

See discussions, stats, and author profiles for this publication at:
<https://www.researchgate.net/publication/267557733>

Contribution à l'étude des Mécoptères de France. Deuxième partie: Clé d'identification des Panorpa de France (Mecoptera Panorpidae)

ARTICLE · JANUARY 2008

CITATIONS

2

READS

193

1 AUTHOR:



Pierre Tillier

46 PUBLICATIONS 54 CITATIONS

SEE PROFILE

Contribution à l'étude des Mécoptères de France.

Deuxième partie : clé de détermination des *Panorpa* de France (Mecoptera Panorpidae)

Pierre TILLIER

8 rue d'Aire F-95660 Champagne-sur-Oise
p.tillier.entomo@free.fr

Résumé. – L'auteur propose une clé de détermination permettant l'identification des sept espèces françaises du genre *Panorpa* (Mecoptera Panorpidae). Cette clé est valable pour la plupart des pays d'Europe de l'Ouest (Allemagne, Andorre, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France, Irlande, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse).

Summary. – L'auteur propose une clé de détermination permettant l'identification des sept espèces françaises du genre *Panorpa* (Mecoptera Panorpidae). Cette clé est valable pour la plupart des pays d'Europe de l'Ouest (Allemagne, Andorre, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France, Irlande, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse).

Mots-clés. – Mecoptera, Panorpidae, *Panorpa*, France, Europe, identification, clé de détermination.

Les Panorpidae constituent une famille de Mécoptères d'une richesse relativement modeste, puisqu'elle ne compte que quelques centaines d'espèces connues sur le globe, réparties en trois genres : *Leptopanorpa* de Java et Sumatra, *Neopanorpa* d'Asie (Chine, Thaïlande, Inde, Malaisie...) et *Panorpa*, genre dominant par le nombre d'espèces et présentant une vaste aire de répartition (Europe, Asie, Amérique du Nord) [PENNY & BYERS, 1979; PENNY, 1997].

En France, le genre *Panorpa* est représenté par 7 espèces [TILLIER, 2006] :

- *Panorpa alpina* Rambur, 1842
- *Panorpa germanica* L., 1758
- *Panorpa communis* L., 1758
- *Panorpa vulgaris* Imhoff & Labram, 1845
- *Panorpa cognata* Rambur, 1842
- *Panorpa meridionalis* Rambur, 1842
- *Panorpa etrusca* Willmann, 1976

La fréquence des *Panorpa* au printemps et en été dans les milieux qu'elles occupent (haies, sous-bois, zones humides...) les a fait remarquer de tous les entomologistes (Figure 1). Ces insectes ont un vol lourd, ce qui les rend très faciles à capturer. Malgré cela, ce groupe reste mal connu en France. Aux difficultés taxonomiques [TILLIER, 2006] vient s'ajouter le problème de leur identification.

Les premières descriptions de *Panorpa* sont basées sur une description des seules ailes [LINNAEUS, 1758]. Par la suite, ces descriptions sont reprises et complétées dans divers ouvrages et articles spécialisés [FABRICIUS, 1781; LATREILLE, 1807; STEPHENS, 1829 : 304-316; KLUG, 1838; WESTWOOD, 1846, par exemple]. En 1842, lors de sa description de *Panorpa alpina*, *P. cognata*

et *P. meridionalis*, RAMBUR donne, en plus des caractères alaires, des détails quant à la forme des segments abdominaux et des « appendices du renflement terminal du mâle » (= hypovalves) afin de permettre l'identification des différentes espèces alors connues. Ces critères sont ensuite repris par MACLACHLAN [1868] dans sa Monographie des Neuroptera des îles Britanniques. En 1869, ce même auteur publie son synopsis des *Panorpa* européennes : les extrémités abdominales des mâles de toutes les espèces sont illustrées en vue de profil; des détails des hypovalves sont figurés. En 1896, KLAPALEK donne des illustrations des segments abdominaux et des bulbes génitaux des mâles de cinq espèces européennes : les paramères ventraux sont illustrés précisément pour la première fois. Par la suite, d'assez nombreuses publications reprennent ces critères d'identification, notamment le magistral travail d'ESBEN-PETERSEN [1921] et diverses faunes locales ouest-européennes : ESBEN-PETERSEN [1929] pour le Danemark, STITZ [1936] pour



Figure 1. – Mâle de Panorpe ou Mouche-scorpion, *Panorpa vulgaris* (Alsace, 2007, cliché Michel Ehrhardt).

l'Europe Centrale, TJEDER [1951] pour la Suède, MARTYNOVA [1957] pour l'ex-U.R.S.S., FRASER [1959] pour les îles Britanniques, MEINANDER [1962] pour la Finlande, HOFFMANN [1966] pour le Luxembourg, STEINMANN [1967] pour la Hongrie, GREVE [1983] pour la Norvège, MEDVEDEV [1998] pour la Russie (partie européenne), PLANT [1997] pour les îles Britanniques, etc. En plus de ces faunes, il faut mentionner des travaux récents de taxonomie et de phylogénie des espèces européennes, basés essentiellement sur l'étude des genitalia : SAUER & HENSLE [1977], WILLMANN [1976 et 1977], WARD [1979 et 1983].

En France, quelques ouvrages ou articles donnent des caractères permettant l'identification des espèces françaises, mais, étonnamment, la plupart ne donne pas la description des genitalia mâles. D'autre part, ces publications ne prennent pas en compte toutes les espèces présentes en France [TILLIER, 2006]. Ainsi, l'article classique de KELNER-PILLAULT [1975], publié dans cette même revue, propose une clé ne comprenant que quatre espèces (*P. communis*, *P. cognata*, *P. germanica* et *P. alpina*) et n'utilisant que des caractères de nervation alaire, dont il a été démontré, depuis longtemps, la variabilité [WESTWOOD, 1846; LACROIX, 1913; MERCIER, 1913 et 1919; et plus récemment WILLMANN, 1989]. De même, SÉMÉRIA & BERLAND [1988] ne donne que des critères basés sur la nervation et l'étendue des taches alaires. Plus récemment, STREITO [2002] donne une clé synthétique basée en partie sur des caractères de nervation et en partie sur l'étude des genitalia, mais incluant deux espèces n'existant pas en France (*P. annexa* et *P. rufostigma*) et ne prenant pas en compte deux espèces présentes en France (*P. vulgaris* et *P. etrusca*).

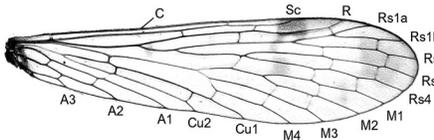


Figure 2. - Aile antérieure de *Panorpa* (*P. cognata*).

A1, A2, A3 : nervures anales ; C : nervure costale ; Cu1, Cu2 : nervures cubitales ; M1 à M4 : nervures médianes ; R : nervure radiale ; Rs1a, Rs1b, Rs2 : nervures du rameau antérieur de la nervure radiale supplémentaire ; Rs3, Rs4 : nervures du rameau postérieur de la nervure radiale supplémentaire ; Sc : nervure sous-costale (terminologie selon WILLMANN, 1989).

Dans ce contexte, il nous a donc paru utile de proposer une clé d'identification des espèces françaises de *Panorpa*. Ce travail ne constitue pas une révision du genre, mais une synthèse bibliographique des travaux permettant la détermination des *Panorpa* de France. Il a consisté à adapter et compléter l'excellente publication d'ESBEN-PETERSEN [1921] par les acquis des 25 dernières années : travaux de WILLMANN, op. cit. ; SAUER & HENSLE, op. cit. ; WARD, op. cit., notamment). J'espère ainsi que ce travail sera utile aux (trop) nombreux entomologistes qui, en raison de la dispersion des informations, éprouvent des difficultés à mettre un nom d'espèce sur leurs captures. En ce sens, si cet article incite à l'observation, la récolte et l'identification de ces insectes, et par conséquent à une meilleure connaissance de la biologie et de la répartition des espèces françaises, alors il aura atteint son but.

Capture et conservation des *Panorpa*

La chasse aux Panorpes se fait essentiellement à vue, en prospectant les biotopes qu'elles affectionnent : sous-bois, forêts, zones humides... Ces insectes passent une grande partie de leur temps posés sur les feuilles de divers végétaux. Leur grande taille et leurs couleurs assez nettes les font repérer facilement. Ils ont un vol lourd et peu soutenu : aussi, un filet de faible diamètre, muni d'un manche court est suffisant. On veillera à la solidité du filet utilisé, afin d'éviter tout déchirement lors de captures sur certains végétaux comme les ronces. Il arrive que certains individus se laissent tomber au sol lors de l'approche du filet. Il est alors plus difficile de les repérer, surtout sur sol forestier, où ils se glissent souvent entre les feuilles mortes. Une fois repérés, on capturera aisément ces individus à la main.

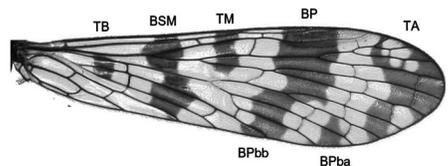


Figure 3. - Aile antérieure de *Panorpa* (*P. vulgaris*). BP, bande ptérostigmate ; BPba, branche apicale de la bande ptérostigmate ; BPbb, branche basale de la bande ptérostigmate ; BSM, bande sub-médiane ; TA, tache apicale ; TB, tache basale ; TM, tache marginale (terminologie selon SAUER & HENSLE, 1977).

Les *Panorpes* ne posent pas de problème particulier de conservation. On peut placer les spécimens dans des tubes remplis d'alcool dilué à 70°, glyciné à 5 %. Cette méthode présente le grand avantage de conserver toute la souplesse des spécimens, ce qui facilite grandement leur examen par la suite. La préparation à sec ne présente pas de particularité : le montage consiste à piquer chaque spécimen au milieu du thorax. La préparation des spécimens doit permettre que certains caractères très utiles apparaissent facilement : ailes antérieures et surtout extrémité de l'abdomen, qui doit être disposée comme sur l'insecte vivant (hypoalves et paramères ventraux doivent être facilement observables du dessus). Le montage à sec présente le grand inconvénient de rendre fragile les spécimens, qui peuvent casser facilement lors de manipulations ultérieures (notamment les pattes et les antennes).

Étude et identification des *Panorpa*

Sur le terrain, il est rare de trouver des individus isolés, les *Panorpa* formant des petites populations plus ou moins denses. L'identification des mâles étant bien plus aisée et rapide que celle des femelles, on prendra soin de toujours prélever des individus mâles au sein d'une population.

L'identification des mâles est basée sur les caractères suivants :

- caractéristiques de la nervation et répartition des taches alaires (*Figures 2 et 3*);
- forme du sixième segment abdominal (*Figures 7 et 8*);
- caractères des genitalia (*Figure 4*) : forme des hypoalves; forme et longueur des paramères ventraux; présence ou non d'une furcula (petite pièce chitineuse en forme de U, *Figure 9*).

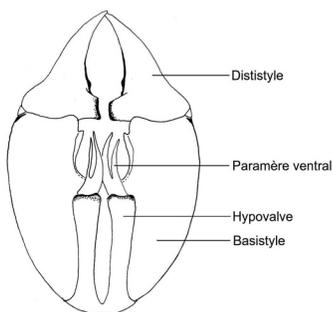
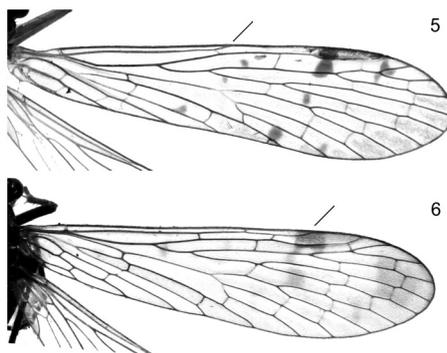


Figure 4. - Bulbe génital d'une *Panorpa* mâle (*P. germanica*) (original).

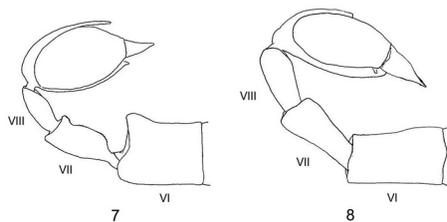
L'observation des genitalia mâles ne demande aucune préparation et se fait sous la loupe binoculaire. L'observation des détails utiles pour l'identification nécessite des grossissements entre $\times 10$ et $\times 40$. Dans une certaine mesure (et avec l'habitude), certains de ces caractères sont appréciables directement sur le terrain à l'œil nu (taches des ailes et forme du sixième segment abdominal) ou avec une simple loupe de botaniste (nervation et hypoalves).

L'identification des femelles est possible mais nécessite l'extraction de la plaque sous-génitale. Différentes publications donnent des illustrations de celles-ci : LAUTERBACH [1972], WARD [1979 et 1983], WILLMANN [1976 et 1977].

Si l'utilisation d'une clé d'identification comme celle proposée ci-dessous est recommandée lorsqu'on débute l'étude de ce groupe, on se rendra rapidement compte que celle-ci peut être simplifiée en fonction de l'expérience de chacun et de la connaissance de la répartition des espèces.



Figures 5 et 6. - Longueur de la nervure sous-costale : 5) *P. alpina* (Sc courte); 6) *P. cognata* (Sc longue).



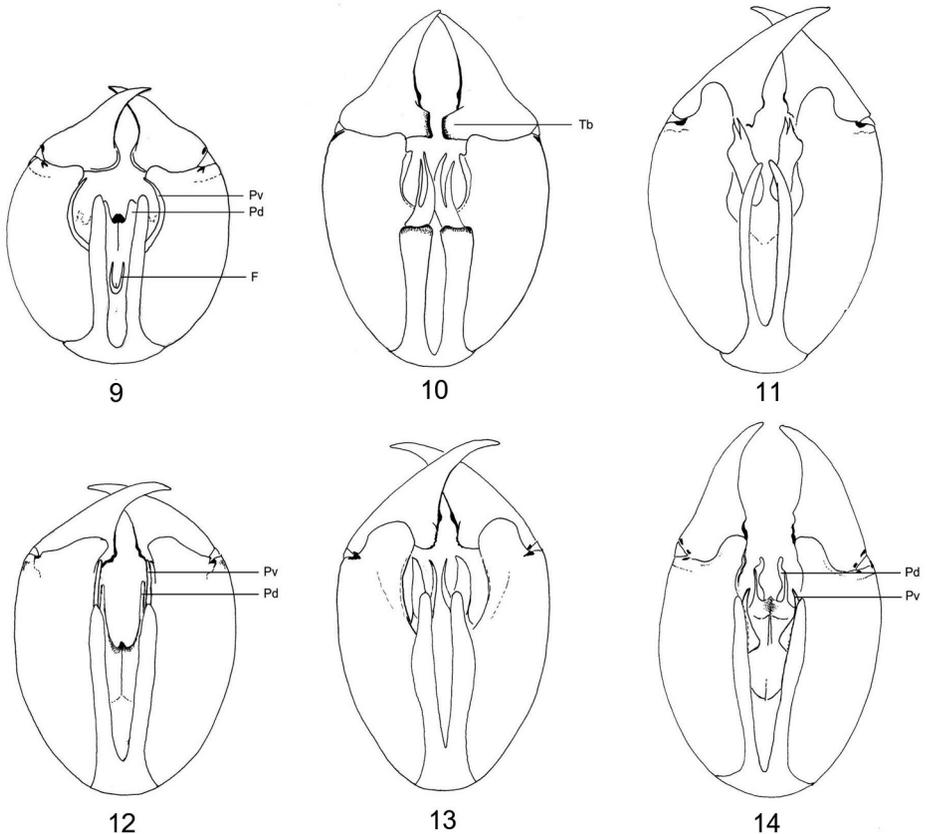
Figures 7 et 8. - Forme du sixième segment abdominal : 7) *P. cognata*; 8) *P. germanica*. VI, VII, VIII : 6^e, 7^e et 8^e segment abdominal (original)

Certains caractères sont exclusifs à certaines espèces : nervure sous-costale courte chez *P. alpina*, hypoalves courtes et élargies chez *P. germanica*, par exemple (Tableau I).

Dans le même sens, les mâles des espèces du groupe *cognata* se reconnaissent facilement sur le terrain en raison de la forme de leur sixième segment abdominal. Deux espèces de ce groupe ont une répartition limitée en France (*P. meridionalis*, limitée au quart sud-ouest du pays et *P. etrusca*, limitée à l'extrême sud-est). Sur une grande partie du territoire, *P. cognata* est ainsi la seule espèce à présenter le caractère du groupe. Son identification ne pose donc pas de problème sur le terrain ou sur photographie, pourvu que le sixième segment abdominal soit visible de profil (Figure 24).

Il m'a ainsi paru utile de fournir en annexe (Annexe A) une clé simplifiée des espèces pour la moitié nord de la France (et une partie de la moitié sud). Cette clé ne se substitue pas à la clé donnée ci-dessous et aux figures associées. Elle permettra, une fois l'expérience acquise, d'aller plus vite dans les identifications, en ne retenant que certains caractères.

Enfin, je propose sur la Figure 25 une illustration des ailes de chacune des espèces de *Panorpa* de France. Ces photographies peuvent confirmer une identification mais ne doivent pas être utilisées seules dans cet objectif. Elles ont, au contraire, pour but de démontrer l'extrême variabilité de la répartition des taches alaires au sein d'une espèce et ainsi d'inciter chacun à confirmer ses identifications par l'examen des genitalia. De même, la coloration de la tête



Figures 9 à 14. - Bulbes génitaux des *Panorpa* de France : 9) *P. alpina*; 10) *P. germanica*; 11) *P. communis*; 12) *P. cognata*; 13) *P. meridionalis*; 14) *P. etrusca*. F, furcula; Pd, paramère dorsal; Pv, paramère ventral; Tb, tubercule basal (original).

et du corps ne permet pas une identification certaine des spécimens collectés. Par exemple, dans le Nord de la France, si la tête rougeâtre d'une *P. cognata* permet une identification quasi-certaine d'un individu observé à faible distance (les autres espèces ayant la tête noire ou brunâtre), seul l'examen de caractères plus fiables permettra l'obtention de données faunistiques exploitables scientifiquement. Je ne donne ainsi pas de description détaillée de chacune des espèces et renvoie aux travaux d'ESBEN-PETERSEN [1921], HOFFMANN [1966] et WARD [1983]. Cependant, on pourra utiliser avec profit les caractères alaires et de coloration du corps par comparaison d'individus capturés dans une même station afin d'éviter les prélèvements trop importants.

Remarques concernant l'identification de *P. communis* et *P. vulgaris*

Panorpa vulgaris a longtemps été mise en synonymie avec *P. communis* [TILLIER, 2006]. En 1977, SAUER & HENSLE montrent qu'il existe un isolement écologique et reproductif entre ces deux taxons. Sur le plan systématique, SAUER & HENSLE précisent certaines différences morphologiques au niveau de la longueur et largeur des ailes, la répartition des taches alaires et la largeur et la forme des paramères ventraux. Sans nier l'existence de variations au niveau de ces critères distinctifs, il est ainsi possible de distinguer ces

deux espèces sans trop de problèmes. Dans la clé proposée, les critères de longueur et largeur des ailes et de largeur des paramères ventraux n'ont pas été retenus car trop variables [SAUER & HENSLE, 1977] et difficiles à apprécier.

Concernant la forme des paramères ventraux, SAUER & HENSLE ont montré que :

- chez *P. communis*, l'extrémité des paramères ventraux est bifurquée avec, en général, un espace étroit et anguleux entre les deux pointes (Figure 17);
- chez *P. vulgaris*, l'extrémité des paramères ventraux est bifurquée avec, en général, un espace large et arrondi entre les deux pointes (Figure 18).

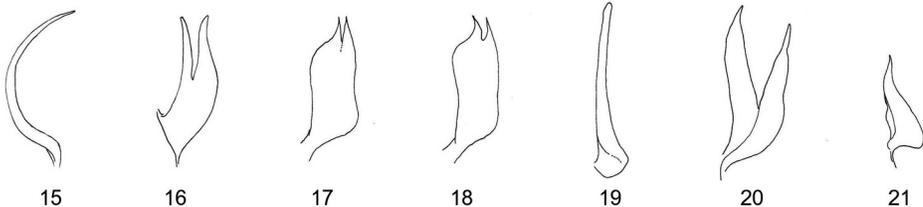
Un examen de nombreux spécimens de différentes provenances (Auvergne, Bretagne, Île-de-France, Picardie, Poitou-Charentes...) a permis de tester la pertinence de l'utilisation de ce critère sur des individus typiques au niveau des ailes. Cet examen a montré que :

- 18,8 % des mâles de *P. communis* (19 spécimens sur 101) présentent des paramères ventraux anormaux, typiques de *P. vulgaris*.
- 5,4 % des mâles de *P. vulgaris* (3 spécimens sur 56) présentent des paramères ventraux anormaux, typiques de *P. communis*.

Ces valeurs sont légèrement supérieures à celles trouvées par SAUER & HENSLE [1977] (un seul individu anormal sur 64 pour *P. vulgaris* et 5

Tableau I. – Principaux caractères utilisés dans l'identification des *Panorpa* de France.

Espèce	Longueur de la nervure sous-costale	Forme du 6 ^e segment abdominal (vue de profil)	Hypovalves	Paramères ventraux	Furcula
<i>P. alpina</i>	courte	conique	longues et fines	simples	présente
<i>P. vulgaris</i>	longue	conique	longues et fines	bifurqués	absente
<i>P. communis</i>	longue	conique	longues et fines	bifurqués	absente
<i>P. germanica</i>	longue	conique	courtes et élargies	bifurqués	absente
<i>P. cognata</i>	longue	rectangulaire	longues et fines	simples	absente
<i>P. etrusca</i>	longue	rectangulaire	longues et fines	simples	absente
<i>P. meridionalis</i>	longue	rectangulaire	longues et fines	bifurqués	absente



Figures 15 à 21. – Paramères ventraux des *Panorpa* de France (soies non dessinées) : 15) *P. alpina*; 16) *P. germanica*; 17) *P. communis*; 18) *P. vulgaris*; 19) *P. cognata*; 20) *P. meridionalis*; 21) *P. etrusca* (original).

individus anormaux sur 63 pour *P. communis*). La forme des paramères ventraux a donc une valeur systématique statistique, mais ne peut être utilisée comme critère d'identification, les cas anormaux ayant une fréquence trop élevée, notamment dans le cas de *P. communis*.

Concernant la répartition des taches alaires (*Figures 22 et 23*), celle-ci suffit dans la plupart des cas à mettre un nom sur un spécimen et c'est le seul critère retenu dans la clé d'identification ci-dessous. Il faut cependant faire mention de quelques individus présentant des caractères intermédiaires entre les deux espèces et dont l'examen laisse vraiment dans l'embarras. Pour ces individus, il est préférable de rester prudent et de ne pas vouloir absolument y associer un nom d'espèce.

**Clé des espèces françaises du genre *Panorpa*
(mâles)**

Cette clé d'identification des espèces présentes en France est valable également pour les pays suivants (selon les connaissances actuelles de répartition des espèces européennes, WILLMANN, 2005) : Allemagne, Andorre, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Irlande, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

Remarque : Le genre *Aulops* Enderlein, 1910 (espèce type : *Aulops alpina*) a été utilisé au rang de genre, puis de sous-genre, puis mis en synonymie avec le genre *Panorpa*. À l'heure actuelle, une révision mondiale des Panorpidae est en cours et devrait aboutir à la création de nouveaux genres pour certaines espèces (du Japon par exemple) et au rétablissement du genre *Aulops*



Figures 22 et 23. – Aile antérieure typique : 22) *P. communis*; 23) *P. vulgaris*.

pour certaines espèces européennes, dont *P. alpina* [Willmann, comm. pers.]. Les résultats définitifs de cette étude n'ayant pas encore été publiés, je conserve ici le genre *Panorpa* pour toutes les espèces françaises.

- 1 (2) À l'aile antérieure, nervure sous-costale (Sc) rejoignant la nervure costale (C) vers le milieu de l'aile (*Fig. 5*); paramères ventraux longs, en forme de faucille (*Fig. 15*); présence d'une furcula entre les paramères ventraux (*Fig. 9*) *P. alpina* Rambur, 1842
- 2 (1) À l'aile antérieure, nervure sous-costale (Sc) rejoignant la nervure costale (C) au niveau du ptérostigma (*Fig. 6*); paramères ventraux non en forme de faucille (*Fig. 16 à 21*); jamais de furcula entre les paramères ventraux (*Fig. 10 à 14*)
- 3 (8) 6^e segment abdominal à bord postérieur relevé et saillant dorsalement (*Fig. 7*); paramères ventraux simples ou bifurqués (*Fig. 19 à 21*)
- 4 (5) Paramères ventraux bifurqués depuis leur base (*Fig. 20*); hypovalves en général élargies en leur milieu (*Fig. 13*); espèce limitée au Sud-Ouest *P. meridionalis* Rambur, 1842
- 5 (4) Paramères ventraux simples (*Fig. 19 et 21*); hypovalves à bords sub-parallèles (*Fig. 12 et 14*)
- 6 (7) Paramères ventraux courts (dépassant à peine l'extrémité des hypovalves) et à base élargie (*Fig. 14 et 21*); espèce limitée au Sud-Est *P. etrusca* Willmann, 1976
- 7 (6) Paramères ventraux longs (atteignant l'apex des basistyles) et fins, à base peu élargie (*Fig. 12 et 19*) . . . *P. cognata* Rambur, 1842
- 8 (3) 6^e segment abdominal conique (*Fig. 8*); paramères ventraux toujours bifurqués, au moins à leur extrémité (*Fig. 16 à 18*)
- 9 (10) Hypovalves courtes, à extrémité élargie et bord terminal ondulé (*Fig. 10*); dististyles avec un tubercule basal très net (*Fig. 10*).; paramères ventraux bifurqués sur la moitié de leur longueur (*Fig. 16*) *P. germanica* L., 1758
- 10 (9) Hypovalves longues et fines (*Fig. 11*); dististyles sans tubercule basal net (*Fig. 11*); paramères ventraux bifurqués à leur extrémité seulement (*Fig. 17 et 18*)
- 11 (12) Espèce aux ailes peu tachetées; aux ailes antérieures (*Fig. 22*) :
– tache basale absente ou réduite, ne s'étendant jamais au-delà des 2 branches de la nervure cubitale (Cur et Cuz);

- bande sub-médiane étroite, toujours divisée en 2 petites unités
- tache marginale étroite;
- bande ptérostigmaticale normalement incomplète : branche apicale absente ou réduite à une petite tache

. *P. communis* L., 1758
 12 (II) Espèce aux ailes très tachetées; aux ailes antérieures (Fig. 23) :

- tache basale toujours présente et large, s'étendant en général de la Cu2 à la M;
- bande sub-médiane large, continue ou interrompue au niveau de la M;
- tache marginale large;
- bande ptérostigmaticale en général complète, formant un Y; branche apicale parfois rétrécie et isolée

. *P. vulgaris* Imhoff & Labram, 1845



Figure 24. – *Panorpa cognata*, mâle. La forme caractéristique du sixième segment abdominal est nettement visible (Ile-de-France, 2007, cliché Pierre Tillier).

Remerciements. – Ils iront tout d'abord vers ma femme, Sandrine, qui m'a toujours soutenu et encouragé pendant les (trop) nombreuses soirées consacrées à la rédaction de cette publication. Je remercie chaleureusement Agostino Letardi (ENEA C. R. Casaccia – Rome), qui fait toujours preuve d'une très grande disponibilité et qui m'a fourni des spécimens de *Panorpa etrusca*, dont l'étude a été essentielle à ce travail. Enfin, je tiens particulièrement à remercier Michel Ehrhardt, qui a très généreusement mis à disposition l'une de ses excellentes photographies, afin d'illustrer cet article.

Références bibliographiques

ESBEN-PETERSEN P., 1921 – *Mecoptera. Monographic Revision. Collections Zoologiques du Baron Edm. de Selys Longchamps. Catalogue Systématique et Descriptif.* Fasc. 5. 172 p.

ESBEN-PETERSEN P., 1929. – Netvinge og skorpionfluer (Neuroptera og Mecoptera). *Danmarks Fauna*, 33 : 1-134.

FABRICIUS J.C., 1781. – *Species insectorum exhibentes eorum differentias specificas, synonymia avctorum, loca natalia, metamorphosin adiectis observationibus, descriptionibus.* Hamburgi et Kilonii. Tome I. 552 p.

FRASER F.C., 1959. – Mecoptera, Megaloptera, Neuroptera. Handbooks for the identification of British Insects. *Royal Entomological Society*, London, 1 (12-13) : 1-40.

GREVE L., 1983. – *Norske Skorpionfluer. Ordenen Mecoptera. Norske Insekttabeller* 3. Oslo, Norsk Entomologisk Forening. 10 p.

HOFFMANN J., 1966. – Faune des Mécoptères du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut Grand-ducal de Luxembourg*, 31 : 105-159.

KELNER-PILLAULT S., 1975. – Les Panorpes de France. *L'Entomologiste*, 31 (4-5) : 158-163.

KLAPALEK E., 1896. – Prispěvky k monografii českých Neuropter a Pseudoneuropter. ad Bohemiae Neuropterorum atque Pseudoneuropterorum monographiam. Cast první. Soustavný rozbor rodu *Panorpa* L. a *Boreus* Latr. *Rozpravy Ceske Akademie Cisare Frantiska Josefa pro vedy, slovesnots a umeni*, 5 (44) : 1-26.

KLUG J.C.F., 1838. – Versuch einer systematischen Feststellung der Insekten-Familie: Panorpatae und Auseinandersetzung ihrer Gattungen und Arten. *Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1836 : 81-108

LACROIX J.-L., 1913. – Quelques anomalies chez les Panorpides. *Insecta*, 3 : 361-370.

LATREILLE P.A., 1807. – *Genera Crustaceorum et Insectorum secundum ordinem naturalem in familiis disposita, iconibus exemplisque plurimis explicata.* Tome 3. Paris, A. Koenig, 258 p.

LAUTERBACH K.-E., 1972. – Mecopteren-Studien I. Zur Kenntnis von *Panorpa meridionalis* Rambur 1842. *Entomologische Zeitschrift*, 82 : 73-78.

LINNAEUS C., 1758. – *Systema natura per regna tria naturae secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* 10th édition. Vol. I. Salvii, Holmiae. 824 p.

MARTYNOVA O.M., 1957. – Skorpionnityz (Mecoptera) fauny SSSR II. Semejstvo Panorpidae. *Entomologicheskoe Obozreni*, 36 : 721-747.

MACLACHLAN R., 1868. – A monograph of the British Neuroptera-Planipennia. *Transactions of the Entomological Society of London*, 1868 : 145-224.

MACLACHLAN R., 1869. – Synopsis of the Species of *Panorpa* occurring in Europe and the adjoining countries; with a description of a singular new species from Java. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 1869 : 59-70.

- MEDVEDEV G.S., 1998. – *Keys to the Insects of the European Part of the USSR : Vol. 4, Pt. VI. Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera, Mecoptera and Trichoptera.* Academy of Sciences of the USSR. Science Publishers, Inc. U.S.A. 302 p.
- MERCIER L., 1913. – Variations chez *Panorpa communis* L. et chez *Panorpa germanica* L. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 51 : 77-83.
- MERCIER L., 1919. – Panorpes de la région de Luc-sur-Mer. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, 7 (2) : 209-215.
- MEINANDER M., 1962. – The Neuroptera and Mecoptera of Eastern Fennoscandia. *Fauna Fennica*, 13 : 1-96.
- PENNY N.D., 1997, en ligne. – *World checklist of Extant Mecoptera Species.* California Academy of Sciences. Disponible sur internet : <http://calacademy.org/research/entomology/Entomology_Resources/mecoptera/index.htm>
- PENNY N.D. & BYERS G.W., 1979. – A check-list of the Mecoptera of the World. *Acta Amazonica*, 9 (2) : 365-388.
- PLANT C.W., 1997. – A key to the adults of British lacewings and their allies (Neuroptera, Megaloptera, Raphidioptera and Mecoptera). *Field Studies*, 9 : 179-269.
- RAMBUR J.P., 1842. – *Histoire naturelle des insectes, Névroptères.* Paris, Fain & Thunot, 534 p.
- SAUER K.P. & HENSLE R., 1977. – Reproductive Isolation, ökologische Sonderung und morphologische Differenz der Zwillingarten *Panorpa communis* L. und *Panorpa vulgaris* Imhoff und Labram (Insecta, Mecoptera). *Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 15 : 169-207.
- SEMERIA Y. & BERLAND L., 1988. – *Atlas des Névroptères de France et d'Europe.* Paris, Société nouvelle des éditions Boubée, 190 p.
- STEINMANN H., 1967. – *Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera es Mecoptera.* Fauna Hungariae 82. Budapest, 203 p.
- STEPHENS J.F., 1829. – *A systematic catalogue of British insects : being an attempt to arrange all the hitherto discovered indigenous insects in accordance with their natural affinities.* Vol. 1. London, Baldwin & Cradock, xxxiv + 416 p. (Neuroptera : 304-316).
- STITZ H., 1936. – Neuroptera. In BROHMER P., EHRMANN P. & ULMER G., *Die Tierwelt Mitteleuropas.* Volume 6, Part 3. Leipzig, Quelle & Meyer, 1-23.
- STREITO J.C., 2002. – Quelques pistes pour identifier les Panorpes de France et ébauche de liste pour la Lorraine (Mecoptera, Panorpidae). *Société lorraine d'entomologie*, 9 : 16-20.
- TILLIER P., 2006. – Contribution à l'étude des Mécoptères de France. Première partie : liste commentée des *Panorpa* de France (Mecoptera Panorpidae). *L'Entomologiste*, 62 (5-6) : 167-173.
- TJEDER B., 1951. – Nabbsländor. Mecoptera. *Svensk Insektsfauna*, 14 : 3-42.
- WARD P.H., 1979. – Structural variation in the genitalia of the *Panorpa alpina*-complex (Mecoptera). *Systematic Entomology*, 4 (1) : 71-79.
- WARD P.H., 1983. – Scorpion-flies of the *Panorpa cognata*-complex in the western Palearctic region (Mecoptera). *Journal of Natural History*, 17 (4) : 627-645.
- WESTWOOD J.O., 1846. – A Monograph of the Genus *Panorpa*, with Descriptions of some Species belonging to other allied Genera. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 4 : 184-196.
- WILLMANN R., 1976. – Zur Kenntnis der italienischen Mecoptera (Insecta). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona*, 3 : 157-177.
- WILLMANN R., 1977. – Zur Phylogenie der Panorpiden Europas (Insecta, Mecoptera). *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 15 (3) : 208-231.
- WILLMANN R., 1989. – Evolution and Phylogenetisches System der Mecoptera (Insecta: Holometabola). *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 544 : 1-153.
- WILLMANN R., 2005, en ligne. – *Fauna Europaea : Mecoptera version 1.1.* Disponible sur internet : <<http://www.faunaeur.org>> •

Appel à contribution

Afin de compléter une étude en cours sur la répartition géographique des *Panorpa* de France, l'auteur sera heureux de recevoir toute donnée (ancienne comme récente) ou tout spécimen pour identification (retour rapide garanti) :

Pierre TILLIER
8 rue d'Aire
F-95660 Champagne-sur-Oise
p.tillier.entomo@free.fr

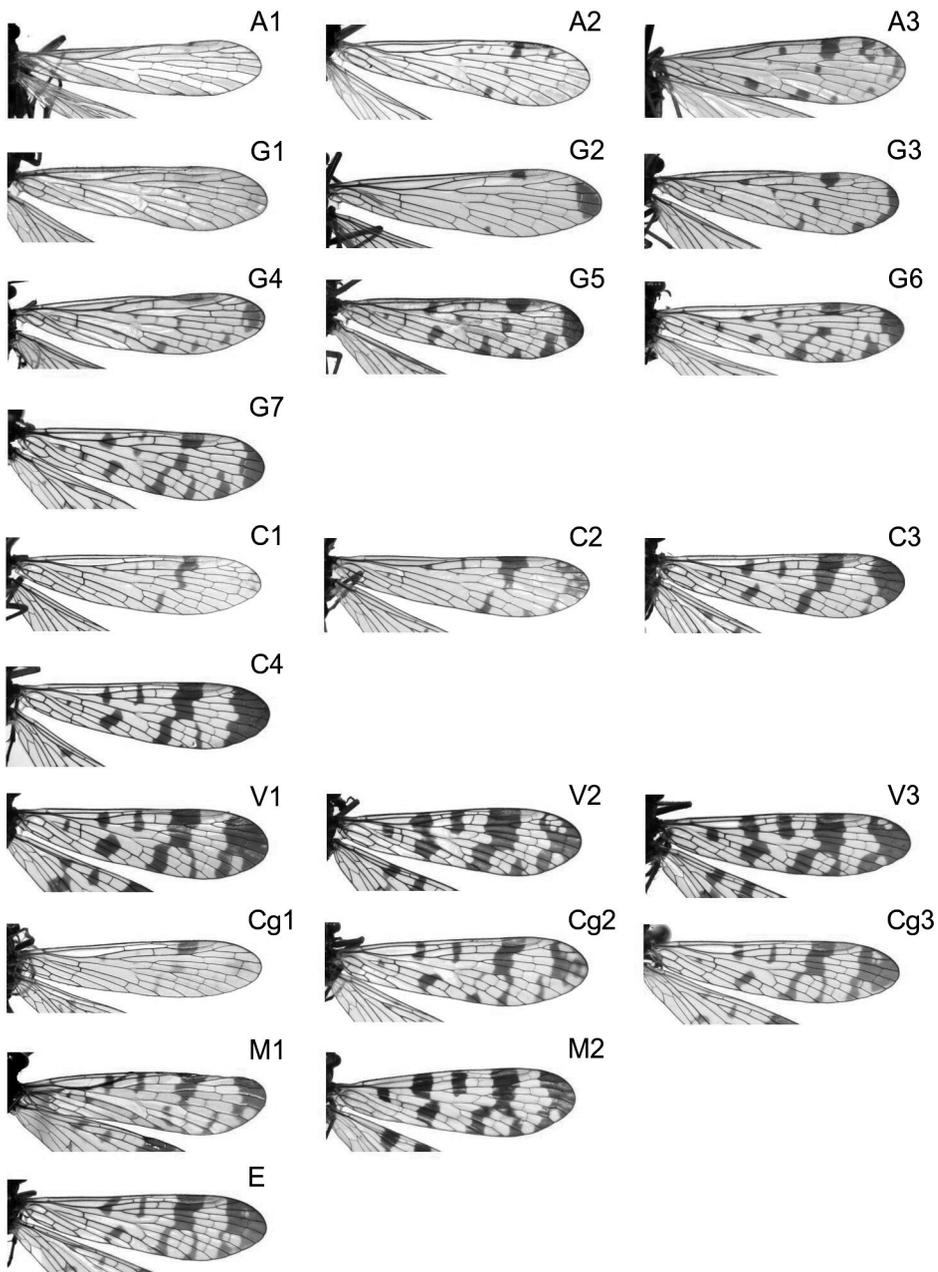


Figure 25. - Ailes antérieures des *Panorpa* de France. A1-A3, *P. alpina*; G1-G7, *P. germanica*; C1-C4, *P. communis*; V1-V3, *P. vulgaris*; Cg1-Cg3, *P. cognata*; M1-M2, *P. meridionalis*; E, *P. etrusca*. (tous les individus photographiés proviennent de France, excepté *P. etrusca* dont le spécimen photographié provient d'Italie).

Annexe A. – Clé d'identification simplifiée des *Panorpa* du Nord de la France.

