Une population atypique de *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767) dans le Gard (France) (Lepidoptera, Zygaenidae)

Bruno Lambert : 5, route des Grandes Beausses - La Planche F-49630 Mazé-Milon / eslbl@wanadoo.fr

Résumé : Le site des anciennes mines des Malines, situé dans le Gard à l'extrême sud du Massif central, abrite une population atypique de *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767), caractérisée par une proportion sensiblement égale d'imagos exprimant des morphes éphialtoïdes et peucédanoïdes. Des formes individuelles peu communes sont recensées avec des spécimens jaunes présents dans les deux morphes, ce qui est unique pour la France. Le milieu de vie essentiellement forestier et le développement des chenilles sur *Coronilla emerus*, une plante-hôte nouvelle pour l'espèce en France, accroît la singularité de cette population.

Mots-clés : Sud du Massif central, Gard, *Zygaena ephialtes*, morphes éphialtoïdes et peucédanoïdes, spécimens jaunes, variation individuelle, *Coronilla emerus*.

Summary: The locality known as the Malines is an abandoned mining site in the Gard at the extreme south of the Massif Central. It hosts an atypical population of the burnet moth *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767), in which equal numbers of the forms ephialtoïdes and peucedanoïdes are to be found. Present in both these forms are infrequent yellow specimens, a situation which is unique in France. The essentially forest biotope, with a new food plant for the species in France, *Coronilla emerus*, underlines the special nature of this population.

Key words: South of the Massif Central, Gard, *Zygaena ephialtes*, ephialtoid, peucedanoid, yellow specimens, individual change, *Coronilla emerus*.

L'objet de cet article est de relater la découverte d'exemplaires de *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767) de type peucédanoïde jaune, dans le Gard. À notre connaissance, cette forme est signalée pour la première fois en France.

1) Historique des premières découvertes dans les environs du Vigan (Gard)

Ma première observation de *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767) aux environs du Vigan remonte au 26-VII-2005 avec la découverte de quelques individus erratiques de type peucédanoïde rouge dans un milieu atypique au col du Pas (commune des Plantiers, Gard).

Le biotope ne semble pas favorable à l'espèce, car visiblement dépourvu du moindre pied de l'habituelle plante nourricière, *Coronilla varia* (= *Securigera varia*). Localisée à six kilomètres à l'est du sommet de l'Aigoual, à 833 m d'altitude, la station est située sur des reliefs schisteux et acides (schistes des Cévennes, BRGM 1988) caractérisés par la présence de *Quercus ilex*, de *Castanea sativa* et d'*Erica cinerea*. Cette observation surprenante avait alors été assimilée comme étant la rencontre d'individus erratiques en provenance d'un biotope favorable des proches environs. Malgré plusieurs visites de la station les années suivantes, la présence de l'espèce ne put, dans un premier temps, être confirmée. La prospection aux alentours ne permit pas non plus d'identifier de biotope susceptible d'abriter l'espèce.

Le 22-VII-2007, un individu erratique, également de type peucédanoïde fut observé dans la montée du col de Mouzoules au lieu-dit le Puech, (alt. 600 m, commune de Mars, Gard). Ce deuxième biotope localisé à une dizaine de kilomètres au sud-ouest du précédent est situé sur un terrain à la géologie complexe où se mêlent quelques bribes de calcaire dans un massif essentiellement schisteux (affleurements calcaires mésozoïques en secteur métamorphique, BRGM 1988). Malgré la présence du calcaire, aucune plante nourricière potentielle n'avait alors été détectée. Sur cette même route du col de Mouzoules, cinq autres exemplaires isolés furent également capturés en juillet 2008 et 2009.

Enfin, le 25-VII-2008, une observation sans capture d'un individu noir de type éphialtoïde, aux environs du col de Mouzoules (alt. 650 m, commune de Mars, Gard) semblait insolite pour cette partie sud du Massif central. Cette découverte confirmait une fois de plus la présence de l'espèce dans la région sur un biotope sans plante-hôte détectable.

Fig. 1, *Zygaena ephialtes* ♀ peucédanoïde f. *aecus*, les Malines, 22-VII-2012.

Découverte de la population des Malines

Le 10-VIII-2011, une prospection à l'est de Montdardier (Gard) me permit enfin de découvrir une réelle population sur milieu calcaire. De nombreux individus butinant des eupatoires et des scabieuses furent rapidement détectés le long d'une piste en milieu forestier (pins laricio). L'importante colonie de *Z. ephialtes* constituée de plusieurs centaines d'individus était caractérisée par la forte présence du type éphialtoïde, avec des individus dispersés en plusieurs îlots répartis sur l'ensemble de l'ancienne zone d'exploitation des mines des Malines (alt. 400 à 650 m, communes de Montdardier et de Saint-Laurent-le-Minier).

2

3

4

Fig. 2, rouge de type éphialtoïde ; fig. 3, jaune de type éphialtoïde ; fig. 4, rouge de type peucédanoïde.

Découvertes ultérieures d'autres populations périphériques

Entre 2012 et 2016, de nouvelles micropopulations souvent limitées à quelques individus furent détectées à peu de kilomètres des Malines sur la piste du versant nord du Pic d'Anjeau (alt. 650 m, Saint-Laurent-le-Minier) ainsi qu'aux abords du village de Pommiers (alt. 520 m) et enfin au col des Aires (alt. 540 m) et au col du Perras (alt. 600 m), tous deux situés sur la commune de Saint-Bresson. Deux autres stations plus au nord et distantes de plus de dix kilomètres furent découvertes à Salagosse (commune de Bréau-et-Salagosse) ainsi qu'aux portes du Vigan sur la route du col du Minier (alt. 460 m, commune d'Arphy).

5

6

Fig. 5, le col du Pas ; fig. 6, la station de Salagosse en plein massif granitique.

Montagne de La Séranne

Le 2-VIII-2016, une population plus importante fut découverte sur les pentes de la montagne de la Séranne (940 m d'altitude, Hérault) sur les communes de Brissac et de Saint-André-de-Buèges. Cette nouvelle station sur terrain calcaire est située à 6 km au sud des Malines et séparée de celle-ci par la vallée de la Vis. Le premier individu observé était une femelle de type peucédanoïde jaune, non capturée après une tentative infructueuse de photographie. Les individus rencontrés ensuite étaient comme pour les Malines, à moitié référables aux formes éphialtoïde et peucédanoïde. La découverte de cette population qui colonise un très vaste secteur de la montagne de la Séranne pose la question de son appartenance : doit-on la rattacher à celle des Malines ou la considérer comme autre métapopulation à part entière ? S'agit-il d'une nouvelle population satellite un peu plus conséquente que les autres ?

Si les quelques kilomètres qui séparent (à vol d'oiseau) les deux stations ne sont pas infranchissables pour notre zygène, il semble bien que la rivière de la Vis, encaissée à moins de 200 m d'altitude, soit une barrière altitudinale et climatique importante. De plus, dans cette vallée pourtant très prospectée, *Z. ephialtes* n'a jamais été détectée.

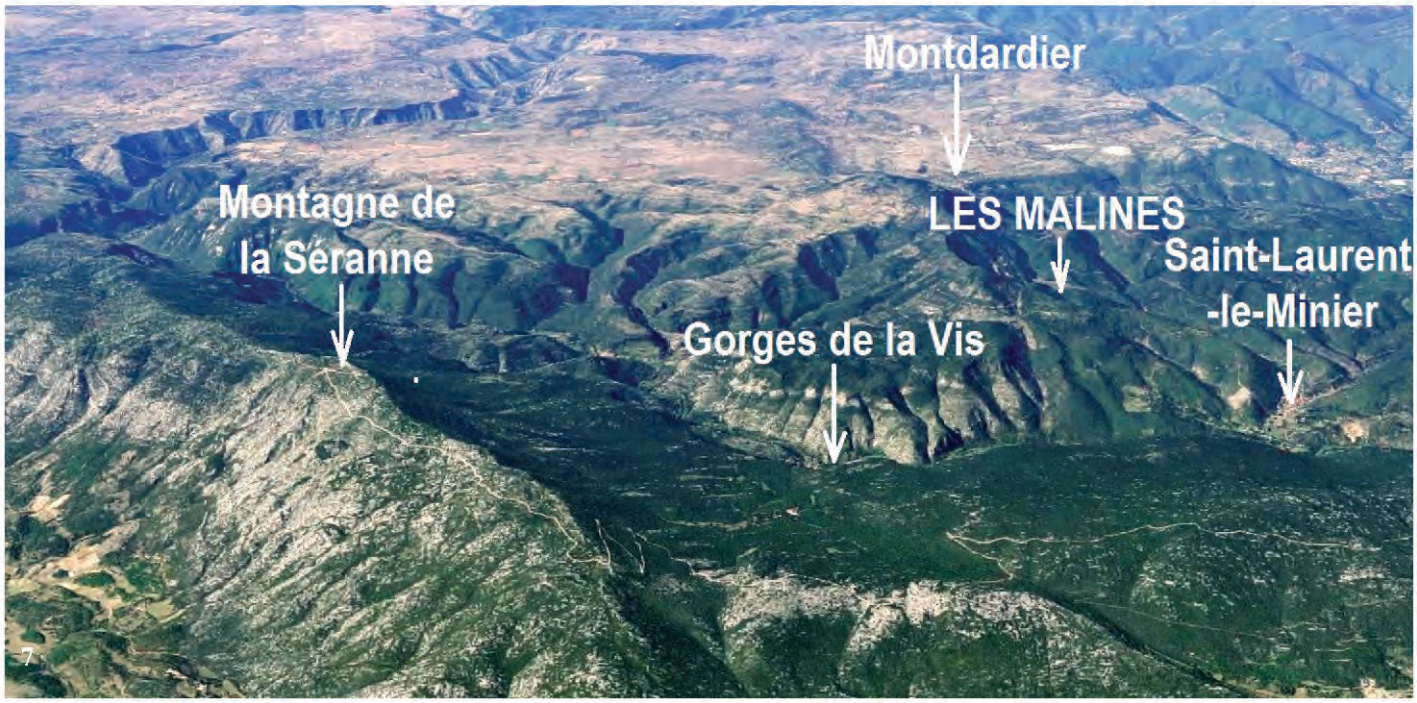

Fig. 7, vue aérienne du secteur des Malines et de la montagne de la Séranne (source Google Maps).

2) Quelques rappels sur le polymorphisme des populations de *Zygaena ephialtes*

Pour comprendre l'originalité du peuplement de *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767) des alentours du Vigan, nous rappelons les éléments de base du polymorphisme de cette espèce. Plusieurs auteurs ont démontré l'origine génétique de ces « formes », pour reprendre la terminologie de Paul Bovey (Burgeff, Dryja, cité par Bovey), Tremewan et surtout Bovey, dans sa thèse de 1941. Elles se distinguent chez les adultes, par la répartition d'un pigment rouge ou jaune sur les ailes et sur le 5e segment abdominal ainsi que par le nombre de taches des ailes antérieures et postérieures. Il en résulte deux grands groupes (fig. 8) :

- les formes peucédanoïdes où le pigment couvre l'anneau abdominal ainsi que toutes les taches des ailes antérieures ; la surface des ailes postérieures est colorée et ne laisse qu'un liseré noir plus ou moins épais délimitant le bord externe ;
- les formes éphialtoïdes chez qui le pigment coloré demeure localisé à l'anneau abdominal et aux 2 taches basales de l'aile antérieure (t1-2). Les autres taches sont blanches, parfois avec quelques écailles rouges (t3-4 et t5-6).

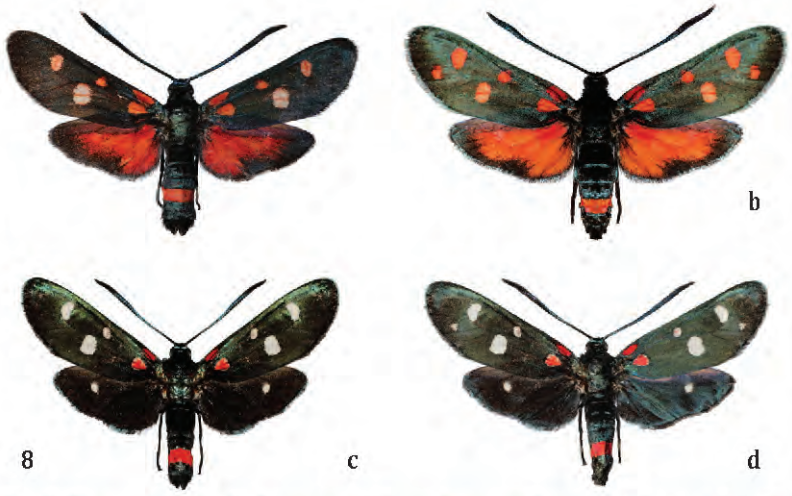

Fig. 8, illustrations des 4 « formes » de base existant en France : a) ♂ peucédanoïde 5 taches, f. *athamanthae* ; b) ♀ peucédanoïde 6 taches, f. *peucedani* ; c) ♂ éphialtoïde 5 taches, f. *medusa* ; d) ♀ éphialtoïde 6 taches, f. *ephialtes*.

L'apparition de ces formes est génétiquement contrôlée par deux couples de gènes dont les allèles conditionnent l'expression des différentes morphes. Ces gènes sont notés par Burgeff et Bovey : R (dominant)/r (récessif) et P/p, ce qui donne :

- les peucédanoïdes rouges PPRR ; jaunes PPrr ;
- les éphialtoïdes rouges ppRR ; jaunes pprr.

Le peuplement de la France est marqué par la présence d'une large zone de contact entre des populations des deux groupes de formes. Cette zone s'étend du Languedoc à la vallée du Rhône, la Drôme et le nord des Hautes-Alpes, avec l'apparition d'exemplaires éphialtoïdes en Savoie, dans les populations de peucédanoïdes et de peucédanoïdes dans l'ouest du Var, en mélange avec des éphialtoïdes. Au sud et à l'est de cette « limite », toutes les populations de France sont de type éphialtoïde. Sur ce territoire, des formes jaunes, toutes éphialtoïdes, n'ont été rencontrées que 3 fois, au vu de ce qui a été publié ou de ce qui est accessible dans les collections publiques consultées.

Dans la pratique, ces formes ont toutes été désignées par un nom, qui sans valeur systématique, est bien utile pour illustrer la combinaison génétique théorique dont il est question. Nous ne mentionnons que les principales dans le tableau ci-dessous.

Formes	Peucédanoïdes		Éphialtoïdes	
Nombre de taches	rouges	jaunes	rouges	jaunes
5	*athamanthae*	*aecus*	*medusa*	*trigonellae*
6	*peucedani*	*icterica*	*ephialtes*	*coronillae*

Tableau 1, désignation des principales morphes.

3) Description du site des Malines

La mine des Malines, qui fut exploitée depuis le Moyen Âge jusqu'en 1991, a été pendant un temps la plus importante de France pour le plomb et le zinc. L'étain, l'argent et l'or furent également extraits de la mine avec la présence de près de 600 mineurs qui creusèrent plus de 300 km de galeries.

Ce site correspond au bassin versant de la Crenze, un petit torrent qui s'écoule sur près de 6 km depuis Pommiers jusqu'à Saint-Laurent-le-Minier. Il se jette dans la Vis après environ 400 m de dénivelé. Ce bassin de plus de 12 km² est délimité au sud par les massifs calcaires de la Tude (895 m d'altitude) et du Pic d'Anjeau (864 m d'altitude). Son côté nord est fermé par un massif schisteux d'une altitude moyenne de 500 m.

Fig. 9, localisation française du site.

Fig. 10, localisation des mines des Malines dans le Pays viganais.

La présence d'écosystèmes très variés a permis le développement d'une biodiversité remarquable. Le site renferme des milieux forestiers naturels ou plantés (notamment pins laricio utilisés jadis pour les soutènements miniers), des zones de garrigues, des friches et des landes, des zones prairiales et de ripisylves ainsi que des espaces très minéralisés correspondant aux éboulis, aux falaises et aux terrils miniers. La diversité des écosystèmes est accentuée par la disparité des sols allant du basique à l'acide, par leur exposition et leurs altitudes variées sur des secteurs pouvant aller du très aride à l'humide. Quatorze espèces de *Zygaenidae* et près de 130 espèces de rhopalocères y sont déjà répertoriées.

Fig. 11, falaises du centre des Malines.

Fig. 12, vue sur le massif du Pic d'Anjeau.

Ce site, souvent décrié pour la pollution engendrée par l'exploitation minière qui affecte de façon indéniable les nappes phréatiques, s'avère être en réalité une réserve de biodiversité absolument unique. Aujourd'hui, loin de toute activité humaine, cet écosystème renferme une diversité faunistique et floristique hors du commun dans une zone, dépourvue de toute habitation, de toute culture et de la moindre route goudronnée.

4) Le peuplement de *Zygaena ephialtes* des Malines

Particularités du biotope

L'espèce vole en haute futaie de conifères et butine uniquement les fleurs des eupatoires qui se développent sur les zones ensoleillées du bord de la piste.

Une zone ouverte en bordure du massif forestier est également fréquentée par les imagos qui visitent les scabieuses des éboulis et des bords de piste (au centre du site minier aux abords des fours à étain).

13

14

15

16

17

18

19

Fig. 13, principal secteur de vol sur la piste forestière ;
fig. 14, mâle de *Zygaena ephialtes* peucédanoïde sur *Eupatorium canabinum* ;
fig. 15, mâle de *Zygaena ephialtes* éphialtoïde sur *Scabiosa columbaria* ;
fig. 16, les anciens fours ;
fig. 17, zone ouverte aux abords des anciens fours ;
fig. 18, la piste d'accès et ses zones d'éboulis ;
fig. 19, placette à *Festuca ovina* au-dessus des fours.

Description et particularités de la population

Écologie

La période de vol est en général la deuxième quinzaine de juillet jusqu'au début août. La date peut cependant varier très largement en fonction de la météorologie. En 2017, année particulièrement exceptionnelle avec des températures élevées (plusieurs jours > à 40 °C) et un manque d'eau hors du commun (3 mm de pluie entre fin mai et mi-octobre) ; *Z. ephialtes* a volé en tout début juin.

Son milieu de vie presque exclusivement forestier dénote avec le milieu habituellement fréquenté par l'espèce en France. Dans

la prise en considération globale de l'aire de vol de *Z. ephialtes*, Naumann *et al.* (1999) signalent cependant que la forêt de conifères est recensée comme biotope potentiel. Les imagos se nourrissent sur les eupatoires et les scabieuses des zones ouvertes et ensoleillées des pistes de la forêt ou de son proche contact.

La plante-hôte supposée (*Coronilla varia*) est restée indétectable malgré plusieurs années de recherches pendant la période de vol des imagos. Une investigation printanière fut donc entreprise en 2013 pour localiser la plante qui est plus facilement détectable au moment de sa floraison. Après plusieurs jours de prospection, une unique touffe de *Coronilla varia* a été découverte aux abords de Saint-Laurent-le-Minier sur la route du hameau de Conduzorgues. Il va de soi que ce pied isolé, dépourvu du moindre dégât de chenille ne pouvait à lui seul avoir nourri l'importante population de *Z. ephialtes*.

La réponse est venue l'année suivante, le 12-VI-2014 avec la découverte fortuite en plein cœur du sous-bois des Malines, de deux chenilles et de deux cocons sur un rameau de *Coronilla emerus*. Cette légumineuse arbustive et ligneuse ne se développe pas en milieu ouvert mais privilégie les espaces forestiers et les bois clairs où elle entre en compétition avec les massifs de *Buxus sempervirens*. *Zygaena ephialtes* ne butine pas sa plante nourricière qui est pourtant en fleur durant sa période de vol.

Lors d'une prospection le 23-VII-2012 sur le site des Malines, quatre spécimens jaunes ont été récoltés dans la même heure avec l'extraordinaire observation d'un accouplement d'un mâle peucédanoïde jaune avec une femelle éphialtoïde jaune. La ponte récoltée que j'avais rapportée en Anjou avait alors donné descendance à une grande quantité de chenilles. L'intégralité des chenilles avait hélas péri sans avoir accepté de grignoter la moindre feuille de la *C. varia* qui leur avait été proposée.

En 2015 et 2016, la visite des anciennes stations satellites permit de retrouver *Z. ephialtes* sur l'ensemble des sites déjà visités, mais aussi de confirmer la présence de *C. emerus* dans chacun d'entre eux, même en milieu acide. La dernière population découverte sur la montagne de la Séranne colonise également des biotopes où *C. emerus* est fortement présente.

Cette nouvelle plante-hôte a été parfois citée (Bovey, 1941) et plus fréquemment pour la partie orientale de la répartition de

20

Fig. 20, *Coronilla emerus* en sous-bois de pins laricio.

21

Fig. 21, floraison de *Coronilla emerus*.

22

Fig. 22, *Coronilla emerus* à l'intérieur du sous-bois.

Z. ephialtes (Naumann *et al.*, 1999). Ce point nous interroge sur l'origine et l'âge de cette population qui non seulement a changé de plante mais s'est aussi adaptée à un écosystème original. Les dégâts de la chenille sont également atypiques car elle ne consomme que le parenchyme supérieur de la feuille en réalisant un vitrail sans attaquer les nervures. L'élevage est malaisé, car dans l'ouest de la France, où j'ai tenté l'élevage, *C. emerus* perd ses feuilles l'hiver. La chenille qui mange un peu tout le temps ne semble pas effectuer de réelle diapause hivernale.

Il est intéressant de noter que sur le causse de Blandas ou dans la vallée de l'Hérault, tous proches de Montdardier, *Z. ephialtes* semble absente malgré l'existence de quelques stations à *C. varia*. Les populations de *Z. ephialtes* de l'ouest de la France strictement inféodées à *C. varia*, dans la nature, acceptent quant à elles de consommer *C. emerus* en élevage, sans trop de réticence.

5) Description des individus

Dans la population des Malines cohabitent des morphes éphialtoïdes et peucédanoïdes avec la présence d'individus jaunes. Ce facteur essentiel pour favoriser l'apparition de formes ex-

Fig. 23, chenille au 2e stade (mue L1 / L2) ; fig. 24, chenilles au 3e stade ; fig. 25, chenille au dernier stade.

Fig. 26, coques sur rameau de *C. emerus* et dégâts du 1er stade.

ceptionnelles a été rappelé récemment par Hofmann et Tremewan (2017) ou Efetov, 2005.

Les spécimens des Malines présentent une variation individuelle caractérisée par les principaux éléments suivants :

- les chenilles conservent une robe grisâtre pendant une grande partie de leur cycle. Elles n'arborent la teinte classique « jaune banane » habituellement observée chez les spécimens de la moitié nord de la France ou du centre du Massif central (Lambert, 2005) qu'en toute fin de cycle ;
- les imagos présentent des formes et des variations inhabituelles pour la France [1] ;
- les morphes peucédanoïdes et éphialtoïdes sont représentées de façon sensiblement égale ;
- 7 spécimens de couleur jaune ont été observés depuis 2005 (dont trois peucédanoïdes) ;
- les individus peucédanoïdes sont nettement caractérisés par la bordure marginale de l'aile inférieure très large qui est le plus souvent accentuée par un enfumage de points noirs vers la base. Les individus à bordure marginale étroite existent cependant au sein de la population des Malines mais sont d'une excessive rareté ;
- présence d'une tache 4 fortement développée sur l'antérieure chez quelques rares individus peucédanoïdes ou éphialtoïdes. Cette variation inhabituelle et significative pour les spécimens français est plus couramment rencontrée dans les populations orientales ;
- la présence de la tache 1 sur l'aile postérieure (forme *unipunctata*) est observée chez quelques spécimens peucédanoïdes ;
- un certain nombre de spécimens présentent également une ornementation hors du commun : teinte rosée ou orangée (sur des spécimens frais), enfumage exceptionnel des postérieures donnant une apparence intermédiaire entre les deux morphes, ponctuation très restreinte, etc. Ces variantes de l'habitus soulignent la diversité génétique existante dans cette population.

Remerciements

Merci à Eric Drouet pour ses conseils et avis tout au long de la préparation de cet article. ■

1. La caractérisation des populations abordée dans le tableau 2 est une première approche descriptive établie sur l'observation (collection, examens sur site et photos de près de 300 spécimens référencés) parmi les individus rencontrés durant 12 années de suivi. Ce recensement n'a pas de réelle valeur scientifique en comparaison des données issues d'un élevage qu'il sera indispensable de maitriser pour définir la population dans l'amplitude de ses expressions phénotypiques. Cette ébauche descriptive a cependant pour but d'illustrer la singularité de cette colonie de *Z. ephialtes* et des formes présentes.

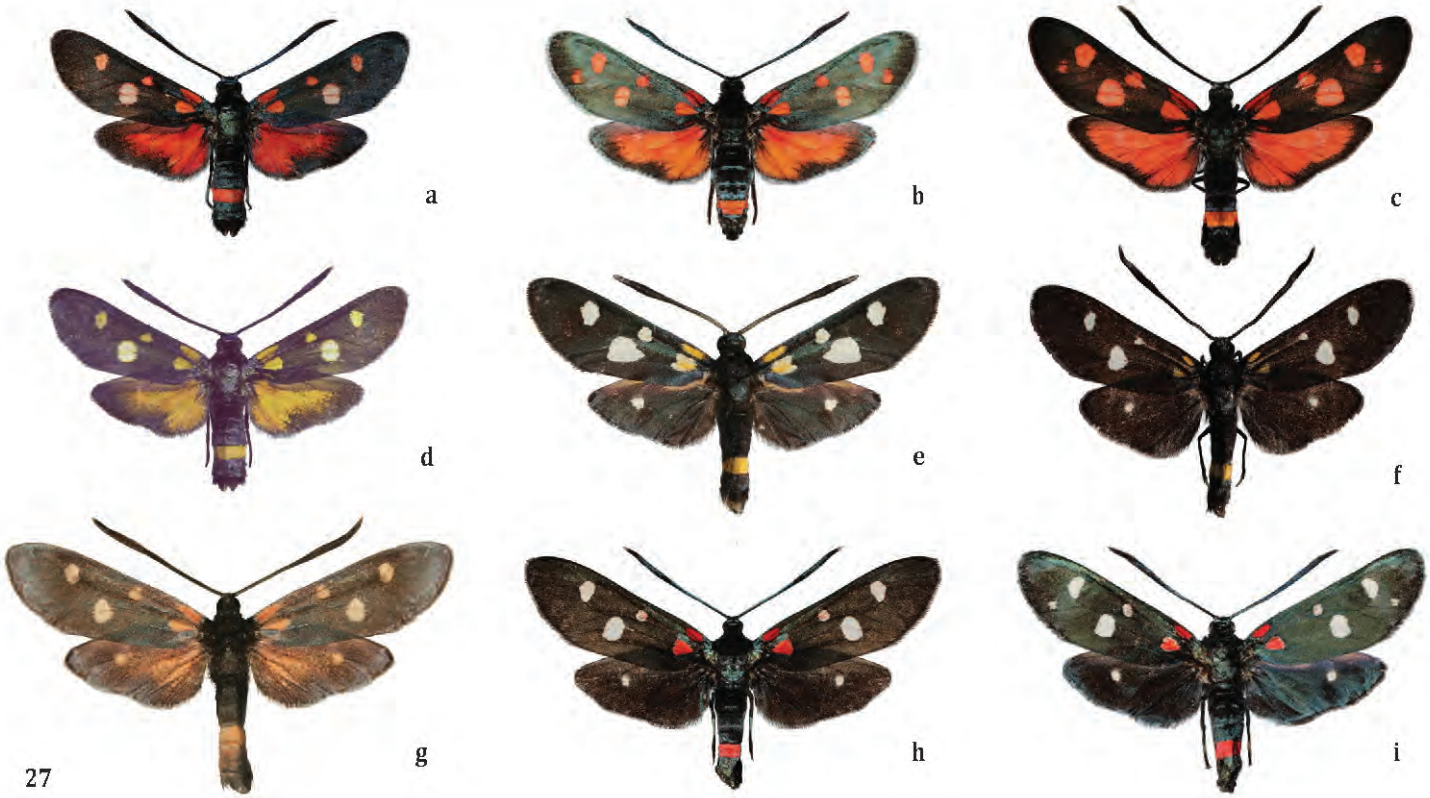

Fig. 27, quelques formes de *Zygaena ephialtes* de la zone des Malines : a) ♂ peucédanoïde *athamanthae* ; b) ♀ peucédanoïde *peucedani* ; c) ♂ peucédanoïde *peucedani* (bordure marginale réduite) ; d) ♂ peucédanoïde *aecus* ; e) ♂ éphialtoïde *trigonellae* (présentant une tache 4 très développée) ; f) ♂ éphialtoïde *trigonellae* (présentant des taches 1, 2 et 3 réduites) ; g) ♂ peucédanoïde *athamanthae* (forme *unipunctata* de teinte atypique) ; h) ♂ éphialtoïde *medusa* ; i) ♀ éphialtoïde *ephialtes*.

	Peucedanoïdes	Ephialtoïdes
Rouges	45,49 %	1,99 %
Jaunes	1,08 %	1,44 %
5 taches	27,1 %	43,4 %
6 taches	19 %	9,7 %
Tache 4 développée	0,7 %	0,4 %
Bordure marginale postérieure épaisse		
Bordure marginale postérieure fine	0,7 %	
Tache 1 postérieure présente	3,5 %	

Tableau 2, approche descriptive des variations observées en nature sur les deux morphes.

Bibliographie

Bovey (P.), 1941. – Contribution à l'étude génétique et biogéographique de *Zygaena ephialtes* L. (Lep. Zygaenidae). *Revue suisse de Zoologie*, Genève, 48 (1) : 1-90.

B.R.G.M. Orléans, 1988. – Carte géologique de la France 1 : 50 000 e 937 Le Vigan, Arthaud (F.).

Efetov (K. A.), 200. – The Zygaenidae (Lepidoptera) of the Crimea and other regions of Eurasia. Crimean state Medical University Press. Simferopol. 420 p.

Hérès (A.), 2010. – Observation en France d'une Zygène de la Coronille à anneau jaune, *Zygaena ephialtes trigonellae* Esper, 1783 (Lep. Zygaenidae Zygaeninae). *Alexanor*, Paris, **23** (7), [2004] : 429-433.

Hérès (A.), 2015. – *Zygaena ephialtes* f. *coronillae* Esper et f. *pseudocoronillae* Holik dans les Baronnies (Lepidoptera, Zygaenidae Zygaeninae). *Alexanor*, Paris, **26** (8), 2014 : 477-483.

Hofmann (A.F.), Tremewan (W.G.), 2017. – The Natural History of Burnet Moths, (Zygaena Fabricius, 1775) (Lepidoptera: Zygaenidae), Museum Witt Munich, Germany.

Naumann (C.M.), Tarmann (G.M.) & Tremewan (W.G.), 1999. – The Western Palaearctic Zygaenidae, Apollo Books, Denmark.

Lambert (B.), 2016. – Journées de prospection du 15 au 18 juin 2003. *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767) : nouveaux pointages ; *Zygaena romeo* Duponchel, 1835 : découverte dans l'Allier) *in* 30 ans de recherche sur les zygènes (Les feuillets du GIRAZ-Zygaena), coordonné par Drouet E. et Desse J.-M., *oreina*, supplément : 45-47.

Tremewan (W. G.), 2006. – Ecology, Phenotypes and the Mendelian Genetics of Burnets Moths (Zygaena Fabricius, 1775). GEM publishing Company edit. Wallingford. 390 p.