

BIOGÉOGRAPHIE ET SPÉCIATION DES LÉPIDOPTÈRES RHOPALOCÈRES DES ILES MÉDITERRANÉENNES

par G. BERNARDI

Chargé de recherches au C. N. R. S.

Les Rhopalocères des îles méditerranéennes ont été l'objet de multiples publications à tendance faunistique ou biogéographique : les Rhopalocères des Canaries ont été étudiés par BORY DE SAINT-VINCENT (1805), BRULLÉ (1836-1844), CHRIST (1882, 1889), BLACHIER (1887), ALPHERAKY (1889), ALLUAUD (1892), CROMPTON (1895), KILIAN (1898), ELLIOT (1902), STERTZ (1912), NEAVE (1923), KILIAN (1927), GURNEY (1928), NORDMANN (1935), REGTEREN ALTENA (1948) et surtout REBEL (1894, 1896, 1898, 1906, 1911, 1917, 1939 *b*) ; ceux de Madère, par WOLLASTON (1858), FELDER (1862), BAKER (1891), WARREN (1903), REBEL (1917), COCKERELL (1923), REBEL (1939 *a, b*, 1940) et MARTIN (1942) ; ceux des Açores, par MORELET (1860), DROUET (1861), GODMAN (1870), WARREN (1903), REBEL (1917, 1939, 1941) et CARTHY (1957) ; ceux des Baléares par MUSCHAMP (1903), JONES (1906), HOLFORD (1906, 1915), SAGARRA (1920), REBEL (1926, 1930), SMITH (1953), BIGOT (1956) et surtout FRINGS (1922, 1926, 1927, 1929) ; ceux de Corse par RAMBUR (1832), MANN (1855), BELLIER DE LA CHAVIGNERIE (1862), STAUDEN (1893), KOLLMORGEN (1899), LANG (1900), ROSA (1905), FOUNTAINE (1907), MUSCHAMP (1910), GURNEY (1914), DE JOANNIS (1915, 1926), REISSER et KAUTZ (1926), SCHAWERDA (1926, 1927, 1928 *a* et *b*, 1931, 1932), COOKE (1929), ROELL (1952) et BIGOT (1959) ; ceux de Malte, par CARUANA-GATTO (1925), MATHEW (1898), DE LA GARDE (1898), FLETCHER (1904-1905), ANDRES (1916), GRAVES (1918), BORG (1932) et DE LUCCA (1950) ; ceux des îles ioniennes, principalement Corfu, par NORRIS (1891), MATHEW (1898), DE LA GARDE (1899), REBEL (1912, 1910), GRAVES (1926 *a*, 1926 *b*), REBEL (1932), GALVAGNI (1934-1935) ; ceux de Crète, par LUCAS (1854), STAUDINGER (1870), MATHEW (1898), FLETCHER (1901), REBEL (1916), WARNECKE (1928), REBEL (1938) et TRONICEK (1949) ; ceux de Chypre, par LEDERER (1855), REBEL (1915), TURNER (1920), REBEL (1924, 1927, 1928, 1939 *a*), WILTSHIRE (1948, 1951) et HACKMAN (1952).

Les Rhopalocères de 45 îles de la mer Egée sont connus grâce aux publications de MATHEW (1898), FLETCHER (1901), REBEL (1915), DE JOANNIS (1917), GRAVES (1918), BETTS (1922), TURATI (1929), REBEL (1934, 1935, 1936, 1937 *a* et *b*, 1938, 1939 *c*), HARTIG (1940) et REISSER (1946). Parmi ces travaux, ceux de BETTS, TURATI,

REBEL (1936) et HARTIG concernent partiellement l'île de Rhodes, à laquelle est entièrement consacrée une note de TURATI et FIORI (1930).

Enfin, le fondamental travail du regretté VERITY, le « Farfalle Diurna d'Italia » (1943-1953) comprend un résumé de la répartition des Rhopalocères des îles italiennes de la Méditerranée. Il suffit donc de compléter ce travail par les récentes notes de VILLA (1959) sur l'île d'Elbe, d'HARTIG et AMSEL (1952) sur la Sardaigne, de MARIANI (1938, 1948, 1957), de SICHEL (1955) et de BIGOT (1958) sur la Sicile.

En outre, la taxonomie de certains Rhopalocères des îles méditerranéennes a été précisée par les récents travaux de BAYARD (1932) sur les *Aricia*, BERNARDI (1948) sur les *Euchloë*, STEMPFFER (1938, 1942) sur les *Cyclirius*, DE LATTIN (1949, 1958) sur les *Hipparchia* et les *Maniola*, DE LESSE (1951, 1952) sur *Hipparchia wyssii* Christ et les *Pararge*.

Malgré cette littérature abondante, aucun auteur n'avait cependant tenté jusqu'ici d'étudier *simultanément* les Rhopalocères de toutes les îles méditerranéennes, et il restait ainsi à dégager des données biogéographiques globales ; de plus, les affinités ou le statut taxonomique de diverses formes insulaires restaient incorrects ainsi que je l'ai constaté par l'étude des armures génitales ♂ ou ♀ des populations insulaires de *Pieris brassicae* L., *Aricia agestis* Denis et Schiff. et *A. cramera* Eschsch., *Maniola hispulla* Hb. et *M. janira* L., *Lasiommata megera* L., *Hipparchia aristaeus* Bonn. et *H. azorinus* Streck., etc... ; enfin, d'une manière générale, toutes les données bibliographiques citées ci-dessus ont été soumises à une étude critique et contrôlées, chaque fois que cela était possible, par l'examen de matériaux de collections. En ce qui concerne les Rhopalocères, les collections du Laboratoire d'entomologie du Muséum de Paris sont assez riches pour la Corse et certaines îles des Canaries, mais pauvres pour les Açores, Madère, la Sardaigne, la Sicile et pratiquement nulles pour les Baléares, l'île d'Elbe, Malte, ainsi que toutes les îles de la Méditerranée orientale. Il m'a été cependant possible de compléter, dans une certaine mesure, mon matériel, grâce aux communications de MM. B. HANSON (Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm), H. HÖNE (Zoologische Forschungsinstitut und Museum Koenig, Bonn), T. G. HOWARTH (British Museum of Natural History, Londres) et A. VALLETTA (de Malte), que je suis heureux de remercier vivement ici.

Il faut enfin préciser que le présent exposé constitue une vue d'ensemble des résultats obtenus. Il ne comporte pas la démonstration des modifications taxonomiques proposées et néglige diverses questions de détail, telles que la répartition des espèces à travers les différentes îles d'un même archipel. Ces divers problèmes seront abordés ultérieurement dans d'autres publications.

I. — Richesse en espèces des îles méditerranéennes

CAILLEUX (1953) a montré que pour les plantes vasculaires, les Batraciens, les Reptiles, les Mammifères, la richesse en espèces d'une île est :

a) la plus grande pour les îles rapprochées d'un continent et de plus en plus faible à mesure que l'on s'éloigne d'une grande terre ;

b) plus faible pour les petites îles que pour les grandes îles.

Il est remarquable que l'insularité exerce la même influence sur la richesse des

îles en Rhopalocères, bien que la capacité de dispersion de ces derniers est plus considérable que celle des groupes cités par CAILLEUX.

Ile ou Archipel	Superficie	Distance du littoral	Nombre d'espèces
Sicile	25.461 km ²	3 km	84
Corfu	560 km ²	4 km	57
Corse	8.747 km ²	82 km	53
Sardaigne	24.078 km ²	233 km (1)	49
Chypre	9.600 km ²	75 km	48
Elbe	232 km ²	8 km	43
Rhodes	1.460 km ²	17 km	37
Crête	8.618 km ²	env. 100 km	35
Chypre	9.600 km ²	75 km	48
Canaries	7.167 km ²	101 km	26
Baléares	5.014 km ²	85 km	24
Malte	250 km ²	290 km (2)	18
Madère	1.540 km ²	545 km	14
Açores	2.529 km ²	1.300 km	8

(1) 11 km de la Corse.

(2) 90 km de la Sicile.

Il faut souligner :

1° La richesse des îles proches du littoral, même lorsqu'elles sont d'une faible superficie (île d'Elbe, Corfu) ;

2° L'extrême pauvreté des îles les plus éloignées du littoral (Madère, Açores), ainsi que des petites îles relativement éloignées du littoral (Malte).

Ces richesses différentes ne signifient pas qu'il existe sur une île donnée, un nombre plus ou moins grand d'espèces *quelconques*. Elles résultent dans une faible mesure de la présence sur certaines îles, d'espèces endémiques (cf. le chapitre IV), mais sont surtout provoquées par certaines répartitions *caractéristiques* à travers les îles méditerranéennes d'espèces ou de superspécies également présentes sur les continents. Ces répartitions sont étudiées dans le chapitre suivant.

II. — Répartition des Rhopalocères continentaux sur les îles méditerranéennes

L'étude de la pénétration sur les îles méditerranéennes des trois catégories ci-dessous de Rhopalocères, également présents sur les continents, a un intérêt particulier du point de vue zoogéographique. Les Rhopalocères de ces trois catégories, peuvent en effet, être utilisés pour tenter de classer les îles méditerranéennes, soit d'après leurs lacunes, soit d'après la présence d'éléments faunistiques caractéristiques (éléments atlanto-méditerranéens, éléments ponto-méditerranéens, etc...).

A. — Espèces continentales à répartition insulaire limitée aux îles proches du littoral.

Les 45 espèces suivantes, ont été *seulement* citées sur les îles méditerranéennes proches du littoral, elles permettent donc de définir les lacunes de toutes les îles éloignées du littoral par rapport aux îles qui en sont proches :

Lycaena alciphron Rott. (Sicile, Corfu) ; *L. ottomana* Lef. (Eubée) ; *L. tityrus* Poda (Sicile).

Polyommatus loewii Zell (îles égéennes périphériques : Kalymnos, Kos, Rhodes).

Eumedonia chiron Rott. (Sicile).

Cyaniris semiargus Rott. (Sicile).

Lysandra thersites Cant. (Corfu, îles égéennes pér. : Kos, Rhodes).

Meleageria meleager Esp. (Sicile).

Strymonidia ilicis Esp. (1) (Elbe, Sicile, Corfu, îles égéennes pér. : Lesbos, Samos) ; *S. spini* Denis et Schiff. (Corfu, île égéenne pér. : Cerigo, Thermia = Kythnos, Lesbos) ; *S. acaciæ* Fabr. (île égéenne pér. : Lesbos).

Tarucus theophrastus Fabr. (Sicile).

Cupido minimus Fuessl. (Sicile, Corfu).

Hamearis lucina L. (Sicile).

Papilio alexanor Esp. (Sicile, Corfu).

Zerynthia hypsipyle Schult. (Elbe, Sicile, île égéenne pér. : Andros = Petrofos).

Archon apollinus Herbst (îles égéennes pér. : Lesbos, Rhodes).

Parnassius appolo L. (Sicile) ; *P. mnemosyne* L. (Sicile).

Pieris manni Mayer (Sicile, Elbe).

Anthocharis damone Boisd. (Sicile).

Colias hyale L. (Sicile).

Melitaea didyma Esp. (Elbe, Sicile, Corfu, île égéenne pér. : Samothrace) ; *M. cinxia* L. (Sicile, Corfu), *M. athalia* Rott (Elbe, Sicile, Corfu) ; *M. phoebe* Auct. (1) (Sicile, Corfu) ; *M. trivia* Auct. (îles égéennes pér. : Thasos, Lesbos, Chio, Samos, Kos) ; *M. aethere* Hb. (Sicile).

Clossiana euphrosyne L. (Sicile) ; *C. dia* L. (Sicile).

Brenthis daphne Bgstr. (Sicile).

Fabriciana niobe L. (Sicile) ; *F. adippe* Denis et Schiff. (Sicile).

Mesoacidalia charlotta Haw. (Sicile).

Melanargia larissa Geyer (îles égéennes pér. : Egine, Salamis, Eubée, Lemnos, Samothrace) ; *M. arge* Sulzer (Sicile) ; *M. psyche* Hb. (Sicile) ; *M. japygia* Cyr. (Sicile) ; *M. galathea* L. (Sicile).

Hyponephele lycaon Rott. (Sicile).

Hipparchia fagi Scop. (Sicile), *H. statilinus* Hufn. (Sicile) ; *H. allionii* Geyer (îles égéennes pér. : Cerigo, Poros, Egine, Eubée, Samos, Nysiros, Tilos = Episcopi, Symi, Kos, Rhodes).

Maniola telmessia Zeller (îles égéennes pér. : Angistri près d'Egine, Lesbos, Chio, Samos, Ikaria = Nikaria, Kalymnos, Kos, Nysiros, Tilos = Episcopi, Symi, Carpathos).

Lasiommata maera L. (Sicile, Corfu, îles égéennes pér. : Samos, Chios, Kos, Keos = Zea, Ikaria = Nikaria).

(1) LEDERER (1855) cite *S. ilicis* et *M. phoebe* de Chypre, c'est-à-dire d'une île éloignée du littoral, mais ces deux espèces n'ont pas été retrouvées sur cette île par TURNER (1920), WILTSHIRE (1948) et HACKMAN (1952).

Les deux dernières espèces citées pénètrent *légèrement* parmi les îles centrales de la mer Egée (Ikaria, Carpathos, Keos) (cf. chapitre III).

B. — Espèces ou superspecies continentales largement répandues sur les îles méditerranéennes.

La majorité des espèces ou superspecies continentales les plus largement répandues sur les îles méditerranéennes sont remarquables par la *régularité* des *étapes* de leur extension sur ces îles, la plupart de ces espèces ou superspecies s'étendent en effet selon un *ordre précis* en occupant successivement la plupart, puis toutes les îles du bassin méditerranéen, sauf Malte, puis Malte, puis les Canaries, puis Madère et enfin les Açores. Ces étapes permettent de définir des lacunes caractéristiques opposant différentes îles éloignées du littoral :

a) Espèces ou superspecies répandues sur la plupart ou toutes les îles du bassin méditerranéen, sauf Malte (toujours présentes en Corse, Sardaigne, Sicile et les îles ioniennes) (1).

<i>Callophrys rubi</i> L.	—	—	—	Ba	Co	Sa	—	—	Si	Io	—	Eg	Rh	—
<i>Polygonia egea</i> Cr.	—	—	—	—	Co	Sa	—	—	Si	Io	Cr	Eg	—	Ch
<i>Philotes baton</i> Bgstr.-vicrama Moore.	—	—	—	—	Co	Sa	—	—	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Charaxes jasius</i> L.	—	—	—	Ba	Co	Sa	El	—	Si	Io	—	—	Rh	Ch
<i>Nymphalis polychloros</i> L. ...	—	—	—	—	Co	Sa	El	—	Si	Io	Cr	—	Rh	Ch
<i>Papilio podalirius</i> L.	—	—	—	—	Co	Sa	El	—	Si	Io	Cr	Eg	Rh	—
<i>Euchloë ausonia</i> Hb.	—	—	—	—	Co	Sa	El	—	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Celastrina argiolus</i> L.	—	—	—	Ba	Co	Sa	El	—	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch

b) Espèces ou superspecies répandues sur toutes les îles du bassin méditerranéen, y compris Malte, absentes sur les îles atlantides ou sur une partie des îles atlantides.

<i>Syntarucus pirithous</i> L.	—	—	—	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Papilio machaon</i> L.	—	—	—	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Lasiommata megera</i> L.- paramegaera Hb.	—	—	—	Ba	(Co)	(Sa)	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Coenonympha pamphilus</i> L.- thyrsis Frr.	—	—	—	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	(Cr)	Eg	Rh	Ch
<i>Polyommatus icarus</i> Rott ..	—	—	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Pieris rapae</i> L.	—	—	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Pontia daplidice</i> L.	—	—	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Lycaena phlaeas</i> L.	—	Mad	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Gonepteryx cleopatra</i> L.- cleobule Hb.	—	Mad	(Ca)	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Pararge aegeria</i> L.- <i>xiphia</i> . Fabr.- <i>xiphioides</i> Stgr. ...	—	(Mad)	(Ca)	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch

(1) Abréviations : Ac = Açores, Ca = Canaries, Mad = Madère, Ba = Baléares, Co = Corse, Sa = Sardaigne, El = Elbe, Ma = Malte, Si = Sicile, Io = îles ioniennes (surtout Corfu), Cr = Crète, Eg = îles égéennes, Rh = Rhodes, Ch = Chypre. Les semispecies insulaires endémiques sont placées entre parenthèses.

c) Espèces présentes sur la totalité des îles méditerranéennes y compris les Açores.

<i>Lampides boeticus</i> L.	Ac	Mad	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Colias croceus</i> Fourcr.	Ac	Mad	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Pieris brassicae</i> L.	Ac	Mad	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Vanessa cardui</i> L.	Ac	Mad	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch
<i>Vanessa atalanta</i> L.	Ac	Mad	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Io	Cr	Eg	Rh	Ch

Il y a seulement deux répartitions « aberrantes » (espèces présentes sur certaines îles atlantides et absentes sur d'autres îles méditerranéennes) parmi les espèces de Rhopalocères largement répandues sur les îles méditerranéennes :

<i>Damora maja</i> Cr.	—	—	Ca	Ba	Co	Sa	El	—	Si	Io	Cr	—	Rh	Ch
<i>Issoria lathonia</i> L.	—	Ma	Ca	—	Co	Sa	El	—	Si	Io	—	—	—	—

Il faut enfin citer le cas particulier de trois groupes d'espèces jumelles (dual-species), c'est-à-dire d'espèces très proches taxonomiquement. Il s'agit du groupe d'espèces d'*Aricia agestis* Denis et Schiff, (avec les espèces *A. agestis* et *A. cramera* Eschsch), du groupe d'espèces d'*Hipparchia semele* L. (avec les espèces *H. azorensis* Streck., *H. maderensis* Bak., *H. aristaeus* Bon., *H. semele*, *H. pellucida* Frhst.) du groupe d'espèces de *Maniola janira* L. (qui comprend les espèces *H. hispulla* Hb., *H. janira*, *H. cypricola* Graves). L'ensemble des espèces d'un même groupe s'étend à partir des continents sur la plupart des îles méditerranéennes, mais le plus souvent il n'existe qu'une seule espèce d'un même groupe sur chaque île. La répartition de ces différentes espèces jumelles (désignées dans le tableau ci-dessous par les deux premières lettres de leur nom spécifique) est en effet la suivante :

	Ac	Mad	Ca	Ba	Co	Sa	El	Ma	Si	Il	Cr	Eg	Rh	Ch
Gr. d'sp. d' <i>A. agestis</i> (1)	—	—	cr	cr	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag	ag
Gr. d'sp. d' <i>H. semele</i> (2).	az	ma	—	—	ar	ar	ar	ar	ar se	se	se	ar se	—	pe
Gr. d'sp. de <i>M. janira</i> (1)	—	—	hi	hi	hi ja	hi ja	ja	hi	hi	ja	ja	ja	cy	cy

(1) L'étude des armures génitales ♂ montre que l'*A. agestis* n'existe pas aux Canaries contrairement à l'opinion de FORSTER (1937), REBEL (1939 b) et REGTEREN-ALTENA (1948) ; par contre les exemplaires des Baléares rapportés à cette espèce par FRINGS (1922), JONES (1906) et REBEL (1926) sont des *A. cramera* (BERNARDI, non publié).

L'étude des armures génitales ♂ de *Maniola* de Crète cités par REBEL (1916) sous le nom de *M. jurtina hispulla* Hb montre qu'il s'agit de *M. janira* et nullement de *M. hispulla*, de même les *Maniola* de Corfu décrits sous le nom de *corfiohispulla* Graves appartiennent à l'espèce *M. janira* et non à la *M. hispulla* (BERNARDI, non publié).

(2) D'après DE LATTIN (1949).

On peut encore noter ici un point remarquable : la totalité des 18 espèces de Rhopalocères de Malte figure sur les tableaux des paragraphes *b*) et *c*), cela permet de conclure que cette île est *exclusivement* peuplée d'espèces banales, particulièrement aptes à la vie insulaire (1).

C. — Espèces à répartition continentale caractéristique présentes sur les îles méditerranéennes.

Les espèces suivantes à aire de répartition continentale *limitée à une partie* de la région méditerranéenne pénètrent sur les îles :

a) Espèces à répartition méditerranéenne continentale limitée à la « province méditerranéenne orientale » et à la « province syrienne » de SEMENOV-TIAN SHANSKIJ, 1936 (il s'agit principalement d'éléments ponto-méditerranéens et pontiques de REBEL, 1931, ainsi que de quelques éléments tropicaux absents de la Méditerranée occidentale).

Apharitis acamas Klug (Chypre), *Lycæna thersamon* Esp. (îles égéennes périphériques, Rhodes, Chypre), *L. ottomana* Lef. (île d'Eubée), *Tarucus balkanicus* Freyer (Crête, Chypre) (2), *Chilades galba* Led. (Chypre), *Freyeria trochylus* Freyer (Crête, îles égéennes pér., Rhodes, Chypre), *Polyommatus loewii* Zelber (île égéenne pér., Rhodes), *Philotes vicrama* Moore (Corfu, Crête, îles égéennes pér., ainsi qu'Ikaria et Carpathos, Rhodes, Chypre), *Allancastris cerisyi* God (Crête, îles égéennes pér., Rhodes, Chypre), *Archon appollinus* Herbst (île égéenne pér., Rhodes), *Pontia chloridice* Hb. (Chypre), *Melitaea trivia* Auct. (Chypre), *Kirinia roxelana* Cr. (Corfu, îles égéennes pér., Rhodes, Chypre), *Pseudochazara anthelea* Hb. (Crête, îles égéennes pér., Chypre), *Chazara anthe* Och. (Chypre), *Hipparchia syriaca* Stgr. (Corfu, îles égéennes pér., Rhodes, Chypre), *H. pellucida* Frhst. (Chypre), *H. allionii* Geyer (île égéenne pér., Rhodes), *Maniola telmessia* Zell. (îles égéennes pér. ainsi qu'Ikaria), *Melanargia larissa* Geyer (îles égéennes pér.), *Ypthima asterope* Klug (Chypre).

b) Espèces à répartition méditerranéenne continentale limitée à la « province syrienne » et à la partie africaine de la « province méditerranéenne occidentale » de SEMENOV-TIAN SHANSKIJ, 1936 (il s'agit dans le cas des espèces présentes sur les îles d'éléments tropicaux).

Zizeeria knysna Trim-karsendra Moore (Canaries, puis Sicile, puis Chypre), *Danaus chrysippus* L. (Canaries, puis Crête, îles égéennes pér. et Stampalia, Rhodes, Chypre). On peut citer ici, bien qu'elles atteignent en outre l'Espagne, l'*Euchloë belemia* Esp. (Canaries) et *Tarucus theophrastus* Fabr. (Sicile).

c) Espèces à répartition méditerranéenne continentale limitée à la « province méditerranéenne occidentale » de SEMENOV-TIAN SHANSKIJ, 1936 (il s'agit d'éléments atlanto-méditerranéens s. str. ou d'éléments adriato-méditerranéens de DE LATTIN, 1948).

(1) La faune de Malte a été prospectée avec un soin particulier et la capture d'une espèce nouvelle pour l'île est même mentionnée dans le « Times » de Malte (cas du *Polygonia egea* Cr. capturé le 23-3-48 par A. Valletta)... Cette faune est donc particulièrement favorable pour montrer que l'immigration n'est pas souvent suivie d'indigénation : aux 18 espèces maltaises dont l'indigénation n'est pas douteuse, il faut au moins ajouter *Papilio podalirius* L., *Pieris napi* L., *Aporia crataegi* L., *Leptidea sinapis* L., *Aglais urticae* L., *Nymphalis polychloros* L., *Polygonia C-album* L., *Lasiommata moera* L., *Belenois aurota* Cr., *Danaus chrysippus* L. cités à titre exceptionnel et actuellement absents de l'île. (Cf. DE LUCA, 1950.)

(2) Le *T. balkanicus* a été récemment cité de la Crête par EVANS (1955).

Les premiers cités sont représentés par *Aricia cramera* Eschsch. (Canaries, Baléares), *Philotes baton* Bgstr. (Corse, Sardaigne, Sicile), *Hipparchia fidia* L. (Baléares), *Melitaea aethere* Hb. (Sicile), *Maniola hispulla* Hb. (Canaries, Baléares, Corse, Sardaigne, Malte, Sicile), *Melanargia psyche* Hb. (Sicile); les derniers par *Hoemaris lucina* L. (Sicile), *Melanargia arge* Sulzer (Sicile) et *M. japygia* Cyr. (Sicile).

On constate donc que la pénétration sur les îles méditerranéennes des éléments à répartition continentale caractéristique est *très variable* :

1° De nombreux éléments *homogènes* (pontoméditerranéens et pontiques) existent sur les îles de la Méditerranée orientale et atteignent encore l'île de Corfu ;

2° Par contre, en Méditerranée occidentale, la Corse et la Sardaigne sont remarquables par l'*absence quasi-totale* d'éléments à répartition continentale caractéristique, tandis qu'en Sicile ces mêmes éléments sont remarquables par leur *hétérogénéité* (éléments atlanto-méditerranéens et éléments tropicaux d'origine immédiate africaine, éléments adriato-méditerranéens d'origine immédiate européenne ainsi que cela sera exposé au chapitre V).

Il faut surtout insister sur la rareté des éléments atlanto-méditerranéens en Corse et en Sardaigne, les seules espèces atlanto-méditerranéennes présentes sur ces îles (*P. baton*, *M. hispulla*) étant en outre particulièrement aptes à la vie insulaire (cf. § B). Cette absence doit être soulignée parce que diverses espèces atlanto-méditerranéennes sont encore présentes en France, face à la Corse : *Hipparchia fidia* L. (pourtant présent aux Baléares), *Tomares ballus* Fabr., *Laeosopsis roboris* Esp., *Callophrys avis* Chapm., *Glaucopsyche melanops* Boisd., *Euchloë tagis* Hb. La prétendue présence en Corse et en Sardaigne de cette dernière espèce était basée sur une erreur taxonomique car les *Euchloë* corso-sardes doivent être rattachés à l'*E. ausonia* Hb. au lieu de l'*E. tagis* ainsi que je l'ai montré (BERNARDI, 1945). L'absence d'éléments atlanto-méditerranéens en Corse et en Sardaigne, semble un phénomène général : FAGE (1936), insiste sur l'absence du Scorpion *Buthus occitanus* Amor. (espèce de l'ouest méditerranéen) en Corse.

* *

En résumé, il est aisé de classer les îles méditerranéennes en trois groupes d'après leurs lacunes les plus caractéristiques :

1° Sicile, îles ioniennes, île d'Elbe, îles égéennes périphériques (c'est-à-dire toutes les îles proches du littoral) présence des genres *Melitaea*, *Melanargia*, *Zerynthia*, *Papilio*, *Coenonympha*, *Syntarucus*.

2° Corse, Sardaigne, Baléares, Malte, Crète, Rhode, Chypre, îles égéennes centrales (c'est-à-dire toutes les îles du bassin méditerranéen éloignées du littoral), absence des genres *Melitaea*, *Melanargia*, *Zerynthia*, présence des genres *Papilio*, *Coenonympha*, *Syntarucus*.

3° Canaries, Madère, Açores (c'est-à-dire toutes les îles méditerranéennes extérieures au bassin méditerranéen) : absence de tous les genres cités ci-dessus.

Par contre, il n'est guère possible de donner une classification des îles méditerranéennes parallèle aux divisions zoogéographiques de la partie continentale de la région méditerranéenne par suite de la *rareté ou de l'hétérogénéité* des éléments continentaux caractéristiques sur les îles de la Méditerranée occidentale.

III. — Richesse en espèces et répartition des Rhopalocères sur les îles égéennes

Les îles égéennes sont particulièrement favorables pour étudier l'influence de l'insularité sur les Rhopalocères, aucun auteur n'a cependant tenté jusqu'ici d'obtenir une vue d'ensemble de leur répartition sur ces îles. On pouvait s'attendre *a priori*, à une opposition particulièrement rigoureuse entre îles proches et îles éloignées du littoral parce que les îles égéennes éloignées du littoral sont toujours d'une superficie modérée (l'importance d'une île ne pouvant pas ainsi « compenser » son éloignement du littoral). Cela est confirmé par l'étude des Rhopalocères car on peut distinguer (cf. figure 1) :

1° Les îles égéennes centrales peuplées de 29 espèces, dont 7 espèces se trouvent seulement sur les îles les plus extérieures de cette partie centrale (Carpathos, Ikaria = Nikaria, Astypalæa = Stampalia, Zea = Keos).

2° Les îles égéennes périphériques peuplées de 50 espèces, dont 27 espèces parmi les 28 espèces qui atteignent les îles centrales, puis 23 espèces absentes des îles centrales. La seule espèce présente sur les îles centrales et absente des îles périphériques, est le *Gonepteryx rhamni* L., espèce commune, dont l'absence sur ces dernières îles provient certainement de récoltes insuffisantes.

Les Rhopalocères des îles égéennes présentent ainsi deux types de répartition dont on trouvera quelques exemples sur les cartes ci-contre (fig. 2-5).

En outre, parmi les 23 espèces de Rhopalocères propres aux îles périphériques et absentes des îles centrales éloignées du littoral, 9 espèces se trouvent sur des îles de plus grande superficie éloignées du littoral : par exemple, *Allancastris cerisyi* God connu sur les îles égéennes seulement de Tenedos, Samos et de Rhodes existe aussi en Crète et sur Chypre, *Pseudochazara anthelea* Hb connu sur les îles égéennes seulement de Salamis et de Kos existe également en Crète et sur Chypre etc... Ces absences accentuent évidemment le caractère « insulaire » des îles égéennes centrales. On notera que la pauvreté des îles égéennes centrales est un phénomène général. Ainsi GHIGI (1929) insiste sur le caractère « insulaire » d'Astypalæa = Stampalia (un lièvre de petite taille *Lepus europaeus ghigii* de Beaux, un seul reptile) ou de Carpathos (lièvre également de petite taille *Lepus europaeus carpathous* de Beaux, pas de Lézards) par rapport à Kos (grand lièvre *L. europaeus cyrensis* Sat., nombreux Reptiles, présence d'un Hérisson) (1).

IV. — Endémisme des Rhopalocères des îles méditerranéennes

La présence d'espèces insulaires endémiques coïncide avec les quatre « refuges » méditerranéens insulaires reconnus par DE LATTIN (1948) sous les noms de refuges canarien (Açores, Madère, Canaries), tyrrhénien (Corse, Sardaigne, île d'Elbe),

(1) Je n'ai pas tenu compte des récoltes de J. ERBER à Syra et Tinos citées par STAUDINGER (1870), car elles sont en contradiction complète avec les matériaux des mêmes îles étudiés par REBEL (1939), FLETCHER (1901) et REISSER (1946).

crétois et cypriste. Les autres îles méditerranéennes (Baléares, Malte, Sicile, îles ioniennes et égéennes) comptent seulement des sous-espèces endémiques :

	Espèces (nombre total)	Espèces endémiques	Sous-espèces endémiques
Açores	8	1	—
Madère	14	2	3 (1)
Canaries	26	4	3 (1)
Baléares	24	—	2
Corse	53	—	5
Sardaigne	49	1	2
Corse + Sardaigne		4 (2)	12 (2)
Ile d'Elbe	43	—	2
Sicile	84	—	env. 23
Malte	18	—	1
Corfu	57	—	1
Crête	35	2	2 (3)
Rhodes	37	—	8 (4)
Chypre	48	1	7 (5)

(1) En outre une sous-espèce endémique est commune à Madère et aux Canaries.

(2) En outre deux espèces et une sous-espèce endémiques sont communes à la Corse, à la Sardaigne et à l'île d'Elbe.

(3) L'une de ces deux sous-espèces existe aussi sur l'île de Carpathos.

(4) Deux de ces huit sous-espèces existent aussi sur des îles voisines de la mer Égée.

(5) L'une de ces sept sous-espèces existe aussi sur l'île de Kos.

L'endémisme spécifique reste donc toujours faible puisqu'il existe seulement 17 espèces endémiques parmi lesquelles 8 espèces sont d'ailleurs représentées sur les continents voisins par des espèces vicariantes. Ces 8 espèces sont donc seulement des *semispecies* (dans le sens de l'ornithologiste MAYR) groupées en *superspecies* partiellement continentales. C'est le cas de *Pararge (aegeria) xiphia* Fabr. de Madère, *P. (aegeria) xiphoides* Stgr. des Canaries, *Hipparchia (aristaeus) azorinus* Streck. des Açores, *H. (aristaeus) maderensis* Baker de Madère, *Lasiommata (megera) paramegæra* Hb. de Corse et de Sardaigne, *Coenonympha (pamphilus) thyrsis* Frr. de Crête, *Gonepteryx (cleopatra) cleobule* Hb. des Canaries qui sont représentés sur les continents par leurs *semispecies* nominatives (citées ici entre parenthèses), ainsi que de *Fabriciana (elisa) elisa* Godart de Corse et de Sardaigne représentée dans l'Afghanistan par *F. (elisa) argyrosplata* Kotsch.

Par contre, il est actuellement très difficile d'apprécier correctement l'importance de l'endémisme subsppécifique sur les différentes îles méditerranéennes parce que (cf. BERNARDI, 1958), les lépidoptéristes utilisent deux « sous-espèces » très distinctes, non comparables : la sous-espèce dite de la règle des 100% et la sous-espèce basée sur



FIGURE 1

Carte des îles de la mer Egée

(les îles sur lesquelles des récoltes de *Rhopalocères* ont été effectuées sont teintées de noir).
Les îles situées à l'intérieur des polygones sont les îles égéennes centrales opposées aux
îles égéennes périphériques situées à l'extérieur des polygones (cf. Chap. III).



FIGURE 2
Répartition sur les îles égéennes de *Polyommatus icarus* Rott.

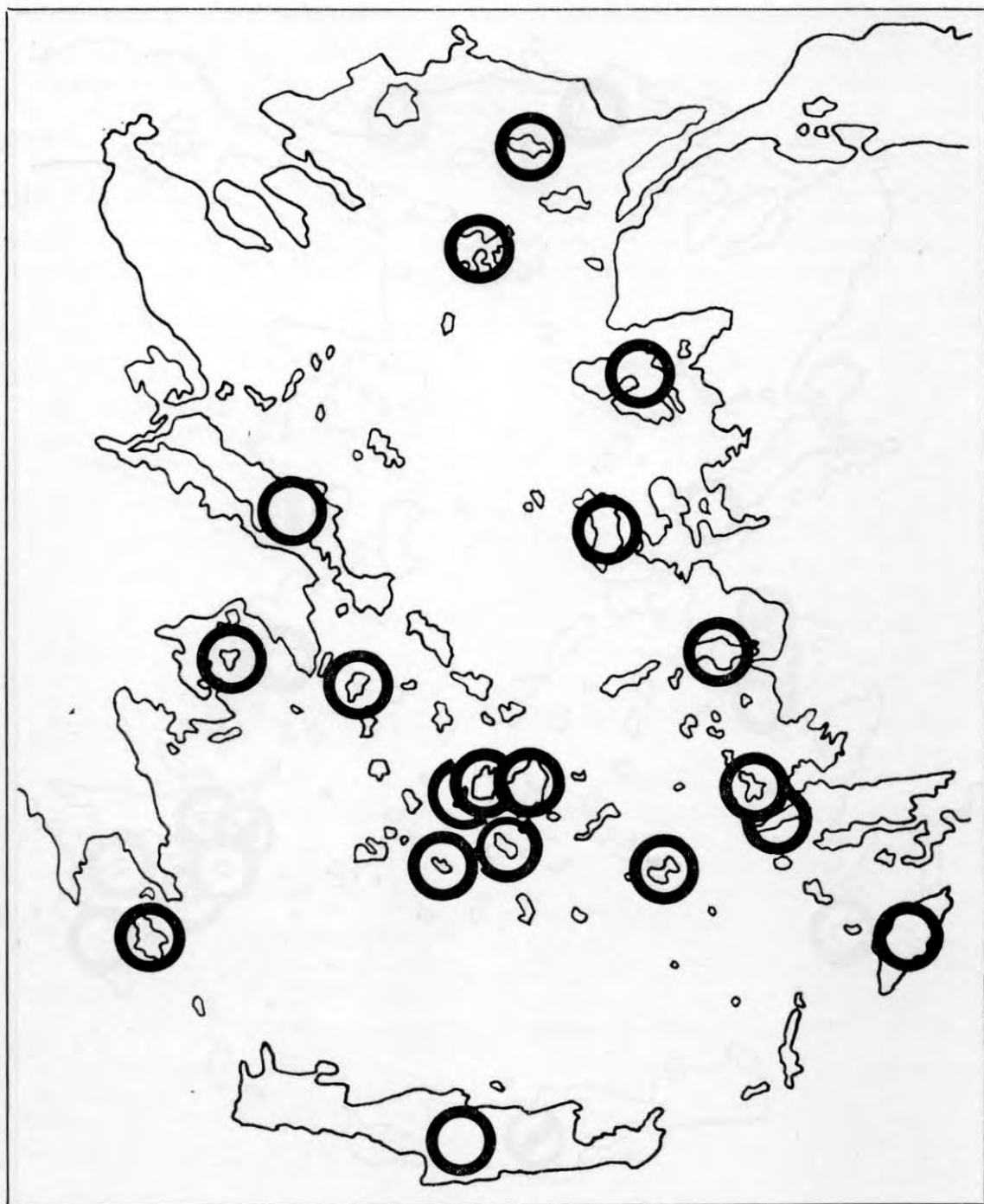


FIGURE 3
Répartition sur les îles égéennes de *Lycaena phlaeas* L.

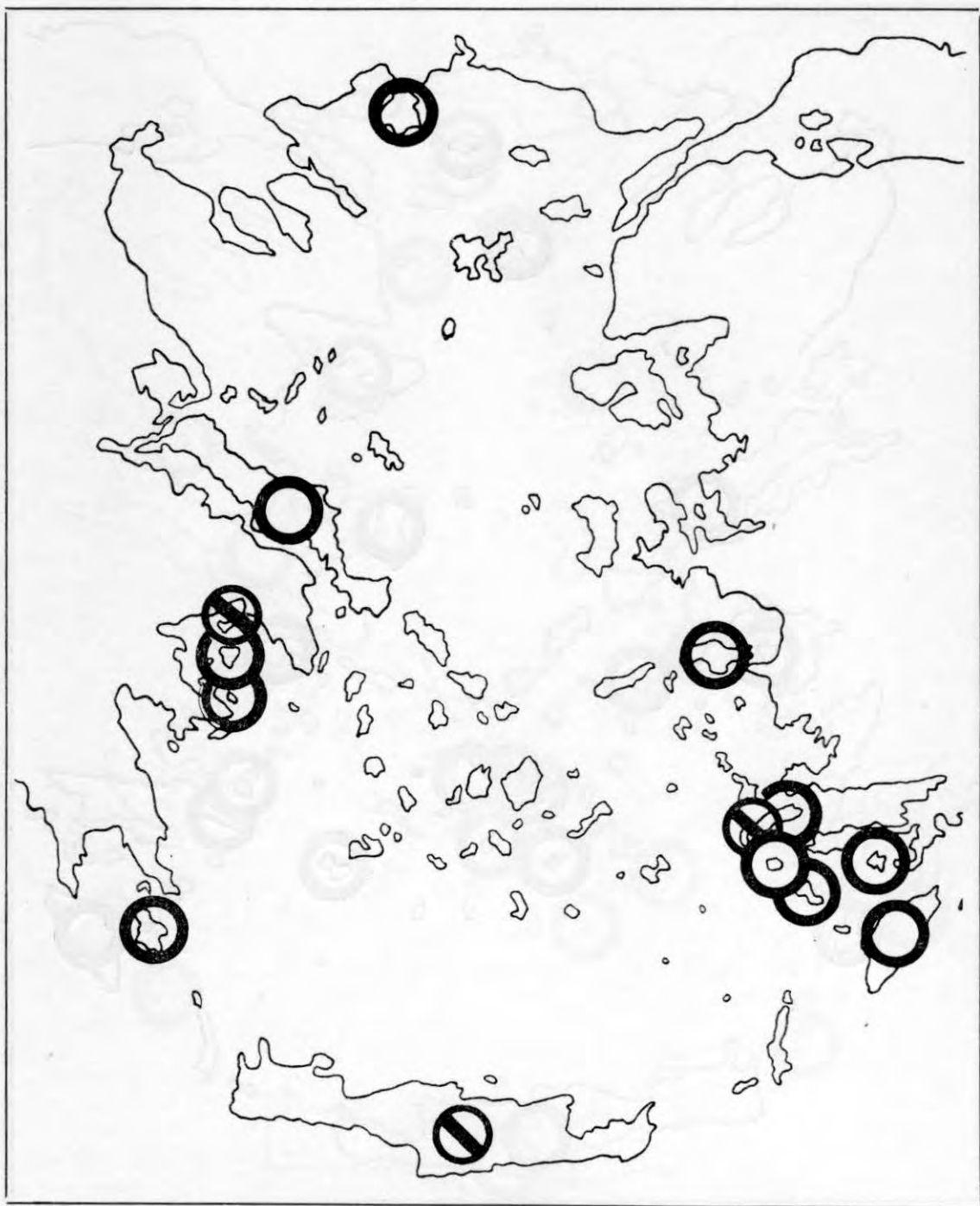


FIGURE 4
Répartition sur les îles égéennes de *Pseudochazara anthelea* Hb (cercles barrés)
et d'*Hipparchia allionii* Geyer.

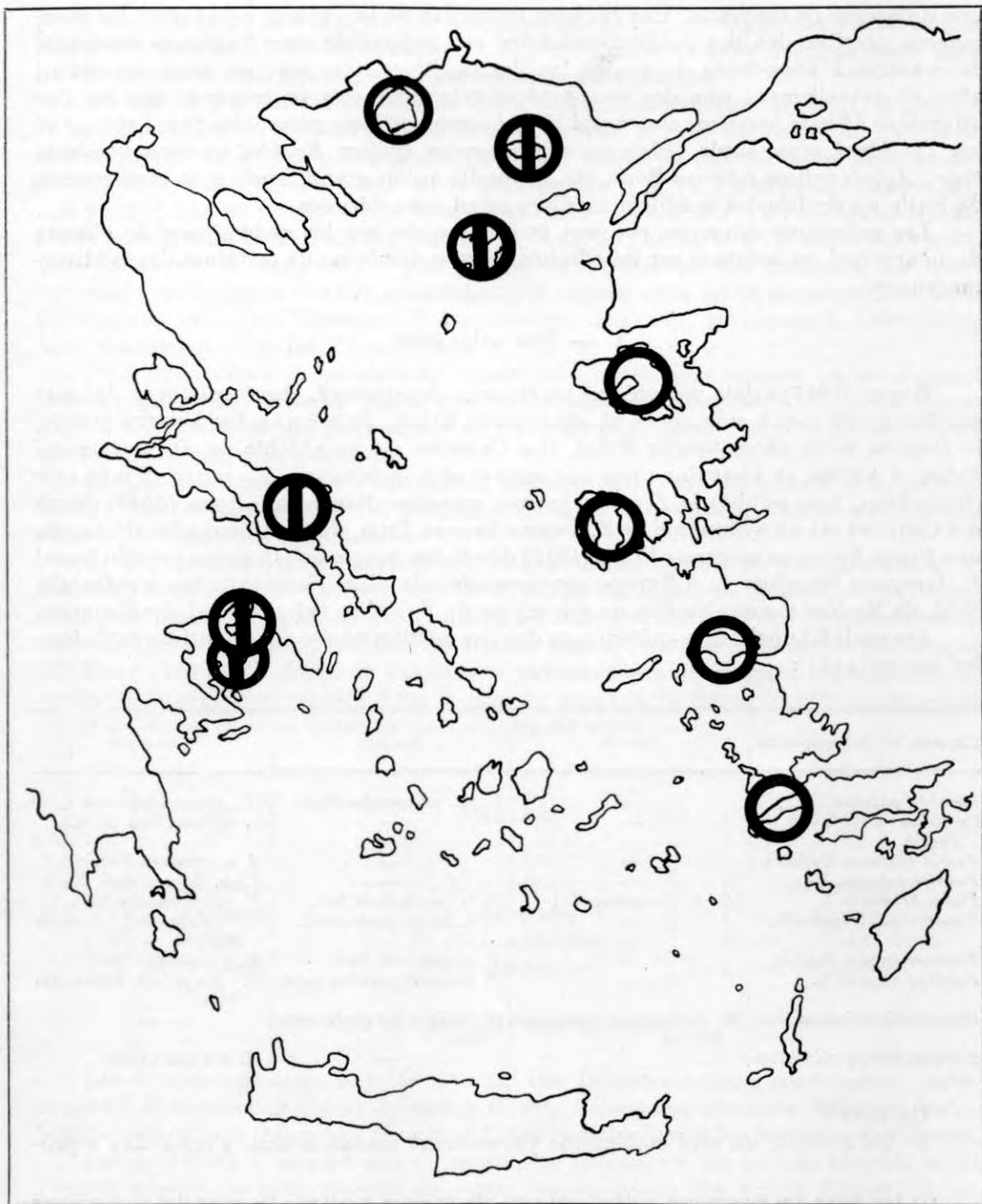


FIGURE 5

Répartition sur les îles égéennes de *Melanargia larissa* Geyer (cercles barrés)
et de *Melitaea didyma* Esp. et *M. trivia* Auct.

une différence de moyenne. Une révision définitive de la « valeur » de toutes les sous-espèces décrites des îles méditerranéennes est impossible sans l'examen *simultané* de matériaux abondants de toutes les îles méditerranéennes ; on peut cependant affirmer actuellement que des sous-espèces très distinctes se trouvent sur les îles atlantides (*Pieris brassicae cheiranthi* Hb., *Lycaena phlaeas phlaeoides* Stgr., etc...) et sur l'archipel corso-sarde (*Plebeius argus corsica* Bellier, *Euchloë ausonia insularis* Stgr., *Aglais urticae ichnusa* Bonn, etc...) tandis qu'un grand nombre de sous-espèces de Sicile ou de Rhodes semblent médiocrement caractérisées.

Les précisions suivantes peuvent être apportées sur les endémiques de chaque île ou archipel, en insistant sur les affinités entre endémiques de certaines îles méditerranéennes.

A. — Îles atlantides

REBEL (1917) a déjà montré que les *Danaus chrysippus* L. des Canaries ne doivent pas être isolés sous le nom de *D. ch. canariensis* Frhst., de même selon VERITY (1950), le *Damora maja chrysobarylla* Frhst. des Canaries est semblable au *D. maja seitzii* Frhst. d'Algérie et n'est donc pas une sous-espèce endémique. En outre, à mon avis (BERNARDI, non publié) le *Zizeeria knysna corneliae* Regteren Altena (1948) décrit des Canaries est un synonyme de *Z. knysna knysna* Trim. du continent africain tandis que *Pieris brassicae azorensis* Rebel (1917) décrit des Açores est un synonyme du banal *P. brassicae brassicae* L. d'Europe continentale ; de plus, *Vanessa indica occidentalis* Feld. de Madère me semble être un synonyme de *V. indica vulcania* God. des Canaries.

Les seuls Rhopalocères endémiques des îles méditerranéennes atlantides sont donc les suivants (1) :

Espèces ou Superspecies	Açores	Madère	Canaries
<i>Lycaena phlaeas</i> L.	—	<i>L. ph. phlaeoides</i> Stgr.	[<i>L. phlaeas phlaeas</i> L.]
<i>Cyclirius webbianus</i> Brullé	—	—	C. WEBBIANUS Brullé
<i>Aricia cramera</i> Eschsch.	—	—	<i>A. c. cramera</i> Eschsch.
<i>Euchloë belemia</i> Esp.	—	—	<i>E. b. hesperidum</i> Roth.
<i>Pieris brassicae</i> L.	[<i>P. b. brassicae</i> L.]	<i>P. b. wollastoni</i> Btl.	<i>P. b. cheiranthi</i> Hb.
<i>Gonepteryx cleopatra</i> L.	—	<i>G. c. maderensis</i> Feld.	<i>G. (cleopatra) cleobule</i> Hb.
<i>Vanessa indica</i> Herbst	—	<i>V. i. vulcania</i> God.	<i>V. i. vulcania</i> God.
<i>Pararge aegeria</i> L.	—	<i>P. (aegeria) xiphia</i> Fabr.	<i>P. (aegeria) xiphoides</i> Stgr.
<i>Hipparchia aristaeus</i> Bon	<i>H. (aristaeus) azorensis</i> Streck	<i>H. (aristaeus) maderensis</i> Bak	—
<i>Hipparchia wyssii</i> Christ	—	—	H. WYSSII Christ

On note :

1° Qu'il existe un seul endémique proprement macaronésien, c'est-à-dire repré-

(1) Les noms des formes non endémiques sont placés entre crochets ; les noms des sous-espèces et des semispecies endémiques sont écrits en italique, les noms des semispecies étant précédés du nom de la superspecies placée entre parenthèses ; les noms d'espèces non représentées sur les continents par des espèces vicariantes sont écrits en PETITES CAPITALES.

senté aux Canaries et à Madère par des populations non distinguables taxonomiquement. Il s'agit de *V. indica vulcania* = *V. i. occidentalis*, espèce à vol puissant puisqu'elle aurait été parfois capturée sur les côtes du Portugal.

2° Mais il y a une étroite affinité entre certains endémiques açoriens, madériens ou canariens : parmi les sous-espèces de *P. brassicae*, le *P. b. wollastoni* de Madère est le plus proche de *P. b. cheiranthi* des Canaries ; parmi les espèces de la superspecies *H. aristaeus*, l'*H. (a.) azorensis* est le plus proche d'*H. (a.) maderensis* (BERNARDI, non publié) ; parmi les espèces de la superspecies *P. aegeria* le *P. (a.) xiphia* de Madère est le plus proche de *P. (a.) xiphioides* des Canaries ; enfin, le *G. c. maderensis* est la sous-espèce de *G. cleopatra* la plus proche de *G. cleobule* des Canaries. Le « fond commun » de la faune des îles atlantides déjà signalé chez les Orthoptères, Coccides, Coléoptères, etc... (cf. CHOPARD, BALACHOWSKY, JEANNEL, MÉQUIGNON, 1946) existe donc également chez les Rhopalocères.

3° L'importance de l'isolement taxonomique des sous-espèces ou semispecies endémiques madériennes et canariennes est cependant *hétérogène*, phénomène important, à mon avis, car on peut tenter de l'utiliser pour dater l'arrivée de ces formes sur les différentes îles atlantides.

a) Les *G. cleopatra* et *P. brassicae* continentaux sont nettement plus proches de *G. c. maderensis* et de *P. b. wollastoni* de Madère que de *G. (cleopatra) cleobule* et de *P. b. cheiranthi* des Canaries.

b) Au contraire les *P. aegeria* continentaux sont nettement plus proches de *P. (aegeria) xiphioides* des Canaries que de *P. (aegeria) xiphia* de Madère (cf. DE LESSE, 1952) ; de plus les *L. phlaeas* des Canaries ne sont pas distincts des *L. phlaeas* continentaux tandis que les *L. phlaeas* de Madère constituent une sous-espèce endémique (cf. FORD, 1923). Le degré de l'isolement taxonomique des formes madériennes et canariennes peut être résumé dans le tableau suivant, la forme la plus isolée étant suivie du signe + et la forme la moins isolée du signe —.

Continent	Canaries	Madère
<i>G. c. cleopatra</i>	<i>G. (c.) cleobule</i> +	<i>G. c. maderensis</i> —
<i>P. b. brassicae</i>	<i>P. b. cheiranthi</i> +	<i>P. b. wollastoni</i> —
<i>P. a. aegeria</i>	<i>P. (a.) xiphioides</i> —	<i>P. (a.) xiphia</i> +
<i>L. ph. phlaeas</i>	<i>L. ph. phlaeas</i> —	<i>L. ph. phlaeoides</i> +

B. — Archipel des Baléares

Les formes suivantes ont été décrites des Baléares comme sous-espèces endémiques : *Polyommatus icarus balearica* Rebel, *Gonepteryx cleopatra balearica* Bub., *Lasiommata megera intermedia* Musch. et *Coenonympha pamphilus balearica* Muschamp.

REBEL (1926) a montré que *C. pamphilus balearica* n'est qu'une aberration. Il n'existe aucune révision récente du statut taxonomique des autres formes ; il me semble (d'après un matériel très réduit) que *P. icarus balearica* Rebel ne diffère pas des *P. icarus* d'Europe méridionale tandis que *G. c. balearica* est bien une sous-espèce distincte. Le *L. megera intermedia* présente un intérêt particulier : MUSCHAMP (1904),

JONES (1906) et FRINGS (1922) notent à juste titre la similitude du faciès externe de cette sous-espèce avec celui de *L. (megea) paramegeaera* de Corse et de Sardaigne. L'étude des armures génitales ♂ montre cependant (BERNARDI, non publié) que l'armure des *P. megea* des Baléares est semblable à celle des *P. megea* du continent européen et ne présente pas les caractères propres à l'armure de *L. (m.) paramegeaera*. La similitude entre cette forme et *L. m. intermedia* est donc superficielle et ne correspond pas à une affinité réelle.

C. — Iles tyrrhéniennes

VERITY (1947, 1953) a montré que l'*Euchloë ausonia sardoa* Tri. de Sardaigne, est un synonyme d'*E. a. insularis* Stgr. de Corse, qu'*Hipparchia neomiris marmorae* Hb. = *jolaus* Bon. de Sardaigne est un synonyme d'*H. n. neomiris* de Corse, tandis qu'*H. aristaeus sardoa* Spuler de Sardaigne est un synonyme d'*H. a. aristaeus* de Corse. A mon avis, les *Argynnis paphia* de Corse et de Sardaigne connus sous les noms d'*A. p. immaculata* Bell. et *A. p. anargyra* Stgr. ne sont pas des sous-espèces distinctes car des exemplaires conformes à *immaculata* et à *anargyra* existent en Corse et en Sardaigne, bien qu'en proportions différentes (la f. *immaculata* est plus fréquente en Corse). Les endémiques des îles tyrrhéniennes sont ainsi les suivants (1) :

	Corse	Sardaigne	Ile d'Elbe
<i>Lycæides idas</i> L.	<i>L. i. corsica</i> Tutt	—	—
<i>Plebeius argus</i> L.	<i>P. a. corsica</i> Bell.	<i>P. a. corsica</i> Bell.	<i>P. a. corsica</i> Bell.
<i>Polyommatus icarus</i> Rott.	<i>P. i. flavocincta</i> Row. Br.	<i>P. i. sardoa</i> Wagner	[<i>P. i. zelleri</i> Vrtty.]
<i>Zerynthia hysipyle</i> Schult.	—	—	<i>Z. hy. linnae</i> Bryk.
<i>Papilio hospiton</i> Génè	<i>P. hospiton</i> Génè	<i>P. hospiton</i> Génè	—
<i>Leptidea sinapis</i> L.	<i>L. s. corsica</i> Vrtty.	[<i>L. s. diniensis</i> Boisd.]	[<i>L. s. diniensis</i> Boisd.]
<i>Euchloë ausonia</i> Hb.	<i>E. a. insularis</i> Stgr.	<i>E. a. insularis</i> Stgr.	[<i>E. a. romana</i> Calb.]
<i>Melitæa didyma</i> Esp.	—	—	<i>M. d. leopardata</i> Vrtty.
<i>Fabriciana (elisa) elisa</i> God	<i>F (e) e. sardonis</i> Vrtty.	<i>F (e.) e. elisa</i> God.	—
<i>Argynnis paphia</i> L.	<i>A. p. immaculata</i> Bell.	<i>A. p. immaculata</i> Bell.	[<i>A. paphia</i> ssp.]
<i>Damora maja</i> Cr.	<i>D. m. cyrnea</i> Schaw.	[<i>D. m. seitzii</i> Frhst.]	[<i>A. maja</i> ssp.]
<i>Aglais urticae</i> L.	<i>A. u. ichnusa</i> Hb.	<i>A. u. ichnusa</i> Hb.	[<i>A. u. opima</i> Vrtty.]
<i>Lasiommata (megea) paramegeaera</i> Bonn.	<i>L. (m.) paramegeaera</i> Bonn.	<i>L. (m.) paramegeaera</i> Bonn.	[<i>L. m. praeaustralis</i> Vrtty.]
<i>Coenonympha corinna</i> Hb.	<i>C. c. corinna</i> Stgr.	<i>C. c. corinna</i> Stgr.	<i>C. c. elbana</i> Stgr. (2)
<i>Pyronia tithonus</i> L.	<i>P. t. fulgens</i> Trti.	<i>P. t. fulgens</i> Trti.	[<i>P. t. infusca</i> Vrtty.]
<i>Maniola nurag</i> Ghiliani	—	<i>M. nurag</i> Ghiliani	—
<i>Hipparchia (aristaeus) aristaeus</i> Bonn.	<i>H. (a.) a. aristaeus</i> Bonn.	<i>H. (a.) a. aristaeus</i> Bonn.	<i>H (a.) a. aristaeus</i> Bonn. (3)
<i>Hipparchia neomiris</i> God.	<i>H. neomiris</i> God.	<i>H. neomiris</i> God.	<i>H. neomiris</i> God.

On note :

1° Que contrairement aux endémiques des îles atlantides, il existe de nombreux

(1) Cf. la note infrapaginale 1 de la page 178.

(2) Espèce également connue au Mont Argentario (ssp. *elbana*) et de l'île Giglio (ssp. ?).

(3) Espèce également connue de l'île Giglio (ssp. *aristaeus*).

endémiques proprement tyrrhéniens c'est-à-dire représentés sur les différentes îles par des populations non séparables taxonomiquement. Cela est le cas de *P. hospiton*, *L. (megea) paramegeaera*, *C. corinna*, *H. neomiris*, *E. ausonia insularis*, *A. urticae ichnusa*.

2° La seule espèce endémique tyrrhénienne représentée en Corse et en Sardaigne par des populations taxonomiquement différentes est la *F. (e.) elisa* avec *F. e. elisa* God. = *stechei* Vogt en Corse et *F. e. sardonica* Vrtty. en Sardaigne ; on a vu plus haut que les tentatives d'opposer les *E. ausonia*, *H. aristaeus*, et *H. neomiris* de Corse à ceux de Sardaigne ne sont pas justifiées.

Par suite l'endémisme strict de chaque île considérée séparément, est faible, tandis que l'endémisme global des îles tyrrhéniennes, considérées simultanément, est plus élevé. L'étude des Mammifères a conduit JOLEAUD (1926) aux mêmes résultats : endémisme strict de la Corse 10%, de la Sardaigne 9%, de l'ensemble de l'archipel corso-sarde 21%. L'endémisme strict de certains Coléoptères corses ou sardes étudiés par JEANNEL (1942) est par contre très élevé, probablement parce qu'il s'agit d'un groupe géologiquement plus ancien que les Rhopalocères et les Mammifères et ayant pénétré sur les îles tyrrhéniennes pendant des périodes géologiques différentes. GERMAIN (1926) considère cependant que la Corse et la Sardaigne « constituent, malacologiquement, un ensemble indivisible ».

3° L'île d'Elbe est remarquable par la présence simultanée d'éléments tyrrhéniens (*H. neomiris*, *C. corinna*, *P. argus corsica*) et d'éléments à affinités continentales. Ces derniers sont souvent très distincts des formes vicariantes de la Corse et de la Sardaigne. Ainsi la *V. urticae* et le *L. megea* sont représentés sur l'île d'Elbe par *V. u. opima* Vrtty et *L. megea praeaustralis* répandus sur toute l'Italie péninsulaire, tandis qu'en Corse se trouvent des endémiques très distincts (*V. u. ichnusa* Bonn. et *L. (m.) paramegeaera*). En outre les endémiques à affinités continentales (*Z. hypsipyle linnae* (1), *M. d. leopardata*) sont peu différents des sous-espèces continentales, tandis que la seule sous-espèce endémique tyrrhénienne de l'île d'Elbe (*C. corinna elbana*) est bien tranchée.

4° L'île de Giglio et même le Mont Argentario présentent encore une espèce endémique tyrrhénienne (*C. corinna*).

La répartition des Rhopalocères tyrrhéniens endémiques montre donc une analogie remarquable avec l'exemple classique de la répartition du reptile *Phyllodactylus europaeus* Génè (cf. JEANNEL, 1942, fig. 176).

D. — Sicile

Les formes suivantes ont été décrites de la Sicile comme sous-espèces ou même comme espèces endémiques : *Lycaena alciphron bellieri* Obth., *Ly. alciphron aetnea* Trti., *Eumedonia chiron nebrodensis* Rag., *Polyommatus icarus pulcherrima* Vrtty., *Zerynthia hypsipyle latevittata* Vrtty., *Parnassius appollo siciliae* Obth., *P. mnemosyne nebrodensis* Trti. ; *Aporia crataegi augusta* Trti. ; *Pieris manni todaroana* Pinc. Mar., *Euchloë ausonia trinacriae* Trti. ; *Lasiommata moera sicula* Stgr., *Melanargia psychepherusa* Boisd., *M. galathea syracusana* Zell., *Hyponphele lupinus rhamnusia* Frr., *Hipparchia fagi sicula* Schwing., *H. semele blachieri* Frhst., *H. aristaeus siciliana*

(1) Cette espèce est omise par VERITY en 1947.

Obth., *Chazara briseis turatii* Frhst., *Melitaea cinxia deva* Hemm., *M. aetherie perlinii* Trti., *M. phoebe emipunica* Vrty., *Mellicta athalia sicula* Trti., *M. athalia siculapinguis* Vrty., *Brenthis daphne sicilaenana* Vrty., *Fabriciana niobe sicula* Rag. et *F. adippe siciliensis* Reuss.

VERITY (1943, 1947, 1950, 1953) a montré que *P. manni tadaroana* et *E. ausonia trinacriae* ne sont pas des endémiques ; il doute des droits subsécifiques d'*H. fagi sicula*, mais admet que toutes les autres formes citées ci-dessus sont des sous-espèces endémiques. HIGGINS (1941, 1955) après révision des *Melitaea* et *Mellicta*, ne retient par contre, aucune des sous-espèces siciliennes de ces deux genres. Le nombre réel des sous-espèces endémiques de la Sicile est donc sujet à révision, on peut cependant noter qu'il existe quelques sous-espèces bien distinctes particulièrement *Ly. alci-phron bellieri*, *P. appolo siciliae*, *H. lupinus rhamnasia*, *B. daphne sicilaenana*, *F. adippe siciliensis* et surtout *M. psyche pherusa*, considérée comme une espèce distincte jusqu'au travail de VERITY (1957).

Les formes endémiques de la Sicile ne présentent aucune affinité avec celles d'autres îles méditerranéennes, mais on peut noter que selon VERITY (1957), le *P. aegeria sardoa* Vrty. est propre à la Corse, à la Sardaigne et à la Sicile. Il s'agit cependant à mon avis, d'une sous-espèce bien peu tranchée par rapport à *P. aegeria aegeria* L. d'Afrique du Nord, péninsule ibérique et France méridionale (comparer cependant avec la répartition du Sanglier *Sus scrofa meridionalis* Major de Corse, Sardaigne et Sicile, Cf. JOLEAUD, 1926 et celle de *Papilio machaon sphyryrus* Hb. citée ci-dessous).

E. — Malte

Les formes suivantes ont été décrites comme sous-espèces endémiques de Malte : *Papilio machaon melitensis* Eller et *Hipparchia aristaeus vallettai* de Lattin, 1952, ce dernier nom est basé sur un ♂ unique. Selon VERITY (1947), le *P. m. melitensis* est un synonyme de *P. m. sphyryrus* Hb. de Corse, Sardaigne, Sicile et sud de la Calabre. L'endémisme des Rhopalocères de Malte est donc très limité.

F. — Îles ioniennes (Corfu)

Une seule sous-espèce endémique a été décrite de Corfu : *Maniola janira corfiohispulla* Graves. L'endémisme est donc très faible d'autant plus que 57 espèces de Rhopalocères ont été citées de cette île.

G. — Îles de la Méditerranée orientale

Il est particulièrement difficile de dégager une image correcte de l'endémisme subsécifique des Rhopalocères des îles de la Méditerranée orientale par suite de l'absence de matériel. Par exemple, tout le matériel connu d'*Aporia crataegi fert* Turati et Fiori consiste en 3 ♂ et 3 ♀ : 1 ♂ et 2 ♀ utilisés par TURATI et FIORI (1930) pour décrire cette forme et 2 ♂ 1 ♀ utilisés par REBEL (1936) pour en contester la validité...

Il semble qu'il convient de considérer comme injustifié l'isolement :

1° D'A. *crataegi fert* Trti. et Fiori de Rhodes, qui vient d'être cité ;

2° De *Pieris brassicae subtaeniata* Trti. de Rhodes (cela est plus ou moins admis par TURATI lui-même in TURATI et FIORI, 1930, ainsi que par REBEL, 1936) ;

3° De *Gonepteryx cleopatra insularis* Vrtv. de Crête (cf. REBEL, 1916) ;

4° De *Zerynthia hysipyle polymnia* Mabille de l'île d'Eubée (les exemplaires de cette île du Muséum de Paris me semblent indistinguables de ceux du Mont Hymette en Grèce continentale) ;

5° D'*Hipparchia syriaca ghigi* Trti. de Rhodes (« à peine séparable » d'*H. s. cypriaca* de Chypre selon REBEL, 1936). Par contre, HEMMING (1943) et GROSS (1959), admettent que cette dernière sous-espèce est valable.

Les endémiques des îles tyrrhéniennes seraient donc les suivants (1) :

	Crête	Chypre	Rhodes
<i>Allancastris cerisyi</i> God.	<i>A. c. cretica</i> Rebel	<i>A. c. cypria</i> Stichel	<i>A. c. martini</i> Frhst
<i>Gonepteryx cleopatra</i> L.	[<i>G. c. cleopatra</i> L.]	[<i>G. c. taurica</i> Stgr.]	<i>G. c. fiorii</i> Trti. et Fiori
<i>Hipparchia syriaca</i> Stgr.	—	<i>H. s. cypriaca</i> Stgr.	<i>H. s. ghigi</i> Trti. (?)
<i>Hipparchia semele</i> L.	<i>H. s. cretica</i> Rbl. (2)	—	—
<i>Hipparchia pellucida</i> Frhst.	—	<i>H. p. cypriensis</i> Holik	—
<i>Hipparchia allioni</i> Geyer	—	—	<i>H. a. insularis</i> Trti. Fior. (3)
<i>Pseudochazara anthelea</i> Hb.	[<i>P. a. amalthea</i> Friv.]	<i>P. a. acamanthis</i> Rbl. (4)	—
<i>Chazarabriseis</i> L.	—	<i>Ch. b. larnacana</i> Obth.	—
<i>Maniola (janira) cypri-</i> <i>cola</i> Graves	—	<i>M. (j.) c. cypricola</i> G. a. ves	<i>M. (j.) c. ornata</i> Trti.-Fior.
<i>Hyponephele lupinus</i> Costa	[<i>H. lupinus</i> ssp.]	<i>H. l. cypriaca</i> Riley	<i>H. l. lupinulus</i> Trti.-Fior.
<i>Coenonympha (pamphilus) thyrsis</i> Frr.	<i>C. (pamphilus) thyrsis</i> Frr.	—	—
<i>Aricia psylorita</i> Frr.	ARICIA PSYLORITA Frr.	—	—
<i>Polyommatus laewii</i> Zeller	—	—	<i>P. l. robusta</i> Trti. (5)
<i>Glaucopsyche paphos</i> Turner	—	<i>G. PAPHOS</i> Turner	—
<i>Glaucopsyche alexis</i> Poda	—	—	<i>G. a. insulicola</i> Trti.

En outre, TRONIČEK (1949) a décrit de Crête une forme *weingärtneriae* de *Vanessa atalanta* qui, sur cette île « apparently predominates », contrairement au continent européen.

On note des affinités remarquables entre certaines îles :

1° Il existe deux sous-espèces endémiques propres à Rhodes et à d'autres îles de la mer Egée (*H. allionii insularis* et *P. l. robusta* Trti.) et surtout

2° La très distincte *Pseudochazara anthelea acamanthis* Rebel décrite de Chypre, a été retrouvée à Kos.

Il n'existe aucune espèce endémique sur Rhodes et les autres îles égéennes, contrairement à la Crête et à l'île de Chypre.

(1) Cf. la note infrapaginale 1 de la page 178.

(2) Sous-espèce également connue de Karpathos.

(3) Sous-espèce également connue d'îles voisines de la mer Egée.

(4) Sous-espèce également connue de Kos.

(5) Sous-espèce également connue d'îles voisines de la mer Egée.

V. — Affinités des Rhopalocères des îles méditerranéennes

La recherche des affinités des Rhopalocères des îles méditerranéennes, peut apporter deux éléments utilisables en biogéographie :

1^o Lorsque la forme insulaire est la plus proche d'une *forme géographiquement éloignée*, elle permet de conclure avec certitude, à une lignée préservée sur une île et décimée sur les continents limitrophes ;

2^o Lorsque la forme insulaire est proche, ou même identique, à une forme présente sur *un des continents limitrophes*, elle permet de tenter de déterminer l'origine immédiate de la forme insulaire (sans préjuger de son origine lointaine).

On étudiera donc séparément, ces deux cas d'affinité des Rhopalocères des îles méditerranéennes.

RHOPALOCÈRES DES ÎLES MÉDITERRANÉENNES A AFFINITÉS « ÉLOIGNÉES »

L'étude simultanée de tous les Rhopalocères des îles méditerranéennes à affinités éloignées, montre un phénomène remarquable : le nombre d'espèces présentant cette particularité *augmente nettement de l'Est à l'Ouest des îles méditerranéennes*.

A. — Espèces des îles atlantides à affinités éloignées.

Le *Cyclirius webbianus* Brullé est un élément à affinités malgaches et américaines. STEMPFFER (1938, 1942) a montré qu'il est cogénérique seulement avec le *C. mandersi* Druce de l'île Maurice et qu'il est voisin des *Syntarucus* Btl. paléotropicaux et surtout des *Leptotes* Scudder néotropicaux et sonoriens.

L'*Hipparchia wyssi* Christ est un élément à affinités méditerranéennes orientales. DE LESSE (1951) a montré qu'il se rapproche par l'armure génitale ♂ d'*H. pisidice* Klug de Syrie.

La *Vanessa indica vulcania* God. est un élément à affinités indo-australiennes. Il s'agit d'un exemple classique d'espèce à aire de répartition fractionnée : Madère, Porto-Santo et Canaries, puis depuis l'Inde et Ceylan jusqu'au Japon, les Philippines, l'Australie et la Nouvelle-Zélande.

Par contre, on a attribué à deux espèces de Rhopalocères des îles atlantides, des affinités éloignées injustifiées : contrairement à l'opinion d'ALPHERAKY (1889) et de VERITY (1929) l'étude des armures génitales ♂ et ♀ de *Pieris brassicae cheiranthi* Hb. des Canaries et de *P. b. wollastoni* Btl. de Madère, montre que ces sous-espèces n'ont aucune affinité avec *P. b. nepalensis* Dbl. de l'Himalaya (BERNARDI, non publié) ; de même, le *G. cleobule* Hb. des Canaries est proche parent de l'espèce méditerranéenne *G. cleopatra* L. (cf. REGTEREN-ALTENA, 1949) et le rapprochement de *G. cleobule* Hb. et de *G. amintha* Blanchard (espèce asiatique) n'est donc pas justifié contrairement à l'opinion de VERITY (1929).

B. — Espèces des îles tyrrhéniennes à affinités éloignées.

Le *Fabriciana elisa* God. est un élément à affinités asiatiques proche de *F. argyrosopilata* Kotsch de l'Afghanistan (cf. BERNARDI, in VERITY, 1950 : 281).

Le *Papilio hospiton* Génè est peut-être également un élément à affinités asiatiques comme l'indique VERITY (1929, 1947) malgré l'opinion d'ELLER (1936). Il se rapproche

en effet de *P. machaon sikkimensis* Moore de l'Himalaya par un élément important du dessin et par la forme du pénis, tandis que le nombre des dents de la harpe des valves le rapproche de *P. m. mauretanicus* Vrtty. et de *P. m. saharæ* Obth. d'Afrique du Nord, ainsi que l'a montré ELLER (l. c.).

Par contre, les affinités éloignées d'autres espèces tyrrhéniennes ne sont pas évidentes malgré l'opinion de VERITY (1929, 1953); entre autres l'espèce endémique sarde *Maniola nurag* Ghiliani ne me semble pas étroitement apparentée à la *M. telmessia* Zell. de la Méditerranée orientale, l'armure génitale ♂ de *M. nurag* étant plus proche de celle de *M. hispulla* Hb de la Méditerranée occidentale que de celle de la *M. telmessia*.

C. — Espèces de la Sicile à affinités éloignées.

VERITY (1943, 1950, 1953) note une analogie entre les sous-espèces de la Sicile et de la Méditerranée orientale chez certains Rhopalocères : *Eumedonia chiron nebrosensis* Rag. de la Sicile et *E. c. mylitta* Hemm. du Liban, *Melitaea didyma sicula* Stdr. et *M. d. variabilis* Belt. de Turquie, *Hyponphele lycaon anacausta* Trti. de Sicile et *H. l. libanotica* Stgr. du Liban, etc... Il s'agit dans tous les cas de similitudes superficielles, basées sur l'habitus, et nullement d'affinités évidentes comme celles de la plupart des cas cités à propos des Rhopalocères des îles atlantides et tyrrhéniennes.

D. — Il n'existe enfin *aucun* exemple de Rhopalocère à affinités éloignées sur les îles de la Méditerranée orientale.

La présence sur les îles méditerranéennes d'éléments à affinités éloignées est un phénomène bien connu : par exemple, les Orthoptères *Purpuraria erna* Enderl et *Acrostira bellami* Uv. des Canaries sont proches des *Orchamus* de la Méditerranée orientale (CHOPARD, 1946), l'Araignée *Glyptagona bufo* J. Denis est connue des Canaries et du Moyen-Orient (BERLAND et DENIS, 1946), le Sanglier *Sus scrofa meridionalis* Major. se rapproche de *Sus vittatus* Müller et Schlegel de Malaisie, etc... Mais il serait intéressant de vérifier pour tous les groupes zoologiques, si ce phénomène est plus fréquent à l'Ouest qu'à l'Est de la région méditerranéenne comme cela a été observé chez les Lépidoptères.

RHOPALOCÈRES DES ÎLES MÉDITERRANÉENNES A AFFINITÉS « LIMITOPHES »

L'étude des espèces ou superspecies de Rhopalocères présents à la fois sur les îles méditerranéennes et les continents limitrophes montre :

1° Que la faune des îles méditerranéennes atlantides est une *faune nord-africaine* avec une faible minorité d'éléments migrants américains et paléotropicaux absents en Afrique du Nord ;

2° Que la faune des îles occidentales du bassin méditerranéen est une *faune européenne* avec une faible minorité d'éléments africains ;

3° Que contrairement aux faunes précédentes, la faune des îles orientales du bassin méditerranéen *ne coïncide pas avec une « limite » zoogéographique* et compte en majorité des espèces présentes à la fois en Europe et en Asie, les éléments strictement asiatiques étant exceptionnels.

A. — Affinités continentales des îles méditerranéennes atlantides.

1^o Eléments nord-africains :

a) Les espèces ou superspecies insulaires suivantes, sont également présentes en Afrique du Nord, mais absentes sur la péninsule ibérique : *Euchloë charltonia* Donz. des Canaries, *Hipparchia (aristaeus) azorensis* Streck des Açores, *H. (aristaeus) maderensis* Bak. de Madère ;

b) Parmi les espèces répandues à la fois en Afrique du Nord et sur la péninsule ibérique, les espèces suivantes sont représentées sur les îles atlantides (aux Canaries) par des sous-espèces nord-africaines :

Péninsule ibérique	Canaries et Afrique du Nord
<i>Zizeeria knysna vandalusica</i> Obth.	<i>Z. knysna knysna</i> Trim.
<i>Polyommatus icarus zelleri</i> Vrtý.	<i>P. icarus celina</i> Aust.
<i>Damora maja maja</i> Cr.	<i>D. maja seitzii</i> Frhst.
<i>Maniola hispulla hispulla</i> Hb.	<i>M. hispulla fortunata</i> Alph.

2^o Eléments paléotropicaux absents en Afrique du Nord : *Hypolimnas misippus* L. des Canaries, de Madère et des Açores (1), *Danaus chrysippus* L. des Canaries.

L'*H. misippus* est un exemple classique d'espèce migratrice. Il est connu de toute l'Afrique tropicale, s'étend d'une part jusqu'à la côte septentrionale de l'Australie et traverse d'autre part l'Atlantique jusqu'à la Floride, les Antilles, etc... mais vers le Nord il ne dépasse pas le long du littoral africain, le Sud de la Mauritanie. Le *D. chrysippus* atteint par contre vers le Nord, le Seguiet-el-Hamra, face aux Canaries.

3^o Eléments américains : *Vanessa virginiensis* Drury des Canaries et de Madère, *Danaus plexippus* L. (= *archippus* Fabr. = *curassavicae* Bryk) des Canaries, de Madère et des Açores.

La *V. virginiensis* et le *D. plexippus* sont également des exemples classiques d'espèces migratrices d'origine américaine. Elles ont atteint d'une part les côtes de la Grande-Bretagne et de la France, et d'autre part, ont pénétré jusqu'aux îles Hawaï, dans le Pacifique (*V. virginiensis*), ou traversé entièrement cet Océan (*D. plexippus*). La *V. virginiensis* a été citée des îles atlantides dès 1805 (BORY DE SAINT-VINCENT) et le *D. plexippus* est connu de ces îles depuis 1860 (GODMAN, 1870).

4^o Eléments européens : il n'existe aux îles atlantides aucun élément proprement européen, c'est-à-dire absent de l'Afrique du Nord. Cela serait le cas d'*Aglaïs urticae* L., mais cette espèce n'a pas été citée des Canaries depuis CHRIST (1889).

Il faut insister à propos de la faune des îles atlantides :

a) Sur le caractère nettement méditerranéen de l'unique Rhopalocère endémique

(1) L'*H. misippus* est une espèce nouvelle pour les Açores (1♂ de Saint-Miguel, Dr DE BORBA VIEIRA leg., 1934, Muséum de Paris).

des Açores (*H. azorensis*). La présence d'espèces migratrices banales (européennes, américaines, paléotropicales — cf. pour les premières, le chapitre II § 8) ne doit pas « masquer » ce caractère méditerranéen du seul Rhopalocère vraiment indigène des Açores. MÉQUIGNON (1946) arrive aux mêmes conclusions à propos des Coléoptères et observe que la faune primitive des Açores est une faune méditerranéenne appauvrie augmentée de nombreux apports récents paléarctiques et exotiques ;

b) Sur la rareté à Madère et aux Canaries des éléments paléotropicaux. Cette rareté s'oppose aux affinités africaines de groupes zoologiques tels que les *Coccoidea* de Madère et des Canaries étudiés par BALACHOWSKY (1946) (1).

B. — Affinités continentales des îles occidentales du bassin méditerranéen.

1° *Éléments européens (fréquents)* :

a) Les espèces insulaires suivantes sont également présentes en Europe, mais absentes en Afrique du Nord : sur la Corse *Everes alcetas* Hoffm., *Maculinea arion* L., *Lycaeides idas* L., sur la Sicile *Lycaena tityrus* Poda, *Everes argiades* L., *Cupido minimus* Fuessl, *Eumedonia chiron* Rott., *Meleageria meleager* Esp., *Strymonidia ilicis* Esp., *Haemaris lucina* L., *Euchloë damone* Boisd., *Papilio alexanor* Esp., *Par-nassius apollo* L., *P. mnemosyne* L., *Zerynthia hysipyle* Schult., *Melitaea athalia* Rott., *Clossiana euphrosyne* L., *Brenthis daphne* Bergstr., *Fabriciana niobe* L., *Fabriciana adippe* Denis et Schiff., *Melanargia arge* Sulz., *M. japygia* Cyr., *M. galathea* L., *Hipparchia semele* L. ; en Corse et en Sardaigne, *Pyronia tithonus* L., *Maniola janira* L., *Plebeius argus* L. ; en Corse et en Sicile *Strymonidia W.-album* Knoch, *H. jagi* Scop. ; en Corse, Sardaigne et Sicile, *Papilio podalirius* L. (2), *Anthocharis cardamines* L., *Kanetisa circe* L., *Limenitis anonyma* Lewis, *Inachis io* L., *Aglais urticae* L. ; en outre, le *Leptidea sinapis* L. se trouve en Corse, Sardaigne, Baléares et Sicile, tandis que l'*Aricia agestis* (2) Denis et Schiff est connu de Corse, Sardaigne, Sicile et Malte.

b) Parmi les espèces répandues à la fois en Europe et en Afrique du Nord, les espèces suivantes sont représentées sur les îles par des sous-espèces européennes :

Corse, Sardaigne, Sicile, France méridionale, Italie péninsulaire	Afrique du Nord
<i>Philotes baton baton</i> Bergstr.	<i>Ph. baton occidentalis</i> Hemm.
<i>Thecla quercus interjecta</i> Vrtz.	<i>T. quercus iberica</i> Stgr.
<i>Pieris rapae rapae</i> L.	<i>P. rapae mauritanica</i> Vrtz.
<i>Pieris napi meridionalis</i> Heyne	<i>P. napi mauretaniae</i> Rothsch.
<i>Gonepteryx rhamni transiens</i> Vrtz.	<i>G. rhamni meridionalis</i> Rob.
<i>Charaxes jasius septentrionalis</i> Vrtz.	<i>Ch. jasius jasius</i> L.
<i>Nymphalis polychloros polychloros</i> L.	<i>N. polychloros erythromelas</i> Aust.

(1) Les Rhopalocères des îles du Cap Vert sont par contre rigoureusement paléotropicaux ainsi que l'a montré REBEL dès 1916. L'étude de ces îles est donc en dehors des limites du présent travail. On notera qu'il n'en est pas de même pour tous les groupes zoologiques ou botaniques (cf. MONOD, 1956).

(2) Ces espèces sont au contraire remplacées en Afrique du Nord et sur la péninsule ibérique par *Papilio feisthameli* Dup. et *Aricia cramera* Eschsch.

Sicile, Italie péninsulaire	Afrique du Nord
<i>Euchloë ausonia romana</i> Calb.	<i>E. ausonia melanochloros</i> Rob.
<i>Hipparchia statilinus australis</i> Zeller	<i>H. statilinus oberthueri</i> Roth.
<i>Melitaea cinxia clarissa</i> Stgr.	<i>M. cinxia atlantis</i> Le Cerf.
<i>Melitaea phoebe ogygia</i> Frhst.	<i>M. phoebe punica</i> Obth.

c) En outre les espèces suivantes sont représentées sur les îles par des sous-espèces à affinités européennes : le *Papilio machaon sphyrus* Hb. (Corse, Sardaigne, Sicile, Malte et Calabre) est plus proche de *P. m. bigeneratus* Rocci (France méridionale) et de *P. m. emisphyrus* Vrtz. (Italie péninsulaire) que de *P. m. mauretanicus* Vrtz. (Algérie, Tunisie) (cf. ELLER, 1936), tandis que l'*Hyponephele lupinus rhamnusia* Frr. de Sicile est plus proche d'*H. l. lupinus* Costa d'Italie que de *H. l. mauritanica* Obth. d'Algérie (cf. VERITY, 1950, 1953).

2° *Éléments européens ou nord-africains selon les îles (rares)* :

a) Le *Callophrys rubi* L. est représenté en France méridionale, en Italie péninsulaire et en Corse, par *C. rubi intermedia* Tutt., mais en Sardaigne, Sicile et Afrique du Nord, par *C. rubi fervida* Stgr. ;

b) La *Maniola hispulla* Hb. est représentée en Espagne, France méridionale, Corse, Sardaigne, par *M. h. hispulla* Hb. mais en Sicile et Afrique du Nord, par *M. hispulla fortunata* Alph. Il me semble (d'après 1 ♂ et 1 ♀) que les *M. hispulla* des Baléares appartiennent bien à la *M. h. fortunata* comme le notent déjà FRINGS (1926) et EIDMANN (1927) ;

c) Le *Polyommatus icarus* Rott. est représenté aux Baléares, en Corse et en Sardaigne respectivement par les sous-espèces *P. i. balearica* Rebel (peu justifiée), *P. i. flavocinctata* Row-Brown, *P. i. sardoa* Wagner à affinités européennes (proches de *P. i. zelleri* Vrtz., d'Europe méridionale et de l'île d'Elbe), mais en Sicile par *P. i. pulcherrima* Vrtz. à affinités nord-africaines (proche de *P. i. celina* Aust. d'Afrique du Nord).

3° *Éléments nord-africains (rares)* :

a) Le *Damora maja* Cr. est représenté en Corse par la sous-espèce *D. m. cyrnea* Schaw. à affinités nord-africaines (proche de *D. m. seitzii* Frhst. d'Afrique du Nord et bien distincte de *D. m. maja* d'Europe) tandis que les *D. maja* de Sicile, de Sardaigne et probablement des Baléares (ces derniers d'après l'examen d'un ♂ et d'une ♀) appartiennent à la sous-espèce *D. m. seitzii* répandue également en Afrique du Nord ;

b) Les espèces suivantes sont présentes en Sicile et en Afrique du Nord, mais absentes de l'Italie péninsulaire : *Zizeeria karsendra* Moore, *Tarucus theophrastus* Fabr., *Melitaea aetherie* Hb., *Melanargia psyche* Hb..

Le *M. psyche* (aire de répartition : Ligurie en Italie, France méridionale, Espagne, Afrique du Nord, Sicile) est représenté en Sicile par *M. p. pherusa* Boisd. nettement apparenté à *M. p. pelagia* Obth. d'Algérie et à *M. p. moghrebiana* Varin du Maroc et bien distinct des *M. psyche* européens (cf. VERITY, 1953) ;

c) Les sous-espèces de *Pararge aegeria* L. montrent une répartition particulière déjà citée plus haut (cf. Chap. III, § B) : les *P. aegeria sardoa* Vrtz. de Corse, Sardaigne,

Sicile, sont à peine distincts de *P. aegeria aegeria* L. d'Afrique du Nord, péninsule ibérique et France méridionale et très différents de *P. aegeria vulgaris* Tell. de l'Italie péninsulaire et de l'île d'Elbe. Il semble donc que les *P. aegeria* siciliens sont d'origine africaine, tandis que l'origine *immédiate* des *P. aegeria* corso-sardes (européenne ou africaine) ne peut pas être déterminée puisque le *P. aegeria aegeria* existe aussi bien en France méridionale qu'en Afrique du Nord.

Le caractère européen des Rhopalocères de la Corse, de la Sardaigne et de la Sicile ainsi que la rareté des éléments africains même en Sicile, cadre bien avec les recherches de JOLEAUD (1926) qui a montré que la faune des Mammifères des îles de la Méditerranée occidentale est essentiellement européenne. Plus récemment LA GRECA (1957) a insisté sur la rareté des éléments africains en Sicile principalement chez les Orthoptères, Odonates, etc...

C. — Affinités continentales des îles orientales du bassin méditerranéen.

Crête et îles de la Mer Egée

Les Rhopalocères non endémiques de la Crête et des îles de la Mer Egée sont tous connus à la fois d'Europe (Grèce, Bulgarie) et d'Asie (Turquie), à l'exception de deux espèces *asiatiques*. L'étude de la variation géographique permet au contraire, de montrer l'origine *européenne* de deux autres espèces.

1° Eléments asiatiques absents en Europe : *Polyommatus loewii* Zell., *Maniola telmessia* Zell.

Le *P. loewii* (aire de répartition : Himalaya à la Turquie) atteint seulement les îles périphériques orientales de la Mer Egée (Kos, Kalymnos, Rhodes) ; la répartition de la *M. telmessia* (aire de répartition : Asie Mineure) est plus remarquable, car elle est non seulement largement répandue sur la partie orientale des îles de la Mer Egée (cf. Chap. II § A), mais se trouve également sur l'île d'Angistri (cf. REBEL, 1939) c'est-à-dire sur une île du golfe d'Egine proche du littoral grec ;

2° Eléments européens : le *Pseudochazara anthelea* Hb. et le *Gonepteryx cleopatra* L. sont représentés par des sous-espèces européennes en Crête et certaines îles occidentales de la Mer Egée.

Le *P. a. amalthea* Friv. est connu de Grèce continentale, de l'île de Salamis et de Crête, tandis que des sous-espèces très distinctes se trouvent sur les îles de Kos et de Chypre (*P. a. acamanthis* Rbl.) et en Turquie (*P. a. amalthea* Hb.) ; de même le *G. cleopatra cleopatra* b. (ou une forme très voisine) se trouve en Grèce continentale, en Crête, sur diverses îles de la Mer Egée, tandis qu'à Chypre et en Turquie vole le *G. c. taurica* Stgr.

Chypre

La plupart des Rhopalocères non endémiques de Chypre sont connus à la fois de la Turquie et de la Syrie (sensu lato). Ce phénomène déjà clair pour REBEL (1939), est devenu encore plus évident depuis que les faunes syrienne et turque sont mieux connues (cf. les travaux de WILTSHIRE-ELLISON, 1939 et de DE LATTIN, 1944). L'affinité turque ou syrienne (c'est-à-dire « province méditerranéenne orientale » ou « province syrienne » dans le sens de SEMENOV-TIAN SHANSKIJ, 1936) peut donc être déterminée seulement dans le cas des espèces suivantes :

1° Eléments connus seulement de Turquie : *Synchlōe chloridice* Hb. (aire de répar-

tition : Asie centrale, Asie Mineure, Europe orientale), *Pseudochazara anthelea* Hb. (Asie Mineure, Europe orientale).

2^o Eléments connus seulement de Syrie : *Chilades galba* Led. (aire de répartition : Syrie, Iraq et Oman).

En outre l'*Apharitis acamas cypriaca* Riley est plus proche d'*A. acamas acamas* Klug de Syrie que d'*A. a. obscurata* Stgr. de Turquie (cf. RILEY, 1935), tandis qu'au contraire les *Euchloë ausonia* Hb. de Chypre et de Turquie appartiennent à la sous-espèce *E. a. taurica* Rüb. et sont bien distincts d'*E. a. triangula* Vrtz. de Syrie (cf. GRAVES, 1920).

* *

On notera qu'une étude plus complète de la variation géographique des espèces non endémiques des îles méditerranéennes permettra encore des progrès considérables au sujet des affinités continentales de ces espèces. J'ai préféré dans les pages ci-dessus, citer seulement les affinités les plus évidentes. En outre, j'ai renoncé à tenir compte de la variation d'*Hipparchia aristaeus* Bonn et de *Coenonympha pamphilus* L. par suite des conclusions contradictoires de VERITY (1953), de LATTIN (1949) et DAVENPORT (1941) à propos de ces espèces.

Conclusions

Le résultat le plus concret du présent travail a été, à mon avis, de montrer que l'insularité exerce la même influence sur la répartition et la spéciation des Rhopalocères que sur la répartition et la spéciation de groupes zoologiques à modes de dispersion très différents tels que les Mammifères. Il est désormais possible d'affirmer que des données biogéographiques, comme la richesse des îles méditerranéennes proches du littoral, les affinités européennes de la faune des îles du bassin méditerranéen, les affinités entre endémiques de certaines îles (Açores-Madère-Canaries; Corse-Sardaigne-Elbe), l'endémisme plus prononcé de la faune de certaines îles (îles atlantides, îles tyrrhéniennes, Crête, Chypre) — déjà constatées chez les Mammifères ou d'autres groupes zoologiques sont également vérifiées dans le cas des Rhopalocères. Les grandes capacités de dispersion de ces derniers semblent avoir joué seulement pour un petit nombre d'espèces migratrices — dont le meilleur exemple est constitué par les éléments migrants américains présents sur les îles atlantides (cf. chap. V).

Les Rhopalocères ont donc un intérêt biogéographique égal à celui des « animaux qui ne volent pas ». Il en est d'ailleurs de même pour d'autres « animaux qui volent ». GRASSÉ (1955) écrit, à propos des Chiroptères, « l'opinion généralement exprimée que les Chiroptères ne peuvent avoir une grande importance en zoogéographie à cause de leurs facilités de déplacement ne peut plus guère se soutenir... l'indéniable puissance de vol des Pteropidés (on en a trouvé en pleine mer à 80 kilomètres des côtes) ne paraît guère avoir été utilisée pour l'extension des espèces ». Il cite le cas de *Pteropus voeltzkovi* qui reste confiné sur l'île Pemba et manque sur l'île de Zanzibar et le littoral africain. MOREAU (1955) insiste également sur la valeur zoogéographique d'Oiseaux, tels que les *Zosterops* à aire de répartition limitée aux « îles écologiques » constituées par les lambeaux forestiers de l'Est africain.

Les données zoogéographiques dégagées au cours du présent travail ont déjà été résumées au début ou à la fin de chaque chapitre, mais elles peuvent, en outre, être utilisées pour tenter, selon l'usage, d'étayer certaines hypothèses paléogéographiques. Je ne rappellerai que brièvement deux données classiques que les biogéographes ne savent d'ailleurs pas encore interpréter avec certitude :

1^o La présence d'endémiques identiques ou voisins sur certaines îles (Açores-Madère-Canaries ; Corse et Sardaigne-Elbe ; Kos-Chypre) peut être considérée comme la preuve que ces îles sont des débris de « ponts » (pont corso-toscan, etc...), d'îles ou de terres plus vastes (Atlantide, Tyrrhénide). Mais on peut également estimer que chaque île était isolée des autres îles lorsqu'elle a joué le rôle de refuge, atteint *indépendamment* par des formes désormais disparues, mais jadis largement répandues sur les continents limitrophes, face à plusieurs îles (1). Cela est d'autant plus plausible qu'il est clair que les îles méditerranéennes ont joué le rôle de refuge pour toutes les espèces que j'ai citées sous le nom d'*espèces à affinités éloignées* (cf. chap. V) ;

2^o Les affinités européennes de la faune des îles occidentales du bassin méditerranéen et de la Crète (cf. chap. V) peuvent être considérées comme la preuve de liaisons terrestres, récentes et prolongées, entre ces îles et le littoral européen et l'absence ou la brièveté de telles liaisons entre ces mêmes îles et le littoral africain ou asiatique. Mais on peut également estimer que ces affinités européennes résultent plus simplement du fait que les îles occidentales du bassin méditerranéen et la Crète sont *plus proches* du littoral européen que du littoral africain ou asiatique et que par suite les chances d'immigration à partir du littoral européen sont plus grandes.

Je voudrais par contre, insister sur la répartition et la spéciation de quelques espèces dont l'interprétation est moins classique en biogéographie :

1^o J'ai montré (cf. chap. IV, § 2) que le « fond commun » des endémiques canadiens et madériens (*Pararge xiphia* Fabr. et *P. xiphioides* Stgr., *Gonepteryx cleobule* Hb. et *G. cleopatra maderensis* Feld, etc...) est remarquable par ce que j'ai appelé l'*hétérogénéité de l'importance de l'isolement taxonomique* vis-à-vis des formes continentales. Cela est à mon avis, tout au moins en ce qui concerne les Rhopalocères (groupe géologiquement récent), en faveur d'un peuplement indépendant, sporadique et précaire de ces îles à partir des continents limitrophes et à travers la mer ou par un chapelet d'îles. En effet, en cas de peuplement par voie terrestre interrompue à une même époque pour toutes les espèces d'une île donnée, l'importance de l'isolement taxonomique doit être plus homogène pour chaque île. L'hétérogénéité de cet isolement aux îles atlantides suggère au contraire que, par suite de relations précaires, certaines espèces ont en premier lieu peuplé les Canaries puis Madère, contrairement à d'autres espèces qui ont peuplé ces îles dans l'ordre inverse.

2^o J'ai également montré la rareté des espèces atlanto-méditerranéennes en Corse et en Sardaigne (cf. chap. II, § c), ce qui est particulièrement remarquable pour *Hipparchia fidia* L. présent aux Baléares et absent en Corse (situées respectivement à 85 kilomètres et 82 kilomètres du littoral). Cela suggère que ces espèces sont incapables d'atteindre les îles éloignées du littoral et que leur arrivée sur les côtes françaises, face à la Corse, est postérieure à un « pont » corso-provençal, mais que, par contre, la présence d'*H. fidia* en Espagne est contemporaine de relations terrestres entre ce

(1) Ainsi l'étroite affinité d'*Hipparchia azorensis* et *H. maderensis* ne peut pas, à mon avis, être interprétée comme une preuve certaine d'une liaison entre les Açores et Madère.

pays et les Baléares. Ces faits cadrent parfaitement avec les hypothèses paléogéographiques de SAINTE-CLAIRE DEVILLE (1926), JEANNEL (1942), COLOM (1957), qui admettent des relations terrestres récentes entre l'Espagne et les Baléares et nient l'existence récente d'un pont corso-provençal.

3° J'ai enfin montré d'une part, que certains genres de Rhopalocères (*Melitaea*, *Melanargia*) sont limités aux îles proches du littoral (cf. chap. II, § A) et d'autre part, que la *Melitaea aetherie* Hb. et la *Melanargia psyche* Hb. de Sicile, sont clairement des espèces à origine immédiate nord-africaine (cf. chap. V). Le rapprochement de ces deux faits suggère que l'actuel détroit de Sicile (entre la Sicile et la Tunisie) est trop large pour permettre l'arrivée en Sicile de *Melitaea* ou *Melanargia* nord-africains. La présence de ces deux espèces en Sicile, semble donc exiger sinon un pont siculo-tunisien, mais du moins, un détroit moins large que le détroit actuel. Or, c'est précisément l'hypothèse paléogéographique que propose BLANC (cf. La GRECA, 1957, fig. 15 et 16) d'après d'autres données.

Il faut encore souligner un résultat très général : j'ai constaté (cf. chap. I), que la richesse en Rhopalocères d'une île obéit à la même règle que la richesse insulaire d'autres groupes zoologiques (Reptiles, Mammifères, et c...) à modes de dispersion très différents. CAILLEUX (1953) explique cette règle pour ces derniers groupes par une dispersion aléatoire, les apports étant d'autant plus exceptionnels que l'île est plus éloignée des terres d'où ils proviennent. Mais il faut noter que dans le cas des Rhopalocères, la richesse plus ou moins grande d'une île n'est pas provoquée par un nombre plus ou moins grand d'espèces *quelconques*. Il a été au contraire possible de définir des étapes précises de l'aptitude des Rhopalocères à la vie insulaire (cf. chap. II).

Laboratoire d'Entomologie du Muséum National, Paris.

Littérature consultée

- ALPHERAKY S. *Romanoff Mém. Lep.*, 1889, 5, pp. 203-233, pl. 9.
ALLUAUD C. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1892, p. CCXXXIX.
ANDRES A. *Ent. Rundsch.*, 1916, 33, pp. 43-45, 48-49, 51-52, 57-59.
BAKER G. T. *Trans. ent. Soc. Lond.*, 1891, pp. 197-221.
BALACHOWSKY A. *Mém. Soc. Biog.*, 1946, 8, pp. 207-218, 3 planches.
BAYARD A. *Livre Jubilaire de M. El. Bouvier*, 1936, pp. 111-115, 54 figures, pl. 2.
BELLIER DE LA CHAVIGNERIE E. *Ann. Soc. ent. France*, 1862, pp. 615-616, pl. 14.
BERLAND L. et DENIS J. *Mém. Soc. Biog.*, 1946, 8, pp. 219-237, 2 figures.
BERNARDI G. *Misc. Ent.*, 1945, 42, pp. 65-104, pl. 4-5. — *Bull. Soc. ent. France*, 1958, 62, pp. 224-250.
BETTS E. B. C. *The Entomol.*, 1922, 55, pp. 137-138.
BIGOT L. *Bull. Soc. Linn. Provence*, 1956, 21, pp. 1-8. — *Vie et milieu*, 1958, 8, pp. 253-264, 3 fig. 1 carte. — *Vie et milieu*, 1959, 9, pp. 361-378.
BLACHIER C. *Feuilles jeunes Nat.*, 1887, 17, pp. 100-103.
BORG P. *The Lepidoptera of the Maltese Islands*, Malta, 1932, Govt. Ptg. Off., 25 pages.
BORY DE SAINT-VINCENT J. G. B. M. *Essais sur les îles fortunées et l'antique Atlantide ou Précis de l'histoire générale de l'archipel des Canaries*, Paris, An XI = 1805, pp. 367-369.
BRULLÉ G.-A. in BARKER WEBB P. et BERTHELOT S. *Histoire naturelle des îles Canaries*, Paris, 1836-1844, 2, pp. 55-95 (Insectes).
CAILLEUX A. *Biogéographie mondiale*, Paris, 1953, 128 pages, 18 figures.
CARTHY J. D. *The Ann. Mag. Nat. Hist.*, 1957, sér. 12, 10, pp. 209-214.

- CARUANA-GATTO A. *Archivium Melitense*, 1925, 6 [d'après la liste reproduite par DE LUCCA, 1950].
- CHOPARD L. *Mém. Soc. Biog.*, 1946, 8, pp. 199-208.
- COCKERELL T. D. A. *The Entomol.*, 1923, 56, pp. 243-247.
- COLOM G. *Biogeographia de las Baleares*, 1957, 569 pages, 119 figures. Palma de Mallorca.
- COOKE B. H. *The Entomol.* 1929, 62, pp. 79-83.
- CHRIST (Dr.). *Mitt. Schweiz. ent. Ges.*, 1882, 6, pp. 333-348. — *Mitt. Schweiz. ent. Ges.*, 1889, 8, pp. 97-102.
- CROMPTON S. *The Ent. Month. Mag.*, 1895, 2^e sér., 6, pp. 43-45, 87-90.
- DROUET H. *Mém. Soc. Agri. Aube*, 1861, 25, pp. 287-523.
- DAVENPORT D. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 1941, 87, pp. 215-349, pl. 1-10.
- EDMANN H. *Ent. Mitt. Berlin*, 1927, 16, pp. 24-37.
- ELLER K. *Abh. bayer. Akad. Wiss.*, 1936, N. F., 36, pp. 1-96.
- ELLIOT E. A. *The Ent. Monthly Mag.*, 1902, p. 131.
- EVANS W. H. *The Entomol.*, 1955, 88, pp. 179-187.
- FAGE L. *Mém. Soc. Biog.*, 1926, 1, pp. 215-236.
- FELDER C. *Verh. Zool.-bot. Ges. Wien.*, 1862, 12, pp. 473-474.
- FLETCHER T. B. *The Entomol.*, 1901, 34, pp. 244-245. — *The Entomol.*, 1904, 37, pp. 273-276, 315-319; 1905, 1. c., 38, pp. 18-20.
- FOUNTAIN M. E. *The Entomol.*, 1907, 40, pp. 100-103.
- FORD B. *Trans. ent. Soc. Lond.*, 1923, pp. 692-743, pl. 59.
- FORSTER W. *Mitt. Münchn. ent. Ges.*, 1937, p. 65.
- FRINGS C. F. *Ent. Rundsch.*, 1922, 39, pp. 21-22, 27-28, 30-32. — *Ent. Rundsch.*, 1926, 43, pp. 1-2. — *Ent. Rundsch.*, 1927, 44 p. 40-42, 46-47. — *Ent. Rundsch.*, 1929, pp. 17-18.
- GALVAGNI E. *Zeitsch. Österr. Entom. Ver. Wien*, 1932, 19, pp. 74-76; 1935, 1. c., 20, pp. 5-7.
- GARDE (DE LA). *The Entomol.*, 1899, 32, pp. 8-11.
- GERMAIN L. *Mém. Soc. Biog.*, 1926, 1, pp. 133-147.
- GHIGI A. *Archiv. Zool. Ital.*, 1929, 13, pp. 293-354, 5 figures.
- GODMAN F. DU C. *Natural History of the Azores or Western Islands*, London, 1870.
- GRAVES P. P. *The Ent. Rec.*, 1918, 33, pp. 62-65. — *Trans. Ent. Soc. Lond.* 1926 a, p. LXIII, 1925. — *The Ent. Rec.*, 1926 b, 38, pp. 85-87, 133-138.
- GRASSÉ P.-P., BOURLIERE F. et HEIM DE BALSAC H. *Traité de zoologie de P.-P. Grassé*, 1955, 17 (2), pp. 1729-1844, fig. 1699-1844 (Chiroptères).
- GROSS F. J. *Ent. Zeit.*, 1959, 69, pp. 17-23, 4 figures.
- GURNEY G. H. *The Entomol.*, 1914, 47, pp. 147-151, 173-176. — *The Entomol.*, 1928, 61, pp. 1-4, 33-35.
- HACKMAN W. *Comment. biol. Helsingfors*, 1952, 13, n° 8, 9 pages, 1 figure.
- HARTIG F. *Boll. Lab. Ent. Portici*, 1940, 3, pp. 221-246.
- HARTIG F. et AMSEL H. G. *Fragm. ent.*, Rome, 1952, 1, pp. 1-152, 7 planches, 53 figures.
- HEMMING F. *The Entomol.*, 1943, 76, pp. 68-72.
- HIGGINS L. G. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 1941, 91, pp. 175-365, 16 planches, 215 figures, 7 cartes. — *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 1955, 106, pp. 1-131, 88 figures.
- HOLFORD H. O. *The Entomol.*, 1906, 17, pp. 170-171. — *The Entomol.*, 1915, 48, pp. 55-57.
- JEANNEL R. *La Génèse des faunes terrestres*, Paris, 1942, VIII + 514 pages, 8 planches, 213 figures. — *Mém. Soc. Biog.*, 1946, 8, pp. 59-65.
- JOANNIS J. (de). 1916, *Bull. Soc. Ent. France*, 1915, p. 122. — 1917, *Bull. Soc. Ent. France*, 1916, p. 247. — *Mém. Soc. Biog.*, 1926, 1, pp. 185-203.
- JOLEAUD L. *Mém. Soc. Biog.*, 1926, 1, pp. 35-107.
- JONES A. H. *The Ent. Month. Mag.*, 1906, sér. 2, 17, pp. 170-171.
- KILIAN F. *Insekten-Börse*, 1898, 15, p. 142. — *Soc. Ent.*, 1927, 12, pp. 41, 57, 140-141.
- KOLLMORGEN F. *Iris*, 1899, 12, pp. 307-328.
- LA GRECA M. *Boll. di zool.*, Torino, 1957, 24, pp. 593-631, 15 figures.
- LANG H. C. *The Entomol.*, 1900, 33, pp. 104-108.
- LATTIN G. (de). *Zeitsch. Wiener. Ent. Gesell.*, 1944, 29, pp. 74-78. — *Verh. Deutsch. Zool. in Kiel*, 1948, pp. 143-151, 5 figures. — *Ent. Zeitschr.*, 1949, 59, pp. 1-8. — *The Ent. Rec.* 1952, 64, pp. 335-336. — *Verh. Deutsch. Zool. Ges. Frankfurt*, 1958, pp. 392-403, 8 figures.

- LEDERER J. *Vehr. Zool.-bot. Ges. Wien*, 1855, 5, pp. 117-254, pl. 1-5.
 LESSE H. (de). *Bull. Soc. Ent. France*, 1951, pp. 50-53 — *Bull. Soc. Ent. France*, 1952, pp. 152-155, 3 figures.
 LUCAS H. *Revue et Mag. Zool.*, 1854, 6, pp. 562-569.
 LUCCA C. (de). *The Entomol.*, 1950, 83, pp. 64-65.
 MANN J. *Vehr. Zool. bot. Ges. Wien*, 1855, 5, pp. 529-572.
 MARIANI M. *Mém. Soc. Entom. Ital.*, 1938, 17, pp. 129-187 ; 1948, l. c., 78, pp. 15-16 (1^e addenda) ; 1957, 87, pp. 113-117 (2^e addenda).
 MARTIN K. *Zool. Meded. Leiden*, 1942, 23, pp. 1-12.
 MATHEW G. F. *The Entomol.*, 1898, 31, pp. 110-111.
 MÉQUIGNON A. *Mém. Soc. Biog.*, 1946, 8, pp. 109-134.
 MONOD Th. *Les grandes divisions chorologiques de l'Afrique*, 1957, publ. n° 24. C. S. A., Londres, 147 pages, 2 planches.
 MORELET A. Notice sur l'histoire naturelle des Açores, Paris, 1860, 216 pages, pl. 1-5.
 MOREAU R.-E. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, 1955, 165, pp. 35-46, 2 figures.
 MUSCHAMP P. A. H. *The Ent. Rec.*, 1904, 16, pp. 222-223. — *The Ent. Rec.*, 1910, 22, pp. 141-146.
 NEAVE S. A. *Proc. Ent. Soc. Lond.*, 1923, pp. 19-20.
 NORDMAN A. F. et REBEL H. *Comment biol. Helsingfors*, 1935, 6, n° 4, 20 pages, 4 figures.
 NORRIS F. B. *The Entomol.*, 1891, 24, pp. 179-180.
 RAMBUR P. *Ann. Soc. Ent. France*, 1832, pp. 245-295, pl. 7-9.
 REBEL H. *Ann. K. K. Naturh. Hofmus.*, 1894, 9, pp. 1-96, pl. 1. — *Ann. K. K. Naturh. Hofmus.*, 1896, 11, pp. 102-148, pl. 3. — *Ann. K. K. Naturh. Hofmus.*, 1898, 13, pp. 361-381, 1 figure. — *Ann. K. K. Naturh. Hofmus.*, 1906, 21, pp. 24-44. — *Vehr. Zool. bot. Ges. Wien*, 1910, 60, pp. 418-431. — *Ann. K. K. Naturh. Hofmus.*, 1911, 24, pp. 327 bis-374, 14 figures, pl. 12. — *Vehr. Zool. bot. Ges. Wien*, 1912, 62, pp. 12-15. — *Vehr. Zool.-bot. Ges. Wien*, 1915, 65, pp. 50-59. — *Ann. K. K. Naturh. Hofmus.*, 1916, 30, pp. 66-172, 5 figures, 1 planche. — *Ann. K. K. Naturh. Hofmus.*, 1917, 31, pp. 1-62, 7 figures. — 30 *Jahrb. Wien. Ent. Ver.*, 1924, pp. 46-49 [pas vu, cf. résumé REBEL, 1939 a]. — *Iris*, 1926, 40, pp. 135-146. — *Vehr. Zool. bot. Ges. Wien.*, 1927, 77, pp. 58-62, 2 figures. — *Vehr. Zool. bot. Ges. Wien*, 1928, 78, pp. 29-34, 3 figures. — *Vehr. Zool.-bot. Ges. Wien*, 1930, 80, pp. 1-4. — *Ann. Naturh. Mus. Wien.*, 1931, 46, pp. 49-55. — *Zeitschr. Österr. Ent. Ver.*, 1932, 17, pp. 53-56. — *Zeitschr. Österr. Ent. Ver.*, 1934, 19, pp. 55-56, 63-66. — *Sitz. ber. Akad. Wiss. Wien*, 1935, 144, pp. 253-262. — *Sitz. ber. Akad. Wiss. Wien*, 1936, 145, pp. 19-33. — *Zeitschr. Österr. Ent. Ver.*, 1937 a, 22, pp. 63-67. — *Zeitschr. Österr. Ent. Ver.*, 1937 b, 22, pp. 93-95. — *Iris*, 1938, 52, pp. 30-36. — *Mitt. Münchn. Ent. Ges. Munich*, 1939 a, 29, pp. 487-564, 1 planche, 1 carte. — *Ann. Naturh. Mus. Wien*, 1939 b, 49, pp. 43-72. — *Zeitschr. Österr. Ent. Ver.*, 1939 c, 24, pp. 7-10. *Ark. Zool. Stockholm*, 1940, 32, n° 3, pp. 1-14, pl. 1-2. — *Comment. biol. Helsingfors*, 1941, 8, n° 1, 59 pages, pl. 1-2.
 REISSER H. *Zeitschr. wien. Ent. Ges.*, 1946, 31, pp. 44-59.
 REISSER H. et KAUTZ H. *Verh. Zool.-bot. Ges. Wien*, 1926, 76, pp. 1-25.
 REGTEREN-ALTENA O. *Tijdschr. Ent.*, Amsterdam, 1948, 91, pp. 12-22, 5 figures.
 RILEY N. D. *Nov. Zool.*, 1925, 32, pp. 70-95, 12 figures.
 ROELL L. *Zeitschr. Lepid.*, 1952, 2, pp. 131-140, 1 figure.
 ROSA A. F. *The Entomol.*, 1905, 38, pp. 49-52.
 SAGARRA J. (DE). *Butll. Inst. Catal.*, 1920, 20, pp. 117-120.
 SAINTE-CLAIRE-DEVILLE J. *Mém. Soc. Biog.*, 1926, 1, pp. 153-183.
 SEMENOV-TIAN-SHANSKIJ A. Les limites et les subdivisions de la région paléarctique pour les animaux terrestres, basées sur la distribution géographique des insectes Coléoptères (en russe), Moscou et Leningrad, 1936, 15 pages, 1 carte.
 SCHAWERDA K. *Iris*, 1926, 40, pp. 147-153. — *Iris*, 1927, 41, pp. 205-235, 1 planche. — *Zeitschr. Österr. Ent. Ver.*, 1928 a, 13, pp. 41-49. — *Zeitschr. Österr. Ent. Ver.*, 1928 b, 13, pp. 111-116 ; l. c., 14, pp. 9-10, 28-30, 57-61, pl. 2.
 SICHEL G. *Atti Acad. Gioenia Scien. Nat. Catania*, 1955, 10, pp. 1-19.
 SMITH D. *The Entomol.*, 1953, 86, pp. 29-31.
 STAUDEN R. S. *Berl. Ent. Zeitschr.*, 1893, 38, pp. 318.

- STAUDINGER O. *Hor. Soc. Ent. Ross.*, 1870, 7, pp. 1-304, 3 pl.
STEMPFER H. *Mission Scientifique Omo*, 1938, 4 (36), pp. 177-211, 32 figures. — *Ann. Soc. Ent. France*, 1942, 111, pp. 117-134, 4 figures.
STERTZ O., *Iris*, 1912, 26, pp. 15-24, pl. 2.
TRONICĚK E. *Acta Ent. Mus. Nat. Prague*, 1949, 26, n° 358, 15 pages.
TURATI E. *Arch. Zool. Ital. Torino*, 1929, 13, pp. 177-186, 3 figures.
TURATI E. et FIORI A. *Mem. Soc. Ent. Ital. Genoa*, 1930, 9, pp. 196-214.
TURNER H. J. *Trans. Ent. Soc. Lond.*, 1920, pp. 170-207.
VERITY R. *Ann. Soc. Ent. France*, 1929, 98, pp. 323-360. — *Le Farfalle Diurne d'Italia*, 2, 1943, 2, XII + 411 pages, pl. 5-19, pl. III-IX; 1947, 1. c., 3, XVI + 318 pages, pl. 20-37, pl. X-XIV; 1950, 1. c., XXIV + 380 pages, pl. 38-54, pl. XV-XX; 1953, 1. c., XVIII + 354 pages, pl. 55 — 74, pl. XXI-XXVI.
VILLA R. *Boll. Soc. Ent. Ital.*, 1959, 89, p. 91.
WARNECKE G. in ROEWER. *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen*, 1928, 27, pp. 81-85 [pas vu, cf. étude critique de REBEL, 1939 a].
WARREN W. *Nov. Zool.*, 1905, 12, pp. 439-447.
WILTSHIRE E. P. *The Ent. Rec.*, 1948, 60, pp. 79-89, 3 figures. — *The Ent. Rec.*, 1951, 63, sep. 1-6.
WILTSHIRE E. P. et ELLISON R. E. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 1939, 88, pp. 1-56, 1 planche.
WOLLASTON T. V. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 1858, sér. 3, 2, pp. 117-123.

DISCUSSION

M. JEANNEL. — A propos des affinités lointaines, parmi les Coléoptères, notamment aux Canaries, le cas des *Aglyciteridae* est bien connu. Il s'agit d'une famille que l'on ne connaît que de Nouvelle-Zélande et des Canaries, et dont la distribution doit remonter au Jurassique.

M. MATEU. — Il en est de même pour des Insectes de la Méditerranée, les *Orthomus*, qui sont presque identiques aux *Simodontes* du sud de l'Australie.

M. BERNARDI. — Je rappelle qu'il n'y avait pas de Rhopalocères au Jurassique, d'après le *Traité de Paléontologie* de M. PIVETEAU, les Rhopalocères apparaissent à l'Oligocène et il y a un véritable foisonnement de *Papilionidae* et de *Nymphalidae* à partir du Miocène.

M. JEANNEL. — Je connais bien l'histoire à laquelle M. MATEU fait allusion. Ce sont des histoires qui se passent au Jurassique. Les Coléoptères sont extrêmement vieux, et ce que vous avez dit est très judicieux, mais j'avoue ne pas comprendre les affinités lointaines dans le cas des Rhopalocères qui sont un groupe récent. Ou alors, il se serait passé autrefois ce qui s'est passé à l'époque historique pour le *Danaïs archippus*: on a pu suivre la migration du *Danaïs* qui est parti de l'Amérique du Nord; on sait quand il a atteint les Iles du Cap Vert; il est remonté jusque chez nous. Je ne vois pas comment il peut y avoir ces affinités lointaines.

M. BERNARDI. — Il faut peut-être interpréter ces affinités lointaines de la façon suivante: à une certaine époque, des lignées de Papillons, pas nécessairement migrants, avaient conquis une large surface du globe, en s'étendant lentement; puis ces lignées ont été presque partout décimées à une époque très récente. Ainsi le genre *Cycuirius*, actuellement limité aux Canaries et à Maurice, comportait peut-être de nombreuses espèces en Afrique ou même en Europe, dont deux espèces subsistent seules aux Canaries et à Maurice. Nous n'avons évidemment pas d'éléments paléontologiques qui permettent de l'affirmer.

M. MATEU. — J'ai trouvé un genre de Longicorne des cavernes, dont on connaissait une seule espèce qui vit un peu partout en Afrique ; c'est un Longicorne aptère avec des caractères extraordinaires, une bête de montagne qui vit sous les cailloux et dont la tribu est rarement représentée, même en Afrique. La plupart de ses représentants sont en Asie. C'est une affinité inexplicable. Et c'est là un endémique des cavernes, un endémique ancien. C'est une bête localisée étroitement en montagne.

M. BERNARDI. — Parmi ces lignées décimées, j'ai parlé de *Vanessa indica*. Il faut bien comprendre que les *Vanessa indica* qui se rencontrent dans les îles atlantides, ne sont que des sous-espèces de *Vanessa indica* d'Asie. Entre celles de Madère et des Canaries, et celles de l'Inde, les différences sont insignifiantes. Ce qui suggère une fois de plus que les disparitions dans les zones intermédiaires sont un phénomène très récent, les petites différences notées dans l'armure génitale ne justifient pas une séparation spécifique.

M. MATEU. — Je dois ajouter qu'il y a dans les îles atlantides ce que j'appelle l'élément africain récent.

M. BERNARDI. — Je n'ai pas traité dans cette communication très générale des différences de faune entre les différentes îles d'un même archipel. M. MATEU en parlera.

M. SACCHI. — Il faut souligner le fait que la plupart des statistiques pour tous les groupes animaux indiquent un taux très bas d'endémisme en Sicile. Ce taux ne dépasse pas 3 à 5 ou 6%, à l'exception évidemment des formes qui donnent très facilement des microendémiques, dans un milieu très découpé.

Je voudrais poser encore une question : le bras de mer étroit dont vous avez besoin au Pléistocène peut très bien être franchi par des Insectes capables de voler et constituer, par contre, une barrière que des Mollusques, par exemple, ne pourraient franchir ; mais M. BERNARDI croit-il que dans le cas de la faible capacité de déplacement des Papillons, le vent exerce vraiment une action remarquable, soit dans la direction dominante, pour les apporter, soit comme facteur sélectif pour empêcher les Papillons à ailes plus faibles de pénétrer dans un domaine ?

M. BERNARDI. — On peut, à mon avis, simplement faire des hypothèses.

M. CARAYON. — Mais il y a, tant en Amérique qu'en Angleterre, des études remarquables qui mettent en évidence des transports par le vent d'Insectes absolument incalculables de vol sur des distances considérables ; on en a retrouvé à trois kilomètres dans l'atmosphère.

M. ESPAÑOL. — Lorsque j'ai visité les Columbretes, — vous savez que ce sont des îlots très petits, — j'ai vu de nombreux Lépidoptères. C'étaient tous des Papillons transportés par le vent. La végétation des Columbretes est presque nulle et les îlots sont séparés de la côte ibérique par une distance de 60 à 70 kilomètres. Il faut croire que c'est le vent qui a transporté la plupart des Papillons jusqu'aux îles.

M. JEANNEL. — Là se pose le problème de l'indigénation et de l'indigénation seule. Je reviens au *Danaïs archippus*. Il a mis 100 ans pour traverser l'Atlantique et on l'a vu arriver. Une fois arrivé, en Europe, il a fallu qu'il change de vie ; qu'il s'habitue à vivre sur une Asclépiadacée qui n'était pas sa plante originaire. C'est l'indigénation qui compte. Le vent transporte des animaux, des Mollusques, des bêtes sans ailes, dans le monde entier. Mon ami BERLAND a fait de l'aviation. Il a filtré de l'air avec un avion. Il a trouvé à 1.000 mètres et plus, les bêtes les plus extraordinaires, et même de grande taille. Vous savez bien que le vent peut provoquer des pluies de grenouilles et on ne sait pas ce qui se passe là-haut. Je suis convaincu que tout est dispersé. Tous les Invertébrés de taille moyenne sont transportés par voie passive. Mais ils ne s'indigènent pas ! Il n'est pas suffisant de penser qu'un bras de mer soit assez peu large pour que les Piérides puissent être transportés. Si la terre où ils parviennent ne leur convient pas, ils ne s'indigènent pas et nous ne savons pas pourquoi. Ce n'est pas une question de conditions du milieu extérieur, mais bien une question de conditions internes. Cela tient à une euryaptie ou à une sthénaptie caractérisées. Je crois qu'en ce qui concerne les questions de transport par voie passive, on est tout à fait en dehors du problème.

Il est certain que si tous les Insectes avaient la même possibilité d'indigénation, la faune serait uniforme dans le monde entier. Il n'y a pas d'océan assez large pour empêcher les êtres de passer par-dessus !

M. SACCHI. — Comme obstacle, trouvez-vous que les vents soient très importants ? C'est-à-dire, par exemple dans les Iles Egéennes, où l'anémologie de la région est très bien connue, y a-t-il un obstacle dû au vent ?

M. BERNARDI. — J'avoue que je n'ai pas d'opinions sur l'influence du vent à propos des îles de la Mer Egée.

Ce qui est peut-être plus intéressant dans le cas des îles de la Mer Egée, c'est qu'il n'y a certainement pas là, du point de vue de l'indigénation d'un papillon, un problème de biotope. Les îles centrales ne sont pas tellement différentes des îles périphériques et ce qu'il y a de remarquable, c'est que les îles du côté asiatique sont des îles luxuriantes avec des forêts, alors que toutes les îles du côté européen sont des îles sèches. Il y a donc là un problème de possibilité de transport à travers la mer et non pas une question de biotope puisque toutes les îles périphériques sont plus riches que les îles centrales.

Je voudrai dire à M. SACCHI, à propos de sa première intervention sur le faible taux de l'endémisme en Sicile, une remarque très intéressante. Alors que vous, vous travaillez sur un groupe sédentaire les Mollusques, moi je travaille sur les Papillons ; c'est un groupe d'insectes qui volent et qui ont des possibilités de dispersion infiniment différentes ; il est donc tout à fait remarquable que nous arrivions, au fond, à des conclusions identiques. Les possibilités de transport même intrinsèques d'un animal ne jouent pas tellement sur le taux d'endémisme. Par exemple, en Sicile, sur 84 espèces de Rhopalocères, il n'y a aucune espèce endémique. On a décrit 26 sous-espèces endémiques, mais je souligne que nombre d'entre elles ne valent pas grand-chose, ce qui est malheureusement fréquent en lépidoptérologie. Il est très facile de voir si une espèce est endémique ou non. Il suffit pour cela de quelques spécimens ; pour les sous-espèces, c'est un problème beaucoup plus difficile et je ne sais pas si même actuellement, il ne dépasse pas les possibilités d'un musée. Aucun musée n'a un matériel très riche de toutes les îles de la Méditerranée. C'est un travail qui exigerait une collaboration internationale, car les matériaux recueillis sur les îles sont dispersés dans de nombreuses institutions.