

Révision biométrique de l'espèce *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838) dans le domaine paléarctique occidental

Bernard DEFAUT¹ & Alexandre FRANÇOIS²

¹ Quartier Babi, 09400 Bédeilhac-et-Aynat, France. <bdefaut@orange.fr>

² Emirates Center for Wildlife Propagation (ECWP), Province de Boulemane, BP 47, 33250 Missour, Maroc. <afrancois@reneco-ma.org>

Résumé. L'étude biométrique de soixante-quatorze exemplaires ♂♂ et de quarante-huit exemplaires ♀♀ de l'espèce *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), pris en Andalousie orientale (région type), en France méridionale et au Maghreb, a permis de décrire deux sous-espèces nouvelles : *Ramburiella hispanica latipedium* nov., plus petite, plus mésoptère et à fémurs postérieurs moins élancés, en moyenne, que chez la sous-espèce nominative, et *Ramburiella hispanica magna* nov., plus grande et à fémurs postérieurs et ovipositeur moins élancés, en moyenne, que chez la ssp. nominative. D'autres différences sont indiquées dans le texte.

Abstract. The biometric study of seventy-four specimens ♂♂ and forty-eight specimens ♀♀ of the species *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), taken in Eastern Andalusia (typical region), Southern France and Maghreb, allowed to describe two new subspecies: *Ramburiella hispanica latipedium* nov., smaller, more mesopterous and with postfemurs less slender, on average, than in nominative subspecies, and *Ramburiella hispanica magna* nov., larger and with postfemurs and ovipositor less slender, on average, than in nominative subspecies. Other differences are in the text.

Mots clés / keywords. *Ramburiella hispanica latipedium*, nov. ; *Ramburiella hispanica magna*, nov.

—oOo—

INTRODUCTION

Nous avons évalué quarante-huit paramètres sur soixante-quatorze exemplaires ♂♂ et sur quarante-huit exemplaires ♀♀, provenant d'Andalousie orientale (région type de *Ramburiella hispanica*), de France méridionale, du Maroc oriental et d'Algérie occidentale (davantage de précisions géographiques dans l'annexe II). (Carte 1).

Paramètres mis en œuvre

Ci-dessous, les symboles abrégés des paramètres (à gauche) sont en caractères maigres lorsqu'il s'agit

de paramètres primaires (il y en a vingt-six), en caractères gras lorsqu'il s'agit de combinaisons de paramètres (il y en a vingt-deux).

Ces symboles sont précédés d'un « * » lorsqu'ils sont repris dans les tableaux. (Les paramètres qui ne sont pas dans les tableaux ont été mesurés et testés, mais ils se sont révélés non ou peu discriminants, ou moins discriminants que d'autres paramètres équivalents, ou bien encore ils ont pour fonction principale d'intervenir dans la formule d'indices biométriques).

1. Paramètres biométriques primaires

(Les renvois aux figures se rapportent à l'ouvrage DEFAUT & MORICHON, 2015 : 170-177).

<i>Corps_Abd</i> :	Longueur du corps mesurée (sur le sec) jusqu'à l'apex de l'abdomen.
* <i>Corps_F</i> :	Longueur du corps mesurée jusqu'à l'apex des fémurs postérieurs (ceux-ci étant placés dans l'axe du corps). (figures 42c' + 42c'').
* <i>Corps_E</i> :	Longueur du corps mesurée jusqu'à l'apex de l'organe du vol qui dépasse le plus (c'est souvent l'un des tegmina, mais parfois l'une des ailes). . (Figure 42b).
* <i>E.i.o</i> :	(Espace interoculaire.) Distance minimale entre le bord interne des deux yeux ; elle est souvent très proche de la largeur minimale du vertex (parfois identique). . (Figure 45b).
* <i>Œil</i> :	Longueur maximale de l'œil. (Figure 44a).
* <i>Sillon</i> :	Longueur du sillon sous-oculaire. (Figure 44b).
* <i>long.Pronot</i> :	Longueur du pronotum (sur l'axe médian). (Figure 44c).
<i>long.Prz</i> :	Longueur de la prozone du pronotum (sur l'axe médian). (elle se déduit automatiquement sur <i>Excel</i> : différence entre <i>long.Pronot</i> et <i>long.Mtz</i>). (Figure 44d).
<i>long.Mtz</i> :	Longueur de la métazone du pronotum (sur l'axe médian). (Figure 44e).
* <i>E</i> :	Longueur du tegmen, mesurée depuis la confluence entre les nervures C et Sc jusqu'à l'apex. (Figure 52a).
<i>long.M</i> :	Longueur du champ médian des tegmina, mesuré depuis la confluence des nervures C et Sc jusqu'à la division de la nervure M. (Figure 52b).
* <i>long.Epost</i> :	Longueur de la partie postérieure du tegmen, mesurée depuis la bifurcation de la nervure M jusqu'à l'apex du tegmen. (Figure 52c).

<i>E_Aile</i> :	Écart entre l'apex des ailes et l'apex des tegmina au repos (<i>nota</i> : il est <u>négatif</u> lorsque les ailes dépassent les tegmina, ce qui peut arriver chez les taxons macroptères, beaucoup plus rarement chez les autres).
* <i>E_F</i> :	Écart entre l'apex des fémurs postérieurs et l'apex des tegmina au repos.
* <i>F</i> :	Longueur du fémur postérieur. (Figure 50a).
* <i>f</i> :	largeur maximale du fémur postérieur. (Figure 50b)
* <i>long.Epipr</i>	longueur de l'épiprocte des ♂♂ (mesurée au milieu)
* <i>long.lat.Psg Dent</i>	longueur latérale de la plaque sous-génitale des ♂♂ (Figure 53b)
<i>Denttotale</i>	Nombre de dents stridulatoires sur le fémur postérieur des ♂♂, en excluant les dents des extrémités lorsque leur écartement est supérieur ou égal au double de l'écartement entre les dents précédentes.
<i>Râpe</i>	Nombre <i>total</i> de dents stridulatoires, en prenant en compte toutes les dents
<i>Râpetotale</i>	Longueur de la râpe stridulatoire (correspondant au nombre total de dents).
<i>long.apic.Ov</i>	Longueur de la partie apicale des valves inférieures de l'ovipositeur. (Figure 54c).
<i>larg.apic.Ov</i>	Largeur conjointe de la partie apicale des valves inférieures de l'ovipositeur, à la base
* <i>long.Ov</i>	Longueur totale des valves inférieures de l'ovipositeur. (Figure 54a).
<i>larg.Ov2</i>	Largeur des valves inférieures de l'ovipositeur prises conjointement à la base. (Figure 54e).

2. Indices biométriques

* $100 \times (\text{long.Pronot} / E)$:	Indice de microptérie, mesurant le raccourcissement global du tegmen par rapport au pronotum.
* $100 \times (F / E)$:	Autre indice de microptérie, mesurant le raccourcissement global du tegmen par rapport au fémur postérieur.
$10 \times (E / \text{long.post.E})$:	Indice de microptérie, mesurant le raccourcissement de la partie postérieure du tegmen.
$10 \times (F / \text{long.post.E})$:	Autre indice de microptérie, mesurant le raccourcissement de la partie postérieure du tegmen.
$100 \times \text{long.Pronot} / \text{long.Epost}$:	Autre indice de microptérie, mesurant le raccourcissement de la partie postérieure du tegmen
$100 \times [E_Aile] / E$:	Indice de brachyptérie, évaluant le raccourcissement de l'aile relativement au tegmen.
* $100 \times [E_F] / E$:	Indice d'holoptérie évaluant, chez les exemplaires macroptères, l'importance du dépassement des fémurs postérieurs en position horizontale par les organes du vol, relativement à la longueur des tegmina.
* $100 \times ([E_F] / F)$:	Autre indice d'holoptérie évaluant, chez les exemplaires macroptères, l'importance du dépassement des fémurs postérieurs en position horizontale par les organes du vol, relativement à la longueur des fémurs postérieurs.

3. Autres combinaisons de paramètres biométriques primaires

* <i>Œil / E.i.o</i> :	Rapport entre longueur maximale de l'œil et espace interoculaire.
* <i>Œil / Sillon</i> :	Rapport entre longueur maximale de l'œil et longueur du sillon sous-oculaire.
<i>E / long.Pronot</i> :	Rapport entre longueur du tegmen et longueur du pronotum.
<i>F / long.Pronot</i> :	Rapport entre longueur du fémur postérieur et longueur du pronotum.
* <i>long.Epost / M</i> :	Rapport entre longueur de la partie postérieure du tegmen et longueur du champ M.
* <i>F / f</i> :	Rapport entre la longueur du fémur postérieur et sa largeur maximale.
<i>long.Mtz / long.Prz</i> :	Rapport entre longueur médiane de la métazone et longueur médiane de la prozone.
* <i>E / F</i> :	Rapport entre longueur du tegmen et longueur du fémur postérieur. [<i>Nota</i> . Ce rapport d'organes est redondant avec l'indice de microptérie $100 \times (F / E)$; mais il est très classique].
<i>E / long.M</i> :	Rapport entre longueur du tegmen et longueur du champ médian du tegmen.
<i>long.lat.Psg / Sillon</i> :	Rapport entre longueur latérale de la plaque sous-génitale du ♂ et longueur du sillon sous-oculaire.
<i>long.lat.Psg / E.i.o</i> :	Rapport entre longueur latérale de la plaque sous-génitale du ♂ et largeur de l'espace interoculaire.
<i>Râpetotale / Denttotale</i> :	Rapport entre longueur totale de la râpe stridulatoire du ♂ et nombre total de dents stridulatoires.
<i>long.apic.Ov / larg.apic.Ov2</i> :	Rapport entre longueur de la partie apicale des valves inférieures de l'ovipositeur et largeur conjointe de la partie apicale des valves inférieures de l'ovipositeur, à la base.
* <i>long.Ov / larg.Ov2</i> :	Rapport entre longueur totale des valves inférieures de l'ovipositeur et largeur des valves inférieures de l'ovipositeur prises conjointement à la base .

INDIVIDUALISATION BIOMÉTRIQUE DE TROIS TAXONS CHEZ LES MÂLES

Globalement, les dimensions du corps et des organes de *Ramburiella hispanica* dans la région type (Andalousie orientale¹) sont intermédiaires entre

celles du taxon languedocien (plutôt plus petites) et celles du taxon maghrébin (plutôt plus grandes). Cela pourrait se comprendre comme un simple effet de la latitude (paramètres des lignes 9 à 17, et 26 du tableau I) ; cependant cette position médiane des dimensions du taxon andalou se retrouve aussi pour plusieurs rapports d'organes (paramètres des lignes 18 à 21), ce qui signifie que l'augmentation des dimensions n'est pas uniforme. Surtout, il y a une

¹ Énoncé de la localité type : « [...] sur les collines couvertes de cistes aux environs de Loja » (Granada, Andalousie, Espagne). N 37,1662°, W 04,1491°, 500 m.

remarquable exception : pour ce qui concerne la silhouette des fémurs postérieurs (paramètre de la ligne 22), le taxon andalou n'est pas en position médiane mais en position extrême : le rapport longueur / largeur maximale des fémurs postérieurs est plus élevé en Andalousie qu'en France et qu'au

Maghreb. Tout cela, mais surtout le dernier point, conduit à proposer l'existence de trois sous-espèces de *Ramburiella hispanica*, l'une en Andalousie (la sous-espèce nominative), une autre en France méridionale et une troisième au Maghreb.

Tableau I. Délimitation biométrique des sous-espèces de *Ramburiella hispanica*, chez les mâles

Pour chaque paramètre sont donnés d'abord la valeur moyenne, puis entre [] l'écart-type, puis la valeur moyenne diminuée - augmentée de deux écarts-types, puis entre () le nombre d'individus mesurés.

Priorité des couleurs : 1. *R. hispanica hispanica*, 2. *R. hispanica latipedium*, 3. *R. hispanica magna*.

		<i>Ramburiella hispanica, ssp. latipedium</i>	<i>Ramburiella hispanica, ssp. hispanica</i>	<i>Ramburiella hispanica, ssp. magna</i>	
		Languedoc	Andalousie orientale	Algérie	Maroc
1	indice d'holoptérie 100 x (E_F) / E	3 [4,40] -5 - 12 (21)	8 [3,56] 1 - 15 (20)	11 [3,42] 4 - 17 (14)	9 [3,65] 2 - 16 (19)
2	indice d'holoptérie 100 x (E_F) / F	5 [5,72] -7 - 16 (21)	11 [5,06] 0,4 - 21 (20)	15 [5,22] 5 - 25 (14)	13 [5,45] 2 - 24 (19)
3	indice de microptérie 10 x (F / long.Epost)	15 [0,62] 14 - 16 (21)	13 [0,62] 12 - 15 (20)	13 [0,03] 12 - 14 (14)	13 [0,03] 12 - 14 (19)
4	rapport long.lat.Psg / Sillon	1,58 [0,10] 1,38 - 1,78 (19)	1,42 [0,09] 1,24 - 1,60 (19)	1,42 [0,10] 1,22 - 1,63 (13)	1,39 [0,07] 1,26 - 1,53 (19)
5	rapport long.lat.Psg / E.i.o	1,85 [0,12] 1,61 - 2,08 (19)	1,69 [0,08] 1,53 - 1,84 (19)	1,65 [0,10] 1,46 - 1,84 (13)	1,63 [0,11] 1,41 - 1,84 (19)
6	rapport long.Epost / M	1,08 [0,06] 0,96 - 1,21 (21)	1,24 [0,09] 1,07 - 1,41 (20)	1,24 [0,08] 1,07 - 1,40 (14)	1,24 [0,06] 1,12 - 1,37 (19)
7	rapport Râpe.totale / Dent.totale	0,04 [0,003] 0,04 - 0,05 (11)	0,05 [0,004] 0,04 - 0,06 (12)	0,05 [0,01] 0,04 - 0,06 (11)	0,05 [0,003] 0,04 - 0,05 (13)
8	E_F	0,48 [0,61] -0,73 - 1,70 (21)	1,20 [0,57] 0,06 - 2,34 (20)	1,34 [0,62] 0,60 - 3,07 (14)	1,61 [0,69] 0,24 - 2,98 (19)
9	Corps_E	19,63 [1,06] 17,51 - 21,74 (21)	22,05 [1,65] 18,80 - 25,30 (20)	24,33 [1,44] 21,45 - 27,20 (14)	24,72 [1,55] 21,62 - 27,81 (19)
10	E	13,59 [0,72] 12,15 - 15,03 (21)	15,51 [1,14] 13,23 - 17,78 (20)	17,30 [1,00] 15,30 - 19,30 (14)	17,71 [1,06] 15,58 - 19,83 (19)
11	long.Epost	7,06 [0,35] 6,36 - 7,76 (21)	8,57 [0,66] 7,24 - 9,90 (20)	9,56 [0,69] 8,19 - 10,93 (14)	9,81 [0,58] 8,64 - 10,97 (19)
12	F	10,49 [0,53] 9,44 - 11,54 (22)	11,48 [0,79] 9,89 - 13,07 (20)	12,32 [0,71] 10,89 - 13,74 (14)	12,60 [0,60] 11,39 - 13,81 (19)
13	f	2,63 [0,13] 2,37 - 2,90 (21)	2,76 [0,25] 2,26 - 3,25 (18)	3,01 [0,18] 2,64 - 3,38 (14)	3,10 [0,21] 2,68 - 3,52 (18)
14	Œil	2,36 [0,09] 2,18 - 2,53 (22)	2,55 [0,20] 2,16 - 2,94 (20)	2,70 [0,16] 2,39 - 3,02 (14)	2,78 [0,17] 2,44 - 3,12 (19)
15	E.i.o	0,75 [0,04] 0,67 - 0,83 (22)	0,81 [0,06] 0,69 - 0,93 (20)	0,88 [0,06] 0,75 - 1,00 (14)	0,91 [0,08] 0,76 - 1,06 (19)
16	long.Pronot	3,28 [0,21] 2,86 - 3,70 (21)	3,59 [0,29] 3,00 - 4,18 (20)	3,79 [0,23] 3,32 - 4,26 (14)	3,89 [0,27] 3,35 - 4,44 (19)
17	long.Epipr	1,19 [0,10] 0,99 - 1,38 (13)	1,23 [0,08] 1,07 - 1,40 (13)	1,33 [0,07] 1,19 - 1,46 (6)	1,39 [0,07] 1,24 - 1,54 (18)
18	indice de microptérie 100 x (long.Pronot / E)	24 [1,13] 22 - 26 (20)	23 [0,76] 22 - 25 (20)	22 [1,02] 20 - 24 (14)	22 [0,73] 21 - 23 (19)
19	indice de microptérie 100 x (long.Pronot / long.Epost)	46 [2,53] 41 - 51 (20)	42 [2,05] 38 - 46 (20)	40 [2,41] 35 - 45 (14)	40 [1,83] 36 - 43 (19)
20	indice de microptérie 100 x (F / E)	77 [2,03] 73 - 81 (21)	74 [2,19] 70 - 78 (20)	71 [2,31] 67 - 76 (14)	71 [2,31] 67 - 76 (19)
21	rapport E / F	1,29 [0,03] 1,23 - 1,36 (21)	1,35 [0,04] 1,27 - 1,43 (20)	1,41 [0,05] 1,31 - 1,50 (14)	1,41 [0,04] 1,32 - 1,50 (19)
22	rapport F / f	3,98 [0,10] 3,78 - 4,18 (21)	4,21 [0,14] 3,92 - 4,50 (18)	4,09 [0,10] 3,88 - 4,29 (14)	4,07 [0,13] 3,82 - 4,33 (18)
23	rapport Œil / E.i.o	3,14 [0,14] 2,86 - 3,42 (22)	3,15 [0,14] 2,87 - 3,44 (20)	3,09 [0,12] 2,86 - 3,33 (14)	3,08 [0,21] 2,66 - 3,50 (19)
24	rapport F / long.Pronot	3,21 [0,15] 2,90 - 3,52 (21)	3,20 [0,09] 3,02 - 3,38 (20)	3,25 [0,15] 2,96 - 3,55 (14)	3,24 [0,11] 3,01 - 3,47 (19)
25	Corps_F	19,15 [0,84] 17,48 - 20,82 (22)	20,55 [1,55] 17,74 - 23,96 (20)	22,49 [1,32] 19,86 - 25,12 (14)	23,11 [1,27] 20,57 - 25,64 (19)

1. Caractérisation d'une sous-espèce en France méridionale (Languedoc) : *Ramburiella hispanica latipedium* nov. (Tableau I)

Sur le tableau I, le taxon français est le plus petit des trois taxons (paramètres des lignes 9 à 17 du tableau I) ; cependant, la longueur du corps mesurée depuis le vertex jusqu'à l'apex des fémurs posté-

rieurs au repos est équivalente à celles mesurées en Andalousie : paramètre 25).

Il est aussi plus mésoptère en moyenne - *i. e.* moins holoptère - que les deux autres (paramètres des lignes 1 et 2), et plus microptère (paramètres des lignes 3 et 18 à 20). Les fémurs postérieurs tendent à être proportionnellement plus larges en France qu'en Andalousie, davantage même qu'au Maghreb (paramètre de la ligne 22). D'autres rap-

ports d'organes lui sont particuliers, du moins en moyenne (paramètres des lignes 4 à 7) ; notamment la râpe stridulatoire des ♂♂ est plus densément denticulée, en moyenne, que chez les deux autres taxons (paramètre de la ligne 7).

2. Caractérisation d'une sous-espèce au Maghreb (Maroc oriental et Algérie occidentale) : *Ramburiella hispanica magna* nov. (Tableau I)

Symétriquement, le taxon maghrébin est le plus grand des trois ; et on remarque sur le tableau I qu'il n'y a quasiment pas de chevauchement des fourchettes de valeurs entre *R. h. latipedium* et *R. h. magna* pour la longueur du corps mesurée à l'apex des organes du vol et pour celle mesurée à l'apex des fémurs posté-

rieurs (paramètre des lignes 9 et 25, respectivement) ; et il n'y a même aucun chevauchement pour la longueur des tegmina (paramètres 10 et 11).

Les fémurs postérieurs sont plus trapus que chez la ssp. nominative : ils le sont au Maghreb presque autant que chez le taxon languedocien (paramètre de la ligne 22).

Le taxon maghrébin est légèrement plus holoptère que *R. h. hispanica*, beaucoup plus que *R. h. latipedium* (paramètres des lignes 1 et 2). Il est davantage macroptère, en moyenne (paramètres des lignes 18 à 20).

Enfin le rapport entre longueur de l'œil et largeur de l'espace interoculaire est plus faible, en moyenne (ligne 23).

Tableau II. Délimitation biométrique des sous-espèces de *Ramburiella hispanica*, chez les femelles

Pour chaque paramètre sont donnés d'abord la valeur moyenne, puis entre [] l'écart-type, puis la valeur moyenne diminuée - augmentée de deux écarts-types, puis entre () le nombre d'individus mesurés.

Priorité des couleurs : 1. *R. hispanica hispanica*, 2. *R. hispanica latipedium*, 3. *R. hispanica magna*.

		<i>Ramburiella hispanica, ssp. latipedium</i>	<i>Ramburiella hispanica, ssp. hispanica</i>	<i>Ramburiella hispanica, ssp. magna</i>	
		Languedoc	Andalousie orientale	Algérie	Maroc
1	indice d'holoptérie 100 x ((E_F) / E)	3 [3,83] -4 - 11 (15)	8 [5,00] -2 - 18 (7)	9 [3,43] 2 - 16 (9)	6 [4,33] -2 - 15 (17)
2	indice d'holoptérie 100 x ((E_F) / F)	4 [5,07] -6 - 14 (15)	11 [7,09] -3 - 26 (7)	12 [5,01] 2 - 22 (9)	8 [5,98] -3 - 20 (17)
3	indice de microptérie 10 x (E / long.Epost)	19 [0,62] 18 - 20 (15)	18 [0,37] 17 - 18 (7)	18 [0,40] 17 - 18 (9)	18 [0,39] 17 - 19 (17)
4	indice de microptérie 10 x (F / long.Epost)	15 [0,33] 14 - 15 (15)	13 [0,78] 11 - 15 (7)	13 [0,47] 12 - 14 (9)	13 [0,62] 12 - 15 (17)
5	indice de microptérie 100 x (long.Pronot / E)	25 [0,98] 23 - 27 (15)	23 [1,15] 21 - 26 (7)	23 [0,88] 21 - 24 (9)	23 [0,70] 22 - 25 (17)
6	indice de microptérie 100 x (long.Pronot / long.Epost)	48 [1,69] 45 - 51 (15)	41 [1,56] 38 - 44 (7)	40 [1,93] 37 - 44 (9)	42 [1,69] 38 - 45 (17)
7	rapport long.Epost / M	1,11 [0,04] 1,03 - 1,18 (15)	1,32 [0,03] 1,26 - 1,38 (7)	1,28 [0,07] 1,15 - 1,42 (9)	1,25 [0,06] 1,13 - 1,37 (17)
8	rapport F / long.Pronot	3,04 [0,09] 2,85 - 3,22 (15)	3,17 [0,19] 2,78 - 3,56 (7)	3,15 [0,09] 2,97 - 3,33 (9)	3,22 [0,09] 3,04 - 3,39 (17)
9	rapport Œil / Sillon	2,10 [0,07] 1,96 - 2,25 (15)	2,21 [0,09] 2,02 - 2,39 (7)	2,17 [0,11] 1,95 - 2,39 (9)	2,18 [0,08] 2,01 - 2,35 (17)
10	rapport Œil / E.i.o	2,40 [0,07] 2,25 - 2,55 (15)	2,49 [0,12] 2,26 - 2,73 (7)	2,51 [0,10] 2,30 - 2,72 (9)	2,56 [0,13] 2,30 - 2,82 (17)
11	long.Epost	10,40 [0,51] 9,38 - 11,41 (15)	12,97 [0,76] 11,45 - 14,50 (7)	13,63 [1,24] 11,15 - 16,10 (9)	13,14 [0,70] 11,74 - 14,54 (17)
12	long.Pronot	4,98 [0,20] 4,58 - 5,39 (15)	5,52 [0,43] 4,46 - 6,19 (7)	5,51 [0,46] 4,58 - 6,43 (9)	5,48 [0,26] 4,95 - 6,01 (17)
13	E_F	0,65 [0,80] -0,94 - 2,25 (15)	1,91 [1,18] -0,45 - 4,28 (7)	2,13 [0,95] 0,23 - 4,03 (9)	1,49 [1,06] -0,63 - 3,61 (17)
14	Corps_E	28,41 [1,51] 25,38 - 31,43 (15)	31,80 [1,67] 28,45 - 35,15 (7)	33,92 [2,64] 28,63 - 39,21 (9)	33,52 [1,78] 29,95 - 37,08 (17)
15	Corps_F	27,75 [1,05] 25,66 - 29,85 (15)	29,89 [1,22] 27,44 - 32,33 (7)	31,79 [2,10] 27,59 - 35,99 (9)	32,03 [1,42] 29,19 - 34,87 (17)
16	E	19,93 [0,88] 18,16 - 21,69 (15)	22,90 [1,24] 20,43 - 25,37 (7)	24,26 [2,23] 19,80 - 28,71 (9)	23,66 [1,06] 21,54 - 25,79 (17)
17	F	15,14 [0,64] 13,85 - 16,42 (15)	16,81 [0,69] 15,43 - 18,20 (17)	17,33 [1,20] 14,94 - 19,73 (9)	17,63 [0,66] 16,31 - 18,96 (17)
18	f	3,73 [0,25] 3,23 - 4,23 (15)	3,83 [0,26] 3,31 - 4,36 (7)	4,09 [0,42] 3,26 - 4,92 (9)	4,18 [0,22] 3,74 - 4,62 (17)
19	Œil	3,02 [0,10] 2,83 - 3,22 (15)	3,28 [0,19] 2,90 - 3,66 (7)	3,38 [0,20] 2,98 - 3,79 (9)	3,50 [0,19] 3,12 - 3,88 (17)
20	E.i.o	1,26 [0,06] 1,15 - 1,37 (15)	1,32 [0,12] 1,09 - 1,55 (7)	1,35 [0,11] 1,12 - 1,58 (9)	1,37 [0,10] 1,16 - 1,58 (17)
21	rapport long.Ov / larg.Ov2	0,76 [0,08] 0,60 - 0,93 (13)	0,80 [0,17] 0,47 - 1,14 (6)	0,85 [0,10] 0,66 - 1,04 (8)	0,83 [0,11] 0,62 - 1,05 (17)
22	rapport F / f	4,06 [0,17] 3,73 - 4,40 (15)	4,40 [0,12] 4,15 - 4,64 (7)	4,25 [0,20] 3,84 - 4,66 (9)	4,22 [0,14] 3,95 - 4,50 (17)
23	Sillon	1,44 [0,07] 1,29 - 1,59 (15)	1,49 [0,13] 1,24 - 1,74 (7)	1,56 [0,13] 1,30 - 1,82 (9)	1,61 [0,11] 1,39 - 1,82 (17)
24	long.Ov	1,06 [0,07] 0,91 - 1,20 (13)	1,06 [0,17] 0,72 - 1,40 (6)	1,24 [0,15] 0,93 - 1,54 (8)	1,22 [0,16] 0,90 - 1,54 (17)

INDIVIDUALISATION BIOMÉTRIQUE DE TROIS TAXONS CHEZ LES FE- MELLES

Les exemplaires mesurés ont été moins nombreux que pour les ♂♂ ; ils sont même en nombre particulièrement juste en Algérie. Néanmoins la plupart des observations qu'on peut faire sur le tableau II semblent cohérentes.

1. Caractérisation d'une sous-espèce en France méridionale (Languedoc) : *Ramburiella hispanica latipedium* nov. (Tableau II)

Comme pour les ♂♂ on observe sur le tableau II que les ♀♀ sont plus petites en France qu'en Andalousie et qu'au Maghreb : paramètres des lignes 11, 12 et 14 à 20. Il faut remarquer que, à la différence de ce qui était observé chez les ♂♂, la longueur du corps mesurée depuis le vertex jusqu'à l'apex des fémurs postérieurs au repos est également plus petite que celle mesurée en Andalousie (ligne 15).

Comme les ♂♂, les ♀♀ sont plus mésoptères en France, en moyenne, que celles des deux autres sous-espèces (paramètres des lignes 1 et 2), et elles sont plutôt plus microptères (paramètres des lignes 3 à 6). Les fémurs postérieurs tendent à être proportionnellement plus larges en France qu'en Andalousie et qu'au Maghreb (paramètre de la ligne 22).

L'œil tend à être plus petit non seulement en valeur absolue (ligne 19), mais aussi relativement à la longueur du sillon sous-oculaire et à la largeur de l'espace interoculaire (lignes 9 et 10).

2. Caractérisation d'une sous-espèce au Maghreb (Maroc oriental et Algérie surtout occidentale) : *Ramburiella hispanica magna* nov. (Tableau II)

À nouveau, le taxon maghrébin est le plus grand des trois (paramètres des lignes 14 à 20), et les fémurs postérieurs sont plus trapus que chez la ssp. nominative (pas autant cependant que chez le taxon français : paramètre de la ligne 22).

À la différence de ce qui était observé avec les ♂♂, le taxon du Maroc est moins holoptère que la sous-espèce nominative (paramètres des lignes 1 et 2). Mais c'est apparemment le contraire avec le taxon d'Algérie : particularité régionale, ou nombre d'exemplaires mesurés insuffisant ?

Les ♀♀ de la sous-espèce maghrébine présentent le même degré de macroptérie que la sous-espèce nominative (lignes 3 à 6), alors que les ♂♂ étaient davantage macroptères.

Enfin l'ovipositeur est plus grand, en moyenne, tant en valeur absolue (ligne 24) que relativement à sa largeur (ligne 21).

Remarque : les deux ♀♀ provenant de Djebel Messaad, en Algérie centre-occidentale, sont conformes aux sept ♀♀ d'Algérie occidentale.

DISCUSSION

Taxinomie

La nécessité de distinguer trois sous-espèces s'impose pour deux raisons principales, déjà évoquées.

D'une part, si les dimensions du corps et des organes de la population andalouse (ssp. nominative) sont intermédiaires entre celles de la population française au nord (plus petites) et celles de la population maghrébine au sud (plus grandes), et si plusieurs rapports de dimensions d'organes sont également en position intermédiaire, il n'en va pas de même avec le rapport longueur / largeur des fémurs postérieurs, qui est au contraire en position extrême : il est le plus élevé des trois. Cela oblige à considérer l'existence d'au moins deux taxons : l'un à fémurs postérieurs étroits (Andalousie), l'autre à fémurs postérieurs larges (France et Maghreb).

Mais d'autre part, le taxon maghrébin est nettement plus grand que le taxon français, et quasiment sans chevauchement des fourchettes de valeurs pour ce qui concerne les tegmina. De surcroît il est globalement davantage holoptère et davantage macroptère. On doit donc admettre qu'il s'agit là de deux sous-espèces distinctes, au minimum.

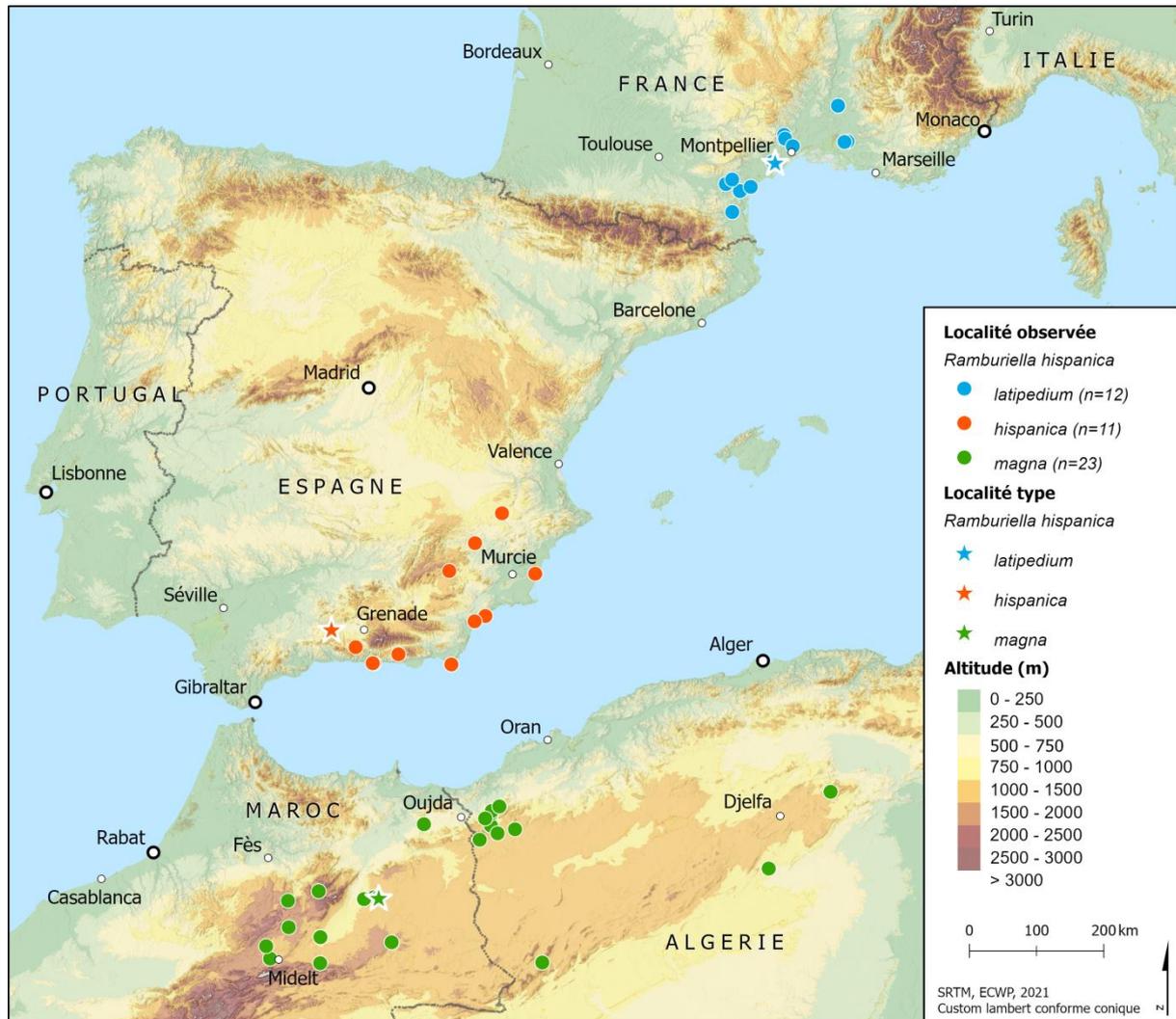
D'un autre côté il faudrait contrôler l'existence d'éventuelles sous-espèces sur le territoire ibérique car, par exemple, les cinq ♂♂ et les huit ♀♀ de *los Monegros* (Aragon) que nous avons pu mesurer semblent avoir des fémurs postérieurs moins élanés que la sous-espèce nominative.

Bioclimatologie

La distribution géographique de *Ramburiella hispanica* s'étend, en gros, de la limite septentrionale de la région méditerranéenne (les départements français bordant la Méditerranée) à la limite du désert saharien (atlas Saharien) (Carte 1). L'espèce est donc liée aux climats secs.

En France *Ramburiella hispanica latipedium* ne semble pas sortir du bioclimat (phyto- et orthoptéro-) subhumide tempéré (SH3), qui est ce que la France a de plus sec.

Par ailleurs il semble que ce ne soit pas un taxon extrêmement fréquent, d'une manière générale ; ainsi, il est discrètement présent en Occitanie dans le groupement à *Euchorthippus chopardi* et *Decticus albifrons* Defaut 2019, et en Provence Intérieure dans l'*Omocesto raymondii* – *Pyrgomorphetum conicae* Defaut 2019. Mais il est vrai que les synusies de France méditerranéenne demandent à être davantage étudiées.



Carte 1. Situation des localités étudiées

L'espèce est largement répandue en Ibérie, mais nous n'avons étudié que la population de la région type.

Au Maroc nous avons observé *Ramburiella hispanica magna* dans les orthoptéroclimats aride tempéré (A3 : Maroc oriental, surtout steppes à alfa, ou à Artemisia, ou à Stipa, aussi garrigues à Romarin), semi-aride tempéré (SA3 : Maroc oriental, steppes à alfa, garrigues à Romarin) et semi-aride frais (SA4 : Bou Naceur, xérophytaies épineuses entre 1 900 et 2 100 m) (DEFAUT & FRANÇOIS, 2021) ; et elle l'avait été antérieurement dans le xérique subhumide tempéré (SH3) du Plateau Central et du Causse moyen-atlasique (DEFAUT, 1994). Sa répartition couvre donc une gamme bioclimatique étendue.

Nous l'avons trouvée aussi dans des steppes à alfa du Jbel Missouri, vers 1 400 et 1 500 m, dans un groupement attribué à la partie supérieure de l'orthoptéroclimat hyperaride tempéré (HA3b), en limite avec l'aride frais (A4). Et à l'autre extrémité bioclimatique nous l'avons croisée, avec surprise, dans l'orthoptéroclimat subaxérique frais

(SX4) : dans les xérophytaies épineuses, au pied du Bou Iblane, vers 2 000 m.

Ainsi, au Maroc l'espèce (une seule sous-espèce, pour le moment) est présente essentiellement en A3, A4, SA3, SA4 et SH3 (pas en SH4 ?), et seulement par exception dans le SX4, voire dans le HA3 supérieur.

En Algérie occidentale *Ramburiella* a été notée dans les doumaies de l'orthoptéroclimat semi-aride chaud des monts de Tlemcen, vers 800 m (SA2), et dans des végétations variées du subhumide tempéré (SH3), de 1 100 à 1 300 m : rocailles, pelouses frutescentes, yeuseraies claires, ampelodesmaies. (cf. DEFAUT, 2017).

Dans les Hautes-Plaines qui succèdent vers le sud aux Monts de Tlemcen, elle est bien présente dans les steppes à alfa et dans les steppes à armoise, entre 1 100 et 1 350 m : orthoptéroclimat semi-aride tempéré (SA3).

Nous ne disposons pas de données aussi précises pour l'Espagne ; mais l'espèce est très probablement présente depuis l'aride chaud (A2) de la

province d'Almeria, où Didier Morin l'a capturée, jusqu'au subhumide tempéré (SH3).

CLEF DE DÉTERMINATION DES SOUS-ESPÈCES DE *RAMBURIELLA HISPANICA* EN FRANCE, IBÉRIE ET MAGHREB

Pour les paramètres biométriques, cette clef s'appuie sur les valeurs réellement observées ; en cas de difficulté on pourra prendre en considération les valeurs « potentielles » rapportées dans les tableaux I et II (elles résultent de l'addition / soustraction de deux écart-types à la valeur moyenne obtenus par les paramètres).

- 1 (4)** - Plus petit : corps ♂ mesuré à l'apex des fémurs postérieurs généralement (85% des exemplaires mesurés en Espagne) ou toujours (France) $\leq 21,5$ mm. Ovipositeur des ♀♀ $\leq 1,10$ mm chez 75% des exemplaires mesurés.
- 2 (3)** - Fémurs postérieurs plus élancés : rapport entre longueur et largeur maximale généralement $\leq 4,05$ chez les ♂♂ (91% des exemplaires mesurés) et $\leq 4,20$ chez les ♀♀ (87% des exemplaires mesurés)
- **France méridionale.**
..... 1-3. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), *ssp. latipedium nov.*
- 3 (2)** - Fémurs postérieurs plus trapus : rapport entre longueur et largeur maximale généralement $\geq 4,10$ (85% des exemplaires ♂♂ mesurés) et $\geq 4,25$ chez les ♀♀ (100% du petit nombre d'exemplaires mesurés)
- **Andalousie orientale.**
..... 1-3. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), *ssp. hispanica*
- 4 (1)** - Plus grand : corps mesuré à l'apex des fémurs postérieurs généralement (85% des exemplaires mesurés) $\geq 21,5$ mm chez les ♂♂. Ovipositeur des ♀♀ $\geq 1,15$ mm chez 75% des exemplaires mesurés.
- **Maroc, Algérie.**
..... 1-3. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), *ssp. magna nov.*

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement Grégoire Liénart, qui a réalisé la carte de répartition.

Le financement a été assuré par l'Emirates Centre for Wildlife Propagation (ECWP), un projet de l'International Fund for Houbara Conservation (IFHC). Nous sommes reconnaissants à S.A. Cheikh Mohammed bin Zayed Al Nahyan, Prince Héritier d'Abou Dhabi et Président de l'IFHC, et S.E. Mohammed Al Bowardi, Vice-Président de l'IFHC, pour leur soutien. Cette étude a été menée sous la supervision de Reneco International Wildlife Consultants LLC, une société de conseil gérant les programmes de conservation de l'IFHC. Nous sommes reconnaissants à Frédéric Lacroix, Directeur Général de RENECO, Yves Hingrat, directeur de la division Recherche et Sylvain Boullenger, Directeur des Opérations, pour leur supervision.

RÉFÉRENCES

- DEFAUT Bernard, 1994 – *Les synusies orthoptériques en région paléarctique occidentale*. La Bastide de Sérou (F 09230), A.N.A., 275 p.
- DEFAUT Bernard, 2017 – Étude entomocénétique des milieux ouverts du parc national de Tlemcen et de ses environs (Algérie nord-occidentale). *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, **22** : 127-169.

DEFAUT Bernard & Alexandre FRANÇOIS, 2021 – Premières données sur les synusies orthoptériques de l'Oriental marocain. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, **26** : 147-197.

DEFAUT Bernard & David MORICHON, 2015 — *Faune de France 97. Criquets de France (Orthoptera, Caelifera)*, volume 1, fascicules a et b. Fédération française des sociétés de sciences naturelles éditeur. Deux fascicules totalisant 695 pages, et comprenant 145 figures, 62 cartes de répartition générale, 21 planches hors-texte de photos.

ANNEXE I

Précisions sur les deux nouvelles sous-espèces

1. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), *ssp. latipedium nov.*

Derivatio nominis

Ce taxon est ainsi nommé par allusion aux fémurs postérieurs proportionnellement plus larges que dans la ssp. nominative.

Localité type

Commune de Villeveyrac (Hérault, France), garigue près de l'abbaye de *Valmagne*. Coordonnées Greenwich : N 43,489°, E 3,561°, 90 m.

Série type

Elle comprend le ♂ holotype, cinq ♂♂ paratypes et six ♀♀ paratypes, tous récoltés par Didier Morin le 01/08/2004, et un ♂ paratype récolté par D. Morin le 05/06/2011.

Le ♂ holotype et une ♀ paratype seront donnés à un musée international, pourvu de personnel dédié à l'entretien des collections. Il n'a pas encore été choisi. Un couple de paratypes ira dans la collection B. Defaut ; les autres paratypes (cinq ♂♂ et cinq ♀♀) resteront dans la collection D. Morin

Diagnose

Taxon plus petit que la sous-espèce nominative (sauf pour ce qui concerne la longueur du corps mesurée à l'apex des fémurs postérieurs, qui est équivalente chez le mâle) et globalement plus mésoptère. Fémurs postérieurs moins élancés. Chez le mâle la plaque sous-génitale est proportionnellement plutôt plus courte, et la râpe stridulatoire est moins densément denticulée en moyenne ; chez la femelle l'œil tend à être plus petit relativement à la longueur du sillon sous-oculaire et à celle de l'espace interoculaire.

2. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), ssp. *magna* nov.

Derivatio nominis

Ce taxon est ainsi nommé par allusion à ses grandes dimensions générales, relativement à la ssp. nominative.

Localité type

Plateau du Rekkam (entre Outate-Oulad-el-Haj et Maatarka, Maroc oriental), de 1 200 à 1 300 m, aux lieudits *Touana* et *Zerouilet*. (Des détails ci-dessous)

Série type

Elle comprend le ♂ holotype, six ♂♂ paratypes et quatre ♀♀ paratypes, prélevés aux lieudits suivants.

- Steppe à *Alfa* au lieudit *Touana*, N 33,5763°, W 3,1976°, 1 280 m : le ♂ HOLOTYPE, un ♂ paratype et deux ♀♀ PARATYPES, récoltés par B. Defaut (collection BD) le 05/07/2008 [station M 521 du récolteur] et un ♂ et deux ♂♂ et deux ♀♀ PARATYPES récoltés le même jour au même endroit par A. François (collection ECWP).

- Steppe à *Alfa* au lieudit *Zerouilet*, N 33,5775°, W 3,2729°, 1 200 m, BD, 27/09/2011 : un ♂ PARATYPE récolté par B. Defaut [station M 566 du récolteur, collection BD] et un autre ♂ PARATYPE récolté par A. François le même jour au même endroit (collection ECWP).

- Steppe à *Alfa* au lieudit *Zerouilet*, N 33,5739°, W 3,2120°, 1 300 m, BD, 27/09/2011 : deux ♂♂ PARATYPES récoltés par B. Defaut [station M 567 du récolteur, collection BD].

Diagnose

Ce taxon est plus grand que la ssp. nominative, et les fémurs postérieurs sont moins élancés (presqu'aussi trapus que la ssp. française pour ce qui concerne le mâle). Chez le mâle l'œil est plutôt plus petit relativement à l'espace interoculaire, tandis que chez la femelle l'ovipositeur est plutôt plus élancé.

Entomocénétique

Les trois stations de la localité type appartiennent à la synusie *Thalpomenetum coerulescentis* DEFAUT & FRANÇOIS, 2021, décrite dans un autre article du même volume. Nous dirons simplement ici que cette synusie relève de l'ordre Pyrgomorphetalia tereticornis (bioclimats HA2 à A3), mais qu'elle est spécialement liée au bioclimat xérique aride tempéré (A3). Espèces compagnes : *Pyrgomorpha tereticornis*, *Neosphingonotus tricinctus*, *Sphingonotus pseudatlas* (espèce décrite dans un autre article du même volume), *Thalpomena coerulescens*, *Calliptamus deserticola*, *Truxalis nasuta*, *Acrotylus insubricus*, *A. patruelis*, *Sphingonotus rubescens*, *Oedipoda miniata mauritanica*.

Mais on a vu plus haut que ce taxon était présent dans des contextes entomocénétiques très variés au Maroc. (Davantage de détails in DEFAUT & FRANÇOIS, 2021)

ANNEXE II

Origine géographique des échantillons mesurés dans cette étude

1. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), ssp. *latipedium* nov.

Tautavel (66), *Escou de la Caune*, ≈ N 42,839°, ≈ E 2,752°, 200 m, DM, 12/07/2000 : 1 ♂. **Roquecourbe-Minervois** (11) ≈ N 43,217°, ≈ E 2,651°, 80 m, DM, 20/07/2002 : 1 ♂. **Narbonne** (11), massif forestier de *Fontfroide*, ≈ N 43,117°, ≈ E 2,902°, ≈ 200 m, SP, 01/07/2006 : 02 ♂♂ et 1 ♀. **Narbonne** (11), *montagne de la Clape*, ≈ N 43,17°, ≈ W 3,10°, DM, 09/07/1984 : 3 ♀♀. **Villeveyrac** (34), garrigue près de l'abbaye de Valmagne, N 43,489°, E 3,561°, 90 m, DM, 01/08/2004 : 6 ♂♂ (HOLOTYPE et PARATYPES) et 6 ♀♀ (PARATYPES), et 05/06/2011 : 1 ♂. **Notre-Dame-de-Londres** (34), ≈ N 43,850°, ≈ E 3,743°, 320m, DM, 02/07/2000 : 1 ♂ et 1 ♀. **Mas-de-Londres** (34), *Francinède*, ≈ N 43,800°, ≈ E 3,760°, 170 m, DM, 11/07/1999 : 2 ♂♂ et 1 ♀. **Assas** (34), ≈ N 43,695°, ≈ E 3,895°, ≈ 100 m, DM, 05/08/2001 : 1 ♂. **Montagnac** (34), *la Grangette*, N 43,495°, E 3,520°, 110 m, DM, 08/08/1999 : 1 ♂. **Olonzac** (34), avant le croisement D52/ D11, N 43,275°, E 2,766°, 80 m, ES, 24/08/1998 : 3 ♂♂ et 2 ♀♀. **Mouriès** (13), *le Destet*, N 43,724°, E 4,900°, 150 m, DM, 28/08/2008 : 1 ♂. **Maussane** (13), *les Gypières*, N 43,720°, E 4,846°, 70 m, DM, 28/08/2008 : 1 ♂. **Mornas** (84), N 44,2097°, E 4,7599°, 160 m, BD, 31/08/1997 : 1 ♂ et 1 ♀ [station **V 696** du récolteur].

2. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), ssp *hispanica*

Sierra de Baladre (Albacete, Espagne), ≈ N 38,39°, W 1,78°, DM, 07/07/1993: 3 ♂♂ et 2 ♀♀. **Montea-legre del Castillo** (Albacete, Espagne), ≈ N 38,80°, ≈ W 1,33°, DM, 05/07/1993: 3 ♂♂ et 1 ♀. **Jayena** (Granada, Espagne), N 36,93724°, W 3,73232°, 1 345 m, AF, 18/07/2020: 6 ♂♂ et 2 ♀♀. **Gualchos** (Granada, Espagne), N 36,72866°, W 3,41676°, 545 m, AF, 19/07/2020: 1 ♂ et 1 ♀. **La Garnatilla** (Granada, Espagne), N 36,72998°, W 3,43823°, 440 m, AF, 19/07/2020: 2 ♂♂. **El Moral** (Murcia, Espagne), ≈ N 38,007°, ≈ W 2,205°, ≈ 1 200 m, DM, 07/07/1993: 1 ♂. **San Miguel de Salinas** (Murcia, Espagne), *laguna salada de Torrevieja*, N 37,99°, W 0,751°, 01 m, DM, 28/07/1991: 1 ♂. **Aguilas** (Murcia, Espagne), ≈ N 37,41°, ≈ W 1,58°, DM, 24/06/1998: 1 ♀. **Berja** (Almeria, Espagne), vers le *pantano de Benina*, N 36,86343°, W 3,01558°, 430 m, AF, 04/08/2020: 1 ♂. **El Largo**, 3 km au N de *Los Lobos* (Almeria, Espagne), ≈ N 33,335°, ≈ W 1,759°, ≈ 130 m, DM, 23/05/1998: 1 ♂. **San José** (Almeria, Espagne), collines de *los Genoveses*, N 36,7470°, W 2,1303°, 60 m, DM, 18/05/2002: 1 ♂.

2. *Ramburiella hispanica* (Rambur, 1838), ssp *magna nov.*

Midelt (Haute Moulouya, Maroc), *Rhelbane*, steppe à Armoise, N 32,6900°, W 4,8730°, 1 520 m, BD, 27/09/1989: 1 ♂ et 1 ♀ [station **M 026** du récolteur]. **Itzer** (Haute Moulouya, Maroc), steppe à alfa, N 32,8548°, W 4,9473°, 1 450 m, BD, 27/09/1989: 1 ♂ [station **M 027** du récolteur]. Vers **Taferdouste** (Moyen-Atlas, Maroc), ≈ N 33,48°, ≈ W 4,64°, 1 200 m, BD, 11/10/1981: 1 ♀. [station **M 012** du récolteur]. **Talzemt** (Moyen-Atlas occidental, Maroc), steppe à xérophytes épineux en coussin, N 33,6283°, W 4,1583°, 1 975 m, BD, 29/06/2015: 1 ♀ [station **M 585** du récolteur]. **Debdou** (Maroc oriental), ≈ N 33,98°, ≈ W 3,04°, OA, 06/1955: 1 ♂. **Debdou** ? (Maroc oriental), JM, 05/07/1955: 1 ♂. **Missour** (Maroc oriental), centre ECWP, N 33,0119°, W 4,0980°, 965 m, BD, 14/06/2010: 1 ♀ [station **M 526** du récolteur]. **Enjil-Aït-Lahcen** (Maroc oriental), centre ECWP, steppe à *Stipa* et *Salsola*, N 33,1237°, W 4,6059°, 1 600 m, BD, 24/09/2011: 1 ♀ [station **M 555** du récolteur]. **Taoura** (Maroc oriental), garrigue à *Romarin*, N 32,6617°, W 4,0819°, 1 445 m, BD: 1 ♂ [station **M 505** du récolteur]. **El Aïoun Sidi Mellouk** (Rif oriental, Maroc), *Djebel Kouja*, N 34,583°, W 2,510°, 600 m, JM, 22/06/1955: 3 ♂♂

et 9 ♀♀. **Bouchaount** (Maroc oriental), *Jbel Mechkakour*, steppe à alfa, N 32,980544°, W 2,967461°, 1 615 m, BD, 28/09/2011: 2 ♂♂ et 1 ♀ [station **M 571** du récolteur]. **Zerouilet** (contrefort W du *Rekkam*, Maroc oriental), steppe à alfa, N 33,5775°, W 3,2729°, 1 200 m, BD, 22/09/2011: 1 ♂ (PARATYPE) [station **M 566** du récolteur]. **Zerouilet** (contrefort W du *Rekkam*, Maroc oriental), steppe à alfa, N 33,5739°, W 3,2120°, 1 300 m, BD, 22/09/2011: 2 ♂♂ [station **M 567** du récolteur]. **Plateau du Rekkam** (entre Outate et Maatarka), Touana, N 33,5763°, W 3,1976°, 1 280 m, steppe à alfa, BD, 05/07/2008: 2 ♂♂ (HOLOTYPE et PARATYPE) et 2 ♀♀ (PARATYPES) [station **M 521** du récolteur]. **Plateau du Rekkam** (entre Outate et Maatarka), *Bouloutane*, steppe à *Lycium*, *Stipa* et alfa, N 33,5480°, W 3,4300°, 980 m, BD, 13/06/2010: 4 ♂♂ [station **M 522** du récolteur].

Aïn Sefra (Atlas Saharien, Algérie), ≈ N 32,75°, W 0,58°, PZ: 1 ♂. **Sidi Djilali** (Hautes Plaines oranaises, Algérie), steppe à alfa, N 34,3920°, W 1,6046°, 1 200 m, BD, 12/08/2015: 1 ♂ [station **AI 001** du récolteur]. **El Gor** (Hautes Plaines oranaises), steppe à alfa, N 34,5396°, W 1,0371°, 1 200 m, BD, 18/08/2015: 3 ♂♂ et 2 ♀♀ [station **AI 037** du récolteur]. **Sebdou** (Hautes Plaines oranaises, Algérie), steppe à alfa, N 34,5858°, W 1,4284°, 1 050 m, BD, 05/10/2009: 2 ♂♂ et 2 ♀♀ [station **AI 019** du récolteur]. **El Aricha** (Hautes Plaines oranaises, Algérie), steppe à armoise, N 34,4826°, W 1,3180°, 1 125 m, BD, 05/10/2009: 1 ♂ [station **AI 021** du récolteur]. **Aïn Ghoraba** (monts de Tlemcen, Algérie), formation à Diss, N 34,7507°, W 1,4217°, 1 080 m, BD, 05/08/2015: 2 ♂♂ et 1 ♀ [station **AI 030** du récolteur]. **Aïn Ghoraba** (monts de Tlemcen, Algérie), Hafir, formation à Diss, N 34,7825°, W 1,4163°, 1 210 m, BD, 04/10/2009: 1 ♂ et 1 ♀ [station **AI 007** du récolteur]. **Beni Bahdel** (monts de Tlemcen, Algérie), formation à Doum, N 34,6797°, W 1,5218°, 750 m, BD, 07/10/2009: 2 ♂♂ [station **AI 027** du récolteur]. **Terny** (monts de Tlemcen, Algérie), formation à Doum, N 34,8447°, W 1,2951°, 1 155 m, BD, 06/10/2009: 1 ♂ et 1 ♀ [station **AI 013** du récolteur]. **Djebel Messaad** (Atlas Saharien, Algérie), forêt de *Zerga*, vers MF d'Aïn Oghrab, N 34,9833°, E 04,0833°, 1 120 m, HM, 03/05/1986: 2 ♀♀.

Abréviations des noms des récolteurs : AF = Alexandre FRANÇOIS, BD = Bernard DEFAUT, DM = Didier MORIN, DMo = David MORICHON, ES = Éric SARDET, HM = Hélène MAUREL, JM = Jacques MESQUIDA, OA = Orlando ASTACIO, PZ : Roger Pasquier & Abderrahmane Zaccour.