

LES ESPECES ET SOUS-ESPECES FRANÇAISES

DU SOUS-GENRE *PARARCYPTERA* TARBINSKY (ACRIDIDAE, GOMPHOCERINAE)

Bernard Defaut

Aynat

F-09400 Bédailhac

bdefaut@club-internet.fr

Résumé. *Arcyptera* (*Pararcyptera*) *kheili* **stat. n.** est une espèce distincte et non un synonyme d'*Arcyptera microptera*, malgré la parenté des stridulations. *Arcyptera* (*Pararcyptera*) *brevipennis* également est une espèce distincte, en dépit de sa grande ressemblance morphologique avec *Arcyptera kheili*. *Arcyptera* (*Pararcyptera*) *carpentieri* mérite bien le statut de sous-espèce de *Arcyptera microptera*, comme déjà admis par certains auteurs. La légitimité de la sous-espèce *Arcyptera brevipennis vicheti* n'est toujours pas établie.

Mots clés. *Arcyptera*, *Pararcyptera*, *Arcyptera microptera microptera*, *Arcyptera microptera carpentieri*, *Arcyptera brevipennis*, *Arcyptera brevipennis vicheti*, *Arcyptera kheili*.

Abstract. *Arcyptera* (*Pararcyptera*) *kheili* **stat. n.** is not synonym of *Arcyptera microptera* but is a distinct species, in spite of similarity of their stridulations. *Arcyptera* (*Pararcyptera*) *brevipennis* is also a distinct species, although its characters are very close to *Arcyptera kheili*. *Arcyptera* (*Pararcyptera*) *carpentieri* is a subspecies of *Arcyptera microptera*, as it was yet admitted by some authors. The legitimacy of the subspecies *Arcyptera brevipennis vicheti* is not yet proved.

INTRODUCTION

CHOPARD (1952) admet 5 espèces en France pour le genre *Arcyptera* Serville (1839) : *A. fusca* (Pallas, 1773) (localité type : Russie), *A. microptera* (Fischer Waldheim, 1833) (localité type : Orenbourg, Russie), *A. carpentieri* Azam (1907) (localité type : *camp militaire du Larzac*, Aveyron, France), *A. brevipennis* (Brunner, 1861) (localité type : Zeng et Fiume, Italie, probablement dans les *Alpes Juliennes*) et *A. kheili* Azam (1900) (localité type : La Bastide, *Montagne de Lachens*, Var, France). Il remarque aussi que la morphologie des exemplaires français d'*Arcyptera brevipennis* diffère un peu de celle des exemplaires de Dalmatie, et suppose qu'il s'agit là d'une « race locale » (qu'il ne nomme pas). On retrouve ces mêmes données chez HARZ (1975), mais les quatre dernières espèces sont rangées dans le sous-genre *Pararcyptera* Tarbinskij (1830), et la « race locale » d'*Arcyptera brevipennis* reçoit un nom (*A. brevipennis vicheti* Harz, 1975, localité type : *Montagne de La Gardiole*¹, Hérault, France), en même temps que son aire est élargie à l'Espagne. BELLMANN & LUQUET (1995) reprennent ces données sans changement.

Mais RAGGE & REYNOLDS (1998) constatent une très forte ressemblance entre les manifestations sonores

d'*Arcyptera kheili* (enregistrées par eux dans les Alpes-Maritimes, au col de Bleine, à 1 440 m), avec celles d'*Arcyptera carpentieri* (enregistrées en Lozère sur le Causse Méjean, près de Grosgarnon) et avec celles d'*Arcyptera microptera* (enregistrées en Espagne dans la Province de Teruel, vers Alcala-de-la-Selva) ; et ils en concluent (pages 72 et 290) qu'*A. kheili* et *A. carpentieri* ne sont rien d'autre, en réalité, que des formes locales d'*Arcyptera microptera*. A la suite de quoi les taxons *carpentieri* et *kheili* ont été considérés sur la base de données OSF2² comme de simples synonymes de *microptera microptera*. J'ai moi-même adopté en partie cette manière de voir (DEFAUT 1999, 2001), en élevant toutefois *A. kheili* et *A. carpentieri* au rang de sous-espèces d'*Arcyptera microptera*, compte tenu de leur localisation géographique.

Cependant mon collègue Gérard Luquet m'informe (*in litteris*, 03 XI 2004) qu'il considère que si *A. carpentieri* peut aisément être admise comme sous-espèce d'*A. microptera*, *A. kheili* est au contraire une espèce franchement distincte par sa morphologie : « elle est très nettement brachyptère (les organes du vol sont beaucoup plus courts que chez *microptera / carpentieri*) et sa taille est bien plus grande que celle de *microptera / carpentieri* (la taille de *kheili* est compa-

¹ La *Montagne de la Gardiole*, située un peu au Sud-Ouest de Montpellier, s'étend sur plusieurs communes.

² Sur OSF2 (consulté le 01 XI 2005) *Pararcyptera* est élevé au rang de genre. Mais il semble que peu d'auteurs récents aient encore adopté ce point de vue.

nable à celle d'*Arcyptera fusca*, dont elle partage la morphologie céphalique très massive). De plus, l'ornementation et la répartition des coloris sont bien différents, et il est très aisé de séparer les deux taxa (kheili et carpentieri) au premier coup d'œil. ».

Devant ces opinions contradictoires j'ai essayé d'en savoir plus, en étudiant les collections que mes collègues Eric Sardet et Didier Morin ont bien voulu, cette fois encore, mettre à ma disposition.

Matériel examiné.

[Abréviations : BD = B. Defaut réc., DM = D. Morin réc., ES = E. Sardet réc., ML = M. Lepley réc.]

Arcyptera microptera microptera. Pavlodarskaïa (Russie³, 12 VII 1974, R. Osoki réc.) : 01 ♂. Aliaga (Teruel, Espagne, 1 300 m, 21 VII 1983, BD) : 01 exemplaire ♂. Exhilles (Val Suza, Ttalie, 1 230 m, 21 VII 1983, ES) : 07 ♂ et 05 ♀. Bordonnechia (Val Suza, Italie, 1 290 m, 23 VI 2002, ES) : 08 ♂ et 11 ♀.

Arcyptera kheili. Saint-Vallier-de-Thiery (Alpes-Maritimes, Col du Ferrier, 1040 m, ES, 29 IX 2003) : 03 ♂ et 04 ♀. Vérignon (Var, Bergerie Nouguière, ES, 21 VI 1998) : 01 ♂ et 01 ♀. Aiguines (Var, Plan de Canjuers, ES, 20 VI 1998) : 02 ♂ et 04 ♀. Bargemon (Var, Plan de Canjuers, 880 m, BD, 22 VI 2002) : 01 ♂. Aups (Var, Le Plan d'Aups, 680 m, DM, 31 V 1986) : 01 ♂. Rians (83, Montagne Sainte-Victoire, 500 m, DM, 05 VI 1983) : 01 ♂ et 02 ♀. Pourrières (Var, Bois Communal, 450 m, DM, 14 VII 1987 et 16 VI 1991) : 05 ♂ et 01 ♀. Mazaugues (Var, DM, 29 VI 1986) : 01 ♀. Aureilles (Bouches-du-Rhône, Alpilles, ES, 17 VIII 1998) : 01 ♀. Marseille (Bouches-du-Rhône, Chaîne de l'Étoile, DM, 02 et 08 VI 1986, et 13 VI 1987) : 03 ♂ et 04 ♀. Langon-en-Provence (Bouches-du-Rhône, DM, 22 VI 1986) : 01 ♂. Vauvenargues (Bouches-du-Rhône, Col de Sambuc, 630 m, DM, 16 VI 1991) : 3 ♀.

Arcyptera brevipennis. Générac (Gard, Le Puech-Lachet, 120 m, DM, 15 VI 1991) : 01 ♂ et 02 ♀. Saint-Gilles (Gard, DM, 02 VIII 1986) : 01 ♂ et 01 ♀. Muriel-les-Montpellier (Hérault, 200 m, DM, 12 VI 1986) : 01 ♀. Aumelas (Hérault, Causse-d'Aumelas, 120 m, ML, 17 VI 2000) : 01 ♂ et 01 ♀. Même endroit (ES, 29 VI 1988) : 03 ♂ et 02 ♀. Même endroit (DM, 14 VI 1991, 05 VI 1995, 29 VI 1995 et 27 V 2001) : 11 ♂ et 09 ♀. Même endroit (300 m, DM, 05 à 07 VI 1995, 07 VI 1998, 05 VI 1999 et 06 VI 2004) : 08 ♂ et 12 ♀. Cabrials (Hérault, DM, 14 VI 1993) : 01 ♀. Saint-Paul-et-Valmalle (Hérault, DM, 05 VI 1999) : 02 ♂ et 02 ♀.

Arcyptera carpentieri. Saint-Martin-de-Castries (Hérault, Causse du Larzac, ES, 23 VII 1995) : 01 ♂. La Vacquerie (Hérault, Causse du Larzac, Mont-Saint-Baudille, 700 m, DM, 20 VII 1994) : 03 ♂ et 02 ♀. Même endroit (780 m, DM, 12 VII 1994) : 04 ♀. Même endroit (ES, 13 VIII 1988) : 04 ♀. Même endroit (820 m, DM, 02 VII 2005) : 01 ♂ et 01 ♀. La Vacquerie (Hérault, Chemin de Saint-Martin, 680 m, DM, 23 VI 1994) : 01 ♂. Saint-Chély-du-Tarn (Lozère, Causse Méjean, Masdeval, DM, 12 VIII et 03 IX 1984) : 05 ♂ et 03 ♀. Hures-la-Parade (Lozère, Causse Méjean, 950 m, DM, 15 VII 2005) : 05 ♂ et 05 ♀. Sainte-Enimie (Lozère, 500 m au Nord de Sauveterre, Causse de Sauveterre, 1000 m, DM, 16 VII 2005) : 04 ♂ et 04 ♀. Ispagnac (Lozère, Causse de Sauveterre, 100 m à l'W de Baraque des Gendarmes, 995 m, DM, 16 VII 2005) : 01 ♂ et 01 ♀.

Soit un total de 175 exemplaires provenant de Russie, Italie, France et Espagne, dont 17 ♂ et 16 ♀ pour *Arcyptera microptera microptera*, 21 ♂ et 24 ♀ pour *Arcyptera carpentieri*, 27 ♂ et 31 ♀ pour *Arcyptera brevipennis* et 18 ♂ et 21 ♀ pour *Arcyptera kheili*.

Paramètres utilisés.

Longueur du corps mesurée jusqu'à l'apex de l'abdomen⁴.
 Longueur du corps mesurée jusqu'à l'apex des tegmina.
 Longueur du corps mesurée jusqu'à l'apex des fémurs postérieurs.
 Longueur de l'œil.
 Longueur du sillon sous-oculaire.
 Largeur du vertex.
 Longueur des tegmina.
 Longueur des fémurs postérieurs.
 Longueur de la râpe stridulatoire *sensu stricto* (non compris les denticules excentriques) [**râpe stridulatoire**].
 Longueur totale de la râpe stridulatoire (y compris les dents excentriques) [**râpe stridulatoire totale**].
 Nombre de dents composant la râpe stridulatoire *sensu stricto*.
 Nombre total de dents composant la râpe stridulatoire (y compris les dents excentriques).
 Rapport entre longueur de l'œil et longueur du sillon sous-oculaire [**œil / sillon**].
 Rapport entre longueur de l'œil et largeur du vertex [**œil / vertex**].
 Rapport entre la longueur de pronotum et la longueur du sillon sous-oculaire.
 Rapport entre la longueur de la prozone et la largeur du vertex [**prozone / vertex**].
 Rapport entre largeur de la tête, mesurée entre le bord externe des yeux, et la longueur de l'œil [**largeur tête (œil) longueur œil**].
 Rapport entre largeur de la tête, mesurée entre les joues, et la longueur de l'œil [**largeur tête (joue) longueur œil**].
 Rapport entre longueur du pronotum et largeur de la tête, celle-ci mesurée entre le bord externe des yeux [**pronotum / largeur tête (œil)**].
 Rapport entre longueur du pronotum et largeur de la tête, celle-ci mesurée entre les joues [**pronotum / largeur tête (joue)**].
 Rapport entre longueur de la métazone du pronotum et longueur de la prozone (**métazone/prozone**).
 Rapport entre largeur de l'espace mésosternal (mesurée au milieu) et hauteur (mesurée comme chez Harz, 1975 : figure 233b, page 73) [**I' / H**].
 Rapport entre longueur du tegmen et longueur du fémur postérieur [**tegmen / fémur postérieur**].
 Rapport entre longueur du fémur postérieur et écart séparant l'apex des fémurs postérieurs de l'apex des tegmina (**fémur post./écart**).
 Rapport entre longueur du tegmen et longueur du fémur postérieur [**tegmen / fémur postérieur**].
 Rapport entre longueur du tegmen et longueur du pronotum (**tegmen/pronotum**).
 Rapport entre longueur du fémur postérieur et longueur de la râpe stridulatoire [**fémur postérieur / râpe stridulatoire**].
 Rapport entre longueur du fémur postérieur et longueur totale de la râpe stridulatoire [**fémur postérieur / râpe strid. totale**].
 Rapport entre longueur et largeur des fémurs postérieurs.

Nota. Les rapports longueur de l'œil / largeur du vertex, longueur de l'œil / longueur du sillon sous-oculaire, longueur / largeur des fémurs postérieurs,

³ Pavlodarskaïa : Ossétie du Nord, N 43° 43', 19", E 44° 28' 09" ; Pavlodarskaïe : Voronej, N 51° 42' 59", E 41° 38' 00".

⁴ Mesurée sur le sec ; mais les exemplaires de collection de mes collègues D. MORIN et E. SARDET sont « préparés » (l'abdomen est éviscéré et rempli avec du coton) ; de ce fait, la dimension originelle du corps n'est guère modifiée.

largeur de la tête / longueur de l'œil, longueur du pronotum / largeur de la tête, longueur de la prozone / largeur du vertex et longueur de la râpe stridulatoire / nombre de denticules stridulatoires sont indépendants, *a priori*, du raccourcissement des organes du vol ; ce sont donc très probablement des paramètres ayant une valeur taxonomique de rang spécifique. Cela est plus incertain pour le critère longueur / largeur de l'espace mésosternal.

Les autres paramètres ont une valeur taxonomique moindre.

RESULTATS

Les tableaux 1 et 2 sont divisés chacun en trois parties ; en haut : les paramètres ayant *a priori* une certaine valeur taxonomique (rapports de dimensions d'éléments corporels, ou d'organes autres que les tegmina) ; au milieu : les dimensions absolues (corps, organes), ainsi que les rapports liés aux tegmina ; en bas : les dimensions et rapports non pertinents, ou difficiles à interpréter.

1. Mâles (tableau 1, figure 1).

On peut d'emblée séparer deux groupes de taxons sur la base de la largeur relative de la tête (et que la largeur absolue soit mesurée entre le bord externe des yeux, ou entre les joues : les deux premières lignes du tableau) : *microptera* et *carpentieri* d'une part, *brevipennis* et *kheili* d'autre part. Cela est d'autant plus significatif que ce (double) paramètre est corrélé à deux autres paramètres totalement indépendants : la largeur du vertex relativement à la longueur de la prozone (ligne 3) et la densité de la denticulation stridulatoire (ligne 4). Cela est encore renforcé par le fait que les deux espèces du deuxième lot ont des dimensions nettement supérieures (les sept premières lignes de la partie médiane du tableau) ; par ailleurs lorsque les organes du vol sont en position de repos, les ailes sont plus courtes que les tegmina (elles sont aussi longues chez les deux taxons du premier lot).

Compte tenu du nombre des paramètres en cause et de la pertinence taxonomique de certains d'entre eux, on peut admettre qu'il y a là deux espèces, au minimum. Par conséquent, malgré la parenté des manifestations acoustiques, *A. kheili* n'est pas une simple sous-espèce de *A. microptera* mais une « bonne » espèce.

A l'intérieur du premier groupe de taxons, *carpentieri* se distingue de *microptera* essentiellement par des paramètres liés au raccourcissement des tegmina (les cinq dernières lignes de la partie médiane du tableau). Ces paramètres ont, *a priori*, une faible valeur taxonomique ; mais on doit tout de même leur reconnaître une valeur sous-spécifique, compte tenu de la corrélation avec une répartition géographique particulière.

Au sein du deuxième groupe de taxons, *kheili* semble se séparer de *brevipennis* par quatre critères pertinents (les quatre dernières lignes de la partie haute du tableau) : chez *kheili* l'œil est plus petit relativement au sillon sous-oculaire (et, dans une moindre mesure, au vertex), le fémur postérieur est plutôt plus ramassé, et l'espace mésosternal tend à être proportionnellement plus large ; les valeurs de ces paramètres se chevauchent largement, excepté, tout de même, celles qui concernent le premier. Conjointement aux différences de comportement acoustique relevées par des auteurs ibériques (se reporter à la discussion finale), cela permet certainement de reconnaître-là deux espèces distinctes.

Par ailleurs *kheili* est, des quatre taxons, celui qui a les tegmina les plus courts en valeur absolue et surtout en valeur relative (les trois dernières lignes de la partie médiane du tableau).

2. Femelles (tableau 2, figure 2).

L'opposition entre deux groupes de taxons, *microptera* et *carpentieri* d'une part, *brevipennis* et *kheili* d'autre part, est confirmée chez les femelles par la différence de dimension de la râpe stridulatoire, relativement à la longueur du fémur postérieur (première ligne de la partie haute du tableau 2 : plus faible chez le deuxième lot), et surtout par toute une série de dimensions absolues (les huit premières lignes de la partie médiane du tableau : plus fortes chez le deuxième lot). De plus, comme pour les mâles, les ailes au repos sont plus courtes que les tegmina chez *brevipennis* et *kheili* (aussi longues chez *microptera* et *carpentieri*).

Comme chez les mâles, *carpentieri* se distingue de *microptera* surtout par des paramètres liés au raccourcissement des tegmina (les cinq dernières lignes de la partie médiane du tableau). On note aussi que les fémurs postérieurs tendent à être plus ramassés chez *carpentieri* (deuxième ligne de la partie haute du tableau). Au contraire, le rapport œil/vertex est quasiment identique chez les deux taxons (quatrième ligne de la partie haute du tableau), à la différence de ce qui avait été remarqué pour les mâles.

Il se confirme donc que la différence taxonomique entre *microptera* et *carpentieri* est relativement faible, probablement d'ordre sous-spécifique.

kheili se sépare de *brevipennis* par une dimension de l'œil tendant à être plus faible relativement au vertex (quatrième ligne de la partie haute du tableau), au sillon sous-oculaire (cinquième), et à la largeur de la tête (sixième ligne). Cela renforce l'hypothèse d'une différence taxonomique d'ordre spécifique.

On note encore que le raccourcissement des tegmina est plus fort chez *kheili*, en valeur absolue comme en valeur relative (les six dernières lignes de la partie médiane du tableau).

Figure 1. Diagramme de dispersion "rapport oeil / sillon - rapport tegmen / fémur post." pour les mâles

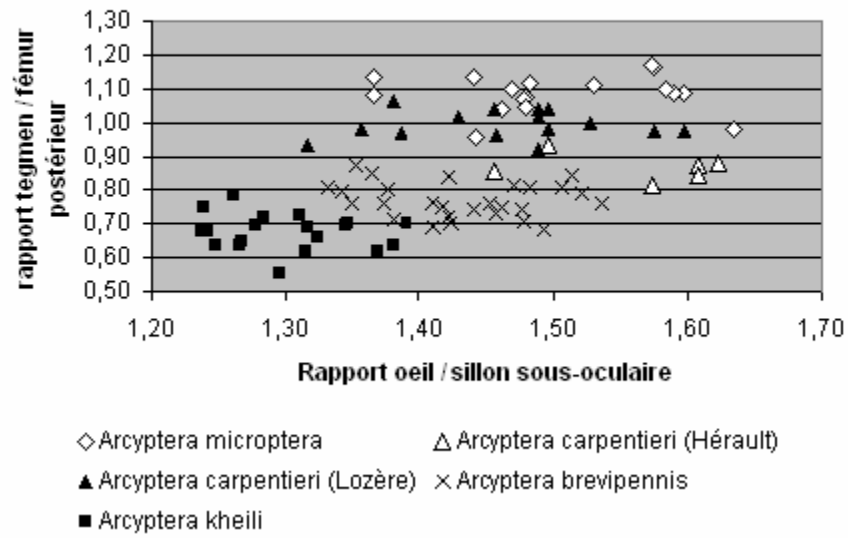


Figure 2. Diagramme de dispersion "largeur du vertex - longueur du tegmen" pour les femelles

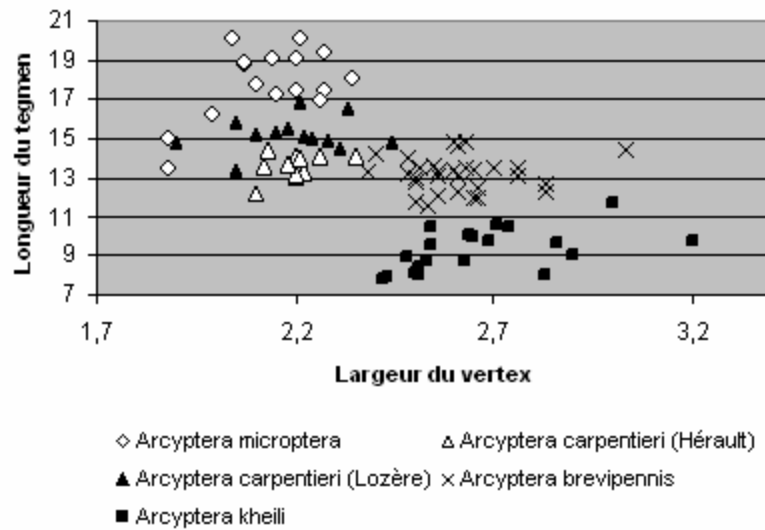


Tableau 1 (mâles)

mâles	<i>microptera</i> (17)	<i>carpentieri</i> (21)	<i>brevipennis</i> (27)	<i>kheili</i> (18)
rapport largeur tête (joue) / longueur œil	2.06 2.05-2.08 ⁵	2.18 2.07-2.42	2.30 2.19-2.43	2.38 2.29-2.43
rapport pronotum / largeur tête (œil)	1.16 1.07-1.25	1.17 1.07-1.26	1.22 1.09-1.33	1.23 1.11-1.34
rapport prozone / vertex	1.41 1.30-1.51	1.42 1.27-1.61 ⁶	1.54 1.35-1.72	1.53 1.38-1.69
rapport râpe str. /nb. dents str.	0.05 0.04-0.06	0.05 0.04-0.06	0.06 0.05-0.06	0.06 0.05-0.07
rapport œil / sillon sous-oculaire	1.50 1.37-1.63	1.49 1.32-1.62	1.43 1.33-1.54	1.30 1.24-1.39
rapport longueur / largeur fémur post.	3.78 3.56-4.06	3.60 3.40-3.82	3.65 3.30-3.89	3.40 3.13-3.60
rapport l' / H	1.23 1.07-1.52	1.37 1.14-1.88	1.39 1.05-1.61	1.58 1.25-2.06
rapport œil / vertex	1.33 1.21-1.44	1.35 1.19-1.60	1.35 1.17-1.46	1.26 1.16-1.33
corps à l'apex des fémurs postérieurs	23.34 22.60-24.50	22.80 21.30-24.50	26.82 24.20-29.10	26.82 24.20-29.60
corps à l'apex de l'abdomen (sec)	23.45 21.00-25.20	22.55 20.40-24.70	26.46 23.70-30.60	26.87 21.90-36.90
longueur du pronotum	4.03 3.70-4.45	4.17 3.65-4.50	4.95 4.70-5.30	5.15 4.35-6.05
longueur œil	1.91 1.76-2.12	1.96 1.78-2.07	2.20 2.05-2.42	2.16 2.00-2.39
longueur sillon sous-oculaire	1.27 1.15-1.43	1.32 1.20-1.46	1.54 1.42-1.73	1.66 1.51-1.93
largeur vertex	1.44 1.31-1.56	1.45 1.24-1.63	1.64 1.49-1.78	1.72 1.59-1.88
longueur du fémur postérieur	13.33 12.30-14.60	12.90 12.20-13.90	15.45 14.20-16.50	15.14 13.70-16.80
corps à l'apex des tegmina	21.31 19.40-22.90	18.24 17.20-20.90	20.05 17.50-21.80	18.79 16.60-22.50
rapport fémur post. / (écart fémur p.-tegmen)	8.08 3.54-18.86	3.89 2.18-5.59	2.31 2.00-2.78	1.90 1.53-2.37
longueur du tegmen	14.46 12.50-15.80	12.36 10.80-13.50	11.88 10.00-13.40	10.24 8.70-12.60
rapport tegmen / pronotum	3.59 3.25-3.90	2.97 2.52-3.40	2.40 2.04-2.65	1.99 1.61-2.22
rapport tegmen / fémur postérieur	1.08 0.95-1.17	0.96 0.81-1.07	0.77 0.68-0.88	0.68 0.55-0.78
longueur de la râpe stridulatoire	2.87 1.98-3.33	2.60 1.85-3.30	3.26 2.50-3.80	3.10 2.65-3.50
longueur de la râpe stridulatoire totale	3.42 2.74-3.83	3.25 2.40-3.75	4.06 3.04-4.75	4.01 3.37-4.60
nombre de dents stridulatoires	60 46-79	54 40-67	57 46-67	52 43-58
nombre total de dents stridulatoires	66 50-85	60 46-73	64 52-74	60 51-70
rapport largeur tête (œil) / longueur œil	1.83 1.67-1.96	1.83 1.72-1.99	1.85 1.76-1.95	1.93 1.86-2.00
rapport râpe str. totale / nb. total dents str.	0.05 0.04-0.06	0.05 0.05-0.06	0.06 0.05-0.07	0.07 0.05-0.08
rapport pronotum / largeur tête (joue)	1.00 1.00-1.00 ³	0.98 0.89-1.09	0.98 0.93-1.04	1.01 0.89-1.08
rapport fémur postérieur / râpe strid.	4.74 3.69-6.67	5.06 4.03-6.59	4.80 3.95-6.24	4.87 4.11-6.04
rapport fémur postérieur / râpe strid. totale	3.93 3.58-4.71	4.00 3.61-5.08	3.84 3.36-5.07	3.76 3.40-4.30
rapport pronotum / sillon sous-oculaire	3.18 3.02-3.35	3.17 2.92-3.67	3.22 2.95-3.46	3.10 2.76-3.46
rapport métazone-prozone	0.99 0.88-1.07	1.03 0.89-1.15	0.97 0.86-1.04	0.96 0.89-1.09

⁵ Seulement deux mesures !⁶ Mais 1.73 chez un exemplaire du Larzac (la *moyenne* le prend en compte).

Tableau 2 (femelles)

femelles	<i>microptera</i> (16)	<i>carpentieri</i> (24)	<i>brevipennis</i> (31)	<i>kheili</i> (21)
rapport fémur postérieur / râpe strid. totale	4.79 3.64-6.20	4.62 3.95-5.43	4.28 3.67-4.89	4.12 3.44-5.00
rapport longueur / largeur fémur post.	4.02 3.82-4.26	3.78 3.53-4.10	3.74 3.51-3.98	3.59 3.27-4.14
rapport largeur tête (joue) / longueur oeil	.	2.57 2.36-2.74	2.68 2.43-3.01	2.82 2.71-3.03
rapport œil / vertex	1.07 0.95-1.16	1.04 0.93-1.17	1.01 0.90-1.13	0.96 0.85-1.05
rapport œil / sillon sous-oculaire	1.17 1.05-1.26	1.17 1.08-1.34	1.13 1.02-1.27	1.04 0.99-1.11
rapport largeur tête (œil) / longueur œil	.	2.02 1.88-2.20	2.05 1.94-2.17	2.17 2.05-2.27
rapport prozone / vertex	1.25 1.15-1.45	1.20 1.08-1.34	1.26 1.11-1.44	1.33 1.17-1.54
corps à l'apex des fémurs postérieurs				
	30.73 28.00-33.80	29.58 27.20-32.20	34.18 32.00-36.80	32.95 30.10-35.00
corps à l'apex de l'abdomen (sec)				
	32.98 29.50-36.10	31.95 28.40-34.10	36.83 32.00-43.30	37.06 31.50-42.80
longueur œil	2.27 2.05-2.45	2.27 2.07-2.56	2.63 2.24-2.96	2.55 2.37-2.73
longueur sillon sous-oculaire	1.95 1.71-2.22	1.95 1.78-2.13	2.33 2.06-2.56	2.45 2.22-2.73
largeur vertex	2.13 1.88-2.34	2.19 1.90-2.44	2.61 2.38-3.03	2.66 2.42-3.20
longueur de la râpe stridulatoire	3.07 1.95-3.60	3.19 2.70-4.25	3.53 2.60-4.10	3.44 2.20-5.97
longueur de la râpe stridulatoire totale	3.69 2.87-3.75	3.59 3.07-4.25	4.44 3.60-5.40	4.35 3.60-5.20
longueur du pronotum	5.43 4.85-6.15	5.41 4.85-5.90	6.49 5.70-7.35	6.73 5.60-7.50
rapport fémur post. / (écart fémur p.-tegmen)	5.18 2.52-10.69	2.99 2.01-4.39 ⁷	1.92 1.51-2.31	1.40 1.27-1.55
rapport tegmen / pronotum	3.32 2.78-3.72	2.67 2.28-3.11	2.04 1.76-2.45	1.38 1.13-1.80
rapport tegmen / fémur postérieur	1.03 0.87-1.17	0.88 0.76-1.06	0.69 0.60-0.80	0.52 0.44-0.64
corps à l'apex des tegmina				
	27.07 22.00-30.00	23.58 20.90-25.60	24.08 21.60-26.70	20.32 17.40-23.00
longueur du tegmen	17.82 13.50-20.10	14.47 12.20-16.80	13.18 11.60-14.80	9.26 7.80-11.70
rapport l' / H				
	.	1.58 1.20-2.04	1.67 1.31-2.11	1.74 1.43-2.10
longueur du fémur postérieur	17.32 15.50-19.00	16.45 14.90-17.80	19.13 17.60-21.00	17.65 16.10-19.00
nombre de dents stridulatoires	56 33-76	54 39-79	51 38-63	51 28-69
nombre total de dents stridulatoires	63 43-79	57 46-79	57 44-73	59 37-75
rapport pronotum / largeur tête (œil)	.	1.18 1.07-1.24	1.21 1.06-1.36	1.22 1.10-1.34
rapport pronotum / largeur tête (joue)	.	0.92 0.84-1.00	0.93 0.85-1.04	0.94 0.86-1.01
rapport fémur postérieur / râpe strid.	5.85 4.76-9.13	5.24 3.95-6.59	5.53 4.73-7.12	5.76 2.88-8.00
rapport pronotum / sillon sous-oculaire	2.77 2.51-3.22	2.77 2.54-2.96	2.79 2.58-3.11	2.75 2.42-3.07
rapport métazone-prozone	1.02 0.88-1.13	1.05 0.96-1.19	0.98 0.86-1.11	0.91 0.83-1.06

⁷ Mais 5.96 chez un exemplaire du Causse de Sauveterre (la moyenne le prend en compte).

DISCUSSION

1. Statut taxonomique des « formes » d'*Arcyptera microptera* à organes du vol abrégés.

La forte parenté taxonomique entre *microptera* et *carpentieri*, notée par les auteurs précédents, se confirme ici. Mais du fait de sa localisation géographique précise, le statut de sous-espèce pour *carpentieri* est préférable à une mise en synonymie.

D'un autre côté je remarque que les populations d'*Arcyptera microptera carpentieri* échantillonnées par

D. MORIN en Lozère (15 ♂ et 13 ♀ sur les Causses Méjean et Sauveterre), semblent différer morphologiquement de celles récoltées par le même orthoptériste dans l'Hérault (6 ♂ et 11 ♀ sur le Causse du Larzac). Les différences sont relatives à la largeur du vertex (chez les mâles uniquement) et à la dimension des tegmina (tableau 3).

Si cela venait à être confirmé sur un plus grand nombre d'exemplaires, on devrait conclure qu'en Lozère on a affaire à un taxon un peu différent de *carpentieri* (et encore plus éloigné que ce dernier de *microptera*, du moins pour ce qui concerne les mâles : figure 1).

Tableau 3 (*Arcyptera m. carpentieri*)

	mâles		femelles	
	Larzac (06)	Méjean et Sauveterre (15)	Larzac (11)	Méjean et Sauveterre (13)
largeur vertex	1.37 1.24-1.42	1.49 1.31-1.63	2.20 2.10-2.35	2.19 1.90-2.44
rapport prozone / vertex	1.53 1.41-1.73	1.38 1.27-1.46	1.21 1.14-1.27	1.20 1.08-1.34
rapport tegmen / fémur postérieur	0.87 0.81-0.93	0.99 0.92-1.07	0.81 0.76-0.88	0.94 0.85-1.06
longueur du tegmen	11.37 10.80-12.40	12.76 11.40-13.50	13.61 12.20-14.40	15.20 13.40-16.80
corps à l'apex des tegmina	18.20 17.20-19.40	19.70 18.10-20.90	22.87 20.90-24.00	24.18 21.90-25.60
écart apex fémur post. – apex tegmen	5.02 4.40-6.20	2.98 2.20-3.80	7.41 6.40-8.40	4.79 2.50-7.20
rapport tegmen / (écart fémur p.-tegmen)	2.29 1.90-2.70	4.37 5.95-3.00	1.85 1.54-2.25	3.42 2.06-6.32
rapport fémur post. / (écart fémur p.-tegmen)	2.64 2.18-2.89	4.39 3.26-5.59	2.27 2.01-2.58	3.59 2.36-5.96

GARCIA & *alii* (1996 : 74 à 77) ont signalé, mais sans la nommer, une forme « *brachyptère* » d'*Arcyptera microptera* (les tegmina atteignent seulement le milieu des fémurs postérieurs : elle est donc microptère, en réalité), localisée à la zone de *Calar del Mundo*, dans la Sierra de Alcaraz (Albacete). Par ailleurs ces mêmes auteurs (p. 90) considèrent que *Arcyptera (Pararcyptera) mariaë* Navás (1908) (localité type : El Run, Huesca) n'est également qu'une forme de *A. microptera* à organes du vol réduits.

En fait, il semble bien qu'on ne trouve jamais en mélange les formes d'*Arcyptera microptera* à organes du vol abrégés avec la forme macroptère ; il ne s'agit donc pas de simples variations morphologiques, qui seraient dépourvues de signification taxonomique. D'autre part le raccourcissement des organes du vol chez *Arcyptera microptera* n'est pas une simple conséquence de l'altitude, puisque la forme nominative macroptère se rencontre sous les mêmes latitudes à des altitudes équivalentes ou supérieures.

Il serait nécessaire de reprendre tout cela.

2. *Arcyptera brevipennis*.**2-1. Statut taxonomique.**

La présente étude montre qu'*Arcyptera brevipennis* est une espèce distincte tant de *kheili*, à qui elle ressemble pourtant beaucoup, que de *microptera / carpentieri*.

Cette conclusion s'accorde avec l'opinion de GARCIA & *alii* (1996 : 81), pour qui la stridulation de *brevipennis* est très différente de celle d'*Arcyptera microptera*. On note, en effet, que si le sonogramme de la *stridulation ordinaire* (figure 15b) ressemble vraiment beaucoup à celui de *A. microptera* « forme » *carpentieri* chez RAGGE & REYNOLDS (1998 : figure 743), par contre la *stridulation de rivalité* est émise à une cadence trois fois plus rapide. Conjointement à certaines caractéristiques spectrales relevées par les auteurs (M.-D. Garcia, comm. pers., 16 III 2004), cela justifie bien un statut taxonomique distinct.

2-2. La « forme » *vicheti*.

Relativement à la sous-espèce nominative les tegmina d'*Arcyptera brevipennis vicheti* sont réputés « un peu plus longs et plus étroits à l'apex ; chez le mâle les fovéoles sont à bords plus nets, le champ médiastin (= précostal) n'atteint pas la moitié du bord antérieur ; chez la femelle, le champ médiastin est plus brusquement rétréci. » (CHOPARD, 1952 : 314). Chez le mâle les nervures Sc et R seraient moins incurvées, presque droites, et chez la femelle le bord antérieur serait moins incurvé (d'après HARZ, 1975 : 625).

Mais GARCIA & *alii* (1996 : 90) estiment qu'il s'agit là de simples variations morphologiques.

De mon côté, je ne dispose pas actuellement de matériel de la région type pour comparer. Je me suis

donc limité (ci-après) à un rapide examen de la variabilité de ces paramètres chez les exemplaires mâles français récoltés par Eric Sardet et par Didier Morin, en me reportant aussi aux illustrations de HARZ (1975 : 613 ; figure 2214 = tegmen de *Arcyptera b. brevipennis* ♂ [Cernovo, Herzégovine], 2215a = tegmen de *Arcyptera b. brevipennis* ♀⁸ [Monts Biohovo, ex-Yougoslavie], 2215b = *Arcyptera brevipennis vicheti* ♂ [« Collines » de la Gardiole, Hérault, France], 2215c = *Arcyptera brevipennis vicheti* ♀ [d°]).

Résultats. La nervure costale rejoint le bord antérieur du tegmen dans 1 cas sur 3, environ ; ce critère n'est donc guère pertinent. Mais d'un autre côté, le tegmen est nettement rétréci dans la moitié apicale, autant que sur la figure 2215b de HARZ (*loc. cit.*), relativement à la figure 2214 (c'est peut-être un critère suffisant, s'il arrive à être confirmé). Quant au critère de la rectitude des nervures Sc et R, j'observe une assez grande variabilité chez les individus français.

Il est impossible de conclure formellement, mais la réalité de la ssp. *brevipennis* n'est pas à exclure ; et cela, d'autant plus qu'elle s'expliquerait suffisamment par la disjonction géographique.

3. *Arcyptera kheili*.

3-1. Statut taxonomique.

Malgré la parenté des stridulations, soulignée par RAGGE & REYNOLDS (1998), *kheili* se révèle ici être une espèce franchement distincte de *microptera* / *carpentieri*. Comme le remarque justement G. LUQUET (*in litteris*, 03 XI 2004), cela rappelle la situation d'*Euchorthippus declivus*, *E. elegantulus* et *E. chopardi* ou d'*Omocestus rufipes*, *O. viridulus* et *O. haemorrhoidalis*, chez qui la parenté des stridulations n'empêche pas que ces taxons soient depuis longtemps considérés comme des espèces distinctes.

En dehors des paramètres biométriques utilisés dans cette étude, existe-t-il d'autres paramètres séparatifs qui soient fiables ? J'ai reproduit plus haut l'opinion exprimée par LUQUET (2004, *loc. cit.*) sur l'*ornementation et la répartition des coloris* chez les deux taxa ; et mon collègue me renvoyait aux photos du « guide » BELLMANN & LUQUET (1995). Le texte même de cet ouvrage apporte des précisions :

Pour *kheili* : « robe brune, agrémentée de blanchâtre, de jaune et de rouge (pattes postérieures) » (page 273) ; « la robe est vert jaunâtre chez le mâle, plus sombre sur la face dorsale ; chez la femelle, elle est plutôt gris-vert olivâtre, faiblement lavée de rougeâtre, et rehaussée de stries obliques, paires, noires et blanches sur les segments abdominaux. Face inférieure des fémurs postérieurs et tibias postérieurs rouges ; genoux postérieurs noirs ; un large anneau clair de part et d'autre de l'articulation géniculaire » (page 274).

Pour *microptera* : « robe vert olive à brune » (page 273) ; « couleur fondamentale vert olive à brune. Genoux postérieurs noirs, pourvus d'un anneau jaune de chaque côté de l'articulation géniculaire. Tibias postérieurs et face inférieure des fémurs postérieurs rouge vif » (pages 268/269).

Pour *carpentieri* : « robe assez terne, gris-beige à brun grisâtre » (page 273).

Mais sur les exemplaires de collection que j'ai sous les yeux, je ne retrouve pas ces différences de coloration ; c'est sans doute parce qu'elles s'atténuent après la mort. D'un autre côté je remarque que la couleur rouge à la face interne des fémurs postérieurs est davantage étendue, et plus soutenue, chez *m. microptera* et *m. carpentieri* que chez *kheili*.

Enfin, à lire CHOPARD (1952) il semble que les carènes latérales du pronotum soient moins anguleuses chez *kheili* et chez *brevipennis* que chez *m. microptera* et *m. carpentieri*. Cela me paraît assez exact seulement pour *brevipennis* ; et encore est-ce bien variable dans le détail, en réalité.

3-2. Un exemplaire franchement squamiptère dans les Alpilles.

L'un des deux exemplaires femelles récoltés par Eric Sardet à Aureilles, dans les Alpilles (Bouches-du-Rhône, 17 VIII 1998) est un *Arcyptera kheili* parfaitement normal, mais le deuxième est anormalement petit dans presque toutes ses parties, et surtout il est franchement squamiptère (les tegmina sont tout à fait latéraux). Voici ses dimensions : corps mesuré à l'apex de l'abdomen : 29.6 ; corps mesuré à l'apex des genoux postérieurs : 25.5 ; corps mesuré à l'apex des tegmina : 12.8 ; pronotum 4.50 ; fémur postérieur : 13.2 ; tegmen 3.75. Rapport œil / vertex : 1.15 ; rapport métazone / prozone : 0.73. De surcroît le rapport longueur de l'œil / longueur du sillon sous-oculaire est inhabituellement élevé (1.20, au lieu de 1.00 à 1.11), de même que le rapport longueur de l'œil / largeur du vertex (1.15, au lieu de 0.91 à 1.01).

S'agit-il seulement d'un exemplaire aberrant ?

REFERENCES

- BELLMANN H. & G.-C. LUQUET, 1995 – *Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé, 303 p.
- CHOPARD L., 1952 (1951) – *Faune de France* : 56, *Orthoptéroïdes*. Lechevalier, Paris, 359 p.
- DEFAUT B., 1999a – Synopsis des Orthoptères de France. *Matériaux Entomocénologiques*, n° hors série, deuxième édition, révisée et augmentée, 87 p.
- DEFAUT B., 2001 c – *La détermination des Orthoptères de France*. Edition à compte d'auteur, F-09400 Bédailhac. Deuxième édition, 85 p.
- GARCÍA M.-D., M.-E. CLEMENTE & J.-J. PRESA, 1996 – La manifestaciones acústicas y la taxonomía de las especies de *Arcyptera* Serville, 1839, presentes en la Península Ibérica (Orthoptera : Acrididae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 20 (3-4) : 59-92.
- HARZ K., 1975 – *Die Orthopteren Europas* : 2. – W. Junk, La Haye, 939 p.
- RAGGE D.-R. & W.-J. REYNOLDS, 1998 – *The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe*. Harley Books (Colchester, Essex C06 4 AH, England), 591 p.

Remerciements. A Didier Morin et Eric Sardet pour le prêt de leurs collections, à M. Lepley qui a récolté à mon intention, et à Daniel Petit pour ses conseils avisés.

⁸ Indiqué « ♀ », mais probablement par erreur.

Clef de détermination des taxons français appartenant au genre *Arcyptera*

- 1 (2) Ailes **noirâtres**. Fovéoles temporales indiquées seulement par des points enfoncés. Carènes latérales du pronotum subparallèles dans la prozone, faiblement divergentes dans la métazone. Mâle macroptère, femelle normalement microptère. Une espèce essentiellement alticole, en France, mais avec quelques stations en plaine. 1. Sous-genre ***Arcyptera***
..... 1-1. ***fuscata*** (Pallas)
- 2 (1) Ailes **hyalines** ou seulement rembrunies à l'apex. Fovéoles temporales à bords nets, saillants. Carènes latérales du pronotum divergeant vers l'avant dans la prozone et vers l'arrière dans la métazone (moins nettement chez *brevipennis*, surtout chez les mâles).
..... 2. Sous-genre ***Pararcyptera*** Tarbinsky
- 3 (10) **Mâles.**
- 4 (7) Tegmina et ailes normalement développés, ou presque. Ailes aussi longues que les tegmina. Plus petit : corps mesuré à l'apex des fémurs postérieurs ≤ 24.50 mm.
..... 2-1. ***microptera*** (Fischer Waldheim)
- 5 (6) Tegmina atteignant ou dépassant l'apex des lobes géniculaires. Pronotum 1,5 fois long comme il est large. Taxon dont la présence en France est douteuse (cité autrefois des Alpes)
..... 2-1-1. ***microptera microptera*** (Fischer Waldheim)
- 6 (5) Tegmina un peu abrégés, n'atteignant pas, ou tout juste, la base des lobes géniculaires. Pronotum 1,25 fois long comme il est large. Endémique des Causses languedociens et des secteurs contigus.
..... 2-1-2. ***microptera carpentieri*** (Azam)
- 7 (4) Tegmina nettement abrégés, n'atteignant pas ou dépassant peu le milieu des fémurs postérieurs. Ailes plus courtes que les tegmina. Plus grand : corps mesuré à l'apex des fémurs postérieurs ≥ 24.20 mm.
- 8 (9) Ailes moins fortement raccourcies, dépassant le milieu des tegmina. Rapport œil / sillon sous-oculaire ≥ 1.35 . Carènes latérales du pronotum en général moins anguleuses. Endémique du Languedoc et de la Provence.
..... 2-2. ***brevipennis*** (Brunner) ***vicheti*** Harz
- 9 (8) Ailes n'atteignant pas le milieu des tegmina. Rapport œil / sillon sous-oculaire ≤ 1.40 . Endémique de la Provence calcaire. 2-3. ***kheili*** (Azam)
- 10 (3) **Femelles.**
- 11 (12) Tegmina et ailes normalement développés, atteignant presque ou dépassant la base des lobes géniculaires).
..... 2-1-1. ***microptera microptera*** (Fischer Waldheim)
- 12 (11) Tegmina et ailes franchement abrégées.
- 13 (14) Ailes aussi longues que les tegmina. Silhouette générale plus élancée.
..... 2-1-2. ***microptera*** (Fischer Waldheim) ***carpentieri*** (Azam)
- 14 (13) Ailes nettement plus courtes que les tegmina. Silhouette plus massive.
- 15 (16) Tegmina plus longs (≥ 11.60 mm), atteignant presque ou dépassant un peu le milieu des fémurs postérieurs. Carènes latérales du pronotum en général moins anguleuses.
..... 2-2. ***brevipennis*** (Brunner) ***vicheti*** Harz.
- 16 (15) Tegmina plus courts (≤ 11.70 mm), ne dépassant pas, ou peu, le tiers basal des fémurs postérieurs.
..... 2-3. ***kheili*** (Azam)