

**Critères morphologiques de séparation des *Leptidea sinapis* L.,  
*L. reali* Reissinger et *L. juvernica* Williams**  
(Pieridae, Dismorphiinae)

par Robert MAZEL \*

**Résumé.** – Les caractéristiques des types des trois espèces considérées sont brièvement rappelées, précisées et illustrées pour *L. reali*. L'identification des taxons correspondants à ces références est proposée à partir d'illustrations comparées des imagos, de la structure de leurs genitalia et de leur répartition géographique actuellement connue. Celle-ci est discutée, en conclusion, à l'échelle de l'Europe.

**Summary.** – The characteristics of the types of the three considered species are briefly pointed out, specified and illustrated for *L. reali*. The identification of taxa corresponding to these references is proposed from compared illustrations of the imagoes, from the structure of their genitalia and their currently known geographical distribution. This one is discussed, in conclusion, on the size of Europe.

**Zusammenfassung.** – Die charakteristischen Merkmale von drei betrachteten Arten des *Leptidea reali*-Artkomplexes, werden zusammenfassend dargelegt, genau beschrieben und abgebildet. Die Bestimmung der Taxa, auf die die angegebenen Merkmalen zutreffen, wird durch die Abbildung entsprechender Falter erleichtert. Die Genitalstrukturen der Arten werden miteinander verglichen, ebenso deren bisher bekannt gewordene Verbreitung in Europa.

En recoupant entre elles les informations déduites de l'habitus des papillons, de leurs genitalia et de leur répartition géographique, il est possible, dans la majorité des cas, de séparer *Leptidea sinapis*, *L. reali* et *L. juvernica*. Cette démarche est proposée sous forme de planches d'illustrations comparées brièvement commentées. Toutefois, quelques réserves pouvant être formulées en ce qui concerne la validité de l'espèce *L. reali*, les types et les descriptions originales des trois taxons considérés seront brièvement examinés en préalable à leur étude.

**Bref historique des types de *L. sinapis*, *L. juvernica* et *L. reali***

***PAPILIO SINAPIS* L., 1785**

Les genitalia de l'exemplaire de Linné, ou de son lectotype conservé au British Museum, ont été examinés et publiés (MAZEL, 2001). Ils présentent un édage court, de même que les structures qui lui sont corrélées, attribuées depuis toujours à cette espèce sans aucune ambiguïté.

***LEPTIDEA JUVERNICA* Williams, 1946**

Ce taxon a été décrit initialement en tant que sous-espèce de *L. sinapis* dans la publication : « The Irish form of *L. sinapis* L. *The Entomologist* Vol LXXIX, 1946, N° 992 : 1-3 ». « Form » est utilisé dans ce titre au sens général, non comme rang taxonomique et celui

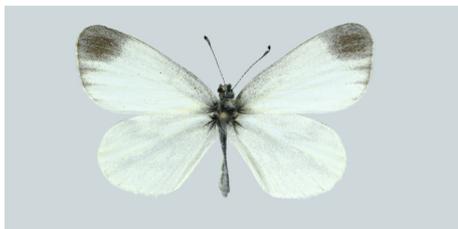
-ci est clairement défini dans le texte en tant que sous-espèce.

La description est claire, les références précises, holotype, allotype et paratypes sont désignés et répertoriés avec soin de sorte que la publication n'est pas contestable. Par la suite, les genitalia de l'holotype et d'une grande part des paratypes se sont révélés être de la forme édage, *saccus* et *ductus bursae* longs (MAZEL, 2001), c'est à dire identiques à ceux de *L. reali*. Le taxon *juvernica* ne pouvait donc être rapporté à *L. sinapis* mais à *L. reali*. Or, du fait de l'antériorité, *juvernica* Williams, 1946 avait priorité sur *reali* Reissinger, 1989 (= *lorkevicii* Réal, 1988). J'ai alors proposé de déroger à la règle pour maintenir *reali*, opinion qui, apparemment, a été suivie par la majorité des auteurs.

Le récent travail de DINCA *et al.* (2011) démontrant que *L. reali* est une espèce distincte de *juvernica*, ce dernier acquiert de ce fait le statut spécifique sans aucun bouleversement de la nomenclature spécifique. En revanche, certaines sous-espèces décrites chez *L. reali* doivent être maintenant rapportées à *L. juvernica* telle la sous-espèce *jonvillei* Mazel, 2000 (MAZEL, 2011).

***LEPTIDEA REALI* Reissinger, 1989.**

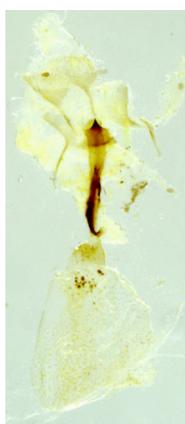
On sait que ce taxon a été décrit par P. Réal sous le nom de *Leptidea lorkevicii*, 1988. Reissinger remarque que *lorkevicii* est



**Figure 1.** — *Leptidea lorkovicii* Réal, 1988. Holotype.  
La Montailla, Nohèdes, Pyrénées-Orientales, 19 juillet 1962.



**Figure 2.** — *Leptidea reali* Reiss., paratype. "Syntype" de *L. lorkovicii sensu* Réal.  
"Montailla 1300 m, Pyr.-Or. 17-VII-1962 Nohèdes".



**Figure 3.** — *L. reali* "gen. ♀ 1983 - 4, *Leptidea sp* Mariailles / Canigou (66)"  
(photo S. Peslier)



**Figure 4.** — *L. reali*, gen. ♂ "1983 - 1 = 2186 Mariailles / Canigou  
10-VIII-1963 (66)"<sup>1</sup>



**Figure 5.** — *L. reali* ♂ "1983 - 1 = 2186 Mariailles / Canigou 10-VIII-1963 (66)"  
(photos 4 et 5 C. Audibert)

<sup>1</sup> Sur la figure 4, le *saccus* long est bien de type *reali* mais les proportions du pénis sont proches de celles de *sinapis*.

préoccupé dans le genre par *L. duponcheli lorkovicii* Pfeiffer, 1932 et crée *L. reali*.

La publication de Réal est complexe, relatant les tâtonnements qui ont conduit peu à peu à l'idée d'une espèce distincte de *L. sinapis* tout en dégageant progressivement les caractères de ce nouveau taxon ... Toutefois, la description finale est conforme aux règles du code de la nomenclature zoologique (I.C.Z.N.) et comporte un holotype et une série de 27 « syntypes » composée de 23 mâles et 4 femelles, tous clairement référencés et déposés dans la collection de l'auteur.

Si la forme est valide, le fond en revanche appelle quelques réserves. La longueur caractéristique de l'édéage n'est pas nettement dégagée et le dessin des genitalia mâles de la page 25 (RÉAL, 1988) attribués à *L. lorkovicii* pourrait tout aussi bien se rapporter à *L. sinapis*. Pour la femelle en revanche, le *ductus bursae* représenté page 26 est bien celui

spécifique de *L. reali*. Pour lever toute incertitude, la communication des types de Réal a été demandée au Centre de Conservation et d'Etude des Collections (CCEC) du Musée des Confluences, à Lyon, où se trouve déposée la collection Réal. Monsieur Harold Labrique, Attaché de Conservation au CCEC, m'a fait parvenir l'holotype et 3 « syntypes » de *lorkovicii* avec 6 lames de préparation des genitalia. De plus, deux photographies de genitalia de « syntypes » réalisées par Monsieur Cédric Audibert, également du CCEC m'ont été transmises via internet. L'examen de ce matériel aboutit aux remarques et conclusions qui suivent.

L'holotype mâle de *L. lorkovicii* n'a pas été disséqué. De fait, l'examen des genitalia est inutile, le papillon (fig. 1) présente tous les caractères retenus dans l'étude qui suit pour identifier *L. reali*.

Le « syntype » étiqueté « Montaille 1300 m Pyr. Or. 17-VII-1962 Nohèdes » est également un *reali* de forme typique (fig. 2).

Parmi les préparations, celle notée « genitalia ♀ 1983-4, *Leptidea sp.*, Mariailles/Canigou (66) » (fig. 3) est encore caractéristique de *reali*. C'est elle qui a servi de modèle au dessin des genitalia femelles.

Ces références suffisent à valider *L. lorkovicii* Réal, 1988, soit actuellement *Leptidea reali* Reissinger, 1989, mais il reste à préciser à quelle espèce appartiennent les genitalia mâles dessinés par P. Réal. Un examen attentif des particularités structurales de cette armure révèle qu'elle s'identifie à la préparation sur lame notée 1983 - 1 (fig. 4), c'est à dire qu'elle est issue d'un mâle récolté à Mariailles avec la femelle citée ci-dessus. Une photographie de ce papillon, à nouveau transmise par Monsieur H. Labrique du CCEC établit qu'il s'agit d'un *Leptidea reali* incontestable (fig. 5).

Les identifications de P. Réal sont donc parfaitement correctes mais le hasard a fait que, l'édage du papillon pris en référence étant mal caractérisé, la grande longueur du pénis, comparée à celle de *L. sinapis*, n'apparaît pas alors qu'elle deviendra par la suite l'un des traits les plus discriminants de *L. reali*...

Finalement, une simple particularité se dégage de la diagnose : le type est bien fixé dans la station « La Montaille » à Nohèdes mais les genitalia typiques sont illustrés à partir des « syntypes » récoltés à Mariailles dans le massif du Canigou, démarche qui n'affecte en rien la validité de la description.

Quant à la présence d'un certain nombre de *L. sinapis* dans la série type, elle ne fait que traduire la difficulté qu'il y avait à distinguer deux espèces restées confondues depuis plus de 200 ans !

### L'étude proposée

Dans le genre *Leptidea* Billberg, 1820, toutes les espèces produisent deux générations annuelles, parfois plus, à l'exception de quelques taxons localisés en altitude. De manière générale, le dimorphisme sexuel se combine ainsi à un dimorphisme saisonnier habituellement bien tranché d'où résultent des formes plus ou moins variables géographiquement selon les espèces. De plus,

ce système déjà complexe, se complique encore du fait de la diversité qu'engendre le polymorphisme spécifique.

Chez *Leptidea sinapis*, les formes saisonnières et individuelles se retrouvent sensiblement identiques dans l'ensemble de l'aire eurasiatique de l'espèce de sorte qu'il est pratiquement impossible de reconnaître une structure subsppécifique significative chez cette espèce si ce n'est, peut-être, pour quelques populations en limites d'aire.

Inversement, dès que l'espèce *Leptidea reali* a été clairement identifiée, dans sa conception initiale, plusieurs sous-espèces ont rapidement été reconnues et nommées. Cette interprétation apparaît maintenant d'autant plus pertinente qu'elle distingue des taxons appartenant à deux espèces : *Leptidea reali sensu stricto* et *Leptidea juvernica*.

Une première question à résoudre est donc d'attribuer les formes et sous-espèces ainsi identifiées à l'une ou l'autre de ces deux espèces. Ce travail prendra d'autant plus de temps qu'un partage fiable ne semble actuellement réalisable que par l'étude des caryotypes et des ADN nucléaires ou mitochondriaux.

Cependant, sur la base des acquis actuels dans ce domaine (DINCA *et al* ; 2011) confrontés aux observations de terrain traditionnelles (MAZEL, 2011) il paraît possible, au moins dans les cas les plus favorables, de séparer *L. sinapis*, *L. reali* et *L. juvernica* à partir de leurs seules particularités morphologiques, celles de leurs genitalia comprises.

Dans un premier temps, cette démarche sera appliquée aux peuplements français qui comprennent les trois espèces si l'on admet la combinaison *Leptidea juvernica jonvillei* Mazel, 2000. L'étude portera donc sur trois entités spécifiques de structure très différente :

— *Leptidea sinapis* L. 1758 représentée par de nombreuses formes toutes rapportées à l'espèce sans statut subsppécifique ;

— *Leptidea reali reali* Reissinger, 1989 ;

— *Leptidea juvernica jonvillei* Mazel, 2000 (avec *L. juvernica* Williams, 1946 nominal d'Irlande pour comparaison).

Les peuplements de *L. reali* pris en référence seront ceux des Pyrénées-Orientales où la présence de *L. juvernica* semble totalement exclue en l'état actuel des connaissances.

### Les apports des genitalia à la séparation des trois espèces

Pour assurer la fiabilité des identifications, tous les genitalia des *L. sinapis* ont été examinés. On sait qu'ils s'identifient sans ambiguïté par le pénis et le *saccus* courts des mâles corrélés à un *ductus bursae* également court chez les femelles.

Il n'en va pas de même pour les deux autres espèces qui possèdent des pénis, *saccus* et *ductus* longs inséparables, même statistiquement comme le montrent les tableaux de mesures dressés par DINCA *et al.* (2011). Il faut donc se référer aux seuls critères morphologiques, c'est à dire concrètement à l'ornementation alaire.

### Les apports de l'ornementation alaire

Comme pour la quasi totalité des lépidoptères, le décor des ailes est assuré par le graphisme, forme et disposition des macules, et

la coloration de divers motifs ou de régions des ailes, ressortant sur une couleur de fond, essentiellement blanche chez les *Leptidea*. L'ensemble étant perçu visuellement, l'étude est présentée sous forme iconographique de tableaux comparatifs. L'analyse descriptive de l'ornementation des *Leptidea*, relativement simple et familière à tout lépidoptériste, paraît en effet superflue.

### Remarques et nomenclature

Aucun caractère n'a de valeur absolue et seuls ont été retenus ceux de plus grande fréquence. Ce sont donc leurs combinaisons qui peuvent permettre d'identifier une population locale en tenant compte de sa situation géographique. D'autres formes d'ornementation, dites « individuelles », existent et peuvent gêner l'identification. Elles ont été nommées pour la plupart, de même que les variations saisonnières, ce qui aboutit à une nomenclature confuse évoquée et partiellement analysée et illustrée dans de précédentes publications (MAZEL, 2000).

Les plus caractérisées et le plus souvent citées sont rappelées dans le tableau ci-après.

## Planche I. — Ornementation comparée des mâles vernaux.

### SÉPARATION DE *L. REALI* ET *L. SINAPIS*

La coupe de la macule apicale, le bord externe souvent charbonneux et l'extrémité dilatée des strioles nervurales en 4, 3 et parfois 2 caractérisent *L. reali*. Sympatrie possible dans les Pyrénées et au sud des Alpes françaises. *L. sinapis* est toujours séparable par examen des genitalia.

### SÉPARATION *REALI* – *JUVERNICA*

L'apex fortement mélanisé et l'extrémité dilatée des strioles nervurales sont encore propres à *L. reali*. De plus, *L. juvernica* s'en distingue par la finesse du dessin sur le revers des ailes postérieures dont la variante à fond blanc n'existe pas chez *L. reali*. La sympatrie de ces deux espèces dans les Alpes est actuellement la seule connue en France.

**Remarque.** Au revers des ailes antérieures chez certains *L. juvernica* (jusqu'à 50%), des écailles foncées qui soulignent le trajet des nervures 3, 4 et 5 forment de longues stries sur le disque. Ces stries discales paraissent manquer totalement chez *L. reali* et chez *L. sinapis*. Elles semblent plus fréquentes sur la forme grise de *L. juvernica* (particularité relevée par J.-L. Amiet).

### SÉPARATION *JUVERNICA* – *SINAPIS*

Séparation délicate de ces deux espèces souvent syntopiques dans la moitié nord-est de la France et le Massif Central. L'examen des genitalia est cependant décisif.

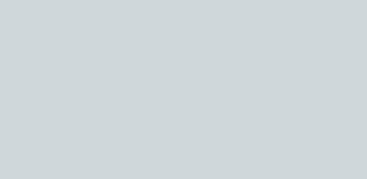
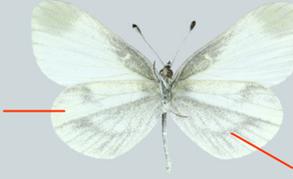
<i>reali</i>	<i>juvernica</i>	<i>sinapis</i>
		
Macule développée Angle interne > à 90°	Macule plus réduite Angle interne > à 90°	Macule plus réduite Angle interne +/- égal à 90°
		
Strioles nervurales empâtées à l'extrémité	Strioles nervurales simples	Strioles nervurales simples
		
Bordure charbonneuse variable	Ni striole dilatée Ni bordure charbonneuse <i>L. j. juvernica</i> Irlande	Pas de bordure charbonneuse
		
Pas de couleur de fond blanche	Fond blanc Dessin fin, léger	Fond blanc de craie Dessin gris complet
		
Couleur de fond jaune +/- vert Dessin appuyé, estompé	Fond jaune +/- vert Dessin fin, léger	Fond jaune +/- vert Dessin typique assez net
		
Stries internervurales indistinctes ou absentes	Stries internervurales généralement présentes	Stries internervurales esquissées ou absentes

Planche I. — Ornementation comparée des mâles vernaux.

(photos S. Peslier)

<i>reali</i>	<i>juvernica</i>	<i>sinapis</i>
 Macule apicale +/- arrondie	 Macule apicale +/- arrondie	 Macule +/- ronde, très réduite en 3 <sup>ème</sup> génération
Pas de forme blanche	 Fond blanc très rarement crème Dessin typique léger +/- net	 Fond blanc Traces de dessin gris +/- net
 Revers jaune pâle ou crème Dessin résiduel ou nul	Pas de forme jaune	 Fond jaune pâle Dessin +/- nul

**Planche II. — Ornementation comparée des mâles estivaux.**

SEPARATION *L. REALI* – *L. JUVERNICA*

Revers des ailes postérieures avec un léger dessin gris sur fond blanc chez *juvernica* et fond jaune sans dessin défini chez *L. reali*.

SEPARATION DE *L. SINAPIS*

Les formes blanches de *L. sinapis* cohabitent avec *L. juvernica* dans le nord-est de la France et les formes jaunes avec *L. reali* au sud. Le recours aux genitalia est généralement nécessaire dans les deux cas. La complexité est maximale de la Savoie à la Drôme.

**Planche III. — Comparaison de l'ornementation des femelles.**

Chez les femelles vernales, la macule apicale est formée par épaissement de la partie terminale des nervures 6, 7, 8 et 9, soit par quatre traits d'importance variable et plus ou moins coalescents. Cette structure apparaît hétérogène par nature et il est assez illusoire de distinguer les espèces à l'aide de ce caractère, si ce n'est statistiquement, démarche sans grand intérêt pratique ici.

<i>reali</i>	<i>juvernica</i>	<i>sinapis</i>
		
Traits peu individualisés tendant à se fondre en macule unique	Traits épais +/- jointifs mais restant généralement distincts	Hétérogène Traits distincts ou fusionnés en une seule masse grise
		
Pas de forme blanche	Fond blanc rare	Dessin gris comme chez les ♂. Fond blanc pur moins fréquent
Revers jaune-vert, +/- sombre, marqué Dessin estompé	Fond lavé de jaune Dessin complet finement écrit	Fond jaune-vert et dessin typique

Femelles vernales, en haut.

Femelles estivales, en bas.

<i>reali</i>	<i>juvernica</i>	<i>sinapis</i>
		
Traits apicaux à peine distincts ou nuls	Macule apicale faible, en traits séparés ou réunis	Macule résiduelle ou absente
		
Revers lavé de jaune Esquisse floue du dessin typique	Revers jaune pâle. Dessin presque aussi net qu'en génération vernale	Fond crème Traces du dessin typique
		
		Fond lavé de jaune citron Dessin résiduel ou nul

Planche III. — Ornementation comparée chez les femelles.

## Discussion conclusion

La répartition des trois espèces étudiées apparaît relativement claire sur le territoire de la France et cette distribution privilégiée favorise la reconnaissance de quelques traits morphologiques qui permettent de les distinguer entre elles. En l'état actuel des connaissances, *L. juvernica* serait seule en contact avec *L. sinapis* dans le nord-est de la France et le Massif Central, c'est à dire sur le territoire attribué initialement au taxon *jonvillei*.

Aux abords des Pyrénées et dans le sud des Alpes une situation analogue s'établirait entre *L. reali* et *L. sinapis*. Dans les deux cas, l'examen des genitalia permet une séparation sure qui peut fournir un échantillon de référence pour la reconnaissance des particularités morphologiques locales des deux espèces en cause.

La situation est plus complexe dans les vallées alpines où peuvent cohabiter les trois espèces. Il semble cependant que la combinaison des quelques particularités qu'elles présentent conduise à une identification satisfaisante dans la plupart des cas, celle-ci devant être validée *in fine* par l'analyse moléculaire. Il convient toutefois de rester modeste et d'admettre une part d'indécision, en particulier pour les formes *pseudoduponcheli* qui peuvent affecter les trois espèces.

Une incertitude majeure demeure cependant : les limites des aires occupées par *L. reali* et *L. juvernica* en France, telles qu'elles sont présentées ci-dessus, sont héritées de la séparation originellement subsécifique entre les taxons *L. reali reali* et *L. reali jonvillei*, (*primo sensu*) c'est à dire entre deux peuplements qui s'excluent l'un l'autre. Il n'en va pas de même au niveau spécifique, caractérisé par la cohabitation et non l'exclusion, qui fait que toute frontière disparaît. Concrètement, *L. reali* « remonte-t-elle » dans le Jura ? De même *L. juvernica* n'a aucune raison d'être exclue du sud-est de la France. Peut-être même pourrait-il en exister quelques colonies dans les Pyrénées ?

Pendant la rédaction de ce travail, J. A. Guilloton nous a fait parvenir les références de ses observations concernant les *Leptidea* en France. Cette coïncidence a permis de tester

l'application de la démarche proposée ici grâce à l'amabilité de notre collègue qui identifie d'une part *L. juvernica* dans le Cantal (Le Falgoux), les Hautes-Alpes (Névache) et les Alpes-de-Haute-Provence (St. Paul), d'autre part *L. reali* dans plusieurs stations de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, les Hautes-Alpes (Gap), les Alpes-de-Haute-Provence (Cruis, Digne-les-Bains, St. Etienne les Orgues) et les Alpes-Maritimes (Beuil).

Une autre approche consiste à revoir les figures publiées, en particulier dans l'article : Biogéographie de *L. reali* en Europe et en Turquie (MAZEL & EITSCHBERGER, 2003).

La figure 1 (Pl. I, p. 106) montre l'exemplaire de *L. juvernica juvernica* reproduit ci-dessus (Pl. I), très mélanisé et cependant sans bordure enfumée et sans dilatation terminale des strioles nervurales. Le revers des ailes antérieures présente, en outre, des stries discales nettes (cf. remarque *ante*).

Fig. 5 et 6 : spécimens de Croatie et de Turquie très probablement attribuables à *L. juvernica jonvillei* et non à *L. reali reali* ou *L. reali yakovlevi* qui avaient été notées entre parenthèses en signe de doute.

L'exemplaire de la figure 10, forme estivale de Croatie, bien que très « frotté », s'orne encore d'un reste de dessin au revers des ailes postérieures sur un fond blanc, caractères qui évoquent les formes estivales de *L. juvernica jonvillei* et non de *L. reali*.

Il semble donc que, pour l'ensemble de l'Europe, les caractères discriminants relevés ci-dessus puissent s'appliquer pour séparer les trois espèces. En revanche, les peuplements situés au de là de l'Oural vers l'est se distinguent par des caractères qui leur sont propres.

Mais l'étude n'est ici qu'à ses débuts et d'autres critères, locaux ou généraux, ne manqueront pas d'être découverts, chez les imagos comme chez les premiers états, qui permettront d'appréhender plus exactement les relations dans ce remarquable trio spécifique.

## Remerciements

Merci à Harold Labrique et à Cédric Audibert du CCEC Lyon pour la transmission des documents de référence, à Jean-Alain Guilloton pour son concours, à Serge Peslier pour la réalisation des planches photographiques et à Ulf Eitschberger pour sa traduction du résumé.

Coloration et dessin au revers de l'aile postérieure	<i>Leptidea sinapis</i>	<i>Leptidea reali</i>	<i>Leptidea juvernica</i>
Fond vert-jaune +/- foncé Dessin typique complet	Forme vernale <i>lathyri</i> Hübner	<i>Ssp. reali</i> Reissinger f. vernale nominale	<i>Ssp. jonvillei</i> Mazel f. vernale nominale
Fond blanc Dessin typique complet	Forme vernale <i>subgrisea</i> Staudinger	—	<i>Ssp. jonvillei</i> forme vernale non nommée
Fond jaune ou crème Dessin résiduel ou nul	Forme estivale <i>diniensis</i> Boisduval	Forme estivale <i>mangeoti</i> Mazel	Forme estivale <i>lacourensis</i> Mazel <b>Comb. n</b>
Fond blanc Dessin réduit +/- net	Forme estivale nominale <i>sinapis</i>	—	F. estiv. non nommée (= <i>lacourensis</i> )
Fond vert-jaune foncé absorbant le dessin	Forme individuelle <i>pseudoduponcheli</i> Verity	Forme individuelle <i>pseudoduponcheli</i> Verity	Forme individuelle <i>pseudoduponcheli</i> Verity
<b>Autres caractères</b>			
Coloration uniforme jaune	Forme individuelle <i>flavescens</i> Grund	?	?
♀ blanche immaculée	Forme individuelle <i>erysimi</i> Borkhaus.	Forme individuelle <i>erysimi</i> Borkhaus.	?
♀ à macule apicale de type mâle	Forme individuelle <i>andromorphica</i> Verity	Forme individuelle <i>melanogyna</i> Lorkovic	Forme individuelle <i>melanogyna</i> Lorkovic

**Tableau I.** — Rappel de la nomenclature des principales formes utilisées (cf. MAZEL, 2000).

Pour la forme *melanogyna* Lorkovic, voir MAZEL & LEESTMANS (2004).

## Références citées

- Dinca, (V.), Lukhtanov, (V.), Talavera, (G.) & Vila, (R.),** 2011. — Unexpected layers of cryptic diversity in wood white *Leptidea* butterflies. *Nature communications* 2 : 324 doi : 10. 1038/ncomms1329 : 1-8 + suppléments.
- Mazel, (R.),** 2000. — Le polymorphisme de deux « espèces jumelles » *Leptidea sinapis* L. et *L. reali* Reissinger en France (première partie). *Linneana Belgica* **XVII** (7) : 277-288.
- Mazel, (R.)** 2001. — *Leptidea sinapis* L. 1758 et *L. reali* Reissinger, 1989. Le point de la situation (Lepidoptera, Pieridae, Dismophiinae). *Linneana Belgica* **XVIII** (4) : 199-202.
- Mazel, (R.),** 2011. — Des jumeaux aux triplés : progrès récents dans la connaissance des *Leptidea* proches de *L. sinapis* L., 1758. *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie* **XX** (3) : 102-108.

- Mazel, (R.) & Leestmans, (R.),** 2004. — Analyse et discussion de quelques types infraspécifiques dans le genre *Leptidea* Billberg, 1820. II : types européens. *Linneana Belgica* **XIX** (7) : 308-316.
- Mazel, (R.) & Eitschberger, (U.),** 2003. — Biogéographie de *Leptidea reali* Reissinger, 1989 en Europe et en Turquie. *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie* **XII** (3) : 91-109.
- Real, (P.),** 1988. — Lépidoptères nouveaux, principalement jurassiens, *Mémoires du Comité de Liaison pour les Recherches écofaunistiques dans le Jura*. Mémoire N°4 : 17-28.
- Williams, (H.),** 1946. — The Irish form of *Leptidea sinapis* L. *The Entomologist* **LXXIX** (992) : 1-2.

(\*) 6, rue des Cèdres, F-66000 Perpignan

*Lapsus calami* que les lecteurs auront rectifié : "Proserpine" a été substitué sans raison à "Rosalia" page 103 de la précédente publication sur les *Leptidea* [R.A.R.E., **XX** (3) : 102-108