

# DIVERSITÉ COMPARÉE DES LÉPIDOPTÈRES (INSECTA) DANS LES ÎLES DES AÇORES

VIRGÍLIO VIEIRA & BERNARD PINTUREAU

## ARQUIPÉLAGO



VIEIRA, VIRGÍLIO & BERNARD PINTUREAU 1991. Comparative diversity of Lepidoptera (Insecta) in the islands of the Azores. - *Arquipélago*. Life and Earth Sciences 9: 25-35. Angra do Heroísmo. ISSN 0870-6581.

Endemism in Lepidoptera of the Azores Archipelago is 25 %. From the published literature we calculated the "index of faunistic diversity" of Ribeiro and the similarity index (Soerensen's coefficient). This was to assess the relationships between specific richness of Lepidoptera in relation to the area of each island and the similarity of Lepidoptera populations between the islands. From the checklist published here, we conclude that Lepidopteran diversity of Azorean islands is not significantly correlated with the size of the island. Also, similarities in Lepidoptera fauna populating each island, are not necessarily related to their geographical position.

VIEIRA, VIRGÍLIO & BERNARD PINTUREAU 1991. Diversidade comparada dos Lepidópteros (Insecta) das ilhas dos Açores. - *Arquipélago*. Ciências da Natureza 9: 25-35. Angra do Heroísmo. ISSN 0870-6581.

O endemismo dos Lepidópteros do Arquipélago dos Açores é de 25%. A partir da informação bibliográfica disponível, calculou-se o "índice de diversidade faunística" de Ribeiro e o "coeficiente de similitude de Sorensen" para ajuizar, respectivamente, das relações entre a riqueza lepidopterológica específica de cada ilha e a respectiva área e das ligações preferenciais de semelhança entre ilhas (ainda com base na sua riqueza em Lepidópteros). Considerando a actual lista de Lepidópteros, pode-se concluir que não há uma correlação significativa entre o número de espécies (e subespécies) presentes nas ilhas e a superfície destas, e que a semelhança entre o povoamento lepidopterológico das diversas ilhas não está necessariamente relacionada com a sua proximidade geográfica.

Virgílio Vieira. Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, 9500 Ponta Delgada, Açores, Portugal. - Bernard Pintureau, INSA de Lyon, Laboratoire de Biologie Appliquée, Bât. 406, 20 Av. A. Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex, France.

## INTRODUCTION

Sauf rares exceptions, les scientifiques ayant étudié la faune lépidoptérologique de l'archipel des Açores se sont intéressés aux problèmes liés au peuplement de ces îles d'origine volcanique (REBEL 1940-49; BIVAR DE SOUSA 1982; PASSOS DE CARVALHO 1982).

Après avoir dressé la liste des Lépidoptères açoriens et examiné les caractéristiques de ce peuplement, nous avons analysé les différences entre les îles, à l'instar de OLIVEIRA (1985) et LE GRAND (1984) pour la flore et l'avifaune terrestres. Pour cela, nous avons utilisé des modèles mathématiques, souvent nécessaires dans le domaine de l'écologie (DAGET 1979).

## LISTE DES LÉPIDOPTÈRES AÇORIENS

Nous avons effectué la liste des Lépidoptères

des différentes îles des Açores (Annexe I) grâce aux travaux de divers auteurs: MORELET (1860), DROUËT (1861), GODMAN (1870), TRELEASE (1897), WARREN (1905), REBEL (1917, 1938, 1939, 1940-49), LE CERF (1935), WOLFF (1938, 1975), CARTHY (1957), PINKER (1969, 1983), MARDSEN & WRIGHT (1971), KLOET & HINCKS (1972), ROESLER (1973), CARNEIRO (1982), GUIMARÃES (1982), PASSOS DE CARVALHO (1982), BIVAR DE SOUSA (1982, 1985a, 1991), ANUNCIADA (1983). Nous devons en plus signaler la présence: (a) de cinq espèces de Noctuidae dans l'île de S. Jorge (captures effectuées pour la première fois en août 1990 par F. Pinto et identifications réalisées par V. Vieira); (b) de deux espèces de Pieridae, d'une espèce de Nymphalidae, d'une espèce de Lycaenidae et de douze espèces de Noctuidae dans l'île de Santa Maria (observations effectuées pour la première fois en juin 1990 lors de l'Expédition scientifique "Santa Maria e

Formigas 1990"); (c) d'une espèce de Pyralidae, d'une espèce de Nymphalidae, d'une espèce de Lycaenidae et de huit espèces de Noctuidae dans l'île de Flores (captures effectuées pour la première fois en juillet 1989 durant l'expédition scientifique "Flores 89" (VIEIRA & al. 1990)) ; (d) d'une espèce de Tortricidae, d'une espèce de Pyralidae, de deux espèces de Sphingidae et de cinq espèces de Noctuidae dans l'île Graciosa (observations effectuées pour la première fois en juin 1988 pendant l'expédition scientifique "Graciosa 88" (VIEIRA 1989)) ; (e) d'une espèce d'Yponomeutidae dans l'île de Pico, d'une espèce de Sphingidae et d'une espèce de Noctuidae dans l'île de S. Miguel (observations réalisées pour la première fois en 1989 par V. Vieira).

A la suite des nombreuses prospections effectuées, nous pouvons considérer les Lépidoptères de 8 des 9 îles de l'archipel comme relativement bien connus. De nouvelles recherches pourront certainement ajouter quelques espèces à la liste dressée, mais il est fort douteux que celle-ci connaisse de grands bouleversements. Les Lépidoptères de l'île de Corvo (surface = 17 km<sup>2</sup>) sont par contre beaucoup plus mal connus. Cette île possède au moins deux sous-espèces : l'une endémique, *Hipparchia azorina minima* Bivar de Sousa (Nymphalidae), et l'autre commune à toutes les îles, *Pieris brassicae azorensis* Rebel (Pieridae). Nous avons pu observer cette dernière forme en 1989.

Notre analyse biogéographique ne concernera que huit îles, en excluant Corvo, sur lesquelles 142 espèces et sous-espèces ont été identifiées. Parmi celles-ci, 25% sont considérées comme endémiques (Annexe 1).

## DIFFÉRENCIATION DES LÉPIDOPTÈRES AÇORIENS

### Cas d'absence de différenciation

Une analyse des travaux de REBEL (1940-49), BALACHOWSKY (1966, 1972) et HIGGINS & RILEY (1988) permet de classer les espèces peuplant les différentes îles des Açores (Annexe 1) en 3 catégories: migrantes (*M. unipuncta*, *S.*

*exigua*, *S. littoralis*, *P. saucia*, *A. ipsilon*, *A. gamma*, *P. meticulosa*, *V. atalanta*, *C. cardui*, *L. boeticus*, ...), certaines exceptionnellement (*D. plexippus*, ...); sédentaires (*S. nonagrioides*, *M. oleracea*, ...); endémiques (*P. furnasi*, *P. cabrali*, *M. acorina*, ...).

Parmi les 2 premières catégories (espèces migrantes et sédentaires), il existe peu de cas connus de différenciation. Des formes tout à fait identiques semblent en effet exister sur le continent (bien que les données disponibles concernant l'évolution des Lépidoptères açoriens soient encore rares). Cette absence de différenciation est certainement liée à des facteurs divers. La migration (les vents forts sont fréquents et les îles sont relativement proches les unes des autres) joue bien évidemment un rôle essentiel. L'introduction récente (transport avec les plantes qui sont importées du continent ou échangées entre les îles, transport par les bateaux voyageant quotidiennement entre les différentes îles ou par les oiseaux migrateurs) peut également expliquer un certain nombre de cas, notamment parmi les espèces sédentaires.

### Cas de différenciation n'atteignant pas le niveau spécifique

L'endémisme au niveau subsppécifique n'est pas fréquent: nous n'avons recensé que 8 sous-espèces typiquement açoriennes parmi les 143 Lépidoptères figurant dans l'Annexe 1. Ces sous-espèces présentent des différences au niveau de l'habitus (taille, coloration et dessins) et au niveau de la morphologie des genitalia. *Hipparchia azorina minima* (île de Corvo) possède par exemple une envergure et un nombre d'écailles androconiales inférieurs à ceux de *H. a. barbara* (île de Terceira) (BIVAR DE SOUSA 1985a). De même, *H. a. jorgense* (île de S. Jorge) présente, outre des différences minimales au niveau de l'habitus, des genitalia plus petits que ceux d'*H. a. ohshimai* (île de Faial) (OEHMIG 1983). *Pieris brassicae* L. (Pieridae) est représenté aux Açores par la sous-espèce *P. b. azorensis*, laquelle ne diffère de *P. b. wollastoni* Butler (île Madère) et *P. cheiranthi* Hübner (îles Canaries) que par la taille des taches alaires et la couleur des ailes.

La sous-espèce açorienne peut, selon BIVAR DE SOUSA (1985b) qui la considère comme néoendémique, être associée à des plantes-hôtes d'introduction récente. Ceci est également probable pour d'autres sous-espèces et pourrait expliquer les distributions sur les diverses îles de l'archipel (Annexe 1).

### Cas de spéciation

*Hipparchia azorina* (Nymphalidae) est une espèce endémique relique ou paléoendémique (KUDRNA 1977, cité par BIVAR DE SOUSA 1982) présentant, par rapport à l'espèce affine continentale *H. algerica* Oberthür, des écailles androconiales de nature plus archaïque (caractère ancestral) et une envergure plus petite (caractère insulaire).

OEHMIG (1983), analysant les caractéristiques des différents spécimens capturés sur 5 îles, et tenant compte des études antérieures, a considéré qu'il existait trois espèces distinctes, *H. azorina* (Strecker) (îles de Pico, Faial et S. Jorge), *H. miguelensis* (Le Cerf) (île de S. Miguel) et *H. caldeirensis* Oehmig (île de Flores). L'auteur divise la première espèce en 3 sous-espèces : *H. a. azorina* (île de Pico), *H. a. ohsimai* (Esaki) (île de Faial) et *H. a. jorgense* Oehmig (île de S. Jorge). Par contre, BIVAR DE SOUSA (1985a) affirme que tous ces taxa ne constituent que des sous-espèces de *H. azorina*, à cause de la faible ampleur des différences portant sur le nombre de micropyles des oeufs, la coloration des chenilles, la taille des pupes et la morphologie externe des imagos. Pour cet auteur, la nomenclature doit être la suivante : *H. azorina azorina* (île de Faial), *H. a. miguelensis* (île de S. Miguel), *H. a. picoensis* (Le Cerf) (île de Pico), *H. a. occidentalis* Bivar de Sousa (île de Flores), *H. a. jorgense* (île de S. Jorge), *H. a. barbara* Bivar de Sousa (île de Terceira) et *H. a. minima* Bivar de Sousa (île de Corvo).

Dans l'annexe 1, nous avons retenu la nomenclature d'OEHMIG (1983) sans donner à ce choix de valeur particulière. Nous avons cependant remplacé *H. caldeirensis* par son synonyme plus ancien, *H. occidentalis*, et ajouté les 2 sous-espèces décrites ultérieurement (*bar-*

*bara* et *minima*).

Une étude plus approfondie serait nécessaire pour décider du statut des diverses formes du complexe *H. azorina*. Celles-ci sont-elles des sous-espèces ou forment-elles une "superspecies" de Mayr? Les critères morphologiques ont été exploités jusqu'aux limites de leurs possibilités mais les autres caractères, souvent d'un abord beaucoup plus difficile, ont été négligés. Ainsi, des croisements (critère mixiologique) pourraient montrer s'il existe ou non une réelle interstérilité. Au cas où les élevages se révèlent difficiles, il serait au moins souhaitable d'étudier les caryotypes et divers caractères biochimiques.

## DIVERSITÉ DES LÉPIDOPTÈRES DANS LES DIVERSES ÎLES

### Indice de diversité lépidoptérologique

Nous avons calculé, dans chaque île, l'indice de diversité faunistique (RIBEIRO 1983) correspondant aux Lépidoptères. Celui-ci tient compte de la superficie des îles et s'obtient à l'aide de la formule suivante :

$$d = (E - 1) / \log_e (A + 1)$$

où E = nombre d'espèces et sous-espèces, A = superficie du territoire en Km<sup>2</sup>, e = base du logarithme népérien. L'indice a une limite inférieure (0 si E = 1) mais pas de limite supérieure. Dans les faits, il est généralement inférieur à 100 lorsque le groupe d'organismes étudié n'est pas trop large (niveau de l'ordre par exemple).

Nous constatons (Tableau 1) que les indices les plus élevés concernent les îles de S. Miguel, Terceira, Flores et Faial. Pico, la deuxième île en surface, présente la diversité lépidoptérologique la plus faible. Le manque de corrélation entre le nombre d'espèces ou sous-espèces présentes sur les huit îles et la superficie de ces îles est confirmé sur la Fig. 1.

RIBEIRO (1983) a également effectué des prévisions concernant la diversité des espèces (et sous-espèces) existant dans une région, un pays ou une île insuffisamment étudiés, à partir

Tableau 1- Géochronologie, superficie de huit îles des Açores, nombre d'espèces (et de sous-espèces) de Lepidoptera présentes sur ces îles et indices de diversité de RIBEIRO (1983). Ma: millions d'années (V.H. Forjaz, commn. pers.).

- Geochronology, area of 8 islands of the Azores, number of species (and subspecies) of Lepidoptera present on Azorean islands and index of diversity of RIBEIRO (1983). Ma: million years (V.H. Forjaz, pers. commn.).

ÎLES	Chronologie (Ma)	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Nombre d'espèces	Indice
S. Miguel	4,0	747	88	13,15
Pico	1,1	433	33	5,27
Terceira	2,0	400	83	13,68
S. Jorge	2,0	246	34	5,98
Faial	2,6	172	56	10,67
Flores	0,6	143	53	10,46
Santa Maria	8,0	97	26	5,45
Graciosa	0,6	62	31	7,24

des données disponibles sur un autre territoire plus ou moins éloigné mais beaucoup mieux étudié. Nous avons appliqué ce modèle prédictif à l'île de Corvo, en nous basant sur les données disponibles sur l'île la plus proche, Flores. Nous avons ainsi estimé que le nombre d'espèces et

sous-espèces devait être de 14 et l'indice de diversité de 4,5.

Par ailleurs, l'archipel sans Corvo (superficie totale = 2300 Km<sup>2</sup> ; 142 espèces) présente un indice de 18,21, bien supérieur à celui de l'une quelconque des îles. Ceci confirme que "la

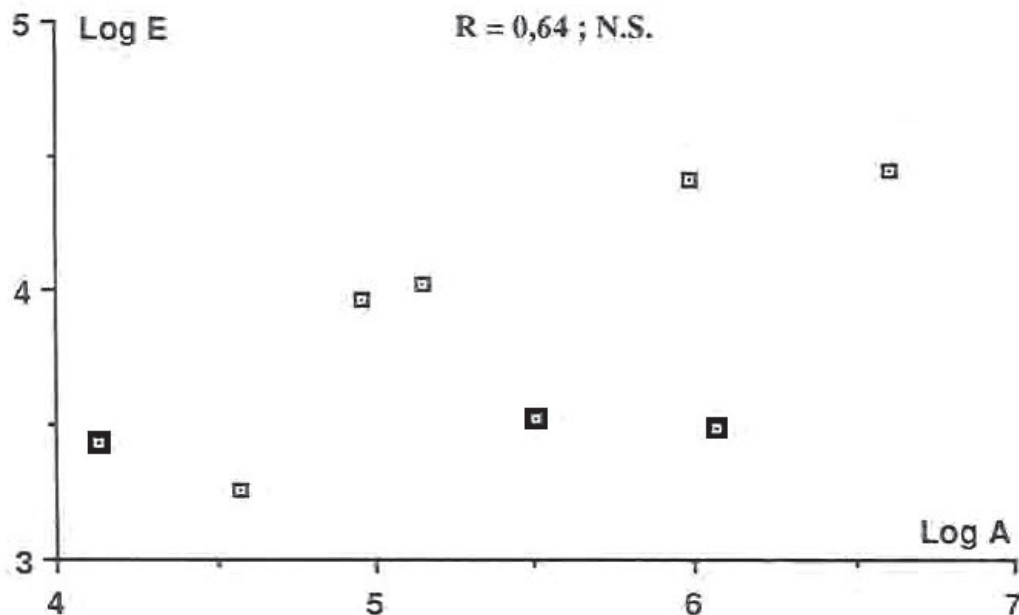


Fig. 1- Nombre d'espèces ou sous-espèces (E) présentes sur huit îles des Açores en fonction de la superficie de ces îles (A) (Log = logarithme népérien).

- Number of species or subspecies (E) present on 8 islands of Azores as a function of their area (A) (Log = Napierian logarithm).

richesse faunistique globale d'un archipel" est "grandement accrue par rapport à celle d'une île unique" (LAMOTTE 1988). Remarquons cependant que la richesse des Lépidoptères des Açores est inférieure à celle d'une "île continentale" telle que la Serra d'Arrabida (Portugal) qui possède environ 400 espèces connues (PASOS DE CARVALHO 1985).

### Indice de similitude de Sorensen

Il s'agit d'un indice de similitude entre 2 îles en ce qui concerne la diversité spécifique. Il est appelé S et s'obtient à partir de la formule suivante:

$$S = 2a / (2a + b + c)$$

où a = nombre d'espèces présentes simultanément dans les deux îles comparées (I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub>), b = nombre d'espèces présentes sur I<sub>1</sub> mais absentes sur I<sub>2</sub>, c = nombre d'espèces présentes sur I<sub>2</sub> mais absentes sur I<sub>1</sub>. S varie entre zéro (aucune similitude) et 1 (similitude totale).

Les résultats sont donnés sous la forme d'une matrice dans le Tableau 2. De manière à mieux visualiser les groupes que peuvent révéler ces valeurs (DAGET 1979), nous avons construit un dendrogramme (Fig. 2). Pour cela, nous avons transformé les indices de similitude en

leurs inverses moins 1. Nous obtenons 5 groupes d'îles : Santa Maria ; S. Jorge ; S. Miguel, Terceira, Flores et Faial qui présentent beaucoup d'affinités lépidoptérologiques ; Pico ; Graciosa. En ce qui concerne le groupe de 4 îles, ces résultats confirment ceux obtenus avec l'indice de RIBEIRO (1983).

Nous constatons donc que le degré de similitude entre les îles n'est pas nécessairement en rapport avec leur proximité géographique. S. Miguel, par exemple, est plus proche de Santa Maria que de Terceira mais la similitude est supérieure avec cette dernière île.

Sauf rares exceptions, les lépidoptères açoriens n'habitent que certaines îles de l'archipel (Annexe 1). Beaucoup ont des affinités avec les espèces de l'Europe continentale, mais d'autres avec celles de Macaronésie et d'Amérique (REBEL 1940-49). Remarquons qu'aucun insecte fossile n'a été trouvé aux Açores (V.H. Forjaz, comm. personnelle), ce qui permet de penser que la colonisation a été relativement récente.

### CONCLUSIONS

Les îles des Açores présentent des conditions particulières et généralement différentes de celles du continent, notamment en ce qui concerne la nature des biotopes et des ressources disponibles, le climat, les relations de compétition,

Tableau 2- Nombre d'espèces de Lépidoptères communes aux îles de l'archipel des Açores prises 2 à 2 (au dessous de la diagonale) et indices de similitude de Sorensen (au dessus de la diagonale).

- Number of Lepidoptera species common to 8 islands of the Azores archipelago and index of similitude of Sorensen.

ÎLES	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Pico	Faial	S. Jorge	Graciosa	Flores
Santa Maria	--	0,368	0,312	0,406	0,341	0,500	0,561	0,455
S. Miguel	21	--	0,690	0,380	0,541	0,393	0,436	0,567
Terceira	17	59	--	0,396	0,604	0,461	0,469	0,588
Pico	12	23	23	--	0,516	0,537	0,625	0,395
Faial	14	39	42	23	--	0,466	0,505	0,568
S. Jorge	15	24	27	18	21	--	0,615	0,551
Graciosa	16	26	27	20	22	20	--	0,476
Flores	18	40	40	17	31	24	20	--

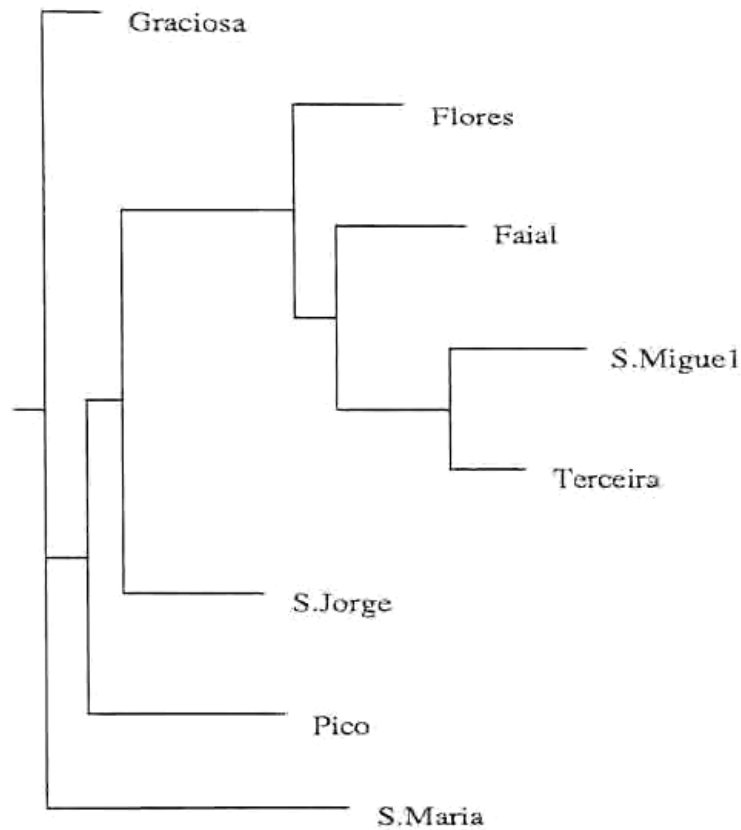


Fig. 2. Dendrogramme construit à partir des inverses des indices de Sorensen moins 1.  
Dendrogram obtained from inverses of the index of Sorensen minus one.

de prédation et de parasitisme. Elles permettent l'isolement géographique d'une sous-population et l'interruption du flux génique avec le continent (ou avec une autre île). L'évolution de cet isolat s'accompagne de l'apparition de mécanismes de différenciation et d'isolement reproducteur pouvant aller jusqu'à la spéciation. L'endémisme des Lépidoptères atteint 25% et ces îles constituent donc un excellent laboratoire naturel pour étudier les processus de microévolution et de spéciation.

Les Lépidoptères sont un bon matériel d'étude parce qu'ils sont très diversifiés sur le plan éthologique et biologique. Leur intérêt est en outre évident d'un point de vue appliqué puisque quelques espèces sont des ravageurs importants des cultures ou des denrées stockées.

L'étude du peuplement lépidoptérologique de cet archipel, tel qu'il est actuellement connu, nous a permis de constater qu'il n'existe pas de corrélation entre le nombre d'espèces ou sous-espèces présentes sur 8 des îles et la superficie

de ces îles. De plus, la similitude entre le peuplement des diverses îles n'est pas nécessairement en rapport avec leur proximité géographique. Il est toutefois possible que de nouvelles prospections et une étude plus approfondie de la taxinomie des Lépidoptères açoriens, conduisant peut-être à déceler d'autres cas de synonymie ou de différenciation, puissent légèrement modifier ces conclusions.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le Dr. A. Bivar De Sousa pour sa lecture du manuscrit et ses commentaires et suggestions concernant la liste des Lépidoptères açoriens.

## REFERENCES

- ANUNCIADA, L. 1983. *A escolha de um oófago Trichogramma para o controlo biológico de Mythimna unipuncta*. Tese de Doutoramento

- em Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 208pp.
- BALACHOWSKY, A.S. 1966. *Entomologie appliquée à l'agriculture - Lépidoptères*. Tome II, Volume I, Masson et Cie, Paris, 1057pp.
- BALACHOWSKY, A.S. 1972. *Entomologie appliquée à l'agriculture - Lépidoptères*. Tome II, Volume II, Masson et Cie, Paris, pp. 1057-1634.
- BIVAR DE SOUSA, A. 1982. *Hipparchia azorina* (Strecker) dos Açores - descrição de uma subespécie nova da ilha das Flores (Lepidoptera Satyridae). - *Boletim Sociedade portuguesa de Entomologia* 7 (Supl. A): 205-214.
- BIVAR DE SOUSA, A. 1985a. Duas novas subespécies de *Hipparchia azorina* (Lepidoptera, Satyridae) dos Açores: *H. azorina barbara* N.SSP. e *H. azorina minima* N.SSP. respectivamente das ilhas Terceira e Corvo. - *Actas do II Congresso Ibérico de Entomologia, Boletim Sociedade portuguesa Entomologia* (Supl. 1): 375-382.
- BIVAR DE SOUSA, A. 1985b. Alguns dados sobre a fauna entomológica dos Açores e a origem da sua fauna endémica. - *Boletim Sociedade portuguesa Entomologia* 74 (III-4): 1-9.
- BIVAR DE SOUSA, A. 1991. Novas citações de Lepidopteros para os Açores. - *Boletim Sociedade portuguesa Entomologia* 133 (V-1): 1-15.
- CARNEIRO, M. C. 1982. Pragas das culturas na ilha de S. Miguel. - *Boletim Sociedade portuguesa Entomologia* 7 (Supl. A): 7-33.
- CARTHY, J. D. 1957. Aspects of the fauna and flora of the Azores. XI. Lepidoptera. - *Annals and Magazine of Natural History*, ser. 12 (X): 209-214.
- DAGET, L. 1979. *Les modèles mathématiques en écologie*. Masson éd., Paris.
- DROUËT, H. 1861. *Eléments de la faune Açoréenne*. J. B. Baillière & Fils, Librairie de l'Académie de Médecine, Paris, 245pp.
- GODMAN, F. D-C. 1870. *Natural History of the Azores, Western Islands*. J. Voorst et P. Row, eds, London, 345pp.
- GUIMARÃES, J. A. M. 1982. Da fauna acarológica e entomológica associada a produtos armazenados nos Açores. - *Boletim Sociedade portuguesa Entomologia* 7 (Supl. A): 53-69.
- HIGGINS, L.G. & N. D. RILEY 1988. *Guide des papillons de l'Europe* (3<sup>e</sup> édition). Delachaux & Nestlé, Paris, 455pp.
- KLOET, G. S. & W. D. HINCKS 1972. *A check list of British Insects* (2<sup>nd</sup> edition). Royal Entomological Society, London.
- LAMOTTE, M. 1988. Phénomènes fortuits et évolution. -Pp.241-268 in: *L'évolution dans sa réalité et ses diverses modalités*. Fondation Singer-Plignac, Masson, Paris.
- LE CERF, F. L. 1935. Communications sur *Satyrus azoricus* Strecker. - *Bulletin Société entomologique France* 14: 206-209.
- LE GRAND, G. 1984. Réflexions sur le peuplement de la Macaronésie. - *Arquipélago, Série Ciências da Natureza* 5: 87-101.
- MARDSEN, C.A. & P.L. WRIGHT 1971. A note on the distribution of the Rhopalocera on the island of São Jorge (Azores). - *Entomologist's Record and Journal of Variation* 83: 179-186.
- MORELET, A. 1860. *Notice sur l'Histoire Naturelle des Açores suivie d'une description des Mollusques terrestres de cet archipel*, Paris, 216pp.
- OEHMIG, S. 1983. *Hipparchia azorina* (Strecker, 1899) (Satyridae) Biology, Ecology and Distribution on the Azores Islands. - *Journal of Research on the Lepidoptera* 20 (3): 136-160.
- OLIVEIRA, J.N.B. 1985. Diversidade da flora dos Açores. Estudo da sua variação inter-ilhas e comparação com os outros Arquipélagos Macaronésicos. - *Arquipélago, Série Ciências Natureza* 6: 81-101.
- PASSOS DE CARVALHO, J. 1982. Acerca da inventariação dos Lepidópteros dos Açores. - *Boletim Sociedade portuguesa Entomologia* 7 (Supl. A): 169-198.
- PASSOS DE CARVALHO, J. 1985. Notícias sobre a entomofauna do Parque Nacional da Arrábida. - *Revista Natureza e Paisagem* (S.N.P.R.C.N., Lisboa) 6: 7-8 et 30-33.
- PINKER, R. 1969. Neue und interessante Lepidopteren aus Madeira und den Azoren mit faunistischen Hinweisen auf die Kanaren. - *Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft* 54: 101-131.

- PINKER, R. 1983. *Sineugraphe carvallhoi* n. sp. (Lep. Noctuidae). - *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen* 35: 13.
- REBEL, H. 1917. Siebenter Beitrag zur Lepidopterenfauna der Canaren. - *Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums* 31: 1-62.
- REBEL, H. 1938. Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O. Lundblad Juli-August, 1935. XXII. Lepidoptera : Rhopalocera, Sphingidae, Noctuidae. - *Arkiv för zoologi* 32A (3): 1-13.
- REBEL, H. 1939. Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O. Lundblad Juli-August, 1935. XXIII. Übersicht der Lepidopterenfauna Madeiras. - *Arkiv för zoologi* 32A (5): 1-13.
- REBEL, H. (1940-49). Die Lepidopterenfauna des Azorischen Archipels. Im Anhang: Eine Lepidopteren-Ausbente von Madeira. - *Societas Scientiarum Fennica, Communicationes Biologicae* 8 (1): 1-59.
- RIBEIRO, H. 1983. Sobre um novo índice de diversidade faunística. - *Boletim Sociedade portuguesa Entomologia* 42 (II-12): 129-135.
- ROESLER, U. 1973. *Microlepidoptera Palaearctica. Phycitinae*. Verlag Georg Fromme & C., Wien.
- TRELEASE, W. 1897. Botanical Observations on the Azores. - *Eighth Annual Report of the Missouri Botanical Garden*: 1-88.
- VIEIRA, V. 1989. Contribuição para o estudo da entomofauna da Ilha Graciosa (Açores). - Pp.49-56 in: *Graciosa/88 - Relatório Preliminar*. Numero 17, *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia*, Universidade dos Açores, Açores.
- VIEIRA, V., J. TAVARES, L. ANUNCIADA & J. MCNEIL 1990. Alguns dados sobre a fauna entomológica da ilha das Flores - Açores. - Pp.63-67 in: *Flores/89 - Relatório Preliminar*. Numero 18, *Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia*, Universidade dos Açores, Açores.
- WARREN, W. 1905. Lepidoptera collected by W. R. Ogilvie-Grant on the Azores and Madeira in 1903. - *Novitates zoologicae* 12: 439-447.
- WOLFF, L. 1938. Achter Beitrag zur Lepidopterenfauna der Kanaren. - *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 49: 43-68.
- WOLFF, L. 1975. On the Sudden Mass occurrence in 1974 of *Pieris rapae* L. (Lepidoptera, Pieridae) in Madeira. - *Boletim Museu Municipal do Funchal* 29: 26-32.

Accepté le 2 juillet 1991.

Annexe 1- Liste provisoire des Lépidoptères de l'archipel des Açores. Ma = Santa Maria, Mi = S. Miguel, T = Terceira, P = Pico, F = Faial, J = S. Jorge, G = Graciosa, Fl = Flores. Les espèces et sous-espèces signalées en caractères gras sont considérées comme endémiques des Açores.

- Preliminary list of the Lepidoptera of the Azorean islands. Ma = Santa Maria, Mi = S. Miguel, T = Terceira, P = Pico, F = Faial, J = S. Jorge, G = Graciosa, Fl = Flores. Species and subspecies printed in bold, are considered endemic for the Azores.

Famille / Espèce	Ma	Mi	T	P	F	J	G	Fl
Psychidae								
<i>Luffia? rebeli</i> Walsingham, 1907	-	x	-	-	-	-	-	-
Tineidae								
<i>Lichenovora nigripunctella</i> (Haworth, 1828)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Monopis crocicapitella</i> (Clemens, 1859)	-	-	x	-	-	-	-	x
<i>M. nigricantella</i> (Millière, 1872)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Trichophaga abruptella</i> (Wollaston, 1850)	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>T. tapetzella</i> (Linnaeus, 1756)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Nidiinea fuscipunctella</i> (Haworth, 1828)	-	x	x	-	x	-	-	x
<i>Praeaces thecophora</i> (Walsingham, 1908)	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Tinea pellionella</i> Linnaeus, 1758	-	x	x	-	x	-	-	-
<i>T. poecilella</i> Rebel, 1940	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>T. murariella</i> (Staudinger, 1859)	-	x	-	-	-	-	-	x
<i>Oinophila v-flava</i> (Haworth, 1828)	-	x	x	-	x	-	-	x

	Ma	Mi	T	P	F	J	G	Fl
Lyonetiidae								
<i>Opogona omoscopia</i> (Meyrick, 1909)	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>O. sacchari</i> (Bojer, 1856)	-	x	x	-	-	-	-	-
Gracillariidae								
<i>Caloptilia bistrigella</i> (Rebel, 1940)	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>C. aurantiaca</i> (Wollaston, 1858)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Phyllonorycter messaniella</i> (Zeller, 1846)	-	-	-	-	x	-	-	-
Oecophoridae								
<i>Depressaria? conciliatella</i> Rebel, 1892	-	-	-	-	-	-	-	x
Coleophoridae								
<i>Coleophora miguelensis</i> Rebel, 1940	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>C. fayalensis</i> Rebel, 1940	-	-	-	-	x	-	-	-
Blastobasidae								
<i>Blastobasis lignea</i> Walsingham, 1894	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>B. acuta</i> Bradley, 1958	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>Megaceraea incertella</i> Rebel, 1940	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>M. oecophorella</i> Rebel, 1940	-	x	-	-	-	-	-	x
<i>M. scriptella</i> Rebel, 1940	-	-	x	-	-	-	-	-
Symmocidae								
<i>Oegoconia quadripuncta</i> (Haworth, 1828)	-	-	-	-	-	x	-	-
Gelechiidae								
<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller, 1873)	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier, 1789)	-	x	x	-	x	-	-	-
<i>Platyedra subcinerea</i> (Haworth, 1828)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Brachmia infuscatella</i> Rebel, 1940	-	-	-	x	x	x	-	-
Glyphipterigidae								
<i>Glyphipterix longistriatella</i> Rebel, 1940	-	-	x	-	-	-	-	-
Yponomeutidae								
<i>Argyresthia atlanticella</i> Rebel, 1940	-	x	x	x	x	-	-	x
<i>A. minusculella</i> Rebel, 1940	-	-	-	x	-	-	-	x
<i>Prays citri</i> (Millière, 1873)	-	x	-	x*	-	-	-	-
<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	x
Chorutidae								
<i>Tebenna bjerkanarella</i> (Thunberg, 1874)	-	x	x	-	x	-	-	x
Tortricidae								
<i>Acleris variegana</i> (Denis & Schiff., 1775)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Crocosema plebejana</i> Zeller, 1847	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Bactra lancealana</i> (Hübner, 1799)	-	x	x	-	-	-	-	x
<i>Selania leplaspriana</i> (Curtis, 1831)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Cydia splendana</i> (Hübner, 1799)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>C. pomonella</i> (Linnaeus, 1758)	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>C. molesta</i> (Busck, 1916)	-	x	x	-	-	-	x**	-
Pyrilidae								
<i>Euchromius ocella</i> (Haworth, 1811)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Scoparia versicolorella</i> (Rebel, 1940)	-	-	x	-	x	-	-	x
<i>S. luteusalis</i> Hampson, 1907	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>S. aequipennalis</i> Warren, 1905	-	x	x	x	x	x	x	x
<i>S. ? scoriella</i> (Wollaston, 1858)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>S. acuminatella</i> (Stainton, 1859)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>S. melanographa</i> Hampson, 1907	-	-	x	-	-	x	-	x
<i>S. semiamplalis</i> Warren, 1905	-	-	x	-	x	-	-	-
<i>S. coecimaculalis</i> Warren, 1905	-	-	-	x	-	x	x	-
<i>S. interlinealis</i> Warren, 1905	-	x	x	x	-	x	x	-
<i>Eudonia angustea</i> (Curtis, 1827)	-	x	x	-	x	x	x	x
<i>E. mercurella</i> (L., 1758)	x	-	-	-	-	x	x	x
<i>Udea delineatalis</i> Walker	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>U. numeralis</i> Hübner, 1796	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>U. ferrugalis</i> (Hübner, 1796)	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>U. martialis</i> Guenée	-	-	-	x	x	-	-	-
<i>Mecyna asinalis</i> (Hübner, 1819)	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nomophila noctuella</i> (Denis & Schiff., 1775)	-	x	x	-	x	-	-	x
<i>Diasemiopsis ramburialis</i> (Duponchel, 1834)	-	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hymenia recurvalis</i> (Fabricius, 1775)	-	x	x	-	-	-	-	-

	Ma	Mi	T	P	F	J	G	Fl
<i>Palpita unionalis</i> (Hübner, 1796)	-	x	x	x	-	x	-	x*
<i>Pyralis farinalis</i> (Linnaeus, 1758)	-	x	x	-	x	x	-	x
<i>Aglossa caprealis</i> (Hübner, 1809)	-	x	x	-	x	-	-	-
<i>Galleria mellonella</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	x	-	-	-	-	x
<i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton, 1866)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Pararotunda nesiotica</i> (Rebel, 1911)	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Phycitodes albatella pseudonimbella</i> (B., 1937)	-	x	x	-	x	-	-	x
<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner, 1813)	-	x	x	-	x	-	-	x
<i>Ephestia kuehniella</i> Zeller, 1879	-	x	x	-	x	-	x**	-
<i>E. elutella</i> (Hübner, 1796)	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>Cadra cautella</i> (Walker, 1863)	-	x	x	-	x	-	-	-
<b>Pterophoridae</b>								
<i>Amblyptilia acanthodactyla</i> (Hübner, 1813)	-	-	x	-	x	-	x	-
<i>Emmelina monodactyla</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	x	-	x	-	-	-
<b>Pieridae</b>								
<i>Colias crocea</i> (Geoffroy, 1785)	x*	x	x	x	x	-	x	x
<i>Pieris brassicae azorensis</i> Rebel, 1917	x*	x	x	x	x	x	x	x
<i>P. rapae</i> Linnaeus, 1758 <sup>1</sup>	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>P. napi</i> Linnaeus, 1758 <sup>2</sup>	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>P. daphnoides</i> Linnaeus, 1758 <sup>1</sup>	-	x	-	-	-	-	-	-
<b>Nymphalidae</b> <sup>2</sup>								
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	x*	x	-	-	-	-	-	x*
<i>Cynthia cardui</i> (Linnaeus, 1758)	-	x	x	-	x	-	-	x
<i>Hipparchia azorina azorina</i> (Strecker, 1899) <sup>3</sup>	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>H. azorina ohshimai</i> (Esaki, 1936).	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>H. azorina jorgense</i> Oehmig, 1983	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>H. azorina barbara</i> Bivar de Sousa, 1985	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>H. azorina minima</i> Bivar de Sousa, 1985 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. miguclensis</i> (Le Cerf, 1935)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>H. occidentalis</i> Bivar de Sousa, 1982	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Danaus plexippus</i> (Linnaeus, 1758) <sup>5</sup>	-	x*	-	x	x	-	-	x
<i>Ephinephele janira</i> Linnaeus, 1758 <sup>6</sup>	x	x	-	-	-	-	-	-
<b>Lycaenidae</b>								
<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	x*	x	x	x	x	x	x	x**
<b>Geometridae</b>								
<i>Cyclophora madeirensis azorensis</i> Prout, 1920	-	-	x	x	x	-	x	-
<i>C. pupillaria</i> (Hübner, 1799)	-	-	x	x	x	x	x	-
<i>Orthomana obsipata</i> (Fabricius, 1794)	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Xanthorhoe inaequata</i> (Warren, 1905)	-	-	x	x	-	x	-	-
<i>Euphyia centrostrigaria</i> (Wollaston, 1858)	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Euphiecta ogilviata</i> (Warren, 1905)	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i> (Haworth, 1809)	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Ascotis fortunata azorica</i> Pinker, 1969	x	x	x	-	-	-	x	-
<i>Rhodometra sacraria</i> (Linnaeus, 1767)	-	x	-	-	-	-	-	-
<b>Arctiidae</b>								
<i>Utetheisa pulchella</i> (Linnaeus, 1758)	x	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sphingidae</b>								
<i>Agrius convolvuli</i> (Linnaeus, 1758)	-	x	x	-	x	x	-	x
<i>Acherontia atropos</i> (Linnaeus, 1758)	-	x	x	x	x	-	x*	-
<i>Sphinx ligustri</i> Linnaeus, 1758 <sup>1</sup>	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus 1758)	-	x*	-	x	x	-	x**	-
<i>Hippotion celerio</i> (Linnaeus, 1758)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Daphnis nerii</i> Linnaeus, 1758 <sup>1</sup>	-	-	-	-	x	-	-	-
<b>Noctuidae</b>								
<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	x*	x	x	-	-	-	-	x*
<i>A. segetum</i> (Dennis & Schiff., 1775)	x*	x	x	-	-	x*	x*	x
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	x*	x	x	x	x	x*	x*	x
<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)	x*	x	x	-	x	x	x	x*
<i>P. furnasi</i> Pinker, 1969	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>P. interrupta</i> (Warren, 1905) <sup>7</sup>	-	x	-	-	x	-	-	-
<i>P. cabrali</i> Pinker, 1969	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper., 1789)	-	x	x	-	x	x*	-	x**

	Ma	Mi	T	P	F	J	G	Fl
<i>Galgula partita</i> Guenée, 1852	x*	x	x	-	x	x	x*	x
<i>Heliothis armigera</i> (Hübner, 1808)	-	x	x	-	x	-	-	x**
<i>Hypera obsitalis</i> (Hübner, 1813)	-	x	x	x	x	-	x	x
<i>Mythimna unipuncta</i> (Haworth, 1809)	x*	x	x	x	x	x	x	x
<i>M. loreyi</i> (Duponchel, 1827)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Noctua atlantica</i> (Warren, 1905)	-	x	x	-	-	x	x	x*
<i>N. pronuba</i> (Linnaeus, 1758)	x*	x	x	x	x	x	-	x**
<i>Lycophotia porphyrea</i> Schiffermüller	-	-	-	x	x	-	-	-
<i>Peridroma saucia</i> (Hübner, 1808)	x*	x	x	x	x	x	x**	x**
<i>Sesamia nonagrioides</i> (Lefebvre, 1827)	-	x	x	-	-	-	x**	x**
<i>Trichoplusia orichalcea</i> (Fabricius, 1775)	x*	x	x	-	x	x*	-	x
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)	x*	x	x	x	x	x	x	x
<i>Mamestra granti</i> (Warren, 1905)	-	x	x	x	-	-	-	-
<i>M. oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Hadena storai</i> Rebel, 1940	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Paranataelia whitei</i> (Rebel, 1906)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Mesapamea acorina</i> Pinker, 1969	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>S. littoralis</i> (Boisduval, 1833)	x*	x	-	-	-	-	-	-
<i>Eublemma ostrina</i> (Hübner, 1808)	x*	x	-	x	-	-	x	-
<i>Diachrysia chrysis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Ctenoplusia limbirena</i> (Guenée, 1852)	-	x*	-	x	-	-	x*	-
<i>Sineugraphe carvalhoi</i> Pinker, 1983	-	-	x	x	-	-	-	-
<i>Euplexia lucipara</i> (Linnaeus, 1758)	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichoplusia ni</i> (Hübner, 1803)	x	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL :	26	88	83	33	56	34	31	53

## Notes:

- <sup>1</sup> Ces espèces ont été signalées par MORELET (1860) et DROUËT (1861). Actuellement, elles ne semblent plus exister aux Açores mais, dans le doute, nous les conservons dans la liste.
- <sup>2</sup> Nous avons, comme beaucoup d'auteurs, considéré les familles des Satyridae et des Danaidae comme des sous-familles de Nymphalidae.
- <sup>3</sup> Voir discussion dans le texte.
- <sup>4</sup> Sous-espèce décrite pour Corvo.
- <sup>5</sup> Il existe 4 exemplaires de cette espèce au Museu Carlos Machado de Ponta Delgada, capturés le 13/X/1968 à Santana (São Miguel). HIGGINS & RILEY (1988) considèrent cette espèce comme migrante occasionnelle aux Açores.
- <sup>6</sup> Cette espèce a été citée par MORELET (1860) et DROUËT (1861). Cependant, il est très probable qu'il s'agisse d'*Hipparchia azorina*, décrite ultérieurement par STRECKER (1899) et qui semble en extinction sur l'île de Santa Maria (BIVAR DE SOUSA, 1985a).
- <sup>7</sup> *P. wollastoni interrupta* est actuellement considérée comme bonne espèce (Bivar de Sousa, comm. personnelle).
- \* Espèces nouvelles pour ces îles.
- \*\* Seules espèces nouvelles pour les îles de Graciosa et Flores selon Bivar de Sousa (comm. personnelle) qui ne fournit cependant pas d'indication pour les espèces notées.