



HAL
open science

LES POPULATIONS DE CARABIQUES DANS LA RÉGION LITTORALE LANGUEDOCIENNE. LEURS RAPPORTS AVEC LE SOL ET SA COUVERTURE VÉGÉTALE

P Verdier, P. Quezel

► **To cite this version:**

P Verdier, P. Quezel. LES POPULATIONS DE CARABIQUES DANS LA RÉGION LITTORALE LANGUEDOCIENNE. LEURS RAPPORTS AVEC LE SOL ET SA COUVERTURE VÉGÉTALE. Vie et Milieu , 1951, 2 (1), pp.69-94. hal-02529277

HAL Id: hal-02529277

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02529277>

Submitted on 2 Apr 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LES POPULATIONS DE CARABIQUES
DANS
LA RÉGION LITTORALE LANGUEDOCIENNE.
LEURS RAPPORTS AVEC LE SOL
ET SA COUVERTURE VÉGÉTALE

par

P. VERDIER et P. QUÉZEL

Après s'être longuement attachée à l'étude des structures, objet de l'Anatomie et de la Systématique, la Biologie tend de plus en plus à orienter ses investigations vers le domaine de la Biocinétique, individuelle, collective et sociale.

A la connaissance des états et des formes, vient peu à peu s'ajouter, en un harmonieux et fécond développement, celle du mouvement, de l'action. La notion dynamique de l'équilibre entre constituants, par interactions réciproques, remplace celle de composition, purement statistique et artificielle.

C'est dans le cadre de ces tendances actuelles que l'Ecologie et la Biocénétique cherchent aujourd'hui à tirer des connaissances floristiques et faunistiques accumulées, un bénéfice nouveau.

Dans le domaine Botanique, la Phytosociologie a ainsi apporté des renseignements précieux sur le comportement collectif des végétaux supérieurs vis-à-vis du milieu, sur leurs interréactions et sur l'aspect final de leurs diverses « associations » résultantes d'un équilibre statistique.

C'est à une analyse comparable, des corrélations entre animaux, et d'animal à milieu, sous une forme statistique et collective, que nous faisons appel au cours de l'exposé qui suit.

Nous n'avons, pour plus de clarté, envisagé dans cette étude qu'une portion minime de l'ensemble des Arthropodes si abondants dans notre région littorale. En effet « on peut très bien, a écrit GISIN, s'en tenir à un ordre restreint pourvu que les espèces en soient assez nombreuses pour réagir sur chaque habitat par un groupement différent ».

Si nous avons choisi comme matériel d'observation les Coléoptères Carabiques, c'est qu'ils remplissent par leur abondance (près de 200 espèces) et la variété de leurs adaptations les conditions requises par GISIN; en outre, l'existence de documents faunistiques importants était de nature à faciliter grandement les recherches. (1)

Celles-ci ont porté sur les trois grandes divisions naturelles du littoral languedocien : La dune, la sansouire et les marais littoraux.

I. — LA DUNE

Les dunes littorales constituent le substrat d'un ensemble biologique hautement évolué dont les composantes végétales et animales très caractérisées par leurs adaptations ont fait l'objet de travaux nombreux.

Du point de vue écologique, trois faciès peuvent être facilement individualisés :

- La plage sans recouvrement végétal, soumise aux influences directes du ressac.
- La dune vivante (*Ammophiletum*).
- La dune morte.

La population en carabiques est très uniforme dans les deux premiers biotopes :

- Sur le sable humide de la plage, ne se rencontrent régulièrement que : *Scarites laevigatus* F., *Cicindela trisignata* L. et D., *Eurynebria complanata* L.

(1) Nos relevés ont été faits sur des populations adultes en pleine activité. Ils portent sur les cinq centimètres les plus superficiels du sol.

— La dune vivante n'est guère peuplée que par : *Scarites gigas* F., *Cicindela flexuosa* F.

— La dune morte, au contraire, représente un territoire de transition tenant à la fois des faciès rudéraux et de la dune vivante. Le rôle du chlorure de sodium est négligeable, celui du sable prépondérant.

Le sol est constitué par une arène assez fine, riche en carbonate de chaux (25 à 30 %), à peu près exclusivement d'origine animale et mêlée de galets apportés par les fleuves. Si la surface est sèche, la teneur en eau s'élève rapidement avec la profondeur ; la couche superficielle ne contient que des traces de Cl Na : 0 gr. 30 par kilogramme de sable est un chiffre maximum.

A la surface de ce sol sableux, croissent de nombreux hémicryptophytes graminiformes constituant un faciès steppique caractérisé. L'*Ammophile* fixatrice et édifiatrice de la dune ne se rencontre plus dans cette zone. Mais elle est remplacée par diverses espèces de Joncs, de Carex et de graminées psammophiles. Quelques caractéristiques de l'*Ammophiletum* se rencontrent encore, ce sont en particulier : *Matthiola*, *Echinophora*, *Medicago marina*.

Le climat local se caractérise essentiellement par l'amplitude de thermique nyctémérale très importante et également par des écarts saisonniers considérables.

La population de cette zone permet de retenir quelques espèces comme caractéristiques constantes du milieu. Ce sont :

<i>Cicindela flexuosa</i> F.	<i>Bradycellus distinctus</i> Dej.
<i>Harpalus melancholicus</i> Dej. s.sp. <i>reichei</i> .	<i>Calathus mollis</i> Marsh.
<i>Harpalus neglectus</i> Serv. s.sp. <i>maye-</i> <i>ti nova</i> .	<i>Odontonyx fuscatus</i> Dej.
<i>Harpalus tenebrosus</i> Dej.	<i>Masoreus wetterhali</i> Gyll.

Diverses espèces rudérales sont elles aussi assez constantes :

<i>Harpalus distinguendus</i> Duft.	<i>Ophonus rotundicollis</i> F. et L.
<i>Harpalus serripes</i> Quensel.	<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze.
<i>Ophonus puncticeps</i> Steph.	<i>Amara aenea</i> F.
<i>Dromius linearis</i> Oliv.	

Exceptionnellement nous avons capturé : *Harpalus atratus* Lat., *Harpalus rubripes* Duft., en général cantonné à l'éta-

ge du Hêtre dans le Languedoc, *Artabas dispar* Dej., localisé en général dans les terrains salés (zone à *Statice*).

Deux espèces particulièrement abondantes sur les dunes mortes ont un intérêt faunistique certain car elles sont représentées par des sous-espèces bien caractérisées et exclusives de ce faciès :

— *Harpalus melancholicus* s.sp. *reichei*. Il s'agit bien de la forme de grande taille décrite de Corse et signalée par COLAS sur la côte provençale. *H. melancholicus* était déjà cité de notre littoral dès le début du siècle par Valéry MAYET. Cette sous-espèce est extrêmement abondante.

— *Harpalus neglectus* s.sp. *mayeti* nova. *H. neglectus* absent d'après R. JEANNEL (Faune de France des Carabiques) du littoral méditerranéen français était cependant lui aussi cité par Valéry MAYET dans son catalogue des Coléoptères de l'Hérault. L'examen de nos exemplaires nous a permis de constater avec le type les différences suivantes :

Taille nettement plus grande : 7-9 mm.

Soies prosternales plus nombreuses.

Organe copulateur nettement différent par son apex bien plus court que chez la forme type (fig. 1).

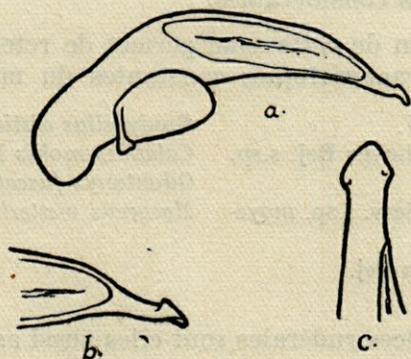
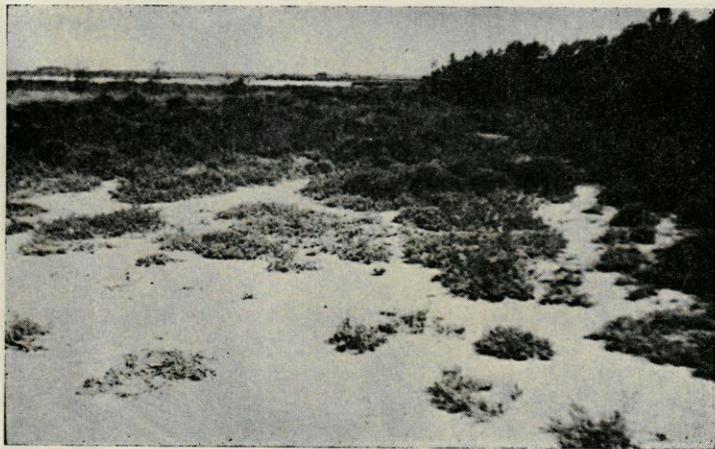


Fig. 1. — Organe copulateur de *Harpalus neglectus* s.sp. *mayeti*. a, vue latérale ; b, apex ; c, apex vu de dos.

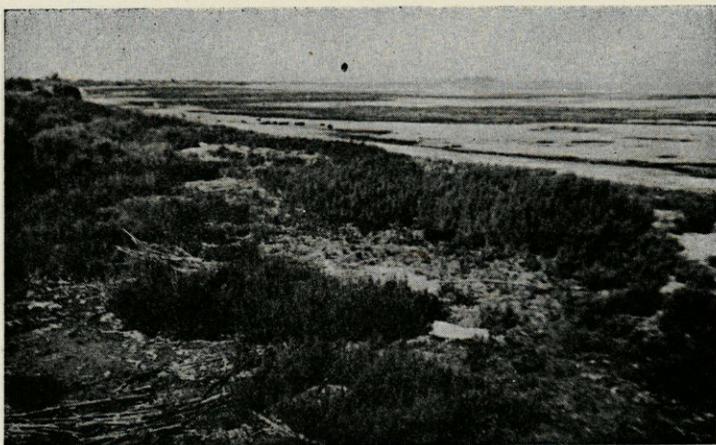
Par ailleurs les autres caractères (fossettes basales, coloration des antennes) permettent de rattacher avec certitude cet Harpale à l'espèce *neglectus*.



I. — Zone dépourvue de végétation avec en bordure *Arthrocnemum glaucum* très rabougris (biotope à *Pogonus pallidipennis*). (Palavas)



II. — Lande à *Salicornia herbacea* en bordure de l'étang de l'ARNEL. Biotope à *Emphanes asperricollis* et *Notaphus ephippium*.



- III. — Palavas bords de l'étang de l'Arnel (facies à *Emphanes aspericollis*.
Au premier plan touffes de *Salicornia herbacea*.
Au bord de l'étang *Suaeda maritima* et *Salsola Soda*, plus à droite
tapis d'*Ulva*.
Sous les détritius facies à *Scarites terricola*.



- IV. — Aspect estival d'une « roubine » (LATTES).
A gauche sur le talus, allée de saules.
Au centre : *Scirpeto-Phragmitetum*.
A droite, en bordure du sentier : *Magno Caricion*.



V. — Biotope estival : Fond de roubine presque desséché.
Au bord de l'eau, faciès à microcarabiques. (*Anthracus-Acupalpus*)



VI. — Détail du « biotope vernal » (Lattes).
Débris de *Phragmites* entassés le long de la roubine.



VII. — *Carabus clathratus* s.sp. *arelatensis* dans une roubine de Lattes.



VIII. — Mare de Grammont près de Montpellier.
Scirpeto-Phragmitetum.
Facies à *Agostenus olivieri*, *Acupalpus* et *Anthracus*.

H. neglectus s.sp. *mayeti* est un peu moins abondant que *H. melancholicus* s.sp. *reichei*.

**

Tout comme leur environnement, les Carabiques de la dune morte sont presque tous d'origine méditerranéenne : le spectre géographique du groupement est en effet le suivant :

Méditerranéens stricts	50 %
Méditerranéo-atlantiques	27 %
Paléarctiques	23 %

Cette prépondérance doit être rattachée aux caractères mêmes du milieu : sol desséché en surface, couche humide non salée très réduite en été, forte insolation due à la discontinuité du tapis végétal et au manque complet de strate arborescente.

Quelques notions intéressantes sont à retenir dans le domaine éthologique : ce sont l'adaptation au régime granivore, la tendance à l'enfouissement, la faible chitinisation et la dépigmentation accusées par plusieurs espèces.

Sur les espèces rencontrées, une seule : *Cicindela flexuosa* est strictement carnassière, toutes les autres sont des granivores (*Harpalus*, *Ophonus*, *Zabrus*, *Amara*) ou des saprophages (*Odontonyx*, *Calathus*). Il y a donc là une étroite adaptation à un type spécial de végétation caractérisé justement par la production massive de graines riches en glucides.

Tant à l'état larvaire qu'au stade d'imago, toutes les espèces se comportent comme des fousseuses : même à la période de la vie en surface (mars à juin), les Carabiques sont toujours retrouvés sous abris et en général, enfouis sur une dizaine de centimètres de profondeur. Toute zone totalement desséchée est abandonnée par une migration verticale.

Enfin, le faible degré de chitinisation et la dépigmentation fréquente chez de nombreuses espèces (*Calathus*, *Percosia*, *Bradycellus*, *Odontonyx*, etc.) pourraient être mis sur le compte de mœurs fortement lucifuges, mais paraissent en réalité plutôt dûs à l'augmentation des échanges hydriques entre l'insecte et le milieu. On peut penser, en effet, que comme les xérophytes, les insectes de la dune soumis à des températures très élevées, ne réalisent l'équilibre de leurs échanges thermi-

ques et ioniques qu'en augmentant considérablement leur élimination d'eau. KALMUS a d'ailleurs récemment montré que la dépigmentation s'accompagne toujours d'une élévation des échanges hydriques. Des phénomènes de même ordre pourraient également expliquer la dépigmentation des insectes habitant les sols très salés.

Signalons encore le fait que la plupart des Carabiques cohabitant dans les dunes mortes appartiennent à des espèces ailées ; ceci suggère un mécanisme complémentaire d'adaptation pour la recherche active d'un nouveau biotope favorable lorsque la station primitive devient inhabitable.

En bref, la dune morte nous laisse voir un groupement caractérisé par son allure typiquement méditerranéenne, dont les éléments mériteraient encore bien des recherches complémentaires pour la détermination des mécanismes écologiques, éthologiques et physiologiques précis de leur adaptation.

II. — LES SANSOUIRES

Le terme de sansouire s'applique, sur le littoral méditerranéen français, à des étendues planes situées en bordure des étangs littoraux, à sol limoneux imprégné de chlorure de sodium (Solontchacks). Une lande de salsolacées arbustives représente son revêtement végétal. Ainsi se constitue un faciès hautement individualisé, particulièrement bien développé sur le littoral languedocien et en Camargue. Suivant la teneur en chlorure de sodium, différents groupements végétaux s'installent. Ce sont :

— Sur les sols très salés, compacts, l'association à *Arthrocnemum glaucum* et *Sphenopus divaricatus* Br-BI. 1933.

— Sur les sols limoneux à teneur plus faible en chlorure de sodium, l'association à *Salicornia fruticosa* et *Statice bellidifolia* Br-BI. 1930.

— Sur les sols limoneux riches en matériel organique à teneur en eau toujours élevée, l'association à *Salsola soda* et *Suaeda splendens* Br-BI. 1930.

— Sur les sols plus évolués, situés sur la bordure externe

des landes à salsolacées, l'association à *Statice virgata* et *Artemisia gallica* Br-Bl. 1930.

Les coléoptères Carabiques, par leur tendance essentiellement hygrophile et limnophile, ont abondamment colonisé ces divers milieux. Ils sont représentés là par une vingtaine d'espèces plus ou moins halophiles, mais dont la plupart ont vis-à-vis du chlorure de sodium des exigences nettement strictes et définies. Il est ainsi possible de dégager plusieurs types de population. Ce sont :

Un groupement hautement halophile caractérisé par la présence de :

Cicindela circumdata.

Pogonus gilvipes.

Pogonistes testaceus.

Dyschirius cylindricus.

Pogonistes gracilis

Dyschirius tensicollis.

Pogonus pallidipennis.

La teneur du sol en chlorure de sodium atteint au moins le chiffre de 15 grammes par kilo de terre (dosage effectué au mois de mai sur les cm. les plus superficiels du sol).

La teneur du sol en eau est inversement proportionnelle à sa teneur en chlorure de sodium, elle varie ici entre 50 et 200 grammes par kilo de terre et présente des oscillations saisonnières rythmées.

Le sol est en général sableux et pauvre en matières organiques.

Ce groupement est cantonné dans les zones dépourvues de végétations et en bordure de l'association à *Arthrocnemum*.

Le deuxième groupement est localisé aux territoires de salinité moyenne. Il ne paraît pas posséder d'espèces caractéristiques, mais toutefois s'individualise facilement par une riche population de Carabiques. Ce sont :

Pogonus chalceus.

Emphanes tenellus.

Pogonus riparius.

Dyschirius oeneus.

Pogonus littoralis.

Dyschirius numidicus.

Pogonus meridionalis.

Tachys scutellaris.

Emphanes normanus.

Dans ce groupement la teneur du sol en chlorure de sodium oscille entre 10 et 15 grammes par kilo de terre, la teneur en eau, entre 250 et 500 grammes par kilo de terre. Le sol limoneux est riche en matières organiques d'origine végétale surtout. Ce groupement se superpose à peu près exactement à l'association végétale à *Salicornia fruticosa*.

Le troisième groupement situé sur la bordure immédiate des étangs littoraux est caractérisé par :

Notaphus ephippium.

Dichirotrichus obsoletus.

Emphanes aspericollis.

Scarites terricola.

Plusieurs faciès peuvent s'intégrer dans ce groupement :

Sur le bord maritime des étangs littoraux, dans les landes à *Suaeda* et *Salsola* aussi bien que sous les *Ulva* rejetées par l'étang se rencontrent surtout :

Scarites terricola.

Emphanes aspericollis.

Notaphus ephippium.

Dyschirius salinus.

Dyschirius aeneus.

associés aux diverses espèces de *Pogonus* caractéristiques du groupement II.

Sur le bord continental de ces étangs apparaissent déjà plusieurs espèces non strictement halophiles, ce sont surtout :

Peryphus genei.

Anisodactylus virens.

Trepanes octomaculatus.

Brachinus plagiatus.

Notaphus varius.

etc.

Sur les gros détritits et les cailloutis situés nettement au-dessus du niveau de l'étang abondent :

Scarites terricola.

Dichirotrichus obsoletus.

Chlaenius spoliatus.

Brachinus immaculicornis.

Acinopus megacephalus.

Brachinus plagiatus.

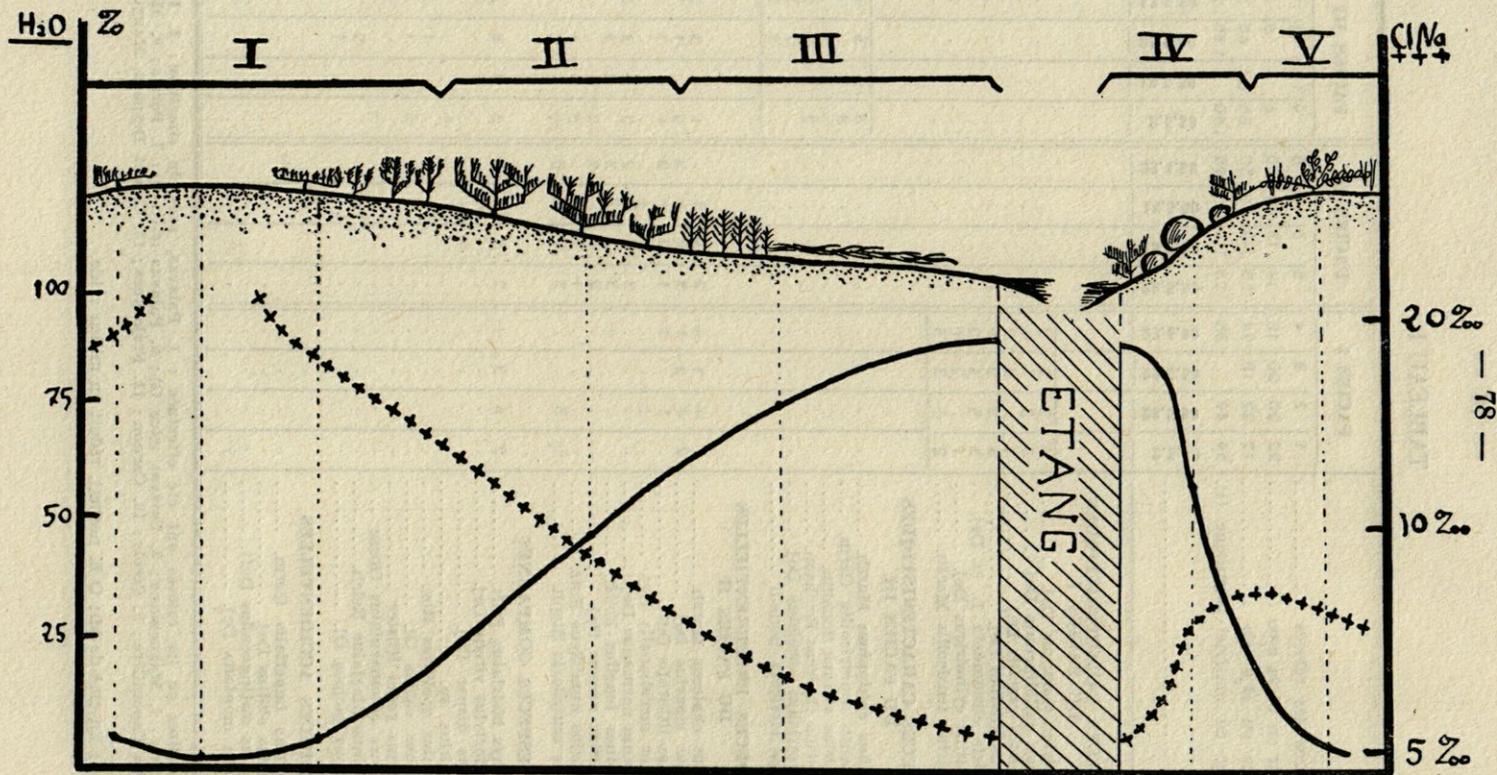
Dans tous ces faciès, la teneur en chlorure de sodium est comprise entre 5 et 10 grammes par kilo de terre, donc très nettement inférieure à celle du sol des groupements I et II.

TABLEAU I

	FACIES I				FACIES II				FACIES III			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Numéros des relevés												
Teneur en ClNa o/oo	22	20	20	18	14	13	10	10	6	6	8	10
Teneur en H ₂ O o/o	17	22	18	24	58	43	60	50	85	80	65	53
Teneur en matériel organique (1).	54	49	.	35	123	110	.	95	150	.	135	129
Date	2.5.50	28.5.50	25.5.50	23.4.50	28.5.50*	25.5.50	18.5.50	23.4.50	2.5.50	18.5.50	25.5.50	13.5.50
ESPECES CARACTERISTIQUES DU FACIES I												
<i>Pogonistes testaceus</i> Dej.	3	3	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pogonus pallidipennis</i> Dej.	3	3	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pogonistes gracilis</i> Dej.	1	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pogonus gilvipes</i> Dej.	3	2	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cicindela circumdata</i> L. et Dej. .	3	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dyschirius cylindricus</i> Dej.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dyschirius tensicollis</i> Marsh.	2	+	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.
ESPECES CARACTERISTIQUES DU FACIES III												
<i>Notaphus ephippium</i> Marsh. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	+
<i>Emphanes aspericollis</i> Germ. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.
<i>Dyschirius salinus</i> Schaum. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	+	.
<i>Dyschirius chalceus</i> Erichson. ....	.	.	.	.	.	+	.	.	2	3	2	3
<i>Dichrotrichus obsoletus</i> Dej. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	3
<i>Scarites terricola</i> Bonelli ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2
ESPECES PREFERENTIELLES DU FACIES II												
<i>Pogonus chalceus</i> Marsh. ....	.	+	1	+	2	3	3	.	1	1	3	2
<i>Pogonus riparius</i> Dej.	2	+	2	1	3	2	+	2	2	.	1	1
<i>Pogonus littoralis</i> Duft. ....	.	1	.	1	1	2	+	2	1	.	1	.
<i>Pogonus meridionalis</i> Dej. ....	.	+	.	.	.	+	2	.	.	+	.	.
<i>Emphanes normanus</i> Dej. ....	.	.	.	.	3	3	3	2	2	2	3	2
<i>Emphanes tenellus</i> Erich. ....	.	.	+	.	3	2	+	3	.	2	2	.
<i>Dyschirius aeneus</i> Dej. ....	.	.	.	.	2	+	+	2	2	+	.	.
<i>Dyschirius numidicus</i> Putz. ....	.	.	.	.	1	2	+	.	3	+	1	.
<i>Tachys scutellaris</i> Steph.	+	3	.	.	3	2	3	3	+	.	.	.
ESPECES COMPAGNES												
<i>Eotachys bistratus</i> Duft.	3	3	3	+	2	3	3	3	3	3	3	3
<i>Anisodactylus virens</i> Dej. ....	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	2
<i>Artabas dispar</i> Dej. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dyschirius</i> sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Chlaenius spoliatus</i> Ros. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
<i>Notaphus varius</i> Ol. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Peryphus genei</i> Küster ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Trepanes octomaculatus</i> Goeze	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Brachinus plagiatus</i> Reich. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Acinopus picipes</i> Ol. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
ESPECES ACCIDENTELLES												
<i>Demetrius imperialis</i> Germ. ....	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Harpalus oblitus</i> Dej. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Harpalus distinguendus</i> Duft. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Percosia montana</i> Dej. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Localités où les relevés ont été effectués : 1. Palavas, près du cimetière; 2. Id.; 3. Carnon; 4. Maguelonne; 5. Palavas (rive G); 6. Palavas (rive D); 7. Pérols; 8. Mauquo, La Capouillère; 9. Pérols; 10. Carnon; 11. Fréjorgues; 12. Chalet Despous, Mangulo.

(1) En cm³ de Mn O₄K normal, réduit en milieu acide.



La teneur en eau, au contraire, sauf dans le faciès à *Scarites* et *Chlaenius* (insubmersible) peut atteindre des valeurs très importantes (80 à 90 % du poids du sol).

Le sol vaseux, limoneux, noirâtre est presque exclusivement constitué de matériaux organiques surtout d'origine animale (Crustacés, Coquillages).

**

Nous avons fait figurer sur deux schémas, respectivement la teneur en chlorure de sodium et en eau des divers groupements étudiés ici (dosages effectués en mai 1950) et la répartition de quelques espèces par rapport aux faciès végétaux.

Si l'on établit séparément les spectres géographiques des 3 groupements décrits ci-dessus, on constate l'appauvrissement progressif de l'élément méditerranéen depuis les biotopes à teneur en chlorure de sodium la plus élevée jusqu'à ceux où sa concentration est la plus faible. Ceci ne paraît pas entièrement dû à l'augmentation concomittente de la teneur du sol en eau. En effet, sur la vase du bord continental des étangs, les espèces méditerranéennes sont moins nombreuses que sur la vase du bord maritime de ces derniers où la teneur en chlorure de sodium augmente très rapidement.

D'ailleurs les espèces hyperhalophiles du groupement I manquent toutes sur le littoral de l'océan où n'existe aucune espèce vicariante. La haute teneur en chlorure de sodium de la méditerranée paraît donc avoir été un facteur important de ségrégation.

L'élément méditerranéo-atlantique présente son optimum d'épanouissement dans les landes à *Salicornia fruticosa* (groupement II). Ce groupement se retrouve d'ailleurs presque identique sur les terrains salés du littoral atlantique.

SCHÉMA I

Teneur respective en eau (—) et en Cl Na (+++) des divers faciès caractéristiques des sansouires languedociennes.

- I. — Zones nues et landes à *Arthrocnenum*. (Faciès à *P. pallidipennis*).
- II. — Lande à *Salicornia fruticosa*. (Faciès à *Pogonus divers*).
- III. — Lande à *Salicornia herbacea*. (Faciès à *Emphanes aspericollis*).
- IV. — Faciès à *Chlaenius* et *Scarites*.
- V. — Lande à *Obione*.

L'élément européen enfin, présent déjà dans le groupement II, constitue la majeure partie de la population du biotope III formé surtout d'espèces sub-halophiles.

	I	II	III
Méditer.	80	40	20
Méd. Atl.	20	50	10
Medio-Européennes Méditerranéennes ....	.	20	50
Paléarctique ....	.	.	20

Ainsi donc, par des critères purement écologiques, il est possible d'individualiser dans les landes à Salsolacées du littoral méditerranéen trois groupements principaux de Carabiques

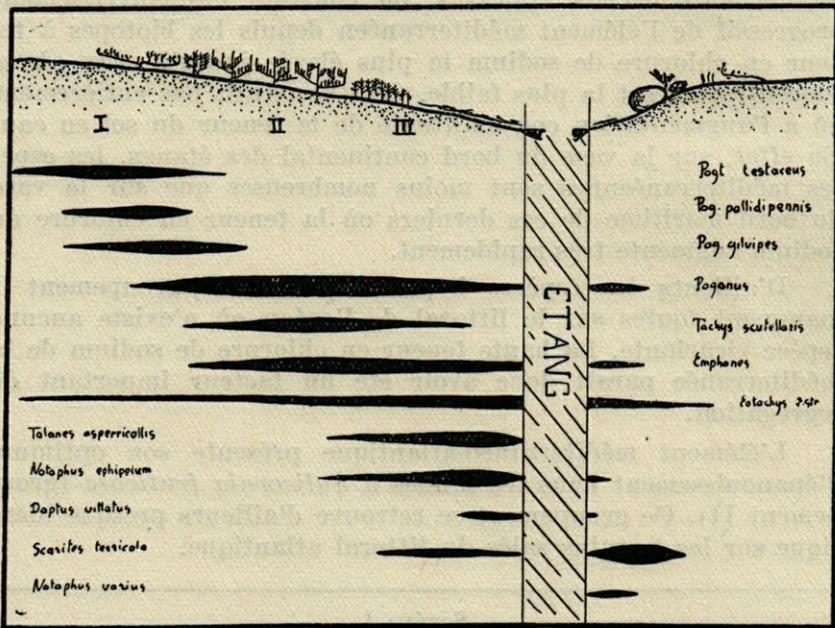


SCHÉMA II

Répartition de quelques espèces de Carabiques sur les sansouires languedociennes.

définis essentiellement par leur halophilie. Il n'est pas sans intérêt de constater que ces trois groupements se superposent presque exactement avec les associations végétales décrites là, et dont trois justement occupent à elles seules la quasi-totalité

des Sansouires languedociennes. On remarque seulement que la limite des possibilités vitales sur les terrains très salés est plus étendue pour les insectes que pour les végétaux supérieurs. Dans les exemples que nous avons choisis il y a donc superposition absolue entre groupement animal et groupement végétal. Mais celle-ci n'est rendue possible que par des conditions écologiques tout à fait spéciales vis-à-vis desquelles végétaux supérieurs et Carabiques ont réagi de la même façon. Comme nous aurons l'occasion de le montrer ultérieurement il ne s'agit là que d'un cas très particulier et toute généralisation serait erronée.

III. — LES MARAIS LITTORAUX

Les marais littoraux sont rares sur le littoral méditerranéen. Ils réclament dans cette région un apport permanent d'eau douce pendant la saison sèche. Ils sont donc étroitement cantonnés dans les stations où la nappe d'eau phréatique reste superficielle pendant les mois d'été.

La population de ces marais, tant végétale qu'animale, présente des différences importantes avec celle du reste de la région méditerranéenne. La présence de l'eau conditionne en effet l'apparition, ou plutôt le maintien, d'espèces absentes partout ailleurs dans cette région.

LES FACIÈS VÉGÉTAUX

Plusieurs groupements végétaux ceinturent en zones successives les roubines et les marais d'eau douce sur le littoral méditerranéen. On peut avec LIOU distinguer suivant la durée d'exondation :

Le *Populetum albae*, groupement climax représenté souvent dans la région de Lattes par des peuplements de saules. Cette association demeure exondée toute l'année.

Une zone à *Cirsium monspessulanum* submergée seulement après les grandes pluies.

Une zone à *Carex* et *Leucoium aestivum* exondée en général de mars à septembre.

Une zone à *Scirpus-Phragmites* et *Typha* qui ne s'assèche qu'au cours des étés particulièrement secs.

LE PEUPELEMENT EN CARABIQUES

Il n'existe pas ici comme dans les sansouires, une superposition presque absolue entre groupements végétaux et animaux.

Les exigences des Carabiques vis-à-vis de l'eau, si elles sont importantes, ne sont pas assez étroites pour entraîner la formation de groupements successifs dans l'espace. On ne peut guère en décrire qu'un seul avec, il est vrai, quelques variations.

Par contre la température du sol, ainsi que sa teneur en eau, déterminent le peuplement actif successif de trois principaux biotopes. Ce sont schématiquement :

1° *Un biotope hivernal* d'attente, essentiellement constitué par les souches mortes, les troncs d'arbres, le pied des murs, où se rassemblent les Carabiques depuis le mois de décembre jusqu'au mois de mars.

Sa population est formée d'espèces hivernantes auxquelles se joignent les individus éclos à la fin de l'automne ;

2° *Un biotope vernal* fréquenté depuis mars jusqu'à juillet, puis durant le mois de septembre. Il correspond à peu près exactement à la zone à *Carex* et *Leucoium*, riche en détritux végétaux sous lesquels grouille une population extraordinairement dense de Coléoptères, d'Isopode et d'Arachnides. Les Carabiques forment souvent à eux seuls la majeure partie de la population et il n'est pas rare de récolter plusieurs centaines d'individus sur un mètre carré ;

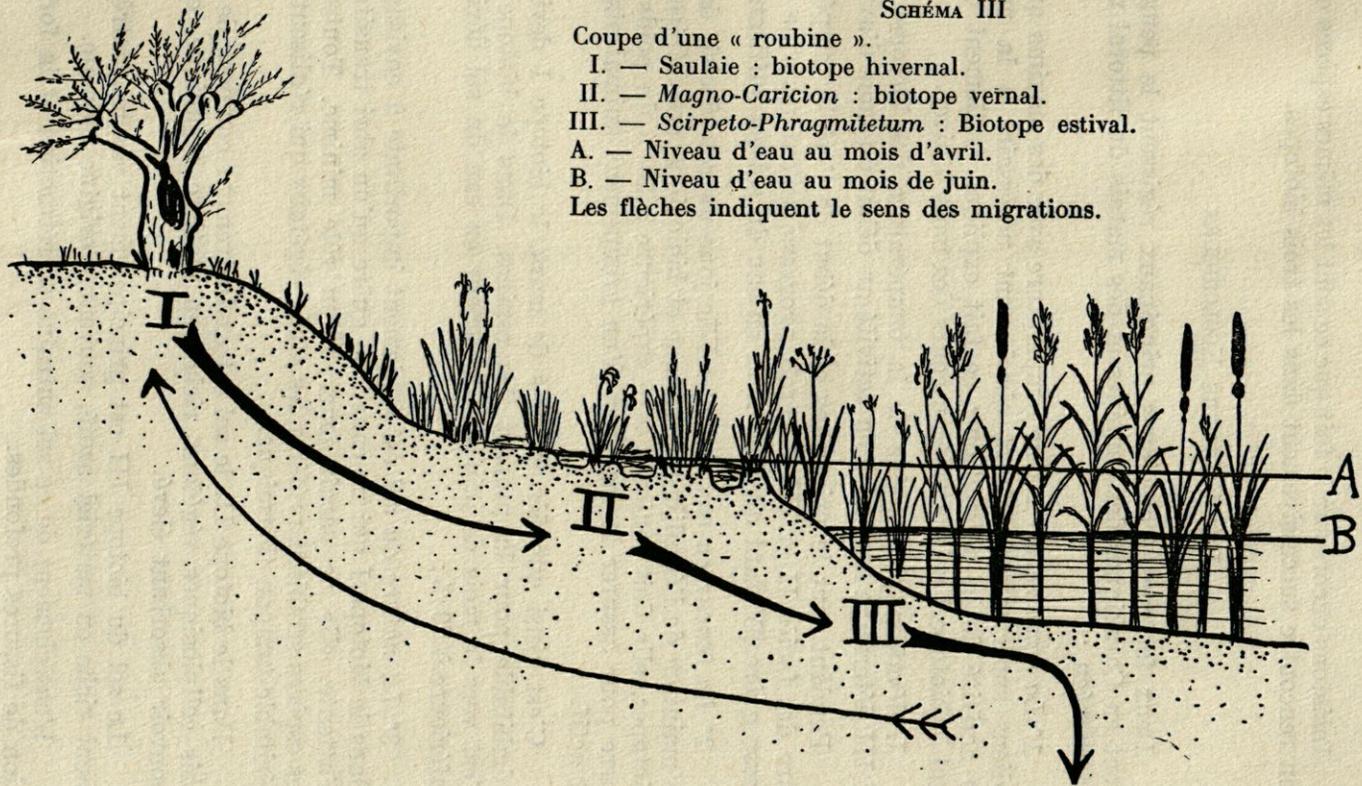
3° *Un biotope estival* peuplé de mai à septembre, constitué par le fond des roubines à *Phragmites* qui ne s'assèche en général jamais totalement.

Pendant les mois d'avril et mai, au bord de l'eau, sur le sol découvert, se forme un groupement transitoire essentiellement formé de Carabiques de petite taille : *Acupalpus*, *Anthracus*, *Baudia*, *Stenolophus*, *Emphanes*, *Trepanes*. On y rencontre aussi *Agostenus olivieri*. Mais l'abaissement du niveau de l'eau détermine rapidement la disparition de ce groupement. On voit alors survenir les espèces habitant précédemment sous les détritux. La dessiccation progressive de ces derniers détermine en effet la migration des Carabiques qui les peuplaient vers les faciès plus humides. Souvent, au cours de l'été, l'assèchement des fonds des roubines entraîne l'enfouissement des espèces qui s'y trouvent. Ainsi, depuis l'hiver jusqu'au mois de juillet, les Carabiques effectuent une migration horizontale du biotope I jusqu'au biotope III. Pendant l'été, la migration devient verticale par enfouissement.

SCHÉMA III

Coupe d'une « roubine ».

- I. — *Saulaie* : biotope hivernal.
 - II. — *Magno-Caricion* : biotope vernal.
 - III. — *Scirpeto-Phragmitetum* : Biotope estival.
 - A. — Niveau d'eau au mois d'avril.
 - B. — Niveau d'eau au mois de juin.
- Les flèches indiquent le sens des migrations.



Insistons encore sur le fait que ce sont les mêmes espèces que l'on rencontre successivement dans les trois biotopes.

LES FACTEURS ECOLOGIQUES

Deux facteurs écologiques principaux régissent le peuplement en Carabiques des roubines et des marais du littoral méditerranéen :

1° *La température* : Une température avec des maxima quotidiens supérieurs à 8° est absolument nécessaire à la mise en activité de la population : ce fait explique facilement que seul le biotope I soit peuplé au cours des mois d'hiver.

L'élévation progressive de la température des biotopes II et III détermine leur mise en activité au début du mois d'avril.

Pendant tout le printemps et le début de l'été la température des faciès II et III s'accroît progressivement mais ne dépasse guère 25° tant que la teneur en eau du sol est suffisante ;

2° *La teneur en eau du sol* : Elle joue un rôle décisif dans le maintien de l'équilibre thermique et biologique des différents biotopes, elle doit toujours être supérieure à 20 % du poids de terre pour assurer le maintien d'un groupement animal stable et actif.

C'est ainsi que dès le mois de mars, le biotope I devient inhabitable pour la plupart des espèces. Dans le biotope II c'est vers le mois de juin que la teneur en eau du sol devient inférieure à 20 % ;

3° *La nature du sol* est également importante à envisager. Dans le biotope I qui ne constitue guère qu'un abri transitoire d'attente, elle ne paraît jouer qu'un rôle minime. Toutefois les espèces semblent préférer les abris végétaux qui réalisent un véritable tampon thermique.

Dans le biotope II, le sol est exclusivement composé de débris cellulosiques végétaux riches en matière organique, et à pouvoir absorbant élevé.

Le sol du biotope III est principalement vaseux, extrêmement riche en matériel azoté, souvent d'origine animale.

L'assèchement de ce sol entraîne sa rétraction et la formation de fissures profondes.

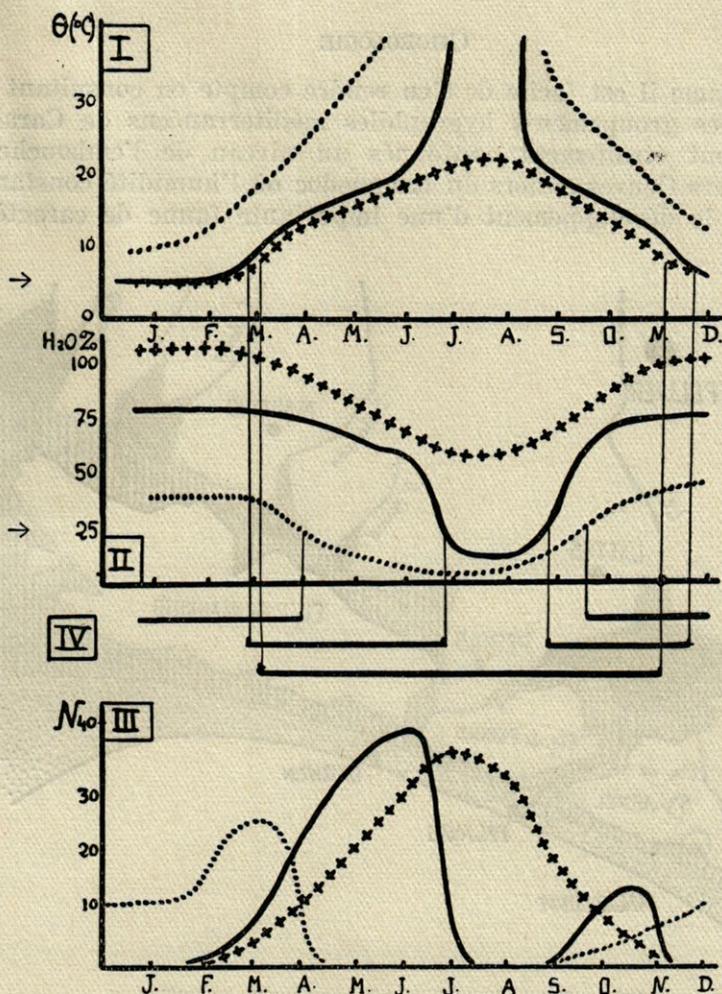
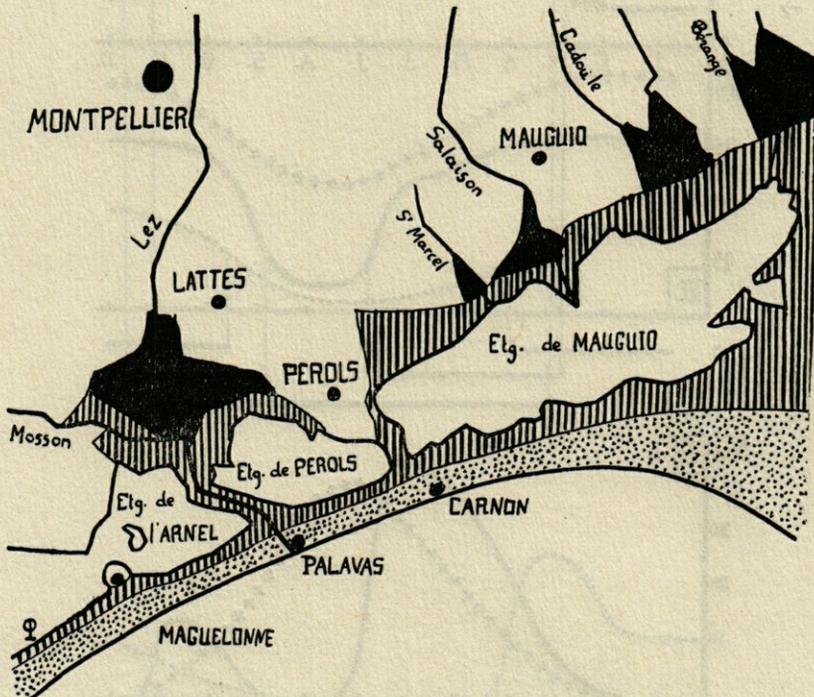


SCHÉMA IV

- I. — Températures mensuelles accusées par les 3 biotopes caractéristiques des Roubines du littoral Languedocien : En pointillé : biotope hivernal. En trait plein : biotope vernal. En trait quadrillé : biotope estival. La flèche indique la température minima (8° C.) compatible avec la mise en activité du biotope.
 - II. — Teneur en eau du substrat des 3 biotopes : la flèche indique la teneur en eau minima (20 %) compatible avec le maintien en activité du biotope.
 - III. — Nombre d'espèces présentes durant les 12 mois de l'année dans chaque biotope.
 - IV. — Période d'activité des 3 biotopes : A. — Biotope hivernal. B. — Biotope vernal. C. — Biotope estival.
- Les graphiques I, II et III ont été établis avec les résultats obtenus au cours des années 1949 et 1950 à la roubine de Maurin, près de Lattes (Hérault).

CHOROLOGIE

Comme il est facile de s'en rendre compte en consultant la carte, les groupements hygrophiles méditerranéens de Carabiques sont étroitement cantonnés au niveau de l'embouchure des divers fleuves côtiers du Languedoc où l'humidité constante permet le développement d'une importante faune de caractère



Carte I. — Région littorale des environs de Montpellier :

- En pointillé : Sols squelettiques éoliens (plage-dune).
- En hachuré : Solonchacks (Sansouires).
- En grisé : Marais littoraux.

non méditerranéen (carte 1). De ce point de vue, il est instructif de considérer le spectre géographique de ce groupement.

I. Spectre géographique de l'ensemble des 135 espèces capturées dans les marais languedociens :

Espèces méditerranéennes	28 %
Espèces méditerranéo-atlantiques	14 %

Espèces médio-européennes méditerranéennes	29 %
Espèces européennes	5 %
Espèces paléarctiques	25 %
II. Spectre géographique du groupement du faciès III :	
Espèces méditerranéennes	19 %
Espèces méditerranéo-atlantiques	12 %
Espèces médio-européennes méditerranéennes	17 %
Espèces européennes	6 %
Espèces paléarctiques	40 %

La conclusion est claire, ainsi d'ailleurs que pour les associations végétales, le pourcentage des espèces méditerranéennes diminue d'autant plus, que la teneur en eau du sol augmente.

**

Trois types principaux de lignées cohabitent donc dans les marais languedociens, ce sont :

- Des lignées méditerranéennes ;
- Des lignées médio-européennes méditerranéennes ;
- Des lignées paléarctiques.

1° Les espèces de souche méditerranéenne sont représentées par des espèces xérophiles à l'état d'adulte, fréquentes cependant pour des raisons de proximité dans les marais languedociens. Tel est le cas de *Carterus rotundicollis*, *Carterus fulvipes*. Diverses espèces de *Ditomus*, *Acinopus*, *Brachinus*. Toutefois un important contingent méditerranéen strictement limnicole caractérise hautement le groupement décrit ici. Il faut citer surtout :

<i>Carabus clathratus</i> s.sp. <i>arelatensis</i> .	<i>Anthracus quarnerensis</i> .
<i>Carabus alysidotus</i> .	<i>Argutor elungatus</i> .
<i>Eotachys fulvicollis</i> .	<i>Epomis circumscriptus</i> .
<i>Carterus calydonius</i> .	<i>Chlaenius festivus</i> .
<i>Stenolophus proximus</i> .	<i>Platytarus famini</i> .

2° Le deuxième contingent comprend des espèces largement répandues dans toute l'Europe moyenne et qui se retrouvent également dans la région méditerranéenne. Il s'agit bien souvent

d'espèces rudérales (*Ophonus*, *Amara*, *Diachromus*, *Calathus*, etc.), mais aussi d'espèces hygrophiles qui abondent sur le bord des marais et des rivières dans la majeure partie de l'Europe. Tel est le cas de :

Eotachys bistratus.
Agostenus vestitus.
Chlaenius tristis.

Polystichus connexus.
Badister bipustulatus.
Baudia anomala.

Diverses espèces d'*Agonum*, d'*Acupalpus* et de *Brachinus*.

3° Les éléments paléarctiques enfin, rares en général dans la région méditerranéenne, représentent toutefois une importante partie de la population des marais et roubines de notre littoral. L'immense majorité de ces espèces est étroitement cantonnée dans les stations les plus mouillées. Quelques-unes font figure de rareté. Nous nous contenterons de citer :

Notaphus varius.
Trepans assimilis.
Phylochthus guttula.
Stenolophus skrimshiranus.
Stenolophus teutonus.
Stenolophus mixtus.

Anthracus consputus.
Stomis vernalis.
Platysma nigratum.
Platysma gracile.
Badister unipustulatus.
Odacantha melanura.

Les espèces paléarctiques prennent une importance plus grande dans les groupements du bord des eaux de la région montagneuse cévenole où se constitue un groupement différent hygropétrique caractérisé surtout par l'abondance de *Bembidiidae*.

Nous avons fait figurer dans un tableau général la majeure partie des espèces rencontrées à Lattes : nous les avons groupées sous 6 rubriques :

Espèces caractéristiques de 1^{er} ordre (exclusives), qui ne se rencontrent pas, en dehors des marais littoraux méditerranéens.

Espèces caractéristiques de 2^e ordre (caractéristiques locales) à peu près toujours localisées chez nous dans les marais littoraux.

Espèces caractéristiques de 3^e ordre (Hygrophiles préférentielles).

Espèces subhalophiles préférentielles, plus abondantes en général sur les terrains salés (dans nos relevés, la teneur du sol en sel ne dépasse jamais 0,8 grammes par kilo de terre sèche).

Espèces compagnes.

Espèces accidentelles.

Cette classification n'est évidemment pas exempte de reproches, en particulier, seules des recherches plus approfondies permettraient de se faire une idée exacte de la valeur de chaque espèce.

TABLEAU II

ESPECES CARACTERISTIQUES DE PREMIER ORDRE
(EXCLUSIVES)

	Fréquence		Fréquence
<i>Carabus clathratus</i> L. s. sp. <i>arela-</i>		<i>Platyarus famini</i> Dej.	1
<i>tensis</i> Lap.	2	<i>Eotachys fulvicollis</i> Dej.	1
<i>Carabus alysidotus</i> III. s. sp. <i>sta-</i>		<i>Ophonus subsinuatus</i> Rey.	2
<i>gnalis-aequalis</i> Lap.	+	<i>Brachinus crepitans</i> L. s. sp. <i>obs-</i>	
<i>Stenolophus proximus</i> Dej.	2	<i>curus</i> Heer.	4
<i>Anthracus quarnerensis</i> Reitter ..	1	<i>Brachinus immaculicornis</i> Dej. ..	4
<i>Argutor elungatus</i> Duft.	2	<i>Brachinus nigricornis</i> Gebler	4
<i>Pœcilus cursorius</i> Dej.	4	<i>Brachinus exhalans</i> Rossi	4
<i>Zuphium olens</i> Rossi	1		

ESPECES CARACTERISTIQUES DE DEUXIEME ORDRE
(CARACTERISTIQUES LOCALES)

	Fréquence		Fréquence
<i>Notaphus varius</i> Ol.	5	<i>Carterus calydonius</i> Rossi	+
<i>Philochthus iricolor</i> Bedel	5	<i>Acupalpus dorsalis</i> F.	2
<i>Philochthus guttula</i> F.	2	<i>Stomis cursor</i> Dej.	2
<i>Parophonus mendax</i> Rossi	5	<i>Badister unipustulatus</i> Bon.	2
<i>Stenolophus skrimshiranus</i> Steph.	3	<i>Amara fulvipes</i> Sew.	2
<i>Chlaenius festivus</i> F.	3	<i>Amara erythrocnema</i> Zimm.	2
<i>Epomis circumscriptus</i> Duft.	1	<i>Agonum lugens</i> Duft.	1
<i>Chlaenius chrysocephalus</i> Rossi ..	3	<i>Odacantha melanura</i> L.	1
<i>Agostenus tristis</i> Schall.	4	<i>Trepanes fumigatus</i> Duft.	1
<i>Baudia anomala</i> Perris	5	<i>Brachinus plagiatus</i> Reich.	5
<i>Panagaeus crux major</i> L.	3	<i>Brachinus ganglbaueri</i> Apfel.	5

ESPECES CARACTERISTIQUES DE TROISIEME ORDRE
(HYGROPHILES PREFERENTIELLES)

	Fréquence		Fréquence
<i>Synechostictus dahl</i> Dej.	1	<i>Stomis vernalis</i> Duft.	+
<i>Trepanes assimilis</i> Gyll.	1	<i>Platysma nigratum</i> F.	5
<i>Trepanes octomaculatus</i> Goeze ..	5	<i>Platysma gracile</i> Dej.	5
<i>Peryphus genei</i> Klüster	4	<i>Anchus ruficornis</i> Goeze	5
<i>Philochthus lunulatus</i> Fourc.	3	<i>Agonum mulleri</i> Herbst	+
<i>Princidium punctulatum</i> Drapiez	4	<i>Agonum moestum</i> Duft.	5
<i>Asaphidion flavipes</i> L.	4	<i>Agonum atratum</i> Duft.	5
<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	4	<i>Agonum nigrum</i> Dej.	5
<i>Stenolophus teutonius</i> Schzanck..	5	<i>Agostenus olivieri</i> Crotch.	4
<i>Stenolophus mixtus</i> Herbst.	5	<i>Agostenus nigricornis</i> F.	2
<i>Acupalpus maculatus</i> Schaum. ..	5	<i>Badister bipustulatus</i> F.	3
<i>Acupalpus luteatus</i> Duft.	3	<i>Baudia dilatata</i> Chaud.	3
<i>Acupalpus exiguus</i> Dej.	3	<i>Demetrias imperialis</i> Germ.	2
<i>Anthracus consputus</i> Duft.	5	<i>Demetrias atricapillus</i> L.	2
<i>Acupalpus meridianus</i> L.	3	<i>Polystichus connexus</i> Fourc.	2
<i>Eotachys bistratus</i> Duft.	5	<i>Drypta dentata</i> Rossi	3
<i>Stomis pumicatus</i> Dantz.	2	<i>Oodes gracilis</i> Lina	+

ESPECES SUBHALOPHILES PREFERENTIELLES

	Fréquence		Fréquence
<i>Emphanes minimus</i> F.	5	<i>Amblystomus metallescens</i> Dej. ..	5
<i>Apotomus rufus</i> Ol.	3	<i>Poecilus puncticollis</i> Dej.	5
<i>Harpalus oblitus</i> Dej.	5	<i>Chlænienus spoliatus</i> Roz.	2
<i>Ophonus diffinis</i> Dej.	3	<i>Microlestes seladon</i> Holdhaus	2
<i>Ophonus opacus</i> Dej.	2	<i>Microlestes haranti</i> V.Q. et R. ..	2
<i>Anisodactylus virens</i> Dej.	5		

ESPECES COMPAGNES PRINCIPALES
(DETRITICOLES, RUDERALES, PSAMMOPHILES, ETC.)

	Fréquence		Fréquence
<i>Procrustes purpurascens</i> F. var.		<i>Diachromus germanus</i> L.	5
<i>baeterensis</i> Lap.	2	<i>Poecilus cupreus</i> L.	4
<i>Clivina fossor</i> L.	2	<i>Poecilus sericeus</i> Fisch.	1
<i>Harpalus cupreus</i> Dej.	5	<i>Calathus fuscipes</i> Goeze	+
<i>Harpalus serripes</i> Quensel	5	<i>Syntomus bresi</i> V.Q. et R.	3
<i>Harpalus pygmaeus</i> Dej.	3	<i>Brachinus sclopeta</i> F.	4
<i>Harpalus distinguendus</i> Duft.	1	<i>Brachinus explodens</i> Duft.	2
<i>Ophonus rotundicollis</i> F. et L. ..	5		

ESPECES ACCIDENTELLES PRINCIPALES

<i>Carterus fulvipes</i> Lat.		<i>Acinopus picipes</i> Ol.
<i>Ditomis capito</i> Dej.		

Plusieurs conclusions peuvent être dégagées des faits que nous venons d'exposer :

La première est d'ordre purement faunistique, mais elle nécessite de s'y arrêter un instant : Le peuplement en Carabiques des marais languedociens n'est pas un peuplement du type méditerranéen : les espèces méditerranéennes, nous l'avons vu, accusent un pourcentage de 28 et même de 19 % dans certains faciès, alors que dans les garrigues par exemple, elles dépassent 85 %. Ceci en fait n'a rien d'extraordinaire à la réflexion ; les conditions microclimatiques sont en effet néfastes à ces espèces en général xérophiles. Seules quelques-unes ont réussi à s'adapter à ce milieu exceptionnel dans la région. Les espèces européennes et paléarctiques au contraire ont retrouvé là des conditions favorables à leur développement. Les végétaux eux aussi ont réagi d'une façon identique : le spectre géographique du SCIRPETO-PHRAGMITETUM accuse 7 % d'espèces méditerranéennes. Celui de l'association à *Carex* et *Leucoium* 13 %, celui de l'association à *Cirsium monspessulanum* 25 %. Une humidité édaphique importante et durable (condition d'ailleurs rarement réalisée sous nos climats) détermine donc l'appauvrissement du milieu en espèces méditerranéennes.

Par ailleurs, il est indiscutable que le groupement que nous venons d'analyser ici constitue un ensemble des mieux indivi-

dualisé : les conditions microclimatiques particulières ont induit le rassemblement de nombreuses espèces qui trouvent là des conditions favorables à leur développement et à leur reproduction. Les phénomènes de concurrence, de prédation, de commensalisme, réalisent un équilibre harmonieux, se traduisant par une succession de rythmes biologiques toujours identiques, par le maintien en qualité et en quantité des diverses espèces cohabitantes au cours des années successives.

Mais nous n'avons plus ici comme dans les Sansouires, une superposition des groupements animaux et végétaux : la même formation répond à des périodes différentes d'ailleurs, à plusieurs associations végétales. Ce fait montre bien l'indépendance complète que présentent les Carabiques vis-à-vis de la couverture végétale et au contraire, leur inféodation absolue aux conditions microclimatiques, inféodation rendue plus éclatante encore par la possibilité de migration.

**

Il est donc possible par de seuls critères écologiques d'individualiser sur un territoire donné une série de groupements d'animaux répondant à des « réalités biologiques ». Le schéma V montre avec quelle précision la teneur du sol en eau, en chlorure de sodium et en matériel organique détermine l'apparition de tel ou tel groupement de Carabiques sur le littoral languedocien.

Mais le problème le plus délicat est de déterminer la valeur exacte de ces groupements : définis par des critères écologiques et faunistiques rigoureux, ils répondent à peu près exactement à la diagnose qu'a proposé FLAHAULT pour les Associations végétales : « *Rapprochement de formes spécifiques et morphologiques adaptées au milieu avec le profit exclusif de chacune d'entre elles pour objet* ». Il s'agit donc d'une *cohabitation dans des conditions stationnelles uniformes*. Cette définition a l'intérêt de restreindre le milieu à la taille de ses habitants, de ne pas présumer des phénomènes vitaux qui s'y déroulent et de faire intervenir la notion de durée; elle donne la préséance absolue aux facteurs écologiques et microclimatiques.

En effet, la notion d'interdépendance ne saurait suffire à définir un groupement stable d'animaux; tout rapprochement même fortuit pouvant être à l'origine d'interactions. Il faut pour caractériser d'une manière précise un tel groupement faire intervenir la notion de milieu et celle de durée ou de répétition.

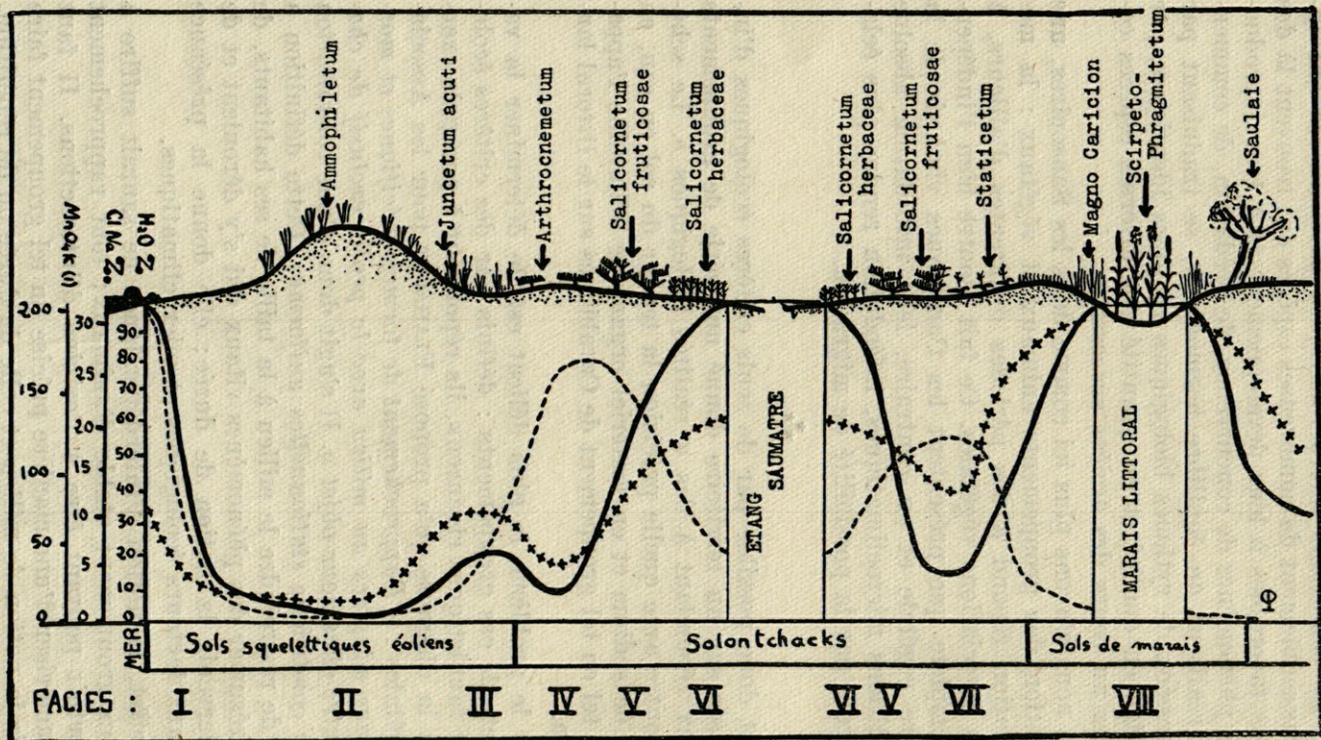


SCHÉMA V

Teneur respective en eau (—) en Chlorure de Sodium (- - -) et en matériaux organiques (+ + +) des différents faciès étudiés ici. (Le faciès VII excepté).

A un tel ensemble d'être vivants de même habitat nous réservons de nom de « synécose » : les membres d'une « synécose » sont les animaux dont l'inféodation au milieu est directe, il faudra en excepter, au moins pour la durée de leur vie parasitaire, les parasites d'animaux ou de végétaux appartenant à des synécoses plus restreintes individualisées par leur hôtes respectifs. Si l'on définit, pour un être vivant, le milieu, comme *l'ensemble des éléments du monde extérieur avec lesquels il entre en rapports éthologiques*, cette dernière réserve met en évidence l'existence de toute une série de synécoses plus ou moins interdépendantes limitées dans l'espace uniquement par leur substrat : à une hêtraie correspondra une synécose particulière plus caractéristique du milieu « hêtraie » que le hêtre lui-même ; à un hêtre correspondra une synécose différente définie par l'ensemble des phytophages inféodés à cet arbre. Le milieu hêtre étant, remarquons-le, indépendant du milieu hêtraie.

La délimitation de ces unités éthologiques élémentaires présente un intérêt certain, car elle permet de les grouper en système d'ordre plus général. C'est ici que les notions bien connues des phytosociologistes peuvent rendre de grands services, malgré la complexité des données utilisables. La Phytosociologie ne représente qu'un élément très homogène et d'étude relativement facile, la « Zoosociologie » nécessitera par contre des fragmentations dues à l'impossibilité d'intégration des divers embranchements d'animaux dans des formations homologues. La multiplicité infinie des comportements éthologiques permet également de toucher du doigt les difficultés considérables auxquelles se heurtera toute ébauche de systématisation.

*Laboratoire d'Histoire Naturelle,
Faculté de Médecine — Montpellier.*

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ADRIANI (M.-J.). — Recherches sur la Synécologie de quelques associations halophiles méditerranéennes. Montpellier, *Com. de la S.I.G.M.A.* n° 32.
- ANONYME (1942). — A propos des définitions de quelques termes courants utilisés en biogéographie. *Compte rendu Soc. de Biogéographie*, juin-déc.
- BORDAS (J.), 1946. — Essais d'agronomie méditerranéenne. *Imp. Rullières*, Avignon.
- BRAUN-BLANQUET (J.), 1933. — Prodrôme des groupements végétaux. I. —

- Ammophiletalia* et *Salicornietalia* méd., Mary-Lavit, Montpellier, 1933.
- CAILLOL (H.), 1908, 1913, 1914. — Catalogue des Coléoptères de Provence. *Soc. lin. de Prov.*, 1908, 1913, 1914.
- CANTONNET (F.) et THÉODORIDÈS (J.), 1947. — Quelques Coléoptères récoltés aux environs d'Avignon en septembre 1945 et classés d'après leurs biotopes. *Feuille des Naturalistes*, II, 1, 5-7.
- CLÉMENT (1885). — Catalogue des Coléoptères du Gard.
- GISIN (H.), 1949. — L'espèce en systématique. *Compte rendu du XIII^e Congrès Intern. de Zool. Paris*.
- GISIN (H.), 1949. — L'Ecologie. *Acta biol.*, IX, Leiden.
- GRASSÉ (P.-P.), 1929. — Les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables à l'étude des groupements animaux. *Som. Sc. Soc. Biog.*, XLVI.
- GRASSÉ (P.-P.), 1937. — Ecologie animale et microclimat. *Sciences*, XVI.
- GRASSÉ (P.-P.), 1940. — Adaptation et évolution. *Presse médicale*, XXIX.
- JEANNEL (R.), 1942. — Faune de France : Coléoptères Carabiques. Lechevalier éd.
- JEANNEL (R.), 1949. — Faune de France : Coléoptères Carabiques (supplément), Lechevalier éd., Paris.
- MAYET (V.). — Faune entomologique de l'Hérault.
- MÖRZER BRUYN. — On biotic communities. Montpellier, *Comm. de la S.I.G.M.A.*, n° 96.
- PUEL (L.), 1925. — Tableau analytique de la faune Franco-Rhénane. *Mis. Ent.*
- QUEZEL (P.) VERDIER (P.) et RIOUX (J.-A.), 1951. — Deux localités nouvelles de *Carterus rotundicollis* Rambur. *Misc. Ent.*, XLVI-10.
- RABAUD (E.), 1950. — Qu'est-ce qu'une biocénose. *Feuille des Naturalistes*, V.
- ROI (J.). — Les espèces eurasiatiques continentales et les espèces boréoalpines dans la région méditerranéenne occidentale. Montpellier, *Comm. de la S.I.G.M.A.*, n° 55.
- TCHOU (1948). — La forêt riveraine du Bas-Languedoc. *Vegetatio*, I.
- THÉODORIDÈS (J.), 1950. — Quelques concepts récents en écologie animale biocénotique. *Revue générale des Sciences*, LVII, 1-2, 23-27.
- VERDIER (P.), QUEZEL (P.) et RIOUX (J.-A.), 1950. — Deux espèces nouvelles de Carabiques des environs de Montpellier. *Bull. Soc. Ent. de France*, 1950, 9, 130-132.
- VERDIER (P.), QUEZEL (P.) et RIOUX (J.-A.), 1950. — Activités entomologiques du laboratoire d'Histoire Naturelle. — Faculté de Médecine (Montpellier). Note 1. *L'Entomologiste*, 1950, VI, 132-137.
- ZITTI (R.). — Le *Molinietum mediterraneum*. Montpellier, *Comm. de la S.I.G.M.A.*, n° 66.