

Révision taxinomique préliminaire d'*Arcyptera fusca* (Pallas, 1773) en France (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae)

Bernard DEFAUT

quartier Babi, hameau d'Aynat, 09400 Bédeilhac-et-Aynat, "bdefaut@club-internet.fr"

Résumé. 1. Cette étude, de nature essentiellement biométrique, montre que les Pyrénées occidentales (départements des Pyrénées-Atlantiques et, partiellement, des Hautes-Pyrénées) d'une part, et la région allant du Périgord Blanc (Dordogne) au causse du Larzac (Aveyron) d'autre part, hébergent une sous-espèce particulière, *Arcyptera fusca* (Pallas, 1773) ssp. *occidentalis* nov. : chez les deux sexes les fémurs postérieurs tendent à être plus étroits et les indices d'holoptérie tendent à être plus bas que dans les Pyrénées orientales et les Alpes françaises ; et les femelles sont plutôt plus corpulentes et moins microptères.
2. La sous-espèce des Pyrénées orientales et des Alpes françaises est assurément distincte de la sous-espèce de l'Altaï (Sibérie occidentale) : les deux mâles de l'Altaï étudiés sont plus grands que les exemplaires de France (plusieurs paramètres), et le rapport *longueur de l'œil / longueur du sillon sous-oculaire* est plutôt plus bas ; mais il n'a pas été possible de savoir avec certitude si l'une de ces deux races géographiques correspond, ou non, à la sous-espèce nominative.
3. Les cadences des pulsations constitutives des accents de la stridulation ordinaire sont nettement plus élevées chez l'enregistrement de l'Altaï et chez celui du Caucase que chez ceux concernant les deux races françaises ; cela suggère qu'il s'agit du même taxon dans ces deux régions russes, et il ne pourrait s'agir alors que de la sous-espèce nominative. Mais cela demande à être confirmé.

Mots clés. *Arcyptera fusca* (Pallas, 1773) ssp. *occidentalis* nov. ; étude biométrique; stridulation ordinaire.

Abstract. 1. This study, mainly of a biometric nature, shows that the Western Pyrenees (departments of Pyrénées-Atlantiques and, partly, of Hautes-Pyrénées) on the one hand, and the region ranging from the *Périgord Blanc* (Dordogne) to the *causse of Larzac* (Aveyron) on the other hand, host a particular subspecies, *Arcyptera fusca* (Pallas, 1773) ssp. *occidentalis* nov. : for both sexes the postfemurs tend to be narrower and the indexes of holoptery tend to be lower than in the Eastern Pyrenees and the French Alps; and the females are rather more corpulent and rather less micropterous.
2. The subspecies of Eastern Pyrenees and French Alps is certainly distinct from that of *Altai* (Western Siberia): the two *Altai* males studied are significantly larger than exemplaries of France (several parameters), and the ratio of eye length to length of the sub-eye furrow is rather lower; but it was not possible to know with certainty whether or not any of the latter two subspecies corresponded to the nominative subspecies.
3. The rates of the impulses constituting the syllables of calling songs are significantly higher in *Altai* and in *Caucasus* than in those concerning the two French races; this suggests that it is the same taxon in these two Russian regions, and it could only be the nominative subspecies. But this needs to be confirmed.

Keywords. *Arcyptera fusca* (Pallas, 1773) ssp. *occidentalis* nov. ; biometric study; calling song.

—oOo—

INTRODUCTION

1. UNE RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE PROBLÉMATIQUE

La localité type d'*Arcyptera fusca* (Pallas, 1773 : 727) est la Sibérie [« Abundat in campestribus Sibiriae », et la néolocalité type, désignée par STOROZHENKO (1988), est localisée dans le Sud-Ouest de la Sibérie occidentale, entre les villages de Makouchino et de Morshikha, à 120 km à l'est (un peu sud) de Kurgan (N ≈ 55,293°, E ≈ 67,161° ; 135 m.)¹.

La distribution générale est eurasiatique : Europe non ou peu méditerranéenne (principalement dans les montagnes) et Asie, vers l'est au moins jusqu'en *Sibérie Centrale*, et peut-être *Orientale*. Plus au sud elle atteint à coup sûr l'*Altaï* russe, à l'extrémité orientale du Kazakhstan. Elle est encore indiquée à 500 km au sud de l'*Altaï*, dans le *Xinjiang* (ou *Sin-Kiang*), plus précisément dans la région de Tcheng (ou Tarbagataï,

ou Chuguchak), à l'extrémité nord-occidentale de la Chine (carte in ZHENG & XIA, 1998, p. 315). Au-delà vers l'est, à l'extrémité orientale de la Sibérie, en Mongolie et en Chine nord-orientale, elle est remplacée par *Arcyptera albogeniculata* Ikonnikov 1911, longtemps considérée comme la seule sous-espèce valide d'*A. fusca*, mais élevée au rang d'espèce à part entière par BUKHVALOVA (1997) ; sa stridulation est d'ailleurs nettement distincte (disponible sur OSF).

Dans la littérature plus récente on ne signale pas l'existence de sous-espèce pour *Arcyptera fusca*.

En Europe *A. fusca* habite les montagnes (carte 1), au nord jusque dans le Jura, le Nord de la Forêt-Noire (à Hardwald : station excentrée), le Jura Souabe (Irrendorfer Hardt), le Bade-Wurtemberg (Stetten [population excentrée, encore actuelle]), en Bavière (à Schleißheim [dans le grand Munich] et à Augsburg [population encore actuelle]), la Moravie (Tchéquie orientale) et la Slovaquie ; au sud jusque dans le Pays Basque espagnol, les Pyrénées ibériques (et la Chaîne Catalane ?), les Alpes, la Croatie, le Nord de la Grèce (Pinde et Macédoine orientale) et le Sud de la Russie d'Europe (Caucase).

¹ Les néotypes désignés par HARZ, 1975 : 615 (Hongrie : *Monts Börzsöny*, Kemence, 700 m) sont invalides car ils contreviennent aux articles 75.1, 75.2 et 75.3.6 du CINZ.

En France, on rencontre *Arcyptera fusca* surtout en montagne : massif Alpin *sensu lato* (du Jura au Mercantour), Massif central *sensu lato* (du Cantal : puy de Louradou, à l'Hérault : monts de l'Espinouse) et Pyrénées.

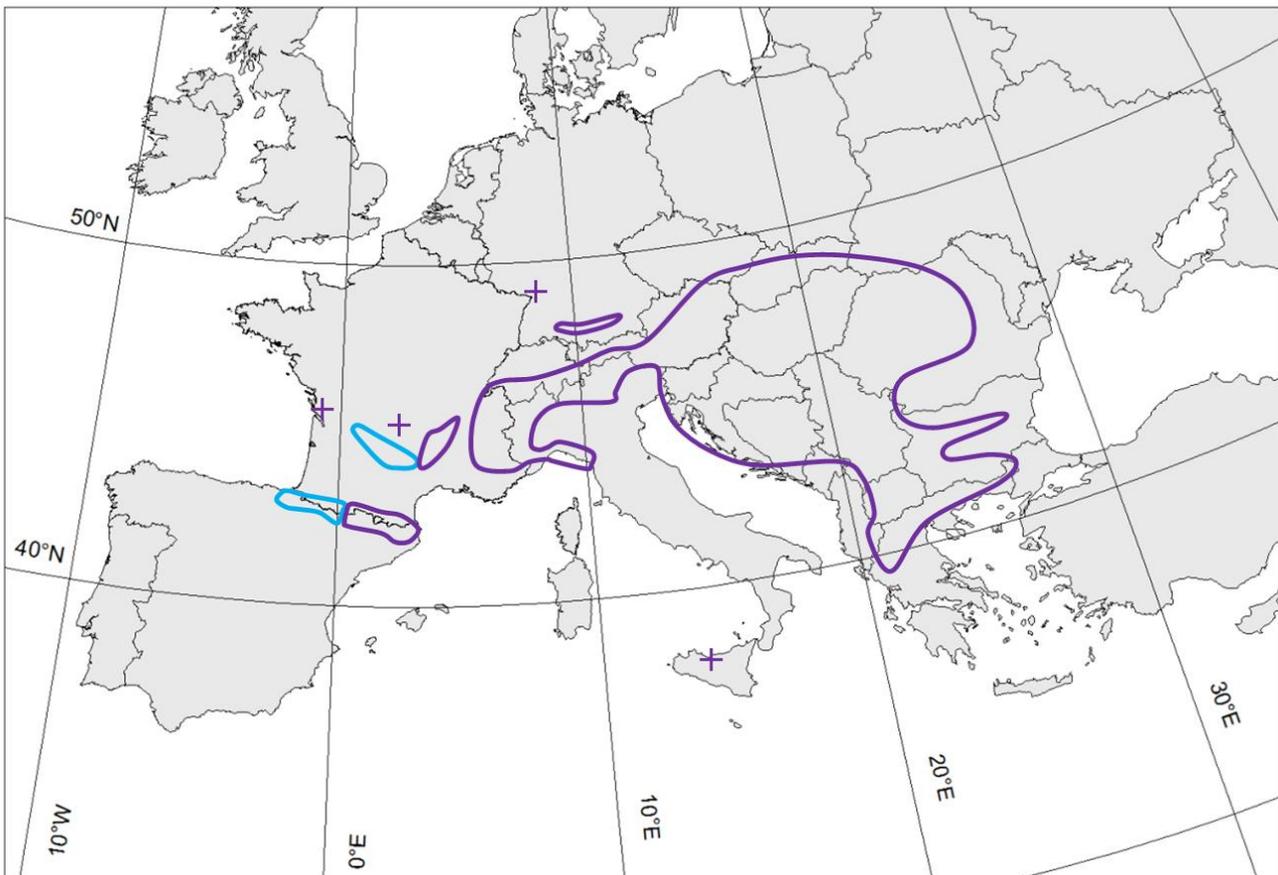
Mais curieusement l'espèce habite aussi en secteur non plissé, à moyenne et basse altitude : d'une part dans les causses Languedociens (cause de Sauveterre, cause du Larzac, cause Noir) et le Ségala aveyronnais (Montjoux, Grand-Vabre), d'autre part dans le Sud-Ouest du pays : Charente-Maritime (Saintes, *in* AUDINET SERVILLE 1838 : 744, et GELIN 1908 : 103), Dordogne (Périgord Blanc et surtout Périgord Vert et Périgord Noir), et dans des secteurs plus ou moins limitrophes du Quercy (Tarn-et-Garonne et Lot).

Il s'agit donc d'une espèce à répartition essentiellement disjointe, de type boréo-montagnard (elle est pré-

sente aussi en plaine sibérienne), à laquelle s'ajoutent quelques stations planitiaires méridionales, très fragmentées, un peu comme on l'observe pour *Psophus stridulus*, *Stenobothrus stigmaticus* et *Decticus verrucivorus*.

Une telle fragmentation est favorable *a priori* à des différenciations taxinomiques. En Russie, pourtant, l'étude acoustique de VEDENINA & BUKHALOVA (2001) n'a pas fait apparaître de différences dans les paramètres temporels des enregistrements réalisés en Ossétie (Caucase septentrional) et sur l'Altaï (Sud de la Sibérie occidentale), bien que ces localités soient séparées par plus de 3 300 km.

L'aspect biométrique n'avait pas encore été abordé dans la recherche de sous-espèces, à ma connaissance.



**Carte 1. Répartition européenne d'*Arcyptera* (*Arcyptera*) *fusca* (Pallas)
(Russie non comprise).**

Contours **mauves** : sous-espèce(s) indéterminée(s), incluant le taxon ambigu des Pyrénées centrales (explications dans le texte).

Contours **bleus** : sous-espèce *occidentalis*, *nov.*

Croix [+]: données isolées.

Principaux travaux mis à contribution, indépendamment de la présente étude : DEFAUT & *al.* (2009) ; DESCAVES & *al.* (2020) ; DETZEL (1998) ; GARCÍA & *al.* (1996) ; IORGU & *al.* (2008) ; KOČÁREK & *al.* (2005) ; LLUCIÀ POMARES (2002) ; MASSA & *al.* (2012) ; PFEIFFER & *al.* (2011) ; RYELANDT (2014) ; SARDET (2018) ; SARDET & *al.* (2015) ; SCHLUMPRECHT & WAEBER (2003) ; THORENS & NADIG (1997) ; WILLEMSE (1984) ; WILLEMSE & WILLEMSE (2008) ; WILLEMSE & *al.* (2018) ; ZUNA-KRATKY & *al.* (2009).

2. APPROCHE BIOMÉTRIQUE

2-1. Méthode d'étude

2-1-1. Provenance régionale des échantillons

- *Sibérie occidentale* : le Dr Dimitri Tishechkin m'a aimablement envoyé plusieurs photos d'excellente qualité d'un exemplaire russe d'*Arcyptera fusca*, un mâle ; comme elles sont munies de repères micrométriques, j'ai pu effectuer des mensurations précises. Cet exemplaire provient des bords du lac Teletskoe, dans le Sud-Est de la Sibérie occidentale, en république de l'Altaï (N 51,3619°, E 87,8553°, 430 m) ; c'est à 1 400 km au SE de la localité du néotype, laquelle est localisée dans le Sud-Ouest de la Sibérie occidentale (des précisions plus haut). On ne peut donc pas considérer avec certitude cet exemplaire comme représentatif de la sous-espèce nominative.

Par ailleurs Samuel Danflous m'a transmis un exemplaire ♂ qu'il a récolté en 2005 à *Camp Berel*, vers Cheposh, en république de l'Altaï, à 120 km à l'ouest du lac Teletskoe : N 51,571273°, E 85,901844°, 375 m. C'est seulement à une quarantaine de km de la limite méridionale de la plaine sibérienne, dans laquelle se trouve la localité type (à ≈ 1 300 km au NW), mais surtout en continuité altitudinale avec elle (375 m et 135 m).

Par précaution j'ai considéré séparément les exemplaires provenant des Alpes septentrionales et méridionales ; mais au vu des tableaux I et II ce n'était pas nécessaire. Il est à noter que les Alpes françaises sont à environ 4 200 km à l'ouest de la localité du néotype.

- *Alpes septentrionales* : huit ♂♂ et quatorze ♀♀ provenant des Alpes de Haute-Savoie, Savoie, Isère et Suisse (Engadine).

- *Alpes méridionales* : quarante-cinq ♂♂ et vingt-neuf ♀♀ provenant des Hautes-Alpes, Drôme, Alpes de Haute-Provence, Alpes-Maritimes, et Argentera (Italie).

J'ai considéré séparément les exemplaires provenant des Pyrénées orientales, centrales et occidentales. Cela est justifié *a posteriori* : les Pyrénées orientales et les Pyrénées occidentales hébergent des sous-espèces différentes, tandis que le taxon des Pyrénées centrales est ambigu, comme il sera expliqué plus loin.

- *Pyrénées orientales* : vingt-neuf ♂♂ et treize ♀♀ du département des Pyrénées-Orientales.

- *Pyrénées centrales* : neuf ♂♂ et neuf ♀♀ d'Ariège, de Haute-Garonne et de la partie orientale des Hautes-Pyrénées (l'examen détaillé des tableaux biométriques originaux m'a conduit à transférer dans les « Pyrénées

centrales » les exemplaires provenant de la vallée du Louron et de la vallée d'Aure).

- *Pyrénées occidentales* : vingt-sept ♂♂ et neuf ♀♀ provenant des Hautes-Pyrénées (sauf vallée d'Aure et vallée du Louron) et Pyrénées-Atlantiques.

Causses languedociens et Aubrac aveyronnais : neuf ♂♂ et sept ♀♀ provenant de ces deux entités aveyronnaises contiguës.

Périgord : dix-huit ♂♂ et cinq ♀♀ récoltés en Dordogne.

Il y a aussi sept exemplaires des *Cévennes*, provenant des départements de Lozère (trois ♂♂ et deux ♀♀) et du Gard (deux ♂♂). Bien qu'ayant été mesurés, ils ont été écartés finalement de l'étude car il semble que cet ensemble soit hétérogène taxinomiquement : les exemplaires ♂♂ de Lozère paraissent plus proches du taxon aveyronnais, tandis que les exemplaires gardois semblent plus proches du taxon des Pyrénées orientales. Mais du fait du petit nombre d'individus il n'y a aucune certitude, ce qui m'a conduit à les ignorer.

Enfin, seulement trois exemplaires du *Quercy* (Lot) ont été mesurés, ce qui est insuffisant pour faire apparaître les éventuelles caractéristiques biométriques de la population. Je les ai donc ignorés également ; mais d'après leur situation géographique, ils appartiennent probablement à la sous-espèce du Périgord et de l'Aveyron.

Au total cent-cinquante-neuf exemplaires ♂♂ et quatre-vingt-neuf ♀♀ ont été mesurés pour cette étude : c'est la totalité des exemplaires à ma disposition. Un nombre plus important aurait été préférable, surtout pour les ♀♀ ; mais je ne peux retarder indéfiniment la publication du deuxième volume de la *Faune des criquets de France* ; et c'est donc là la dernière révision taxinomique que j'ai programmée pour les Gomphocerinae français.

2-1-2. 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-huit), en caractères **gras** lorsqu'il s'agit de combinaisons de paramètres (il y en a vingt-sept).

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.)

Paramètres primaires

<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).
* <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).
<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).
<i>Œil</i> :	Longueur maximale de l'œil.
* <i>Sillon</i> :	Longueur du sillon sous-oculaire.
<i>long.Pronot</i> :	Longueur du pronotum (sur l'axe médian).

<i>long.Prz</i> :	Longueur de la prozone du pronotum (sur l'axe médian).
<i>long.Mtz</i> :	Longueur de la métazone du pronotum (sur l'axe médian).
<i>larg.ant.Prz</i> :	Écartement des carènes prozonales mesuré entre leurs limites externes sur le bord antérieur du pronotum.
<i>rétréc.prz</i> :	Largeur minimale du rapprochement médian des carènes prozonales (au bord externe des carènes).
<i>larg.post.Prz</i> :	Écartement des carènes prozonales mesuré entre leurs limites externes au contact avec le sillon typique.
<i>larg.ant.Mtz</i> :	Écartement des carènes métazonales mesuré entre leurs limites externes au contact avec le sillon typique.
<i>larg.post.Mtz</i> :	Écartement des carènes métazonales mesuré entre leurs limites externes au contact avec le bord postérieur.
<i>long.lat.Psg</i> :	Longueur latérale de la plaque sous-génitale ♂.
<i>long.Ov</i> :	Longueur totale des valves inférieures de l'ovipositeur (♀).
* <i>E</i> :	Longueur du tegmen, mesurée depuis la confluence entre les nervures C et Sc jusqu'à l'apex.
<i>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.
<i>long.post.E</i> :	Longueur de la partie postérieure du tegmen, mesurée depuis la bifurcation de la nervure M jusqu'à l'apex du tegmen.
<i>larg.Cu1</i> :	Largeur maximale du champ intercubital du tegmen.
<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.
<i>f</i> :	largeur maximale du fémur postérieur.
<i>Dent</i> :	Nombre de dents stridulatoires, en excluant les dents des extrémités lorsque leur écartement est égal ou supérieur au double de l'écartement entre les dents précédentes. (Uniquement ♂♂).
<i>Dent.totale</i> :	Nombre total de dents stridulatoires. (Uniquement ♂♂).
<i>Râpe</i> :	Longueur de la râpe stridulatoire correspondant au paramètre « <i>Dent</i> ». (Uniquement ♂♂).
<i>Râpe.totale</i> :	Longueur de la râpe stridulatoire correspondant au paramètre « <i>Dent.totale</i> ». (Uniquement ♂♂).

Indices

<i>(larg.ant.Prz – rétréc.prz) x (2 / long.Prz)</i> :	Indice de divergence des carènes prozonales vers l'avant.
<i>(larg.ant.Prz – rétréc.prz) x (long.Prz / 2)</i> :	Autre indice de divergence des carènes prozonales vers l'avant.
<i>(larg.post.Prz – rétréc.prz) x (Long.Prz / 2)</i> :	Indice de divergence des carènes prozonales vers l'arrière.
<i>(larg.post.Mtz – larg.post.Prz) / long.Mtz</i> :	Indice de divergence des carènes métazonales vers l'arrière.
<i>(long.Pronot / E) x 100</i> :	Indice de microptérie, mesurant le raccourcissement global du tegmen par rapport au pronotum.
* <i>(F / E) x 100</i> :	Autre indice de microptérie, mesurant le raccourcissement global du tegmen par rapport au fémur postérieur.
<i>(E / (long.post.E) x 10</i> :	Indice de microptérie, mesurant le raccourcissement de la partie postérieure du tegmen.
<i>[E_Aile] / E) x 100</i> :	Indice de brachyptérie, évaluant le raccourcissement de l'aile relativement au tegmen.
* <i>[E_F] / E) x 100</i> :	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.
* <i>([E_F] / F) x 100</i> :	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.
<i>(Râpe / F) x 100</i> :	Pourcentage de longueur de fémur postérieur occupée par la râpe stridulatoire.
<i>(Râpe.totale / F) x 100</i> :	Pourcentage de longueur de fémur postérieur occupée par la râpe stridulatoire incluant toutes les dents.
<i>Dent / Râpe</i> :	Indice de densité stridulatoire.
<i>Dent.totale / Râpe.totale</i> :	Indice de densité stridulatoire prenant en compte toutes les dents stridulatoires.

Autres combinaisons de paramètres

* <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>Œil / long.lat.Psg</i> :	Rapport entre longueur maximale de l'œil et longueur latérale de la plaque sous-génitale ♂.
<i>E / long.Pronot</i> :	Rapport entre longueur du tegmen et longueur du pronotum.
<i>E / M</i> :	Rapport entre longueur du tegmen et longueur de la nervure médiane.
* <i>M / larg.Cu1</i> :	Rapport entre longueur de la nervure médiane et largeur maximale du champ intercubital.
* <i>F / M</i> :	Rapport entre longueur du fémur postérieur et longueur de la nervure médiane du tegmen.
* <i>F / f</i> :	Rapport entre la longueur du fémur postérieur et sa largeur maximale.
<i>F / Râpe</i> :	Rapport entre longueur du fémur postérieur et longueur de la râpe stridulatoire.
<i>F / Râpe totale</i> :	Rapport entre longueur du fémur postérieur et longueur totale de la râpe stridulatoire.
<i>Râpe / Dent</i> :	Rapport entre longueur de la râpe stridulatoire et nombre de dents stridulatoires.
<i>Râpe totale / Dent totale</i> :	Rapport entre longueur totale de la râpe stridulatoire et nombre total de dents stridulatoires.
<i>long.Mtz / long.Prz</i> :	Rapport entre longueur médiane de la métazone et longueur médiane de la prozone.

2-2. Résultats (tableaux I et II)

A. Les deux individus ♂♂ provenant de l'Altai se distinguent de tous les exemplaires français par leurs dimensions générales supérieures (lignes 1 à 4 et 6, du tableau I), mais avec chevauchement des valeurs (sauf pour le fémur

postérieur), et aussi par le rapport longueur de l'œil / longueur du sillon sous-oculaire qui tend à être plus faible (ligne 5). Il s'agit probablement d'une sous-espèce non présente en France, mais étant donnée la distance qui sépare la localité type de ce secteur de l'Altai, il n'est pas certain

que ces individus soient représentatifs de la sous-espèce nominative, bien que l'un d'eux provienne quasiment de la même entité géographique (plaine de Sibérie occidentale).

B. Les exemplaires ♂♂ du Périgord, de l'Aveyron et des Pyrénées occidentales tendent à être moins holoptères que ceux des Pyrénées centrales et orientales et que ceux des Alpes françaises (lignes 9 et 10 du tableau I), et en même temps les fémurs postérieurs tendent à être plus étroits (ligne 7 ; cette particularité sera plus marquée chez les ♀♀ : ligne 11 du tableau II). Ces deux paramètres sont indépendants, ce qui implique l'existence de deux sous-espèces distinctes, l'une à l'ouest (colonnes V à VII du tableau I), l'autre à l'est (colonnes II à IV). D'autre part on n'observe pas de variation clinale d'ouest en est des valeurs de ces paramètres : leur distribution semble aléatoire.

C. La biométrie des ♀♀ (tableau II) confirme la réalité des deux sous-espèces : les exemplaires occidentaux tendent à être moins microptères (ligne 12) et plus corpulents (lignes 7 à 10) ; chez les ♂♂ ce dernier caractère n'apparaissait que pour un seul paramètre : le fémur postérieur (ligne 6 du tableau I). D'autre part les fémurs postérieurs des ♀♀ sont plutôt plus étroits (ligne 11) et les indices d'holoptérie moins faibles (lignes 13 et 14). Mais, contre toute attente, les exemplaires des Pyrénées centrales (colonne IV) sont associés, cette fois, à la race occidentale.

On peut donc admettre l'existence d'au moins deux races géographiques en France (carte 2) :

Une race orientale dans les Alpes (Haute-Savoie, Savoie, Isère, Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence, Alpes-Maritimes) et dans les Pyrénées orientales, au moins à partir du *col de Puymorens* (Pyrénées-Orientales). Malheureusement je ne suis pas en mesure de savoir avec certitude s'il s'agit encore, ou non, de la sous-espèce nominative. Je soupçonne que non, à cause des exemplaires de l'Altaï, qui sont à la fois différents morphologiquement et moins distants de la localité type.

Une race occidentale, que l'on trouve d'une part dans les Pyrénées occidentales, depuis au moins la *vallée d'Ossau* à l'ouest (Pyrénées-Atlantiques) jusqu'en *Bigorre* à l'est (Hautes-Pyrénées), et d'autre part dans un secteur allongé NW-SE, étendu sur 250 km, depuis le *Périgord Blanc* à l'ouest (Dordogne) jusque sur le *causse Noir* à l'est (Aveyron).

Je propose de nommer cette race géographique *Arcyptera fusca* (Pallas, 1773) **ssp. occidentalis**, **nov.** Les paramètres distinctifs de cette race sont tramés en gris foncé dans les tableaux I, II et III.

Remarques.

1. Comme on vient de le dire, le taxon qu'on rencontre dans le secteur pyrénéen central, depuis la *vallée d'Aure* (Hautes-Pyrénées) à l'ouest, jusqu'à, au moins, les *quiés de Tarascon* (Ariège) à l'est, se révèle ambigu biométriquement, les ♂♂ semblant apparentés à la sous-espèce orientale, les ♀♀ à la sous-espèce occidentale (colonnes IV des tableaux I et II). Cela est sans doute en relation avec la position géographique intermédiaire. Il pourrait s'agir d'une zone de contact avec hybridation entre les deux taxons ; mais il faudrait approfondir, notamment par une étude phylogénétique.

2. Les dernières lignes du tableau I montrent que les ♂♂ périgourdins (colonne VII) tendent à être davantage microptères que ceux de toutes les autres régions (lignes 11 et 12) ; d'autre part le champ intercubital de leurs tegmina est proportionnellement plus étroit (ligne 13), de même que l'espace interoculaire (ligne 14). Peut-être faudrait-il alors individualiser une race particulière pour cette population, qui est non seulement isolée des massifs montagneux mais située à l'extrémité ouest de l'aire du taxon occidental (figure 1). Mais je ne fais que poser la question, pour le moment.

3. Il est à noter que je n'ai pas disposé d'exemplaires provenant de l'Ariège orientale ou de l'Aude, c'est-à-dire de la zone située entre les *Quiés de Tarascon* (où vit la population ambiguë) et le *col de Puymorens* (domaine de la race orientale),

Et, bien sûr, j'aurais aimé pouvoir examiner des représentants des populations qui apparaissent excentrées sur la carte 1 : surtout Saintonge et Cantal, également Forêt Noire, Bade-Wurtemberg et Sicile...

D. Le regroupement sur le tableau III des diverses populations françaises dans leur sous-espèce respective confirme l'individualisation des taxons (♂♂ : paramètres 1 à 10, ♀♀ : paramètres 7 à 13), tout en l'appuyant sur un nombre d'exemplaires conséquent. On note seulement que le paramètre 14 des ♀♀ (= $100 \times ([E_F] / F)$) ne semble plus discriminant.

Naturellement les quatre paramètres qui individualisaient peut-être une race purement périgourdine sur la colonne la plus à droite du tableau I, prennent une signification un peu différente ici : le paramètre ♂ 13 (**M / larg.Cu1**) individualise la race *occidentalis* (incluant le Périgord) par rapport aux deux autres, tandis que les paramètres 11 (**F / M**) et 14 (**Œil / E.i.o**) semblent individualiser la race des Alpes et des Pyrénées orientales relativement aux deux autres.

Tableau I. Paramètres discriminants chez les ♂♂

Pour chaque paramètre, sont donnés, d'abord la valeur moyenne, puis entre [] l'écart type, puis les valeurs extrêmes mesurées, puis entre { } les valeurs extrêmes théoriques (moyenne ± deux fois l'écart type), puis entre () le nombre d'individus mesurés.
 Priorité des couleurs : **1 → Alpes méridionales** ; **2 → Périgord** ; **3 → Lac Teletskoïe**. Les valeurs en couleur mises en **gras** sont davantage significatives que les autres.
 Les quatre valeurs tramées en **orange** dans la colonne V sont manifestement aberrantes (car isolées dans les séries concernées) ; de surcroît trois d'entre elles correspondent à un même individu (de Barèges).

		Monts Altai (Russie)	Alpes septentrionales (départements 74, 73 et 38)	Alpes méridionales (départements 05, 26, 04, 06, et Italie)	Pyrénées orientales (département 66)	Pyrénées centrales (dépts. 09 et 31, vallées d'Aure et du Louron)	Pyrénées occidentales (départements 64 et 65)	Causse du Larzac et Aubrac (département 12)	Périgord (département 24)
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Corps_F	34,87 [0,66] 34,40 – 35,33 {33,55 – 36,18} (2)	28,79 [0,92] 27,70 – 29,80 {26,95 – 30,63} (8)	29,38 [1,07] 27,10 – 32,80 {27,24 – 31,53}(45)	30,72 [1,34] 28,30 – 33,70 {28,03 – 33,40}(29)	30,96 [1,32] 28,70 – 32,90 {28,32 – 33,59}(9)	31,02 [1,32] 28,00 – 34,20 {28,39 – 33,65}(27)	32,00 [1,03] 30,80 – 33,60 {29,93 – 34,07}(9)	29,94 [1,24] 28,00 – 31,80 {27,45 – 32,42}(18)
2	Corps_E	37,72 [2,71] 35,80 – 39,63 {32,30 – 43,13} (2)	30,70 [1,04] 29,50 – 32,30 {28,63 – 32,77} (6)	31,75 [1,49] 28,60 – 36,40 {28,77 – 34,73}(44)	33,14 [1,63] 29,90 – 36,90 {29,89 – 36,39}(26)	34,19 [1,34] 31,90 – 35,80 {31,51 – 36,87}(8)	32,86 [1,57] 30,50 – 36,10 {29,73 – 36,00}(24)	33,66 [0,70] 32,20 – 34,70 {32,25 – 35,06}(9)	31,71 [1,74] 28,80 – 34,80 {28,22 – 35,19}(17)
3	E	27,04 [1,75] 25,80 – 28,27 {23,54 – 30,53} (2)	22,50 [1,17] 21,10 – 24,00 {20,16 – 24,84} (6)	23,00 [1,17] 19,60 – 26,20 {20,60 – 25,34}(44)	23,81 [1,18] 21,10 – 26,10 {21,44 – 26,17}(26)	24,95 [0,88] 23,70 – 26,30 {23,19 – 26,71}(8)	24,11 [1,18] 22,00 – 27,40 {21,74 – 26,48}(21)	24,44 [0,55] 23,80 – 25,70 {23,35 – 25,54}(9)	22,86 [1,48] 20,50 – 25,40 {19,90 – 25,83}(17)
4	Sillon	1,96 [0,13] 1,86 – 2,05 {1,69 – 2,22} (2)	1,53 [0,08] 1,46 – 1,71 {1,37 – 1,68} (8)	1,64 [0,08] 1,43 – 1,79 {1,48 – 1,81} (45)	1,73 [0,09] 1,54 – 1,86 {1,55 – 1,90} (29)	1,67 [0,08] 1,53 – 1,76 {1,50 – 1,84} (9)	1,70 [0,11] 1,52 – 2,08 {1,48 – 1,93} (24)	1,75 [0,08] 1,58 – 1,85 {1,59 – 1,92} (9)	1,61 [0,09] 1,50 – 1,81 {1,44 – 1,78} (18)
5	Œil / Sillon	1,31 [0,16] 1,20 – 1,42 {0,99 – 1,62} (2)	1,45 [0,06] 1,33 – 1,55 {1,33 – 1,58} (8)	1,41 [0,07] 1,28 – 1,57 {1,27 – 1,55} (45)	1,41 [0,07] 1,27 – 1,56 {1,28 – 1,54} (29)	1,42 [0,08] 1,33 – 1,60 {1,26 – 1,58} (9)	1,38 [0,07] 1,21 – 1,53 {1,24 – 1,53} (27)	1,41 [0,04] 1,34 – 1,47 {1,33 – 1,49} (9)	1,49 [0,09] 1,35 – 1,71 {1,30 – 1,67} (18)
6	F	20,26 [0,65] 19,80 – 20,72 {18,96 – 21,56} (2)	16,59 [0,38] 15,90 – 17,00 {15,83 – 17,35} (8)	16,85 [0,61] 15,50 – 18,20 {15,64 – 18,07} (45)	17,63 [0,77] 16,15 – 19,00 {16,09 – 19,17} (29)	17,97 [0,45] 17,30 – 18,70 {17,08 – 18,86} (9)	18,02 [0,74] 16,20 – 20,00 {16,54 – 19,50} (27)	18,16 [0,76] 17,00 – 19,60 {16,64 – 19,67} (9)	17,53 [0,69] 16,40 – 18,70 {16,16 – 18,91} (18)
7	F / f	4,06 (1)	4,16 [0,09] 4,00 – 4,30 {3,98 – 4,35} (8)	4,06 [0,12] 3,80 – 4,28 {3,81 – 4,30} (44)	4,12 [0,15] 3,83 – 4,37 {3,81 – 4,43} (28)	4,18 [0,10] 4,08 – 4,40 {3,97 – 4,38} (9)	4,17 [0,13] 3,97 – 4,54 {3,91 – 4,45} (27)	4,22 [0,16] 4,02 – 4,46 {3,91 – 4,53 } (9)	4,06 – 4,46 {4,02 – 4,45} (18)
8	E_F	2,85 [2,05] 1,40 – 4,30 {-1,25 – 6,95 } (2)	2,15 [0,99] 0,40 – 3,20 {0,16 – 4,14} (6)	2,37 [0,93] 0,70 – 4,40 {0,51 – 4,24 } (44)	2,58 [0,92] 1,30 – 4,40 {0,74 – 4,42 } (26)	2,95 [1,24] 1,60 – 5,20 {0,46 – 5,44 } (8)	1,96 [1,13] 0,40 – 4,60 {-0,39 – 4,53 } (21)	1,66 [0,74] 0,10 – 3,40 {-0,74 – 4,06} (9)	1,68 [0,95] -0,20 – 3,20 {-0,23 – 3,58} (17)
9	100 x ([E_F] / E)	10 [6,92] 5 – 15 {-4 – 24 } (2)	9 [4,19] 2 – 14 {1 – 18 } (6)	10 [3,83] 3 – 20 {3 – 18 } (44)	11 [3,60] 5 – 18 {4 – 18 } (26)	12 [4,72] 6 – 20 {2 – 21 } (8)	8 [4,30] 2 – 18 {-0,6 – 17} (24)	7 [4,78] 0,4 – 13 {-3 – 16} (9)	7 [3,90] -1 – 13 {-0,6 – 15} (17)
10	100 x ([E_F] / F)	14 [9,67] 7 – 21 {-5 – 33 } (2)	13 [6,05] 2 – 20 {1 – 25 } (6)	14 [5,63] 4 – 28 {3 – 25 } (44)	15 [5,27] 7 – 25 {4 – 25 } (26)	16 [7,09] 9 – 30 {2 – 31 } (8)	11 [6,22] 2 – 26 {-2 – 23} (24)	9 [6,73] 0,5 – 19 {-4 – 23} (9)	9 [5,32] -1 – 17 {-1 – 20} (17)
11	F / M	1,50 [0,06] 1,46 – 1,53 {1,38 – 1,61} (2)	1,44 [0,06] 1,35 – 1,51 {1,32 – 1,56} (5)	1,44 [0,06] 1,32 – 1,55 {1,33 – 1,56} (44)	1,45 [0,06] 1,36 – 1,57 {1,32 – 1,58} (28)	1,51 [0,08] 1,36 – 1,66 {1,35 – 1,68 } (9)	1,50 [0,07] 1,39 – 1,70 {1,36 – 1,63} (27)	1,47 [0,07] 1,38 – 1,63 {1,34 – 1,61} (9)	1,57 [0,07] 1,49 – 1,67 {1,46 – 1,68 } (18)
12	100 x (F / E)	75 [2,44] 73 – 77 {70 – 80} (2)	73 [3,40] 69 – 78 {67 – 80} (6)	73 [2,75] 68 – 80 {68 – 79}(44)	74 [2,59] 69 – 82,14 {68 – 78,84}(26)	72 [2,39] 67 – 75 {68 – 77,21}(8)	75 [2,89] 67 – 80 {69 – 81}(24)	74 [3,32] 69 – 80 {68 – 81}(9)	77 [3,35] 72 – 85 {70 – 84}(17)
13	M / larg.CuI	7,25 [0,40] 6,96 – 7,53 {6,44 – 8,06} (2)	7,35 [0,55] 6,96 – 8,14 {6,25 – 8,45 } (4)	7,16 [0,44] 6,28 – 8,14 {6,28 – 8,10} (39)	7,26 [0,42] 6,55 – 7,88 {6,41 – 8,10} (19)	7,16 [0,41] 6,59 – 7,84 {6,35 – 7,98} (8)	7,03 [0,42] 6,37 – 8,09 {6,18 – 7,88} (19)	7,44 [0,32] 6,89 – 7,94 {6,79 – 8,09} (9)	6,94 [0,57] 6,07 – 8,12 {5,80 – 8,08} (13)
14	Œil / E.i.o	1,20 [0,08] 1,14 – 1,25 {1,04 – 1,35} (2)	1,17 [0,03] 1,13 – 1,21 {1,12 – 1,23} (5)	1,10 [0,05] 0,99 – 1,22 {0,99 – 1,21} (44)	1,14 [0,05] 1,07 – 1,24 {1,04 – 1,24} (29)	1,14 [0,08] 1,03 – 1,29 {0,99 – 1,30} (9)	1,13 [0,06] 1,05 – 1,26 {1,02 – 1,24} (27)	1,15 [0,06] 1,06 – 1,23 {1,04 – 1,26} (9)	1,23 [0,09] 1,03 – 1,38 {1,06 – 1,40 } (18)

Tableau II. Paramètres discriminants chez les ♀♀

Pour chaque paramètre, sont donnés, d'abord la valeur moyenne, puis entre [] l'écart type, puis les valeurs extrêmes mesurées, puis entre { } les valeurs extrêmes théoriques (moyenne ± deux fois l'écart type), puis entre () le nombre d'individus mesurés.

Priorité des couleurs : **1** → **Alpes méridionales** ; **2** → **Périgord**. Les valeurs en couleur mises en **gras** sont davantage significatives que les autres.

Les deux valeurs tramées en **orangé**, dans les colonnes I et III, sont manifestement aberrantes (car isolées dans les séries concernées) ; mais elles ont été confirmées.

		Alpes septentrionales (départements 74, 73 et 38)	Alpes méridionales (départements 05, 26, 04, 06, et Italie)	Pyrénées orientales (département 66)	Pyrénées centrales (dépts. 09 et 31, vallées d'Aure et du Louron)	Pyrénées occidentales (départements 64 et 65)	Causse du Larzac et Aubrac (département 12)	Périgord (département 24)
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	E_F	-7,99 [1,34] -9,90 - -4,70 {-10,68 - -5,31} (14)	-8,37 [1,14] -10,20 - -6,60 {-10,65 - -6,09} (29)	-9,35 [3,19] -19,20 - -6,60 {-15,72 - -2,98} (13)	-7,62 [1,58] -9,10 - -4,10 {-10,77 - -4,47} (9)	-9,08 [2,27] -12,80 - -6,10 {-13,61 - -4,55} (9)	-7,77 [1,50] -10,00 - -5,60 {-10,77 - -4,78} (7)	-8,26 [1,60] -10,90 - -6,70 {-11,46 - -5,06} (5)
2	F / M	1,96 [0,14] 1,74 - 2,18 {1,69 - 2,24} (11)	1,92 [0,10] 1,70 - 2,11 {1,71 - 2,13} (28)	1,99 [0,12] 1,77 - 2,19 {1,74 - 2,23} (13)	1,84 [0,13] 1,64 - 1,99 {1,58 - 2,09} (9)	1,89 [0,13] 1,62 - 2,12 {1,62 - 2,16} (9)	1,88 [0,16] 1,71 - 2,12 {1,57 - 2,20} (7)	1,96 [0,16] 1,81 - 2,21 {1,66 - 2,27} (5)
3	M / larg.Cu1	9,10 [0,99] 7,81 - 10,95 {7,12 - 11,09} (11)	8,98 [0,63] 7,80 - 10,12 {7,72 - 10,24} (27)	8,89 [0,71] 7,26 - 9,71 {7,46 - 10,32} (10)	8,90 [0,71] 8,31 - 10,45 {7,63 - 10,39} (9)	8,92 [0,61] 8,21 - 9,91 {7,70 - 10,13} (9)	9,06 [0,51] 8,28 - 9,79 {8,05 - 10,08} (7)	9,08 [0,41] 8,79 - 9,37 {8,26 - 9,99} (2)
4	Œil / E.i.o	0,93 [0,03] 0,89 - 0,98 {0,86 - 0,99} (11)	0,89 [0,04] 0,81 - 0,98 {0,81 - 0,98} (28)	0,93 [0,07] 0,86 - 1,13 {0,79 - 1,06} (13)	0,92 [0,07] 0,87 - 0,98 {0,86 - 0,99} (9)	0,92 [0,04] 0,87 - 0,97 {0,84 - 0,89} (9)	0,91 [0,04] 0,87 - 0,97 {0,83 - 1,00} (7)	0,94 [0,08] 0,84 - 1,03 {0,77 - 1,11} (5)
5	Œil / Sillon	1,18 [0,02] 1,17 - 1,23 {1,15 - 1,22} (14)	1,13 [0,05] 1,03 - 1,23 {1,04 - 1,23} (29)	1,16 [0,04] 1,06 - 1,23 {1,07 - 1,25} (13)	1,17 [0,06] 1,08 - 1,24 {1,05 - 1,28} (9)	1,16 [0,05] 1,11 - 1,24 {1,06 - 1,26} (9)	1,13 [0,07] 1,01 - 1,22 {0,99 - 1,27} (7)	1,15 [0,10] 1,00 - 1,29 {0,94 - 1,35} (5)
6	Sillon	2,19 [0,07] 2,05 - 2,33 {2,05 - 2,33} (14)	2,27 [0,10] 2,08 - 2,52 {2,08 - 2,47} (29)	2,35 [0,12] 2,16 - 2,62 {2,10 - 2,60 } (13)	2,33 [0,09] 2,16 - 2,43 {2,14 - 2,51 } (9)	2,31 [0,14] 2,08 - 2,49 {2,03 - 2,60 } (9)	2,37 [0,14] 2,26 - 2,66 {2,09 - 2,65 } (7)	2,38 [0,14] 2,19 - 2,66 {2,03 - 2,74 } (5)
7	Corps_F	35,03 [1,59] 30,60 - 37,40 { 31,84 - 38,22} (14)	35,03 [1,39] 32,90 - 38,50 { 32,25 - 37,82} (29)	36,57 [3,67] 32,60 - 47,50 { 29,23 - 43,91} (13)	37,28 [0,95] 36,10 - 39,30 {35,38 - 39,17} (9)	38,04 [2,20] 36,00 - 42,40 {33,65 - 42,44} (9)	37,59 [0,91] 36,50 - 38,90 {35,77 - 39,40} (7)	37,16 [2,16] 35,30 - 40,30 {32,84 - 41,48} (5)
8	Corps_E	27,04 [0,83] 25,00 - 28,20 {25,38 - 28,69} (14)	26,67 [1,40] 23,60 - 30,00 { 23,86 - 29,47} (29)	27,22 [1,29] 24,90 - 28,80 {24,64 - 29,81} (13)	29,66 [2,14] 27,20 - 33,70 {25,38 - 33,93 } (9)	28,97 [1,87] 26,50 - 33,00 {25,23 - 32,71 } (9)	29,81 [1,29] 28,10 - 31,60 {27,23 - 32,40 } (7)	28,90 [2,57] 25,20 - 32,00 {23,76 - 34,04 } (5)
9	E	16,28 (0,57) 15,40 - 17,00 {15,15 - 17,41} (14)	15,84 [1,04] 13,80 - 17,70 { 13,77 - 17,914} (29)	16,08 [0,85] 14,60 - 17,20 {14,38 - 17,79} (13)	18,78 [1,74] 16,70 - 21,20 {15,30 - 22,26 } (9)	18,48 [1,57] 16,30 - 21,20 {15,35 - 21,61 } (9)	18,27 [1,33] 16,70 - 20,40 {15,61 - 20,93 } (7)	17,82 [1,84] 15,10 - 20,20 {14,13 - 21,51 } (5)
10	F	19,70 [0,60] 19,00 - 21,00 { 18,49 - 20,90} (14)	19,35 [0,76] 18,10 - 21,20 { 17,83 - 20,88} (29)	19,95 [0,76] 18,60 - 21,40 { 18,43 - 21,48} (13)	21,12 [0,68] 20,10 - 22,20 {19,75 - 22,48 } (9)	21,11 [1,07] 19,80 - 23,10 {18,97 - 23,25 } (9)	21,01 [0,67] 20,00 - 21,90 {19,68 - 22,35 } (7)	21,10 [0,96] 20,10 - 22,40 {19,18 - 23,02 } (5)
11	F / f	4,07 [0,15] 3,84 - 4,40 {3,77 - 4,37} (14)	3,98 [0,12] 3,76 - 4,22 {3,74 - 4,21} (27)	4,06 [0,07] 3,94 - 4,18 {3,93 - 4,19} (12)	4,23 [0,15] 4,00 - 4,43 {3,93 - 4,53 } (9)	4,25 [0,14] 4,06 - 4,47 {3,98 - 4,52 } (9)	4,24 [0,12] 4,07 - 4,44 {3,99 - 4,49} (7)	4,35 [0,11] 4,18 - 4,45 {4,12 - 4,57 } (5)
12	100 x (F / E)	121 [5,66] 114 - 133 {110 - 132} (14)	123 [6,89] 108 - 134 {109 - 136} (29)	124 [6,11] 112 - 132 {112 - 136} (13)	113 [7,80] 102 - 126 { 97 - 129} (9)	115 [10,98] 97 - 135 { 93 - 137} (9)	115 [7,93] 106 - 127 { 100 - 131} (7)	119 [9,17] 111 - 134 { 101 - 137} (5)
13	100 x ([E_F] / E)	-49 [8,50] -64 - -31 {-66 - -32} (14)	-53 [9,43] -74 - -38 {-72 - -34} (29)	-58 [19,29] -116 - -38 { -97 - -20} (13)	-41 [11,32] -54 - -19 {-64 - -19 } (9)	-49 [12,95] -76 - -32 {-75 - -23} (9)	-43 [10,67] -58 - -28 {-64 - -22} (7)	-47 [14,05] -72 - -38 {-75 - -19} (5)
14	100 x ([E_F] / F)	-40 [6,22] -50,25 - -24,74 {-52,93 - -28,06} (14)	-43 [5,64] -55,14 - -34,74 {-54,52 - -31,96} (29)	-47 [14,44] -91,43 - -34,38 { -75,47 - -17,70} (13)	-36 [8,15] -43 - -18 {-53 - -20} (9)	-43 [10,14] -62 - -31 {-53 - -23} (9)	-37 [6,82] -43 - -27 {-51 - -23} (7)	-39 [8,35] -54 - -32 {-56 - -23} (5)

Tableau III. Paramètres discriminants une fois regroupées les populations des deux sous-espèces françaises

Pour chaque paramètre, sont donnés, d'abord la valeur moyenne, puis entre [] l'écart type, puis les valeurs extrêmes mesurées, puis entre { } les valeurs extrêmes théoriques (moyenne \pm deux fois l'écart type), puis entre () le nombre d'individus mesurés.

L'ordre des paramètres est celui du tableau I ; les numéros des paramètres sont repris du tableau I pour les ♂♂ (deuxième colonne) et du tableau II pour les ♀♀ (dernière colonne).

Les six valeurs tramées en orange sont celles des tableaux I et II, avec la même signification (valeurs aberrantes, mais confirmées)

Priorité des couleurs : 1 → ssp. de France orientale (Alpes et Pyrénées orientales) ; 2 → sp. *occidentalis nov.* ; 3 → ssp. des monts Altaï

Les valeurs en couleur mises en gras sont davantage significatives que les autres.

		♂♂			♀♀		
		ssp. des monts Altaï	ssp. de France orientale	<i>Arcyptera fusca occidentalis nov.</i>	ssp. de France orientale	<i>Arcyptera fusca occidentalis nov.</i>	
Corps_F	1	34,87 [0,66] 34,40 – 35,33 {33,55 – 36,18} (2)	29,80 [1,35] 27,10 – 33,70 {27,10 – 32,49} (82)	30,76 [1,42] 28,00 – 34,20 {27,92 – 33,59} (57)	35,39 [2,22] 30,60 – 47,50 {30,94 – 39,84} (56)	37,57 [1,83] 35,30 – 42,40 {33,91 – 41,23} (22)	7
Corps_E	2	37,72 [2,71] 35,80 – 39,63 {32,30 – 43,13} (2)	32,14 [1,68] 28,60 – 36,90 {28,78 – 35,50} (76)	32,53 [1,65] 28,80 – 36,10 {29,22 – 35,83} (53)	26,89 [1,26] 23,60 – 30,00 {24,37 – 29,41} (56)	29,17 [1,82] 25,20 – 33,00 {25,53 – 32,82} (22)	8
E	3	27,04 [1,75] 25,80 – 28,27 {23,54 – 30,53} (2)	24,24 [1,24] 19,60 – 26,20 {20,76 – 25,71} (76)	23,68 [1,35] 20,50 – 27,40 {20,98 – 26,38} (53)	16,01 [0,90] 13,80 – 17,70 {14,20 – 17,81} (56)	18,22 [1,47] 15,10 – 21,20 {15,28 – 21,17} (22)	9
Sillon	4	1,96 [0,13] 1,86 – 2,05 {1,69 – 2,22} (2)	1,66 [0,10] 1,43 – 1,85 {1,45 – 1,87} (82)	1,68 [0,11] 1,50 – 2,08 {1,47 – 1,90} (57)	2,27 [0,11] 2,05 – 2,62 {2,05 – 2,50} (56)	2,35 [0,14] 2,08 – 2,66 {2,06 – 2,63} (22)	6
Œil / Sillon	5	1,31 [0,16] 1,20 – 1,42 {0,99 – 1,62} (2)	1,41 [0,07] 1,27 – 1,57 {1,28 – 1,55} (82)	1,42 [0,09] 1,21 – 1,71 {1,25 – 1,60} (57)	1,15 [0,05] 1,03 – 1,23 {1,06 – 1,25} (56)	1,15 [0,07] 1,00 – 1,29 {1,01 – 1,28} (5227)	5
F	6	20,26 [0,65] 19,80 – 20,72 {18,96 – 21,56} (2)	17,10 [0,76] 15,50 – 19,00 {15,58 – 18,62} (82)	17,86 [0,74] 16,20 – 20,00 {16,37 – 19,34} (57)	19,58 [0,76] 18,10 – 21,40 {18,06 – 21,09} (56)	21,05 [0,87] 19,80 – 23,10 {19,31 – 22,79} (522)	10
F / f	7	4,06 (1)	4,09 [0,14] 3,80 – 4,37 {3,82 – 4,36} (80)	4,20 [0,13] 3,97 – 4,54 {3,95 – 4,46} (57)	4,02 [0,13] 3,76 – 4,40 {3,77 – 4,27} (53)	4,27 [0,12] 4,06 – 4,47 {4,02 – 4,52} (22)	11
E_F	8	2,85 [2,05] 1,40 – 4,30 {-1,25 – 6,95} (2)	2,43 [0,93] 0,40 – 4,40 {0,57 – 4,28} (76)	1,79 [1,05] -0,20 – 4,60 {-0,30 – 3,89} (53)	-8,50 [1,88] -19,20 – -4,70 {-12,27 – -4,74} (56)	-8,40 [1,86] -12,80 – -5,60 {-12,12 – -4,68} (22)	1
100 x (E_F) / E	9	10 [6,92] 5 – 15 {-4 – 24} (2)	10 [3,74] 2 – 20 {3 – 18} (76)	7 [4,18] -1 – 18 {-1 – 16} (53)	-53 [12,40] -116 – -31 {-78 – -29} (56)	-47 [11,94] -76 – -28 {-70 – -23} (22)	13
100 x (E_F) / F	10	14 [9,67] 7 – 21 {-5 – 33} (2)	14 [5,49] 2 – 28 {3 – 25} (76)	10 [5,92] -1 – 26 {-2 – 22} (53)	-43 [8,68] -91 – -25 {-61 – -26} (56)	-40 [8,55] -62 – -27 {-57 – -23} (22)	14
F / M	11	1,50 [0,06] 1,46 – 1,53 {1,38 – 1,61} (2)	1,44 [0,06] 1,32 – 1,57 {1,32 – 1,56} (77)	1,52 [0,07] 1,38 – 1,70 {1,37 – 1,66} (57)	1,95 [0,12] 1,70 – 2,19 {1,71 – 2,18} (52)	1,90 [0,14] 1,62 – 2,21 {1,62 – 2,18} (22)	2
100 x (F / E)	12	75 [2,44] 73 – 77 {70 – 80} (2)	73 [2,71] 68 – 82 {68 – 79} (76)	76 [3,27] 67 – 85 {69 – 82} (53)	123 [6,40] 108 – 134 {110 – 135} (56)	116 [9,10] 97 – 135 {98 – 134} (22)	12
M / larg.CuI	13	7,25 [0,40] 6,96 – 7,53 {6,44 – 8,06} (2)	7,20 [0,44] 6,28 – 8,14 {6,33 – 8,08} (62)	7,08 [0,48] 6,07 – 8,12 {6,12 – 8,04} (44)	9,01 [0,73] 7,26 – 10,95 {7,54 – 10,47} (49)	9,01 [0,73] 8,21 – 9,91 {7,97 – 10,03} (19)	3
Œil / E.i.o	14	1,20 [0,08] 1,14 – 1,25 {1,04 – 1,35} (2)	1,12 [0,06] 0,99 – 1,24 {1,01 – 1,23} (78)	1,17 [0,08] 1,03 – 1,38 {1,01 – 1,32} (57)	0,91 [0,05] 0,81 – 1,13 {0,81 – 1,01} (52)	0,92 [0,05] 0,84 – 1,03 {0,82 – 1,02} (22)	4

Discussion

Au vu du tableau III le taxon des monts Altaï est nettement individualisé morphologiquement. Il n'en va pas de même pour la séparation des deux sous-espèces présentes en France, car il y a un chevauchement, parfois important, des fourchettes de valeurs pour tous les paramètres retenus comme discriminants. Mais c'était le cas aussi avec des taxons reconnus postérieurement valides au rang d'espèces distinctes, telles que les couples *Sphingonotus caerulans* (L., 1767) / *Sphingonotus* sp., non *caerulans* (cf. DEFAUT & MORICHON, 2015 : 587-589) et *Gomphocerippus binotatus* / *Gomphocerippus armoricanus* (cf. DEFAUT & NOGUERALE, 2019), ou encore *Locusta migratoria gallica* (Remaudière, 1947) vs *Locusta cinerascens cinerascens* (F., 1781) (cf. DEFAUT & MORICHON, 2015 : 533-535).

3. APPROCHE ACOUSTIQUE

Très sonore, la stridulation ordinaire (ou stridulation spontanée, ou stridulation d'appel) est émise par un mouvement conjoint des fémurs postérieurs.

En Europe occidentale la phrase commence par un à trois accents brefs (100 à 400 ms), détachés, suivis par un accent encore plus bref (30 à 70 ms) et plus sonore, auquel s'enchaîne immédiatement un trille assez prolongé (souvent 1 à 2,5 secondes), lui-même suivi par un à deux (parfois jusqu'à quatre) accents identiques à ceux du début, mais souvent un peu plus sonores. L'ensemble dure 2 à 4 secondes pour une température proche de 30°C, mais peut atteindre 8 secondes lorsque la température fraîchit. Les accents initiaux ou les accents terminaux manquent parfois ; en d'autres occasions c'est le trille qui manque. Les phrases sont souvent émises isolément, mais elles peuvent aussi être réunies en strophe, à une cadence voisine de 4 phrases en 30 secondes.

Tableau IV. Comparaison de quelques caractéristiques acoustiques des stridulations ordinaires d'*Arcyptera fusca* enregistrées en Aveyron (colonne I), dans les Alpes occidentales (colonnes II-V) et en Russie (colonnes VI-VII).

Pour chaque paramètre, sont donnés, d'abord la valeur moyenne, puis entre [] l'écart type, puis les valeurs extrêmes mesurées, puis entre { } les valeurs extrêmes théoriques (moyenne \pm une fois l'écart type), puis entre () le nombre d'individus mesurés. Priorité des couleurs : **1** \rightarrow **Altai**, **2** \rightarrow **Caucase**, **3** \rightarrow **Larzac** (race française occidentale), **4** \rightarrow **montagne de Lure** (ODÉ 2012), **5** \rightarrow **Mercantour** (race française [et italienne] orientale). Les valeurs en couleur mises en **gras** sont davantage significatives que les autres.

	I Larzac (France, 12) (T°C = ?)	II M ^{re} de Lure (France, 04). 30°C.	III M ^{re} de Lure (France, 04) 28 à 29°C	IV Mercantour (France, 06) 22°C	V Boltingen (Suisse). 25 et 27°C	VI Caucase (Russie). 28°C.	VII Monts Altaï (Russie). 25°C.
Durée des accents avant le trille (en ms)	215 [36] 160-289 {179-251} (11)	366 [31] 320-418 {335-397} (10)	234,1 [50] 90-303 {184-284} (14)	183 [11] 164-193 {172-194} (6)	292 [111] 194-429 {181-403} (5)	234 [49] 182-328 {185-283} (9)	286 [43] 225-380 {243-329} (20)
Nombre de pulsations internes chez les accents avant le trille	14,4 [1,9] 11-18 {13,5-16,3} (11)	23,8 [2,3] 21-27 {21,5-26,1} (10)	14,6 [3,0] 6-19 {11,6-17,6} (14)	15,3 [0,8] 14-16 {14,5-16,1} (6)	15,6 [1,5] 14-18 {14,1-17,1} (5)	12,6 [1,8] 11-16 {10,8-14,4} (9)	13,6 [2,1] 10-18 {11,5-15,7} (20)
Cadence des pulsations internes chez les accents avant le trille	14,9 [1,0] 13,6-16,6 {13,9-15,9} (11)	15,4 [0,9] 14,0-17,0 {14,5-16,3} (10)	15,9 [0,5] 15,0-16,9 {15,4-16,4} (14)	11,9 [0,1] 11,7-12,1 {11,8-12,0} (6)	18,9 [7,8] 14-16 {11,1-26,7} (5)	18,5 [1,9] 16,5-21,1 {16,6-20,4} (9)	21,2 [1,8] 17,5-23,8 {19,4-23,0} (20)
Durée des accents après le trille (en ms)	220 [26] 154-262 {194-246} (18)	295 [36] 245-362 {259-331} (13)	219 [32] 174-275 {187-251} (11)	136 [31,1] 115-182 {105-167} (4)	252 [95] 151-383 {157-347} (10)	230 [41] 174-299 {189-271} (9)	274 [45] 175-332 {229-319} (21)
Nombre de pulsations internes chez les accents après le trille	14,3 [1,7] 10-17 {12,6-16,0} (18)	19,3 [1,8] 17-23 {17,5-21,1} (13)	13,7 [1,7] 11-17 {12,0-15,4} (11)	11,5 [2,4] 10-15 {9,1-13,9} (4)	12,1 [1,1] 10-13 {11,0-13,2} (10)	11,9 [2,0] 9-15 {9,9-13,9} (9)	12,8 [1,3] 10-15 {11,5-14,1} (21)
Cadence des pulsations internes chez les accents après le trille	15,3 [0,8] 13,9-16,8 {14,5-16,1} (18)	15,3 [0,8] 13,7-16,6 {14,5-16,1} (13)	15,9 [0,6] 14,3-16,7 {15,3-16,5} (11)	11,8 [0,3] 11,5-12,1 {11,5-12,1} (4)	20,9 [7,7] 13,2-29,5 {13,2-28,6} (10)	19,4 [1,9] 17,4-21,6 {17,5-21,3} (9)	21,3 [2,2] 17,5-24,1 {19,1-23,5} (21)

Le tableau IV récapitule quelques caractéristiques temporelles des stridulations d'*Arcyptera fusca* dans les enregistrements dont j'ai pu disposer : durée des accents, nombre de pulsations internes aux accents et cadence de ces pulsations. Les trois premières lignes de données du tableau se rapportent aux accents qui précèdent le trille, et les trois dernières lignes à ceux qui suivent le trille. Les enregistrements ont été réalisés sur le causse du Larzac (Aveyron : BONNET, 1995), en Haute-Provence (montagne de Lure : ODÉ 2012, et MORICHON inédit), sur le Mercantour (Saint-Dalmas-de-Tende : RAGGE & REYNOLDS, 1998), en Suisse (Boltingen : ROESTI & KEIST, 2009), et enfin dans le Caucase (Ossétie du Nord) et dans l'Altaï : ces deux derniers enregistrements ont été réalisés en 1990 et 1999 par Maria Bukhvalova, et m'ont été très aimablement transmis par son époux, Dimitri Tishechkin.

Sur ce tableau les cadences des pulsations internes aux accents sont nettement plus élevées sur l'Altaï et dans le Caucase que partout ailleurs (mais c'est moins net pour la Suisse). Si la biométrie venait à confirmer l'unicité taxinomique des *Arcyptera fusca* du Caucase (à l'ouest de la localité type) et de l'Altaï (à l'est de la localité type), on devrait conclure qu'il s'agit là de la sous-espèce nominative ; dans ces conditions, la race orientale française (Alpes françaises et Pyrénées orientales) mériterait un nom.

On note aussi que ces cadences sont particulièrement lentes sur le Mercantour, mais c'est peut-être lié à la température ambiante plus basse.

L'enregistrement réalisé par ODÉ (2012) sur la montagne de Lure se sépare de tous les autres enregistrements principalement par le nombre plus élevé de pulsations internes aux accents. Mais les enregistrements inédits réalisés en 2016 sur trois ♂♂ de cette même montagne par David Morichon (23/08/2016, N 44,11964°, E 5,81671°, 1 695 m) ne confirment pas cette particularité acoustique. Contacté en février 2020, Baudewijn Odé m'a conseillé de l'ignorer, parce qu'il n'a enregistré qu'un seul individu en ce lieu.

Ce tableau ne permet pas de confirmer la séparation des deux races françaises mises en évidence par la biométrie : les stridulations enregistrées par D. Morichon sur la montagne de Lure (en principe race orientale) sont conformes à celles du Larzac (race occidentale). La comparaison avec le Mercantour est faussée par la différence des températures, et les enregistrements réalisés dans les Alpes suisses se révèlent ambigus.

Il faudrait s'appuyer sur des mesures plus nombreuses, et surtout intégrant aussi d'autres paramètres, notamment ceux liés aux fréquences.

4. PRÉCISIONS SUR *ARCYPTERA FUSCA* (PALLAS, 1773), SSP. *OCCIDENTALIS* NOV.

Diagnose différentielle, relativement aux deux autres taxons de cette étude (non nommés car ils sont susceptibles l'un et l'autre de représenter la sous-espèce nominative, comme déjà dit).

Relativement au taxon de l'Altaï (colonnes V à VII du tableau I, contre colonne 0).

Mâle nettement plus petit (chevauchement des valeurs faible ou nul) : longueur du corps mesurée à l'apex des fémurs postérieurs = 28,0 à 34,2, contre 34,4 à 35,3 ; longueur du corps mesurée à l'apex des tegmina = 28,8 à 36,1, contre 35,8 à 39,6 ; longueur des fémurs postérieurs = 16,2 à 20,0, contre 19,8 à 20,7 ; longueur des tegmina = 20,5 à 27,4, contre 25,8 à 28,3 ; sillon sous-oculaire = 1,52 à 1,85 contre 1,86 à 2,05.

Relativement au taxon des Alpes françaises et des Pyrénées orientales (colonnes V à VII des tableaux I et II, contre colonnes I à III).

Les indices d'holoptérie tendent à être plus bas, tant chez les ♂♂ (lignes 9 et 10 du tableau I) que chez les ♀♀ (lignes 13 et 14 du tableau II). Les fémurs postérieurs tendent à être plus étroits, plus nettement chez les ♀♀ (ligne 11 du tableau II) que chez les ♂♂ (ligne 7 du tableau I) ; les ♀♀ tendent à être moins corpulentes (lignes 7 à 10 du tableau II) et moins microptères (ligne 12 du tableau II).

Type porte-nom

Holotype ♂, récolté le 09/08/2006 par B. Defaut à

Saint-André-de-Vézines (Aveyron).

Série type tableau V

En plus du ♂ holotype, elle comprend les deux ♂♂ et les cinq ♀♀ qui ont été récoltés avec lui.

Localité de la série type

France, Aveyron, *causse Noir*, Saint-André-de-Vézines, N 44,14067°, E 3,32214°, 920 m. Pelouse écorchée (sol nu : 50%), en paroi de doline. Phytoclimat subaxérique frais (SX4) (dynamique de la pinède à Pin sylvestre). (Voir à la fin de cet article, la photo prise le lendemain du relevé entomocénétique.)

Espèces compagnes notées dans la localité type (relevé entomocénétique du 09/08/2006)

Ensifera : *Decticus verrucivorus*, *Ephippiger diurnus*, *Gampsocleis glabra*, *Platycleis a. albopunctata*, *Tettigonia viridissima*.

Caelifera. *Arcyptera microptera carpentieri*, *Caliptamus italicus*, *Celes variabilis*, *Euchorthippus elegantulus*, *Gomphocerippus b. biguttulus*, *Oedipoda c. caerulescens*, *Oedipoda g. germanica*, *Omocestus petraeus*, *Stenobothrus nigromaculatus*.

Tableau V. Mensuration des huit exemplaires de la série type.

	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀
	paratype	paratype	holotype	paratype	paratype	paratype	paratype	paratype
Corps_F	30,80	30,80	31,70	38,30	36,90	38,10	36,50	36,70
Corps_E	33,00	33,90	33,70	31,60	28,50	28,10	29,30	31,10
E_F	2,20	3,10	2,00	-6,70	-8,40	-10,00	-7,20	-5,60
E_Ailes	-0,02	-0,64	-0,58	5,00	.	3,69	5,20	4,20
Œil	2,38	2,43	2,59	2,69	2,66	2,66	2,72	2,72
Sillon	1,68	1,78	1,84	2,66	2,31	2,34	2,26	2,46
E.i.o	2,10	2,03	2,26	3,09	2,76	2,96	2,92	3,12
long.Pronot	5,93	6,23	6,05	7,37	6,82	7,52	6,62	7,67
long.Prz	2,74	2,84	2,69	3,69	3,34	3,74	3,29	3,74
larg.Prz.av	2,59	2,82	2,89	3,98	3,59	3,59	3,79	4,21
rétréc.Prz	2,66	2,82	2,79	3,74	3,49	3,84	3,74	4,16
larg.Prz.ar	3,05	3,15	3,02	4,13	3,74	4,23	4,28	4,68
larg.Mtz.av	3,12	3,29	3,09	4,23	3,81	4,43	4,33	4,73
larg.Mtz.ar	3,84	4,08	3,93	5,38	4,53	4,93	4,88	5,45
E	24,20	24,70	23,80	20,40	16,70	17,20	18,00	19,70
M	11,70	12,50	12,50	12,80	9,70	10,50	11,10	11,90
larg.Cu1	1,70	1,70	1,76	1,37	1,10	1,13	1,29	1,29
F	17,50	18,10	18,20	21,90	20,60	21,80	20,00	20,90
f	4,36	4,43	4,38	5,20	4,78	5,03	4,78	5,13
Dent	.	.	111	.	102	.	95	.
Dent.totale	.	.	112	.	104	.	99	.
Râpe	.	.	7,67	.	8,12	.	7,62	.
Râpe totale	.	.	8,07	.	8,72	.	8,12	.
long.lat.Psg	2,77	2,66
long.Ov	.	.	.	2,12	1,84	2,04	1,89	1,99

CLÉF POUR LES DEUX TAXONS PRÉSENTS EN FRANCE

Nota : les femelles sont plus facilement déterminables que les mâles (grâce au premier critère proposé).

- 1 (2) - Fémurs postérieurs proportionnellement plus larges en moyenne : rapport longueur / plus grande largeur < 4,15 chez 57% des ♂♂ et **82%** des ♀♀.
- Femelles davantage microptères, en moyenne : indice 100 x (F / E) > 1,19 chez 69% des exemplaires.
- Mâles plus holoptères en moyenne : les organes du vol tendent à dépasser davantage, proportionnellement, les fémurs postérieurs au repos (indice 100 x ([E_F] / E) > 8 chez 66% des exemplaires). Chez les ♀♀ (qui sont à tegmina abrégés) les fémurs postérieurs au repos tendent à moins dépasser, proportionnellement, les tegmina (indice 100 x ([E_F] / E) < -49 chez 66% des exemplaires).
- Taxon des **Alpes françaises, des Pyrénées orientales** (au moins à partir du col de Puymorens).
 *Arcyptera (Arcyptera) fusca* (Pallas), ssp. indét.

- 2 (1) - Fémurs postérieurs proportionnellement plus étroits en moyenne : rapport longueur / plus grande largeur $\geq 4,15$ chez 78% des ♂♂ et **91%** des ♀♀.
 - Femelles moins microptères en moyenne : indice $100 \times (F/E) \leq 1,19$ chez 81% des exemplaires.
 - Mâles moins holoptères en moyenne : les organes du vol tendant à moins dépasser, proportionnellement, les fémurs postérieurs au repos (indice $100 \times ([E_F] / E) \leq 8$ chez 60% des exemplaires). Chez les ♀♀ les fémurs postérieurs au repos tendent à dépasser davantage, proportionnellement, les tegmina (indice $100 \times ([E_F] / E) \geq -49$ chez 65% des exemplaires).
 - Taxon repéré dans le secteur calcaire s'étendant **depuis la Dordogne jusqu'à l'Aveyron**, ainsi que dans les **Pyrénées occidentales** (jusqu'à la Bigorre, au moins).

..... *Arcyptera (Arcyptera) fusca* (Pallas), ssp. *occidentalis*, nov..

REMERCIEMENTS.

À Dmitri TISHECHKIN qui m'a transmis des photos et des enregistrements d'*Arcyptera fusca* de Russie, à Christian ROESTI qui, avec l'accord de ses deux co-auteurs, m'a généreusement procuré les enregistrements originaux (au format WAV) de l'ouvrage SARDET, ROESTI & BRAUD (2015), à Sergueï STOROZHENKO qui m'a confirmé la localité type d'*Arcyptera fusca*, et à Simon POULAIN et Laure DESUTTER qui m'ont prêté des échantillons du Muséum national d'histoire naturelle de Paris.

Également à Baudewijn ODÉ qui a pris le temps de discuter de l'enregistrement qu'il avait réalisé sur la montagne de Lure ; à David MORICHON qui a accepté de m'accompagner sur cette montagne de Lure en 2016 pour y effectuer les enregistrements utilisés dans cette étude ; à Baptiste CHARLOT qui a réalisé la carte de répartition française ; à Samuel DANFLOUS et à Benoit DUHAZÉ pour leurs remarques utiles.

Et à tous les collègues qui ont transmis aimablement leurs récoltes : Jean-Michel CATIL, Baptiste CHARLOT, Pierre-Olivier COCHARD, Samuel DANFLOUS, Benoît DUHAZÉ, Hélène MAUREL (†), Didier MORIN, Josep PARERA, Ghislain RIOU, Jérôme ROBIN, Éric SARDET.

RÉFÉRENCES

- AUDINET-SERVILLE Jean Guillaume, 1838 [1839] – *Histoire naturelle des Insectes Orthoptères*. Paris, Roret, xviii + 776 p.
- BONNET François-Régis, 1995 – *Guide sonore des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale*. CD, Delachaux et Niestlé.
- BUKHALOVA M. A., 1997 – On the synonymy of two species of the genus *Arcyptera* (Orthoptera, Acrididae). *Russian Entomological Journal*, **6** : 3-5.
- CINZ, 1999 – voir « Commission Internationale de Nomenclature Zoologique ».
- COMMISSION INTERNATIONALE DE NOMENCLATURE ZOOLOGIQUE, 1999 – *Code International de Nomenclature Zoologique*, 4^e édition. The International Trust for Zoological Nomenclature, c/o The Natural History Museum, Londres, 306 p. (texte bilingue : anglais et français).
- 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
- DEFAUT Bernard & Víctor NOGUERALS, 2019 – Révision taxinomique de la super-espèce *Gomphoceripus binotatus* (Charpentier). *Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques*, **24** : 5-27.
- DEFAUT Bernard, Éric SARDET & Yoan BRAUD (coord.), 2009 – *Catalogue permanent de l'entomofaune. Série nationale, fascicule 7. Orthoptera : Ensifera et Caelifera*. Union de l'Entomologie Française édit., 94 p.
- DETZEL Peter, 1998 – *Die Heuschrecken Baden-Württembergs*. Ulmer édit., Stuttgart, 580 p.
- GARCÍA Maria Dolores, Eulalia CLEMENTE & Juan José 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.
- GELIN H., 1908 – Catalogue des Orthoptères observés dans l'ouest de la France. *Mémoires de la Société hist. Et sc. des Deux-Sèvres*, 87-120.
- HARZ Kurt, 1975 – *Die Orthopteren Europas* : 2. – W. Junk, La Haye, 939 p.
- IORGU Ionut, Elena PISICĂ, Laura PĂIS, Gabriel LUPU, Claudiu IUȘAN, 2008 – Checklist of Romanian Orthoptera (Insecta) and their distribution by eco-regions. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle « Grigore Antipa »*, **51** : 119-135.
- KOČÁREK Petr, Jaroslav HOLUŠA & Ľubomír VIDLIČKA, 2005 – *Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera of the Czech and Slovak Republics*. Kabourek éd., Zlín, Tchéquie, 348 p.
- LLUCIÀ POMARES David, 2002 – *Revisión de los ortópteros (Insecta : Orthoptera) de Cataluña (España)*. Sociedad Entomológica Aragonesa, 226 pages
- MASSA Bruno, Paolo FONTANA, Filippo M. BUZZETTI, Roy KLEUKERS & Baudewijn ODÉ, 2012 – *Fauna d'Italia. Orthoptera*. Calderini édit., 563 p.
- RAGGE David-Robert & W.-Jim REYNOLDS, 1998 – *The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe*. Harley Books (Colchester, Essex C06 4 AH, England), 591 p. Deux CD-ROM.
- ROESTI Christian & Bruno KEIST, 2009 – *Die Stimmen des Heuschrecken*. Haupt édit., 144 p., 200 oscillogrammes.
- SARDET Éric, Christian ROESTI & Yoan BRAUD, 2015 – *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg & Suisse*. Biotope éditions. 304 pages, 1 CD audio.

- SCHLUMPRECHT Helmut & Georg WAEBER, 2003 – Heuschrecken in Bayern. Ulmer edit., Stuttgart. 515 pages, 199 photos, 75 cartes de répartition, 295 graphiques, 76 tableaux.
- STOROZHENKO Serguei Yu., 1988 – A review of the genus *Arcyptera* Aud.-Serv. (Orthoptera, Acrididae). – *Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR*, **178**: 47–55. Leningrad [Russian, English abstract].
- THORENS P. & A. NADIG, 1997 – *Atlas de distribution des Orthoptères de Suisse*. Neuchâtel, CSCF, 236 p.
- VEDENINA Varvara Yu. & M. A. BUKHALOVA, 2001 – Contribution to the study of acoustic signals of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae: Gomphocerinae) from Russia and adjacent countries. 2. Calling songs of widespread species recorded in different localities. *Russian Entomological journal*, **10** (2) : 93-123.
- WILLEMSE Fer, 1984 – *Fauna Graeciae, 1 : catalogue of the Orthoptera of Greece*. Hellenic Zoological Society, Athènes, 275 p.
- WILLEMSE Fer & Luc WILLEMSE, 2008 – An annotated checklist of the Orthoptera-Saltatoria from Greece including an updated bibliography. *Articulata*, **13** : 1-66.
- ZHENG Zheming & Kailing XIA, 1998 – *Orthoptera Acridoidea: Oedipodidae and Arcypteridae. Fauna sinica, Insecta*, **10**: i-xv, 1-616. Beijing (Science Press), Chine. [En chinois. Clé traduite en anglais].
- ZUNA-KRATKY Thomas, Eva KARNER-RANNER, Emanuel LEDERER, Birgit BRAUN, Hans-Martin BERG, Manuel DENNER, Georg BIERINGER, Andreas RANNER & Lisbeth ZECHNER, 2009 - *Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs*. 303 p. Vienne.

ANNEXE

Origine géographique des échantillons étudiés

1. Taxon des monts de l'Altaï (bordure sud-est de la Sibérie occidentale, en Russie)

Les précisions géographiques sur les deux ♂♂ provenant de cette région ont été données plus haut.

2. *Arcyptera fusca*, ssp. des Alpes et des Pyrénées orientales.

2-1. *Alpes septentrionales* (Haute-Savoie, Savoie, Isère, *Alpes suisses*)

Le Guietaz (74), *col des Aravis*, 1 450 m, D. Morin, 19/08/1994 : 1 ♀. **Les Gets** (74), 1 150 m, E. Sardet réc., 05/07/1998 : 2 ♂♂ et 3 ♀♀. **Mont Salève** (74), 1 280 m, E. Sardet réc., 13/07/1998 : 1 ♂. **Passy** (74), *le Gouet*, N 45,9547°, E 6,7718°, 1 450 m, D. Morin réc., 29/08/1994 : 1 ♂ et 1 ♀. **Chamonix** (74), *La Joux*, N 45,9658°, E 6,8990°, 1 600 m, D. Morin réc., 27/08/1994 : 1 ♂ et 2 ♀♀. **Bourg-Saint-Maurice** (73), N 45,6273°, E 6,7728°, 1 000 m, D. Morin réc., 01/09/1983 : 1 ♂. **Aillon-le-Jeune** (73), *chalet de la Fullie*, N 45,6375°, E 6,1372°, 1 400 m, D. Morin, 16/08/1998 : 1 ♀. **Valloire** (73), N 45,08312°, E 006,43812°, 2 280 m, B. Defaut, 01/09/2014 : 1 ♀. **Lalley** (38), *col de la Croix-Haute*, N 44,7244°, E 5,6791°, 1 180 m, Jacques Mesquida, 09/08/1957 : 1 ♀. **Alleverd** (38), *Grand Collet*, N 45,4057°, E 6,1329°, 1 500 m, H. Maurel, 20/09/1959 : 1 ♂

et 4 ♀♀. **Seat**, Engadine (Suisse), route de Sur-Engadine, D. Morin, 30/08/2004 : 1 ♂.

2-2. *Alpes méridionales* (Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence, Drôme, Alpes-Maritimes *Alpes italiennes*)

Saint-Chaffrey (05), *col de Granon*, N 44,9630°, E 6,6114°, 2 400 m, D. Morin, 03/09/1982 : 1 ♀. **Saint-Clément** (05), *vallée du Couleau*, N 44,6574°, E 6,5119°, 1 670 m, D. Morin, 20/09/1995 : 1 ♀. **Pierre-Grosse** (05), *La Croix* (PNR du Queyras), N 44,72695°, E 6,86834°, 2 000 m, E. Sardet, 27/07/2000 : 1 ♂ et 1 ♀. **Orcières** (05), *Le Saut du Laire*, N 44,6662°, E 6,3916°, 1 950 m, D. Morin, 11/09/1992 : 1 ♂ et 3 ♀♀. **Orcières** (05), Haute vallée du Drac, N 44,6733°, E 6,3866°, 1 750 m, D. Morin, 21/07/1992 : 1 ♂. **Orcières** (05), *Le Serre des Sagnes*, N 44,6582°, E 6,4000°, 2 000 m, D. Morin, 14/09/1992 : 1 ♂ et 1 ♀. **Orcières** (05), *Clôt de la Barre*, N 44,6350°, E 6,4294°, 2 200 m, D. Morin, 14/09/1992 : 2 ♂♂ et 1 ♀. **Orcières** (05), *Prapic*, N 44,6934°, E 6,3635°, 1 500 m, D. Morin, 11/09/1992 : 1 ♂. **Les Fareaux** (05), *Col de Gleizé*, N 44,6224°, E 6,0480°, 1 700 m, D. Morin, 12/09/1992 : 1 ♂. **Arvieux** (05), *lac de Roue*, N 44,7610°, E 6,7660°, 1 800 m, D. Morin, 12/07/1985 : 1 ♂. **Ristolas** (05), *vallée du Guil*, N 44,784°, E 6,960°2 100 m, D. Morin, 04/09/1983 : 2 ♂♂. **Montgenèvre** (05), *Plateau de Gondran*, N 44,8975°, E 6,7281°, 2 300 m, D. Morin, 02/09/1982 : 2 ♀♀. **Col de Vars** (limite 04/05), N 44,5390°, E 6,7028°, 2 000 m, D. Morin, 07/08/1985 : 1 ♂. **Colmars** (04), *Col des Champs*, N 44,17505°, E 6,69789°, 2 100 m, D. Morin, 14/09/2000 : 1 ♀. **Jausier** (04), 2 200 m, D. Morin, 16/09/2005 : 1 ♂. **Jausier** (04), montée au *col de Restefond*, N 44,3502°, E 6,7843°, 2 200 m, D. Morin, 16/09/2005 : 1 ♂. **Jausier** (04), montée au *col de Restefond*, N 44,3749°, E 6,7825°, 1 895 m, D. Morin, 24/09/2009 : 1 ♀. **Col de Larche** (limite entre Alpes-de-Haute-Provence et Italie), N 44,4224°, E 6,8978°, 2 000 m, D. Morin, 09/09/1992 : 2 ♂♂. **Vernet** (04), *col du Labouret*, N 44,25235°, E 6,36983°, 1 215 m, B. Defaut, 24/08/2016 : 6 ♂♂ et 5 ♀♀. **Saint-Etienne-les-Orgues** (04), *montagne de Lure*, N 44,12064°, E 5,80266°, 1 750 m, D. Morin, 21/09/2009 : 1 ♂ et 1 ♀. **Saint-Etienne-les-Orgues** (04), *montagne de Lure*, N 44,1157°, E 5,78310°, 1 595 m, B. Defaut : 4 ♂♂ et 3 ♀♀. **Draix** (04), *col de la Cine*, N 44,11104°, E 6,39901°, 1 525 m, B. Defaut, 24/08/2016 : 3 ♂♂. **Cruis** (04), *montagne de Lure, Pas de la Graille*, N 44,11364°, E 5,83857°, 1 630 m, B. Defaut, 23/08/2016 : 4 ♂♂. **Tende** (06), *col de Tende*, N 44,1486°, E 7,5641°, 1 800 m, D. Morin, 31/08/2005 : 1 ♂. **Lesches-en-Diois** (26), N ≈ 44,600°, E ≈ 5,530°, ≈ 1150 m, D. Morin, 30/06/1982 : 3 ♂♂ et 2 ♀♀. **Isola** (06), montée vers le *col de la Lombarde*, N 44,1840°, E 7,1620°, 2 050 m, D. Morin, 14/09/2000 : 1 ♀. **Limonette** (Italie, vers le col de Tende), E 007,52790°, N 44,16424°, 1 550 m, B. Defaut, 27/09/2009 : 1 ♂ et 2 ♀♀. **Rosta** (Italie), D. Morin, 01/08/1986 : 1 ♂. **Avise** (Aosta, Italie), *Comba di Vertosan*, 1 800 m, D. Morin : 1 ♂ et 1 ♀. **Teglio** (Italie), *Prato Valentino*, N 46,1896°, E 10,0530°, 1 700 m, D. Morin, 29/08/2004 : 2 ♂♂ et 1 ♀. **Carboneri** (Torino, Italie), *colle di Baracun*, N 44,7681°, E 7,0656°, 2 200 m, D. Morin, 25/08/2000 : 1 ♀.

2-3. *Pyrénées orientales* (Pyrénées-Orientales)

Porte (66), *col de Puymorens*, N 42,560°, E 1,810°, 1 920 m, D. Morin, 26/08/1988 : 1 ♂ et 1 ♀. **Sainte-Léocadie** (66), *le Toc de la Boule, Cerdagne*, D. Morin, 31/08/2001 : 1 ♂. **Eyne** (66), N 42,477°, E 2,080°, 1 580 m, D. Morin, 13/08/2000 : 1 ♂. **Eyne** (66), N 42,472°, E 2,090°, 1 650 m, D. Morin, 25/08/2001 : 1 ♂ et 1 ♀. **Font-Romeu** (66), *le Rec de Ricaut*, N 42,501°, E 2,060°, 1 600 m, D. Morin, 29/08/2001 : 1 ♂ et 1 ♀. **Font-Romeu** (66), *Pont de Bou, Cerdagne*, N 42,48602°, E 2,05981°, 1 470 m, B. Duhazé, 04/10/2010 : 1 ♂ et 1 ♀. **Sauto** (66), N 42,515°, E 2,151°, 1 650 m, D. Morin,

03/08/1994 : 3 ♂♂. **Mantet** (66), *Conflent*, N 42.47128°, E 02.29056°, 1 800 m, J. Parera, 17/09/2019 : 4 ♂♂. **Mantet** (66), *Conflent*, N 42.47525°, E 2.30203°, 1 485 m, J. Parera, 23/09/2019 : 2 ♂♂. **Mantet** (66), *Conflent*, N 42.46948°, E 02.28992°, 1 750 m, J. Parera, 16/09/2019 : 1 ♀. **Mantet** (66), *Conflent*, N 42.46974°, E 02.28914°, 1 810 m, J. Parera, 16/09/2019 : 1 ♂. **Py** (66), N 42.46050°, E 2.33814°, 2 000 m, J. Parera, 24/09/2019 : 1 ♂. **Py** (66), *Conflent*, N 42.49681°, E 02.32042°, 1 930 m, B. Defaut, 20/08/2006 : 1 ♀. **Py** (66), *chemin de Tres Estels*, *Conflent*, N 42.4850°, E 2.3130°, 1 830 m, J. Parera, 24/09/2019 : 6 ♂♂ et 1 ♀. **Py** (66), *col de Mantet*, *Conflent*, N 42.48407°, E 2.31284°, 1 800 m, B. Duhazé, 05/10/2008 : 1 ♀. **Jujols** (66), *Conflent*, N 42.58992°, E 002.29392°, 1 520 m, B. Defaut, 09/09/2002 : 1 ♂. **Jujols** (66), *Conflent*, N 42.58674°, E 2.28495°, 1 620 m, B. Defaut, 06/09/2002 : 1 ♀. **Jujols** (66), *Conflent*, N 42.57692°, E 002.27367°, 1 400 m, 05/09/2002 : 1 ♂. **Jujols** (66), *Conflent*, N 42.5810°, E 2.2790°, 1 320 m, D. Morin, 15/06/1997 : 1 ♂ et 1 ♀. **Olette** (66), *Conflent*, 1 800 m, D. Morin, 11/10/1997 : 1 ♂. **Olette** (66), *col de Portus*, N 42.6230°, E 2.2407°, 1 800 m, D. Morin, 11/09/1997 : 2 ♀♀. **Nohèdes** (66), *Conflent*, N 42.63904°, E 2.22986°, 1 830 m, B. Defaut, 07/09/2013 : 2 ♂♂. **Nohèdes** (66), *Conflent*, N 42.64063°, E 2.22766°, 1 880 m, B. Defaut, 19/09/2013 : 1 ♀.

3. Taxon ambigu des Pyrénées centrales (Ariège, Haute-Garonne, et extrémité orientale du département des Hautes-Pyrénées : vallées d'Aure et vallée du Louron)

Vignec (65), N 42.817542°, E 0.284049°, J.-M. Catil, 11/07/2018 : 1 ♂. **Loudenvielle** (65), *col de Peyresourde*, N 42.802278°, E 0.458083°, 1 570 m, B. Defaut, 28/10/2006 : 2 ♂♂ et 3 ♀♀. **Luchon** (31), *sentier de la fontaine rouge*, B. Charlot, 16/09/2018 : 1 ♂ et 1 ♀. **Luchon** (31), Pauline Poujade, fin 08/1907 : 1 ♂. **Luchon** (31), *Hospice de France*, N 42.760379°, E 0.615784°, J.-M. Catil, 16/09/2018 : 1 ♀. **Boutx** (31), *Cabanne de l'Escalette*, N 42.92319°, E 0.753461°, 1 600 m, B. Defaut, 09/09/2001 : 1 ♂ et 1 ♀. **Bédeilhac-et-Aynat** (09), au-dessus de *Goual*, N 42.8900°, E 1.5654°, 1 130 m, B. Defaut, 01/09/1979 : 1 ♂. **Bédeilhac-et-Aynat** (09), *Col Dijou*, N 42.8676°, E 1.5546°, 830 m, B. Defaut, 08/09/1999 : 1 ♀. **Bédeilhac-et-Aynat** (09), *Sarrat-del-Bès*, N 42.8834°, E 1.5726°, 950 m, B. Defaut, 01/09/1979 : 1 ♀. **Saurat** (09), *marais de Loumet* (versant nord), N 42.8755°, E 1.4676°, 1 180 m, B. Defaut, 27/07/1975 : 2 ♂♂. **Ornolac** (09), N 42.8148°, E 1.6420°, 690 m, B. Defaut, 01/10/1980 : 1 ♀.

4. *Arcyptera fusca*, ssp. *occidentalis* nov.

4-1. Pyrénées occidentales (Pyrénées-Atlantiques et Hautes-Pyrénées p. p.).

Aydius (64), *vallée d'Ossau* : *Pic Montagnon d'Iseye*, N 42.9705°, W 0.5129°, 1 650 m, D. Morin, 06/09/1998 : 1 ♀. **Borce** (64), N 42.87637°, W 0.60440°, 1 540 m, B. Defaut, 16/09/1999 : 1 ♂. **Cauterets** (65), L. Chopard ?, 12/08/1929 : 1 ♂ (coll. MNHN). **Cauterets**, A. Finot, 31/07/1881 : 1 ♂ (coll. MNHN). **Cauterets**, *gave d'Illhéou*, N 42.87417°, W 0.14806°, 1 500 m, B. Defaut, 28/09/2002 : 1 ♂ et 1 ♀. **Cauterets** (65), G. Riou, 05/10/2018 : 1 ♂ et 1 ♀. **Cauterets** (65), vers refuge *Wallon-Marcadau*, N 42.8190°, W 0.1929°, 1 850 m, B. Charlot, 08/09/2017 : 2

♂♂, et 22/08/2017 : 1 ♂ et 1 ♀. **Beaucens** (65), *sentier d'Isaby*, N ≈ 42,950°, W ≈ 0,023°, ≈ 1 070 m, B. Charlot, 14/09/2018 : 1 ♂. **Gèdre** (65), *vallée du Barada*, *Cirque du Lis*, N 42,82005°, E 0,06180°, 1 580 m, S. Danflous, 24/07/2019 : 2 ♂♂ et 1 ♀, et 23/08/2019 : 1 ♂. **Luz-Saint-Sauveur** (65), *Luz-Ardiden*, N 42,87816°, W 0,06567°, 1 680 m, B. Defaut, 29/10/2006 : 1 ♂ et 1 ♀. **Vizos** (65), *Lamothe / Estibère*, 1 450 m, S. Danflous, 05/08/2017 : 1 ♂ et 1 ♀. **Vizos** (65), *Estibère*, N 42,88694°, E 0,00371°, 1 450 m, S. Danflous, 05/08/2017 : 2 ♂♂ et 2 ♀♀. **Barèges** (65), refuge de *Lalère*, N 42,87333°, E 0,085798°, 1 685 m, B. Duhazé, 28/07/2015 : 2 ♂♂. **Barèges** (65), *Lac de Coubous*, N 42,876532°, E 0,118608°, 2 080 m, B. Duhazé, 16/07/2017 : 3 ♂♂. **Barèges** (65), L. Chopard, 09/1928 : 3 ♂♂ (coll. MNHN). **Barèges** (65), Melle Toison, 09/1965 : 1 ♂ (coll. MNHN). **Bagnères-de-Bigorre** (65), montée vers le *réservoir des Ladut*, N 42,9062°, E 0,1734°, 1 860 m, S. Danflous, 04/08/2018 : 2 ♂♂.

4-2. Périgord (Dordogne)

Paussac-et-Saint-Vivien (24), *Périgord Vert : la Blancherie*, N 45,33805°, E 0,52531°, 100 m, B. Defaut, 25/07/1990 : 2 ♂♂. **Valeuil** (24), *Périgord Vert : coteau des Chaupres*, N 45,31748°, E 0,62812°, 170 m, B. Duhazé, 18/06/2009 : 1 ♂ et 1 ♀. **Montagnier** (24), *Périgord Vert : coteau Saint-Victor*, N 45,26013°, E 0,45820°, 140 m, B. Duhazé, 18/06/2009 : 1 ♂. **Saint-Victor** (24), *Périgord Vert : les Ratoux*, N 45,260326°, E 0,455575°, 135 m, B. Duhazé, 10/06/2017 : 3 ♂♂. **Saint-Victor** (24), *Périgord Vert*, N 45,25999°, E 0,45201°, 145 m, B. Defaut, 10/08/2010 : 1 ♀. **Savignac-les-Églises** (24), *Périgord Blanc*, N 45,28933°, E 0,91711°, 170 m, B. Duhazé, 20/08/2013 : 2 ♂♂ et 2 ♀♀. **Savignac-les-Églises** (24), *Périgord Blanc*, J.-L. d'Hondt, 22/07/1984 : 1 ♂. **Manaurie** (24), *Périgord Noir*, N 44,959°, E 0,990°, 85 m, D. Morin, 23/06/1990 : 1 ♂. **Saint-Pompont**, *Périgord Noir : Croix Robert*, N 44,732929°, E 1,135628°, 200 m, B. Duhazé, 06/07/2017 : 3 ♂♂ et 1 ♀. **Salignac-Eyvignes** (24), *Périgord Noir*, N 44,940539°, E 1,373073°, 195 m, B. Duhazé, 13/07/2017 : 4 ♂♂.

4-3. Quercy (Lot)

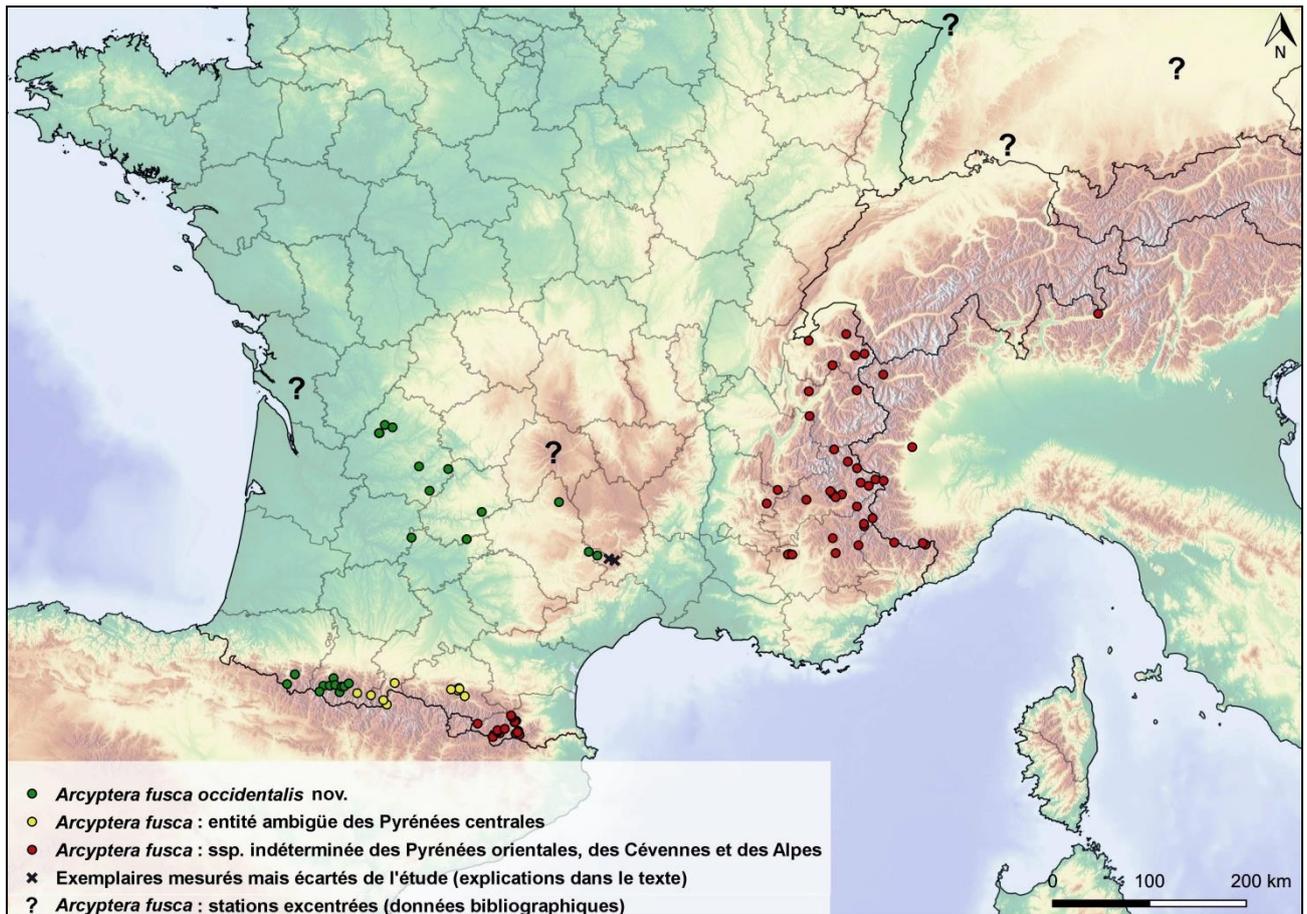
Belmont-Sainte-Foi (46), N 44,283°, E 1,632°, 295 m, J. Robin, 02/07/2018 : 2 ♂♂ et 1 ♀. **Saint-Chels** (46), N 44,543634°, E 1,820969°, P.-O. Cochard, 21/06/2018 : 1 ♂.

4-4. Causses languedociens et Aubrac (Aveyron)

Saint-André-de-Vézines (12), *Causse Noir*, N 44,14067°, E 3,32214°, 920 m, B. Defaut, 09/08/2006 : 3 ♂♂ et 5 ♀♀. **Peyleau** (12), *Alayrac* (Sud), N 44,7765°, E 3,2113°, 730 m, S. Danflous, 15/07/2017 : 4 ♂♂. **Montpeyroux** (12), *Aubrac : Causse*, N 44,642°, E 2,825°, 960 m, S. Danflous, 23/07/2016 : 2 ♂♂ et 2 ♀♀.

5. Exemplaires des Cévennes (Lozère, Gard), mesurés mais écartés de l'étude.

Le Couchez (48), 1 000 m, M. Descamps, 02/08/1967 : 3 ♂♂ et 2 ♀♀ (coll. MNHN. *Nota* : je n'ai pas réussi à localiser ce toponyme). **Saint-Sauveur-Camprieux** (30), *Saint-Sauveur-des-Pourcils*, N 44,110°, E 3,470°, 1 050 m, D. Morin, 16/07/2005 : 1 ♂. **L'Espérou** (30), N 44,092°, E 3,547°, 1 220 m, D. Morin, 17/09/1994 : 1 ♂.



Carte 2. Répartition française d'*Arcyptera fusca* (Pallas)
 (Carte réalisée par Baptiste CHARLOT)



Figure 1. Localité type d'*Arcyptera fusca* (Pallas), ssp. *occidentalis* nov.
 Causse Noir, Saint-André-de-Vézines (12), 10/08/2006. (Photo B. DEFAUT)