

**Élevage de *Coenonympha corinna elbana* (STAUDINGER, 1901)  
du Monte Argentario (Toscane, Italie)  
avec explication géologique de l'aire de répartition du complexe *corinna*  
(*Lepidoptera* : *Nymphalidae*, *Satyrinae*)**

David JUTZELER (1),  
avec le concours de Heinrich BIERMANN (2) et Emmanuel DE BROS (3)

**Résumé**

Le présent travail a deux objectifs :

1) Connaître en détail les stades pré-imaginaux de *Coenonympha elbana* du Mte Argentario (Toscane) par élevage (responsable : D. JUTZELER) et comparer ceux-ci avec les stades pré-imaginaux de *Coenonympha corinna* des Mti del Gennargentu (Sardaigne) (cf. JUTZELER & DE BROS, 1996) ;

2) Chercher à savoir si les données pré-imaginale du taxon *elbana* permettent de le considérer comme une espèce à part entière ou comme une sous-espèce de *corinna*.

À ce propos, utiliser aussi l'explication géologique de l'aire de répartition, actuellement disjointe, des taxons du complexe *Coenonympha corinna*, laquelle comprend les îles de Sardaigne, Corse, Capraia, Elbe, Giglio, Giannutri, ainsi que quelques collines de la côte toscane entre Castagneto Carducci (Capo di Monte, Mte Calvi) et Orbetello (Mte Argentario). (Responsable : H. BIERMANN).

**Riassunto**

Il presente lavoro ha due obiettivi :

1) Conoscere nei dettagli gli stadi preimaginali di *Coenonympha elbana* del Mte. Argentario (Toscana) attraverso l'allevamento (responsabile : D. JUTZELER) e confrontare questi con gli stadi preimaginali di *Coenonympha corinna* dei Mti. del Gennargentu (Sardegna) (cfr. JUTZELER & DE BROS, 1996) ;

2) Affrontare la questione se i dati preimaginali del taxon *elbana* permettano di considerarla come una specie o come una sottospecie di *corinna*. A questo fine è necessaria anche l'analisi geologica dell'area di ripartizione, attualmente divisa in più parti, dei taxa del complesso *Coenonympha corinna*. Tale area comprende le isole di Sardegna, Corsica, Capraia, Elba, Giglio, Giannutri, così come alcune colline della costa toscana comprese tra Castagneto Carducci (Capo di Monte, Mte. Calvi) e Orbetello (Mte. Argentario). (Responsabile : H. BIERMANN).

**Zusammenfassung**

Mit dieser Arbeit wurden zwei Ziele angestrebt :

1) Detaillierte Kenntnis der Präimaginalstadien von *Coenonympha elbana* vom Mte. Argentario (Toscana) durch Zucht (Bearbeiter : D. JUTZELER) und Vergleich mit *Coenonympha corinna* von den Mti. del Gennargentu (Sardinien) (vgl. JUTZELER & DE BROS, 1996) ;

2) Gedanken zur Frage, ob das Taxon *elbana* aufgrund präimaginaler Merkmale als eigene Art oder als Unterart von *corinna* einzustufen ist.

Diesen Überlegungen dient auch eine erdgeschichtliche Deutung des jetzt disjunkten Verbreitungsgebietes des *Coenonympha-corinna*-Artkomplexes, das die Inseln Sardinien, Korsika, Capraia, Elba, Giglio, Giannutri sowie einige Hügelgebiete an der toskanischen Küste zwischen Castagneto Carducci (Capo di Monte, Mte. Calvi) und Orbetello (Mte. Argentario) umfasst (Bearbeiter : H. BIERMANN).

***Coenonympha elbana* du Mte Argentario**

Les 24/25/26 juin 1995, j'ai parcouru le Monte Argentario pour me procurer des femelles de *Coenonympha elbana* en vue de les faire pondre. En même temps, j'ai essayé de me rendre compte de la biodiversité des papillons diurnes dans cette région.

On trouve *C. elbana* en de nombreux endroits du Mte Argentario. Les deux clairières de la région sommitale (cf. 1<sup>ère</sup> carte, habitats 5, 6) en hébergeaient une population abondante. Il y avait là en particulier une richesse de fleurs à nectar supérieure à la moyenne. *C. elbana* était un peu

(1) Rainstrasse 4, CH-8307 Effretikon (élevage de *Coenonympha elbana*, auteur responsable).

(2) Markusstr. 17, D-33014 Bad Driburg (géologie de la Tyrrhénide).

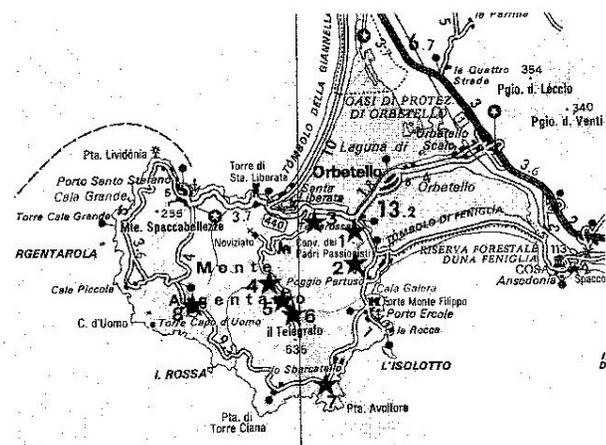
(3) Rebgasse 28, CH-4102 Binningen (traduction).

moins abondant dans les stations à *Ampelodesmos mauretanicus*, type de biotope existant en de nombreux endroits sur les flancs de la montagne, presque jusqu'au niveau de la mer. L'insecte volait aussi le long d'un chemin forestier qui traversait d'épais buissons de maquis et était en revanche absent dans les forêts de chênes rouvres exposées au nord. Les papillons d'*elbana* volaient le plus fréquent aux premières heures du matin et à la fin de l'après-midi jusque peu avant le coucher du soleil. Pendant les heures les plus chaudes de la journée, ils étaient cachés et l'on n'en voyait presque point dans leurs habitats. Lors de mes passages, il y avait beaucoup de femelles fraîchement écloses, tandis que les mâles étaient en grande partie déjà défraîchis.

### Espèces notées dans les biotopes du Mte Argentario

Espèces 1-8 : JUTZELER, 9-10 : FABBRIS

<i>Iphiclides p. podalirius</i> (LINNAEUS, 1758)	(7,9)
<i>Papilio machaon</i> (LINNAEUS, 1758)	(1)
<i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)	(10)
<i>Pieris manni rossii</i> (STEFANELLI, 1900)	(10)
<i>Gonepteryx rhamni</i> (LINNAEUS, 1758)	(6)
<i>Gonepteryx cleopatra europaea</i> (VERITY, 1913)	(3,4,5,6,8)
<i>Colias crocea</i> (FOURCROI, 1785)	(1,6,10)
<i>Charaxes jasius</i> (LINNAEUS, 1766)	(8,9)
<i>Vanessa atalanta</i> (LINNAEUS, 1758)	(6)
<i>Cynthia cardui</i> (LINNAEUS, 1758)	(6)
<i>Polygonia egea</i> (CRAMER, 1775)	(9)
<i>Didymaeformia didyma occidentalis</i> (STAUDINGER, 1861)	(3,6)
<i>Mellicta athalia celadussa</i> (FRUHSTORFER, 1910)	(3,6)
<i>Melanargia galathea</i> (LINNAEUS, 1758), forme claire	(3)



CARTE n° 1. -- Partie d'une carte de la côte toscane, avec le Monte Argentario et la lagune d'Orbetello ; en plus quelques habitats de *Coenonympha c. elbana* et d'autres espèces de Rhopalocères (étoiles) : les numéros correspondent à ceux de la liste des espèces.

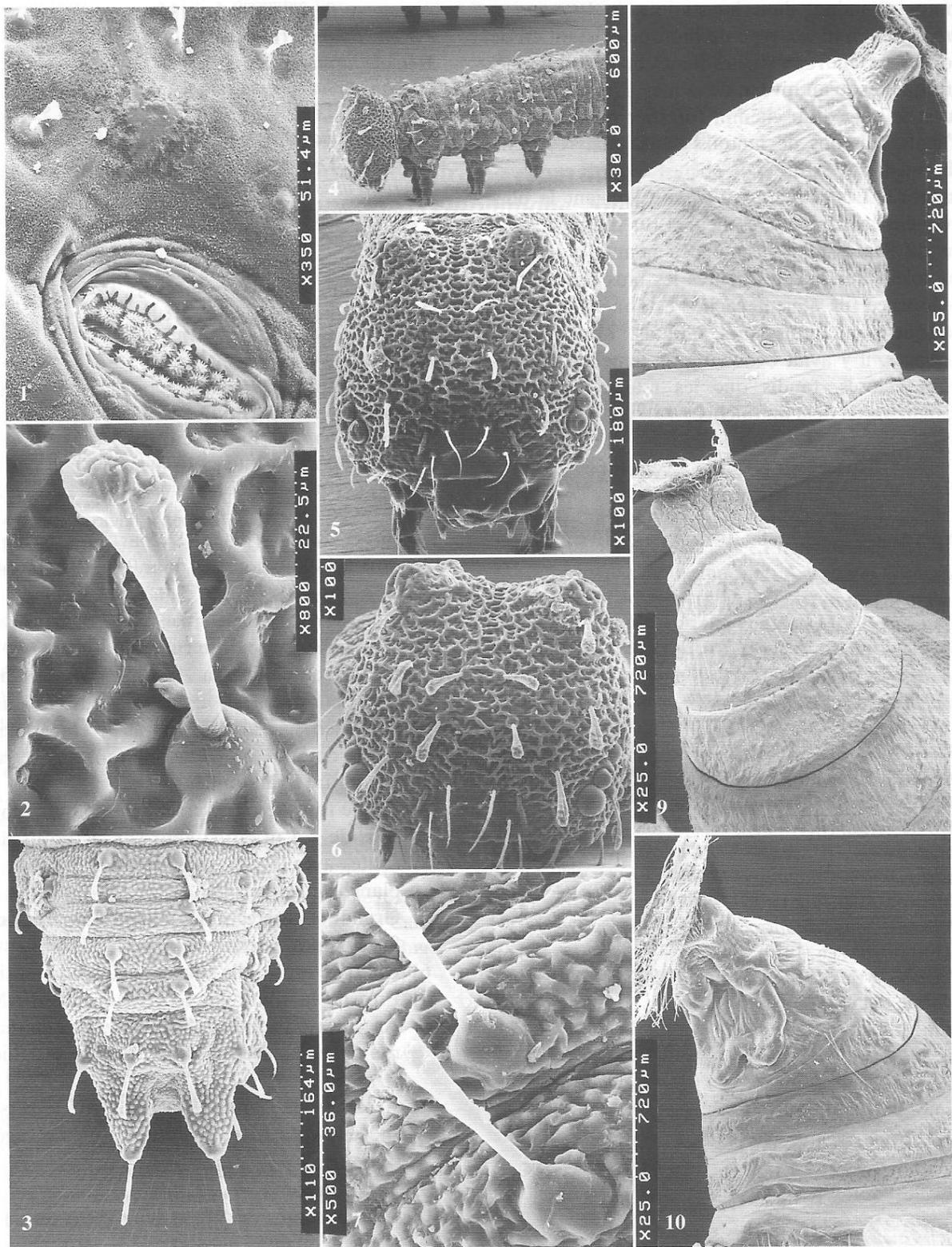
<i>Pyronia cecilia</i> (VALLANTIN, 1894)	(1)
<i>Pyronia tithonus</i> (LINNAEUS, 1771)	(10)
<i>Maniola jurtina</i> (LINNAEUS, 1758)	(3,5,6,10)
<i>Coenonympha corinna elbana</i> (STAUDINGER, 1901)	(1,2,4,5,6,7,8,10)
<i>Coenonympha pamphilus</i> (LINNAEUS, 1758)	(3)
<i>Lasiommata megera</i> (LINNAEUS, 1767)	(10)
<i>Satyrium ilicis</i> (ESPER, 1779)	(4,5,6)
<i>Lampides boeticus</i> (LINNAEUS, 1767)	(2,5,6)
<i>Polyommatus escheri splendens</i> (STEFANELLI, 1904)	(6)
<i>Polyommatus icarus</i> (ROTTEMBERG, 1775)	(10)
<i>Carcharodus alceae</i> (ESPER, 1780)	(3)
<i>Thymelicus sylvestris</i> (PODA, 1761)	(1,3)
<i>Thymelicus acteon acteon</i> (ROTTEMBERG, 1775)	(3,6)
<i>Zygaena filipendulae</i> (LINNAEUS, 1758)	(4)
<i>Zygaena purpuralis</i> (BRÜNNICH, 1763)	(3)
<i>Zygaena punctum</i> (OCHSENHEIMER, 1808)	(4)
<i>Amata phegea phegea</i> (LINNAEUS, 1758)	(4,5,6)

Localités visitées (No. 1-8) par D. JUTZELER, (24.-26.VI. 1995) ; données pour 9 et 10 ex FABBRIS (1990)

- 1) Gravière à riche flore rudérale.
- 2) Chaîne de collines à *Ampelodesmos* et buissons clairsemés (cf. fig. 18, planche couleur).
- 3) Zone herbeuse humide, en partie avec ronciers, suivie de zone à *Ampelodesmos* sur terrains de culture abandonnés.
- 4) Route forestière traversant un maquis à buissons de 1-4 m de hauteur sur les bords de la route, avec *Scabiosa gramuntia* (cf. fig. 19, planche couleur).
- 5) Grande clairière (après coupe blanc estoc) à flore de prairie maigre.
- 6) Clairière artificielle sous ligne à haute tension.
- 7) Près de la route sur le versant sud du Mte Argentario : zones à *Ampelodesmos* en majorité ouvertes, avec buissons dispersés (figuiers, *Arbutus*).
- 8) Autre localité près de la route sur le versant sud-ouest du Mte Argentario : même végétation que No. 7.
- 9) Val di Prato (FABBRIS, 1990).
- 10) Le Piane près de Porto Santo Stefano (FABBRIS, 1990).

### *Coenonympha elbana*

(D.J.) — Œuf, ponte : J'avais pris 8 femelles pour les faire pondre. Déjà pendant le voyage de retour en Suisse, le 26.VI., elles pondirent une quantité d'œufs dans la cage de vol placée sur le siège du passager. Presque tous ces œufs avaient été fixés sur une touffe d'herbes que j'avais mise



Ci-dessus. — Détails de la chenille au stade L1 et de la chrysalide de *Coenonympha elbana*, photographiés au MEB (microscope électronique à balayage).

FIG. 1. — Abdomen de la chrysalide. Coupe avec stigmate et poils en forme de trompette ; 2 : Poil de la capsule céphalique au stade L1 de la chenille de la fig. 6 ; 3 : Extrémité de l'abdomen d'une chenille au stade L1 ; 4 : Partie antérieure, stade L1. On voit bien les bosses frontales de la capsule céphalique ; 5 et 6 : Capsule céphalique de deux chenilles au stade L1. A remarquer l'épaisseur différente des poils — éventuellement caractère sexuel spécifique ; 7 : Poils du corps d'une chenille au stade L1 ; 8 à 10 : Abdomen de l'exuvie d'une chrysalide. La seule fente mobile entre les segments se trouve au-dessous des ptérothèques. Contrairement à la chrysalide de *corinna* (Gennargentu), l'abdomen est allongé, c. à d. que les segments forment du côté ventral, en prolongation des ptérothèques, presque une ligne droite, ce qui est bien visible sur les figs 8 et 10 (cf. aussi les photos, normales et MEB, dans JUTZELER & DE BROS 1996). Photos Urs JAUCH.

dans la cage, tandis qu'il n'y en avait, pour ainsi dire, pas sur le tulle de la cage. Le 4.VII., 6 femelles étaient encore en vie. L'avant-dernière périt le 10.VII. et la dernière le 15.VII. Les 8 femelles avaient pondu env. 300 œufs en tout. Ces œufs, jaune clair au début, prirent une coloration rougeâtre provenant de mouchetures rouge-brun.

À ce propos, signalons l'article de EITSCHBERGER (1994) «Färbungsphänomen bei schlüpfenden Satyriden-Raupen» (Phénomène de la coloration des chenilles de Satyrides au moment de leur éclosion). On y trouve une planche-couleur avec une suite de 9 photos d'un œuf d'*elbana* montrant que la disposition des mouchetures rouges reste inchangée jusque peu avant l'éclosion de la petite chenille. Les mouchetures ne se placent le long des stries longitudinales de la chenille, qu'après une rotation de la chenille — dans le cas observé env. 14 heures avant que celle-ci perce le chorion en le rongéant. EITSCHBERGER : «Ce fut un moment inoubliable, où j'ai vu les taches de pigment, comme conduites par une main magique, se mettre en mouvement et se reporter sur la chenille comme stries de couleur».

**Chenille, développement** : L'élevage de la chenille fut facile. Env. 40 chenilles à développement immédiat parvinrent au dernier stade (L5) entre août et septembre ; un certain nombre de chenillettes entrèrent en diapause estivale immédiatement après leur éclosion, ne prenant aucune nourriture. Vingt à trente d'entre elles ne commencèrent à manger qu'en septembre et octobre, et entrèrent en diapause hivernale dès le mois de novembre. À ce moment, la plupart se trouvaient au troisième stade (L3). Je n'ai observé une alimentation occasionnelle de jour que pendant les journées d'hiver ensoleillées et chaudes. Dès fin février, le développement de ces chenilles s'accéléra, et les plus rapides arrivèrent au dernier stade au début d'avril et se chrysalidèrent depuis le début de mai.

**Stades** : Les premières chenilles sont écloses le 11.VII., env. 8 jours après la ponte. Les chenilles à développement le plus rapide, passèrent au stade L2 vers le 20.VII., L3 le 28.VII., L4 le 31.VII. et L5 vers le 7.VIII. Les premières chrysalides apparurent vers le 15.VIII. Les 4 chenilles à développement immédiat les plus lentes, mangeaient encore le 18.IX. Aux conditions proches de la nature qui règnent dans la serre sur mon balcon (avec variations de la température entre la nuit et le jour), le stade «chenille» dure donc de 35 à plus de 55 jours. Après l'hivernage, la mue L3/L4 se fit en mars 1996 ; les chenilles atteignirent le stade L5 pour la première fois le 3.IV. et la première préchrysalide fut observée le 30.IV. 17

chenilles arrivèrent au dernier stade après l'hivernage. Le développement complet des chenilles qui hivernent dure donc env. 10 mois.

**Mesures** : Au stade L1, juste après l'éclosion, la chenillette mesure 2,5 mm et vers la fin de ce stade env. 4mm ; au stade L2 : 6-6,5mm ; L3 : 9mm ; L4 : 11mm et L5 : 17-22mm. Au stade L5 en particulier, les différences de taille entre les chenilles sont considérables. Largueur de la capsule céphalique : L3 = 0,9mm, L4 = 1,2-1,3mm, L5 = 1,8mm.

**Coloration et forme** : Au stade L1, avant le début de l'alimentation, les chenilles sont brun beige, avec lignes longitudinales rougeâtres et capsule céphalique noire. Celle-ci a deux bosses sur le front, et porte en outre des soies blanches dont l'épaisseur diffère selon les individus. Cette différence pourrait être en rapport avec le sexe (cf. les photos au MEB, figs. 5 et 6). Lorsque la petite chenille commence à manger, son corps devient verdâtre et reste très brillant jusqu'à la fin du stade L2. Capsule céphalique verte à partir de L2. Dès L3, la surface du corps est mate. Au stade L3, la couleur de fond de toutes les chenilles est verte. À partir de L4, on trouve parmi les chenilles à développement immédiat pour la première fois des chenilles rouges à côté des vertes. Dans bien des cas toutefois, seules les lignes dorsales et subdorsales sont rougeâtres (cf. planche couleur, fig. 7), cela parfois déjà chez les chenilles au stade L3. Au stade L5, on trouve env. 90% de chenilles rouges (couleur de fond) et 10% de chenilles vertes, avec parfois des teintes intermédiaires. Toutes les chenilles au stade L5 — rouges et vertes — présentent des lignes longitudinales blanches à blanc jaunâtre bien ou très bien développées aux niveaux dorsal, subdorsal et latéral. En position de repos, les chenilles mâles sont très élégantes avec leur corps s'amincissant vers l'avant et l'arrière. Après l'hivernage, la couleur dominante des chenilles était vert : au stade L4, il n'y avait plus de chenilles rougeâtres, et au stade L5 on en trouvait 13 vertes contre 3 rougeâtres.

**Alimentation** : Durant l'été, les chenilles mangent de jour et de nuit ; si la chaleur est très forte pendant la journée, elles ne mangent rien ou très peu (en particulier les chenilles au stade L5). À partir du mois d'octobre et pendant l'hiver, les chenilles (notamment aux stades L1 à L3) ne s'alimentent que pendant la journée, au soleil, et se tiennent cachées pendant la nuit à la base des touffes d'herbes. Les chenilles adultes ne montent pas plus haut que 8 cm pour manger, comme cela se voyait très nettement sur une touffe de la graminée très ramifiée *Brachypodium ramosum* : Dans les parties inférieures, les feuilles furent très

vite presque entièrement dévorées par plusieurs chenilles d'*elbana*, tandis que toutes les pousses situées au-dessus restèrent intactes. Lorsqu'il y avait trop de chenilles sur une touffe, une partie d'entre elles passaient sur les touffes voisines d'autres espèces de graminées. Lors de cet élevage, les chenilles mangèrent entre autres volontiers : *Festuca iberica* (Sierra Nevada), *Festuca ovina* (Canton de Zürich), *Brachypodium ramosum* (Italie méridionale). Dans la nature, la chenille est probablement polyphage sur les graminées de la zone herbeuse.

**Chrysalide, chrysalidation** : Les premières chenilles à développement immédiat se chrysalidèrent vers le 15.VIII. et les dernières vers mi-septembre. Le stade chrysalide des chenilles à développement rapide dure env. 10 jours. La majorité des pré-chrysalides et des chrysalides pendaient dans l'épaisseur des tiges des touffes de graminées nourricières, à env. 1cm au-dessus du sol. La première chrysalide de chenilles hivernées fut trouvée le 3.V.1996, et la suivante le 5.V.

**Description** : Longueur : 8-10 mm. Abdomen allongé. 5ème fente abdominale mobile, mais on n'a pas observé de frétillement. Couleur très variable. La plupart des chrysalides ont une couleur de fond beige, avec rayures brunes, faiblement à très marquées, et qui peuvent aussi manquer complètement ; il y a parfois des chrysalides à rayures brun foncé sur fond blanchâtre. Il existe en outre une variante vert clair dont les ptérotèques sont en général absolument sans dessins, ou alors tout au plus avec des rayures rudimentaires. La couleur de la chenille ne correspond pas forcément à celle de la chrysalide. C'est ainsi que les deux premières chrysalides du début de mai 1996 étaient beiges, avec des lignes brun foncé, alors que leurs deux chenilles étaient du type vert. Au total, il y eut en mai/juin 1996 surtout des chrysalides beiges avec lignes brunes et peu de chrysalides de la variante verte.

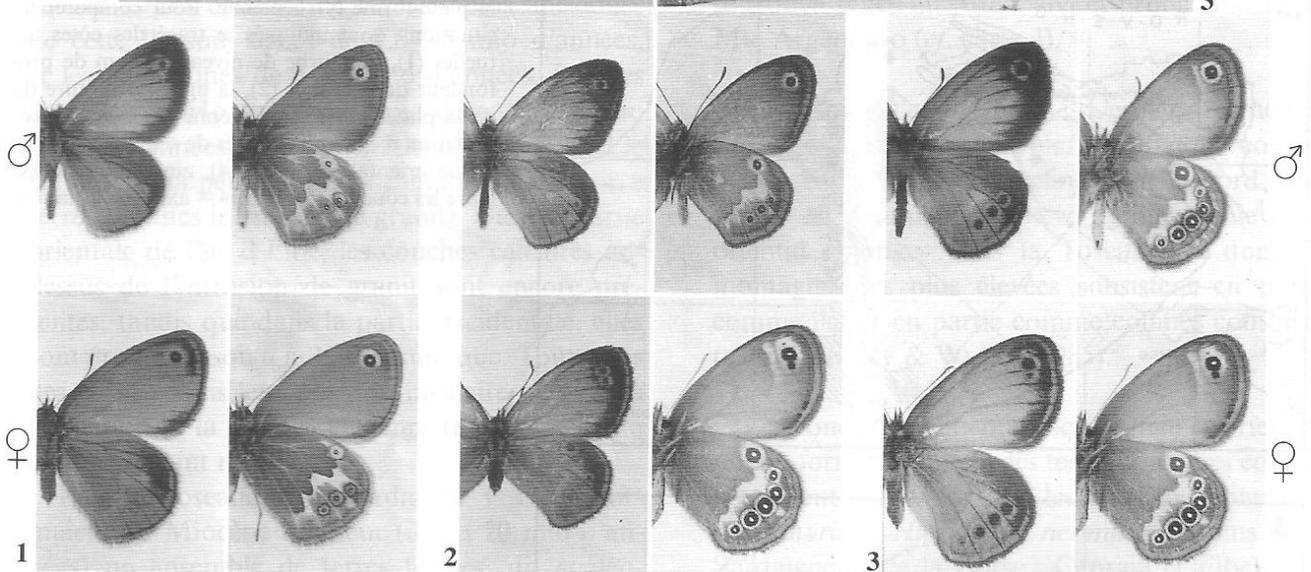
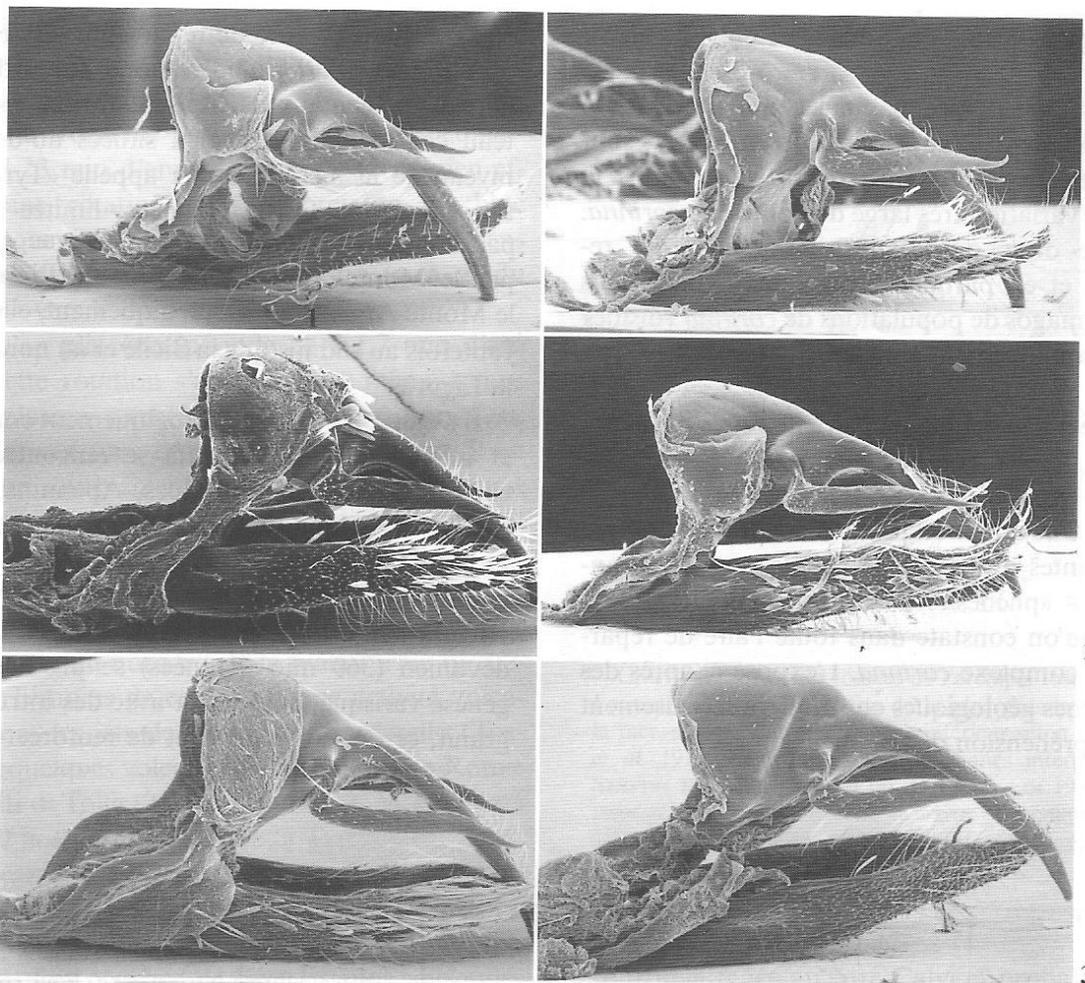
**Imago** : Entre le 22.VIII. et le 13.X. éclorent env. 40 papillons ; les mâles apparurent entre le 22.VIII. et le 1.X., les femelles entre le 31.VIII. et le 13.X. Après l'hivernage, j'ai obtenu 4 imagos mâles entre le 25.V. et 4.VI. et 10 femelles entre le 24.V. et 9.VI. Chez les deux sexes, il y avait de grandes différences de taille entre les imagos. Chez les femelles en particulier, il apparut quelque fois des exemplaires particulièrement grands. Les papillons d'élevage avaient la même taille que ceux trouvés dans la nature.

## Peut-on considérer *elbana* comme espèce en se basant sur les caractères préimaginaux ?

À l'heure actuelle, on ne peut comparer *elbana* qu'avec le taxon *corinna* de la région du Gennargentu (cf. JUTZELER & DE BROS 1996). Comme on trouve entre ces deux taxons autant de caractères communs que de différences nettes, allant jusqu'aux structures de la chitine, il n'est pas possible de donner une réponse catégorique à cette question.

**Différences : Oeuf** : Chez l'œuf de *corinna*, les taches (moucheture rouge) sont plus lâches (*elbana* : plus serrées). **Chenille** : Chez *corinna*, on a constaté 4 stades larvaires (*elbana* : 5). Capsule céphalique de la chenille au stade L1 plus arrondie (*elbana* avec bosses frontales) ; on ne trouve des variantes rouges qu'au dernier stade = L4 (*elbana* : en L4 et surtout L5) ; la proportion entre chenilles vertes et rouges est assez équilibrée (*elbana* : env. 9 à 1) ; chez les chenilles adultes vertes, les lignes longitudinales claires sont seulement faiblement jaunâtres à vaguement visibles (*elbana* : lignes longitudinales blanches à jaunâtres très marquées chez toutes les chenilles au dernier stade) ; épaisseur du corps à peu près égale sur toute sa longueur chez les chenilles L4 au repos (en particulier mâles) (*elbana* : chenilles L5 mâles s'amincissent vers l'avant et vers l'arrière) ; tendance des chenilles L1 au développement immédiat faible (*elbana* : forte). **Chrysalide** : Abdomen plutôt courbé (*elbana* : allongé), chrysalides beiges jamais entièrement sans dessin brun (*elbana* : chrysalides beiges unicolores fréquentes) ; chez les chrysalides vertes, il y a toujours, au bord des ptérotèques, une ligne double blanc-brune très nette et ces ptérotèques sont assez souvent et nettement marquées de rayures brun foncé (*elbana* : pas de ligne double au bord des ptérotèques, ou ligne tout au plus esquissée ; rayures des ptérotèques souvent absentes).

**Traits communs** : Nous constatons aussi dans la morphologie pré-imaginale de *corinna* (Gennargentu) et *elbana* (Argentario) toute une série de parallélismes : **Oeuf** : Coloration semblable. **Chenille** : Les deux taxons présentent des chenilles L1, brunes avec tête noire portant des poils blancs ; il y a chez les deux taxons des chenilles à développement immédiat et d'autres qui font une diapause au stade L1 pendant l'été ; on trouve des variantes rouges chez les chenilles pleinement développées dans les deux taxons. **Chrysalide** : Les deux taxons présentent des variantes brun-beige et vertes. L'intensité des taches chez les chrysalides



Armures génitales de deux *Coenonympha corinna corinna* des Mti del Gennargentu (figs 1), *C. corinna trettaui* de Capraia (figs 2), *C. corinna elbana* du Mte Argentario (figs 3) ; et ailes de ces trois *ssp.* (figs 1-3, du bas).

Sans même avoir examiné de grandes séries d'armures génitales, on observe que *corinna* et *trettaui* ont en commun un plus petit espace entre les *brachia* et l'*uncus* par rapport à *elbana* ; *trettaui* et *elbana* ont en commun des armures de forme plus allongées que celles de *corinna*.

Les imagos de *corinna* et *trettaui* possèdent comme caractère commun un nombre réduit d'ocelles sur le dessous des ailes postérieures et qui manquent ou se présentent tout au plus comme petits points sur le dessus. Chez *elbana*, il y a souvent présence de six gros ocelles sur le dessous des ailes postérieures, marqués par autant de grands points sur le dessus.

Chez *trettaui*, la bordure ventrale de la bande blanche du dessous des ailes postérieures est moins onduluse que chez *corinna* et plus que chez *elbana* (caractère intermédiaire).

Caractères typiques selon la provenance : dans l'espace basal du dessous des ailes postérieures, on trouve des nervures blanches chez la *ssp. corinna* de Sardaigne, une ou deux petites taches claires chez la *ssp. trettaui* de Capraia et chez la *ssp. corinna* de Corse. Chez la *ssp. elbana*, il n'y a pas de dessin dans cet espace. La bordure brune de l'aile antérieure est interrompue chez a femelle de la *ssp. corinna* de Sardaigne. La tache en forme de virgule dans l'apex du dessous des ailes antérieures de la *sp. elbana* est typique.

Agrandissement des armures génitales :  $\times 40$  et des ailes :  $\times 1,3$ . Photos MEB : Urs JAUCH, matériel et photos des ailes : J. JUTZELER.

brun-beige varie considérablement chez les deux taxons.

Les différences préimaginales à l'intérieur de chacun des deux taxons, ainsi qu'entre eux, sont frappantes, mais elles restent en partie dans la marge de variation très large du complexe *corinna*. Il semble donc qu'il faudra poursuivre les recherches, et en particulier faire des hybridations entre les imagos de populations de *corinna* voisines ou géographiquement éloignées.

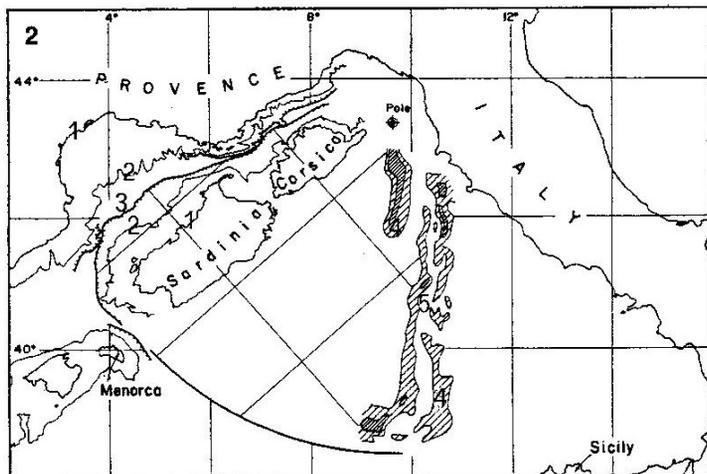
#### Aspect géologique de l'aire de répartition du complexe *corinna*

(H.B.) Une attention particulière doit être portée aux variantes du dessin de l'aile sans cesse changeantes (= «phènes» : non figurés dans le présent travail) qu'on constate dans toute l'aire de répartition du complexe *corinna*. L'exposé ci-après des phénomènes géologiques contribuera sérieusement à la compréhension de ces phènes.

**Tyrrhénide** : L'aire de répartition de l'ensemble du complexe *corinna* correspond aujourd'hui encore assez bien aux parties septentrionales du plateau continental tyrrhénien situées au-dessus du niveau de la mer, ce qu'on appelle «Tyrrhénide» au sens étroit. Cette région est limitée à l'ouest par les îles de Corse et de Sardaigne et à l'est par le Monte Massoncello près de Piombino et le Monte Argentario. Géologiquement, elle s'étend toutefois au sud jusqu'à la Sicile et au nord jusqu'à la Ligurie.

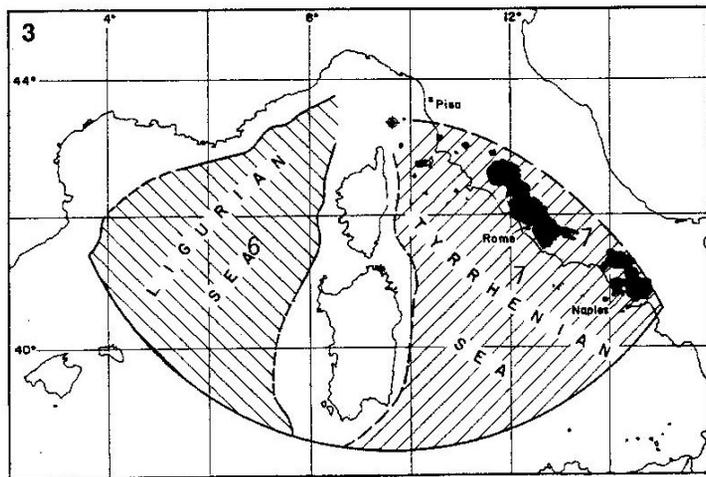
Il s'agit d'un espace géologiquement compliqué, et intéressant parce que là se rencontrent trois chaînes de montagnes (Alpes, Apennins, chaînes plissées d'Afrique du Nord) et un plateau géologique.

**Rotation du plateau tyrrhénien** : À la fin du dévonien (360 mio d'années) se produit l'orogénèse varisque, coïncidant avec des intrusions de granit, ce qui eut pour effet de renforcer la plate-



#### Rotation de la Sardaigne et de la Corse

CARTE 2. — Situation avant la rotation de la plate-forme tyrrhénienne. Pour comparer les situations, sont indiqués le tracé des côtes actuelles (1), la courbe de niveau 1000 m de profondeur dans la mer (2), la ligne de rupture de la plate-forme tyrrhénienne (3) et une accumulation d'épais couches de sédiment dans la partie orientale du socle (4), ainsi qu'une fosse entre les couches (5). «Pole» = axe de la rotation.



CARTE 3. — Situation actuelle : sous l'effet de la rotation de la plate-forme tyrrhénienne, une nouvelle écorce terrestre s'est formée du côté ligure (6) ; le socle tyrrhénien s'est enfoncé à l'est sous la lithosphère italienne (7) ; roches volcaniques sur le continent et îles d'origine volcanique (figurées en noir). (Fig. 1 et 2 selon ALVAREZ 1972).

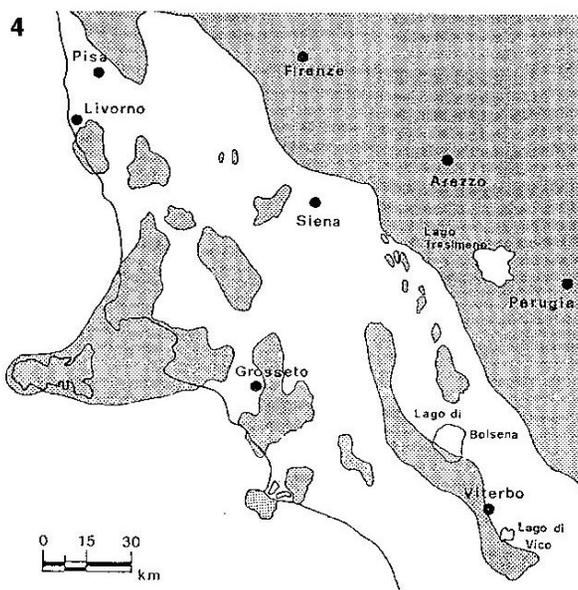
forme tyrrhénienne. À partir du permien (290 mio d'années), il y eut sédimentation dans le vaste bassin de la mer dite «Tethys».

Dans la troisième période du Tertiaire, l'oligocène (33-23 mio d'années), le socle tyrrhénien effectua une rotation sous la pression du bloc africain qui se déplaçait vers le nord dans le sens contraire des aiguilles de la montre (c. à d. du sud-ouest vers le nord-est).

Jusqu'au pliocène (période de 5-1,7 mio d'années), cette rotation s'accrut, en même temps que le plateau tyrrhénien était poussé vers l'est, où il plongea sous l'Apennin en formation. Il en résulta un soulèvement de la plate-forme à l'ouest (Sardaigne, Corse), tandis que l'enfoncement à l'est entraîna une pression du magma vers la surface, accompagnée de violents phénomènes volcaniques. Cette activité volcanique a presque complètement cessé au nord-est de la plate-forme tyrrhénienne. Témoins de cette ancienne activité volcanique sont les jets de vapeur de Larderello (Toscane) et quelques volcans éteints au nord de Rome, p.ex. Mti di Tolfa (2,3 mio d'années), Mte Amiata (430.000 ans). Au sud-est de la Tyrrhénide, l'activité volcanique est encore nettement visible (p.ex. Vésuve, Vulcano, Stromboli, Etna).

Par ailleurs, l'Isola di Capraia est faite de lave refroidie. Les couches de lave les plus anciennes de cette île sont âgées de 9,5-7,5 mio d'années, et les plus jeunes de 5-4,5 mio d'années. Les îles actuelles de Montecristo (7 mio d'années), Giglio (5 mio d'années) et Elbe (7 mio d'années) sont le résultat de la pénétration de magma dans l'écorce terrestre (dites intrusions de granit). Dans la partie orientale de l'île d'Elbe, les couches calcaires au-dessus de l'intrusion de granit sont encore présentes, tandis que dans la partie occidentale, elles sont érodées jusqu'à la base granitique. Toutes ces îles n'ont acquis leur position insulaire qu'avec la formation de la mer tyrrhénienne (entre 4 et 1 mio d'années avant notre ère).

La côte toscane et la Sardaigne + Corse formaient au Miocène inférieur (il y a 20 mio d'années) un ensemble de terres fermes, dit «paléotyrrhénide». Le caractère continental se révèle par la topographie accidentée du fond de l'actuelle mer tyrrhénienne septentrionale. On y trouve aussi des coquilles de gastéropodes et de crustacés d'eau douce, actuellement encore répandues dans les terres émergées de cette ancienne plate-forme. Au miocène supérieur (il y a 10 mio d'années), l'ancienne plate-forme était limitée à l'est par les îles de Capraia et d'Elbe (PINNA, 1976). Au pliocène inférieur (il y a 4 mio d'années), la mer tyrrhénienne a isolé Capraia et Elbe de la Corse. De plus, à la suite des mouvements géologiques, Elbe



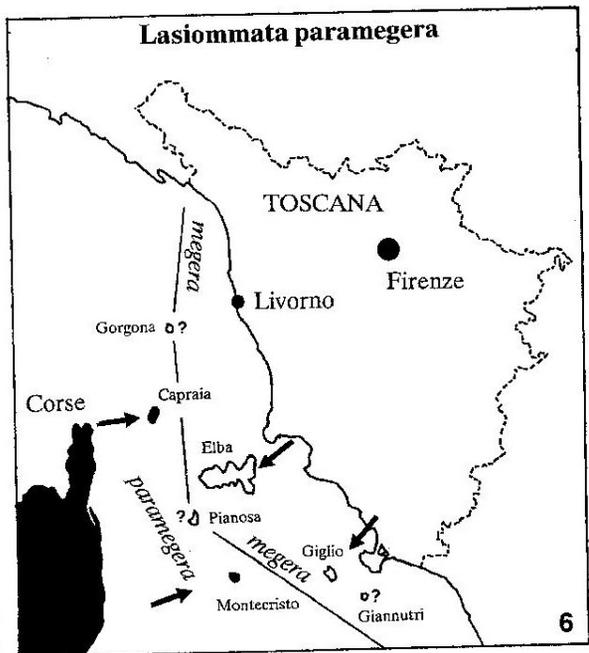
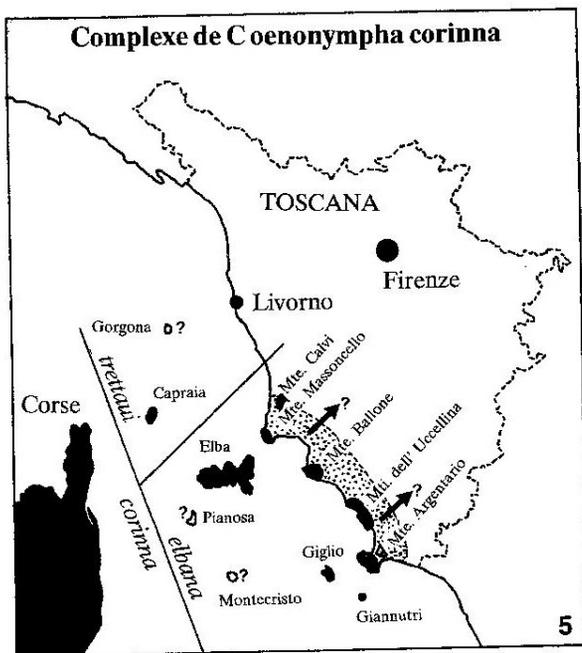
CARTE 4. — Les îles fossiles de l'archipel toscan (Toscane, Latium, Ombrie) à l'époque de la plus grande extension de la mer, soit pendant le pliocène inférieur selon AMBROSETTI *et al.* 1979. Par rapport aux anciennes interprétations de SESTINI 1932 (sans figure) ou de LEONARDI 1939 (cf. cartes paléogéographiques, n° 10), la carte pliocénique d'AMBROSETTI *et al.* diffère en quelques points sur la répartition des anciennes îles.

se trouva reliée au Mte Calvi et probablement au Mte Argentario (cf. carte 4).

**Tyrrhénide de nos jours :** L'espace tyrrhénien actuel se présente sur le plan géologique comme un plateau continental incliné dont le bord occidental est nettement surélevé tandis que le bord oriental «plonge» sous la Toscane, et dont les montagnes les plus élevées subsistent en partie comme îles et en partie comme collines continentales (STANLEY & WEZEL, 1985).

Les zones tyrrhénienne occidentale et orientale ont dû former autrefois des terres contiguës comme le rendent plausible aussi les aires de répartition des *Satyrinae Hipparchia neomiris* (en plus de la Sardaigne et de la Corse : Capraia et Elbe) ainsi que de *Hipparchia aristaeus aristaeus* (en plus de la Sardaigne et de la Corse : Elbe, Giglio, Capraia). Ces deux espèces ne se trouvent pas sur les collines de la côte toscane. Pourquoi *Lasiommata paramegera* ne se trouve-t-elle pas sur les îles d'Elbe et de Giglio proches de la côte ? On n'en sait rien ! Peut-être a-t-elle été refoulée et chassée de là par le taxon continental *Lasiommata megera*.

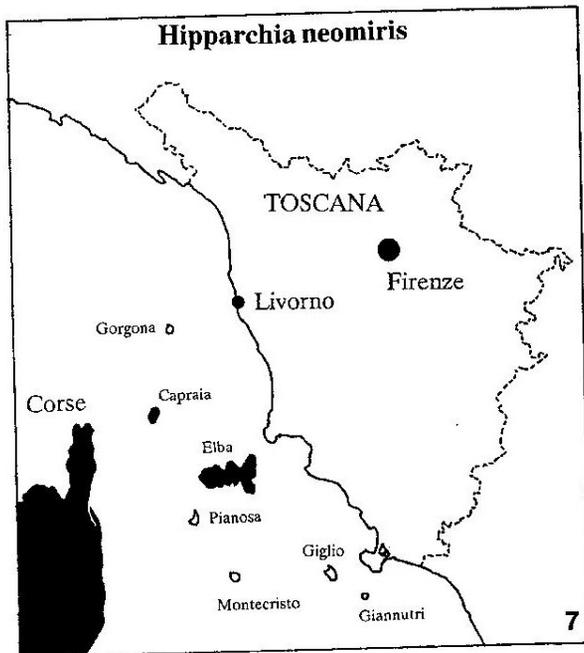
**L'aire de répartition d'*elbana* au bord oriental du socle tyrrhénien :** Reste à savoir pourquoi *Coenonympha elbana* se trouve d'une part res-



**Distribution de quelques espèces de Rhopalocères dans l'archipel toscan**

CARTE 5. — *Coenonympha corinna* : Cinq des stations les plus connues sur la côte sont marquées en noir, et toute la région de dissémination estimée en pointillé (cf. TERZANI, 1995). Pour les îles de Gorgona et Pianosa — interdites aux touristes à cause des colonies pénitenciaires — on n'a pas de renseignements certains. Montecristo est également inaccessible (Parc Naturel du CNR = Conseil National de Recherches). Il existe un travail de BIERMANN (1990), selon quoi *C. corinna* n'a pas (encore) été trouvé sur cette île.

CARTE 6. — *Lasiommata paramegera* : Cette espèce a peut-être été chassé des îles d'Elbe et Giglio par l'espèce continentale *Lasiommata megera*. Ces deux espèces sont probablement plus migratrices de façon générale et plus capables de s'adapter que les trois autres (cf. BIERMANN 1982 et 1990, GROSS 1970).



CARTE 7. — *Hipparchia neomiris* : Comparativement à *C. corinna*, cette espèce est répandue surtout en altitude, tandis que ses habitats au niveau de la mer sont assez rares. Dans les îles tyrrhéniennes, *neomiris* se trouve sur l'île d'Elbe, dans la région du Mte Capanne en général au-dessus de 400 m d'altitude (cf. BIERMANN 1982). TERZANI (1994) a en outre trouvé une femelle de *neomiris* (det. P. M. CASINI) sur l'île de Capraia (Mte Pontica, 300 m d'alt., 30.VI.1993).

CARTE 8. — *Hipparchia aristaeus* : Cette espèce se trouve en majeure partie aux altitudes moyennes et sommitales, parfois aussi plus bas, en particulier dans les zones rocailleuses. Localement sur toute l'île d'Elbe, mais surtout au Mte Capanne. Fréquent sur l'île de Giglio dans les endroits rocheux (cf. BIERMANN 1982). TERZANI (1995) a trouvé un mâle sur l'île de Capraia (il Laghetto, 318 m, 4.VII.1994).

treint sur les îles proches de la côte et d'autre part isolément sur les collines de la côte toscane, sans avoir perdu un habitus assez homogène dans cette aire de répartition éclatée. Il y a deux explications hypothétiques :

1) Les événements géologiques du pliocène inférieur avaient isolé les populations de *corinna* sur Capraia et Elbe : dans l'espace, et génétiquement : formation des ssp. *trettaii* et *elbana*. Partant d'Elbe, *elbana* a colonisé les localités aujourd'hui continentales par suite de la réunion de cette île avec un secteur de la côte toscane actuelle (cf. carte 4 d'AMBROSETTI, 1979). Cette île géante se trouva plus tard partagée entre les îles actuelles à la suite d'enfoncement graduel et de transgression.

2) Une autre explication plausible pour la répartition actuelle d'*elbana* peut être tirée des hypothèses suivantes, basées sur des événements ultérieurs durant l'époque préhistorique :

— Les îles actuelles ont formé, au moins par moments, avec les collines de la côte toscane une aire de répartition continue.

— Les collines actuelles de la côte toscane n'ont été rattachées que très tard au continent par des alluvions et dépôts, de sorte qu'*elbana* n'a pas eu le temps de se répandre plus loin sur le continent. CASINI (comm. pers.) n'a pu trouver *elbana* nulle part dans l'intérieur des terres en Toscane.

— L'agriculture intensive actuelle pratiquée entre les collines, constituait/constitue certainement un obstacle à l'expansion, de sorte que les habitats potentiels se trouvent essentiellement au

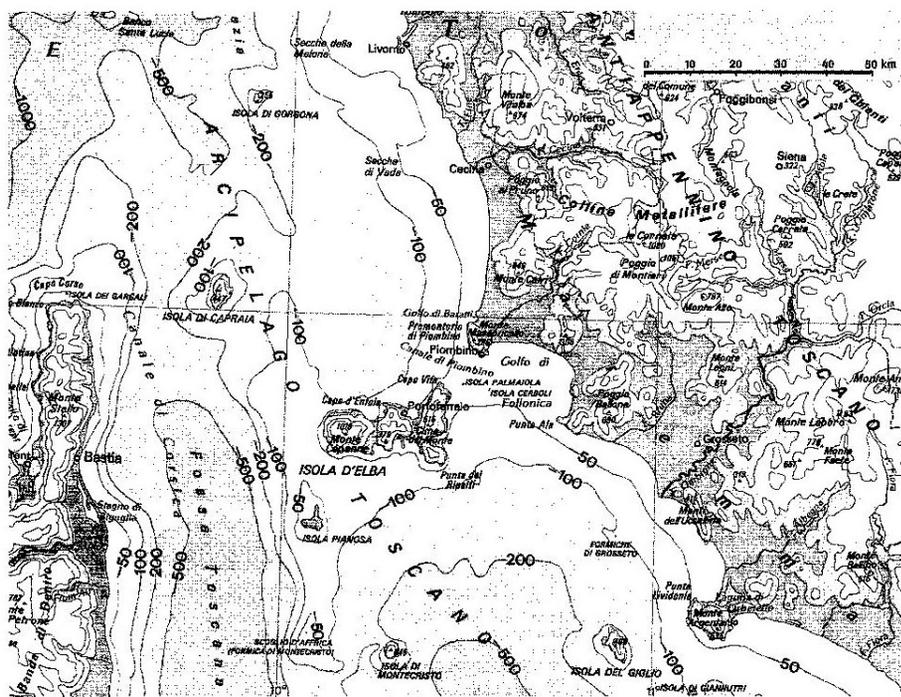
sommet des collines couvertes de la végétation primaire du maquis.

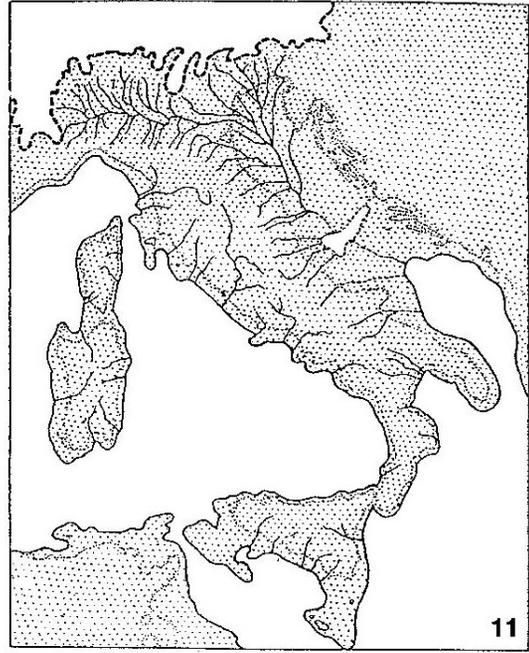
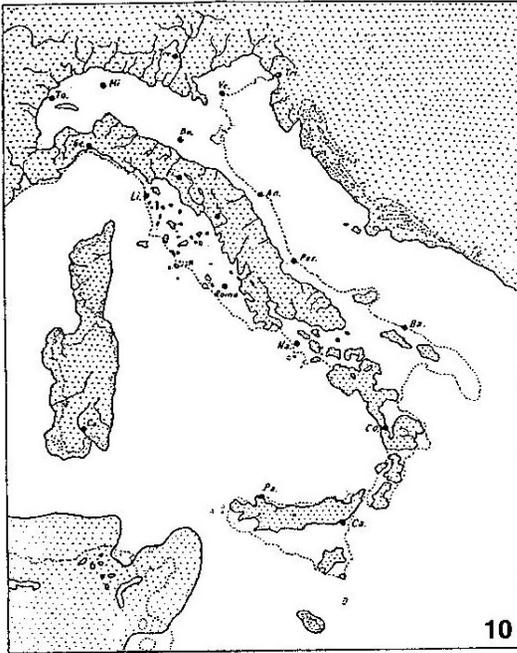
**Influence des variations du niveau de la mer sur le tracé des côtes :** C'est seulement depuis env. 600 ans avant notre ère que le niveau de la mer est resté à peu près constant, c.à d. que les variations ne dépassent pas  $\pm 1$  m (RADTKE 1983, SCHMIEDT 1972). Au cours de millions d'années, il y a eu en revanche des variations considérables de ce niveau, qui eurent pour effet des inondations (transgressions) et des retraits de la mer (rétrogressions). Ces variations sont/étaient dues à toute une série d'influences.

On peut se faire une idée des anciens tracés des côtes aussi bien sur la base de critères paléontologiques que d'après les anciennes terrasses côtières. Les terrasses contemporaines se trouvent toujours au même niveau au-dessus ou au-dessous de la mer (corrélation altimétrique) pour autant qu'il s'agit d'une côte tectoniquement stable. Aujourd'hui encore, bien des côtes ne sont cependant pas stables, des mouvements tectoniques aboutissant ou ayant abouti aussi bien à une élévation qu'à un abaissement des côtes. Des tremblements de terre dans la région méditerranéenne témoignent aujourd'hui encore de cette activité géologique.

Les variations du niveau de la mer dues à des processus tectoniques locaux et aux mouvements de compensation de la terre ferme par suite de surcharge (soulèvement, glaciations) ou d'allègement (érosion, fonte des glaces), sont appelées «variations isostatiques».

CARTE 9. — Carte (T.C.S. Ital. 1986) illustrant la situation des isobathes de la «Tyrrhénide» actuelle, nous donnant une imagination des lignes côtières pendant les périodes glaciaires du pléistocène. Le niveau de la mer était d'env. 100m (Würm) à 200m (Riss) plus bas par rapport à notre époque.





CARTE 10-13. — **Paléogéographie de l'Italie** (toutes les figures selon BLANC 1942 ; BLANC a repris la situation au pliocène (carte 1) de P. LEONARDI, Atl. Fis. Econ. d'Italia, CTI (1939).

CARTE 10. — Situation au pliocène (il y a 1 mio d'années) sans tenir compte de la rotation : la côte toscane est sous l'eau jusque loin à l'intérieur du pays, dominée par des îles qui se trouvent actuellement dans une large mesure soudées au continent.

CARTE 11. — Situation pendant la glaciation principale, diluviale (env. 600.000 ans avant notre ère) pendant la régression romaine. Tracé des côtes = isobathe : env. 200 m de profondeur. La régression a encore dépassé cette profondeur !



CARTE 12. — Situation pendant la deuxième et la troisième période interglaciaire = Tirreniano I, IIa,b (env. 350.000 et 150.000 ans avant notre ère) : Plusieurs îles aujourd'hui fossiles des côtes de la Toscane et du Latium (Mte Argentario, Mti della Tolfa, Mte Circeo) ne sont pas encore rattachées au continent parce que l'érosion sur celui-ci n'est pas encore assez avancée.

CARTE 13. — Situation pendant la dernière période glaciaire, au cours de la régression post-tyrrhénienne (140.000-20.000 ans avant notre ère). Par rapport à l'époque actuelle, le niveau de la mer était d'env. 100 m plus bas. Les îles d'Elbe, Giannutri, Pianosa et Montecristo sont de nouveau rattachées au continent. Selon des indications récentes, l'île de Capraia a aussi été rattachée au continent par époques, par l'île d'Elbe — contrairement à la carte 13 qui montre Capraia comme île isolée.

À cela s'ajoutent encore les variations du niveau de la mer constatables simultanément dans le monde entier, p.ex. à la suite de changements du climat (périodes glaciaires), appelées «variations eustatiques».

C'est ainsi que chaque secteur de côte de la région tyrrhénienne a son histoire individuelle, en rapport avec la modification du niveau de la mer (BRÜCKNER 1990, RADTKE 1983). Comme ailleurs dans la région méditerranéenne, l'espace tyrrhénien est un domaine de recherche classique sur les anciens tracés des côtes et sur les îles.

Les cartes paléogéographiques n<sup>os</sup> 10-13 montrent l'influence de ces variations du niveau de la mer sur le tracé des côtes pendant la période diluviale, c. à d. pendant les périodes glaciaires du pléistocène moyen et récent : 1 mio d'années à 20/15000 ans avant notre ère. Ainsi, les cartes n<sup>os</sup> 11 et 13 montrent fort bien l'aire de répartition d'*elbana* compacte par époques sur la côte toscane avec les îles d'Elbe, Pianosa et Montecristo. Contrairement à la carte paléogéographique (n<sup>o</sup> 13), Capraia était aussi reliée au continent pendant le pléistocène récent (glaciation du Würm). Mais Capraia a certainement été beaucoup plus longtemps isolée du continent que les îles plus proches de la côte, ce qui explique peut-être la forme ssp. *trettaui* qui ne se trouve que sur cette île et qui a certains caractères communs avec les exemplaires de l'île d'Elbe ainsi qu'avec ceux de Corse. Sous quelle forme et à quelle époque y a-t-il eu échange de gènes entre la ssp. *trettaui* et les exemplaires de Corse ? Question sans réponse simple ! Car la fosse entre la Corse et Capraia n'a probablement jamais été à sec depuis le pléistocène (soit depuis 1,7 mio d'années). D'autre part, nous ne savons pas à quelles époques les taxons du complexe *corinna* se sont effectivement différenciés. A-t-il fallu pour cela plusieurs millions d'années — ou a-t-il suffi de moins de 1 mio d'années ?

**Influences de l'érosion et de l'alluvionnement sur le tracé des côtes :** toutes les places où vole actuellement *elbana* sont concentrées sur des collines qui étaient jusqu'à une époque assez récente des îles de l'archipel toscan et ne sont devenues terre ferme que par l'alluvionnement. Les sites historiques retrouvés datant du temps des Etrusques et des Romains (viviers, installations portuaires, routes) prouvent bien cette évolution.

Les causes de ce groupement des îles et de leur rattachement au continent sont les suivantes :

1) Pendant la dernière glaciation, il y eut des baisses du niveau de la mer et, localement un regroupement de quelques îles, lesquelles se

**Tableau des périodes géologiques et événements dans l'espace tyrrhénien décrits**

Période	Durée (mio d'années)	Événements
Dévonien	400-360	Orogénèse varisque ; intrusions de granit
Carbonifère	360-290	—
Permien	290-250	Sédimentation dans la Téthys
Trias	250-205	—
Jurassique	205-140	—
Crétacé	140-65	... cf. CASINI (1992)
Tertiaire :		
— Paléocène	65-53	—
— Éocène	53-33	—
— Oligocène	33-23	Début de la rotation de la plate-forme tyrrhénienne
— Miocène	23-5	—
- Mioc. inférieur	20 env.	Paléotyrrhénide = terre contigue
- Mioc. supérieur	10 env.	Rotation de la plate-forme tyrrhénienne ; soulèvement à l'ouest, abaissement, pression, volcanisme à l'est ; volcanisme de Capraia, intrusions de granit et soulèvement d'Elbe, Giglio, Montecristo
— Pliocène	5-1,7	—
- Plioc. inférieur	4 env.	Formation de la mer tyrrhénienne entre 4-1 mio d'années. Capraia, Elbe, Giglio, Montecristo deviennent des îles ; isolement d'Elbe et Capraia de la Corse ; Elbe reliée au Mte Calvi et probablement au Mte Argentario (= île géante) <b>Formation des ssp. <i>trettaui</i> et <i>elbana</i> ?</b>
Quaternaire :		
— Pléistocène	1,7-20.000	Périodes glaciaires : les îles de l'archipel toscan forment par moments de la «terre-ferme» ensuite de phases de régression de la mer <b>Formation des ssp. <i>trettaui</i> et <i>elbana</i> ?</b>
— Holocène	dès 20.000	Création de plaines littorales par érosion, liaison d'îles avec le continent (= îles fossiles) <b>La distribution continentale d'<i>elbana</i> reste limitée à la zone littorale</b>

trouvèrent séparées lorsque le niveau de la mer remonta dans la période post-glaciaire (à partir d'env. 20.000 ans avant notre ère).

2) Augmentation de l'érosion à la suite de la déforestation à l'époque historique et sous l'action de fortes chutes de pluie. Ces circonstances favorisèrent la création de plaines littorales.

3) Transports de sable, écoulé dans la mer et formation de côtes par de nouveaux dépôts comme p.ex. Tombolo della Giannella et Tombolo di Feniglia au Mte Argentario.

Lorsque des îles se sont accolées au continent depuis plus de 10.000 ans (ou qu'elles ont perdu leur identité par réunion avec d'autres îles), on parle d'îles «fossiles», et si leur fusion s'est faite encore plus récemment, d'îles «subfossiles». Les connaissances sur les îles fossiles sont importantes pour répondre aux questions de biogéographie (LANZA 1984).

On trouve des îles fossiles plus anciennes encore plus loin à l'intérieur des terres en Toscane, p.ex. quelques sommets au sud-est de Livourne et au sud de Sienne. Elles étaient déjà en terre

ferme au pléistocène (1 mio à 10.000 ans avant notre ère).

Les îles fossiles plus récentes, qu'on peut considérer comme subfossiles d'après leur âge sont p.ex. le Monte Massoncello, le Monte Ballone, les Mti dell'Ucellina et le Monte Argentario. Elles se dressent toutes plus au moins loin du bord de la mer, et sont actuellement reliées avec les montagnes de l'intérieur par des terrains alluviaux.

**Histoire de deux secteurs côtiers :**

**Mte Massoncello :** Les cartes anciennes (cf. carte n° 14) montrent par exemple qu'il y avait encore près de Piombino une large baie, et seule-

ment une étroite langue de terre jusqu'au Monte Massoncello (LANZA, 1984).

**Mte Argentario :** Les cartes du XVI<sup>ème</sup> et du XVII<sup>ème</sup> siècle montrent pour la région du Mte Argentario deux ponts venant du continent : au nord le Tombolo della Giannella et au sud le Tombolo di Feniglia. Ces deux entourent la lagune dans laquelle, venant du continent, pénètre une presque île à l'extrémité de laquelle se trouve la ville d'Orbetello. Le Tombolo di Feniglia est le produit des vents et des courants de la mer et s'est créé à l'époque pré-romaine, comme en témoigne une route romaine (LAZZAROTTO, 1964).

Le Tombolo della Giannella est un peu plus récent et avait encore jusqu'au XVIII<sup>ème</sup> siècle, pas



CARTE 14. — Extrait d'une carte de géographie du XVII<sup>ème</sup> siècle (ex CACIAGLI 1971, p. 46) représentant la côte toscane entre Piombino et Mte Argentario, avec les îles d'Elbe, Pianosa et Giglio. Cette carte illustre bien la vitesse frappante des modifications du tracé de la côte sous l'effet de l'extension des plaines alluviales — et la réunion qui en est résultée entre les anciennes îles du Mte Massoncello et du Mte Argentario d'une part, et le continent d'autre part.

Quelques différences avec la situation actuelle :

- 1 : Grand passage entre Tombolo della Giannella et Mte Argentario (actuellement quasi disparu) ;
  - 2, 3 : Baie et lagune de l'actuelle «Marina di Grosseto» (aujourd'hui disparues) ;
  - 4 : Lagune près de Castiglione (aujourd'hui disparue) ;
  - 5 : Golfo di Piombino avec bras latéral (aujourd'hui entièrement comblé) ;
  - 6 : Étroite langue de terre vers le Mte Massoncello (actuellement solidement reliée au continent par les plaines d'alluvions) ;
  - 7-12 : Quelques zones de collines le long de la côte (en pointillé) ;
  - 7 : Mte Argentario, 8 : Poggio di Leggio, 9 : Monti dell'Ucellina, 10 : Poggio Ballone, 11 : Monte d'Alma, 15 : Monte Massoncello.
- «Troja Isola» correspond à l'îlot «Scoglio dello Sparviero».

loin de la côte du Monte Argentario, un passage conduisant à la lagune d'Orbetello.

Le Mte Argentario offre un bon exemple d'ancienne île de l'archipel toscan ; il atteint au Mte Telegrafo l'altitude maximale de 635m et consiste en sédiments du trias supérieur (schistes, molasse et calcaire).

### Conclusion

L'histoire de la formation de l'ensemble tyrrhénien rend probable l'hypothèse que toutes les formes actuellement connues du complexe *corinna* remontent à un ancêtre commun. L'état actuel de nos connaissances n'est toutefois pas suffisant pour justifier la division de ces formes et les élever au rang d'espèces.

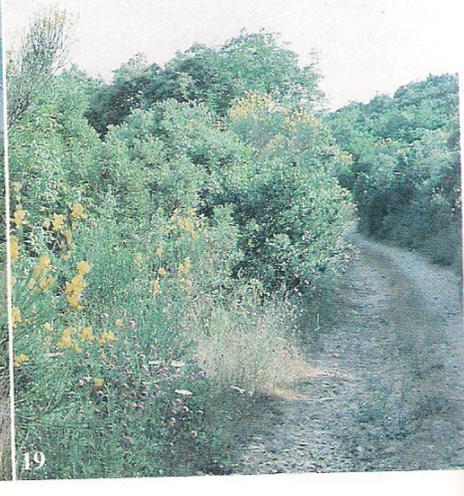
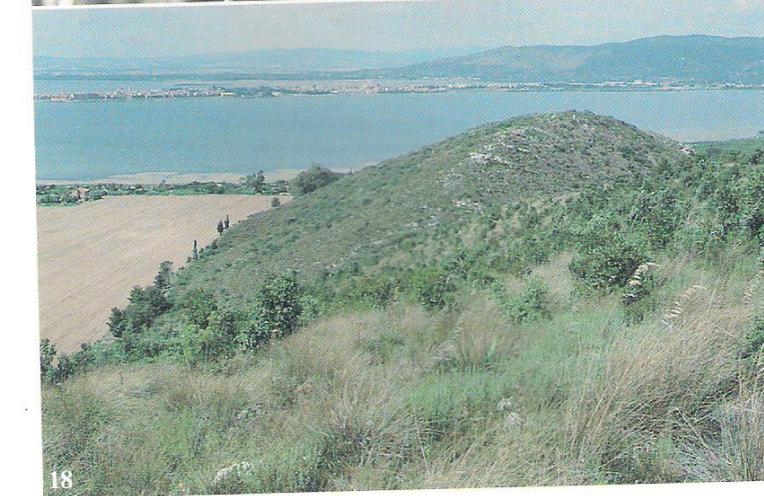
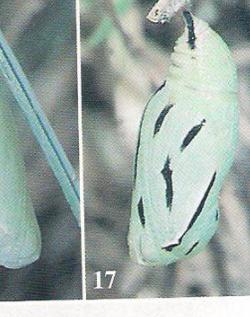
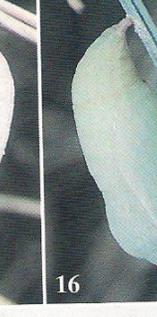
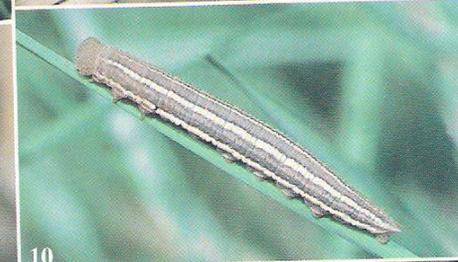
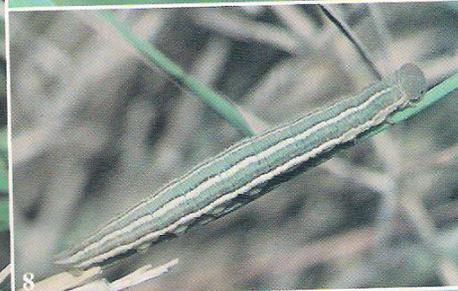
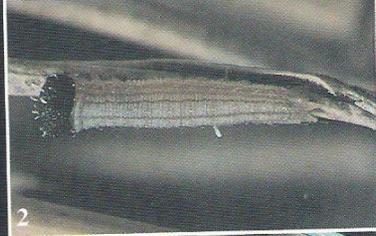
### Remerciements

Je tiens à remercier tout spécialement les collègues suivants : Heinrich BIERMANN (D-Bad Driburg) pour son manuscrit sur la formation géologique de l'ensemble tyrrhénien, la littérature fournie et la lecture critique du texte, Fabio TERZANI (I-Firenze, Museo della Storia Naturale «La Specola») pour une abondante littérature, la copie d'anciennes cartes et le contrôle du texte, Emmanuel DE BROS (CH-Binningen) pour la traduction du texte original d'allemand en français. Je remercie également Pietro PROVERA (CH-Ruvigliana) de ses conseils, Gerhard HESSELBARTH (D-Diepholz) de la lecture critique du texte, Paolo M. CASINI (I-Firenze) pour la traduction du «riassunto», le contrôle et le complément du texte, Jean-Jacques FELDTRAUER (F-St. Louis), Steven WHITEBREAD (CH-Magden), Heiner ZIEGLER (CH-Chur) pour la détermination des espèces observées, Urs JAUCH de l'institut de Biologie végétale de Zürich pour les photos au microscope électronique à balayage.

### Littérature

Les références de la présente liste ne concernent que la littérature sur *C. corinna* consultée pour notre travail. Pour d'autres références, voir :

- JUTZELER & DE BROS 1996 — Élevage de *Coenonympha corinna corinna* (HÜBNER, 1804) de Sardaigne ; notes sur la répartition de l'espèce *C. corinna*. (*Lepidoptera : Nymphalidae, Satyrinae*). *Bulletin Soc. Ent. Mulhouse* : janv.-mars : 1-10 et avril-juin : 1-8.
- ALVAREZ, W. 1972 - Rotation of the Corsica-Sardinia Microplate. *Nature Physical Sciencia* Vol. 235, 7.II.1972
- AMBROSETTI, P., CARBONI, M., CONTI, M. A., COSTANTINI, A., ESU, D., GANDIN, A., GIROTTO, O., LAZZAROTTO, A., MAZZANTI, R., NICOSIA, E., PARISI, G. & SANDRELLI, F., 1979 — Evoluzione paleogeografica e tettonica nei bacini toscano-umbro-laziali nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore — *Mem. Soc. geol. ital.*, 19 (1978) : 573-580.
- BIERMANN, H. 1982 — Beitrag zur Tagfalterfauna (*Lepid.*, *Rhopal.* u. *Hesp.*) von Elba, Capraia und Giglio (Italien). *Nachr. ent. Ver. Apollo* 3 (2) : 25-50.
- BIERMANN, H. 1990 — Beitrag zur Schmetterlingsfauna der Insel Montecristo im Toskanischen Archipel (*Lepidoptera*). *Nachr. ent. Ver. Apollo* 11 (3) : 179-184.
- BLANC, A. B. 1942 — Variazioni climatiche ed oscillazioni della linea di riva nel Mediterraneo centrale durante l'Era glaciale. Separatum extrait de «*Geologie der Meere und Binnengewässer*». Vol. 5 (2) : 137-219.
- BRÜCKNER, H. & RADTKE, U. 1990 — Küstenlinien - Indikatoren für Neotektonik und Eustasie. *Geographische Rundschau*, Vol. 42 (12) : 654-661.
- CACIAGLI, A. 1971 — Lo Stato dei Presidi, Estratto da «*L'Universo*», 1970 (1, 2, 3, 5, 6) e 1971 (1), Istituto Geografico Militare, Firenze, pp. 179.
- CASINI, P. M. 1992 — Une nouvelle station d'*Euphydryas aurinia*, de *Melanargia russiae* et de *Satyrus ferula* en Italie. Considérations géologiques et zoogéographiques (*Lepidoptera Nymphalidae* et *Satyridae*). *Linneana Belgica*, 13 (5) : 271-283.
- CASINI, P. M. 1993 — Première station pour l'Italie péninsulaire d'*Euchloe tagis* HÜBNER (1804) et description de la *ssp. nov. calvensis* (*Lepidoptera : Pieridae*). *Linneana Belgica*, 14 (1), cf. p. 4.
- EITSCHBERGER, U. 1994 — Färbungsphänomen bei schlüpfenden Satyriden-Raupen (*Lepidoptera, Satyridae*). *Atalanta* 25 (1/2) : 179-181.
- FABBRIS, S. 1990 — Le Farfalle diurne del litorale grossetano. *Atti Museo Civico Storica Naturale di Grosseto*, No. 13.
- FAVILLI, L., MANGANELLI, G. & GIUSTI, F. 1995 — La fauna terrestre e d'acqua dolce dell'Arcipelago Toscano. In : GIUSTI, F. (a cura di) — Le isole minori : la fauna — *I Quaderni di Italia Nostra*, 26 : 71-100.
- GROSS, F. J. 1970 — Über *Coenonympha corinna* nebst einer neuen Unterart sowie andere Lepidopteren von der Mittelmeerinsel Capraia. *Ent. Z.* 80 (17) : 161-168.
- HANTKE, R. 1993 — Flussgeschichte Mitteleuropas. Enke, Stuttgart.
- HIGGINS, L. G., 1975 - The classification of European butterflies. Collins, London, 320 pp., 402 figs.
- HIGGINS, L. & RILEY, N. 1978 — Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas, 2. Aufl. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 377 p.
- LANZA, B. 1984 — Sul significato biogeografico delle isole fossili, con particolare riferimento all'arcipelago pliocenico della Toscana. *Atti. Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano* 125 (3-4) : 145-158, 15.II. 1984.



- LAZZAROTTO, A., MAZZANTI, F. & MAZZONCINI, F. 1964 — Geologia del Promontorio Argentario (Grosseto) e del Promontorio del Franco (Isola del Giglio — Grosseto) *Boll. Soc. Geol. Ital.* Vol. 83, S. 1-124.
- PICHLER, H. 1970 — Sammlung Geologischer Führer, Hrsg. Franz LOTZE, Bd. 51 : Italienische Vulkan-Gebiete 1 (Somma-Vesuv, Latium, Toscana). Bornträger, Berlin & Stuttgart.
- PIGNATTI, S. 1982 — Flora d'Italia, 3 vol., Edagricole, Bologna.
- PINNA, G. 1976 — Il grande libro dei fossili. Rizzoli, Milano.
- RADTKE, U. 1983 — Genese und Altersstellung der marinen Terrassen zwischen Civitavecchia und Monte Argentario (Mittelitalien) unter besonderer Berücksichtigung der Elektrospin-Resonanz-Altersbestimmungsmethode. *Düsseldorfer Geographische Schriften*, Heft 22. Selbstverlag des Geographischen Instituts der Universität Düsseldorf.
- SCHMIEDT, G. (éditeur) 1972 — Il Livello antico del Mar Tirrenio. Florenz, Verlag Leo S. Olschki.
- STANLEY, D. J. & WEZEL, F.-C. 1985. Geographical Evolution of the Mediterranean Basin. Springer, New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo.
- TERZANI, F. 1994 — Reperti : *Hipparchia neomiris* GODART, 1824 (*Lepidoptera, Satyridae*). *Boll. Ass. romana Ent.* 48 : 116/117.
- TERZANI, F. 1995 — Reperti : *Coenonympha elbana* STAUDINGER, 1910 ; *Hipparchia aristaeus aristaeus* BONELLI, 1826 (*Lepidoptera, Satyridae*). *Boll. Ass. romana Ent.* 49 : 215.
- TOURING CLUB ITALIANO, 1986 — Atlante Enciclopedico Touring. Milano, Italia. pp. 160 + VII, pagg. 32 (partim) + 52 (partim).

---

*Coenonympha elbana*. — FIG. 1 : Œufs, à gauche frais, à droite développement avancé ; 2 : Chenille au stade L1 avant la prise de nourriture ; 3. Chenille L5, forme verte ; 4 : Chenille L1 après le début de l'alimentation ; 5 : Chenille L2, brillante typique ; 6 : Chenille L3 pendant l'hivernage ; 7 : Chenille L4 avec lignes longitudinales rougeâtres ; 8 : Chenille L5, forme verte prédominante parmi les chenilles qui ont hiverné ; 9 : Imago femelle ; 10 : Chenille L5, forme rouge, probablement mâle ; 11 : idem, probablement femelle (épaisseur!) ; 12 : Chrysalide peu après la mue ; 13 à 17 : Diverses variantes de couleur de la chrysalide (la variante de fig. 17 était unique parmi mes chrysalides) ; 18 : Habitat d'*elbana* : terrain herbeux à *Ampelodesmos* au pied du Mte Argentario. À l'arrière plan, lagune et ville d'Orbetello (25.VI.1995) ; 19 : Maquis broussailleux dans la zone sommitale du Mte Argentario, avec *Scabiosa gramuntia* au bord du chemin : Aux derniers rayons du soleil du soir, *elbana* volait là en nombre, tandis qu'il était absent pendant la grosse chaleur du jour (25.VI.1995). Photos D. JUTZELER.

### Corrigendum

Dans l'article de D. JUTZELER *et al.*, 1996, Écologie et premiers états d'*Euchloe insularis* (STAUDINGER, 1861) des Monti del Gennargentu, Sardaigne. *Linneana Belgica*, vol. XV (5) : 214-218, concernant la plante-hôte, une erreur s'est glissée. En effet, *Sinapis officinalis* n'existe pas ; il faut lire *Sisymbrium officinale*. Nous remercions M. G.-H. PARENT pour avoir attiré notre attention sur cet erreur et nous nous excusons auprès de nos lecteurs.