Matériaux orthoptériques et entomocénotiques, 2024, n° spécial Corse : 67-97

Considérations taxonomiques sur les *Chorthippus* endémiques de Corse (Orthoptera, Acrididae)

Éric SARDET[1] et Yoan BRAUD[2]

[1] 247 chemin de Plan la Tour, 07110 Sanilhac. <e.sardet@insecta-etudes.com>
[2] Col de Clans, 04200 Vaumeilh. <yoan_braud@yahoo.fr>

Résumé. – Une vaste étude morphométrique a été réalisé en 2006 sur les petits *Chorthippus* endémiques de Corse, à partir de 994 individus collectés entre 2001 et 2006 sur 24 stations réparties du cap-Corse au nord jusqu'à Zonza au sud. La longueur des organes de vol, principal critère utilisé pour séparer *Chorthippus pascuorum* (macroptère) de *C. corsicus* (microptère), montre une grande variabilité, avec des formes brachyptères intermédiaires assez répandues en centre Corse. En outre, on trouve régulièrement plusieurs formes en mélange et en proportion variable d'une localité à l'autre ; il n'y a pas séparation nette, que ce soit géographique, altitudinale ou morphologique. L'approche acoustique (assez sommaire) à partir d'enregistrements réalisés sur 5 localités différentes n'apporte pas d'éléments nouveaux au travail de RAGGE & REYNOLDS (1996). Les auteurs choisissent finalement de ne retenir qu'une seule espèce valide : *Chorthippus corsicus* (Chopard, 1924).

Mots clés. – Orthoptera, Acrididae, *Chorthippus corsicus*, *Chorthippus pascuorum*, Corse, taxonomie, variabilité morphologique.

Summary. – **Taxonomic considerations on Chorthippus endemic to Corsica (Orthoptera, Acrididae)**
A large morphometric study was carried out in 2006 on the small *Chorthippus* endemic to Corsica, from 994 individuals collected between 2001 and 2006 at 24 stations spread from Cap-Corse in the north to Zonza in the south. The length of the flight organs, the main criterion used to separate *Chorthippus pascuorum* (macropteran) from *C. corsicus* (microptera), shows great variability, with intermediate brachypterous forms quite widespread in central Corsica. In addition, several forms are regularly found mixed and in variable proportions from one locality to another; there is no clear separation, whether geographical, altitudinal or morphological. The acoustic approach (rather summary) from recordings made at 5 different localities does not provide any new elements to the work of RAGGE & REYNOLDS (1996). The authors finally chose to retain only one valid species: *Chorthippus corsicus* (Chopard, 1924).

Keywords. – Orthoptera, Acrididae, *Chorthippus corsicus*, *Chorthippus pascuorum*, Corse, taxonomy, morphological variability.

-oOo-

AVANT-PROPOS

Le présent article est tiré d'un rapport réalisé en 2006, dans le cadre d'une mission ASCETE en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse. L'étude spécifique sur les *Chorthippus* endémiques de Corse devait faire l'objet d'une publication supplémentaire dans la revue MOE, mais n'a pas été finalisée à l'époque. La préparation par l'ASCETE de ce numéro MOE spécial Corse a été l'occasion « d'exhumer » cette étude afin qu'elle puisse y être intégrée.

Nous proposons ici la version intégrale extraite du rapport de 2006, avec l'ajout d'un résumé (et mots-clés), d'une discussion intégrant des références bibliographiques postérieures permettant de prolonger la réflexion sur la taxonomie de ces petits *Chorthippus*. En outre, afin d'alléger le présent article, un tableau jugé superflu a été retiré (Tableau 5 - Mensurations de l'orifice tympaniques des ♂♂ et ♀♀ par station – p 33 du rapport) et quelques graphiques ont été remaniés.

INTRODUCTION

La taxonomie des *Chorthippus* endémiques de Corse est un sujet épineux, à l'origine de nombreux changements taxonomiques depuis la description de 4 taxons par Chopard (1924) : deux espèces et une sous-espèce décrite dans le genre *Omocestus* et la dernière dans le genre *Stauroderus* (= *Chorthippus*). Selon les auteurs, les 4 taxons ont été successivement replacés dans le genre *Chorthippus*, puis synonymisés en 3, 2 ou 1 seule espèce (comprenant éventuellement deux sous-espèces). Dans cette étude, nous verrons également que certaines tentatives de révisions taxonomiques ont été opérées sur de mauvaises bases, remettant en cause la validité des résultats et ajoutant à la confusion sur ce groupe. La complexité du sujet nous amène à commencer par poser les bases, en retraçant l'historique de la systématique des *Chorthippus* endémiques de la Corse.

Reprenons en premier lieu les descriptions originales de Chopard (1924), en ne retenant que les critères essentiels pour la détermination :

1. - *Omocestus corsicus* Chopard, 1924 [= *Chorthippus corsicus corsicus* (Chopard, 1924)].

Types : un mâle et une femelle de la Foce de Vizzavona, pentes de la pointe de Ceppo (alt. 1 400-1 600 m), août 1922. Matériel étudié par L. Chopard : 44 ♂♂ et 103 ♀♀ de la localité type.

Les critères importants pour la détermination :

♂. - Très petit grisâtre varié de brun. Pronotum à sillon très nettement placé après le milieu ; carènes latérales jaunâtres, bordées extérieurement de brun foncé, bien anguleuse dans la prozone et divergeant assez fortement dans la métazone ; bord postérieur très arrondi. Elytres atteignant l'apex du 5e tergite abdominal, largement arrondis à l'apex, à bord antérieur presque droit ; nervures assez fortes, se détachant en brun sur le fond jaunâtre, uniforme, toutes à peu près droites et divergeant assez régulièrement ; ulnaire postérieure nulle, anales épaissies ; les nervules, entre les nervures, sont assez fortes et irrégulières ; champ scapulaire un peu élargi, à nervules espacées. Ailes réduites à un moignon ne présentant que quelques nervures droites.

♀. - Beaucoup plus grande, de même couleur. Pronotum à sillon placé au milieu, carènes semblables à celles du mâle, prozone un peu rugueuse. Elytres dépassant un peu l'apex du deuxième tergite, larges, à bord antérieur bien convexe, apex arrondi ; nervures fortes, un peu arquées et irrégulières, mais toutes simples, comme chez le mâle.

Variétés. - Très stable comme forme générale et comme taille, cette espèce présente des variétés très marquées dans la coloration et dans la longueur des élytres et des ailes.

Les organes de vol varient beaucoup chez cette espèce. Chez le ♂ les élytres peuvent atteindre 6 mm de long, chez la ♀ ils peuvent être plus courts que dans le *type* décrit, latéraux, sublobiformes, ou au contraire dépasser le 3e tergite abdominal et atteindre 7 mm de longueur. On trouve des passages entre ces formes extrêmes. Quand l'élytre est plus long, il est aussi relativement plus étroit ; les nervures sont mieux dessinées et l'ulnaire postérieure est bien visible et même parfois dédoublée, chez le ♂ à élytres longs. Les ailes sont également mieux développées chez les individus à tendance macroptère, mais elles restent toujours beaucoup plus courtes que les élytres.

Dans le catalogue des Orthoptères de Corse qui suit la description, l'auteur précise (p 282) que l'espèce est commune au-dessus de 1 200 m sur les touffes de *Juniperus nana*.

2. - *Omocestus corsicus montanus* Chopard, 1924 [***Chorthippus corsicus montanus*** (Chopard, 1924)].

= *Chorthippus chopardi* Harz, 1971

Types : un mâle et une femelle du col de Vergio (alt. 1 464 m), août 1922. Matériel étudié par L. Chopard : 11 ♂♂ et 22 ♀♀ de la localité type. On peut également écrire col de Verghio (commune d'Evisa), pour éviter la confusion avec son homonyme corse : le col de Vergio sur la commune de Sari-d'Orcino (alt. 711 m).

Cette forme diffère de la forme typique par les élytres un peu plus allongés et surtout les ailes presque aussi longues que les élytres. Chez le ♂, le bord antérieur des élytres est assez fortement convexe, le champ antérieur assez large, la veine humérale (radiale) bifurquée, la discoïdale s'en écartant assez brusquement vers le tiers apical, l'extrémité de l'élytre est étroite. Chez la ♀ l'élytre est arrondi à l'apex, ses nervures disposées sensiblement comme dans la forme typique.

Les élytres et les ailes sont constamment plus développés que chez le type de Vizzavona, quoique certaines femelles aient des élytres un peu plus courts qu'il n'est indiqué pour le *type* décrit. Les variétés de colorations sont les mêmes que pour la forme typique.

Dans le catalogue qui suit la description, l'auteur précise (p 282) que l'espèce est commune sur les touffes de *Juniperus nana* et d'*Alnus suaveolens*.

3. - *Omocestus pascuorum* Chopard, 1924 [*Chorthippus pascuorum* (Chopard, 1924)].

Types : un mâle et une femelle du mont Incudine [localité située sur les communes de Quenza et Zicavo] (alt. environ 1 800 m), septembre 1922.

Les critères discriminants pour la détermination :

♂. – Petit, gris varié de brun. Tête à vertex étroit, fovéoles frontales étroites, à bords assez nets. Pronotum à sillon au milieu, carènes latérales jaunâtres, bordées de brun extérieurement, anguleuses dans la prozone, divergentes dans la métazone, bord postérieur subanguleux. Abdomen brun rougeâtre à l'apex, velu. Elytres dépassant un peu l'apex de l'abdomen, à bord antérieur très convexe, champ scapulaire atteignant presque l'apex de l'élytre, très élargi, à réticulation large et un peu irrégulière, champ médiastin très court, présentant un petit lobe basal ; nervure humérale simple, médiane (radiale moyenne) bifurquée, discoïdale (radiale postérieure) trifurquée, ulnaires bien distinctes depuis la base, anale et axillaire épaisses, cette dernière s'unissant à l'anale vers son tiers antérieur ; toutes les nervures assez régulièrement espacées, le champ discoïdal seulement un peu plus large que les autres espaces internervaires, largement et un peu irrégulièrement réticulé. Ailes aussi longues que les élytres, un peu enfumées, à nervures noirâtres.

♀. – Semblable au ♂ mais plus grande. Pronotum à sillon placé un peu avant le milieu, bord postérieur assez fortement arrondi. Elytres atteignant presque l'apex de l'abdomen, tacheté de brun dans le champ discoïdal, très étroits ; bord postérieur presque droit, champ scapulaire étroit, champ médiastin allongé mais présentant un lobule basal très net. Ailes aussi longues que les élytres, faiblement enfumées.

Variétés. – Cette espèce semble très peu variable comme taille et en ce qui concerne la longueur des organes de vol qui sont toujours bien développés.

Ce petit *Omocestus* a tout à fait la taille et l'aspect d'*O. petraeus* Bris., avec lequel il peut être confondu ; il en diffère cependant très nettement par les fovéoles frontales un peu étroites, le sillon du pronotum placé plus au milieu, les carènes latérales un peu moins anguleuses dans la prozone (…). Enfin le champ médiastin présente un petit lobe basal presque comparable à celui qui caractérise le genre *Stauroderus* [= *Chorthippus*] ; j'aurais même placé l'espèce dans ce dernier genre si elle n'avait présenté des affinités aussi étroites avec les *Omocestus*.

L'auteur précise (p 282) que l'espèce est commune sur les pâturages depuis la sortie de la forêt jusqu'au sommet.

4. - *Stauraudérus incertus* Chopard, 1924 [*Chorthippus incertus* (Chopard, 1924)].

Types : une femelle d'Evisa (alt. environ 750 m), septembre 1922.

Les critères discriminants à la détermination :

♀. – De taille plutôt faible ; coloration grisâtre sur le dessus, la face, les côtés de la tête, les lobes latéraux du pronotum et les fémurs postérieurs d'un orange rougeâtre (*note infra. « Cette coloration, qui est celle du* type *unique, n'a probablement absolument rien de spécifique »*). Vertex assez large, un peu arrondi, les fovéoles temporales très obtuses ; côte frontale à peine rétrécie au niveau de l'ocelle, lequel est placé dans une petite dépression, et présentant deux rangées régulières de points enfoncées ; antennes assez épaisses, n'atteignant pas tout à fait le bord du pronotum en arrière. Pronotum à bord postérieur arrondi, carène médiane assez élevée, lisse, carènes latérales peu marquées, faiblement anguleuses dans la prozone, sillon situé au milieu ; disque d'un brun grisâtre uniforme, un peu bombé dans la métazone. Valves de l'oviscapte courtes. Elytres n'atteignant pas tout à fait l'apex de l'abdomen ; bord antérieur très faiblement convexe, apex arrondi ; champ médiastin assez long avec un lobe basal très marqué, champ scapulaire assez étroit ; veine médiane forte, presque droite, discoïdale faible, presque accolée à la médiane sur la plus grande partie de sa longueur ; champ discoïdal large, irrégulièrement réticulé ; ulnaire antérieure se bouclant sur la postérieure à l'apex du champ discoïdal ; champ interulnaire assez étroit ; axillaire et annale séparées sur toute leur longueur. Ailes un peu plus courtes que les élytres, transparentes, à nervures noirâtres, réticulation irrégulière, assez lâche.

Cette espèce semble bien distincte des autres *Stauroderus* par sa petite taille, les antennes courtes et épaisses, la forme de ses élytres et de ses ailes, mais il serait nécessaire d'en connaître le mâle pour pouvoir indiquer exactement ses affinités.

L'auteur ne donne pas plus d'indications sur les conditions de capture, les milieux fréquentés, il précise seulement dans son catalogue (p 282) que cette espèce semble rare.

Tableau I. – Mensurations des 4 taxons décrits par Chopard (1924).

	en mm	Long.	Pronot.	Elytres	Fém. post.	Ailes
Chorthippus corsicus	♂	10	2,2	4,2	6	
	♀	18	3,4	5,2	12	
Chorthippus c. montanus	♂	10,5		6,5		
	♀	15,5		7,5		
Chorthippus pascuorum	♂	10	2,5	7,2	7,2	
	♀	16	3	10,5	9,5	
Chorthippus incertus	♀	15	3,2	9,5	9,5	7,5

Par la suite, CHOPARD (1952) maintient les quatre taxons dans sa faune de France, et rapporte *Stauroderus incertus* au genre *Chorthippus*. KRUSEMAN (1982), dans ses catalogues des Orthoptères de France reprend la systématique de CHOPARD (1952) et ignore les révisions successives de HARZ (1971, 1975). Ce dernier auteur conserve *Omocestus corsicus* mais replace les 3 autres taxons décrits par Chopard dans le genre *Chorthippus*. En outre, il élève au rang d'espèce *Omocestus corsicus montanus*, qui devient *Chorthippus chopardi* Harz, 1971. HARZ (1975) propose également de nouveaux critères de détermination, notamment pour séparer cette dernière espèce avec *Chorthippus pascuorum*. Ainsi, chez les mâles de *C. pascuorum*, les articles antennaires sont à peine plus longs que larges, l'ouverture des tympans est 3 fois plus longue que sa largeur mesurée au milieu, présence d'un stigma dans le tiers apical du tegmen, les tegmina atteignent les genoux, les ailes (au repos) sont de même longueur que les tegmina. Chez les mâles de *C. chopardi* les segments des antennes sont 1,8 fois plus longs que larges, l'ouverture des tympans est 4,5-5 fois plus longue que sa largeur mesurée au milieu, les tegmina atteignent les genoux et les ailes (au repos) sont de même longueur que les tegmina. Les tegmina couvrent seulement l'épiprocte, stigma absent, les ailes au repos sont 1/3 ou la moitié plus courtes que les tegmina. Chez les femelles, *C. pascuorum* se distingue de *C. chopardi* par les tegmina plus élancés, faiblement arrondis à l'apex et par la présence d'un stigma. Harz indique également pour les femelles, que les cerques sont deux fois plus long que large chez *C. chopardi*, et respectivement, ce rapport est de 1,5 chez *C. pascuorum*. Enfin, le sillon typique est légèrement plus en arrière chez *C. chopardi* (à la fin du 5ème dixième du pronotum, au milieu du 5ème chez *C. pascuorum*). BELLMAN & LUQUET (1995)

conservent le classement de HARZ, alors que VOISIN (1989) propose de fusionner les quatre taxons en une seule espèce : *Chorthippus corsicus*. RAGGE & REYNOLDS (1998), sur la base de la stridulation concluent également qu'il n'existe qu'une seule espèce. PFAU (1984) et MASSA (1994) considèrent deux espèces valides : *C. corsicus* dans la moitié Nord de la Corse et *C. pascuorum* dans la moitié Sud, avec une station où les deux espèces se trouvent en mélange, au col de Verde (PFAU, 1984). DEFAUT (1999) considère les deux sous-espèces : *Chorthippus c. corsicus* et *C. c. pascuorum* (avec une séparation altitudinale : *C. corsicus* entre 1 200 et 1 400 m et *C. pascuorum* entre 1 800 et 2 000 m) et se range sur la position de RAGGE & REYNOLDS (1998) concernant la synonymisation de *C. incertus* et *C. chopardi* avec *C. corsicus*. Par la suite, DEFAUT (2001) adopte la position de MASSA (1994) et reconsidère les deux taxons au rang spécifique deux sous-espèces au rang spécifique. Cette dernière position taxonomique est adoptée par BRAUD & al., 2002 (également *in* VOISIN, coord., 2003) tout en signalant que la répartition des deux taxons ne respecte pas une simple opposition Nord / Sud mais présente des imbrications. La difficulté de fixer le statut taxonomique tient en partie au fait que la connaissance sur la répartition des deux taxons reconnus par la majorité des auteurs (au rang d'espèces ou sous-espèces) est très lacunaire. Dans la mesure où ces deux *Chorthippus* semblent allopatriques, on peut légitimement hésiter entre le rang spécifique et sous-spécifique. Toutefois, PFAU (1984) indique qu'il a observé les deux taxons (tegmina courts et tegmina longs) en mélange au col de Verde, confortant la thèse de deux bonnes espèces.

MATERIEL ET METHODE

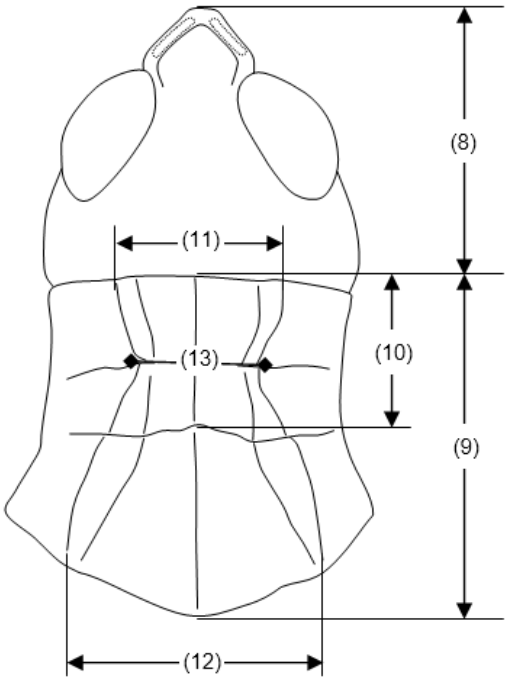
APPROCHE MORPHOMETRIQUE.

Le matériel étudié provient exclusivement de récoltes récentes, réalisées entre 2001 et 2007 par Yoan Braud, Eric Sardet et Séverine Perru. Les stations échantillonnées sont présentées dans le Tableau II et localisées sur la Fig. 2.

Les mensurations ont été effectuées à l'aide d'une lentille micrométrique montée sur une loupe binoculaire. Chacun des 994 individus est numéroté, cet identifiant est reporté dans la matrice des mensurations, permettant à tout moment de retrouver un individu pour lequel une mesure mérite d'être validée. Pour l'ensemble des spécimens, un tegmina est monté entre lame et lamelle. Les lames sont étiquetées avec l'identifiant de la station (commune, localité, altitude, date, récolteur) et le numéro des individus en collection. Au total 15 mesures ont été réalisées (en mm) (Fig. 1) :

(1) Longueur du corps, mesuré jusqu'à l'apex de la plaque sous-génitale
(2) Longueur du corps, mesuré jusqu'à l'apex des tegmina
(3) Distance entre l'apex des ailes et l'apex des tegmina
(4) Longueur du tegmina (entre lame et lamelle), mesurée du début de la nervures Anale (distinctement épaissie à sa base) à l'apex du tegmen
(5) Largeur tegmen (entre lame et lamelle), mesurée au plus large
(6) Longueur ailes = (4)-(3)
(7) Longueur fémur postérieur
(8) Longueur tête (vue de dessus)
(9) Longueur pronotum
(10) Distance sillon médian, mesuré à partir du bord antérieur du pronotum
(11) Largeur prozone du pronotum
(12) Largeur métazone du pronotum
(13) Largeur rétrécissement du pronotum
(14) Longueur de l'orifice tympanique
(15) Largeur de l'orifice tympanique (au plus large)

Fig. 1. – Mensurations de la tête et du pronotum.



APPROCHE ACOUSTIQUE.

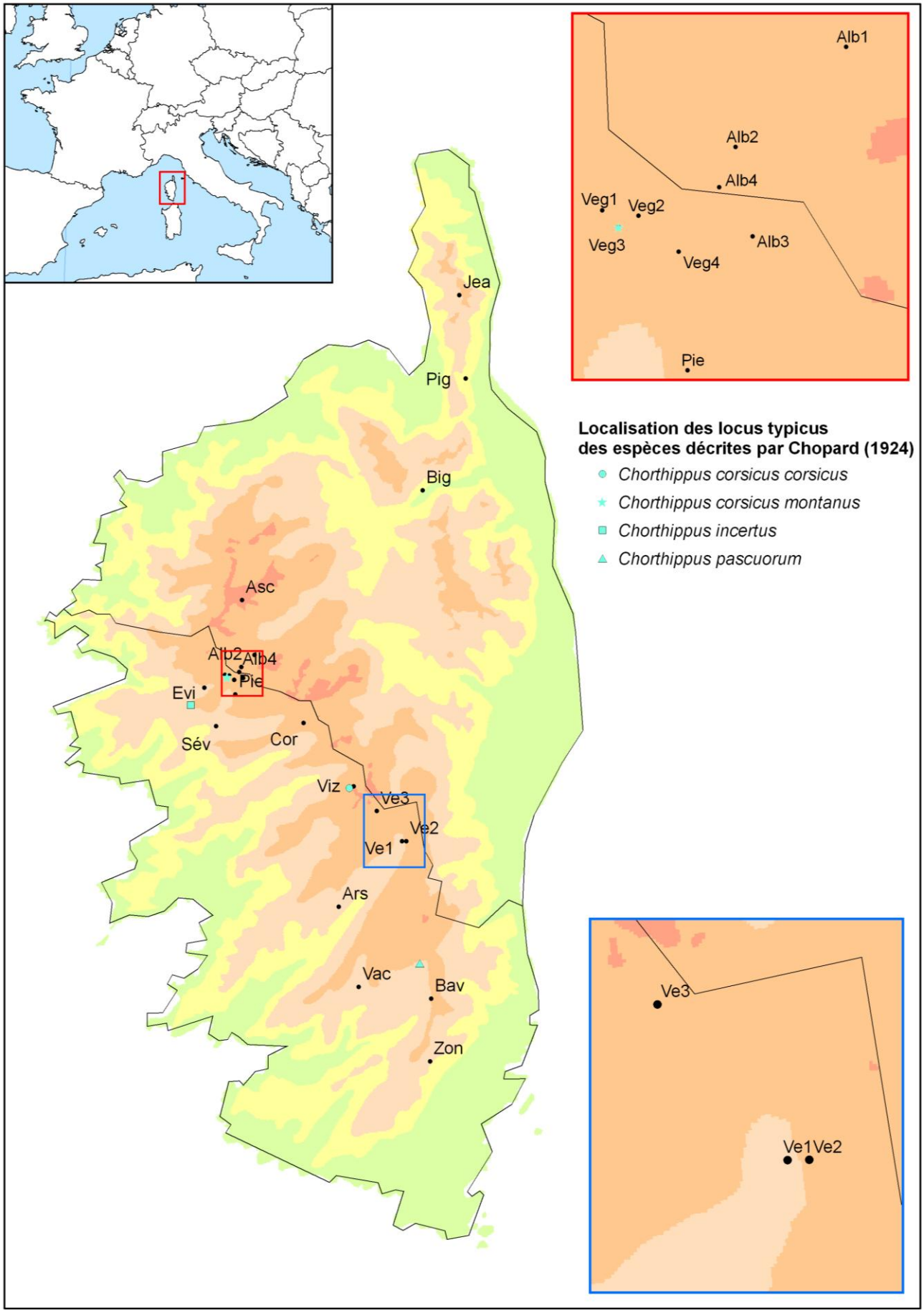
Les enregistrements ont été réalisés avec un enregistreur numérique Marantz PMD660 relié à un microphone omnidirectionnel Sennheiser K6P-ME64 (bande passante 40 – 20 000 Hz). Les enregistrements sont effectués en format non compressé (Modulation par Impulsions Codées 16-bits linéaire) et en fréquence d'échantillonnage de 44.1 kHz. Le traitement acoustique et les sonagrammes ont été réalisés avec le logiciel SoundRuler acoustic analysis Version 0.941 (Gridi-Papp, 2004). La terminologie descriptive des stridulations est empruntée (et adaptée) de Ragge & Reynolds (1998) : chant d'appel ou chant ordinaire = calling song, chant de cour = courtship song, phrases = echeme, syllabes ou accents = syllables, interruption = gap.

Tableau II. – Liste des 24 stations échantillonnées.

code	Commune	Lieu-dit	Altitude	Récolteurs	date	Y	X	Nb ♀♀	Nb ♂♂
Ve1	Ghisoni	Col de Verde	1290	Sardet & Braud	23/09/2001	42,029	9,194	7	6
Ve2	Palneca	Col de Verde, montée vers Punta Bocca di l'oru	1480	Braud	16/09/2002	42,0284	9,2023	30	28
Ve3	Ghisoni	station de ski de Capanelle	1660	Braud	16/09/2002	42,0762	9,1496	32	31
Sév	Cristinacce	Montagne de l'Incinosa (W col de Sévi)	1500	Braud	14/09/2002	42,2196	8,8487	20	18
Veg1	Evisa	Col de Verghio, montée vers pointe de Cricche	1650	Braud	15/09/2002	42,2937	8,8742	34	32
Veg2	Evisa	Col de Verghio, descente vers Corte	1450	Braud	15/09/2002	42,2922	8,8828	15	18
Veg3	Evisa	Col de Verghio	1477	Sardet & Braud	27/09/2001	42,2904	8,8778	24	25
Veg3'	Evisa	Col de Verghio *	1477	Sardet & Braud	08/09/2006	42,2904	8,8778	8	8
Veg4	Albertacce	Col de Verghio/station de ski	1414	Sardet & Braud	08/09/2006	42,2852	8,8917	12	11
Evi	Evisa	Bocca a u Saltu	1408	Sardet & Braud	30/09/2005	42,2775	8,8313	18	25
Jea	Olcani	col de St Jean (bocca di San Giuvanni)	1050	Braud	08/09/2002	42,8177	9,4027	18	17
Zon1	Zonza	Col d'Illarata	1000	Braud	10/09/2002	41,7046	9,2117	18	15
Asc	Asco	station de ski de Haut-Asco	1470	Sardet & Braud	28/09/2001	42,4006	8,9203	32	34
Pie	Cristinacce	Col de St Pierre	1495	Sardet & Braud	28/09/2001	42,2640	8,8915	29	20
Cor	Corte	Lac de Melo	1520 à 2130	Sardet & Braud	26/09/2001	42,2137	9,0206	46	37
Pig	Bastia	Pigno (pyl. Telecom)	964	Sardet & Perru	29/09/2004	42,6953	9,4002	32	28
Big	Bigorno	Col de Bigorno	903	Sardet & Perru Sardet & Braud	29/09/2004 13/09/2006	42,5380	9,2954	14	21
Alb1	Albertacce	E. de Crête de Lemidu	1440	Sardet & Braud	29/09/2005	42,3191	8,9359	21	17
Alb2	Albertacce	NW source de Petraccia	1240	Sardet & Braud	29/09/2005	42,3029	8,9075	16	16
Alb3	Albertacce	W Maison forestière de Poppaghia	1000	Sardet & Braud	29/09/2005	42,2868	8,9098	19	18
Alb4	Albertacce	W bergerie de Tillerga	1160	Sardet & Braud	29/09/2005	42,2961	8,9027	13	24
Vac	Aullène	Col de Vaccia	1200	Sardet & Braud	23/09/2001	41,8220	9,0846	6	6
Viz	Vivario	Col de Vizzavona	1240	Sardet & Braud	25/09/2001	42,1149	9,1084	10	6
Bav	Quenza	Col de Bavella	1230	Sardet & Braud	22/09/2001	41,7960	9,2244	10	16
Ars	Guitera-les-Bains	Col d'Arsula	1200	Sardet & Braud	25/09/2005	41,9416	9,0591	16	17
						Sous-total		**507**	**487**
						TOTAL		**994**	

* Nous avons distingué Veg 3' de Veg3, bien qu'il s'agisse de la même localité, toutefois les dates de récoltes sont séparées de 5 années – pour cette raison nous préférons les considérer indépendantes (dans l'hypothèse où certains caractères morphométriques puissent évoluer dans le temps).

Fig. 2. – Localisation des 24 stations échantillonnées.



RESULTATS

La Fig. 3 illustre différents habitats et les habitus des *Chorthippus* endémiques de Corse.

APPROCHE MORPHOMETRIQUE ET CHOROLOGIQUE.

On retrouvera toutes les mensurations par station dans les Annexes 1 et 2.

Cette première approche doit tout d'abord illustrer la variabilité des mensurations et permettre d'identifier, ou non, les différents taxons connus (ou reconnus). En parallèle, la cartographie des stations en fonction de critères morphologiques mesurés à définir, apportera des indications sur la distribution des taxons. Nous considérerons en priorité les critères morphologiques communément utilisés pour la détermination des taxons.

Dans un souci d'objectivité, nous préférerons utiliser au cours des différentes approches, les termes « formes » ou « morphes » à la place de « espèces » ou « taxons », dans la mesure où nous n'avons pas, à ce stade, d'opinion sur le statut taxonomique.

Tegmina et ailes.

♂♂ –. La Fig. 4 exprime les valeurs pour l'ensemble des individus mesurés, regroupés par station. Sur ce graphique, nous avons représenté la longueur des ailes[1] afin de distinguer les individus possédant des ailes de longueur égale aux tegmina (au repos). Dans ce cas de figure, le symbole des ailes est recouvert par le symbole tegmen (pour faciliter la lecture).

On note une extrême variabilité de la longueur des tegmina et des ailes, avec plusieurs scénarii :

- tegmina longs, supérieurs à 7 mm (= individus macroptères). Les ailes sont généralement de même longueur que les tegmina, mais parfois sensiblement plus courtes, c'est le cas sur la station Veg1 (Col de Verghio, montée vers pointe de Cricche, 1650 m). Cette forme correspond au *Chorthippus pascuorum* décrit par Chopard (1924).

- tegmina courts, inférieurs à 5 mm et avec les ailes sont alors toujours plus courtes (= individus microptères) ; le rapport du raccourcissement des ailes est toutefois variable. Sur la station de Cor, Sév et Veg1 les ailes sont très courtes, généralement moitié moins longue que les tegmina. En revanche, sur les autres stations (Alb3, Big, Pie, Veg4…) les ailes sont nettement moins abrégées. Cette morphe microptère correspond au *Chorthippus corsicus* décrit par Chopard (1924).

- tegmina intermédiaires (= individus brachyptères), compris entre 5 et 7 mm, les ailes sont de même longueur ou plus courtes que les tegmina. Cette forme correspondrait partiellement au *Chorthippus corsicus montanus* décrit par Chopard (1924) (= *Chorthippus chopardi* Harz, 1971).

La définition des classes de longueur est délicate à réaliser, avec la possibilité de faire des classes égales d'effectifs (nombre total d'individus divisé par 3), ou essayer de respecter les formes dominantes. Nous avons opté pour cette dernière solution, en fixant les seuils répondant au mieux à la définition de macroptère et microptère (par défaut la classe intermédiaire correspond aux individus brachyptères).

Si la largeur des tegmina augmente proportionnellement à la longueur, la longueur des ailes n'est pas toujours proportionnelle à celle des tegmina. Par exemple, les populations de Big et Cor possèdent des tegmina de longueur équivalente, mais les ailes sont plus abrégées sur la station de Big que celle de Cor.

On note également une étonnante variabilité à l'échelle de la station, avec toutes les combinaisons possibles des 3 formes en mélange (Tableau 3). Ainsi, il est possible de trouver des ♂♂ microptères dans une population essentiellement macroptère (Ve2 et Ve3), et inversement quelques individus macroptères dans des populations microptères (Cor).

Ce cas de figure pourrait amener à penser qu'il s'agit bien de deux espèces distinctes, puisqu'elles peuvent se trouver simultanément en mélange, sans individus intermédiaires (pouvant correspondre à des hybrides). Le déséquilibre important entre les deux espèces peut alors être interprété par une compétition interspécifique forte (niche écologique semblable), amenant à l'exclusion de l'une ou l'autre espèce.

Toutefois, cette hypothèse est largement remise en cause par les autres combinaisons, les stations où l'on trouve simultanément des individus appartenant aux formes microptères/brachyptères, brachyptères/macroptères ou encore les populations comprenant les 3 formes.

♀♀ –. A partir de la Fig. 5 et du Tableau III), on observe également une grande variabilité, avec toutefois les extrêmes microptères et macroptères mieux marquées, le groupe intermédiaire des brachyptères concerne essentiellement les stations Veg2, Veg3/3', Veg4 et dans une moindre mesure Alb3. On peut définir les limites des classes ainsi :

- macroptères : tegmina > 10 mm
- microptères : tegmina < 7 mm
- brachyptères : entre [7-10] mm

On retrouve une grande hétérogénéité intra-stationnelle, avec, comme chez les mâles, toutes les combinaisons possibles, avec toutefois une seule station comprenant les 3 formes en mélange : Ve2.

[1] Longueur des ailes = longueur du tegmen – la distance séparant l'apex de l'aile de l'apex du tegmen (cette dernière est égale à 0 si l'aile arrive à l'apex du tegmen). En réalité l'aile est toujours plus courte que le tegmen, car implantée plus en arrière.

Fig. 3. – Illustration de différentes stations à *Chorthippus* endémiques de Corse. (1) Pelouses et landines de Pigno (commune de Bastia, alt. 964 m), mâle et femelle microptères (cf. *Chorthippus corsicus*) - Photos E. Sardet (2004). (2) Bocca a u Saltu (commune d'Evisa, alt. 1408 m), mâle et femelle macroptères (cf. *Chorthippus pascuorum*). Photos E. Sardet (2006).

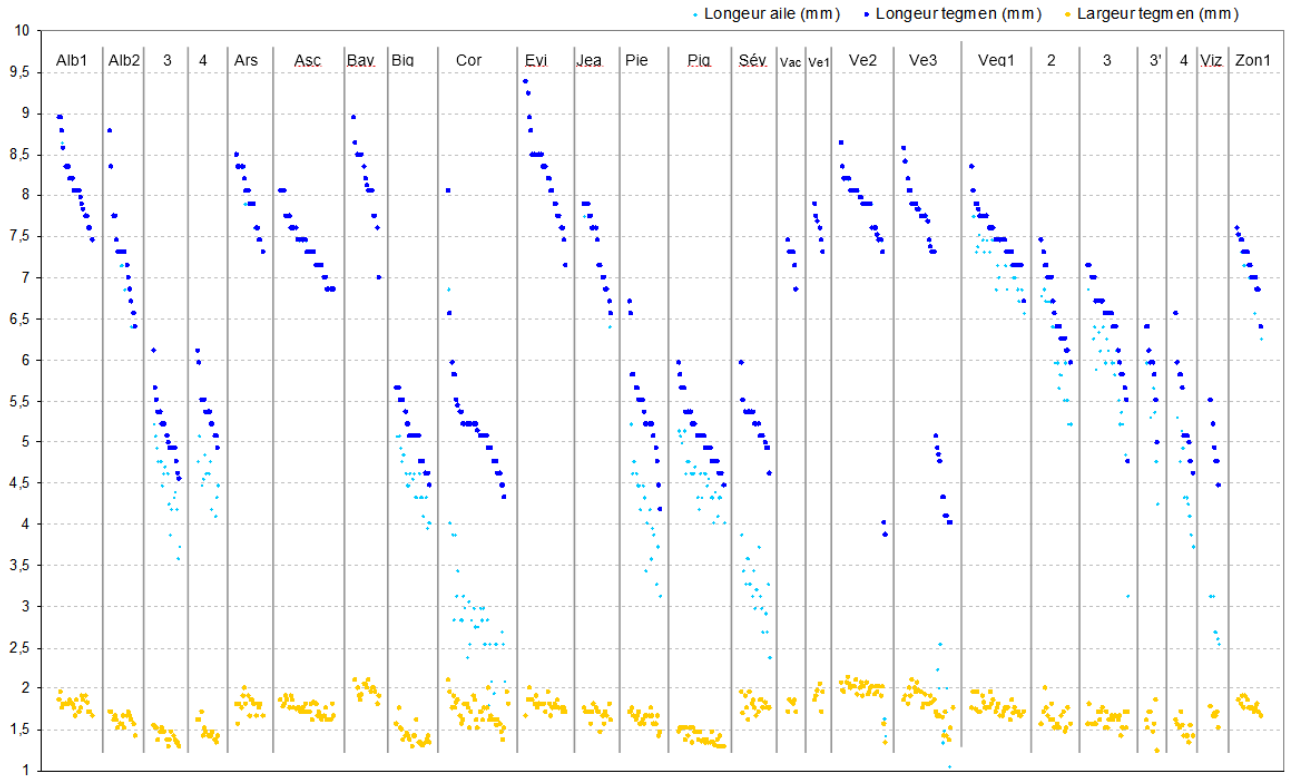


Fig. 4. – Mensurations de la longueur et largeur du tegmina, longueur de l'aile ♂♂ ordonnées par station et sur la longueur du tegmina.

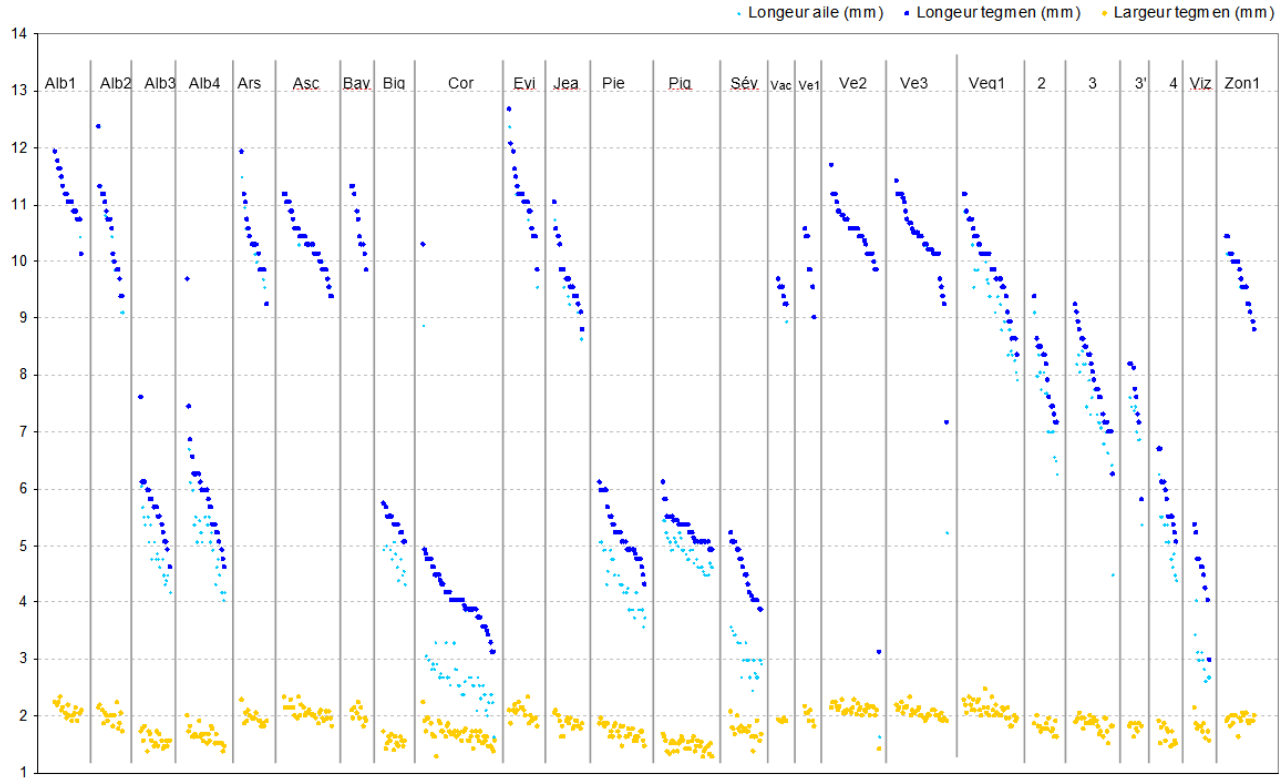


Fig. 5. – Mensurations de la longueur et largeur du tegmina, longueur de l'aile ♀♀ ordonnées par station et sur la longueur du tegmina.

Tableau III. – Répartition des 3 formes par station et par sexe.

code	sexe	n	micro	brachy	macro
Alb1	♀♀	17	-	-	100%
	♂♂	21	-	-	100%
Alb2	♀♀	16	-	37,5%	62,5%
	♂♂	16	-	25%	75%
Alb3	♀♀	19	95%	5%	-
	♂♂	18	44%	50%	6%
Alb4	♀♀	24	92%	8%	-
	♂♂	13	8%	92%	-
Ars	♀♀	16	-	31%	69%
	♂♂	17	-	-	100%
Asc	♀♀	32	-	28%	72%
	♂♂	34	-	15%	85%
Bav	♀♀	10	-	10%	90%
	♂♂	16	-	-	100%
Big	♀♀	14	100%	-	-
	♂♂	21	33%	67%	-
Cor	♀♀	46	96%	-	4%
	♂♂	37	30%	62%	8%
Evi	♀♀	18	-	6%	94%
	♂♂	25	-	-	100%
Jea	♀♀	18	-	78%	22%
	♂♂	17	-	24%	76%
Pie	♀♀	29	100%	-	-
	♂♂	20	20%	80%	-
Pig	♀♀	32	100%	-	-
	♂♂	28	43%	57%	-
Sév	♀♀	20	100%	-	-
	♂♂	18	22%	78%	-
Vac	♀♀	6	-	100%	-
	♂♂	6	-	17%	83%
Ve1	♀♀	7	-	57%	43%
	♂♂	6	-	-	100%
Ve2	♀♀	30	3%	10%	87%
	♂♂	28	7%	-	93%
Ve3	♀♀	32	-	16%	84%
	♂♂	31	29%	3%	68%
Veg1	♀♀	34	-	50%	50%
	♂♂	32	-	3%	97%
Veg2	♀♀	15	-	100%	-
	♂♂	18	-	61%	39%
Veg3	♀♀	24	4%	96%	-
	♂♂	25	4%	76%	20%
Veg3'	♀♀	8	13%	88%	-
	♂♂	8	13%	88%	-
Veg4	♀♀	12	100%	-	-
	♂♂	11	27%	73%	-
Viz	♀♀	10	100%	-	-
	♂♂	6	67%	33%	-
Zon	♀♀	18	-	78%	22%
	♂♂	15	-	20%	80%
Total		**994**			

Légende : code – code station, micro – individu microptère, brachy – individu brachyptère, macro – individu macroptère. Rappel des seuils : – ♂♂, microptères < 5 mm, brachyptères 5-7 mm, macroptères > 7 mm ; ♀♀, microptères < 7 mm, brachyptères 7-10 mm, macroptères > 10 mm.

Longueur relative des tegmina ♂♂ et ♀♀.

Il est intéressant de noter que l'allongement ou le raccourcissement des tegmina des ♂♂ et ♀♀ ne suivent pas toujours la même tendance d'une station à l'autre. Ainsi, le rapport longueur des tegmina ♂♂/♀♀ est environ de 0,7 chez les individus macroptères et tend à se rapprocher de 1 chez les individus microptères. On note toutefois quelques anomalies. Par exemple sur la station Ve3 où la longueur des tegmina des ♀♀ est proportionnellement plus importante que pour les ♂♂ (rapport de 0,64). Parmi les stations comprenant des individus de la forme microptère, les tegmina des femelles sont parfois plus courts que ceux des mâles (stations Cor, Sév et Viz ; le rapport est alors supérieur à 1) ou au contraire, plus longs (Alb3, Pig, Big ; le rapport est alors inférieur à 1).

La Fig. 6 et Tableau IV permettent également de visualiser la variabilité intra-stationnelle du critère longueur des tegmina, à l'aide de l'écart-type à la moyenne. Cette variabilité est particulièrement importante sur les stations Ve2 et Ve3, et s'explique par la présence simultanée de formes microptères et macroptères en proportions assez importantes (la présence d'un seul individu atypique dans un échantillon important modifie peu l'écart-type).

Longueur des tegmina, distributions altitudinale et géographique.

Si l'on considère la distribution à l'échelle de l'île, les stations et les 3 morphes (Fig. 7) sont totalement mélangées, excluant une distribution de type sympatrique ou clinale.

Il n'est donc pas possible, comme l'avance MASSA (1994) et reprit par DEFAUT (2001), de distinguer une répartition Nord-Sud des deux taxons, avec *C. pascuorum* au Sud et *C. corsicus* au Nord. DEFAUT (1999) indique une séparation altitudinale des deux taxons, avec *C. corsicus* entre 1 200 et 1 400 m et *C. pascuorum* entre 1 800 et 2 000 m. Toutefois, la Fig. 8, démontre qu'il n'y a pas de relation entre l'altitude et la longueur des tegmina.

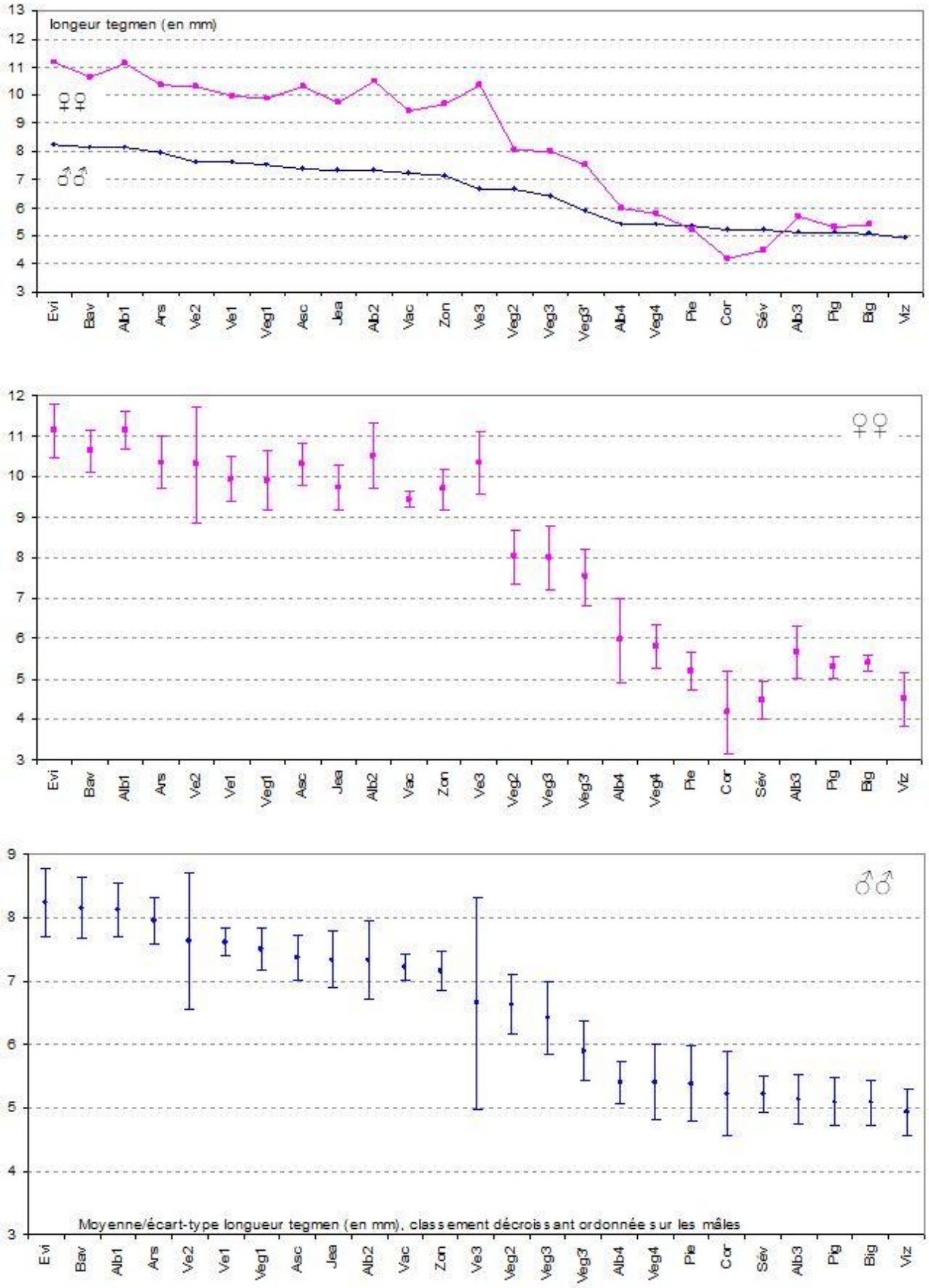


Fig. 6. – Moyennes et écarts-types des tegmina ♂♂/♀♀ par station, classement décroissant ordonné sur les ♂♂.

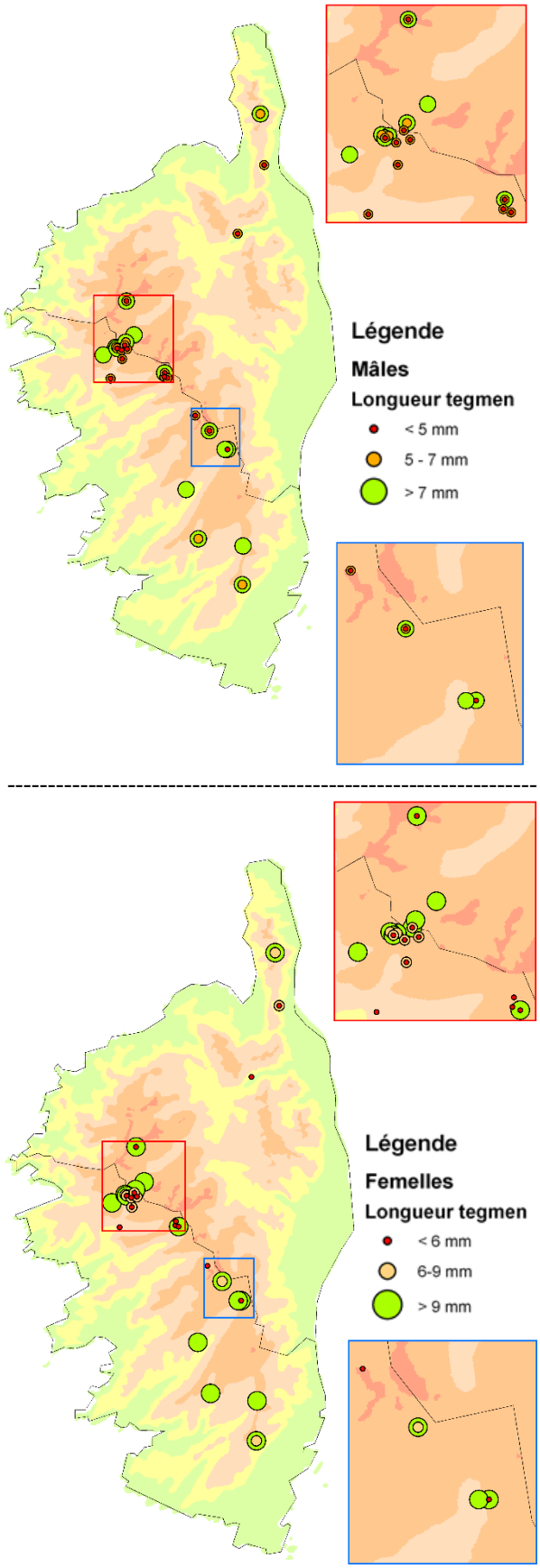


Fig. 7. – Distribution géographique du critère longueur des tegmina, chez les ♂♂/♀♀.

Tableau IV. – Moyennes, écarts-types longueur des tegmina et rapport ♂♂/♀♀ par station (classement décroisant ordonné sur les ♂♂).

	♂♂ moy±e-type	♀♀ moy±e-type	rapport ♂/♀
Evi	8,24 ± 0,54	11,15 ± 0,66	0,74
Bav	8,15 ± 0,47	10,64 ± 0,53	0,77
Alb1	8,13 ± 0,42	11,14 ± 0,45	0,73
Ars	7,95 ± 0,37	10,36 ± 0,64	0,77
Ve2	7,63 ± 1,08	10,29 ± 1,44	0,74
Ve1	7,61 ± 0,21	9,95 ± 0,57	0,76
Veg1	7,5 ± 0,33	9,89 ± 0,74	0,76
Asc	7,36 ± 0,35	10,31 ± 0,49	0,71
Jea	7,34 ± 0,45	9,73 ± 0,55	0,75
Alb2	7,33 ± 0,62	10,51 ± 0,82	0,7
Vac	7,23 ± 0,21	9,44 ± 0,18	0,77
Zon	7,16 ± 0,31	9,69 ± 0,49	0,74
Ve3	6,66 ± 1,67	10,34 ± 0,77	0,64
Veg2	6,64 ± 0,46	8,03 ± 0,66	0,83
Veg3	6,42 ± 0,57	7,99 ± 0,8	0,8
Veg3'	5,89 ± 0,47	7,52 ± 0,71	0,78
Alb4	5,4 ± 0,39	5,67 ± 0,64	0,9
Veg4	5,4 ± 0,6	5,8 ± 0,54	0,93
Pie	5,38 ± 0,6	5,19 ± 0,48	1,04
Alb3	5,14 ± 0,39	5,67 ± 0,64	0,91
Cor	5,22 ± 0,66	4,19 ± 1,03	1,25
Sév	5,22 ± 0,29	4,49 ± 0,46	1,16
Pig	5,09 ± 0,38	5,3 ± 0,28	0,96
Big	5,08 ± 0,36	5,39 ± 0,2	0,94
Viz	4,94 ± 0,37	4,51 ± 0,67	1,1
		Moyenne	0,85

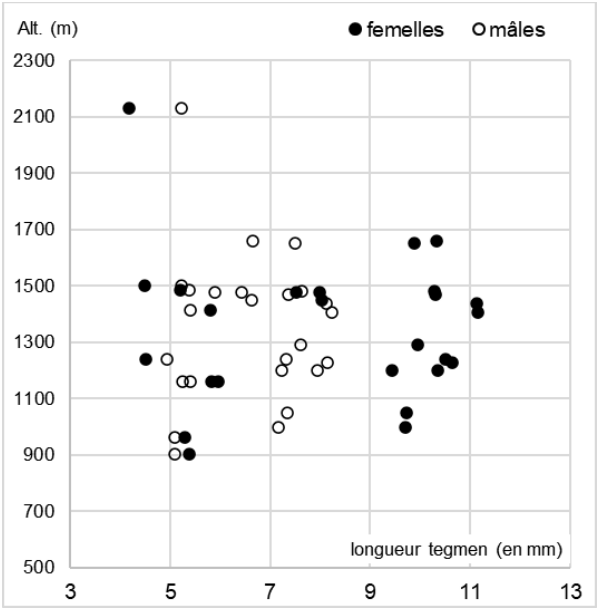


Fig. 8. – Rapport entre l'altitude et la longueur moyenne des tegmina ♂♂ et ♀♀.

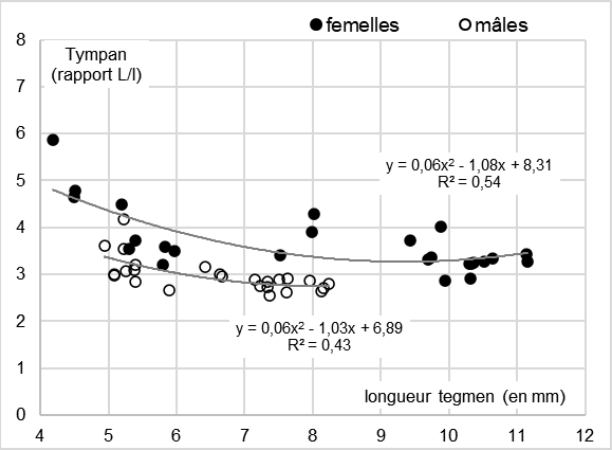
La distribution allopatrique des différentes formes pourrait amener à considérer qu'il s'agit de bonnes espèces, si pour une station donnée, deux formes bien distinctes se trouvent en mélange. Si cette situation se présente parfois, elle n'est pas la règle, puisque plusieurs stations comprennent des individus très polymorphes (notamment dans la zone centrale). En outre, la distribution des formes diffère entre les ♂♂ et les ♀♀. Ce phénomène trouve au moins trois explications : (1) chez les femelles la forme intermédiaire (brachyptère) est moins répandue, (2) le dimorphisme sexuel est variable dans la forme microptère (Fig. 6 et Tableau III), (3) le choix des classes définissant les 3 formes n'est sans doute pas parfait.

Orifice tympanique.

Selon HARZ (1975), il est possible de distinguer les différents taxons à partir du rapport longueur/largeur des orifices tympaniques.

La Fig. 9 représente ce rapport exprimé en fonction de la longueur des tegmina (critère également caractéristique des taxons), une tendance se dégage assez nettement pour les mâles comme les femelles, avec un coefficient de corrélation relativement élevé (de 0,43 pour les ♂♂ et 0,54 pour les ♀♀ ; courbe polynomiale). Les populations microptères possèdent des tympans de forme plus étroite, avec un rapport longueur/largeur supérieur à 4 chez les ♀♀ et à 3,5 pour les ♂♂. Toutefois, ce critère est difficile à utiliser car très variable d'un individu à l'autre et à l'intérieur d'une même population.

Fig. 9. – Rapport entre la longueur des tegmina ♂♂ et ♀♀ (moyenne par station) et le rapport [longueur/largeur] des orifices tympaniques.



Tête et pronotum.

Le rapport longueur tête par rapport au pronotum (Fig. 10) est en moyenne de 0,94 chez les ♂♂ et de 0,89 chez les et ♀♀, sauf pour les stations de Big et Pig où ce rapport est de 1,02 chez les ♂♂ (la tête est un peu plus longue que le pronotum) et respectivement de 0,95 et 0,94 chez les ♀♀. Dans le cas de la station Big, c'est la longueur de la tête qui est atypiquement élevée (la longueur du pronotum est dans la moyenne générale). Dans le cas de la station Pig, il s'agit du contraire de la longueur du pronotum qui est atypiquement basse par rapport à celle de la tête, ce rapport est plus marqué chez les ♂♂. Notons que ces deux stations sont assez isolées géographiquement, dans la partie Nord de l'île.

L'emplacement du sillon typique semble assez peu variable, il peut être caractérisé par rapport à la longueur totale du pronotum. Le sillon est toujours situé (en moyenne) un peu en avant de la seconde moitié du pronotum (Fig. 11). Le rapport est en moyenne de 0,48 chez les ♂♂ et varie entre 0,46 et 0,5 entre les différentes stations ; il est respectivement de 0,46 chez les ♀♀ et varie entre 0,44 et 0,49 entre les différentes stations.

Selon HARZ (1975) il est possible de différencier les ♀♀ de *C. chopardi* et *C. pascuorum* à partir de la position du sillon médian. Pour rappel : le sillon typique est légèrement plus en arrière chez *C. chopardi* (à la fin du 5ème dixième du pronotum et au milieu du 5ème chez *C. pascuorum*). La Fig. 11 illustre par station, les valeurs moyenne, maximale et minimale des ♀♀ pour le rapport [distance sillon médian/longueur du pronotum]. Les deux traits en tirets rouges représentent les seuils critiques pour distinguer *C. pascuorum* de *C. chopardi* (sachant que notre échantillon comprend également *C. corsicus*, non pris en compte par Harz sur ce critère), à partir et au-delà de la valeur 0,48 il s'agit de *C. pascuorum* et autour de la valeur 0,45 il s'agit de *C. chopardi*. Si l'on considère la moyenne, on constate que la majorité des stations se trouvent entre les deux lignes seuils et si l'on considère les valeurs maximales prises par ce rapport, la majorité des stations possèdent au moins un individu répondant à la définition de *C. pascuorum*, sauf la station Evi, qui justement correspond à la forme macroptère, soit *C. pascuorum* (se reporter à la Fig. 5). Il semble donc que la variabilité soit plutôt liée à un effet stationnel qu'au statut taxonomique.

On note, toujours d'après la Fig. 11, des valeurs atypiques dans les minimum ou maximum. Par exemple sur la station Cor, pour les ♀♀, la valeur maximale dépasse 0,58. Cette valeur correspond à la seule femelle macroptère de notre échantillon comprenant 46 individus. Chez les ♂♂, la station Ve3 comprend des valeurs minimale et maximale très atypiques, nous avions déjà noté l'originalité de cette station, qui comprend des individus microptères et macroptères (cf. Fig. 4 et 5).

La Fig. 12 permet de visualiser une diminution du rapport [distance sillon médian/longueur du pronotum] avec l'allongement des tegmina (ce qui va dans le sens de HARZ, 1975). Toutefois, le coefficient de corrélation est très faible pour les ♂♂ ($R^2 = 0,19$) et un peu moins faible pour les ♀♀ ($R^2 = 0,28$).

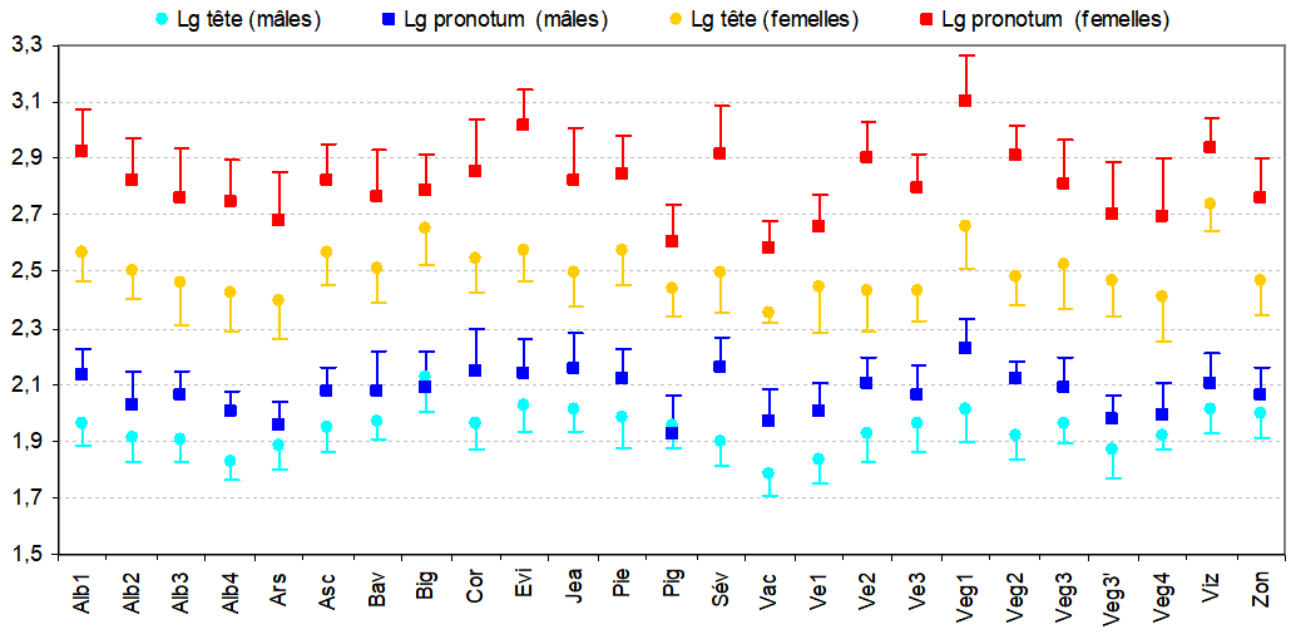


Fig. 10. – Rapport longueur de la tête et du pronotum des ♂♂ et ♀♀ par station (barre d'erreur = écart-type).

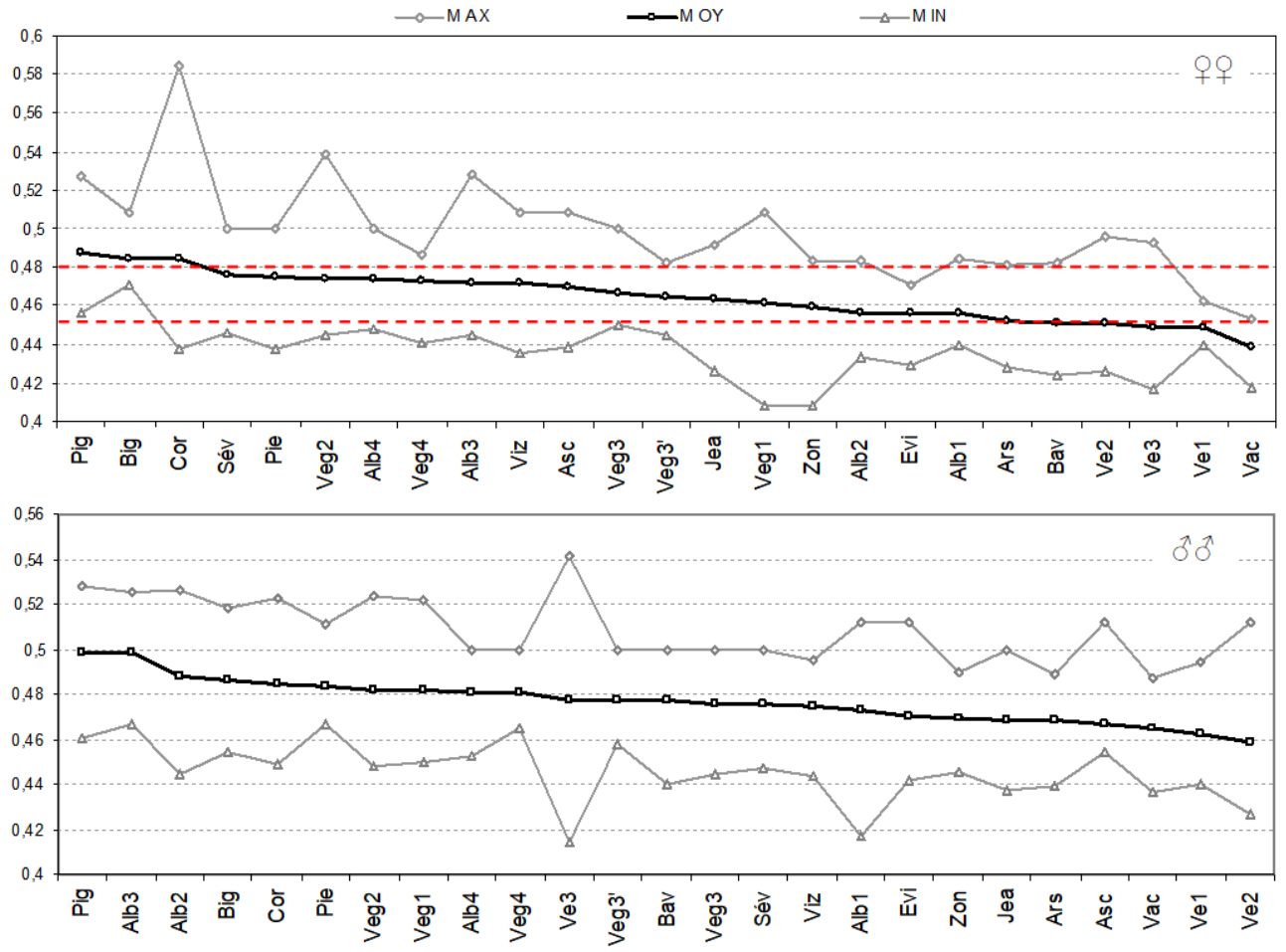


Fig. 11. – Valeurs minimale, maximale, et écart-type par station du rapport [distance sillon médian/longueur du pronotum] pour les ♀♀ et les ♂♂, ordonnées sur la moyenne.

Cette tendance se traduit simultanément par l'allongement du pronotum et le rapprochement du sillon typique du bord antérieur du pronotum, au fur et à mesure que les tegmina s'allongent. Ces modifications demeurent très réduites. On peut également caractériser l'ouverture du pronotum, grâce au rapport [largeur de la métazone / largeur du rétrécissement des carènes latérales]. Ce rapport est égal à 1 si les carènes sont parallèles et supérieur à 1 si les carènes sont anguleuses (Fig. 13 et 14). La moyenne de ce rapport pour tous les ♂♂ est de 1,94 (écart-type 0,18) contre 2,10 pour les ♀♀ (écart-type 0,20), l'ouverture du pronotum des ♀♀ est donc supérieure, mais surtout, il faut souligner que les carènes latérales sont très anguleuses dans les deux sexes.

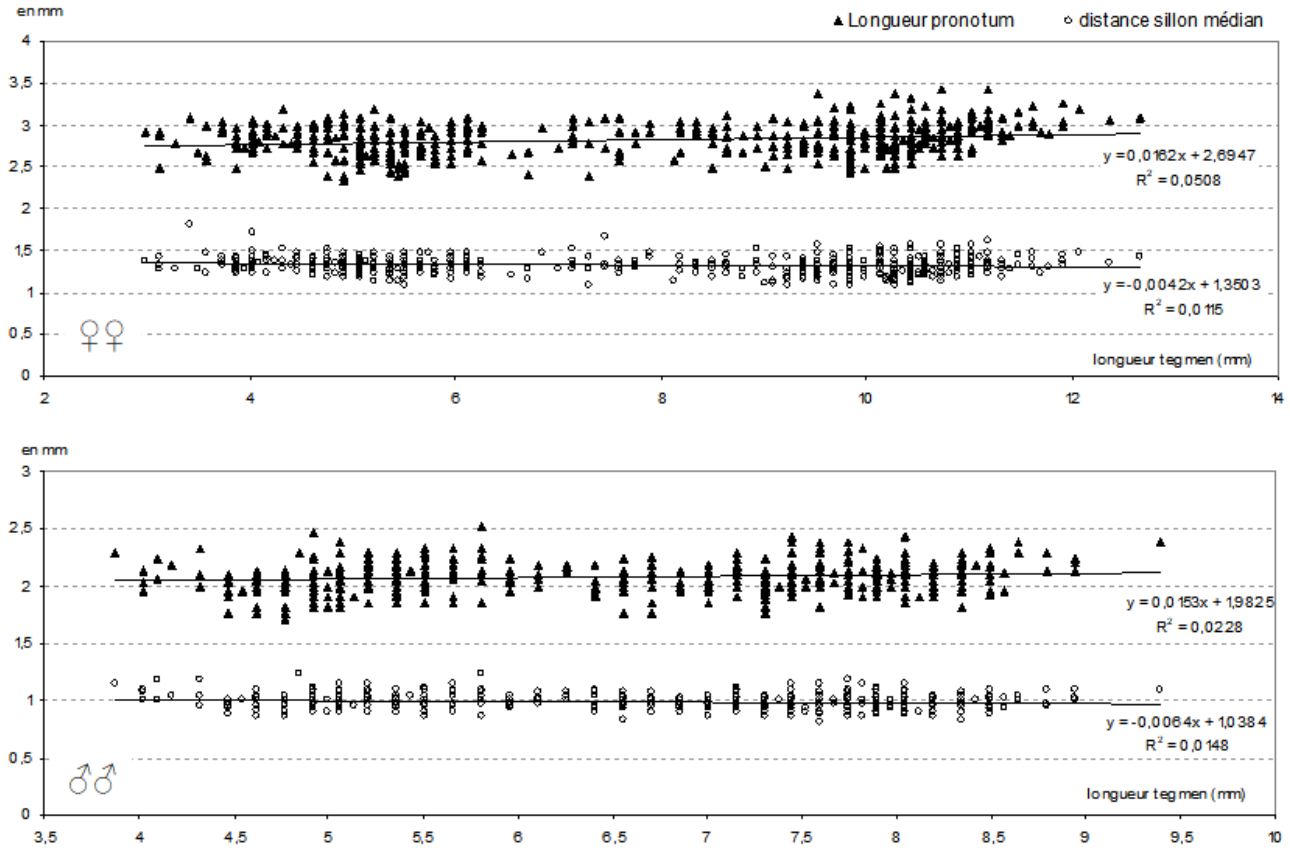


Fig. 12. – Variations de la longueur du pronotum et de la position du sillon médian en fonction de l'allongement des tegmina, chez les ♀♀ et les ♂♂.

L'ouverture du pronotum n'augmente que légèrement avec la longueur des tegmina (Figure 14). La pente de la droite de régression pour les ♂♂ est de 0,0309 seulement et encore plus faible pour les ♀♀, avec 0,0158. La longueur des tegmina n'a donc qu'une très faible influence sur l'ouverture du pronotum, qui présente des carènes toujours très anguleuses, aussi bien pour les individus microptères que les individus macroptères.

Cette relation est très surprenante, puisque l'angle des carènes pronotales est, en général, étroitement conditionné par la longueur des tegmina. Cette relation a notamment été étudiée par PICAUD (1998), qui constate que le raccourcissement des organes du vol se traduit par une réduction des muscles alaires et par une tendance vers le parallélisme des carènes latérales.

Dans le cas des *Chorthippus* endémiques de Corse, l'allongement des tegmina (de la forme microptère vers la forme macroptère) n'affecte que très peu la morphologie du pronotum.

On note cependant que l'allongement des tegmina modifie légèrement l'ouverture du pronotum par l'élargissement de la métazone, mais également un allongement du pronotum et enfin, le rapprochement le sillon typique du bord antérieur du pronotum. Mais encore une fois, ces tendances sont très légères et on retiendra surtout que les carènes sont toujours très anguleuses chez tous les individus, ce qui est atypique dans le cas des individus microptères, pour lesquels, on pourrait s'attendre à une tendance au parallélisme des carènes latérales.

Longueurs du corps et des fémurs postérieurs.

La longueur des fémurs et celle du corps sont assez constantes d'une station à l'autre et sont faiblement corrélées avec la longueur des tegmina (Figure 15). La

longueur des fémurs est très peu dépendante de la longueur des tegmina chez les ♀♀ comme les ♂♂ (pente : +5%). En revanche, on observe chez les ♂♂, une augmentation assez importante de la longueur du corps en fonction de celle des tegmina, de 11,6% tandis que chez les ♀♀ elle n'est que de 2,6% (les coefficients de corrélation sont très faibles).

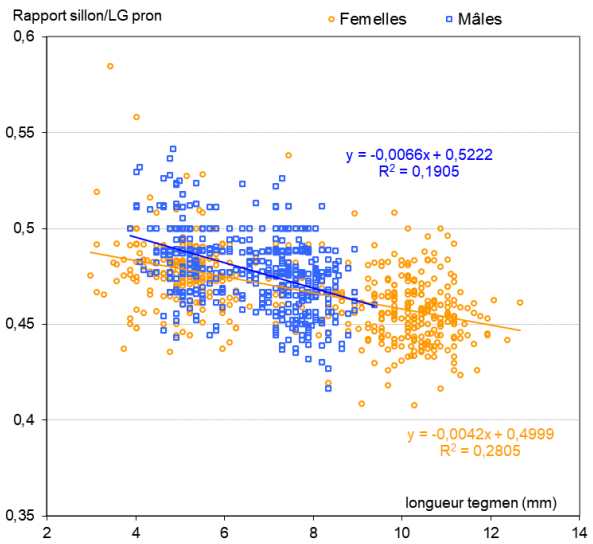


Fig. 13. – Rapport [distance sillon médian/longueur du pronotum] en fonction de la longueur du tegmen pour les ♀♀ et les ♂♂.

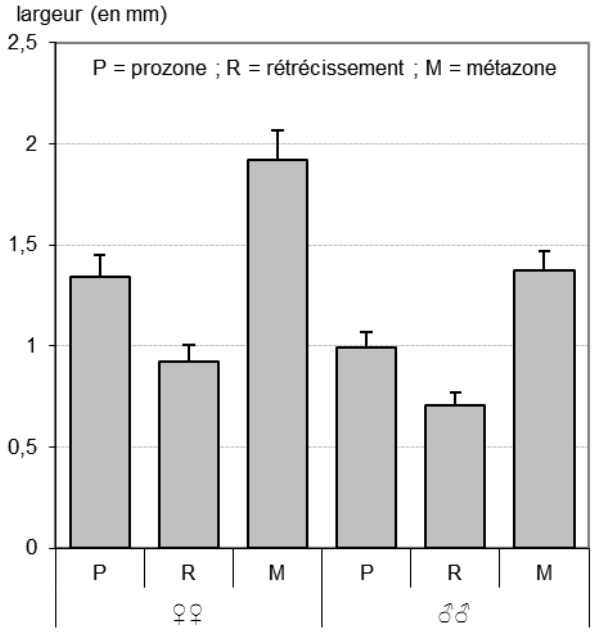


Fig. 14. – Largeurs moyennes (et écarts-types) de la prozone, du rétrécissement et de la métazone du pronotum (vue de dessus) des ♀♀ et ♂♂.

Synthèse de l'approche morphologique.

L'approche morphométrique ne permet pas de distinguer clairement plusieurs taxons aux limites nettes. Le critère a priori le plus déterminant, la longueur des tegmina, montre une grande variabilité, qui se traduit chez les ♂♂ par des valeurs intermédiaires continues entre les deux formes extrêmes : la forme microptère et la forme macroptère. Chez les ♀♀ la transition entre ces deux formes est moins continue. Les autres critères morphologiques semblent tous plus ou moins fortement corrélés avec la longueur des tegmina. Ainsi, l'allongement des tegmina entraîne une légère augmentation de la longueur du pronotum (qui se traduit par l'allongement de la métazone, la longueur de la prozone demeure relativement constante ou diminue très faiblement). On observe également une légère ouverture du pronotum (soit une augmentation de la largeur apicale de la métazone). Cette modification du pronotum n'est pas étonnante, et s'explique par un développement musculaire plus important chez les individus macroptères, ce phénomène a été décrit par PICAUD (1998). Ainsi, la modification du thorax explique probablement la modification de la forme des orifices tympaniques, qui ont tendance à s'ouvrir avec l'augmentation de la longueur des tegmina (tendance à valider avec d'autres espèces ?). Un aspect très frappant dans cette approche morphométrique est la grande constance de la forme du pronotum, toujours très anguleux chez les deux sexes quelle que soit la longueur des organes de vol. En effet, chez les espèces de Gomphocerinae microptères (voire brachyptères), on note une forte tendance au parallélisme des carènes latérales du pronotum, s'expliquant par la masse musculaire allouées aux organes de vol moins développée. C'est le cas par exemple de *Chrysochraon dispar*, *Euthystira brachyptera*, *Chorthippus parallelus*, *Chorthippus montanus*. Les *Euchorthippus* constituent quant à eux une exception assez remarquable, par exemple *Euchorthippus chopardi*, espèce franchement macroptère, possède des carènes latérales parfaitement parallèles.

Chez les *Chorthippus* corses, la très faible modification du pronotum entre les formes microptères et macroptères laisserait plutôt penser qu'il ne s'agit alors que d'une seule espèce particulièrement polymorphe.

L'approche chorologique à partir de la longueur des tegmina met en évidence une très grande hétérogénéité des situations, la présence des 3 formes sur une même station n'est pas rare dans la partie centrale de l'île. Les stations isolées au sud et au nord sont un plus homogènes (une ou deux formes en mélange). Bien que la distribution soit allopatrique, il est difficile de distinguer plusieurs espèces, en raison de la très grande variabilité des situations. Ce constat nous amène à formuler deux hypothèses : il n'existe qu'un taxon polymorphe (toujours sur le critère des organes de vol) ou

alors, à l'extrême, chaque station comprend une entité taxonomique unique.

Les autres critères morphologiques montrent une grande dépendance avec la taille des organes de vol, sauf le rapport longueur du pronotum/longueur de la tête, où deux stations s'individualisent nettement : Big et Pig.

Enfin, il convient de citer l'intéressante approche de morphométrie géométrique des élytres de BOITIER & al. (2006), réalisée à partir de 15 ♂♂ de *C. corsicus* et 11 ♂♂ de *C. pascuorum*. Ces auteurs suggèrent, avec prudence, que la structure géométrique est suffisamment différente entre les deux taxons pour les considérer comme deux bonnes espèces. Cependant, ils ajoutent que des études complémentaires sont nécessaires, notamment en intégrant d'autres paramètres. On peut toutefois interroger le choix d'échantillonnage du taxon *C. corsicus* par ces auteurs le Col de Verghio, correspond au *locus typicus* d'*Omocestus corsicus montanus* Chopard, 1924 renommé ensuite *Chorthippus chopardi* Harz, 1971. CHOPARD (1924) avait précisément distingué cette sous-espèce sur le critère des organes de vol plus longs que chez la sous-espèce nominative. En conséquence, la forme brachyptère du Col de Verghio diffère sensiblement de la forme microptère typique de *C. corsicus* (qui se caractérise par des ailes bien plus courtes que les tegmina et les ♀♀ présentent souvent des tegmina plus courts que les ♂♂).

En outre, l'approche de morphométrie géométrique des élytres pourrait également conduire à individualiser chaque population comme une entité taxonomique (espèce ou sous-espèce) – comme nous venons de l'évoquer dans notre approche descriptive, en opposition avec l'autre hypothèse, d'un taxon unique et polymorphe.

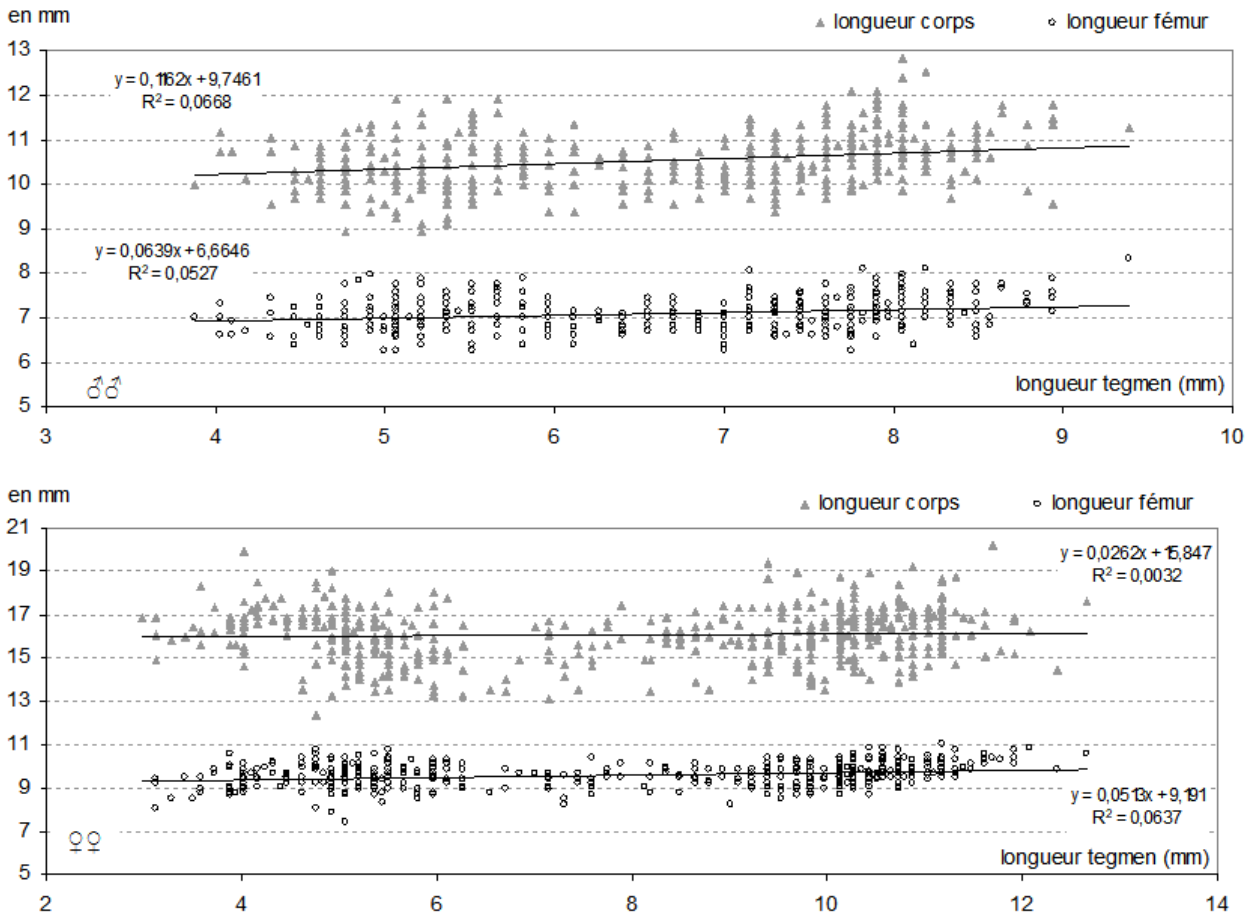


Fig. 15. – Rapport longueur du fémur et longueur du corps en fonction de la longueur des tegmina.

APPROCHE DIACHRONIQUE.

La grande variabilité des organes de vol nous amène à nous interroger sur l'évolution dans le temps des populations. La longueur des organes de vol est-elle stable ou peut-elle évoluer au cours des années ? Nous possédons comme état de référence les descriptions de CHOPARD (1924), les mensurations réalisées par HARZ (1975) à partir du matériel de Chopard, et les mensurations indiquées par PFAU (1984).

Foce de Vizzavona (Tableau V) –. La description originale de *Chorthippus corsicus* par CHOPARD (1924) fait mention d'un taxon franchement microptère, avec les femelles possédant des tegmina plus courts que les mâles (d'après les mesures effectuées par Harz sur le matériel de Chopard). Nos mesures réalisées sur du matériel collecté en 2001, correspondent également à des individus microptères, répondant à la définition de *C. corsicus*. La station échantillonnée en 2001 se trouve à une altitude légèrement inférieure au *locus typicus* (1240 m contre 1400-1600 m). Pour cette raison, nous sommes retournés en 2006 pour réaliser une nouvelle récolte. Nous n'avons pas retrouvé d'individu sur la station échantillonnée en 2001, et nos recherches sur le *locus typicus* (un peu plus haut en altitude) sont également restées vaines !

Col de Vergio (alt. 1 464 m) (Tableau V) –. Cette station correspond au *locus typicus* d'*Omocestus corsicus montanus* Chopard, 1924 renommé ensuite *Chorthippus chopardi* Harz, 1971. Les mesures des différents auteurs sont assez comparables, avec tout de même des valeurs maximales sensiblement plus élevées pour le matériel récent sur le critère longueur des tegmina, récolté en 1982 par PFAU (1984), en 2001 et 2006 (YB & ES).

En somme, CHOPARD et HARZ ne mentionnent que des individus brachyptères dans la série collectée par CHOPARD en 1922 (11 ♂♂ et 22 ♀♀), tandis que PFAU et nos propres observations mettent en évidence l'existence d'individus macroptères (longueur des tegmina sont >7 mm pour les ♂♂ et >9 mm pour les ♀♀).

Col de Verde –. En 1982, PFAU (1984) trouve une population microptère typique (tegmina ♂♂ : 4,5 mm ; ♀♀ : 3,6) en mélange avec des individus macroptères. Nos récoltes en 2001 correspondent uniquement à des individus macroptères, avec les tegmina ♂♂ [n=6] de 7,3 à 7,9 mm et ♀♀ [n=7] de 9-10,6 mm. Bien que notre échantillon soit de faible taille [n=13], il semble que la forme microptère trouvée par PFAU en 1982 se soit raréfiée ou a peut-être disparue. Deux interprétations sont possibles, (1) une forte compétition entre les deux taxons qui conduit à la disparition du taxon le moins adapté ou à un déséquilibre important dans les effectifs ; (2) il n'existe qu'un taxon aux organes de vol très variables dans leur longueur, et cette polymorphie est évolutive dans le temps (apportant un avantage sélectif ?).

Tableau V. – Mensurations des taxons dans le temps (en mm).

	Observateurs	Corps Long.	Pronot.	Tegmina	Fém. post.
Foce de Vizzavona *Chorthippus corsicus*	♂ Chopard 1924	10	2,2	4,2	6
	♂ Harz 1975	9,5-11	2-2,3	4-5,7	6,4-9
	♂ obs. pers. 25/09/2001 (n=6)	10,3-11,2	1,9-2,3	4,4-5,5	7-7,3
	♀ Chopard 1924	18	3,4	5,2	12
	♀ Harz 1975	12-17	2,7-3,3	3,5-5	7,7-10,2
	♀ obs. pers. 2001 (n=6)	15,6-18,2	2,8-3,1	3-5,3	9,7-10,7
Col de Vergio *Omocestus c. montanus* = *Chorthippus chopardi*	♂ Chopard 1924	10,5	-	6,5	-
	♂ Harz 1975	9,5-10,5	2-2,1	6,3-6,5	6,5-6,6
	♂ Pfau 1984	-	-	4,8-**7,1**	-
	♂ obs. pers. 2001 (n=24)	9,8-11	1,9-2,3	4,8-**7,1**	6,4-7,4
	♂ obs. pers. 2006 (n=8)	10-10,7	1,9-2,1	5-6,4	6,3-7
	♀ Chopard 1924	15,5	-	7,5	-
	♀ Harz 1975	15-15,5	2,7-3,1	5,1-7,5	9,3
	♀ Pfau 1984	-	-	5-**9,8**	-
	♀ obs. pers. 2001 (n=22)	14,9-17.4	2,4-3	6,3-**8,9**	8,2-10,1
	♀ obs. pers. 2006 (n=10)	13,4-17,3	2,5-3	5,8-**9,2**	8,5-9,8

APPROCHE ACOUSTIQUE.

Les spécialistes anglais de l'acoustique des Orthoptères, RAGGE & REYNOLDS (1998), ont réalisé une étude sur les *Chorthippus* de Corse, à partir de 70 spécimens et des enregistrements de 16 mâles différents. Ils concluent qu'il s'agit d'une seule espèce particulièrement variable (morphologiquement).

Leurs enregistrements ont été réalisés :

- Col de Bavella (1225 m) le 19/07/1990 (22,5°C), où l'on trouve la forme macroptère cf. *pascuorum* (Tableau III) ;
- Monte Cinto, Haut-Asco (1500 m) le 20 et 25/07/1990 (25°C et 30°C), où l'on trouve des individus macroptères et brachyptères ;
- Col de Vergio (1500 m) le 30/07/1990 (29°C), où l'on trouve des individus macroptères et brachyptères (*locus typicus* de *Chorthippus chopardi*).

En somme, les enregistrements ne concernent que des formes macroptères et brachyptères, les auteurs n'ont pas réalisé d'enregistrements de la forme microptère correspondant à *Chorthippus cf. corsicus.* Leurs résultats et la révision taxonomique proposée ne peuvent être pris en compte.

Nos enregistrements se rapportent aux 5 stations suivantes, dont nous rappelons les proportions dans lesquelles se répartissent les 3 différentes formes alaires (cf. Tableau III) :

- Asc : Asco, station de ski de Haut-Asco, 1470 m, 06/09/2006 (25°C) - ♂♂ 15% f. brachyptère/85% f. macroptère
- Alb1 : Albertacce, E. de Crête de Lemidu, 1440 m, 29/09/2005 (25-26°C) - ♂♂ 100% f. macroptère
- Veg3' : Evisa, Col de Verghio, 1477 m, 08/09/2006 (20-22°C) - ♂♂ 12,5% f. microptère/87,5% f. brachyptère
- Veg4 : Albertacce, Col de Verghio/station de ski, 1414 m, 08/09/2006 (17-19°C) - ♂♂ 27% f. microptère/73% f. brachyptère
- Cor : Corte, Grotelle (berg^{ies}), 1470 m, 09/09/2006 (26-28°C) - ♂♂ 11% f. microptère/62% f. brachyptère/8% f. macroptère

Les enregistrements ont été réalisés en conditions naturelles (*in situ*), sauf les enregistrements de la station de Corte où les conditions étaient trop défavorables. Les individus ont alors été placés dans plusieurs cages d'élevages en matière plastique (21 x 14 x 14 cm), dont seul le couvercle est grillagé – ayant pour défaut une mauvaise acoustique (résonance assez importante). Les criquets ont été directement enregistrés dans les cages d'élevage, le lendemain de leur capture, en conditions optimales (température élevée et à l'abri du vent).

Pour tous les enregistrements, le microphone est placé le plus proche possible des mâles chanteurs (entre 5 et 10 cm), à cause de la faible intensité sonore des stridulations. Ces petits *Chorthippus* chantent peu, et sont sensibles aux mouvements. Dans la pratique, après avoir repérer un petit groupe avec des mâles chanteurs, nous prenons une pause assise et stable, le microphone est approché graduellement puis posé à proximité du ou des mâle(s) chanteur(s). Les enregistrements se terminent lorsque les individus se sont trop éloignés du microphone, certaines séquences d'enregistrements peuvent durer entre 20 et 40 minutes. En revanche, nous ne pouvons pas capturer avec certitude les mâles chanteurs enregistrés. Les mâles sont souvent nombreux sur de faibles surfaces (la densité semble conditionner l'activité stridulatoire), leur faible taille et leur grande agilité les rendent malaisé à capturer – et finalement, il est très difficile d'être certain d'avoir capturé l'individu initialement pris en chasse !

Analyse du chant sur la station de Haut-Asco (Tableau VI et Fig. 16).

Le chant est de faible intensité, les phases sont courtes et irrégulièrement espacées. Si plusieurs mâles sont à proximité, les phrases sont enchaînées alternativement et plus rapprochées. La durée de chaque phrase varie de 0,4 à 2,1 sec. (en moyenne 0,9 sec.). Les phrases comprennent entre 4 et 20 syllabes (8,5 en moyenne) qui sont répétées à un rythme de 8-11 syllabes/sec (moy. 9,6). Les premières et les dernières syllabes de la phrase sont moins sonores, l'intensité atteint son maximum après les 2-4 premières syllabes. Les oscillogrammes (Figure 16 - F, G, H) montrent des interruptions (gaps) dans les hémisyllabes correspondant au mouvement descendant des fémurs postérieurs, en particulier en début de phrase. Il existe également un chant de cour : le mâle s'approche de la femelle par petits sauts en émettant de brèves phrases monosyllabiques (environ 0,1 s) répétées rapidement et irrégulièrement (Fig. 16 – I, J).

Analyse du chant sur la station d'Albertacce (Tableau VI et Fig. 17).

Le chant est très semblable au précédent, les phases sont courtes (en moyenne 1,0 sec.) et irrégulièrement espacées, les syllabes sont répétées à un rythme de 8-11 syllabes/sec (moy. 9,7). Nous n'avons pas observé de chant de cour (mais il existe probablement).

Analyse du chant sur la station du col de Verghio (Tableau VI et Fig. 18).

En comparaison avec les deux stations précédentes, les phrases sont un peu plus longues (mais toujours espacées irrégulièrement). La durée de chaque phrase varie de 0,9 à 2,4 sec. (en moyenne 1,7 sec.). Les phrases comprennent entre 5 et 15 syllabes (11,4 en

moyenne) qui sont répétées à un rythme de 5-9 syllabes/sec (moy. 6,8). La phrase est d'intensité légèrement crescendo et atteint son maximum après la 2ème ou 3ème syllabe. Il existe également un chant de cour, très semblable à celui de la station de Haut-Asco. Le rythme des syllabes est très ralenti (effet température probable) par rapport au deux stations précédentes et les phrases sont plus longues, mais elles comportent un nombre de syllabes très comparable.

Analyse du chant sur la station de Verghio/station de ski (Tableau VI et Fig. 19).

Le chant est proche du précédent mais le rythme est plus lent, les phrases plus longues et comprennent plus de syllabes (température plus basse). La durée de chaque phrase varie de 1,8 à 6,2 sec. (en moyenne 3,0 sec.). Les phrases comprennent entre 9 et 31 syllabes (15,0 en moyenne), répétées à un rythme de 4-6 syllabes/sec (moy. 5,1).

Analyse du chant sur la station de Corte (Tableau VI et Fig. 20).

Le chant est proche de ceux analysés sur les stations Haut-Asco et Albertacce. Le chant est de faible intensité, les phases sont très courtes et irrégulièrement espacées. La durée de chaque phrase varie de 0,3 à 0,9 sec. (en moyenne 0,6 sec.). Les phrases comprennent entre 3 et 10 syllabes (6,7 en moyenne) qui sont répétées à un rythme de 9-14 syllabes/sec (moy. 11,1). Les premières et les dernières syllabes de la phrase sont moins sonores, l'intensité atteint son maximum après les 2-4 premières syllabes. Il existe également des interruptions (gaps) dans les hémisyllabes du mouvement descendant des fémurs postérieurs, en particulier en début de phrase. Nous n'avons pas observé de chant de cour (mais il existe probablement).

Tableau VI. – Analyse du chant d'appel sur les 5 stations.

Formes dominantes	Macro Brachy	Macro	Brachy Micro	Brachy Micro	Micro Brachy
Station	Haut-Asco station de ski 25°C - n=33	Albertacce crête Lemidu 25-26°C - n=10	Col de Verghio (Evisa) 20-22°C - n = 26	Verghio/station de ski (Evisa) 17-19°C - n = 8	Corte Grotelle (berg^{ies}), 26-28°C - n = 46
Durée phrase (en sec.)	0,9 ± 0,4 [0,4 – 2,1]	1,0 ± 0,4 [0,3 – 1,4]	1,7 ± 0,4 [0,9 – 2,4]	3,0 ± 1,6 [1,8 – 6,2]	0,6 ± 0,2 [0,3 – 0,9]
Nb syllabes/phrase	8,5 ± 3,6 [4 – 20]	9,6 ± 3,6 [3 – 14]	11,4 ± 2,5 [5 – 15]	15,0 ± 7,5 [9 – 31]	6,7 ± 2,3 [3 – 10]
Nb syllabes/sec.	9,6 ± 0,6 [8,3 – 10,7]	9,7 ± 0,6 [8,8 – 10,4]	6,8 ± 1,2 [5,2 – 8,9]	5,1 ± 0,3 [4,6 – 5,5]	11,1 ± 1,1 [8,8 – 13,8]

Avec : Moyenne ± écart-type et [Maximum - Minimum] et n = nombre de phrases analysées.

Synthèse.

La structure du chant d'appel et du chant de cour sont assez semblables sur les 5 stations échantillonnées. Les deux stations de Verghio (le Col et la station de ski, distants de 1,2 Km) s'individualisent par des phrases plus longues, s'expliquant notamment par un rythme des syllabes très ralenti, toutefois le nombre de syllabes par phrase est plus élevé. Il semble que deux facteurs interviennent dans la structure du chant d'appel : (1) la température, la répétition des syllabes augmente avec la température et la durée des phrases diminue en conséquence pour un nombre de syllabe égal par phrase, (2) la densité des mâles chanteurs, quand les mâles sont nombreux et proches, les phrases sont répétées plus rapidement (en alternance) et semblent plus courtes.

Il est possible de comparer nos sonagrammes avec ceux de RAGGE & REYNOLDS (1998). Ces auteurs présentent 3 extraits : deux ont réalisés au Mont Cinto (Haut-Asco) le 20 et 25/07/1990 (25°C et 30°C), où l'on trouve des individus macroptères et brachyptères ; le troisième extrait a été réalisé au col de Vergio le 30/07/1990 (29°C), où l'on trouve des individus macroptères et brachyptères (*loc. typ*. de *C. chopardi*).

Ces auteurs décrivent le chant d'appel de la manière suivante : succession de phrases de 4-10 s et de 30-80 syllabes répétées à un rythme de 7-9/s. Dans des conditions fraîches, les phrases sont longues de 15s, et la répétition des syllabes est très ralentie, de 4/s. La phrase commence doucement et atteint graduellement sont maximum d'intensité vers le milieu de la durée totale. Les oscillogrammes montrent qu'il y'a habituellement des interruptions dans les hémisyllabes du mouvement descendant des fémurs postérieurs, et plus particulièrement en début de phrase.

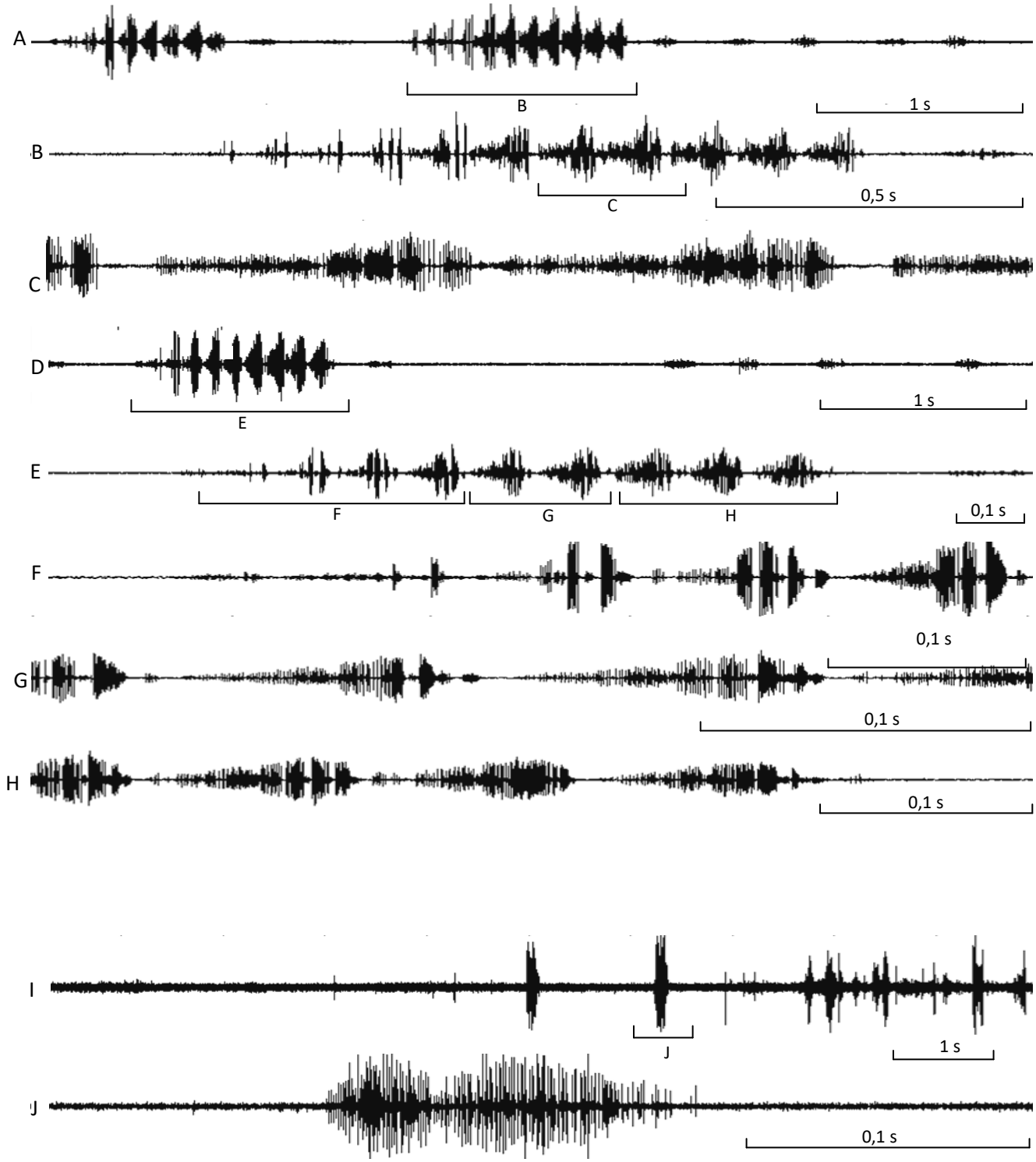


Fig. 16. – Chant d'appel (a,b, c, d, e, f, g, h) et chant de cour (i, j) d'un ♂ de la station Haut-Asco (25°C).

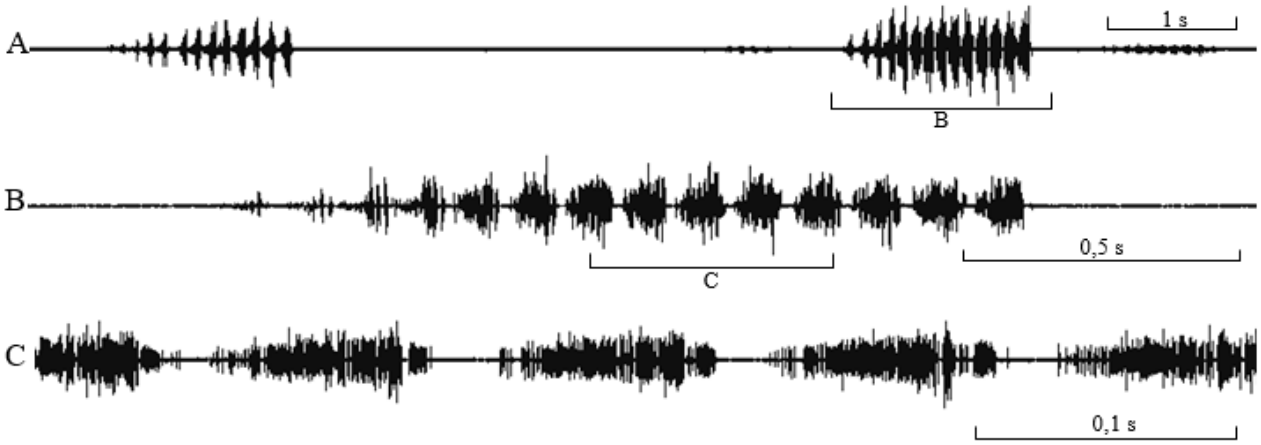


Fig. 17. – Chant d'appel d'un ♂ de la station Albertacce (25-26°C).

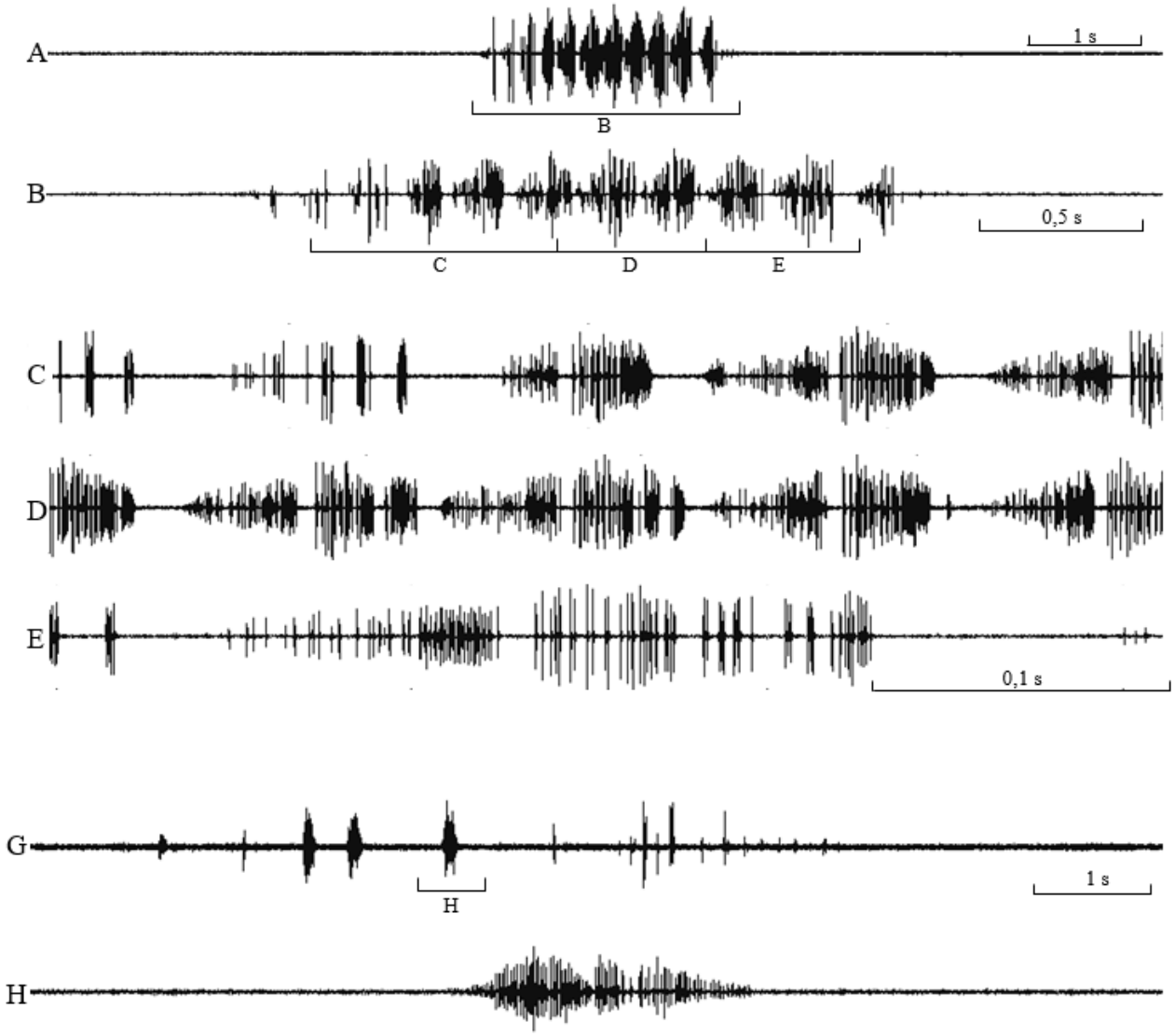


Fig. 18. – Chant d'appel (a, b, c, d, e) et chant de cour (g, h) d'un ♂ de la station du col de Verghio (20-22°C).

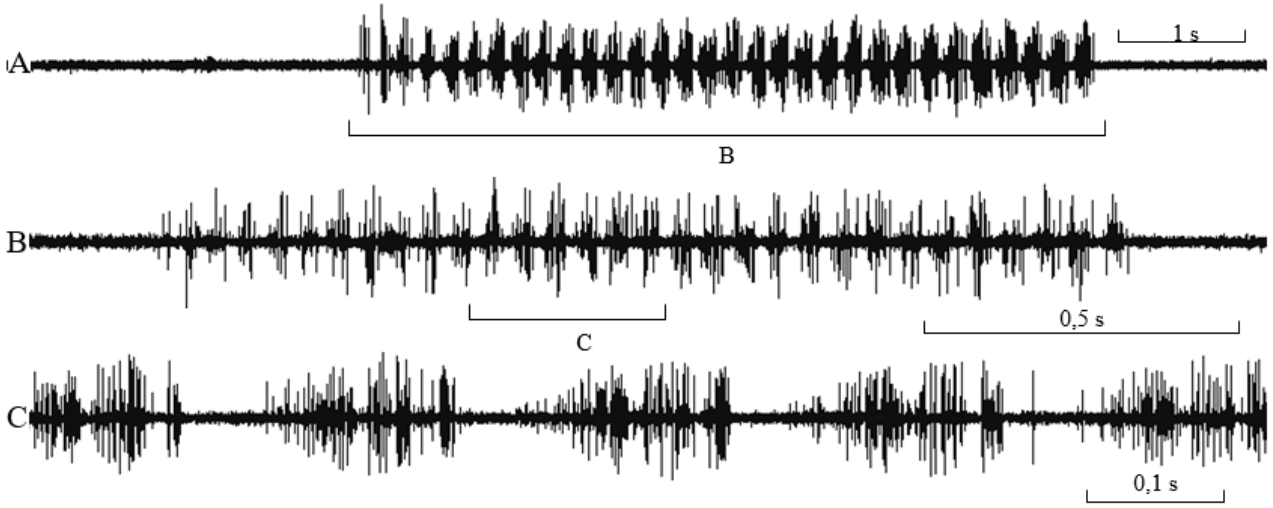


Fig. 19. – Chant d'appel d'un ♂ de la station de Verghio/station de ski (17-19°C).

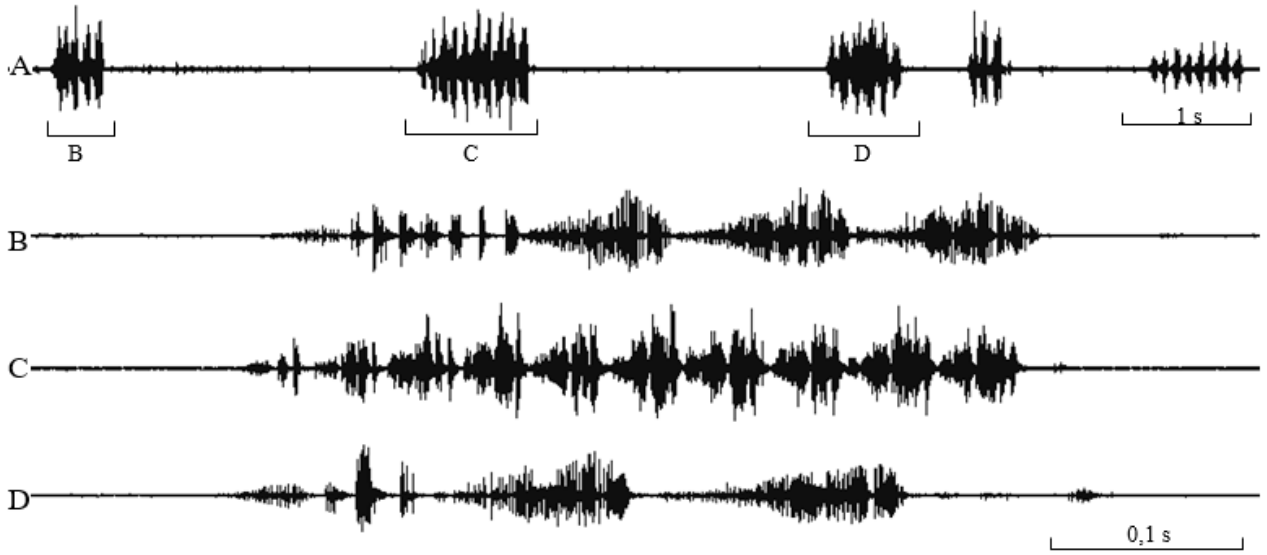


Fig. 20. – Chant d'appel de plusieurs ♂♂ de la station de Corte (26-28°C)

CONCLUSION

Par ses différentes approches, cette étude apporte des nouveaux éléments descriptifs sur les *Chorthippus* endémiques de Corse. A partir de la longueur des organes de vol, qui demeure le principal critère de détermination, il est possible de replacer les 994 *Chorthippus* étudiés parmi 3 espèces retenues par HARZ (1975) – pour simplifier : individus microptères, brachyptères ou macroptères. Si les valeurs seuils permettent de séparer assez bien les femelles en 3 groupes, l'exercice est plus difficile à réaliser pour les mâles. En outre, la classification ne fonctionne pas bien à l'échelle des populations, que ce soit pour les mâles ou les femelles. On constate que sur une localité donnée, il est possible de rencontrer plusieurs « formes » dans des proportions variables, avec parfois des valeurs intermédiaires et sans cohérence géographique vraiment claire. On note également que le raccourcissement des organes de vol n'est pas toujours proportionnel entre les deux sexes et selon les stations. Ainsi, chaque population semble posséder des caractéristiques propres, que ce soit sur la forme des tegmina (longueur et largeur) ou la longueur des ailes, dont le raccourcissement peut également varier différemment d'une population à l'autre. De notre point de vue, l'apparition isolée d'individus atypiques au sein de populations homogènes (possédant des traits morphologiques « cohérents ») ne peut pas correspondre à une espèce différente. Si c'était le cas, les deux espèces en mélange devraient présenter des

effectifs plus équilibrés et pas seulement un ou quelques individus. En outre, il existe des populations homogènes avec la présence d'individus isolés présentant 2 formes différentes, soit 3 espèces si on les considère comme valides – ce qui nous semble encore plus improbable... Il nous semble plus vraisemblable qu'il s'agisse d'une seule espèce, ayant connu une séparation géographique ancienne conduisant à une divergence incomplète. Le scénario classique d'une séparation correspond à une période glaciaire, par exemple au quaternaire, avec le centre de la Corse occupé par des glaciers et des refuges au nord et au sud. Les deux populations se retrouvent ensuite mais ne sont pas suffisamment différenciées pour qu'une barrière reproductive les isolent. Le brassage génétique plus important sur les zones de contact donne des formes intermédiaires plus nombreuses que sur les zones plus isolées au nord et au sud où les populations semblent plus homogènes. Sur ces dernières populations, le pool génétique probablement plus réduit permet aux formes dominantes anciennes de mieux s'exprimer. L'apparition d'individus atypiques peut alors s'expliquer par des phénomènes d'introgression ou de translocation selon le degré d'isolement génétique induit initialement par la période de séparation glaciaire. Le fait que la séparation acoustique semble très réduite, voire inexistante, entre ces différents taxons va également dans le sens d'une seule espèce.

Pour valider cette démonstration, il serait intéressant de reconduire une étude biométrique dans le temps sur les stations échantillonnées dans le cadre de cette étude afin de mesurer d'éventuelles évolutions sur la taille de organes de vol mais également la proportion des différentes formes. Il serait également utile d'approfondir l'approche acoustique, la communication sonore joue un rôle prépondérant dans la séparation et la définition des espèces.

En synthèse, nous choisissons de ne retenir qu'une seule espèce endémique corse dans le groupe *Ch. corsicus/pascuorum/chopardi* : il s'agit de *Chorthippus corsicus* (Chopard, 1924), en accord avec la règle taxonomique de l'antériorité de la description. Eventuellement il est possible de conserver le vocable de formes pour désigner et distinguer les populations homogènes, comprenant soit des individus microptères, brachyptères ou macroptères.

DISCUSSION

Il nous semble utile de compléter par une discussion cette étude réalisée il y a presque 20 ans en arrière, avec une contextualisation et la prise en compte de travaux postérieurs réalisés sur ces *Chorthippus* endémiques de Corse.

Tout d'abord, nous conservons le genre *Chorthippus* et ne suivons pas la synonymisation proposée par DEFAUT (2012) conduisant à reconsidérer le genre *Glyptobothrus* (ou sous-genre selon les auteurs) avec le genre *Gomphocerippus*. Nous avons adopté et conservé cette position dans nos deux guides sur les Orthoptères (SARDET et al., 2015 ; 2024), également confortée par FONTANA et al. (2024) qui plaident pour le principe de stabilité nomenclaturale des noms de genres chez les Gomphocerini. Les référentiels de l'INPN (référentiel TAXREF) ou encore le site de référence https://orthoptera.speciesfile.org/ restent également sur cette position.

Postérieurement à notre étude, deux études concernant ces petits *Chorthippus* de Corse ont été publiées. BOITIER et al. (2008) ont réalisés une approche de morphométrie géométrique des élytres, uniquement sur les mâles (15 ♂♂ de *C. corsicus* du col de Verghio, le 29.VII.2005, 5 ♂♂ de *C. pascuorum* d'Asco le 27.VII.2005 et 6 ♂♂ de *C. pascuorum* du col de Bavella le 03.VIII.2005). Les auteurs précisent que les femelles des deux taxons étant bien distinctes (macroptérisme chez *C. pascuorum* et brachyptérisme chez *C. corsicus*), l'effort a été porté sur les mâles. Selon ces auteurs, les résultats obtenus suggèrent que les deux taxons sont des espèces différentes. Ils précisent qu'il serait néanmoins nécessaire de disposer d'un matériel plus abondant pour appuyer cette hypothèse et de travailler conjointement sur d'autres paramètres. En outre, l'étude ne présente pas les mensurations des organes de vol des individus mesurés, afin de s'assurer qu'il s'agisse bien de *C. corsicus* microptères typiques, contrairement à ce que les photos présentées dans cette étude suggèrent (p62, photos ♂ et ♀ franchement brachyptères).

Plus récemment, une étude génétique a été réalisée par ORTEGO et al. (2021), comprenant des individus provenant de 5 stations de centre Corse et appartenant clairement à l'un ou l'autre des deux taxons (*corsicus vs. pascuorum*). Le col de Verde connu pour abriter les deux taxons est inclus dans leur étude. Leurs analyses révèlent l'absence d'hybridation contemporaine entre les formes sympatriques à ailes longues et courtes, et les reconstructions phylogénomiques soulignent leur particularité taxonomique, rejetant l'hypothèse d'un polymorphisme intraspécifique des organes de vol. Ainsi, ils suggèrent de revenir au statut d'origine en reconsidérant ces deux taxons comme deux bonnes espèces. Le premier auteur apporte également des observations réalisées sur le col de Verde où les deux taxons coexistent mais ne semblent pas se mélanger bien que les habitats fréquentés soient *a priori* similaires. Les auteurs suggèrent qu'une sorte de ségrégation spatiale ou de différences subtiles dans les préférences du microhabitat pourrait expliquer que les deux taxons s'évitent ou ne se mélangent que très rarement. Ces auteurs précisent également qu'ils n'ont pas observé d'individus phénotypiquement intermédiaires au col de Verde, mais, en raison du faible échantillonnage, il n'est pas possible d'écarter catégoriquement le fait que les deux taxons s'hybrident sporadiquement. Le fait que les niveaux d'introgression génétique ne sont pas plus élevés dans cette population sympatrique suggère que ce phénomène est peu fréquent ou transcende rarement les hybrides de première génération – ce qui étaye le rang spécifique de deux taxons.

La démonstration très convaincante de ces auteurs s'oppose à nos propres conclusions (polymorphisme intraspécifique). Une réserve mérite toutefois d'être signalée, elle concerne toujours les formes intermédiaires que nous avons rencontrées régulièrement, non étudiées (ni rencontrées) dans leur étude. Par conséquence, si les deux espèces *Chorthippus corsicus* et *Chorthippus pascuorum* sont réhabilitées, les individus présentant des organes de vol intermédiaires (forme brachyptère) demeurent toujours inclassables. Enfin, l'hypothèse d'une ségrégation des deux taxons sur une même station semble difficilement compréhensible, s'il s'agit de bonnes espèces, on devrait logiquement les observer en mélange.

Dans notre ouvrage sur les Orthoptères de France, Belgique Luxembourg et Suisse (SARDET et al., 2015, 2024) nous avons retenu le statut de sous-espèces, qui semblait faire le plus consensus – mais probablement le moins pertinent ! Les études de BOITIER et al. (2008) et de ORTEGO et al. (2021) suggèrent plutôt de retenir le statut initial du rang spécifique et notre propre étude en 2006 suggère plutôt une synonymisation en faveur d'une seule espèce : *Chorthippus corsicus*. Affaire à suivre....

RÉFÉRENCES

BELLMANN H. & LUQUET G., 1995. — *Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé édit., Neuchâtel (Suisse) et Paris. 384 p.

BOITIER, E., PETIT, D. & BARDET, O., 2006. — *Voyage naturaliste en Corse et en Sardaigne (juillet-août 2005) : contribution à la connaissance des Orthoptères.* Rapport Office pour l'Environnement de la Corse, Diren Corse et Alcide-d'Orbigny, Clermont-Ferrand (janvier 2006), 60 p.

BRAUD Y, E. SARDET ET D. MORIN, 2002. — Actualisation du catalogue des Orthopthéroïdes de l'Ile de Corse (France). *Matériaux entomocénotiques*, 7 : 6-22.

CHOPARD L., 1924a. — Essai sur la faune des Orthoptères de la Corse. *Annales de la Société entomologique de France*, **92**, **1923** : 253-286, 9 fig. dans le texte, 1 pl. (15 fig.).

CHOPARD L., 1924b. — Note rectificative sur deux Acridiens de Corse (Orth.). *Annales de la Société entomologique de France*, **92**, **1923** : 310.

CHOPARD L., 1952. — *Faune de France, 56* : *Orthoptéroïdes*. Lechevalier, Paris, 359 pages, 531 fig.

DEFAUT B., 1999. — Synopsis des Orthoptères de France (deuxième édition révisée et augmentée). *Matériaux Entomocénotiques*, n° H.S,F-09400 Bédeilhac, 87pages.

DEFAUT B., 2001. — *La détermination des Orthoptères de France* (deuxième édition). Edition à compte d'auteur, F-09400 Bédeilhac.

HARZ, K. 1971. — Orthopterologische Beiträge IX. – Atalanta B 3: 331–338.

HARZ K., 1975. — Die Orthopteren Europas : II. Series entomologica, 11, Dr. W. Junk édit., La Haye, 939 pages.

KRUSEMAN G., 1982. — Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France, fascicule II : les Acridiens des musées de Paris et d'Amsterdam ; *Verslagen en Technische* Gegevens, Instituut vor Taxonom. Zoölogie, Universiteit van Amsterdam, **36** : 1-134.

MASSA B., 1994. — Su alcuni Ortoterri poco noti delle isole mediterranee. *Naturalista sicil.*, **18** : 239-253.

PICAUD, F., 1998. — *Succession écologique chez les Insectes Orthoptères : application aux haldes de mines*. Thèse de doctorat, Université de Limoges, 157 p.

PFAU H. K., 1984. — Verbreitung und Gesänge kleiner korsicher *Omocestus* (bzw. Chorthippus) Arten. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.*, **77** : 267.

RAGGE D.R. & J. REYNOLDS, 1996. — *The songs of the grasshopers and crickets of western Europe*. Ed. Harley books (Colchester, Essex, C064 AH, England), 591 pages.

VOISIN J.-F., 1989. — *Circulaire à tous les collaborateurs de l'atlas des orthoptères de France*. Ed. SFF, MNHN, Paris, 38 pages.

VOISIN J.-F., (coord.), 2003. — *Atlas des Orthoptères (Insecta : Orthoptera) et des Mantides (Insecta : Mantodea) de France. Patrimoines naturels,* **60**, 1-104.

RÉFÉRENCES ADDITIONNELLES (POSTÉRIEURES À 2006)

ORTEGO, J., GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ, J. & V. NOGUERALES, 2021. — Demographic consequences of dispersal-related trait shift in two recently diverged taxa of montane grasshoppers. *Evolution* : 75(8) : 1998-2013. DOI 10.1111/evo.14205.

BOITIER, E., PETIT, D. & BARDET, O., 2008. — *Voyages naturalistes en Corse : contribution à la connaissance des Orthoptères*. Rapport Office pour l'Environnement de la Corse, Diren Corse et Alcide-d'Orbigny, Aubière (mars 2008). pp. 100.

FONTANA P., ODÉ B., WILLEMSE L. & B. MASSA, 2024. — In favor of the principle of nomenclatural stability: the case of the Gomphocerini (Orthoptera: Acrididae). *Zootaxa*, 5406 : 495-496.

SARDET E., ROESTI, C. & Y. BRAUD, 2015. — *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.* Biotope, Mèze. 304 p.

SARDET E., ROESTI, C. & Y. BRAUD, 2024. — *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.* Biotope, Mèze. 354 p.

ANNEXE 1 - Mensurations des ♂♂.

		Lg corps	Lg corps (apex tegm)	Aile (dist apex)	Tegmen - dist aile	Fémur	Long tympan	Larg tympan	Lg tête	Lg pronotum	Dist sillon médian	Larg prozone	Larg rétrécisse-ment	Larg métazone	Lg tegmen (lame)	Larg tegmen	Rapport sillon/LG pron
Alb1	nb	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	20	20	21	21	21
	MOY	**10,41**	**12,10**	**0,01**	**8,12**	**7,25**	**0,87**	**0,33**	**1,96**	**2,13**	**1,01**	**1,00**	**0,72**	**1,39**	**8,13**	**1,80**	**0,47**
	e-type	0,53	0,51	0,03	0,41	0,25	0,04	0,04	0,08	0,09	0,05	0,04	0,05	0,08	0,42	0,08	0,02
	MIN	9,54	10,95	0,00	7,45	6,85	0,81	0,26	1,79	2,00	0,93	0,90	0,64	1,24	7,45	1,67	0,42
	MAX	11,77	13,41	0,15	8,94	7,90	0,94	0,40	2,05	2,29	1,10	1,05	0,81	1,48	8,94	1,95	0,51
Alb2	nb	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	MOY	**10,12**	**11,26**	**0,09**	**7,24**	**7,11**	**0,80**	**0,29**	**1,92**	**2,00**	**0,97**	**0,95**	**0,65**	**1,27**	**7,33**	**1,62**	**0,49**
	e-type	0,52	0,68	0,14	0,64	0,36	0,07	0,03	0,09	0,12	0,04	0,07	0,06	0,09	0,62	0,08	0,02
	MIN	9,39	10,28	0,00	6,41	6,71	0,70	0,23	1,76	1,76	0,90	0,81	0,55	1,14	6,41	1,43	0,44
	MAX	10,88	12,81	0,45	8,79	7,75	0,96	0,34	2,10	2,19	1,05	1,05	0,76	1,48	8,79	1,71	0,53
Alb3	nb	18	17	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	18
	MOY	**9,66**	**9,19**	**0,76**	**4,70**	**6,93**	**0,83**	**0,29**	**1,86**	**2,03**	**0,98**	**0,96**	**0,69**	**1,30**	**5,46**	**1,49**	**0,48**
	e-type	0,48	0,42	0,29	0,34	0,33	0,04	0,03	0,09	0,09	0,05	0,06	0,04	0,06	0,35	0,10	0,01
	MIN	8,94	8,49	0,00	4,10	6,41	0,77	0,23	1,71	1,86	0,90	0,86	0,62	1,19	4,92	1,33	0,45
	MAX	10,73	9,98	1,34	5,22	7,75	0,94	0,35	2,05	2,19	1,07	1,05	0,76	1,38	6,11	1,71	0,50
Alb4	nb	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	13	13	12
	MOY	**10,26**	**8,87**	**0,69**	**4,28**	**6,96**	**0,82**	**0,26**	**1,89**	**2,04**	**1,02**	**0,98**	**0,70**	**1,28**	**4,97**	**1,40**	**0,50**
	e-type	0,40	0,36	0,19	0,37	0,13	0,05	0,04	0,07	0,08	0,04	0,06	0,06	0,07	0,24	0,08	0,02
	MIN	9,39	8,34	0,45	3,58	6,71	0,72	0,17	1,76	1,90	0,98	0,86	0,62	1,14	4,54	1,29	0,47
	MAX	11,03	9,69	1,04	4,77	7,15	0,87	0,30	2,02	2,14	1,10	1,10	0,81	1,38	5,36	1,52	0,53
Ars	nb	16	16	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	16	17	17	16
	MOY	**10,23**	**11,83**	**0,04**	**7,91**	**7,09**	**0,81**	**0,28**	**1,89**	**1,95**	**0,92**	**0,95**	**0,69**	**1,38**	**7,95**	**1,79**	**0,47**
	e-type	0,33	0,41	0,10	0,37	0,32	0,04	0,03	0,09	0,09	0,06	0,07	0,05	0,08	0,37	0,11	0,02
	MIN	9,69	11,18	0,00	7,30	6,56	0,72	0,24	1,76	1,81	0,81	0,81	0,57	1,19	7,30	1,57	0,44
	MAX	10,65	12,52	0,30	8,49	7,60	0,87	0,36	2,10	2,14	1,05	1,10	0,79	1,48	8,49	2,00	0,49
Asc	nb	32	32	34	33	32	32	32	32	32	32	32	32	32	33	33	32
	MOY	**10,23**	**11,45**	**0,00**	**7,36**	**6,85**	**0,86**	**0,34**	**1,95**	**2,08**	**0,99**	**0,99**	**0,69**	**1,33**	**7,36**	**1,75**	**0,48**
	e-type	0,31	0,55	0,00	0,35	0,21	0,07	0,03	0,09	0,09	0,05	0,06	0,07	0,08	0,35	0,08	0,01
	MIN	9,69	10,28	0,00	6,85	6,41	0,74	0,26	1,79	1,95	0,93	0,86	0,52	1,19	6,85	1,62	0,45
	MAX	10,73	13,34	0,00	8,05	7,45	1,00	0,40	2,14	2,29	1,10	1,10	0,81	1,48	8,05	1,90	0,51
Bav	nb	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	16	16	15	16
	MOY	10,79	12,10	0,00	8,15	6,94	0,84	0,31	1,97	2,08	0,99	1,01	0,73	1,44	8,15	1,97	0,48
	e-type	0,45	0,44	0,00	0,47	0,44	0,04	0,03	0,07	0,14	0,05	0,04	0,03	0,08	0,47	0,08	0,01
	MIN	10,13	11,32	0,00	7,00	6,26	0,79	0,26	1,88	1,90	0,90	0,95	0,67	1,29	7,00	1,81	0,44
	MAX	11,77	12,96	0,00	8,94	7,75	0,91	0,37	2,14	2,38	1,10	1,10	0,76	1,57	8,94	2,10	0,50
Big	nb	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	MOY	11,12	9,38	0,59	4,49	7,24	0,82	0,28	2,13	2,09	1,02	1,05	0,76	1,33	5,08	1,43	0,49
	e-type	0,55	0,52	0,14	0,33	0,45	0,06	0,03	0,12	0,13	0,07	0,07	0,07	0,08	0,36	0,12	0,02
	MIN	10,13	8,64	0,30	3,95	6,26	0,72	0,23	1,90	1,76	0,86	0,90	0,62	1,19	4,47	1,29	0,45
	MAX	11,92	10,13	0,75	5,07	7,75	0,89	0,36	2,43	2,33	1,14	1,14	0,90	1,48	5,66	1,76	0,52
Cor	nb	35	34	37	35	35	35	35	35	35	35	34	34	34	35	37	35
	MOY	10,56	9,20	2,10	3,10	7,08	0,84	0,20	1,97	2,15	1,04	1,02	0,69	1,42	5,22	1,72	0,48
	e-type	0,56	0,76	0,74	1,00	0,34	0,07	0,05	0,10	0,15	0,07	0,07	0,06	0,11	0,66	0,16	0,02
	MIN	9,54	8,34	0,00	1,79	6,56	0,72	0,09	1,76	1,90	0,93	0,81	0,57	1,19	4,32	1,38	0,45
	MAX	12,81	12,67	3,13	6,85	7,90	0,96	0,38	2,24	2,52	1,24	1,14	0,81	1,67	8,05	2,10	0,52
Evi	nb	16	16	25	25	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25	25	16
	MOY	10,80	12,33	0,00	8,24	7,40	0,86	0,31	2,02	2,14	1,01	0,99	0,73	1,38	8,24	1,80	0,47

		Lg corps	Lg corps (apex tegm)	Aile (dist apex)	Tegmen - dist aile	Fémur	Long tympan	Larg tympan	Lg tête	Lg pronotum	Dist sillon médian	Larg prozone	Larg rétrécisse-ment	Larg métazone	Lg tegmen (lame)	Larg tegmen	Rapport sillon/LG pron
	e-type	0,45	0,71	0,00	0,54	0,34	0,06	0,03	0,09	0,12	0,06	0,06	0,06	0,07	0,54	0,08	0,02
	MIN	9,98	10,88	0,00	7,15	6,85	0,74	0,28	1,90	1,90	0,90	0,90	0,64	1,24	7,15	1,67	0,44
	MAX	11,32	13,86	0,00	9,39	8,34	0,96	0,36	2,21	2,38	1,10	1,10	0,88	1,52	9,39	2,00	0,51
Jea	nb	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	MOY	10,83	11,53	0,04	7,29	7,39	0,85	0,30	2,01	2,14	1,00	1,04	0,77	1,40	7,34	1,69	0,47
	e-type	0,41	0,57	0,09	0,47	0,33	0,06	0,02	0,07	0,13	0,07	0,07	0,06	0,07	0,45	0,09	0,02
	MIN	10,06	10,28	0,00	6,41	6,85	0,72	0,26	1,90	1,76	0,83	0,90	0,57	1,24	6,56	1,48	0,44
	MAX	11,47	12,52	0,30	7,90	8,05	0,94	0,34	2,17	2,29	1,14	1,14	0,86	1,48	7,90	1,81	0,50
Pie	nb	20	19	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	20	20	20
	MOY	10,38	9,46	1,11	4,27	7,03	0,85	0,27	1,98	2,13	1,03	1,00	0,71	1,34	5,38	1,64	0,48
	e-type	0,39	0,50	0,44	0,78	0,25	0,05	0,04	0,10	0,11	0,05	0,05	0,05	0,07	0,60	0,09	0,01
	MIN	9,54	8,49	0,00	3,13	6,56	0,74	0,19	1,79	1,86	0,90	0,95	0,62	1,24	4,17	1,43	0,47
	MAX	11,18	10,73	1,79	6,71	7,45	0,94	0,34	2,19	2,29	1,10	1,10	0,81	1,48	6,71	1,76	0,51
Pig	nb	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	27	26	26	28	28	28
	MOY	10,28	9,14	0,56	4,54	7,11	0,77	0,26	1,96	1,93	0,96	0,96	0,70	1,24	5,09	1,41	0,50
	e-type	0,48	0,55	0,19	0,31	0,40	0,08	0,03	0,08	0,13	0,07	0,08	0,05	0,08	0,38	0,08	0,02
	MIN	9,54	8,05	0,15	4,02	6,41	0,47	0,17	1,81	1,71	0,86	0,81	0,62	1,07	4,47	1,29	0,46
	MAX	11,62	10,06	0,89	5,14	7,90	0,89	0,32	2,10	2,29	1,14	1,14	0,81	1,43	5,96	1,52	0,53
Sév	nb	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	MOY	10,13	9,01	2,02	3,20	7,12	0,84	0,24	1,90	2,16	1,03	1,07	0,69	1,38	5,22	1,79	0,48
	e-type	0,38	0,43	0,23	0,39	0,30	0,05	0,03	0,09	0,11	0,06	0,07	0,08	0,08	0,29	0,09	0,02
	MIN	9,54	8,05	1,49	2,38	6,78	0,72	0,18	1,76	2,02	0,92	0,98	0,55	1,24	4,62	1,62	0,45
	MAX	11,18	9,98	2,38	3,87	7,97	0,91	0,28	2,05	2,48	1,12	1,19	0,88	1,52	5,96	1,95	0,50
Vac	nb	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	MOY	9,85	10,98	0,00	7,23	6,71	0,75	0,27	1,78	1,97	0,91	0,94	0,67	1,32	7,23	1,80	0,46
	e-type	0,17	0,17	0,00	0,21	0,09	0,09	0,04	0,07	0,12	0,03	0,03	0,03	0,06	0,21	0,07	0,02
	MIN	9,69	10,73	0,00	6,85	6,56	0,57	0,21	1,67	1,76	0,86	0,90	0,64	1,24	6,85	1,71	0,44
	MAX	10,13	11,18	0,00	7,45	6,85	0,81	0,32	1,88	2,07	0,95	0,98	0,71	1,38	7,45	1,86	0,49
Ve1	nb	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	MOY	10,26	11,15	0,00	7,61	6,97	0,83	0,32	1,83	2,01	0,93	0,95	0,68	1,41	7,61	1,91	0,46
	e-type	0,35	0,54	0,00	0,21	0,30	0,03	0,03	0,08	0,10	0,06	0,03	0,04	0,05	0,21	0,12	0,02
	MIN	9,98	10,58	0,00	7,30	6,56	0,77	0,28	1,76	1,88	0,86	0,90	0,62	1,33	7,30	1,71	0,44
	MAX	10,88	11,77	0,00	7,90	7,45	0,85	0,35	1,95	2,17	1,00	1,00	0,71	1,48	7,90	2,05	0,49
Ve2	nb	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	MOY	11,07	12,06	0,17	7,46	7,29	0,85	0,29	1,93	2,10	0,96	0,96	0,68	1,44	7,63	1,97	0,46
	e-type	0,69	1,32	0,64	1,70	0,42	0,03	0,04	0,10	0,10	0,06	0,07	0,05	0,06	1,08	0,16	0,02
	MIN	9,98	7,45	0,00	1,42	6,56	0,81	0,17	1,76	1,95	0,86	0,81	0,62	1,29	3,87	1,33	0,43
	MAX	12,52	13,56	2,46	8,64	8,12	0,91	0,34	2,14	2,29	1,14	1,14	0,79	1,57	8,64	2,14	0,51
Ve3	nb	31	31	31	29	31	31	31	31	31	31	31	31	31	29	30	31
	MOY	10,78	10,81	0,68	5,94	6,94	0,86	0,29	1,96	2,06	0,99	1,04	0,71	1,48	6,66	1,79	0,48
	e-type	0,38	1,53	1,18	2,76	0,29	0,06	0,04	0,10	0,11	0,10	0,07	0,05	0,06	1,67	0,19	0,03
	MIN	9,91	7,75	0,00	1,04	6,56	0,77	0,19	1,83	1,86	0,86	0,93	0,60	1,36	4,02	1,38	0,41
	MAX	11,32	12,14	2,98	8,57	7,82	1,02	0,36	2,17	2,33	1,24	1,19	0,83	1,62	8,57	2,10	0,54
Veg1	nb	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	31	31	31	32	32	32
	MOY	11,11	11,50	0,22	7,28	7,39	0,90	0,31	2,02	2,22	1,07	1,02	0,76	1,43	7,50	1,77	0,48
	e-type	0,41	0,53	0,19	0,36	0,24	0,07	0,04	0,12	0,10	0,05	0,07	0,06	0,07	0,33	0,09	0,02
	MIN	10,28	10,43	0,00	6,56	6,78	0,77	0,26	1,71	2,05	1,00	0,86	0,62	1,24	6,71	1,62	0,45
	MAX	12,07	12,52	0,60	8,34	8,12	1,15	0,40	2,26	2,43	1,19	1,12	0,86	1,57	8,34	1,95	0,52

		Lg corps	Lg corps (apex tegm)	Aile (dist apex)	Tegmen - dist aile	Fémur	Long tympan	Larg tympan	Lg tête	Lg pronotum	Dist sillon médian	Larg prozone	Larg rétrécisse-ment	Larg métazone	Lg tegmen (lame)	Larg tegmen	Rapport sillon/LG pron
Veg2	nb	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	18	18	18
	MOY	10,43	10,65	0,53	6,10	6,97	0,85	0,28	1,92	2,12	1,02	0,95	0,72	1,34	6,64	1,65	0,48
	e-type	0,42	0,45	0,18	0,56	0,27	0,07	0,04	0,09	0,07	0,04	0,03	0,05	0,06	0,46	0,13	0,02
	MIN	9,54	9,98	0,30	5,22	6,56	0,68	0,23	1,76	2,02	0,95	0,90	0,67	1,24	5,96	1,48	0,45
	MAX	11,32	11,32	0,89	6,85	7,60	0,96	0,40	2,05	2,29	1,07	1,00	0,83	1,43	7,45	2,00	0,52
Veg3	nb	23	23	25	25	25	21	21	23	23	23	20	20	20	25	25	23
	MOY	10,33	10,45	0,47	5,95	6,99	0,81	0,26	1,96	2,09	0,99	0,96	0,70	1,36	6,42	1,63	0,48
	e-type	0,37	0,59	0,36	0,82	0,31	0,06	0,04	0,07	0,11	0,05	0,07	0,06	0,04	0,57	0,09	0,01
	MIN	9,83	8,64	0,00	3,13	6,41	0,68	0,21	1,86	1,90	0,90	0,81	0,57	1,29	4,77	1,43	0,44
	MAX	11,03	11,03	1,64	7,15	7,45	0,89	0,36	2,05	2,29	1,10	1,10	0,81	1,43	7,15	1,81	0,50
Veg3'	nb	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	7	7	7	8	8	8
	MOY	10,30	9,91	0,47	5,42	6,61	0,78	0,29	1,87	1,98	0,94	0,94	0,73	1,31	5,89	1,59	0,48
	e-type	0,27	0,57	0,25	0,65	0,25	0,04	0,04	0,10	0,09	0,06	0,06	0,07	0,08	0,47	0,19	0,02
	MIN	9,98	8,64	0,00	4,25	6,26	0,74	0,23	1,69	1,86	0,86	0,86	0,62	1,19	4,99	1,24	0,46
	MAX	10,73	10,43	0,75	6,11	7,00	0,85	0,36	2,00	2,10	1,02	1,00	0,81	1,43	6,41	1,86	0,50
Veg4	nb	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	MOY	9,97	9,52	0,79	4,61	6,84	0,80	0,25	1,92	1,99	0,96	0,93	0,68	1,29	5,40	1,51	0,48
	e-type	0,60	0,55	0,13	0,68	0,36	0,06	0,03	0,05	0,12	0,05	0,04	0,07	0,06	0,60	0,11	0,01
	MIN	8,94	8,94	0,60	3,73	6,26	0,72	0,21	1,86	1,81	0,90	0,86	0,57	1,19	4,62	1,33	0,47
	MAX	11,03	10,28	1,04	5,96	7,45	0,91	0,30	2,05	2,14	1,05	1,00	0,81	1,40	6,56	1,71	0,50
Viz	nb	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	MOY	10,68	8,87	2,15	2,79	7,10	0,83	0,23	2,01	2,11	1,00	1,03	0,70	1,38	4,94	1,67	0,47
	e-type	0,35	0,51	0,15	0,27	0,15	0,11	0,06	0,08	0,10	0,07	0,07	0,07	0,05	0,37	0,09	0,02
	MIN	10,28	8,20	1,94	2,53	7,00	0,64	0,15	1,90	1,95	0,93	0,95	0,57	1,33	4,47	1,52	0,44
	MAX	11,18	9,69	2,38	3,13	7,30	0,89	0,30	2,12	2,26	1,12	1,14	0,76	1,48	5,51	1,79	0,49
Zon	nb	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15
	MOY	10,59	11,32	0,07	7,09	6,95	0,79	0,27	2,00	2,06	0,97	1,02	0,70	1,39	7,16	1,79	0,47
	e-type	0,36	0,35	0,12	0,36	0,31	0,05	0,03	0,09	0,10	0,06	0,08	0,05	0,09	0,31	0,07	0,01
	MIN	10,13	10,80	0,00	6,26	6,26	0,72	0,19	1,86	1,86	0,86	0,90	0,62	1,24	6,41	1,67	0,45
	MAX	11,32	11,92	0,45	7,60	7,45	0,89	0,33	2,14	2,24	1,10	1,14	0,81	1,52	7,60	1,90	0,49

ANNEXE 2 - Mensurations des ♀♀.

		Lg corps	Lg corps (apex tegm)	Aile (dist apex)	Tegmen - dist aile	Fémur	Long tympan	Larg tympan	Lg tête	Lg pronotum	Dist sillon médian	Larg prozone	Larg rétrécissement	Larg métazone	Lg tegmen (lame)	Larg tegmen	Rapport sillon/LG pron
Alb1	nb	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	17	17	17
	MOY	**15,63**	**16,09**	**0,02**	**11,12**	**9,87**	**0,99**	**0,29**	**2,57**	**2,93**	**1,33**	**1,30**	**0,93**	**1,93**	**11,14**	**2,09**	**0,46**
	e-type	0,93	0,58	0,07	0,47	0,45	0,05	0,03	0,10	0,14	0,07	0,10	0,08	0,12	0,45	0,12	0,01
	MIN	14,30	15,05	0,00	10,13	8,94	0,89	0,21	2,38	2,62	1,19	1,10	0,76	1,67	10,13	1,90	0,44
	MAX	17,28	17,14	0,30	11,92	10,73	1,09	0,34	2,76	3,26	1,45	1,43	1,10	2,14	11,92	2,33	0,48
Alb2	nb	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	16	16	16
	MOY	**14,58**	**15,51**	**0,10**	**10,42**	**9,70**	**1,00**	**0,31**	**2,51**	**2,83**	**1,29**	**1,32**	**0,89**	**1,87**	**10,51**	**1,98**	**0,46**
	e-type	0,58	1,10	0,12	0,90	0,56	0,07	0,03	0,10	0,15	0,08	0,07	0,07	0,10	0,82	0,15	0,02
	MIN	13,56	14,01	0,00	9,09	8,79	0,87	0,28	2,38	2,52	1,14	1,24	0,76	1,71	9,39	1,71	0,43
	MAX	15,50	17,43	0,30	12,37	10,73	1,13	0,34	2,67	3,10	1,38	1,43	1,05	2,05	12,37	2,24	0,48
Alb3	nb	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	MOY	**14,76**	**10,58**	**0,73**	**4,94**	**9,47**	**0,99**	**0,28**	**2,46**	**2,76**	**1,30**	**1,29**	**0,88**	**1,81**	**5,67**	**1,59**	**0,47**
	e-type	0,61	0,79	0,27	0,51	0,52	0,07	0,03	0,15	0,18	0,08	0,09	0,06	0,10	0,64	0,12	0,02
	MIN	13,56	9,24	0,45	4,17	8,64	0,87	0,23	2,29	2,52	1,14	1,14	0,81	1,62	4,62	1,38	0,44
	MAX	16,09	12,81	1,56	6,03	10,43	1,13	0,34	2,76	3,10	1,45	1,48	1,00	2,00	7,60	1,81	0,53
Alb4	nb	24	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	MOY	**14,33**	**10,95**	**0,62**	**5,34**	**9,15**	**0,94**	**0,27**	**2,42**	**2,74**	**1,30**	**1,26**	**0,88**	**1,82**	**5,97**	**1,64**	**0,47**
	e-type	0,96	1,24	0,29	1,14	0,67	0,06	0,03	0,14	0,15	0,08	0,09	0,09	0,12	1,04	0,14	0,01
	MIN	12,37	9,09	0,00	4,02	7,45	0,81	0,21	2,14	2,38	1,17	1,05	0,71	1,62	4,62	1,38	0,45
	MAX	15,87	15,05	1,19	9,69	10,28	1,04	0,32	2,67	2,98	1,48	1,38	1,02	2,05	9,69	2,00	0,50
Ars	nb	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	MOY	**14,95**	**15,22**	**0,14**	**10,22**	**9,55**	**0,95**	**0,29**	**2,40**	**2,68**	**1,21**	**1,25**	**0,92**	**1,89**	**10,36**	**1,96**	**0,45**
	e-type	0,67	0,72	0,16	0,56	0,47	0,07	0,04	0,14	0,17	0,08	0,09	0,07	0,11	0,64	0,12	0,01
	MIN	14,01	14,16	0,00	9,24	8,94	0,87	0,23	2,19	2,48	1,10	1,07	0,74	1,71	9,24	1,81	0,43
	MAX	16,09	16,69	0,45	11,47	10,58	1,06	0,36	2,71	3,00	1,33	1,43	1,05	2,19	11,92	2,29	0,48
Asc	nb	30	30	32	31	30	29	29	30	30	30	30	30	30	31	31	30
	MOY	**16,78**	**15,66**	**0,01**	**10,30**	**9,50**	**1,00**	**0,34**	**2,57**	**2,80**	**1,31**	**1,27**	**0,91**	**1,86**	**10,31**	**2,06**	**0,47**
	e-type	0,98	0,75	0,06	0,49	0,40	0,08	0,05	0,11	0,13	0,09	0,10	0,09	0,14	0,49	0,12	0,02
	MIN	14,90	14,30	0,00	9,39	8,64	0,85	0,26	2,43	2,62	1,19	1,10	0,76	1,52	9,39	1,81	0,44
	MAX	18,92	17,43	0,30	11,18	10,13	1,15	0,43	3,00	3,05	1,52	1,52	1,14	2,24	11,18	2,33	0,51
Bav	nb	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	MOY	**17,36**	**15,69**	**0,00**	**10,64**	**9,51**	**0,98**	**0,29**	**2,51**	**2,77**	**1,25**	**1,31**	**0,87**	**1,93**	**10,64**	**2,02**	**0,45**
	e-type	1,05	0,78	0,00	0,53	0,48	0,07	0,02	0,12	0,16	0,09	0,11	0,08	0,11	0,53	0,13	0,02
	MIN	15,94	14,45	0,00	9,83	8,64	0,85	0,26	2,38	2,52	1,14	1,10	0,76	1,71	9,83	1,81	0,42
	MAX	19,22	16,84	0,00	11,32	10,28	1,06	0,32	2,67	3,05	1,38	1,43	0,95	2,10	11,32	2,24	0,48
Big	nb	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	MOY	**16,22**	**10,64**	**0,56**	**4,83**	**9,80**	**0,98**	**0,26**	**2,65**	**2,79**	**1,35**	**1,41**	**0,98**	**1,85**	**5,39**	**1,56**	**0,48**
	e-type	0,71	0,32	0,29	0,37	0,58	0,09	0,04	0,13	0,13	0,08	0,06	0,05	0,09	0,20	0,09	0,01
	MIN	15,20	9,98	0,00	4,32	8,64	0,77	0,19	2,43	2,52	1,21	1,29	0,90	1,67	5,07	1,40	0,47
	MAX	18,03	11,18	0,97	5,51	10,73	1,09	0,32	2,86	2,95	1,48	1,52	1,05	2,00	5,74	1,71	0,51
Cor	nb	43	42	46	45	42	42	42	43	43	43	41	41	41	45	46	43
	MOY	**16,85**	**9,31**	**1,28**	**2,91**	**9,29**	**0,98**	**0,17**	**2,54**	**2,85**	**1,38**	**1,41**	**0,96**	**2,05**	**4,19**	**1,67**	**0,48**
	e-type	0,91	1,11	0,49	1,10	0,49	0,07	0,05	0,12	0,18	0,12	0,10	0,08	0,13	1,03	0,17	0,03
	MIN	14,90	7,90	0,00	1,64	8,05	0,83	0,06	2,29	2,48	1,24	1,14	0,79	1,81	3,13	1,29	0,44
	MAX	19,97	15,35	1,94	8,87	10,43	1,11	0,28	2,76	3,38	1,81	1,62	1,14	2,38	10,28	2,24	0,58
Evi	nb	16	16	18	18	16	16	16	16	16	16	16	16	16	18	18	16

		Lg corps	Lg corps (apex tegm)	Aile (dist apex)	Tegmen - dist aile	Fémur	Long tympan	Larg tympan	Lg tête	Lg pronotum	Dist sillon médian	Larg prozone	Larg rétrécissement	Larg métazone	Lg tegmen (lame)	Larg tegmen	Rapport sillon/LG pron
	MOY	**16,43**	**16,32**	**0,07**	**11,08**	**10,04**	**1,01**	**0,31**	**2,57**	**3,01**	**1,38**	**1,40**	**0,96**	**2,00**	**11,15**	**2,04**	**0,46**
	e-type	0,68	0,86	0,13	0,66	0,44	0,05	0,03	0,11	0,13	0,07	0,09	0,06	0,12	0,66	0,14	0,01
	MIN	15,20	14,60	0,00	9,54	9,24	0,94	0,26	2,38	2,76	1,26	1,26	0,86	1,83	9,83	1,81	0,43
	MAX	17,58	18,18	0,30	12,37	10,88	1,11	0,40	2,71	3,24	1,48	1,57	1,05	2,19	12,67	2,33	0,47
Jea	nb	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	MOY	**15,15**	**14,61**	**0,12**	**9,62**	**9,85**	**0,94**	**0,28**	**2,49**	**2,82**	**1,31**	**1,36**	**0,97**	**1,92**	**9,73**	**1,87**	**0,46**
	e-type	0,89	0,87	0,17	0,58	0,52	0,07	0,04	0,12	0,19	0,09	0,09	0,08	0,11	0,55	0,13	0,02
	MIN	13,56	13,11	0,00	8,64	8,79	0,79	0,21	2,29	2,43	1,14	1,19	0,76	1,62	8,79	1,62	0,43
	MAX	16,99	16,09	0,45	10,73	10,88	1,11	0,34	2,71	3,14	1,48	1,52	1,10	2,05	11,03	2,10	0,49
Pie	nb	29	28	29	29	29	29	29	29	29	29	26	26	26	29	29	29
	MOY	**16,70**	**10,52**	**0,86**	**4,33**	**9,75**	**1,00**	**0,22**	**2,58**	**2,84**	**1,35**	**1,38**	**0,91**	**1,94**	**5,19**	**1,71**	**0,47**
	e-type	0,74	0,59	0,28	0,46	0,35	0,07	0,05	0,12	0,14	0,07	0,08	0,08	0,09	0,48	0,13	0,02
	MIN	15,20	9,24	0,00	3,58	9,24	0,85	0,13	2,38	2,57	1,24	1,24	0,79	1,81	4,32	1,48	0,44
	MAX	18,18	11,77	1,64	5,22	10,43	1,11	0,32	2,81	3,05	1,48	1,62	1,05	2,19	6,11	1,95	0,50
Pig	nb	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	MOY	**16,05**	**10,35**	**0,42**	**4,88**	**9,44**	**0,94**	**0,26**	**2,44**	**2,60**	**1,27**	**1,28**	**0,94**	**1,72**	**5,30**	**1,48**	**0,49**
	e-type	0,93	0,41	0,16	0,27	0,44	0,05	0,04	0,10	0,14	0,07	0,09	0,08	0,10	0,28	0,10	0,01
	MIN	14,16	9,54	0,00	4,47	8,34	0,81	0,15	2,19	2,33	1,14	1,10	0,76	1,48	4,92	1,29	0,46
	MAX	17,73	11,18	0,67	5,44	10,13	1,04	0,36	2,67	2,81	1,38	1,43	1,10	1,90	6,11	1,67	0,53
Sév	nb	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	MOY	**16,32**	**9,92**	**1,45**	**3,04**	**9,76**	**0,97**	**0,21**	**2,49**	**2,89**	**1,37**	**1,46**	**0,92**	**2,00**	**4,49**	**1,73**	**0,48**
	e-type	1,10	1,22	0,28	0,32	0,54	0,08	0,05	0,14	0,16	0,07	0,08	0,07	0,14	0,46	0,15	0,02
	MIN	14,60	8,64	0,89	2,46	8,79	0,81	0,09	2,19	2,67	1,26	1,33	0,76	1,71	3,87	1,38	0,45
	MAX	19,00	14,01	2,09	3,58	10,58	1,13	0,28	2,86	3,19	1,48	1,62	1,05	2,33	5,22	2,07	0,50
Vac	nb	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	MOY	**15,35**	**14,33**	**0,05**	**9,39**	**9,01**	**0,92**	**0,25**	**2,36**	**2,58**	**1,13**	**1,25**	**0,77**	**1,74**	**9,44**	**1,91**	**0,44**
	e-type	0,68	0,32	0,12	0,27	0,28	0,05	0,04	0,04	0,10	0,04	0,06	0,06	0,05	0,18	0,02	0,01
	MIN	14,01	14,01	0,00	8,94	8,49	0,87	0,21	2,29	2,48	1,10	1,19	0,69	1,69	9,24	1,88	0,42
	MAX	15,79	14,90	0,30	9,69	9,24	1,00	0,32	2,38	2,71	1,19	1,33	0,86	1,81	9,69	1,95	0,45
Ve1	nb	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	MOY	**16,41**	**14,75**	**0,00**	**9,95**	**9,00**	**0,93**	**0,33**	**2,45**	**2,66**	**1,19**	**1,25**	**0,84**	**1,89**	**9,95**	**2,00**	**0,45**
	e-type	0,69	0,73	0,00	0,57	0,42	0,05	0,05	0,16	0,12	0,07	0,05	0,05	0,12	0,57	0,13	0,01
	MIN	15,65	13,56	0,00	9,01	8,27	0,83	0,23	2,14	2,50	1,12	1,17	0,76	1,71	9,01	1,81	0,44
	MAX	17,43	15,65	0,00	10,58	9,54	0,98	0,38	2,62	2,83	1,31	1,33	0,90	2,05	10,58	2,17	0,46
Ve2	nb	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	MOY	**16,50**	**15,14**	**0,05**	**10,21**	**9,86**	**0,96**	**0,30**	**2,42**	**2,90**	**1,31**	**1,36**	**0,89**	**2,02**	**10,26**	**2,10**	**0,45**
	e-type	0,69	1,40	0,28	1,69	0,43	0,07	0,05	0,13	0,12	0,08	0,09	0,08	0,10	1,42	0,15	0,02
	MIN	14,38	8,34	0,00	1,64	9,01	0,85	0,13	2,19	2,62	1,14	1,19	0,74	1,81	3,13	1,43	0,43
	MAX	17,43	16,61	1,49	11,18	10,50	1,06	0,40	2,76	3,17	1,57	1,52	1,05	2,19	11,18	2,29	0,50
Ve3	nb	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	MOY	**16,25**	**15,33**	**0,06**	**10,31**	**9,50**	**0,99**	**0,31**	**2,44**	**2,80**	**1,26**	**1,35**	**0,88**	**1,99**	**10,36**	**2,06**	**0,45**
	e-type	1,13	0,82	0,34	1,07	0,41	0,05	0,04	0,11	0,12	0,08	0,07	0,08	0,10	0,80	0,10	0,02
	MIN	14,01	11,92	0,00	5,22	8,64	0,87	0,22	2,29	2,48	1,14	1,21	0,71	1,79	7,15	1,90	0,42
	MAX	20,19	16,84	1,94	11,70	10,43	1,09	0,43	2,71	3,10	1,52	1,48	1,07	2,19	11,70	2,33	0,49
Veg1	nb	34	34	34	34	34	32	32	34	34	34	33	33	33	34	34	34
	MOY	**17,16**	**15,22**	**0,34**	**9,55**	**10,08**	**1,08**	**0,27**	**2,66**	**3,10**	**1,43**	**1,42**	**0,98**	**2,08**	**9,89**	**2,10**	**0,46**
	e-type	1,06	0,85	0,30	0,85	0,42	0,07	0,04	0,15	0,17	0,10	0,08	0,08	0,12	0,74	0,15	0,02

		Lg corps	Lg corps (apex tegm)	Aile (dist apex)	Tegmen - dist aile	Fémur	Long tympan	Larg tympan	Lg tête	Lg pronotum	Dist sillon médian	Larg prozone	Larg rétrécissement	Larg métazone	Lg tegmen (lame)	Larg tegmen	Rapport sillon/LG pron
	MIN	13,86	13,41	0,00	7,90	9,24	0,85	0,19	2,38	2,67	1,21	1,24	0,81	1,90	8,34	1,81	0,41
	MAX	19,37	16,76	1,04	10,88	11,03	1,19	0,36	2,95	3,43	1,62	1,57	1,14	2,33	11,18	2,48	0,51
Veg2	nb	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	MOY	**15,38**	**13,12**	**0,57**	**7,46**	**9,53**	**1,00**	**0,23**	**2,48**	**2,91**	**1,38**	**1,34**	**0,95**	**1,92**	**8,03**	**1,79**	**0,47**
	e-type	0,95	0,79	0,22	0,78	0,25	0,10	0,04	0,10	0,11	0,09	0,07	0,08	0,09	0,66	0,11	0,02
	MIN	13,11	11,92	0,15	6,26	8,94	0,72	0,17	2,33	2,71	1,29	1,24	0,83	1,71	7,15	1,62	0,45
	MAX	16,69	14,45	0,89	9,09	9,98	1,11	0,30	2,67	3,10	1,67	1,48	1,10	2,05	9,39	2,00	0,54
Veg3	nb	19	19	19	22	18	19	19	19	19	19	19	19	19	22	22	19
	MOY	**16,27**	**12,94**	**0,59**	**7,33**	**9,44**	**1,02**	**0,26**	**2,51**	**2,78**	**1,30**	**1,30**	**0,93**	**1,92**	**7,84**	**1,84**	**0,47**
	e-type	0,62	1,00	0,38	0,86	0,53	0,09	0,04	0,16	0,19	0,09	0,10	0,08	0,13	0,71	0,13	0,01
	MIN	14,90	11,03	0,15	4,47	8,20	0,91	0,17	2,24	2,38	1,10	1,19	0,76	1,62	6,26	1,52	0,45
	MAX	17,43	14,45	1,79	8,42	10,13	1,30	0,32	2,86	3,05	1,48	1,57	1,05	2,14	8,94	2,05	0,50
Veg3'	nb	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	MOY	**15,26**	**13,19**	**0,52**	**7,32**	**9,24**	**0,93**	**0,28**	**2,48**	**2,76**	**1,27**	**1,29**	**0,92**	**1,86**	**7,84**	**1,81**	**0,46**
	e-type	1,15	0,86	0,24	0,96	0,49	0,05	0,02	0,11	0,15	0,06	0,05	0,07	0,09	0,99	0,09	0,01
	MIN	13,41	11,77	0,15	5,36	8,49	0,87	0,26	2,29	2,52	1,14	1,19	0,81	1,76	5,81	1,62	0,44
	MAX	17,28	14,60	0,89	9,09	9,83	1,00	0,34	2,67	2,95	1,33	1,38	1,05	2,05	9,24	1,90	0,48
Veg4	nb	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	MOY	**14,43**	**10,54**	**0,70**	**5,10**	**9,37**	**0,91**	**0,29**	**2,41**	**2,69**	**1,27**	**1,31**	**0,84**	**1,81**	**5,80**	**1,66**	**0,47**
	e-type	0,87	0,67	0,23	0,53	0,51	0,09	0,04	0,16	0,21	0,10	0,07	0,07	0,13	0,54	0,15	0,01
	MIN	13,41	9,39	0,45	4,40	8,79	0,79	0,23	2,14	2,40	1,10	1,21	0,74	1,62	5,07	1,48	0,44
	MAX	16,09	11,32	1,19	6,26	10,28	1,11	0,36	2,67	3,10	1,48	1,43	0,95	2,00	6,71	1,90	0,49
Viz	nb	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	9	9	10	10	10	10
	MOY	**16,94**	**10,16**	**1,46**	**3,05**	**10,26**	**1,05**	**0,22**	**2,74**	**2,94**	**1,39**	**1,52**	**1,03**	**2,00**	**4,51**	**1,78**	**0,47**
	e-type	0,72	0,53	0,46	0,43	0,34	0,09	0,05	0,09	0,10	0,08	0,15	0,07	0,12	0,67	0,16	0,02
	MIN	15,65	9,39	0,30	2,61	9,69	0,94	0,17	2,57	2,81	1,29	1,36	0,93	1,81	2,98	1,57	0,44
	MAX	18,18	11,03	1,94	4,02	10,73	1,19	0,30	2,86	3,10	1,48	1,81	1,14	2,17	5,36	2,14	0,51
Zon	nb	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	MOY	**16,01**	**14,76**	**0,06**	**9,64**	**9,47**	**0,95**	**0,29**	**2,47**	**2,73**	**1,26**	**1,39**	**0,91**	**1,87**	**9,69**	**1,93**	**0,46**
	e-type	0,85	0,59	0,12	0,44	0,33	0,06	0,04	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,07	0,49	0,10	0,02
	MIN	14,01	13,56	0,00	8,79	8,94	0,81	0,21	2,21	2,48	1,12	1,24	0,86	1,71	8,79	1,62	0,41
	MAX	17,28	15,87	0,30	10,13	10,28	1,06	0,36	2,76	2,90	1,38	1,52	1,05	2,02	10,43	2,05	0,48