

**EFFETS D'EMBRUNS POLLUÉS
PAR DES TENSIOACTIFS
SUR LE PEUPEMENT FRONDICOLE
DU TAILLIS LITTORAL
A QUERCUS ILEX DANS L'ILE DE
PORT-CROS (VAR, FRANCE)**

Louis BIGOT *

Résumé : L'auteur montre les effets des apports récents de tensioactifs, charriés par les embruns marins, sur le peuplement frondicole du taillis de chêne vert sur le littoral de l'île de Port-Cros. Ont été retenues pour l'étude quatre stations polluées et trois stations non polluées. Le peuplement frondicole comprend les Araignées et les Insectes Coléoptères, Psocoptères, Hétéroptères, Lépidoptères (chenilles) et Hyménoptères (Fourmis).

Le peuplement de la zone polluée est caractérisé par une composition spécifique sensiblement différente, par une très faible densité de la communauté des Psocoptères et par une nette augmentation de la biomasse, principalement des populations phytophages. Les rapports entre prédateurs et phytophages sont différents dans les deux peuplements.

L'accroissement des taux de polluants déclenche une diminution de la diversité et de la richesse du peuplement de la zone polluée, accompagnée d'une augmentation de la biomasse. L'évolution de ce système tend vers la marginalisation de ce peuplement frondicole.

Mots-clés : Pollution des eaux marines - effets des tensioactifs - peuplement des Arthropodes frondicoles.

English title : Effects to the surfactants, pollutants of coastal waters, on the community of the green oak canopy in Port-Cros island (Var, France).

Summary : The auor describes the impact of polluted spray surfactants on a canopy community in four coastal stations.

It is showed a change in the species composition, a weaker diversity of the Psocoptera Insects and higher biomasses influenced by the dominance of phytophagous populations.

The result of the surfactant rate increase is a reduction in population diversity and richness, coupled with a growth of biomasses.

Key words : Sea pollution - surfactants impact - Arthropoda of canopy.

* Laboratoire de Biologie Animale, Faculté des Sciences de Saint-Jérôme, case post. 331, avenue Escadrille Normandie-Niémen, 13397 Marseille cedex 13.

Dans un court mais remarquable exposé au Colloque International d'Ecologie littorale méditerranéenne (juin 1986), Gellini R., Pantani F. et Grossoni P. ont montré les effets des nuisances apportées par la mer sur la végétation arborée littorale à partir d'un suivi sur les pins parasols des côtes de la Toscane.

Des composants d'origine domestique et industrielle déversés dans les cours d'eau sont charriés en mer et entrent dans la formation d'une pellicule superficielle (éventuellement avec des hydrocarbures). Les vents transportent ces tensioactifs sous forme d'aérosols sur le rivage ; il peut s'en déposer, après une marée d'intensité et de durée notables, plus de 50 mg par kg d'aiguilles fraîches de pin parasol.

L'aire touchée par les aérosols peut atteindre une centaine de mètres de largeur ; l'attaque sur la fraction végétale exposée au vent de mer est nettement marquée. Une protection contre le vent de mer empêche l'action polluante de l'aérosol.

Les tensioactifs agissent soit directement par destruction du pigment chlorophyllien, inhibant la photosynthèse et altérant la germination des graines, soit indirectement en perturbant la fonction des stomates qui laissent pénétrer les sels marins dans les tissus jusqu'au-delà du seuil de toxicité.

Des effets visibles de cette catégorie de pollution se révélant sur le littoral varois et notamment sur le littoral de l'île de Port-Cros, nous avons entrepris une recherche sur ce phénomène en réalisant un suivi du peuplement frondicole des Arthropodes du taillis littoral.

L'arbre support que nous avons retenu est le *Quercus ilex* (chêne vert). La grande dispersion de cette essence dans l'île lui assure une position réceptive des différents impacts sur tout le littoral tandis que sa situation à l'intérieur des terres nous permet de trouver et de suivre sans trop de difficulté des stations non impactées. De plus, le pin, qui serait un bon sujet de par sa sensibilité à ce type de pollution, est trop dispersé à travers l'île, sans former de massifs bien représentatifs, et il est soumis à des réactions très vives aux embruns salés (même semble-t-il en l'absence de tensioactif) masquant le rôle spécifique que nous cherchons à mettre en évidence.

Notre jugement sera basé sur la qualité de la faune et sur l'importance des populations dans leurs fluctuations interstationnelles avec une comparaison basée sur l'état de la flore lichénique, particulièrement réceptive aux tensioactifs.

1. CHOIX DES STATIONS D'ETUDE

Ce choix a été conditionné par les objectifs proposés, à savoir les relations entre d'une part la composition et la structure du peu-

- les teneurs en tensioactifs relevées dans certains thalles de lichens représentatifs de la station (d'après les données de C. Roux) ;
- la composition du peuplement lichénique (relevés de C. Roux) ;
- la composition et la structure d'un peuplement d'Arthropodes similaire dans des stations non soumises à des phénomènes de pollution par tensioactifs.

Les stations soumises au embruns pollués sont les suivantes (fig. 1) :

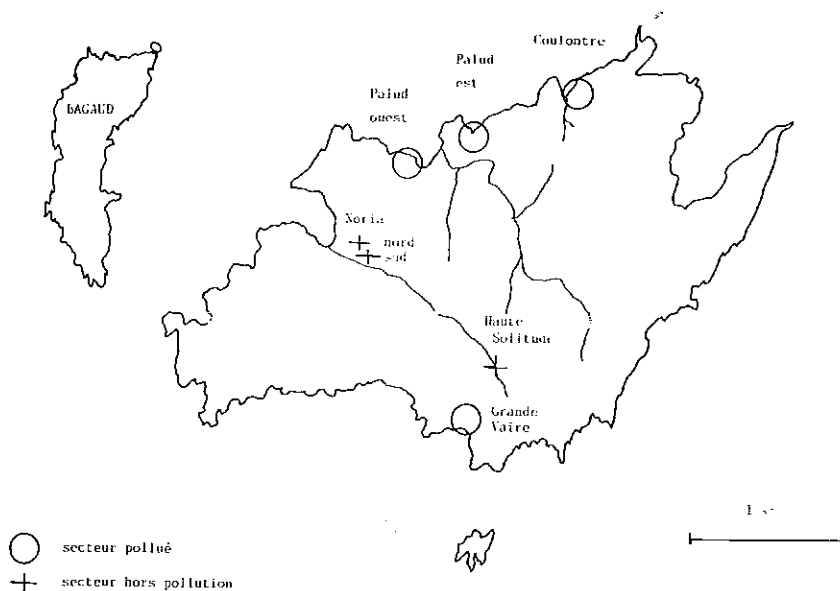


Figure 1. — Localisation des stations d'étude
 O secteur pollué
 + secteur hors pollution

1 — station de la Coulontre (crêtes nord), à pollution fortement marquée au niveau du feuillage qui se présente comme très clairsemé. Cette pollution doit être récente car seul le feuillage est fortement atteint ; il y a peu de rameaux morts (faible nécromasse) et le sous-bois de lentisque est bien développé ;

2 — station de la Palud-ouest (crêtes nord) avec des yeuses peu élevées groupées en bosquets denses sur sous-bois épais de *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea* et *Anthyllis barba-jovis*. La pollution apparente est faible ;

3 — Station de la Palud-est (crêtes nord). Les yeuses sont de hauteur moyenne avec un feuillage éclairci localement par les

polluants. Le sous-bois est quasiment absent sous la strate arborée ;

4 — station de la Grande-Vaire (Crêtes sud) ; cette station n'accuse aucune pollution apparente sur les chênes verts qui sont de hauteur moyenne, en bosquets denses sur strate d'arbousiers, myrtes, romarins, filarias et cistes de Montpellier.

Les stations qui, dans l'île, peuvent être considérées comme relativement abritées de l'influence polluante des embruns sont au nombre de trois. Les deux stations de la Noria (dans le bas vallon de la Solitude) portent soit des chênes verts élevés avec très peu de bases branches en bonne vitalité sur un sous-bois réduit à quelques pieds d'arbousiers et de filarias soit des gros chênes verts bien feuillus sur cistes de Montpellier et cistes à feuilles de sauge. La station de la Haute Solitude est caractérisée par des yeuses élevées avec très importante nécromasse, sans sous-bois.

2. METHODOLOGIE

L'étude repose sur l'analyse de relevés saisonniers sur le terrain dans des stations soigneusement repérées au cours d'une prospection commune avec les botanistes. Elles sont sélectionnées en fonction de divers facteurs géographiques, édaphiques, climatiques et biotiques (altitude, relief, exposition, caractéristiques du sol, nature et densité de la végétation, âge et état sanitaire des arbres).

La communauté frondicole est recueillie par battages sur nappe de chasse selon une technique désormais classique. La large dispersion des stations dans un vaste territoire n'affecte en rien la zoocoenose de l'écosystème qui ne peut subir dans sa composition, comme dans ses effectifs, de déséquilibre notable.

Les groupes zoologiques retenus sont, parmi les Arachnides, les Opilions et les Araignées (rôle actif en tant que prédateurs) et, parmi les Insectes, les Dictyoptères, Orthoptères, Coléoptères, Lépidoptères (à l'état de chenilles, d'où la nécessité d'élevages pour une détermination assurée de l'espèce) Hyménoptères (fourmis seulement), Psocoptères, Hétéroptères.

La faune sera traitée à divers degrés : nombre d'espèces (diversité), nombre d'individus (effectifs) et biomasses, élément capital et précieux pour cerner l'économie globale de l'écosystème.

L'organisation de la communauté frondicole est approfondie par le biais de l'analyse des composants trophiques, dont il se peut que le comportement soit lié à des degrés différents de pollution.

En valeur de chaîne alimentaire, un premier groupe réunit les espèces soumises à un régime spécifique des phytophages : ce sont les algophages et mycétophages, en l'occurrence les Insectes Psocoptères.

Un deuxième groupe rassemble les espèces phytophages au sens large, Coléoptères Chrysomelidae, Curculionidae, Elatèridae..., Hétéroptères Pentomidae, Lygaeidae, Miridae..., Homoptères, Lépidoptères. Nous joignons à ce groupe l'ensemble des détritivores, Blattes, Coléoptères Ténébrionidés.

Dans le troisième groupe, nous trouvons les carnassiers ou prédateurs, niveau supérieur de la chaîne trophique. Se rangent dans ce groupe les Coléoptères Carabiques (partim) et les Coccinellidae (plusieurs espèces aphidiphages), les Araignées et les fourmis.

3. COMPOSITION ET STRUCTURE DU PEUPLEMENT FRONDICOLE (tabl. I)

Tableau I. — Répertoire des espèces frondicoles de la yeuse dans les stations soumises aux embruns pollués et dans les stations témoins.

	Stations embruns	Stations témoins
ARANÉIDES		
Dysderidae		
<i>Segestria fusca</i> Simon	+	+
Dictynidae		
<i>Titanoeca albomaculata</i> (Lucas)	+	
Drassidae		
<i>Aphantaulax cinctus</i> (L. Koch)	+	+
Clubionidae		
<i>Anyphaena sabina</i> L. Koch	+	+
<i>Clubiona leucaspis</i> Simon	+	+
<i>Chiracanthium</i> sp		+
Eusparassidae		
<i>Olios spongitaris</i> (Dufour)	+	+
Theridiidae		
<i>Theridion pulchellum</i> (Walckenaer)	+	+
<i>T. tinctum</i> (Walckenaer)	+	+
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer)	+	+
<i>Meta segmentaria</i> (Clerck)	+	+
Tetragnathidae		
<i>Tetragnatha obtusa</i> L. Koch	+	+
Argiopidae		
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas)		+
<i>Zygiella x. notata</i> (Clerck)	+	+
<i>Zilla dioidia</i> (Walckenaer)	+	
<i>Araneus cucurbitinus</i> (Clerck)	+	
<i>A. diadematus</i> (Clerck)		+
<i>A. cornutus</i> (Clerck)		+

Tableau I (suite)

	Stations embruns	Stations témoins
Thomisidae		
<i>Tmarus stellion</i> (Simon)	+	+
<i>Oxyptila atomaria</i> (Panzer)	+	+
<i>O. blitea</i> (Simon)	+	+
<i>O. (brevipes)</i> (Hahn)		+
<i>Philodromus rufus</i> (Walckenaer)	+	+
<i>Xysticus lannio</i> (C. Koch)	+	+
<i>Synema globosum</i> (F.)	+	
Salticidae		
<i>Dendryphantès nidicolens</i> (Walckenaer)	+	+
<i>Icius hamatus</i> (C. Koch)	+	+
<i>Salticus (zebraneus)</i> (C. Koch)	+	+
INSECTES		
Thysanoures		
Machilidae		
<i>Machilis (polypoda)</i> [L.]	+	+
Dictyoptères		
Ectobiidae		
<i>Ectobius (lividus)</i> [F.]	+	+
Orthoptères		
Meconemidae		
<i>Cyrtaspis variopicta</i> (Costa)		+
Mogoplistidae		
<i>Araschnocephalus vestitus</i> (Costa)		+
Ephippigeridae		
<i>Ephippiger ephippiger</i> (Fiebiger)	+	+
Planipennes		
Chrysopidae		
<i>Anisochrysa carnea</i> (Stephens)	+	+
Coléoptères		
Cantharididae		
<i>Malthodes flavoguttatus</i> (Kiesenwetter)	+	+
Malachiidae		
<i>Attafus lateralis</i> (L.)	+	+
Dasytidae		
<i>Haplocnemus aestivus</i> (Kiesenwetter)		+
Elateridae		
<i>Melanotus tenebrosus</i> (Erichson)	+	
Bupretidae		
<i>Latipalpis plana</i> (Olivier)		+
<i>Agrilus viridis</i> (L.)	+	
Dermestidae		
<i>Globicornis variegatus</i> (Küster)	+	+
Lathridiidae		
<i>Lissodema lituratum</i> (Costa)	+	

Tableau I (suite)

	Stations embruns	Stations témoins
Coccinellidae		
<i>Scymnus auritus</i> (Thunberg)	+	
<i>S. interruptus</i> (Goeze)		+
<i>S. quadrimaculatus</i> (Herbst)	+	+
<i>S. subvillosus</i> (Goeze)	+	
<i>Nephus redtenbacheri</i> (Mulsant)	+	
<i>Adalia decempunctata</i> (L.)	+	+
<i>Harmonia quadripunctata</i> (Pontoppidan)		+
<i>Synharmonia lyncea</i> (Olivier)	+	+
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.)	+	
Anobiidae		
<i>Anobium punctatum</i> (De Geer)	+	
Ptinidae		
<i>Ptinus bidens</i> (Olivier)		+
<i>P. palliatus</i> (Perris)	+	
Oedemidae		
<i>Oedemera flavipes</i> (F.)	+	
Hylophilidae		
<i>Hylophilus sanguinolentus</i> (Kiesenwetter)	+	+
Anaspidae		
<i>Anaspis maculata</i> (Fourcroy)		+
<i>A. pulicaria</i> (Costa)	+	
Tenebrionidae		
<i>Catomus rotundicollis</i> (Guerin)	+	+
<i>Nalassus dryadophilus</i> (Mulsant)	+	+
Scarabaeidae		
<i>Nefocia morio</i> (Scopoli)	+	
Cerambycidae		
<i>Leptura maculata</i> (Poda)	+	+
<i>Strangalia nigra</i> (L.)	+	
Chrysomelidae		
<i>Cryptocephalus sexmaculatus</i> (Olivier)	+	
<i>C. fulvus</i> (Goeze)	+	
Curculionidae		
<i>Polydrusus marginatus</i> (Stephens)	+	+
<i>Caulostrophus subsulcatus</i> (Boheman)	+	+
<i>Acalles parvulus</i> (Boheman)		+
<i>Balaninus glandium</i> (Marsham)	+	+
<i>Coeliodes ilicis</i> (Bedel)	+	
Hyménoptères (fourmis)		
Myrmicidae		
<i>Crematogaster scutellaris</i> (Olivier)	+	+
Formicidae		
<i>Camponotus aethiops</i> (Latreille)	+	
<i>Lasius niger</i> (L.)	+	
Psocoptères		

Tableau I (Suite et fin)

	Stations embruns	Stations témoins
Atropidae		
<i>Cerobasis guestfalicus</i> (Kolbe)	+	
Stenopsocidae		
<i>Graphospocus cruciatus</i> (L.)		+
Elipsocodae		
<i>Elipsocus hyalinus</i> (Stephens)	+	+
Trichopsocidae		
<i>Trichopsocus dalii</i> (Mc Lachlan)	+	+
Peripsocidae		
<i>Ectopsocus briggsi</i> (Mc Lachlan)		+
Psocidae		
<i>Blaste conspurcata</i> (Rambur)		+
<i>Euclismia quadrimaculata</i> (Latreille)		+
Thysanoptères		
Phaeothripidae		
<i>Haplothrips phillyreae</i> (Bagnall)	+	
Hétéroptères		
Pentatomidae		
<i>Pentatoma juniperina</i> (L.)		+
Coreidae		
<i>Gonocerus insidiator</i> (F.)	+	+
<i>G. juniperi</i> (Herrich Schaffer)		+
Lygaeidae		
<i>Nyzius graminicola</i> (Kollar)		+
<i>Kleidocerys ericae</i> (Hoever)	+	
<i>Arocatus melanocephalus</i> (F.)		+
Aradidae		
<i>Aneurus laevis</i> (F.)	+	+
Miridae		
<i>Deraeocoris punctum</i> (Reutter)	+	
<i>Orthops cervinus</i> (Herrich-Schaeffer)	+	
Homoptères		
Ledridae		
<i>Ledra aurita</i> (L.)	+	
Aphididae		
<i>Dryaphis roboris</i> (L.)	+	
Coccidae		
<i>Kermococcus ilicis</i> (L.)	+	

Un premier classement des espèces fournit un répertoire de 93 espèces dont 72 en secteur pollué et 63 dans les stations témoins, hors pollution.

Les moyennes de la diversité stationnelle entre les deux secteurs sont voisines : 18 espèces dans le premier secteur, et

21 dans le secteur témoin.

Les espèces des stations témoins qui sont absentes du secteur pollué n'ont pas grande signification à l'exception des Psocoptères : 7 espèces dans le témoin et 3 seulement sur le littoral impacté.

Les psoques sont des Insectes essentiellement algophages et mycétophages qui prolifèrent dans les canopées claires où algues et champignons peuvent se développer activement sous l'effet d'une plus forte luminosité. Un exemple de multiplication de psoques a été mis en évidence lors d'une expérience originale d'irradiation en milieu naturel au Centre d'Etude Nucléaire de Cadarache (Bigot *et al.*, 1973) : la radioactivité du caesium 137 provoque à moyen terme la chute des feuilles sans altérer la microflore, mieux abritée, ni les Psoques, considérés comme radio-résistants.

Il apparaît donc au vu de ces résultats que, dans le cas d'une pollution par tensioactifs, la flore algale et cryptogamique serait touchée tout autant que la canopée : les Psocoptères n'ayant plus de nourriture à leur disposition ne peuvent se maintenir dans un milieu devenu hostile. Les tensioactifs agissent par accumulation de produits toxiques durables alors que la radioactivité du caesium 137 par irradiation gamme n'a pas d'effet d'accumulation. Ces résultats affinent les données déjà obtenues au cours d'une précédente campagne d'étude sur le sujet où la participation des Psocoptères n'avait pu être parfaitement cernée (rapport de Bigot L. et Ponel P., P.N. Port-Cros, 17.II.1987).

Quelques espèces ne sont présentes que dans le secteur impacté. On peut en déduire quelques remarques. Ainsi le Coléoptère *Agrius angustatus* est un xylophage à l'état larvaire, lié à une nécromasse de branchettes, phénomène pouvant se rattacher à un impact polluant récent. Or ce Bupreste s'est rencontré à la Coulontre où l'aspect des nuisances (seul le feuillage est nécrosé sur une faible largeur de côte et le sous-bois n'est pas encore perturbé) laisse en effet supposer une atteinte récente.

Les deux Coléoptères *Netocia morio* et *Ptinus palliatus* sont attirés, le premier par la gomme exsudant d'arbres malades, le second par la présence de terreau qui peut être plus abondant dans un taillis en voie de dégradation.

Comme dans toute analyse de peuplement frondicole, nous retrouvons ici la dominance des deux groupes zoologiques, Insectes Coléoptères et Araignées. Dans le peuplement soumis au tensioactifs, les pourcentages de ces deux groupes confondus représentent 61 % (Palud-ouest) à 72 % (Coulontre ; dans les stations témoins, Coléoptères + Araignées représentent 69 % (Noria sud)

à 77 % (Noria nord) tandis qu'un pourcentage de 42 % est relevé à la Haute Solitude, station marquée vraiment par son importante nécromasse.

Les rapports entre Coléoptères et Araignées sont variables selon les stations : à la Palud-est, le nombre d'espèces des Araignées est trois fois plus élevé que celui des Coléoptères ; il est de peu inférieur dans les trois autres stations. Dans les stations témoins, les nombres d'espèces de Coléoptères sont inférieurs de moitié (Noria sud), du tiers (Noria nord) ou du cinquième (Haute Solitude).

Les Araignées sont, comme cela se vérifie régulièrement dans toutes nos analyses en milieu de canopée, des individus en large majorité juvéniles.

En nombre d'individus, les peuplements sont quasi de même importance : la moyenne du nombre d'individus est de 43 dans les stations polluées et de 49 dans les stations non polluées.

Il est difficile de réaliser une analyse à partir des valeurs concernant la composition et la richesse des deux peuplements des zones témoins et perturbées. L'observation montre cependant que certaines espèces ont des populations plus abondantes dans les taillis soumis à l'effet des tensioactifs ; ainsi les comptages donnent des valeurs de richesses élevées pour *Anyphaena sabina* à la Coulontre avec 54 exemplaires de 26 octobre 1988 et 35 individus de la même espèce le même jour à la Palud-est ; il en a été ramené 18 exemplaires de la Grande Vaire le 18 mars 1988 ; dix chenilles de Géométridés (*Campaea honoraria*) et de Noctuidés (*Catocala nymphagoga*) ont été récoltées à la Coulontre le 14 juin 1988.

L'analyse des biomasses, paramètre de haute valeur écologique, permet une bonne comparaison quantitative des peuplements frondicoles. Les biomasses d'Arthropodes sont relativement importantes car, tout au long de l'année, le feuillage de l'yeuse héberge une faune variée, certes plus rares en hiver (saison toutefois de *Cyrtaspis variopicta*), plus abondante en été avec les fourmis et surtout les chenilles, en juin, dont la présence peut se manifester sous forme d'une véritable pullulation.

La biomasse stationnelle moyenne est le 161,9 cg/m² par relevé en zone polluée et de 116,6 cg/m² par relevé en zone témoin. Cette différence est sensible ; elle est due à l'apport, dans les relevés de juin et parfois de juillet, de chenilles en nombre et en poids supérieurs dans les taillis affectés par les embruns pollués.

Les biomasses présentent leur maximum d'intérêt dans l'établissement de la chaîne trophique. Ainsi dans les stations d'étude,

le rapport prédateurs/phytophages caractérise bien les deux zones polluée et non perturbée avec même une station qui se révèle de transition :

Coulondre	0,12	Noria sud	0,31
Palud-est	9,19	Noria nord	0,49
Palud-ouest	0,09	Haute Solitude	0,13
Grande Vaire	0,14		

Dans les quatre stations polluées, le rapport entre les biomasses de prédateurs et les biomasses de leurs proies est nettement supérieur à celui qui se présente dans les deux stations non polluées de la Noria. Les prédateurs sont donc proportionnellement plus importants en biomasses dans les zones non polluées. Le cas de la station de la Haute Solitude qui se révèle ici laisse supposer, malgré la situation relativement abritée de celle-ci par la crête sud, une pollution partielle qui n'était pas visible au départ. Elle est mise en évidence par le rapport trophique plus proche de celui des stations polluées que de celui des stations de la Noria.

3. RELATIONS ENTRE FAUNE D'ARTHROPODES FRONDICOLE, FLORE LICHENIQUE ET TENEURS EN TENSIOACTIFS DES THALLES DE LICHENS (tabl. II)

Cette tentative est une première approche des relations entre d'une part des coefficients de faune (diversité, abondance, biomasse) et d'autre part des données concernant la flore lichénique et les teneurs en tensioactifs des thalles de lichens. Cette analyse se concentre uniquement sur le peuplement frondicole des stations polluées par les embruns. Elle fait référence à des stations soumises à divers degrés de pollution à l'exclusion de celles considérées comme non polluées.

Les déductions qui découlent du tableau II peuvent se résumer en deux points.

Sachant qu'il n'est plus question ici du peuplement des stations hors pollution, nous constatons en premier lieu qu'à une faible teneur en tensioactifs correspondent des valeurs plus fortes de diversité et de richesse (station de la Grande Vaire). En second lieu, les biomasses se révèlent supérieures dans les deux stations où le taux de polluants est le plus élevé (Coulondre et Palud-ouest).

La seconde constatation correspond bien aux déductions précédemment développées. Par contre, le premier résultat apporte un élément de connaissance complémentaire qui ne se dégageait pas dans la comparaison globale entre les peuplements des zones affectées et non affectées. Cet élément est la mise en évidence

	Nombre	Nombre d'individus	Biomasses en cg	Nature du groupement végétal	Composition et état des lichens	Tensioactifs en ppm
Palud-ouest	29	99	649	chênaie verte	thalles déformés ; taches noirâtres code 4	21,01
Coulontre	39	127	774	chênaie verte	thalles très déformés, rabougris ; nombreuses taches noirâtres code 4	19,9
Palud-est	37	160	524	chênaie verte	thalles peu rabougris, non déformés ; fotes taches noirâtres code 2	non dosés
Grande Vaire	53	208	532	oléo-lentisque	thalles non déformés, peu rabougris ; taches noirâtres code 2	14,9

Tableau II. — Relations entre le peuplement frondicole, le groupement lichénique et les teneurs en tensioactifs.

d'une étape de colonisation des populations frondicoles selon le degré de pollution par tensioactifs. Avec l'accroissement du taux de polluants, la structure de la communauté se modifie : les formes juvénile (plus abondantes mais de poids plus faibles) disparaissent au profit de formes adultes, moins nombreuses et moins diversifiées, mais de poids plus importants ; par contre, les chenilles se manifestent par un poids élevé.

CONCLUSION

L'effet polluant des tensioactifs charriés par les embruns est net sur le peuplement frondicole du taillis de chêne vert en situation littorale à Port-Cros. Il est marqué essentiellement par une diminution de la diversité des Insectes Psocoptères, bons indicateurs des milieux de canopée, et par l'accroissement de la biomasse du peuplement, principalement des populations de phytophages. L'activité de ces populations s'ajoute à l'effet polluant pour provoquer ou pour accentuer la défoliation du taillis littoral. A court terme, dans la mesure où l'apport d'embruns pollués va se poursuivre, le peuplement de canopée accusera son déséquilibre avec prolifération des populations nuisibles à la végétation de taillis (chenilles de diverses espèces de ravageurs). L'évolution va aboutir à un peuplement type « milieu extrême » où le facteur dominant d'intervention est un effet de nuisance anthropique.

TRAVAUX CONSULTÉS

- BIGOT (L.), GRAUBY (A.), POINSOT (N.), ROUGON (C.), ROUGON (D.) et TCHERNIA (F.), 1973. — Influence d'une irradiation gamma-chronique sur la faune et sur la microflore d'un écosystème forestier à Cadarache. *Radioprotection*, 8 (4), 243-256.
- Colloque international d'Ecologie littorale méditerranéenne, 1986. *Société d'Ecologie*, 42 p.
- PONEL (P.) et BIGOT (L.), 1987. — Premiers résultats de l'étude de la faune des Arthropodes frondicoles soumise aux embruns pollués dans le Parc National de Port-Cros. *Rapport, P.N. Port-Cros*, 19 p.
- ROUX (C.), 1987. — Lichens et pollution par les aérosols marins. *Rapport P.N. Port-Cros*, 11 p.