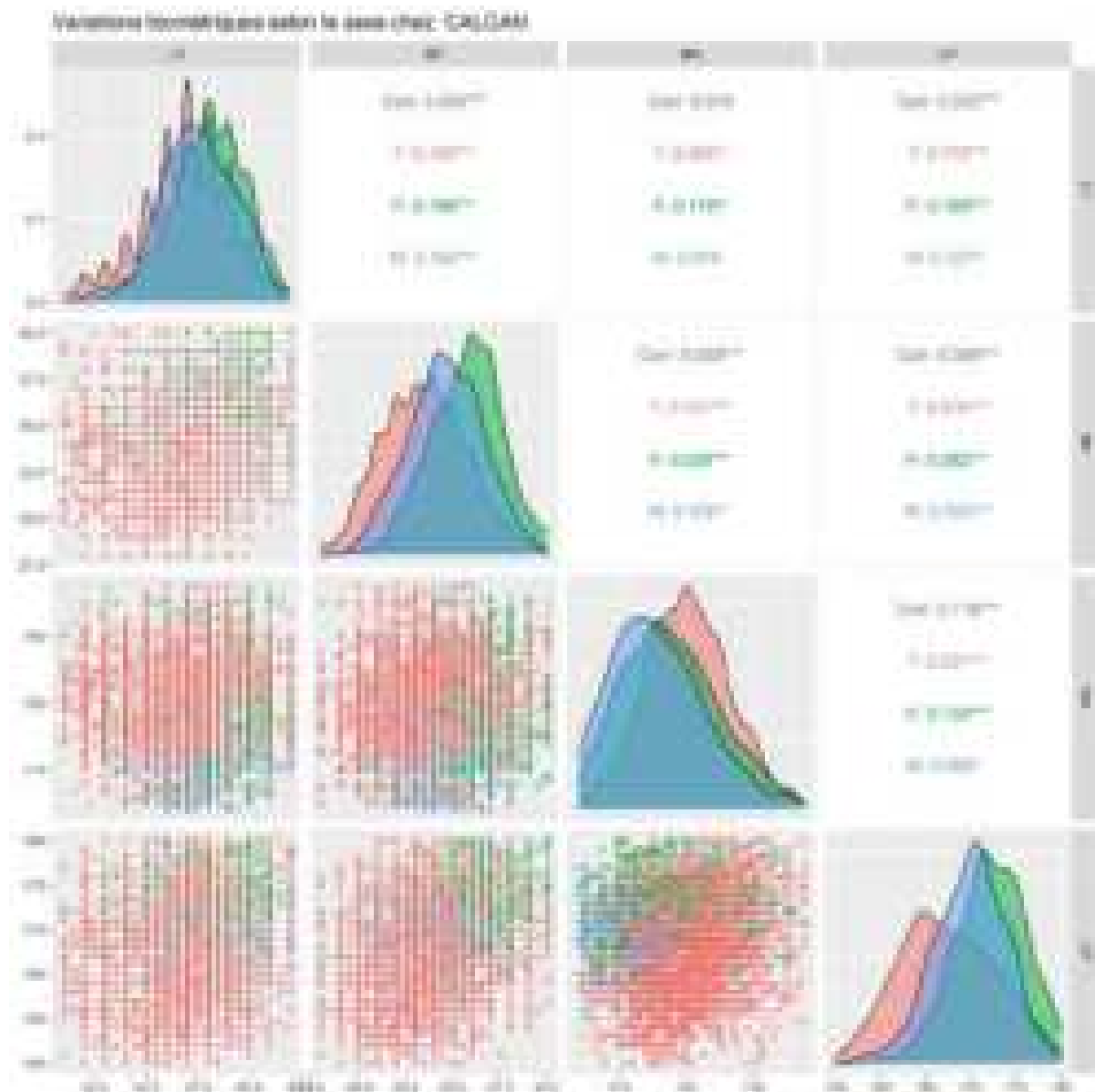


Figure 25 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le bécasseau maubèche. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Redknot. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- *BP* : Longueur de Bec (mm)*LP* : Longueur d'Aile Pliée (mm)-*MA* : Masse (g)

Figure 26 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.5%; no stars = no significant correlation.*

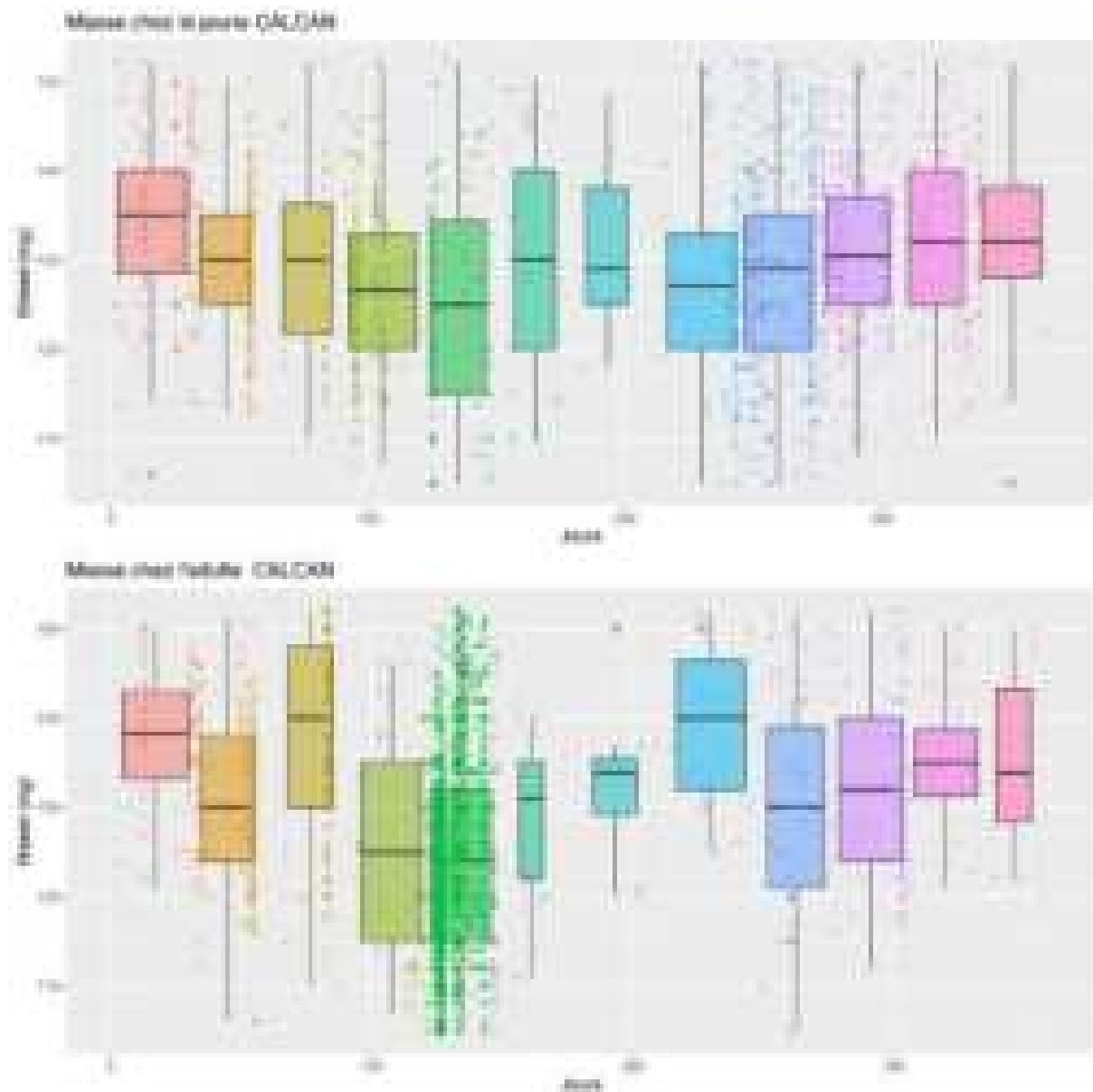


Figure 27 : Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction de l'âge. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois. Les données n'étaient pas suffisantes pour comparer les sexes.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time. The data was insufficient for making comparisons between sexes.

CALFER – *Calidris ferruginea* – Bécasseau cocorli – Curlew Sandpiper

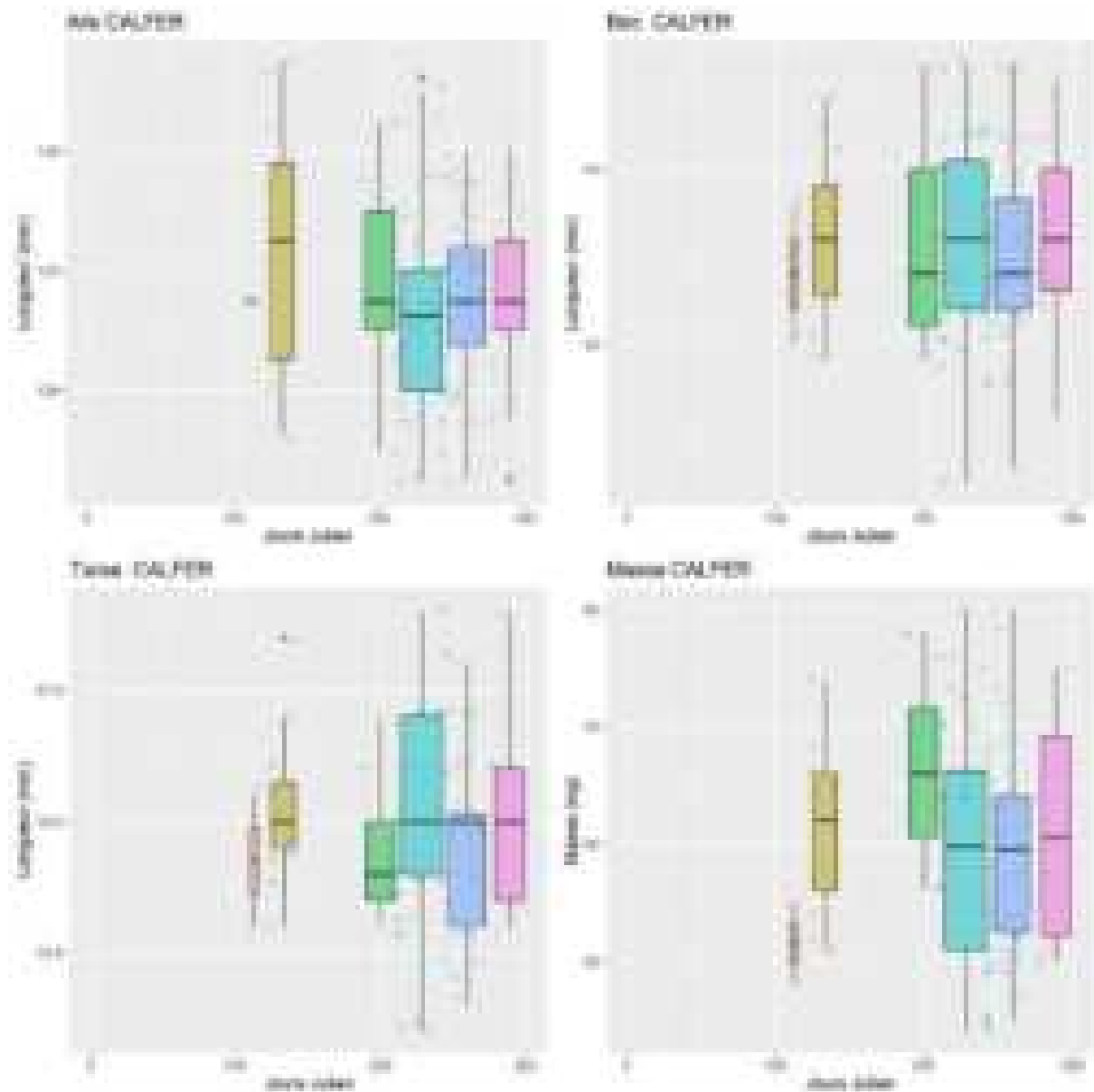


Figure 28 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le bécasseau cocorli. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Curlew Sandpiper. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)**LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)-**MA** : Masse (g)

Figure 29 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001% ; ** = significant correlation at 0.01% ; * = significant correlation at 0.5% ; no stars = no significant correlation.*

CHAHIA – *Charadrius hiaticula* – Grand gravelot – Common Ringed Plover

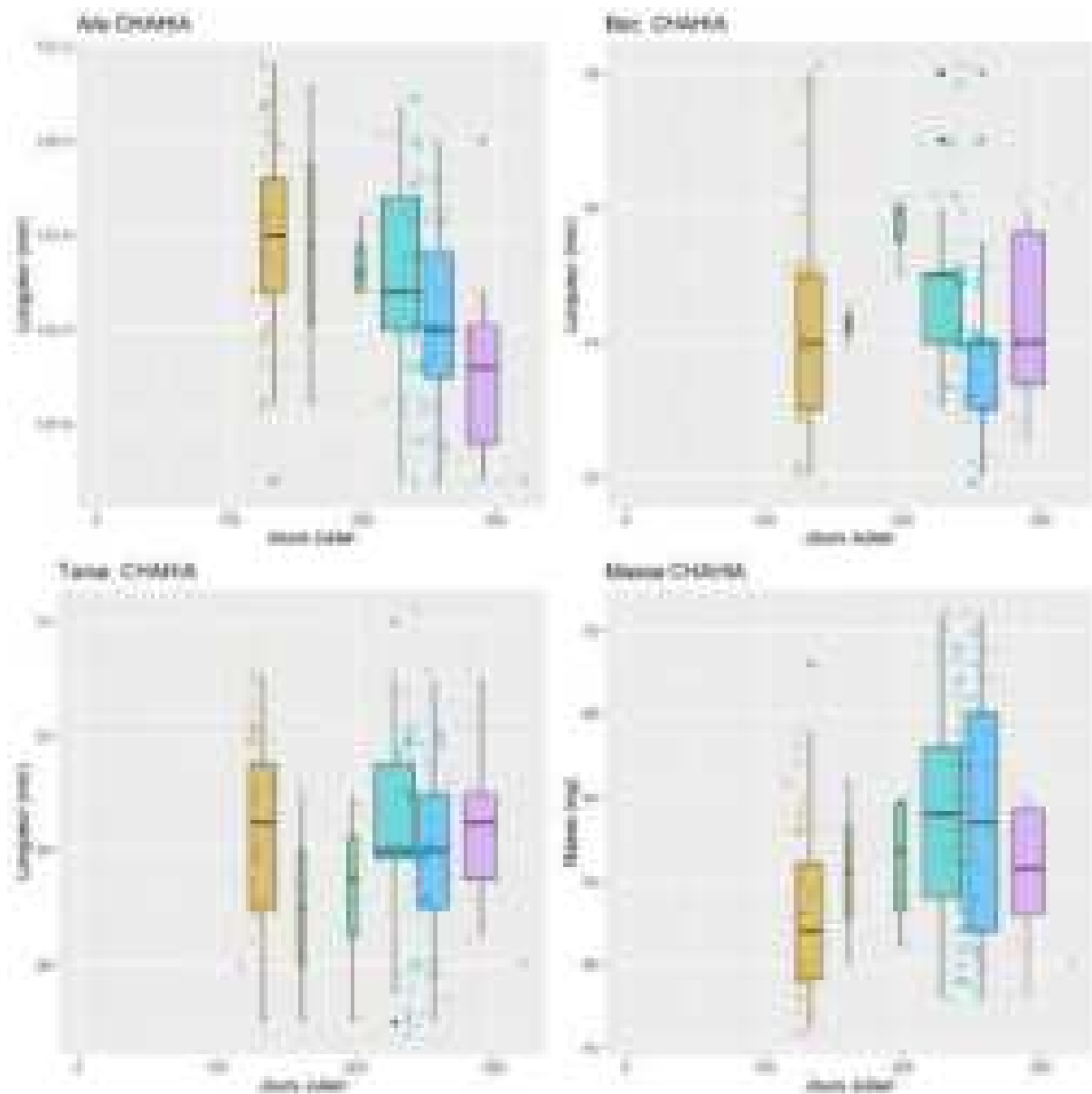


Figure 30 : Variations mensuelles des mesures biométriques (5% des données aberrantes ont été supprimées) chez le grand gravelot. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (5% of outliers were removed) in the Common ringed Plover. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)**LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)-**MA** : Masse (g)

Figure 31 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.5%; no stars = no significant correlation.*

NUMPHA – *Numenius phaeopus* – Courlis corlieu - Whimbrel

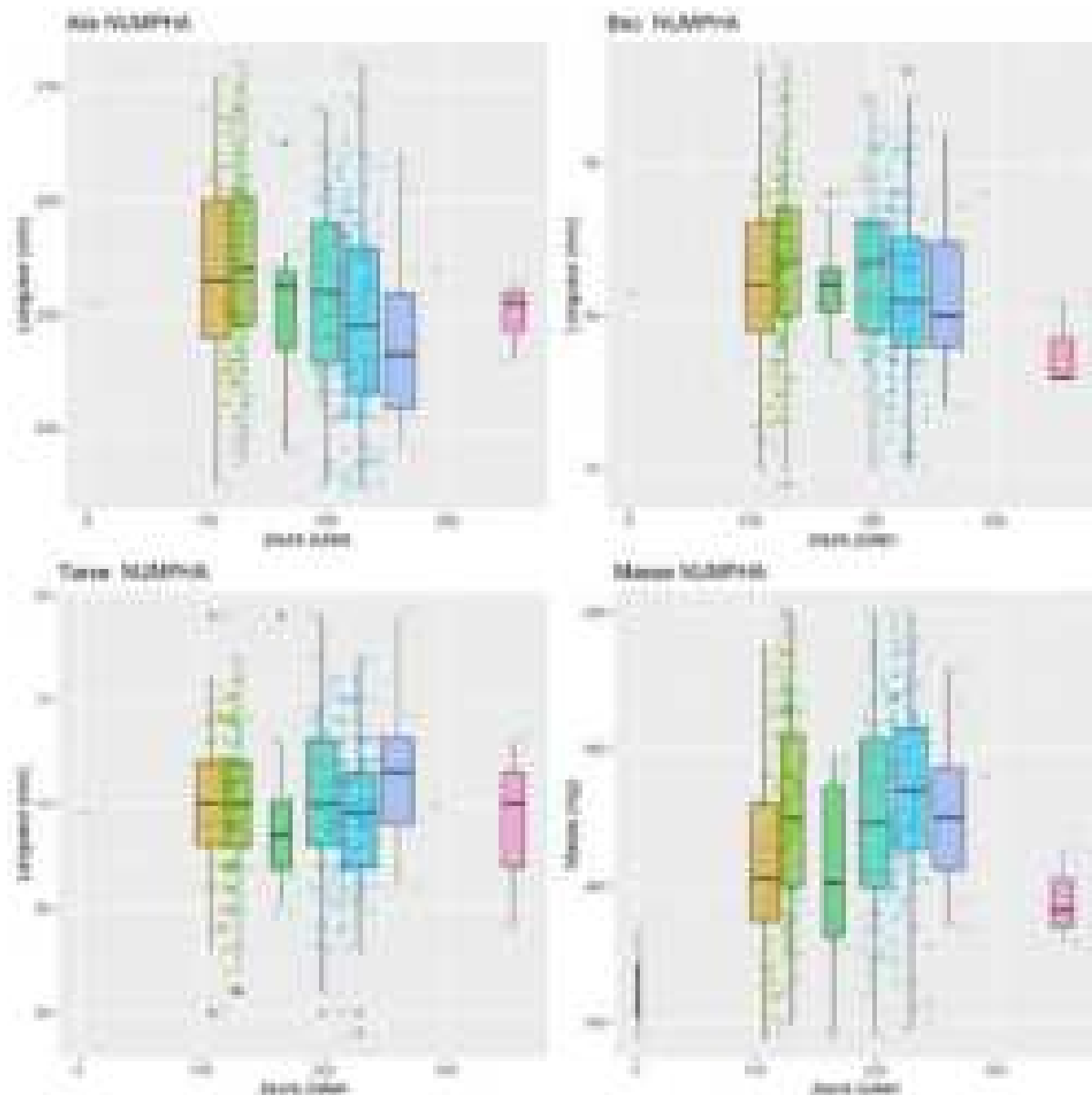
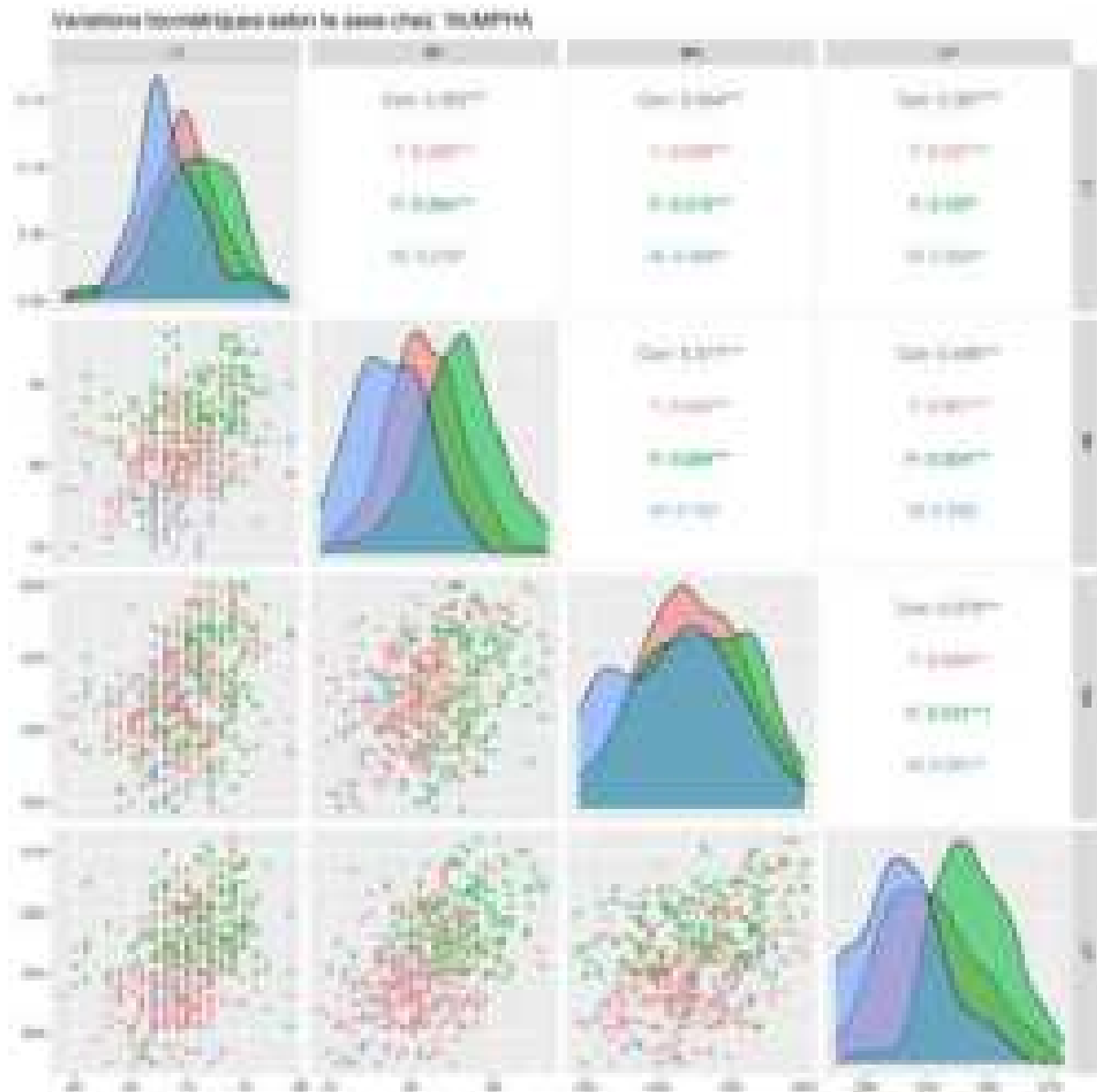


Figure 32 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le courlis corlieu. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Whimbrel. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)- **LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)- **MA** : Masse (g)

Figure 33 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Correlation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

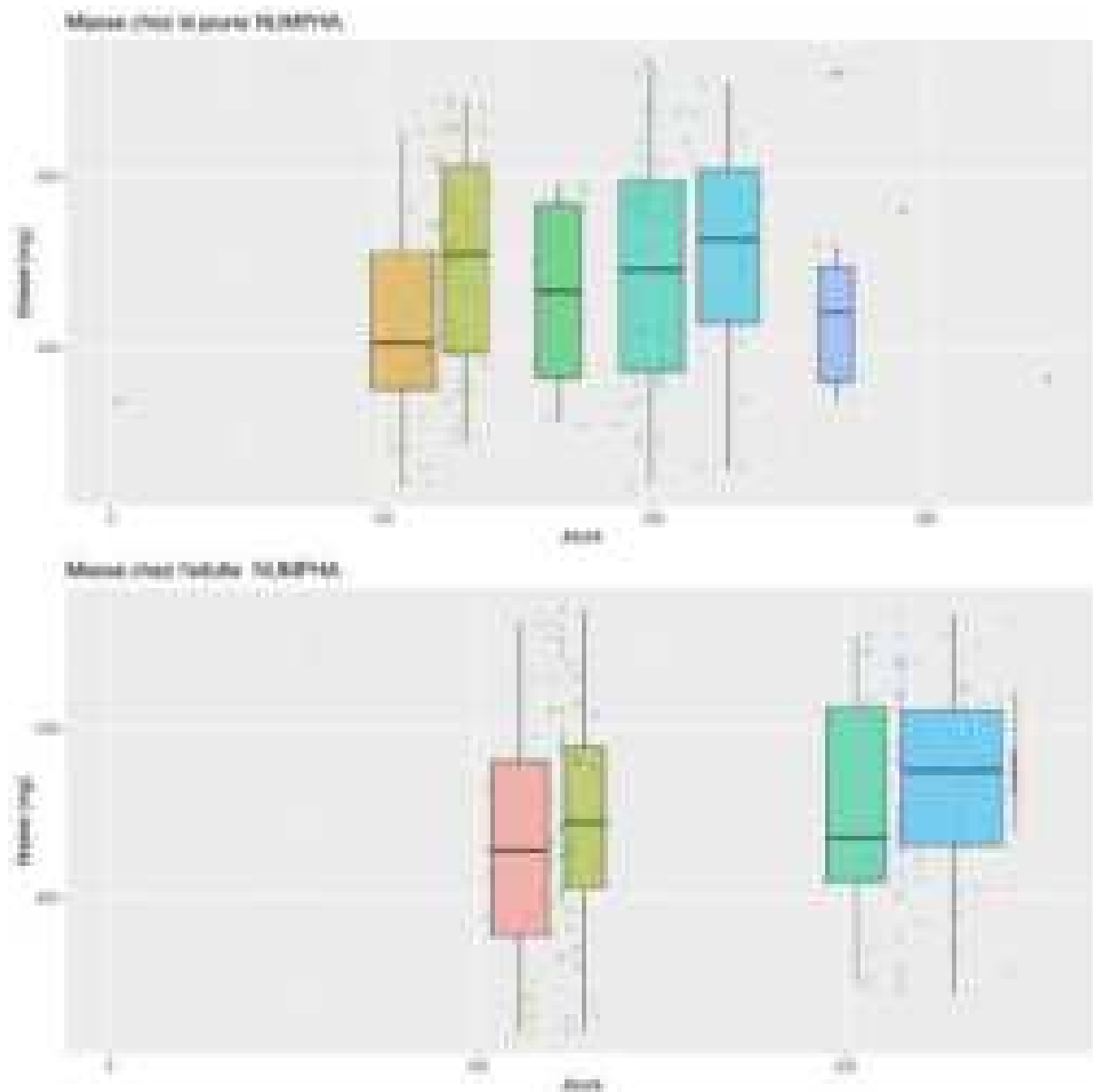


Figure 34 : Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction de l'âge. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois. Les données n'étaient pas suffisantes pour comparer les sexes.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time. The data was insufficient for making comparisons between sexes.

TRITOT – *Tringa totanus* – Chevalier gambette – Common Redshank

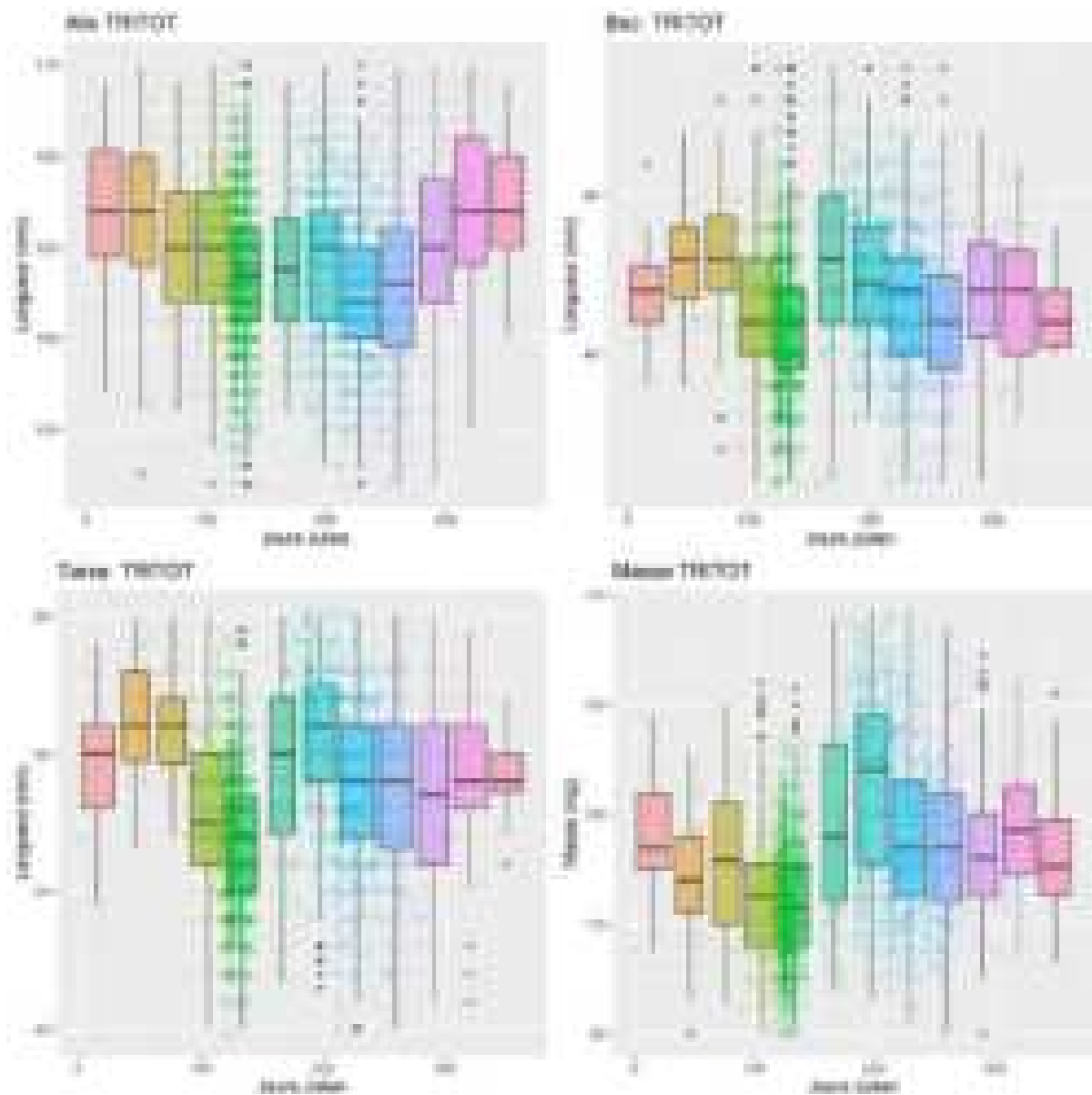
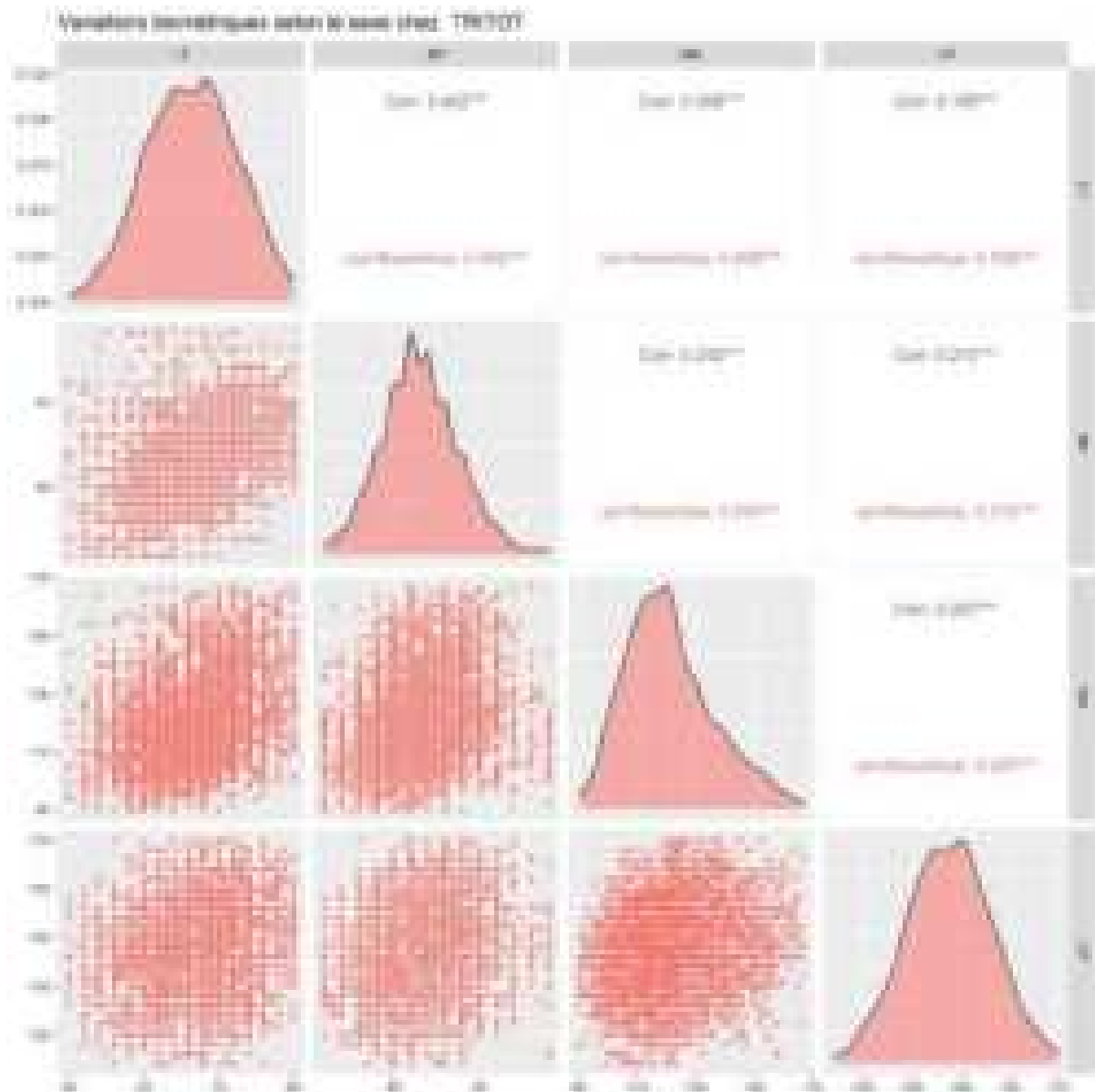


Figure 35 : Variations mensuelles des mesures biométriques (1% des données aberrantes ont été supprimées) chez le chevalier gambette. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of each biometric variable (1% of outliers were removed) in the Common Redshank. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.



LT : Longueur de Tarse (mm)- **BP** : Longueur de Bec (mm)**LP** : Longueur d'Aile Pliée (mm)-**MA** : Masse (g)

Figure 36 : Courbe de densité des valeurs biométriques et Corrélation de Pearson pour l'identification de corrélation entre les mesures biométriques. Valeurs supérieures à 0 = corrélation positive. *** = corrélation significative à 0.001% ; ** = corrélation significative à 0.01% ; * = corrélation significative à 0.05% ; pas d'étoile = corrélation non significative.

*Density curves and Pearson's correlation used to highlight the distribution of and correlation between the variables. Values above 0 = positive correlation. *** = significant correlation at 0.001%; ** = significant correlation at 0.01%; * = significant correlation at 0.05%; no stars = no significant correlation.*

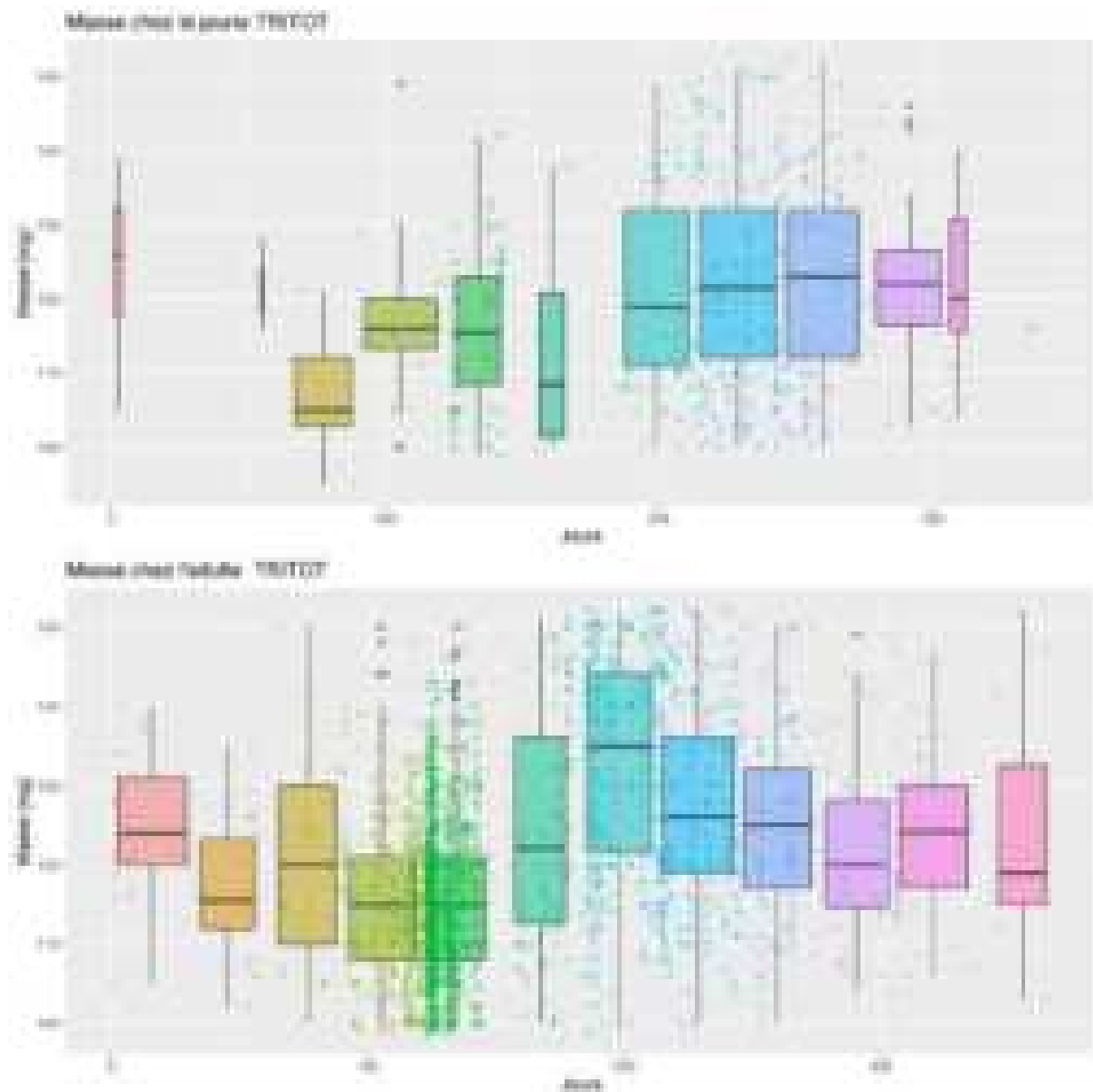


Figure 37 : Variations mensuelles de la masse (1% des données aberrantes ont été supprimées) en fonction l'âge. Les boxplots représentent les mois, l'épaisseur des boxplots est proportionnelle à la distribution des données à travers le mois.

Monthly variations of weight (1% of outliers were removed) according to age. The boxplots represent the distribution of the data for each month. The width of the boxplots is proportional to the distribution of the data in time.

Chez la Barge rousse, la Barge à queue noire et le Courlis cendré, deux groupes semblent se distinguer selon le sexe des individus, discriminés principalement par les variables LT et BP. Cependant, sachant que le sexage des individus a été basé sur des guides d'identification de L. Demongin³ et de A.J. Prater⁴ et al., ayant déjà leurs propres gammes de variation biométriques, ces groupes ne sont pas des références absolues.

For the Black-tailed Godwit, the Bar-tailed Godwit and the Eurasian Curlew, two groups can be distinguished based on sex, this distinction is especially pronounced for the tarsus and bill measurements. However, the sexing of individuals is based on identification guides by L. Demongin and A.J. Prater et al. with their own sets of biometric variations. Therefore, these two sex groups cannot be considered as absolute as they are potentially based on biased data.

³ Laurent Demongin. (2020) Guide d'identification des oiseaux en main 2^e édition.

⁴ A.J. Prater, J.H. Marchant, J. Vuorinen. (1977) Guide to the identification and ageing of Holarctic Waders. BTO guide 17

Les captures limicoles en image.



Annexe 1 : Montage des filets de nuit (*photos du haut*), couloir de maintenance pour les oiseaux qui attendent d'être bagués (*en bas à gauche*) et baguage d'un Courlis cendré (*en bas à droite*) (*photos: équipe RNNMO*).

Pictures from the shorebird capture nights. The setting up of mist nets at night (top pictures), the holding corridors for the birds waiting to be ringed (bottom left picture) and a Eurasian curlew being banded (bottom right) are depicted (photo credits: RNNMO team).



Annexe 2 : Pose de bagues couleurs (*photo en haut à gauche*), mise en contention des individus bagués (*en haut à droite*) prise de photo des combinaisons de couleurs (*en bas à gauche*), prise de biométrie d'un bécasseau maubèche (*en bas à droite*). (photos: équipe RNNMO).

Steps of the colour banding of shorebirds. Placement of the bands and photographing the colour combinations (top and right-hand pictures), biometric measurements taken of a Redknot (middle right hand picture) et holding of banded Redknots awaiting release (bottom right picture) (photo credits: RNNMO team).



Annexe 3 : Evolution du camp de baguage depuis le début du programme personnel 366.
Evolution of the ringing station throughout the personal program 366.