

PREMIERS RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DE LA FAUNE DES ARTHROPODES FRONDICOLES SOUMISE AUX EMBRUNS DANS LE PARC NATIONAL DE PORT-CROS (VAR, FRANCE)

Philippe PONEL *, Louis BIGOT *

Résumé : Les auteurs étudient l'effet des embruns sur la faune des Arthropodes frondicoles de la pinède, de la yeuseraie et du maquis dans l'île de Port-Cros. Pour chaque essence ou formation végétale, une station littorale exposée aux embruns et une station intérieure abritée sont retenues. Leur peuplement d'Arthropodes est comparé par l'indice de Shannon et par leur cortège faunique. *Pinus halepensis* Mill. et *Quercus ilex* L. montrent de nettes différences entre la station intérieure et la station littorale mais il est impossible pour le moment de désigner une ou plusieurs espèces indiquant de façon sûre un effet des embruns. Cependant la présence d'un noyau d'espèces xylophages ou corticoles sur *P. halepensis* et *Q. ilex* en milieu littoral exposé est un indice certain du dépérissement de ces essences. Un inventaire comprenant 123 espèces est également donné.

Zusammenfassung : Die Verfasser studieren die Wirkung von Sprühregen auf die Laubbewohnende Gliederfüßerfauna des Kiefern- und Stechpalmenblättrigen Eichenwolds, und des Gebüschs, auf der Insel Port-Cros. Für jede Holzart oder Pflanzenaufstellung sind eine an der Sprühregen ausgesetzte Küstenstelle und eine geschützte Binnenstelle gewählt worden. Ihre Gliederfüßerbewölkerung ist dank dem Shannon Index verglichen worden. Für *Pinus halepensis* Mill. und *Quercus ilex* L., sind die Unterschiede zwischen der Küsten- und Binnenstelle deutlich, zur Zeit ist es aber noch nicht möglich, eine oder mehrere Arten als bestimmte Indikatoren der Wirkung von Sprühregen zu bezeichnen. Jedoch, ist die Anwesenheit eines Kernes von Xylophagen oder von unter der Rinde lebenden Käfern, der an Eiche und Kiefer, in den ausgesetzten Küstenstellen vortritt, ein Spur des Verfalls dieser Holzarten. Eine Inventar, das 123 Arten umfaßt, wird ebensowenig gegeben.

Summary : The authors study the spray effects on the fauna of canopy of *Pinus halepensis* Mill., *Quercus ilex* L. and thicket in Port-Cros island. A littoral station and an inner station are studied for each vegetation type. There is a higher difference between the population structures of littoral stations and inner ones. The group of wood and bark beetles on *P. halepensis* Mill. and *Q. ilex* L. is more important in the littoral stations; it is showing a physiological degradation of these trees. A list of 123 species is given.

* Laboratoire de Biologie Animale (Ecologie), Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, avenue Escadrille Normandie-Niémen, 13397 Marseille Cedex 13, France.

INTRODUCTION

Ce travail a pour but d'apporter une première évaluation de l'impact des embruns sur la faune des Arthropodes frondicoles de l'île de Port-Cros. La composition exacte de ces embruns est pour l'instant encore mal connue (SIGOILLOT, 1981) ; nous rappellerons simplement pour faciliter la compréhension de ce travail que l'hypothèse actuellement retenue concernant l'impact des embruns sur la végétation serait celle de la destruction de la cuticule protégeant l'épiderme foliaire sous l'action de détergents rejetés en mer ; cette atteinte sensibiliserait l'épiderme à une attaque ultérieure du chlorure de sodium d'origine marine. La végétation exposée à ces embruns présente des signes très nets de dégradation : feuillage jauni, branches mortes, absence de sous-bois et de jeunes plantules (SIGOILLOT, 1982 ; GELLINI *et al.*, 1983, 1985).

MATERIEL ET METHODES

Essences étudiées

Elles sont représentatives de la flore de Port-Cros : *Pinus halepensis* Mill. (particulièrement sensible à l'impact des embruns, la destruction de cette essence est très avancée par endroits), *Quercus ilex* L. (les dégâts sont plus discrets mais bien réels au moins dans les zones les plus atteintes), *Pistacia lentiscus* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Erica arborea* L., *Juniperus phoenicea* L. (sur ces quatre espèces, regroupées dans la suite de ce travail sous le nom de « maquis », les effets des embruns semblent inexistantes, aucune nécrose ni défoliation n'étant visibles dans les secteurs étudiés).

Secteurs les plus atteints

Ce sont ceux exposés aux vents dominants : mistral et vents de sud-est. Certaines zones semblent plus touchées que d'autres : baies où le vent s'engouffre violemment (baie de la Palud), éperons rocheux, etc. Les zones d'étude retenues ont été déterminées conjointement avec les botanistes et correspondent à deux principaux ensembles, l'un littoral exposé aux embruns, l'autre littoral théoriquement abrité.

Localisation des stations littorales

Peuplements à *Pinus halepensis* : au bord du sentier entre la pointe de la Grando Peire et la bifurcation vers le fort de l'Estissac, ainsi qu'au fond de la baie de la Palud aux abords de la petite anse située à l'ouest de la grande plage de la Palud. Les arbres accessibles pour l'étude sont peu nombreux. Peuplements à *Quercus ilex* : entre le fort de l'Estissac et la plage de la Palud, par le sentier botanique, sur la partie du sentier la plus proche du rivage. Les chênes verts se présentent là sous forme d'un taillis. Maquis : approximativement même station que pour le chêne vert, là où le taillis d'yeuses fait place à l'*Oleolentiscetum* (fig. 1)

Localisation de la station intérieure

Toutes les essences : le long du sentier bordant à l'est le plateau de la Marma, jusqu'au carrefour à l'ouest du mont de la Galère. C'est l'un des rares secteurs de l'île abrités des embruns et où beaucoup de pins sont suffisamment bas pour être échantillonnés.

Méthode de récolte

La faune est récoltée par battage, méthode consistant à faire choir dans une nappe blanche les Arthropodes frondicoles en frappant au moyen d'un bâton la branche sur laquelle ils se tiennent. Cette technique est assez précise d'un point de vue semi quantitatif si les instruments employés restent les mêmes au

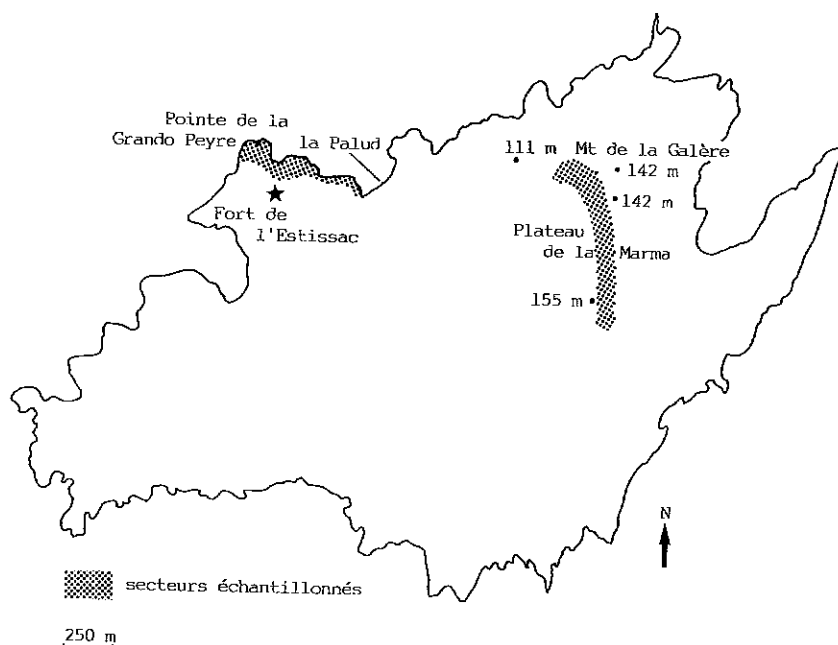


Figure 1. — Situation des secteurs échantillonnés.

cours du travail (la surface de la nappe et les dimensions du bâton doivent en particulier rester constants) ; le nombre de coups de bâtons (10 coups) doit également rester le même pour chaque branche (TURNER, 1974).

Pour *Pinus halepensis* et *Quercus ilex*, 80 branches de chaque essence ont été battues dans les stations littorales et le même nombre dans la station intérieure. Pour le maquis, les 80 branches appartiennent aux essences citées plus haut, chacune représentée par un nombre équivalent de branches, en tenant compte du fait que *Juniperus phoenicea* L. n'existe pas dans la station intérieure. Au total ce sont donc 480 branches qui ont été battues par relevé, soit 1920 pour l'ensemble du travail puisque le rythme de un relevé par saison a été retenu pour l'année 1988.

RESULTATS ET DISCUSSION

Remarques sur la faune récoltée.

En raison de l'impossibilité d'identifier la totalité des Arthropodes capturés, seuls les groupes suivants ont été recueillis et étudiés (la liste complète des espèces est donnée en annexe) :

Les Araignées : elles forment le peuplement le plus riche en individus. Leur présence en position frondicole soulève quelques questions car beaucoup d'espèces ont été récoltées à l'état immature et ceci en toute saison. Peut-être les animaux arrivés à l'état adulte émigrent-ils vers d'autres biotopes. La détermination des Araignées récoltées a été rendue très difficile en raison du grand nombre d'immatures capturés à différents stades de développement. Elles ont été identifiées en grande partie par comparaison avec la collection très complète de l'un des auteurs (L.B.) étudiée naguère par B. SOYER, spécialiste régional des Arachnides.

Les Coléoptères : ils constituent le peuplement le plus riche et le plus original en raison de la présence d'espèces inféodées à des plantes hôtes spécifiques. A l'occasion de ce travail, une quinzaine d'espèces de Coléoptères non signalées par VEYRET et HENRY (1950-1951) ont été découvertes sur l'île.

Les Psocoptères : bien que peu nombreux ils forment un élément non négligeable du fait de la présence d'espèces intéressantes d'un point de vue écologique ou biogéographique comme l'ont montré BIGOT et GUILLAUMONT (1979) à propos de la faune frondicole de l'île de Porquerolles.

Les Hétéroptères : l'importance de ce groupe est surtout sensible par l'abondance des Homoptères Fulgoridés et d'une espèce d'Hémiptère, *Kleidocerys ericae* Hoever qui pullule partout mais essentiellement sur les espèces du genre *Erica*.

Les Orthoptères : peu nombreux en espèces comme en individus dans nos prélèvements. Une des espèces rencontrées, *Cyrtaspis scutata* Charp., est nouvelle pour la faune du Parc national de Port-Cros. Sa période d'apparition surtout hivernale est ses mœurs frondicoles en font l'un des Orthoptères les plus originaux de l'île.

Les Diptères et les Hyménoptères n'ont pas été pris en compte. Représentés par un petit nombre d'espèces et d'exemplaires, cette lacune ne devrait pas avoir de conséquences importantes pour la suite de cette étude.

Comparaison entre la faune frondicole littorale et la faune frondicole intérieure.

Peuplement global : indice de diversité.

L'indice utilisé ici pour l'appréciation de l'état d'équilibre du peuplement global est l'indice de Shannon (DAGET, 1976). Les résultats figurent dans le tableau I. Le nombre total d'espèces n'est pas très différent d'une formation végétale à une autre : CV⁺ se classe au premier rang avec 66 espèces, Pin⁺ au dernier rang avec 49 espèces (1).

Tableau I. — Diverses valeurs caractérisant la biocénose d'Arthropodes frondicoles des faciès abrités (—) et exposés (+) du chêne vert, du pin et du maquis (I_{sh} = diversité spécifique, I_{max} = diversité maximale).

	CV—	CV+	Pin—	Pin+	Maq—	Maq+
Nombre d'espèces	59	66	58	49	54	58
I _{sh}	4,46	4,69	4,60	4,07	3,68	3,54
I _{max}	5,88	6,04	5,85	5,61	5,75	5,85
Equitabilité	76 %	78 %	79 %	73 %	64 %	61 %

(1) Dans le courant du texte, CV⁺, Pin⁺, Maq⁺ désignent chêne vert, pin et maquis soumis aux empruns ; CV[—], Pin[—], Maq[—], chêne vert, pin et maquis abrités des embruns.

On peut tirer de ces premiers résultats les conclusions suivantes : l'exposition aux embruns n'a pas pour conséquence une diminution ou une augmentation de la richesse spécifique du peuplement. L'étude des équitabilités (DAGET, 1976) montre pour le pin un léger déséquilibre de 6 % dans les stations littorales par rapport à la station intérieure (rappelons qu'une équitabilité faible dénote un déséquilibre du peuplement). Pour le maquis et le chêne vert les différences apparaissent trop faibles pour être significatives. Il semble donc bien que pour le pin tout au moins, l'effet des embruns se traduise au niveau des communautés par une certaine perturbation de leur équilibre biocénotique. Notons par ailleurs qu'il s'agit précisément de l'essence sur laquelle les dégâts des embruns sont les plus apparents.

Peuplement spécifique.

Les Araignées, non phytophages et pas spécialement liées à un végétal, ne seront pas prises en compte dans cette étude. Au niveau du taillis d'yeuses certaines espèces ont été récoltées tantôt uniquement sur CV⁻, tantôt uniquement sur CV⁺, d'autres enfin à la fois sur les deux faciès. Il en est de même pour le pin d'Alep et le maquis. Pour chaque formation végétale les espèces frondicoles vont être réparties dans ces trois catégories.

Coléoptères du chêne vert.

Espèces présentes seulement sur CV⁻ :

<i>Coccinella septempunctata</i>	
<i>Pullus subvillosus</i>	<i>Caulostrophus subsulcatus</i>
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	<i>Polydrusus marginatus</i>
<i>Athous puncticollis</i>	<i>Curculio elephas</i>

Espèces présentes seulement sur CV⁺ :

<i>Hyperaspis teinturieri</i>	<i>Hypomedon propinquus</i>
<i>Pullus suturalis</i>	<i>Lissodema lituratum</i>
<i>Exochomus quadripustulatus</i>	<i>Oncomera femorata</i>
<i>Coniatus tamarisci</i>	<i>Nalassus dryadophilus</i>
<i>Curculio glandium</i>	<i>Ernobius sp.</i>
<i>Corimalia tamarisci</i>	<i>Ptinus palliatus</i>
<i>Rhynchaenus erythropus</i>	<i>Hispa testacea</i>

Espèces présentes à la fois sur CV⁻ et CV⁺ :

<i>Coccinella decempunctata</i>	<i>Nephus redtenbacheri</i>
<i>Harmonia lyncea</i>	<i>Coeliodes ilicis</i>

Le peuplement de CV⁺ est nettement plus riche que celui de CV⁻. On constate la présence d'espèces accidentelles comme *Corimalia tamarisci* et *Coniatus tamarisci* provenant des tamaris, et *Hispa testacea* provenant des cistes. Cet apport exogène est dû à l'environnement des chênes verts en milieu littoral. Plus intéressante est la présence sur CV⁺ d'espèces typiquement xylophages

comme *Ernobius* sp., ou de corticoles vivant sous les écorces de branches mortes ou déperissantes comme *Lissodema lituratum* ou *Ptinus palliatus*. Ces Coléoptères signalent par leur présence un dépérissement du chêne vert en milieu exposé aux embruns.

Psocoptères, Hétéroptères et Orthoptères du chêne vert.

Espèces présentes seulement sur CV⁻ :

<i>Trichopsocus dali</i>	
<i>Psococerastis gibbosus</i>	<i>Palomena prasina</i>
<i>Macroplox fasciata</i>	<i>Clonopsis gallica</i>

Espèces présentes seulement sur CV⁺ :

<i>Cuneopalpus cyanops</i>	<i>Amphigerontia contaminata</i>
<i>Mesopsocus gr. duboscqui</i>	<i>Aneurus laevis</i>

Espèces présentes à la fois sur CV⁻ et CV⁺ :

<i>Graphopsocus cruciatus</i>	larve de Cicadelle
<i>Elipsocus hyalinus</i>	<i>Plinthisus</i> sp.
<i>Ectopsocus meridionalis</i>	<i>Cyrtaspis scutata</i>
<i>Blaste quadrimaculata</i>	<i>Arachnocephalus vestitus</i>
<i>Gonocerus juniperi</i>	<i>Ectobius lividus</i>
<i>Kleidocerys ericae</i>	

Contrairement à ce qui a été observé pour les Coléoptères, on a ici un petit nombre de Psocoptères, Hétéroptères et Orthoptères sur CV⁺ et un nombre plus important d'espèces de ces trois ordres à la fois sur CV⁻ et CV⁺. Ces insectes semblent donc moins sensibles au type de milieu, exposé ou abrité, dans lequel croît la plante support et peut-être aussi moins sensibles à un éventuel effet direct des embruns.

Coléoptères du Pin.

Espèces présentes seulement sur Pin⁻ :

<i>Dromius meridionalis</i>	<i>Caulostrophus subsulcatus</i>
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	<i>Polydrusus cervinus</i>
<i>Pullus subvillosus</i>	<i>Curculio glandium</i>
<i>Nephus redtenbacheri</i>	<i>Lacon punctatus</i>
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	<i>Danacaea longiceps</i>
<i>Hispa testacea</i>	<i>Nalassus dryadophilus</i>
<i>Ptinus palliatus</i>	

Espèces présentes seulement sur Pin⁺ :

<i>Adalia bipunctata</i>	<i>Acalles turbatus</i>
<i>Exochomus quadripustulatus</i>	<i>Anaspis maculata</i>
<i>Scymnus apetzoides</i>	<i>Hylophilus sanguinolentus</i>
<i>Ernobius pruinosus</i>	<i>Pogonocherus perroudi</i>
<i>Ernobius</i> sp.	<i>Carphoborus pini</i>
<i>Coeliodes ilicis</i>	<i>Hylurgus ligniperda</i>

Espèces présentes à la fois sur Pin⁻ et Pin⁺ :

<i>Coccinella decempunctata</i>	<i>Pullus suturalis</i>
<i>Myrrha octodecimguttata</i>	<i>Pissodes notatus</i>

Comme pour les Coléoptères du chêne vert, les espèces de Coléoptères euryzones vivant aussi bien sur le pin en milieu littoral exposé aux embruns que sur pin en milieu intérieur abrité sont rares, cela est même encore plus net que pour le chêne vert. La faune de Pin⁻ est riche mais il n'y a aucune espèce réellement xylophage, seulement un corticole : *Ptinus palliatus*. Les éléments allochtones sont assez nombreux avec *Hispa testacea*, *Curculio glandium*, *Polydrusus cervinus*. Au contraire, sur Pin⁺, la présence de nombreux xylophages pinicoles est remarquable. Ce sont *Ernobius pruinosus*, *Ernobius* sp., *Pogonocherus perroudi*, *Carphoborus pini*, *Hylurgus ligniperda*, *Acalles turbatus*. La présence de tous ces insectes est l'indice caractéristique d'un état de dépérissement avancé de l'essence sur les stations exposées aux embruns.

Psocoptères, Hétéroptères et Orthoptères du pin.

Espèces présentes seulement sur Pin⁻ :

<i>Cerobasis guestfalicus</i>	<i>Lygus pratensis</i>
<i>Psococerastis gibbosus</i>	<i>Ectobius lividus</i>
<i>Gonocerus juniperi</i>	<i>Arachnocephalus vestitus</i>

Espèces présentes seulement sur Pin⁺ :

<i>Lepinotus patruelis</i>	<i>Oxycarenus interrupta</i>
<i>Anthocoris nemoralis</i>	

Espèces présentes à la fois sur Pin⁻ et Pin⁺ :

<i>Elipsocus hyalinus</i>	larve de Jasside
<i>Cuneopalpus cyanops</i>	<i>Kleidocerys ericae</i>
<i>Mesopsocus</i> gr. <i>duboscqui</i>	<i>Plinthisus</i> sp.

Ces résultats sont tout à fait identiques à ceux obtenus pour le chêne vert, pour les mêmes Ordres d'insectes. Les mêmes conclusions restent valables : ces insectes semblent moins sensibles à l'ambiance exposée ou abritée de leur plante support.

Coléoptères du maquis

Espèces présentes seulement sur Maq⁻ :

<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	<i>Tropinota squalida</i>
<i>Nephus redtenbacheri</i>	<i>Cryptophagus acutangulus</i>
<i>Pullus suturalis</i>	<i>Meligethes fuscus</i>
<i>P. subvillosus</i>	<i>Athous puncticollis</i>
<i>Dasytes flavipes</i>	<i>Hispa testacea</i>
<i>Danacaea longiceps</i>	<i>Bruchidius fasciatus</i>

Espèces présentes seulement sur Maq⁺ :

<i>Hyperaspis teinturieri</i>	<i>Philorhizus melanocephalus</i>
-------------------------------	-----------------------------------

<i>Chilocorus bipustulatus</i>	<i>Trotomma pubescens</i>
<i>Scymnus apetzoides</i>	<i>Chrysomela americana</i>
<i>Nephus bipunctatus</i>	<i>Nanodiscus transversus</i>
f. <i>sinepunctatus</i>	

Espèces présentes à la fois sur Maq⁻ et Maq⁺ :

<i>Exochomus quadripustulatus</i>	<i>Polydrusus marginatus</i>
<i>Anaspis mulsanti</i>	<i>Bruchidius gilvus</i>

Ces données sont assez peu significatives car de nombreuses espèces floricoles ou accidentelles ont été capturées en même temps que les espèces réellement inféodées aux essences du maquis, comme *Hispa testacea* des cistes ou *Nanodiscus transversus* du genévrier de Phoenicie. La biocénose des Coléoptères du maquis semble donc impropre à une exploitation permettant une comparaison significative entre la faune littorale exposée aux embruns et la faune intérieure abritée.

Psocoptères, Hétéroptères et Orthoptères du maquis

Espèces seulement présentes sur Maq⁻ :

Cyrtaspis scutata

Espèces présentes seulement sur Maq⁺ :

<i>Ectopsocus meridionalis</i>	<i>Oxycarenum interrupta</i>
<i>Cerobasis questfalicus</i>	<i>Bacillus rossii</i>
<i>Raphigaster incarnatus</i>	<i>Phaneroptera nana</i>
<i>Pyrhocoris apterus</i>	<i>Forficula auricularia</i>
<i>Lygus pratensis</i>	

Espèces présentes à la fois sur Maq⁻ et Maq⁺ :

<i>Elipsocus hyalinus</i>	<i>Plinthisus</i> sp.
<i>Lepinotus patruelis</i>	<i>Keidocerys ericae</i>
<i>Blaste quadrimaculata</i>	<i>Ectobius lividus</i>
<i>Mesopsocus</i> gr. <i>duboscqui</i>	<i>Arachnocephalus vestitus</i>
larve de Jassidé	

Contrairement aux Coléoptères, les espèces appartenant à ces trois ordres en sont pas floricoles ce qui élimine un facteur pouvant perturber les relevés par un apport trop grand d'espèces étrangères. Le fait le plus surprenant est la rareté des espèces rencontrées seulement sur Maq⁻ puisque seul l'Orthoptère *Cyrtaspis scutata* a été rencontré. Les deux autres catégories sont d'une richesse approximativement équivalente. Autrement dit, le milieu littoral exposé aux embruns est beaucoup plus riche que le milieu intérieur abrité puisqu'il possède à la fois les espèces du Maq⁺ et celles du Maq⁺ plus Maq⁻. Il est peu probable que les embruns eux-mêmes aient pour effet direct ou indirect d'augmenter la richesse spécifique. Plus probablement c'est la différence de morphologie du maquis, bas et dense sur le littoral, élevé et plus aéré dans l'intérieur, qui est à l'origine de cette différence.

CONCLUSIONS

En ce qui concerne le peuplement global, on note une homogénéité évidente quant à la richesse spécifique du chêne vert, du pin et du maquis, en milieu abrité comme en milieu exposé aux embruns. Le pin et le maquis représentent un déséquilibre léger sur les stations littorales par rapport à la station intérieure. L'abondance des Araignées rend ces Arthropodes particulièrement importants pour l'établissement de l'indice de Shannon, l'établissement des équitabilités ; quant aux Coléoptères, leur biocénose sur pin et chêne vert est d'un grand intérêt du fait de la présence d'espèces xylophages ou corticoles, corrélativement avec l'état de dépérissement de ces essences. Ceci est particulièrement net pour le pin. L'étude des Psocoptères, Hétéroptères et Orthoptères présente moins d'intérêt dans l'optique de ce travail, ces insectes semblent en effet moins sensibles que les Coléoptères à la position littorale / exposée ou intérieure / abritée de la station. Les résultats concernant le maquis sont peu significatifs car ce type de végétation ne présente pas la même physionomie sur le littoral et dans l'intérieur. Enfin il semble qu'a priori on ne puisse mettre en évidence par leur présence ou leur absence d'éléments bioindicateurs de l'effet nocif des embruns. Toutefois la biocénose toute entière des Coléoptères est susceptible d'être un indicateur de l'état de santé du pin et du chêne vert selon sa richesse en espèces xylophages ou corticoles.

REMERCIEMENTS

La présence, parmi les Coléoptères récoltés, de nombreux *Coccinellidae* de la tribu des *Scymnini* nous a conduit à faire appel à M. C. DUVERGER, spécialiste de ce groupe. Nous le remercions très vivement d'avoir aimablement accepté d'étudier notre matériel. Nous sommes heureux également d'exprimer notre reconnaissance à F. GUILLAUMONT et J.-P. HEBRARD qui ont vérifié certaines de nos déterminations concernant respectivement les Psocoptères et les Orthoptères.

BIBLIOGRAPHIE

- BIGOT L., GUILLAUMONT F., 1979. — Sur les communautés d'Arthropodes et leurs rapports avec la végétation de l'île de Porquerolles (Var). *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 5 : 59-70.
- DAGET J., 1976. — *Les modèles mathématiques en écologie*. Masson, Paris, 172 p.
- GELLINI R., PANTANI F., GROSSONI P., BUSSOTTI F., BARBOLANI E., RINALLO C., 1983. — Survey of the deterioration of the coastal vegetation in the park of San Rossore in Central Italy. *Eur. J. Forest Pathol.*, 13 : 296-304.
- GELLINI R., PANTANI F., GROSSONI P., BUSSOTTI F., BARBOLANI E., RINALLO C., 1985. — Further investigation on the causes of disorder of the coastal vegetation in the park of San Rossore (Central Italy). *Eur. J. Forest Pathol.*, 15 (3) : 145-157.

- SIGOILLOT J.-C., NGUYEN M.-H., DEVEZE L., 1981. — Pollution par les aérosols marins dans les îles d'Hyères. *Trav. sci. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 7 : 45-54.
- SIGOILLOT J.-C., 1982. — Les aérosols marins en Méditerranée : composition et phytotoxicité. Thèse Doct. Ing. Aix-Marseille III.
- TURNER B.D., 1974. — The population dynamics of tropical arboreal Psocoptera (insecta) on two species of conifers in the Blue Mountains, Jamaica. *Journ. Anim. Ecol.*, 43 (2) : 323-337.
- VEYRET P., HENRY M., 1950-1951. — Contribution à l'étude de la faune entomologique de Port-Cros (Îles d'Hyères, Var). *Ann. Soc. Sci. nat. Toulon Var, Fr.*, 3 : 18-44.

Accepté le 20 octobre 1989

ANNEXES : ESPECES RENCONTREES

ARACHNIDES

OPILIONS

Phalangiidae

- Phalangium opilio* L.
Odielus spinosus Bosc.

ARAIGNEES

Zoropsidae

- Zoropsis media* Sim.

Dysderidae

- Segestria fusca* Sim.

Sicariidae

- Scytodes thoracica* Latr.

Erigonidae

- deux espèces indéterminables

Lynphiidae

- Lyniphia triangularis* Cl.
Lyniphia sp.

Argiopidae

- Araneus diadematus* Cl.
A. armida Aud.
A. cucurbitinus Cl.
A. bituberculatus Cl.
Zygiella X-notata Cl.
Mangora acalypha Walck.
Cyclosa conica Pall.

Theridiidae

- Theridion* sp.

Pisauridae

- Pisaura mirabilis* Cl.

Oxyopidae

- Oxyopes (lineatus* Latr. ?)

Gnaphosidae

Zelotes sp.
Zelotes sp.
Aphantaulax cinctus L. Koch

Clubionidae

Clubiona genevensis C. Koch
Clubiona sp.
Phrurolithus flavitarsis Luc.

Eusparassidae

Olios spongitaris Duf.

Thomissidae

Tmarus sp.
Runcinia lateralis C. Koch
Oxyptila sp.
Synema globosum F.
Xysticus sp.
Phlodromus pulchellus Luc
Thanatus vulgaris Sim.

Salticidae

Myrmarachne formicaria De G.
Heliophanus sp.
Salticus propinquus Luc.
S. mutabilis Luc.
S. zebraneus C. Koch
Dendryphantès nidicolens Walck.

INSECTES

ORTHOPTERES

Ectobiidae

Ectobius lividus F.

Bacillidae

Bacillus rossii F.
Clonopsis gallica Charp.

Phaneropteridae

Phaneroptera quadripunctata Brunn.

Meconemidae

Cyrtaspis scutata Charp.

Mogoplistidae

Arachnocephalus vestitus Costa

Forficulidae

Forficula auricularia L.

PSOCOPTERES

Psocidae

Psococerastis gibbosus Sulz.
Amphigerontia contaminata Kolbe

Mesopsocidae

Mesopsocus gr. *duboscqui* Bad.

Elipsocidae

Elipsocus hyalinus Mc Lach.
Blaste quadrimaculata Lat.
Cuneopalpus cyanops Rost.

Trichopsocidae

Trichopsocus dalii Mc Lach.

Peripsocidae

Ectopsocus meridionalis Rib.

Stenopsocidae

Graphopsocus cruciatus L.

Atropidae

Lepinotus patruelis Pear.
Cerobasis guestfalicus Kolbe

HOMOPTERES

larves de Fulgoridae
larves de Jassidae

HETEROPTERES

Pentatomidae

Rhaphigaster incarnatus Germ.
Palomena prasina L.

Coreidae

Gonocerus juniperi H.S.

Lygaeidae

Lygea sp.
Kleidocerys ericae Horv.
Oxycarenus interrupta Fieb. (?)
Macroplox fasciata H.S.
Plinthisus sp.
Aphanis saturnius Rossi

Pyrrhocoridae

Pyrrhocoris apterus L.

Capsidae

Lygus pratensis L.

Anthocoridae

Anthocoris nemoralis F.

COLEOPTERES

Lebiidae

Dromius meridionalis Dej.
Philorhizus melanocephalus Dej.

Staphylinidae

+ *Hypomedon propinquus* Ch. Bris.

Aleocharidae

Myrmecopora laesa Er.

Cetoniidae

Tropinota squalida Scop.

Elateridae

Lacon punctatus Herbst
Athous puncticollis Kiesw.

Dasytidae

Dasytes flavipes Ol.
+ *Danacaea longiceps* Muls. et Rey

Anobiidae

+ *Ernobius pruinosus* Muls.
Ernobius sp.

Ptinidae

Ptinus palliatus Perr.

Nitidulidae

Meligethes fuscus Ol.

Cryptophagidae

Cryptophagus acutangulus Gyll.

Coccinellidae

+ *Rhizobius chrysomeloides* Herbst
Pullus subvillosus Gze
P. suturalis Thunb.
+ *Scymnus apetzoides* Capra et Fürsch
+ *Nephus redtenbacheri* Muls.
+ *N. bipunctatus* f. *sinepunctatus* Duverger
+ *Hyperaspis teinturieri* Muls.
Adalia bipunctata L.
Coccinella septempunctata L.
C. decempunctata L.
Harmonia lyncea Ol.
Myrrha octodecimguttata L.
Exochomus quadripustulatus L.

Hylophilidae

Hylophilus sanguinolentus Kiesw.

Scraptiidae

Trotomma pubescens Kiesw.

Anaspidae

Anaspis mulsanti Ch. Bris.
A. maculata Fourcr.

Oedemeridae

Oncomera femorata F.

Salpingidae

Lissodema lituratum Costa

Tenebrionidae

Nalassus dryadophilus Muls.

Cerambycidae

Pogonocherus perroudi Muls.

Chrysomelidae

Chrysomela americana L.
Hispa testacea L.

Bruchidae

- + *Bruchidius gilvus* Gyll.
- + *B. fasciatus* Ol.

Curculionidae

- Polydrusus marginatus* Steph.
- P. cervinus* L.
- Caulostrophus subsulcatus* Boh.
- Coniatus tamarisci* F.
- + *Pissodes notatus* F.
- Coeliodes ilicis* Bed.
- Curculio elephas* Gyll.
- C. glandium* Marsh.
- Nanodiscus transversus* Aubé
- Corimalla tamarisci* Gyll.
- Rhynchaenus erythropus* Germ.
- + *Acalles turbatus* Boh.

Scolytidae

- Hylurgus ligniperda* F.
- + *Carphoborus pini* Eich.