

GUIDES NATURALISTES DES CÔTES DE FRANCE

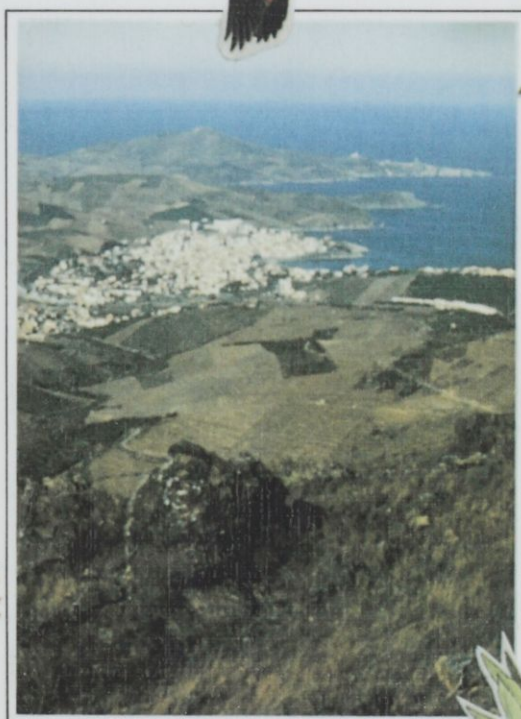
Marcel Bournérias

Charles Pomerol

Yves Turquier

# LA MÉDITERRANÉE de Marseille à Banyuls

Languedoc-Roussillon



DELACHAUX ET NIESTLÉ

### Les auteurs :

Marcel Bournérias est ancien élève de l'E.N.S. de Saint-Cloud, agrégé de Sciences naturelles et docteur ès-Sciences. Il a enseigné la Biologie en Mathématiques spéciales C au Lycée Chaptal (Paris), et l'écologie végétale dans les E.N.S. de Fontenay-aux-Roses et de Saint-Cloud. Il est membre du Comité permanent du Conseil national de protection de la nature et président des Naturalistes parisiens. Outre divers ouvrages pédagogiques, il a publié notamment le *Guide des Groupements végétaux de la région parisienne*.

Charles Pomerol, professeur de Géologie à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) est un spécialiste de la Stratigraphie de l'ère tertiaire. Ancien président de la Société géologique de France et de la sous-commission internationale de Stratigraphie du Paléogène, il dirige aux Editions Masson la collection des « Guides géologiques régionaux ». Il est l'auteur ou le co-auteur d'un précis de Stratigraphie et de Paléogéographie en quatre volumes ainsi que d'un ouvrage de base, *Eléments de Géologie*.

Yves Turquier est professeur de Biologie marine à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI). Ses activités scientifiques et pédagogiques sont consacrées, depuis plus de vingt ans, à l'étude de la faune marine littorale, notamment celle de la Manche, sur laquelle il a publié un ouvrage de vulgarisation. Ses travaux scientifiques portent sur la biologie des crustacés.

---

### Couverture

#### Légende photo centrale :

La Côte Vermeille, plongement des Albères, chaînons de roches métamorphiques, dans la Méditerranée. Littoral escarpé, accidenté de caps dont le plus élevé est le cap Béar, et creusé de baies où s'abritent les ports : ici Banyuls et son vignoble à l'estuaire de la Baillaury (cliché Pomerol).

#### De gauche à droite :

- Glaréole à collier *Glareola protincola*
- *Nassarius reticulatus*
- *Sargassum vulgare*
- Avocette jeune *Recurvirostra avocetta*
- *Cystoseira abrotanifolia*
- *Vitex agnus-castus* (espèce protégée)
- *Peltodoris atromaculata*
- *Limoniastrum monopetalum* (espèce protégée)
- Flamant rose adulte *Phaenicopterus ruber*

#### Dos :

- *Limoniastrum monopetalum*

7350.  
x/05 4392

GUTHRIE  
DEPART  
1905

# La Méditerranée de Marseille à Banyuls

## LA MÉDITERRANÉE DE MARSEILLE A BANYULS

Éditions - Imprimeries - Librairie - 18, rue de la Harpe, Paris  
1905



6°S  
1044  
(9)

*LES GUIDES DU NATURALISTE*

Collection dirigée par :

*JEAN DORST*

*Membre de l'Institut*

---

Maquette - Photocomposition - Couverture: CB Carpentier-Bachelet, Paris.

*Si vous désirez être tenu au courant des publications de l'éditeur de cet ouvrage, il vous suffit d'envoyer votre adresse, en mentionnant le pays, aux éditions*

*DELACHAUX ET NIESTLÉ, Service promotion, 79, route d'Oron  
CH - 1000 Lausanne 21*

*Vous recevrez, et sans engagement de votre part, nos catalogues et, régulièrement, une information sur toutes les nouveautés que vous trouverez chez votre libraire.*

---



1527811

58

GUIDES NATURALISTES  
DES CÔTES DE FRANCE

# La Méditerranée de Marseille à Banyuls

---

*Ce guide a été réalisé par :*

*Marcel BOURNÉRIAS*

*Charles POMEROL*

*Yves TURQUIER*

---

DELACHAUX ET NIESTLÉ  
NEUCHÂTEL - PARIS

DL-14 091993-29234

*Des mêmes auteurs :*

Marcel BOURNERIAS

« Les associations végétales de l'antique forêt de Beine », *Encyclop. biogéographique et écologique*, Lechevalier édit.

*La forêt vivante*, Vuibert édit.

*Mon herbier des bois et des champs*, Hachette édit.

*Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Bassin parisien. Nord de la France (Écologie et phytogéographique)*, Masson et Sedes édit. (3<sup>e</sup> édit.).

*Les plantes et le froid*, (en collaboration) Hermann, 1992.

Charles POMEROL

– Collection « Que sais-je ? » en coll. avec R. Fouet, PUF :

*Les Roches éruptives*, n° 542, 1952 ; 6<sup>e</sup> éd., 1975, trad. en espagnol.

*Les Roches sédimentaires*, n° 595, 1953 ; 7<sup>e</sup> éd., 1982, trad. en espagnol.

*Les Roches métamorphiques*, n° 647, 1964 ; 5<sup>e</sup> éd. 1975, trad. en espagnol.

– « Guides Géologiques Régionaux », Masson :

*Bassin de Paris (Ile de France, Pays de Bray)*, en coll. avec L. Feugueur, 1968, 3<sup>e</sup> éd. 1986.

*Paris et environs. Les roches, l'eau et les hommes*, en coll. avec Ph. Diffre, 1979.

*France géologique. Grands itinéraires*, 1980, trad. en anglais.

– « Stratigraphie et Paléogéographie », Doin :

*Ère Cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire)*, 1973, trad. en anglais.

*Ère Mésozoïque*, 1975.

*Précambrien-Ère Paléozoïque*, en coll. avec C. Babin, 1977.

*Stratigraphie. Principes, méthodes, applications* en coll. avec C. Babin, Y. Lancelot, X. le Pichon, P. Rat et M. Renard. 1987.

*Éléments de géologie*, en coll. avec M. Renard, A. Colin, coll. « U » ; 9<sup>e</sup> éd. 1989.

*Initiation à la géologie*, en coll. avec A. Blondeau, Boubée, 1968 ; 2<sup>e</sup> éd. 1980.

*Les Minéraux en grains, méthodes d'étude et détermination*, en coll. avec A. Parfenoff et J. Tourenq, Masson 1970.

*Terroirs et vins de France. Itinéraires œnologiques et géologiques* (en collaboration), BRGM, Orléans, 1984. 3<sup>e</sup> édit., 1990, trad. en anglais.

*Terroirs et Monuments*, (en collaboration), BRGM, Orléans, 1992.

Yves TURQUIER

*Connaître et Reconnaître la Faune du littoral* (en coll. avec M. Loir), Rennes, Éditions Ouest-France, 1981. 2<sup>e</sup> édit., 1988

*L'organisme dans son milieu (Précis de zoologie fonctionnelle) I. Fonctions de nutrition*. Doin, 1990.

*Les milieux littoraux de l'Europe moyenne* in *Le Grand Livre de la Nature en Europe*, direction P. Blandin, Bordas, 1991.

ISBN 2-603-008844-7

Cet ouvrage ne peut être reproduit, même partiellement et sous quelque forme que ce soit (photocopie, décalque, microfilm, duplicateur ou tout autre procédé), sans une autorisation écrite de l'éditeur.

---

© Delachaux et Niestlé, David Perret, éditeur, Neuchâtel (Switzerland) - Paris, 1992.  
Tous droits d'adaptation, de reproduction et de traduction réservés pour tous pays.

# SOMMAIRE

Index géographique .....	7
Avant-propos .....	9

## PREMIÈRE PARTIE:

### LES CÔTES DU GOLFE DU LION: LE MILIEU ET LA VIE

<b>I. Aperçu géologique</b> .....	17
A. Les points d'ancrage de la côte du Languedoc et du Roussillon .....	20
1. <i>La Côte Vermeille: Précambrien et Paléozoïque</i> .....	20
2. <i>La Gardiole et le mont Saint-Clair: Jurassique</i> .....	20
3. <i>La Clape, Gruissan, île Saint-Martin:       Crétacé inférieur</i> .....	21
4. <i>L'île Sainte-Lucie et le cap Leucate:       Miocène et Pliocène</i> .....	21
5. <i>Agde et Roque-Haute: Quaternaire</i> .....	22
B. La Nerthe et la couronne de l'étang de Berre ...	22
C. Les déformations et les variations du niveau marin	24
D. Le modelé des côtes basses du golfe du Lion au Quaternaire .....	26
1. <i>La Crau, delta fossile de la Durance</i> .....	26
2. <i>La Camargue, delta du Rhône</i> .....	26
3. <i>Les cordons littoraux et les étangs</i> .....	29
E. Les côtes à falaises: Côte Bleue et Côte Vermeille	31
F. Erosion et protection des côtes basses .....	32
<b>II. Facteurs écologiques du peuplement littoral</b> .....	35
A. Le climat du littoral émergé .....	35
1. <i>De la mer au continent</i> .....	35
2. <i>Un littoral chaud et sec</i> .....	36
3. <i>Les vents</i> .....	39
B. Les conditions de vie en milieu marin .....	43
1. <i>Le substrat</i> .....	44
a. <i>Les côtes rocheuses et l'étagement         des peuplements</i> .....	45
b. <i>La vie animale dans les substrats meubles</i> ..	46
2. <i>L'agitation de l'eau</i> .....	48
a. <i>Le mode</i> .....	49
b. <i>Les courants</i> .....	50
3. <i>La profondeur</i> .....	50
<b>III. La vie dans les grands types de milieux littoraux</b> ...	57
A. Faune et flore des côtes rocheuses .....	57
1. <i>La vie sur les substrats rocheux immergés</i> ...	57
a. <i>L'étage supra-littoral</i> .....	59
b. <i>L'étage médio-littoral</i> .....	61
c. <i>L'étage infra-littoral</i> .....	65

2. <i>La flore aérienne des côtes rocheuses</i> .....	68
a. <i>Diversité des milieux rocheux littoraux</i> ....	68
b. <i>Une flore soumise à rude épreuve</i> .....	70
c. <i>Etagement de la flore des rochers maritimes</i>	72
d. <i>Végétation arrière-littorale: garrigue et maquis</i>	73
3. <i>La faune aérienne des côtes rocheuses</i> .....	81
a. <i>Les Reptiles</i> .....	83
b. <i>Les Oiseaux</i> .....	85
B. <i>Flore et faune du littoral sableux</i> .....	87
1. <i>Les dunes du golfe du Lion</i> .....	87
2. <i>Végétation du littoral sableux</i> .....	90
a. <i>Flore des hauts de plage et des sables en voie</i> <i>de fixation</i> .....	91
b. <i>La flore des hauts de dune</i> .....	94
c. <i>Brève digression sur l'évolution génétique</i> ..	98
d. <i>De la dune à la forêt</i> .....	99
e. <i>Les zones humides interdunaires</i> .....	101
3. <i>La faune des côtes sableuses</i> .....	103
a. <i>La plage et les dunes</i> .....	103
b. <i>Les herbiers</i> .....	110
c. <i>La faune et la flore liées aux frondes</i> ....	117
4. <i>La côte sableuse, milieu en péril</i> .....	119
C. <i>La vie dans les étangs et zones humides arrière-</i> <i>littorales</i> .....	121
1. <i>Un domaine immense et sans cesse changeant</i>	121
2. <i>La végétation et la flore des étangs et marais</i> <i>côtiers</i> .....	122
a. <i>Les peuplements végétaux des sols salés:</i> <i>sansouires et enganes</i> .....	123
b. <i>Une flore très spécialisée</i> .....	123
c. <i>Le contact avec les milieux dunaires</i> .....	125
d. <i>Des milieux salés vers les eaux douces</i> ....	125
e. <i>La colonisation forestière des marais côtiers</i>	126
3. <i>La faune des étangs et marais côtiers</i> .....	127
a. <i>La vie aquatique</i> .....	128
b. <i>L'avifaune</i> .....	136

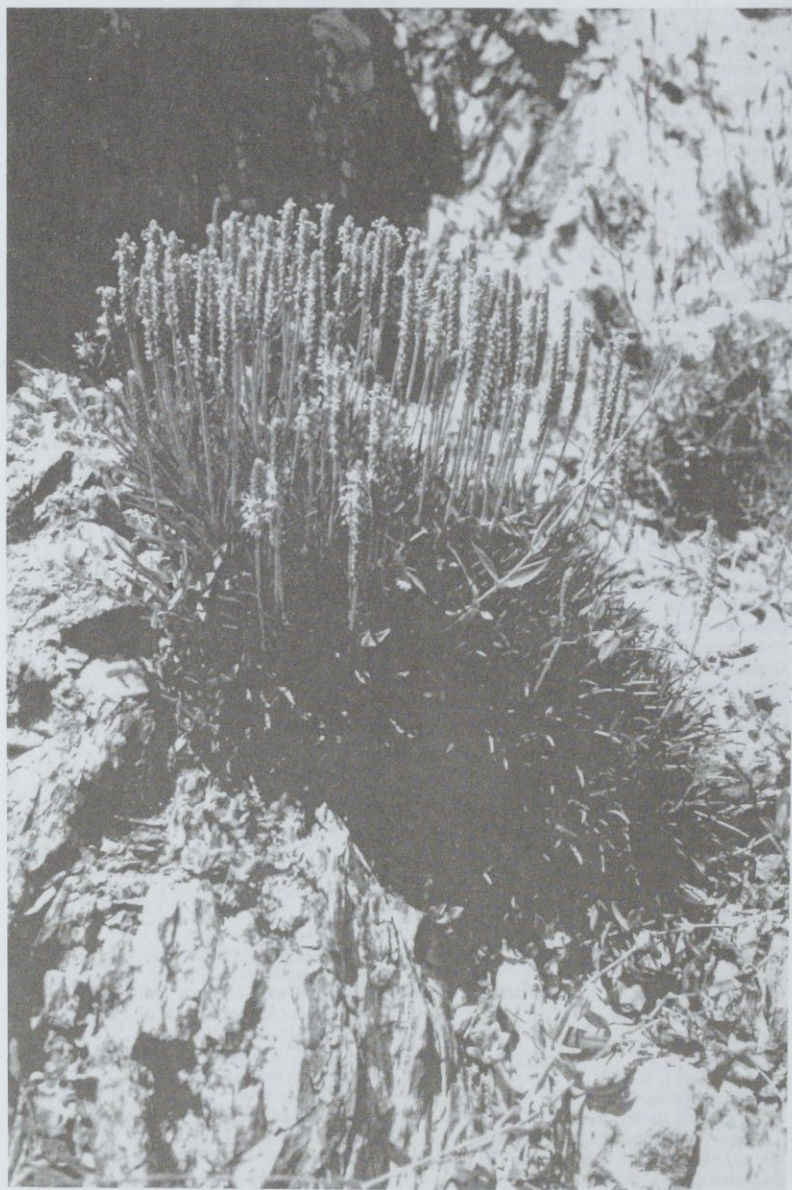
## DEUXIÈME PARTIE

Itinéraire 1 – De Marseille à Martigues .....	143
Itinéraire 2 – L'étang de Berre et ses entours .....	161
Itinéraire 3 – La Crau et la Camargue .....	175
Itinéraire 4 – La côte du Grau-du-Roi à Agde .....	201
Itinéraire 5 – D'Agde à Canet-Plage .....	217
Itinéraire 6 – La Côte Vermeille .....	237
 Index des espèces figurées .....	 259
Bibliographie .....	262



- Agde, p. 216  
 Aigle (val de l'), p. 146  
 Aigues-Mortes, p. 197  
 Aresquiers (les), p. 212  
 Argelès, p. 244  
 Arnel (étang de l'), p. 208  
 Avignon (château d'), p. 194  
 Bages-Sigean, pp. 137, 226, 227  
 Bagnas (réserve de), p. 214  
 Banyuls-sur-Mer, pp. 246-248  
 Barcarin (bac de), p. 183  
 Béar (cap), p. 253  
 Berre (étang de), pp. 135, 161 et suiv.  
 Boumandariel (anse de), p. 157  
 Calissanne, p. 169  
 Camargue (grande), pp. 25, 184 et suiv.  
 Camargue (petite), p. 196  
 Canet (étang de), p. 239  
 Canet-Plage, p. 238  
 Cap-d'Agde, p. 214  
 Capellière (la), p. 191  
 Cap-Romarin, p. 230  
 Carnon-Plage, p. 208  
 Carry-le-Rouet, p. 151  
 Castellán (oppidum de), p. 173  
 Cerbère (cap), p. 246  
 Clape (massif de la), p. 223 et suiv.  
 Collioure, pp. 244, 254  
 Consolation (ermitage de), p. 245  
 Corbières (réserve africaine des), p. 228  
 Couronne (cap), p. 159  
 Crau (plaine de la), p. 180  
 Crau (Coustière de), p. 181  
 Doul (étang du), p. 228  
 Esparrou (domaine de l'), p. 239  
 Espiguette, p. 198  
 Estagnol (réserve de l'), p. 210  
 Estaque, v. Nerthe  
 Fitou, p. 235  
 Flavien (pont), p. 172  
 Font-Estrémare, p. 235  
 Fossette (carrefour de la), p. 178  
 Fos-sur-Mer, p. 178  
 Gardiole (chaîne de la), p. 210  
 Gracieuse (They de la), pp. 27, 181  
 Grande-Motte, p. 205  
 Grand-Romieu, p. 194  
 Grand-Travers, p. 205  
 Granies, p. 226  
 Grau-du-Roi, p. 198  
 Gruissan, p. 226  
 Istres, p. 173  
 Jaï (plage du), p. 163  
 Lavalduc (étang de), p. 174  
 Lave (pointe de la), p. 142  
 Leucate (cap), pp. 220-230  
 Leucate (étang de - Salses), pp. 139, 231-233  
 Madeloc (tour), p. 246  
 Maguelone, p. 194  
 Mas-de-Rousty, p. 194  
 Mas Larrieu, p. 243  
 Maugio (étang de), p. 207  
 Marseille, p. 146  
 Moulin de l'Île, p. 227  
 Napoléon (plage), p. 181  
 Nautes (cap des), p. 151  
 Nerthe (chaîne de la), pp. 23, 146  
 Niolon, p. 146  
 Notre-Dame de Consolation, p. 245  
 Œil-Doux (gouffre de l'), pp. 127, 225  
 Olivier (étang de l'), p. 173  
 Oustalet (domaine de l'), p. 225  
 Orpellières (les), p. 220  
 Palavas-les-Flots, p. 208  
 Palissade (domaine de la), p. 189  
 Paulilles (plage de), p. 250  
 Pérols (étang de), p. 208  
 Peyrefite (anse de), p. 246  
 Peyriac-de-Mer, p. 227  
 Piémanson (plage de), p. 190  
 Pont-de-Gau, p. 196  
 Port-Barcarès, p. 234  
 Port-Camargue, p. 34  
 Port-la-Nouvelle, p. 229  
 Port-Saint-Louis, p. 181  
 Port-Vendres, p. 253  
 Rederis (cap), p. 246  
 Romarin (cap), p. 230  
 Roque-Haute (réserve de), p. 218  
 Rouet, p. 148, 153  
 Rousty (mas de), p. 194  
 Rove (tunnel du), p. 146  
 Saint-Bauzille (chapelle de), p. 210  
 Saint-Blaise, p. 174  
 Saint-Chamas, p. 173  
 Saint-Clair (mont), p. 212  
 Saint-Loup (mont), p. 216  
 Sainte-Croix, p. 159  
 Saintes-Maries-de-la-Mer, p. 195  
 Salin-de-Badon, p. 192  
 Salin-de-Giraud, p. 187  
 Salses (étang de - Leucate), pp. 139, 231, 233  
 Sète, p. 212  
 Sigean (étang de - Bages), p. 137  
 Sigean (réserve africaine de), p. 228  
 Sources Salées (calanque des), p. 148  
 Tamarissière (plage de la), p. 218  
 Thau (bassin, ou étang de), p. 213  
 They de la Gracieuse, pp. 27, 181  
 Vaccarès (étang de), p. 191  
 Vesse (la), p. 146  
 Vio (étang de), p. 212  
 Vic-la-Gardiole, p. 212  
 Villeneuve-les-Maguelonne, p. 210  
 Vitrolles, p. 163





Le Plantain piquant (*Plantago subulata*) sur les rochers maritimes de l'Estaque et du Rousillon (x 1/2).

## AVANT-PROPOS

La côte, ligne de contact fluctuante où s'affrontent mer et continent, est un milieu privilégié pour l'observation de la nature. Contrairement à ceux de l'arrière-pays, les affleurements géologiques, constamment dénudés par l'érosion marine ou les éboulements, sont généralement accessibles et parfois fossilifères. Les modifications des lignes de rivage par érosion, sédimentation, variations du niveau marin y sont souvent spectaculaires, parfois brutales, toujours riches d'enseignements. Aussi bien les talus de falaises que les dunes, les marais maritimes abritent une flore et une faune caractéristiques avec lesquelles il est facile de se familiariser. C'est de ce triple intérêt, botanique, zoologique et géologique qu'est née la conception d'une collection consacrée aux côtes de France. Chaque guide propose aux naturalistes une série d'itinéraires littoraux dans lesquels sont décrites les principales caractéristiques géologiques, botaniques et zoologiques qui peuvent être observées sur les côtes.

Le littoral du golfe du Lion, entre Marseille et Cerbère, présente une grande variété de paysages géologiques et se glorifie de quelques records.

Dès le premier itinéraire, la chaîne de la Nerthe (ou de l'Estaque) fait encore partie de la Provence calcaire. Léchée par la transgression miocène, elle constitue, à l'est de la faille de Nîmes, le prolongement occidental des montagnes jurassiques et crétacées de la région de Marseille : c'est le trait d'union avec les Pyrénées, situées à l'extrémité méridionale de la chaîne pyrénéo-provençale à laquelle appartenait la Provence au Crétacé.

Au nord de la Nerthe, une couronne sédimentaire d'un grand intérêt géologique ceinture l'étang de Berre et offre des panoramas qui éclairent la structure de son environnement montagneux. A l'ouest, l'histoire de la Camargue illustre les vicissitudes du delta du Rhône, puis une côte plate s'étend sur près de 200 km. Il en émerge, de place en place, des pitons calcaires ou basaltiques sur lesquels s'appuient les cordons dunaires qui bordent un chapelet d'étangs, lagunes peu profondes à salinité variable.

Au sud d'Argelès le contraste est saisissant avec la Côte Vermeille, terminaison orientale des Pyrénées, rivage escarpé et découpé où se dressent des caps élevés enserrant de petites anses, premiers abris naturels depuis les rias de la Nerthe et les Calanques.

Quatre records de France caractérisent la côte du golfe du Lion : de la plus forte érosion littorale (la Camargue), de la plus faible pluviosité (la Crau et le cap Leucate), du plus grand étang d'eau salée (Berre) et de la plus profonde lagune (Thau).



A la différence des rivages marins décrits dans les Guides I à VI, les côtes méditerranéennes françaises ne sont soumises qu'à des fluctuations de faible amplitude du niveau marin. En dépit de leur extrême diversité, les peuplements animaux ou végétaux du littoral entre Marseille et Cerbère présentent un certain nombre de traits communs. Aborder directement la description des itinéraires naturalistes le long du rivage exposerait à de fastidieuses redites, et masquerait nombre de faits généraux intéressants de la géologie, de la biogéographie et de l'écologie du littoral méditerranéen. C'est pourquoi cette description est précédée d'une première partie où sont rassemblées les données essentielles relatives au milieu naturel, à son substrat minéral, à sa faune et sa flore.

L'ensemble du Guide IX forme un tout qui se suffit à lui-même ; il a cependant paru parfois intéressant de faire référence aux Guides précédents, en vue de brèves comparaisons, notamment sur les plans écologique et biogéographique. De même, la nécessité de limiter le nombre de planches couleurs nous a conduits à préférer souvent y présenter des exemples de la flore et de la faune méditerranéennes non encore figurés en couleurs dans l'un des Guides précédents, d'où le renvoi à l'un de ces Guides pour certaines de ces espèces ; cependant, on trouvera ici un panorama aussi complet que possible des espèces les plus représentatives du littoral de Marseille à la Côte Vermeille.

La faible amplitude des marées dans le bassin méditerranéen ne permet pas d'observer commodément la faune et la flore marines puisque les variations du niveau de l'eau ne laissent émerger, dans le meilleur des cas, qu'une ceinture côtière de quelques décimètres d'amplitude. L'absence d'une vraie zone de « balancement des marées » excluant toute incursion dans le domaine marin proprement dit, celui-ci n'est accessible qu'en plongée. Toutefois, la transparence légendaire des eaux de la Méditerranée permet d'observer, à partir de la surface, les communautés vivantes implantées dans les premiers mètres. Au lieu d'une promenade sur les vastes estrans de la Manche et de l'Atlantique, c'est donc à une longue baignade qu'est invité le lecteur, voire à quelques brèves plongées en apnée pour mieux observer et récolter les organismes vivant par petits fonds. Les conditions hydrologiques clémentes avec des eaux aux températures confortables, sans forts courants, et dénuées d'espèces dangereuses, sont autant d'atouts qui permettent d'entreprendre sans risque quelques incursions dans le domaine où règne Poséidon.

Des précautions élémentaires sont cependant indispensables au cours des investigations sur la terre ferme : éviter à tout prix les surplombs de falaises, ainsi que les parois verticales (ou bien alors porter un casque), éviter aussi le bord du haut des falaises qui masque parfois un surplomb ; se méfier enfin, par temps humide, des pentes argileuses dans lesquelles on peut s'enliser. De façon générale, ne pas s'aventurer seul dans des endroits isolés.

## LA RÉCOLTE DES ÉCHANTILLONS

Le travail du naturaliste sur le terrain nécessite un équipement minimum, soit pour la récolte et le stockage, soit pour l'examen des échantillons. L'éventaire en est classique : loupe, marteau, sacs en plastique, pelle américaine ou bêche pour déterrer la faune des substrats meubles ou observer des structures sédimentaires, jumelles, carnets pour les notes et les croquis, etc.

Cependant, un grand nombre de déterminations nécessitent un examen plus approfondi et, par conséquent, une bonne conservation des échantillons. Les indications qui suivent concernent principalement le matériel botanique.

### a) Algues

On obtiendra de beaux *herbiers d'algues*, notamment pour les espèces les plus délicatement ramifiées et les plus fragiles, en opérant de la façon suivante :

– recueillir chaque Algue (les épaves d'éstran notamment) dans un sac fermé et la placer dès que possible dans un large récipient (cuvette...) rempli d'eau de mer (ou d'eau salée à 3 %) ; agiter modérément l'ensemble pour que les plus fines ramifications du thalle prennent leur port naturel ;

– glisser le long du fond une feuille de bristol ou de papier blanc fort et soulever cette feuille afin d'y faire adhérer l'échantillon ;

– sortir l'ensemble et laisser sécher à l'abri d'une lumière trop vive ; le mucilage qui recouvre l'Algue assure une fixation parfaite.

### b) Plantes supérieures

A l'exception des espèces charnues, la plupart se conservent sans difficultés par séchage rapide entre des feuilles de journaux (papier non glacé) et pressage modéré, en renouvelant le papier fréquemment si les échantillons sont humides.

Nous voudrions cependant attirer l'attention sur la nécessité de *limiter au maximum les récoltes* ; pour les espèces décoratives, spectaculaires ou rares, *on s'interdira le moindre prélèvement*, même si la plante est relativement abondante localement : imaginez ce que deviendrait la flore si, sur chaque portion du littoral restée encore sauvage, chacun des milliers de promeneurs cueillait un rameau même modeste de Chardon bleu ou de Liseron des sables... Même pour les espèces communes, on se bornera, de préférence, à un seul échantillon représentatif, *sectionné et non arraché* ; dans les milieux dunaires, où l'appareil souterrain des plantes peut être intéressant à observer, on trouvera suffisamment de végétaux arrachés par suite des destructions humaines pour qu'un échantillonnage soit possible sans atteinte supplémentaire au milieu.

**Pourquoi toutes ces précautions ?** D'abord parce que le tapis végétal est très vulnérable, et qu'il joue un rôle essentiel dans la protection de milieux fragiles : spécialement les dunes, mais aussi le haut des falaises et

même dans l'arrière-pays. Aussi parce que de nombreuses espèces végétales sont, sur le littoral, rares ou en voie de raréfaction sur le plan régional ou même national. Contrairement à ce que l'on peut imaginer, **les plantes rares ne sont pas des curiosités pour collectionneurs, mais leur intérêt est multiple.** Elles peuvent être localisées à un milieu très particulier, dont elles révèlent ainsi les caractères ; elles peuvent ne subsister qu'en quelques stations très dispersées, par suite de la destruction généralisée de leurs milieux de vie ; certaines enfin, dites « endémiques » (p. 241) ne vivent exclusivement, dans le Monde entier, que sur quelques points de notre littoral, et leur survie en tant qu'espèces est précaire<sup>1</sup>.

Ferons-nous état de ces plantes rares ? Notre propre expérience confirme à cet égard celle de presque tous les botanistes de terrain, actuellement protecteurs de la flore, même si d'autres ont contribué naguère à son appauvrissement par des récoltes abusives : il est sûr que certaines espèces sont parfois l'objet de telles pratiques notamment pour la pharmacie, parfois à cause de leur intérêt ornemental, et devraient en être préservées ; mais ce ne sont pas, ou pas encore, des plantes rares. **Les causes de disparition de ces dernières tiennent moins à des prélèvements, soit pour collections, soit par simple curiosité, ou par suite de la beauté de certaines d'entre elles, que de l'ignorance de leur intérêt et de la méconnaissance des mécanismes écologiques qui les font régresser.** Faire connaître ces espèces et leurs conditions de milieu, c'est mettre les promeneurs, naturellement aussi les responsables privés ou publics de la gestion et de l'aménagement des milieux littoraux, devant leurs responsabilités. Bien entendu, par précaution, les informations données dans ce Guide concernent plus l'identification et l'écologie de ces espèces que leur localisation géographique précise, au demeurant connue des botanistes régionaux. **La règle à suivre est de respecter particulièrement toute espèce « rare » reconnue sur le terrain, ainsi que toute plante inconnue, notamment si ses individus sont peu nombreux et/ou ses peuplements très localisés.** Tout prélèvement massif, même d'une espèce abondante, est à proscrire, notamment sur le littoral.

Vous pouvez enfin vous trouver en présence d'espèces figurant sur la liste des plantes légalement protégées sur le plan national (J.O. du 13 mai 1982)<sup>2</sup>. Leur cueillette, et bien entendu l'arrachage, le transport et la vente, sont interdits. Même limité aux plantes du littoral et de son voisinage immédiat, le nombre de ces espèces est important. Ce sont les suivantes, dont certaines, particulièrement précieuses et vulnérables, n'existent qu'en quelques points du littoral, parfois en une seule station :

1. Les quatre Conservatoires botaniques nationaux Bailleul (Brest-Stangalarc'h, Nancy, Porquerolles, v. Guide VIII, itin. 3) gardent en culture le plus grand nombre possible d'endémiques menacées de disparition, ou mêmes éteintes dans leurs stations naturelles : ultime recours. Mais que serait la Nature si ses derniers refuges n'étaient que des jardins botaniques ou des parcs zoologiques ?

2. Des listes de plantes protégées dans les régions Provence-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon sont en cours d'élaboration et doivent paraître dans un délai rapproché.



– dans l'étage infralittoral :

*Cymodocea nodosa*, *Posidonia oceanica* ;

– principalement sur le littoral sableux :

*Limoniastrum monopetalum*, *Limonium diffusum*, *L. girardianum*, *Linaria cirrhosa*, *Myosotis ruscinonensis*, *Romulea* (toutes les espèces, aussi sur rochers, Guide VII, phot. 8), *Stachys ocymastrum* (= *hirta*) ;

– principalement sur les rochers et falaises du littoral :

*Anthyllis barba-jovis* (Guide VIII, phot. 7), *Armeria ruscinonensis*, *Limonium minutum*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Stachys brachyclada* ;

– dans les marais littoraux et le long des cours d'eau côtiers :

*Althenia barrandonii*, *Leucoium aestivum* (Guide VI, phot. 35), *Lythrum thymifolia*, *L. tribracteatum*, *Spiranthes aestivalis*, *Tamarix africana*, *Triglochin bulbosa* subsp. *laxiflora*, *Vitex agnus castus* (v. couverture et fig. 77) ;

– au contact des milieux précédents dans les stations humides ou temporairement inondées proches du littoral :

*Isoetes* (toutes les espèces : Guide III, phot. 12 et fig. 11), *Marsilea strigosa*, *Orchis coriophora* subsp. *fragrans* (Guide VI, phot. 26), *Pilularia minuta*, *Ranunculus lateriflorus*, *R. ophioglossifolius* ;

– dans les clairières herbeuses, les rochers, la garrigue ou le maquis proches du littoral :

*Allium chamaemoly*, *Anemone hortensis*, *Astragalus alopecuroides*, *Barlia robertiana*, *Bellevalia romana*, *Centaurea corymbosa*, *Cosentinia vellea* (= *Notholaena* v.), *Helianthemum lavandulaefolium*, *H. marifolium*, *Lavatera maritima* (Guide VIII, phot. 85 ; en Languedoc, elle s'éloigne du littoral), *Ophrys bertolonii* (Guide VIII, phot. 15), *O. bombyliflora*, *Ophrys ciliata* (= *speculum*), *O. tenthredinifera* (Guide VII, phot. 32), *Teucrium fruticans*, *T. pseudochamaeptytis*.

Très souvent, la photographie remplacera avantageusement la récolte. Là encore, quelques précautions sont indispensables, sous peine de causer au moins autant de dégâts que le botaniste collectionneur ! On se gardera de « nettoyer » la périphérie du sujet, ou d'écraser une partie de la végétation dans la recherche du meilleur angle de prise de vue. Les plantes ainsi mutilées ou détruites peuvent être aussi des espèces fragiles ou menacées : il peut s'agir de jeunes individus de la plante rare ou spectaculaire dont on veut conserver l'image, et dont on altère ainsi la descendance.

Un certain nombre d'espèces végétales, animales et fossiles, ainsi que les groupements correspondants, sont figurés dans le guide. Pour les déterminations plus précises se reporter aux ouvrages cités en bibliographie<sup>3</sup>.

3. Afin d'alléger le texte, le nom de genre peut être donné seul quand une seule espèce (du genre) est présente dans la région (ex. *Cakile* pour *Cakile maritima* subsp. *aegyptiaca*) ; de même, les noms français des espèces communes sont parfois substitués aux noms scientifiques. La correspondance de ces noms est donné par le tableau 4, p. 237, pour les végétaux les plus répandus.

Tels qu'ils sont conçus, les itinéraires ne comportent généralement pas plus d'une centaine de kilomètres sur route (sans compter le parcours d'approche éventuel). Les trajets pédestres et les observations sur le littoral ont évidemment une durée variable selon l'intérêt éprouvé. Il faut plusieurs heures pour explorer un site littoral d'intérêt notable. Des incursions à faible distance à l'intérieur sont parfois suggérées pour une meilleure compréhension de l'environnement du rivage et de l'arrière-pays.

Le littoral de Marseille à Cerbère n'est pas entièrement décrit, mais chaque itinéraire est suffisamment représentatif pour être transposé sur des portions de côte non présentées. Certaines indications, en particulier botaniques et zoologiques, ont un caractère assez général pour qu'il ne soit pas nécessaire de les répéter à chaque itinéraire. C'est pourquoi la première partie de l'ouvrage est consacrée à une étude plus générale des conditions du milieu.

Le lecteur est instamment convié à la lire avant d'emprunter les différents itinéraires. Toutefois, il peut arriver que, compte tenu du caractère saisonnier de certaines floraisons ou de la croissance éphémère de certains organismes, il ne retrouve pas la totalité des espèces indiquées pour un site donné. De même, l'abondance imprévisible ou exceptionnelle de quelques espèces marines peut donner momentanément au littoral une physionomie inhabituelle.

Mais nous n'avons cependant pas voulu nous limiter à ce que peut voir l'« aouëtien » (probablement une espèce endémique française) : en chaque saison, et spécialement en dehors de la période des grandes migrations estivales, le littoral offre une succession de spectacles magnifiques et toujours renouvelés. Compte tenu des caractéristiques du climat méditerranéen, c'est en avril-mai que le littoral offre ses plus belles floraisons (mais la flore automnale n'est pas sans attrait...). Il convient d'admirer ces spectacles, mais aussi de les comprendre, car ils sont essentiellement l'expression de l'équilibre écologique et géologique au sein des ensembles naturels de la côte, équilibre par essence dynamique et par conséquent fragile. Avons-nous réussi à le montrer ? Les auteurs seront reconnaissants au lecteur de toutes les remarques ou suggestions qu'il voudra leur communiquer : en ce qui concerne la botanique à M. Bournérias, la géologie à Ch. Pomerol, la zoologie et la biologie marine à Y. Turquier.

Il nous est enfin très agréable d'adresser nos remerciements à toutes les personnes qui nous ont aidés, notamment les collègues géologues qui nous ont accompagnés sur le terrain, Denise Nury, Jean Ricour, Jacques Rouire et ceux qui nous ont communiqué des documents ou fait part de leurs observations, Bruno Alabouvette, Jean-Joseph Blanc, Pierre Freytet, Gérard Guieu et Jean-Pierre Perthuisot. Concernant la végétation et la flore, nous n'aurions pu réaliser ce Guide sans les très nombreux travaux réalisés notamment par les botanistes, phytogéographes, écologistes... des Universités de Marseille, Montpellier et Perpignan, dont les auteurs sont cités dans le texte ou en bibliographie, celle-ci ne pouvant que se limiter aux publications les plus récentes et/ou les plus accessibles. Nous avons également, sur le plan botanique, bénéficié de l'aide importante de C. Bock, J.J. Corre, C. Lahondère, J. Mathez, et d'informations diverses de Messieurs de Clock, Diguët, Rendu et Valette-Vialar. La biologie marine et lagunaire doit beaucoup à l'aide amicale et aux conseils avisés de G.F. Frisoni (étangs languedociens), R. Gaudy et G. Stora (étang de Berre) et des collègues du laboratoire Arago à

Banyuls (A. Guille, M. Knoepfler-Péguy, J. Mabit et H. Boutière notamment). Un accueil particulièrement coopératif nous a été réservé par les responsables de la réserve nationale de Camargue (Centre d'information de la Capellière), de la Station biologique de la Tour du Valat et de la réserve marine de Banyuls-Cap Cerbère. Enfin, nous remercions M. Petzold pour sa contribution à l'illustration de ce Guide.

ÂGE (Ma)	ÈRE	PÉRIODES	ÉPOQUES ET SUPER ÉTAGES		ÉTAGES		
65	SECONDAIRE = MÉSOZOÏQUE	CRÉTACÉ	SUP.	Sénonien	Maestrichtien		
					Campanien		
					Santonien		
			100	CRÉTACÉ	INF.	faciès urgonien	Coniacien
							Turonien
							Cénomarien
135		JURASSIQUE	SUP.	MALM	Albien		
					Aptien		
					Barrémien		
			195	JURASSIQUE	MOY.	DOGGER	Hauterivien
							Valanginien
							Berriasien
195	JURASSIQUE	SUP.	MALM	Portlandien			
				Kimméridgien			
				Oxfordien			
		195	JURASSIQUE	MOY.	DOGGER	Callovien	
						Bathonien	
						Bajocien	
195	JURASSIQUE	INF.	LIAS	Aalénien			
				Toarcien			
				Pliensbachien			
195	JURASSIQUE	INF.	LIAS	Sinemurien			
				Hettangien			

Tableau 1 – Principales unités du Jurassique et du Crétacé  
L'Aptien comprend trois sous-étages: Bédoulien,  
Gargasien, Chansayésien.



## PREMIÈRE PARTIE

### La côte du Golfe du Lion. Le milieu et la vie

#### CHAPITRE PREMIER

#### Aperçu géologique

Le parcours géologique de Marseille à Banyuls est placé sous le signe de la diversité, alors que l'influence de l'arrière-pays est moins marquée qu'à l'est de Marseille : c'est en quelque sorte le maillon manquant de la chaîne pyrénéo-provençale qui régnait sur ce territoire au Crétacé supérieur. En effet, si l'on excepte la chaîne de la Nerthe, la montagne de la Gardiole, le volcan d'Agde et les anciennes îles de Maguelonne, du mont Saint-Clair, de la Clape, de Gruissan, de Saint-Martin et de Leucate, témoins de structures de l'arrière-pays, l'essentiel de la côte, du moins jusqu'à Argelès, soit sur près de 200 km, est une édification marine qui a gagné sur des rivages vieux de 2 000 ans la dizaine de kilomètres représentant la largeur des étangs et de leurs marges, si bien que des ports romains autrefois prospères comme Montpellier, Agde, Narbonne, Argelès (qui, au XIX<sup>e</sup> siècle était encore « sur mer »), sont aujourd'hui prisonniers des terres.

Au-delà d'Argelès, le contact des reliefs pyrénéens avec la Méditerranée apporte un changement radical à la physionomie du rivage qui devient alors escarpé et découpé, tandis que le sable fait place aux galets.

La seule unité de cette mosaïque de terrains est de dessiner une courbe harmonieuse, sans aspérités, sauf aux extrémités, orientée d'abord est-ouest (Nerthe et Camargue) pour passer progressivement à nord-sud (à partir de Leucate), formant le plus vaste golfe (golfe du Lion) qui, dans sa totalité, appartient au territoire de la France<sup>1</sup>.

Au-delà du rivage la plate-forme continentale du golfe du Lion atteint 70 km de large (fig. 1). Elle est constituée par une épaisse couverture sédimentaire issue du Rhône et des rivières languedociennes

1. L'origine du mot « Lion » n'est toujours pas parfaitement claire : flots tumultueux, dérivation du mot languedocien « lōnes » ou « launes », lits de cours d'eau devenus marécages, altération de Lighyes ou Ligiens, c'est-à-dire Ligures, peuple celtique qui occupa la côte après la fondation de Massilia. Une explication plus convaincante trouve sa source dans les monnaies grecques, récoltées en abondance, frappées soit du signe du taureau (d'où *Taurus palus*, l'étang de Thau), soit du signe du lion. Plus simplement encore, la flotte la plus importante de la côte, celle d'Arles, ville alors en relation avec la mer, battait pavillon aux armes du lion avec la devise *Ab ira leonis*. Et, pour boucler le cycle, il resterait à vérifier si la devise arlésienne n'a pas été inspirée par la violence des flots de la Méditerranée... (S. Bertino et M. Melot, 1970).



PÉRIODES	ÉPOQUES	ÉTAGES ET SUPER ÉTAGES	
NÉOÈNE	QUATERNAIRE	Holocène Pléistocène	
	1,6 Ma — PLIOCÈNE 5,3 Ma —		
	MIOCÈNE	Messinien Tortonien Helvétien Burdigalien Aquitanien	Vindobonien
PALÉOÈNE	23 Ma — OLIGOCÈNE	Chattien Stampien	
	35 Ma — ÉOCÈNE	Priabonien Bartonien Lutétien Yprésien	
	55 Ma — PALÉOCÈNE	Thanétien Dano-Montien	Vitrollien
	65 Ma — CRÉTACÉ SUPÉRIEUR	Maestrichtien supérieur	Rognacien Béguvien

Tableau 2 — Principales unités de l'ère cénozoïque  
(Tertiaire et Quaternaire) (âges en millions d'années)

et limitée, vers -200 m, par une pente continentale de 2 à 4°. De nombreuses vallées sous-marines (canyons) prennent naissance sur le rebord de la plate-forme et débouchent vers -2 000 m sur un éventail ou delta profond (deep sea fan). Ce glacis se raccorde progressivement à la plaine abyssale entre -2 600 et -2 800 m. L'éventail du Rhône se rétrécit vers le SW où il joute celui de l'Ebre, et vers l'est où il fait place aux éventails des fleuves côtiers provençaux, en particulier à celui du Var.

La côte du golfe du Lion, éminemment fluctuante sauf à ses extrémités, atteint son maximum d'instabilité en Camargue, considérée comme l'une des zones littorales les plus mobiles du globe. C'est dire l'importance des interventions humaines pour sa protection, et le discernement avec lequel il faut traiter son aménagement, questions que nous évoquerons à la fin de ce chapitre.



Fig. 1 Schéma morphologique et structural du bassin nord-occidental de la Méditerranée. 1. Plate-forme continentale ; 2. Pente continentale ; 3. Glacis ou deltas sous-marins profonds ; 4. Plaine bathyale (d'après Rehault, *in* Boillot et al., 1984).

## A - LES POINTS D'ANCRAGE DE LA CÔTE DU LANGUEDOC ET DU ROUSSILLON

En fonction de l'âge de leurs terrains, des plus anciens aux plus récents, nous envisagerons successivement la Côte Vermeille, les pointements et chaînes calcaires de l'ère secondaire (Mésozoïque), le cap Leucate, pliocène, et le cap d'Agde, quaternaire (voir la succession des unités stratigraphiques sur les tableaux 1 et 2, et la carte géologique simplifiée sur la quatrième page de couverture).

### 1. La Côte Vermeille : Précambrien et Paléozoïque

Bien que la chaîne des Pyrénées soit souvent considérée comme une chaîne alpine, datant de l'ère tertiaire, elle renferme, en particulier dans sa zone axiale, une majorité de terrains du début de l'ère primaire ou paléozoïque (Cambrien) et même du Précambrien. Dès la terminaison orientale de la chaîne (**massif des Albères**) ils sont métamorphisés, ce qui rend difficile la détermination précise de leur âge et celle de la nature de la roche originelle. Ce sont aujourd'hui des gneiss et surtout des micaschistes, affectés de plis et injectés de filons ou de nodules de quartz : gneiss œillés provenant du métamorphisme de granites porphyroïdes appartenant au socle précambrien, transgressé par les séries marneuses du Paléozoïque inférieur, elles aussi métamorphisées. Ces gneiss et micaschistes sont bien exposés sur les falaises de la Côte Vermeille et sur les talus dénudés de certaines routes : tour Madeloc, nouvelle route de Banyuls à Cerbère...

### 2. La Gardiole et le mont Saint-Clair : Jurassique

Ces deux pointements jurassiques qui culminent respectivement à 234 et 175 m appartiennent au golfe pyrénéo-provençal, ouvert à l'est, dépendance de la Téthys ou Mésogée, ancêtre de la Méditerranée. Sur le socle paléozoïque recouvert d'un peu de Trias et de Lias, la sédimentation est continue pendant tout le Jurassique, soit 2 000 m de formations essentiellement calcaires ou dolomitiques. A la **Gardiole**, la série débute avec les calcaires marneux puis les calcaires du Bathonien. Viennent ensuite les calcaires à chailles (sortes de silex) du Callovien et de l'Oxfordien inférieur et moyen. A l'Oxfordien supérieur (Rauracien), les calcaires prédominent, surmontés par un talus marneux (Kimméridgien supérieur = Séquanien), et coiffés par des calcaires dolomitiques massifs, sublithographiques du Kimméridgien supérieur, lapiazés en surface, qui déterminent le relief des crêtes de la Gardiole et du **mont Saint-Clair**, à Sète.

La mer se retire à la fin du Jurassique ou au tout début du Crétacé, et ne revient dans cette région qu'au Miocène faisant de la Gardiole une île. C'est durant l'épisode continental et surtout à l'Éocène supérieur et à l'Oligocène que ces régions se sont soulevées (phase pyrénéenne de



l'orogénèse alpine) faisant de la Gardiole un grand dôme elliptique, orienté NE-SW, intensément fracturé par des diaclases et des failles de même direction.

### 3. La Clape, Gruissan, Île Saint-Martin : Crétacé inférieur

Comme la Gardiole, la **montagne de la Clape** (214 m) appartient au golfe pyrénéo-provençal, alors que la communication avec l'Atlantique ne s'ouvrira qu'au Crétacé supérieur. Bien que tous les terrains du Crétacé inférieur y soient représentés du Berriasien à l'Albien, trois formations constituent l'essentiel du massif : les « calcaires inférieurs » (Barrémien supérieur à Bédoulien inférieur) compacts, à Rudistes, de faciès urgonien qui se terminent par une surface durcie (hard-ground) ; les « marnes moyennes » (Bédoulien supérieur), alternance de marnes et calcaires grés-marneux, chargés de glauconie, à Brachiopodes et Ammonites ; les « calcaires supérieurs » (Gargasien), calcaires compacts à Rudistes, Polypiers, Orbitolines, eux aussi de faciès urgonien. Ce sont encore ces calcaires urgoniens qui constituent le pointement de **Gruissan** et les reliefs de l'**Île Saint-Martin**. L'ensemble est affecté de failles verticales d'orientation principale NE-SW. Ces pointements se sont mis en place à l'Éocène supérieur et ont été soulevés de nouveau au Miocène, alors que la mer ceinturait le massif.

La superposition de couches alternativement compactes et plus meubles explique la morphologie jurassienne du massif de la Clape : lapiez, dolines, exurgences, avens comme le gouffre de l'Œil-Doux au voisinage de Saint-Pierre-sur-Mer (p. 225).

### 4. L'île Sainte-Lucie et le cap Leucate : Miocène et Pliocène

L'**île Sainte-Lucie** limite au sud l'étang de l'Ayrolle. C'est un faible relief (39 m) constitué par la molasse miocène (Burdigalien), grès calcaire riche en Pectens et en Huîtres. Exploitée autrefois dans d'importantes carrières, cette molasse a été utilisée pour la construction de Narbonne où elle était acheminée par le canal de la Robine.

Le **cap Leucate** (61 m) est un promontoire composite, comportant au sud un appendice mésozoïque allant du Lias au Berriasien et appartenant à la nappe des Corbières. Cet appendice est une avancée qui sépare l'étang de Leucate de celui du Paurel, et se relie au continent par deux îlots de Jurassique supérieur, les Sidrières (fig. 72 et phot. 74). Le cap proprement dit est un entablement de calcaire lacustre pliocène, fortement lapiazé, surmontant des marnes sableuses versicolores, elles aussi continentales, du Miocène moyen.

Entre l'île Sainte-Lucie et le cap Leucate, le **cap Romarin** (122 m), petit massif armé par le Jurassique supérieur, calcaire bréchique teinté par l'oxyde de fer et commercialisé comme marbre (p. 230), est bordé par un paléorivage situé aujourd'hui à 1 500 m de la côte.

### 5. Agde et Roque-Haute : Quaternaire

Il s'agit là de pointements d'origine volcanique et constitués essentiellement de basalte. Le plus important est le **volcan d'Agde** dont le mont Saint-Loup (111 m) est le point culminant. Avec le Petit-Pioch (68 m) et le Saint-Martin (55 m), ce sont des édifices stromboliens à la périphérie du cône central dont il ne reste qu'une petite bosse (38 m) au NE de Saint-Martin-des-Vignes. L'émission a débuté vers 900 000 ans par la projection de tufs auxquels ont succédé des coulées très fluides émises par des cônes stromboliens formés de scories, de lapillis et, au voisinage du cratère, de bombes en fuseau. L'activité aurait cessé vers 700 000 ans. Coulées, dykes et projections sont très bien exposés en bord de mer, alimentant des plages de sable noir (p. 214).

L'ancien îlot de **Maguelone**, à 12 km au sud de Montpellier, était considéré comme appartenant au même épisode éruptif ainsi que le volcan basaltique de **Roque-Haute**, près de Portiragnes, 12 km à l'ouest d'Agde (p. 218). En ce qui concerne Maguelone des observations récentes mettent en doute cette origine, l'îlot étant formé d'un dépôt sablo-limoneux pliocène à galets de quartzite et projections basaltiques dont on ne connaît pas la provenance.

### *B - LA NERTHE ET LA COURONNE DE L'ÉTANG DE BERRE*

D'un point de vue géologique, la chaîne de la Nerthe<sup>2</sup> représente la partie la plus occidentale de la Provence calcaire et, à ce titre, se rattache plutôt au Guide VIII. Elle constitue, avec l'Étoile qui la prolonge à l'est, la bordure méridionale du bassin de l'Arc et de l'étang de Berre. Cette région est couverte par la carte géologique à 1/50 000 Martigues-Marseille, très riche d'informations.

La structure de la Nerthe, dont la figure 2 donne un aperçu, est trop complexe pour être analysée ici. Nous retiendrons simplement qu'il se sédimente une série presque continue du Jurassique au Crétacé supérieur inclus. Les épisodes calcaires, souvent dolomitiques, prédominent, notamment au Jurassique supérieur (Kimméridgien, Portlandien), au Crétacé inférieur (faciès urgonien qui débute dans l'Hauterivien et se poursuit jusqu'à l'Aptien), tandis que le Gargasien et l'Albien sont à dominante marneuse.

Après une émergence au début du Crétacé supérieur, la mer revient au Cénomaniens supérieur dans la région de Martigues où se déposent, au nord de la Nerthe, des sables et des grès au Turonien avant le calcaire du Coniacien puis le marno-calcaire du Santonien où s'intercalent des bancs à Rudistes et Polypiers. De nombreuses failles et des chevauchements vers le nord sont intervenus à l'Éocène supérieur, aboutissant même à une série renversée (fig. 2), avant un aplanissement oligocène et miocène.

2. Dénomination retenue par les géologues, de préférence à chaîne de l'Estaque, terme trop restrictif car se rapportant seulement à l'est de la chaîne.



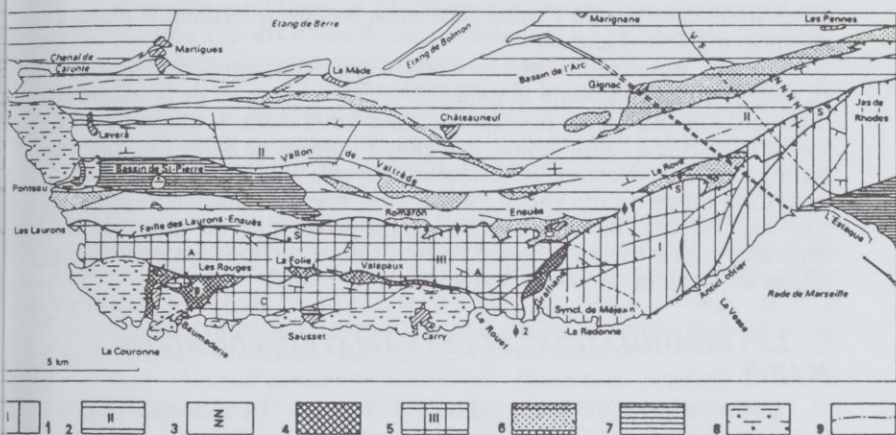


Fig. 2 Schéma structural de la Nerthe (d'après Gouvernet et al., 1979). 1. Chevauchement de l'Étoile  $\Phi$  1 : son contact de base. - 2. Région centro-occidentale et versant nord de la Nerthe, liés au synclinal de l'Arc et de l'étang de Berre. - 3. Série renversée de la Nerthe orientale. - 4. Écaillles parautochtones (matériel Étoile). - 5. Chevauchement de la Nerthe méridionale;  $\Phi$  2 : son contact de base, repris à l'Ouest par faille verticale; compartiments: A/ des Chapats; B/ de la Couronne; C/ de Saussat. - 6. Aptien. - 7. Oligocène, ainsi que les hachures inclinées de Carry et du Saussat. 8. Miocène. - 9. Limite nord du relief de la Nerthe. - \* S. Emplacement des forages.

Au cours de ces phases tectoniques, des brèches se sont mises en place :

- au Crétacé supérieur et à l'Éocène, résultant du démantèlement des nouveaux reliefs.

- en bordure de bassin à cause du jeu synsédimentaire des failles normales oligocènes (D. Nury).

Puis, dès l'Oligocène terminal, l'ouverture de la Méditerranée occidentale laisse pénétrer la mer dans les indentations de la bordure méridionale de la Nerthe. Elle laisse déposer, au-dessus d'un conglomérat oligocène souvent très épais ou en discordance sur l'Urgonien, un sable calcaire coquillier, devenu molasse par grésification, particulièrement riche en Huîtres et en Pectens.

Le Crétacé supérieur se retrouve au nord de l'étang de Berre dans le chaînon de la Fare, où d'imposants récifs se développent dans l'Urgonien (fig. 57 et photo 39).

L'Étang de Berre s'est installé dans la partie occidentale du synclinal de l'Arc qui s'étend sur 65 km à partir d'Aix-en-Provence. À l'est il est bordé par des formations continentales allant du Maestrichtien supérieur à l'Éocène et comprenant les calcaires et marnes du Bégudien (tabl. 2), les calcaires puis les argiles rouges du Rognacien, surmontés par l'entablement de calcaires roses de Vitrolles (Vitrollien), limité par une cuesta d'où se détache la butte-témoin du Rocher de Vitrolles. Au-dessus

viennent les calcaires du Réaltor, eux aussi lacustres, formant le plateau d'Arbois à 250 m d'altitude.

La mer, qui s'était retirée au Crétacé supérieur, après le Santonien, ne revient qu'à l'Oligocène terminal. C'est alors un golfe de la Méditerranée qui s'avance peu à peu dans le sillon rhodanien. Il atteint la côte sud de la Nerthe à l'Aquitaniien, la région d'Istres et de Saint-Chamas au Burdigalien et y demeure au Miocène moyen (Vindobonien). La sédimentation est de nature variée : sable, grès, marne, calcaires fossilifères (Huîtres, Pectens, Balanes, Oursins...) où prédomine un grès calcaire coquillier appelé molasse, bonne pierre de construction, qui domine en falaise les localités de Saint-Chamas et de Miramas.

### *C - LES DÉFORMATIONS ET LES VARIATIONS DU NIVEAU MARIN*

Les premiers mouvements datent de l'Albien. Ils sont plus importants au Crétacé terminal et prennent toute leur ampleur à la fin de l'Éocène. Une poussée venue d'un continent méridional aujourd'hui noyé provoque des cassures et des chevauchements du sud vers le nord, particulièrement nets dans la Nerthe. Ces mouvements en compression s'appliquent sur d'anciens plis dont le cœur est érodé, ce qui explique le décollement de la couverture et son morcellement en écaïlles.

Au sud, la tectonique compressive sud-nord au **Crétacé terminal et à l'Éocène** conduit au plissement de la zone nord-pyrénéenne dont le front de chevauchement subit une virgation vers le NE et se prolonge dans la nappe des Corbières jusqu'au cap Leucate. Des Corbières à la Provence, les plis de couverture décrivent un arc de cercle parallèle à la côte actuelle.

A l'**Oligocène**, pendant une phase de distension, ces édifices tectoniques ont été disloqués et recoupés par des grabens orientés NE-SW. La zone la plus subsidente se trouve dans le couloir rhodanien qui sépare la Provence du Languedoc. Dans la Nerthe ces déformations oligocènes s'accompagnent de brèches d'écroulement consolidées en bordure du bassin de Marseille, et de la production de galets devenus des conglomérats qui arment les caps de la côte sud de la Nerthe. Ultérieurement, à l'Oligocène supérieur, une intense érosion provoque l'aplanissement de la chaîne (surface anté-miocène). Au Burdigalien, la transgression miocène recouvre toute la Nerthe qui se soulève et se rapproche de son relief actuel au Miocène terminal-Pliocène.

Comme nous l'avons déjà signalé, la transgression miocène qui correspond à un haut niveau marin dans les mers du globe, isole les pointements qui s'égrènent le long de la côte du Languedoc. Par contre, au Miocène supérieur (Messinien), la Méditerranée, dont la configuration se rapproche de celle de la mer actuelle, est fermée à ses deux extrémités par suite du serrage de l'Afrique contre l'Europe et d'une baisse du niveau marin consécutive au développement de la glaciation antarctique.

## ITINÉRAIRE 6

### La côte du Roussillon et la Côte Vermeille de Canet-Plage à Banyuls et Cerbère

1 journée, 100 km environ

Carte Michelin 86

Carte IGN à 1/100 000 n° 72 Béziers-Perpignan

Cartes géologiques à 1/50 000 Perpignan (parue), Argelès et Cerbère (à paraître)

Guide géologique Pyrénées orientales Corbières, it. 11, Masson éditeur

Carte de la végétation au 1/200 000 : Perpignan

Cet itinéraire offre un remarquable contraste entre la terminaison méridionale des côtes du Languedoc-Roussillon, de Canet à Argelès et, au sud, le plongement des Pyrénées dans le golfe du Lion, le long de la Côte Vermeille, entre Argelès et Cerbère. Au pays plat ourlé d'étangs de la plaine du Roussillon succèdent les paysages accidentés des Albères qui surplombent, en caps escarpés, la Méditerranée. Aux roches sédimentaires, jurassiques, crétacées et tertiaires succèdent des terrains anciens (Précambrien et ère primaire) métamorphisés en micaschistes et en gneiss ; les immenses plages rectilignes de sable fin font place à de petites anses, le plus souvent chargées de galets, enchassées entre des falaises.

La **végétation et la flore** obéissent naturellement aux changements des substrats et de la topographie. Entre les stations balnéaires, les cordons dunaires conservent une remarquable richesse botanique, avec plusieurs traits originaux tenant à la grande pauvreté en calcaire du matériau sableux : cette particularité retentit sur les caractères hydrobiologiques de l'étang de Canet et sur sa flore palustre. On retrouve naturellement sur les falaises métamorphiques de Collioure à Cerbère le cortège aérohalin des rochers soumis aux embruns. En dépit de l'absence de calcaire dans le substrat, l'apport d'ions d'origine marine tend à atténuer les différences de leur flore avec celle des falaises calcaires : plusieurs plantes de rochers maritimes observées aux environs de Marseille se retrouvent ici. En revanche, la position géographique de la Côte Vermeille explique la présence d'un certain nombre d'espèces d'affinités ibériques, absentes ailleurs en France, comme *Limonium tremolsii* et *Polycarpon polycarpoides* (= *P. peploides*), voire endémiques, comme l'Armérie du Roussillon (*A. ruscinonensis*), que l'on comparera avec *A. foucaudii*, des montagnes pyrénéennes, à la tour Madeloc, d'où le recul et l'altitude nous permettent d'embrasser l'ensemble de la côte roussillonnaise. Ce circuit accidenté et spectaculaire nous fait parcourir les étages méditerranéen et collinéen des Albères : forêts résiduelles de Chênes-liège, localement de Châtaigniers, maquis acidophiles typiques, enfin les célèbres vignobles de



Banyuls et de Collioure. Au débouché des torrents côtiers descendus des montagnes, ou dans certains ravins littoraux, subsistent quelques peuplements de Gattilier (*Vitex agnus-castus*), arbuste protégé en forte régression sur les côtes méditerranéennes françaises.

Le contraste géologique et botanique entre la plaine du Roussillon et la côte des Albères se retrouve également sur le plan faunistique puisqu'un socle rocheux tourmenté et battu succède aux interminables plages sableuses doublées de lagunes. Ce Guide s'achève donc par un dernier contact avec les peuplements somptueux des substrats durs méditerranéens, particulièrement diversifiés tout au long de ce bref secteur.

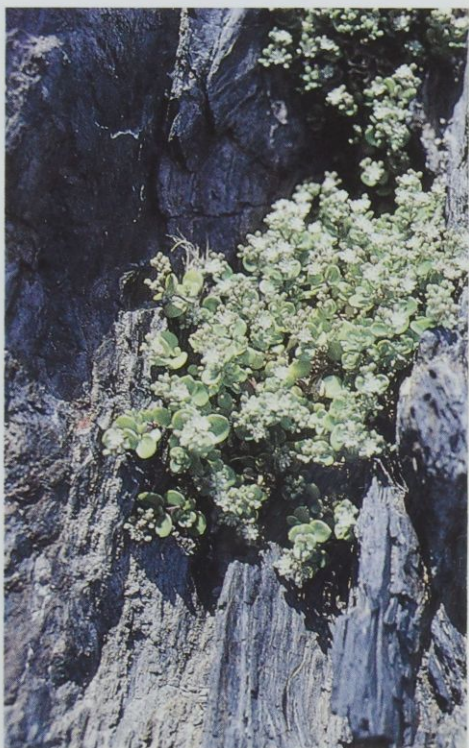
### 1. ENVIRONS DE CANET-PLAGE

Du giratoire de Canet-Plage s'engager vers Saint-Cyprien. La bretelle du château de l'Esparrou est à 800 m. La route d'accès recoupe successivement le Pliocène continental marno-sableux à grains de quartz et petits galets, planté d'un verger d'amandiers, puis les alluvions anciennes, très grossières, à galets variés, d'une terrasse antérieure à la glaciation rissienne, la plus ancienne du Pléistocène, aujourd'hui fortement altérée, épaisse de 2 à 3 m, et constituant l'entablement de la colline de l'Esparrou.

Demander au propriétaire, M. Rendu, l'autorisation de pénétrer dans le vignoble jusqu'à un banc de pierre d'où l'on domine l'étang de Canet, propriété du Conservatoire du Littoral qui envisage, en relation avec la mairie de Canet, d'y tracer un sentier périphérique d'observation. Dans cet étang, à salinité variable mais relativement faible, les Flamants sont de plus en plus nombreux. Descendre jusqu'au rivage pour observer l'étagement de la végétation : au-delà de roselières, dont le développement traduit la salinité relativement faible des eaux, puis une frange de Scirpe maritime, on atteint une zone de sansouire à flore très complète,

- Phot. 82 Étagement des peuplements en mode battu : horizon médiolittoral supérieur maculé par les tests des Chthamales ; horizon inférieur souligné par la Rhodophycée *Rissoella verruculosa* ; étage infralittoral couronné par un peuplement dense de Corallines (*C. elongata*). Çà et là apparaissent des touffes de Cystoseires (*C. mediterranea*) en cours de croissance. Noter l'émer-sion, par temps calme, d'une partie importante des peuplements infralittoraux. (Cliché Y. Turquier, Collioure, avril 1991).
- Phot. 83 Au printemps, l'algue *Rissoella verruculosa* marque d'un liseré roux la frange médiolittorale inférieure. Elle est exclusive des substrats siliceux. (Cliché Y. Turquier, Cap Béar, Anse de Sainte-Catherine, avril 1991).
- Phot. 84 Micaschistes et quartzites redressés et fracturés au voisinage de Cerbère. A gauche du marteau, touffes du Plantain littoral *P. subulata* (cliché Pomerol).
- Phot. 85 *Polycarpon polycarpoides* (X 1/2), Caryophyllacée aux feuilles charnues, est particulièrement caractéristique des rochers battus par les embruns sur la Côte Vermeille. Mai 1991 (cliché M. Bournérias).









dominée par l'Obione<sup>1</sup> et les Salicornes arbustives. Sur les pentes préservées des venues salines s'étendent les vignes : les principaux cépages, muscat, grenache, carignan, produisent du Rivesaltes, du Muscat de Rivesaltes et des Côtes du Roussillon. Quelques boqueteaux de Chêne vert et Chêne pubescent sont les témoins de la végétation forestière spontanée sur ces mêmes sols.

Sur la carte de Cassini (XVIII<sup>e</sup> siècle), la mer venait border la route de Canet à Elne avant que s'édifie le cordon qui relie Canet-Plage à Saint-Cyprien, limitant à l'est l'étang de Canet et de Saint-Nazaire. Au siècle dernier, les habitants de Saint-Nazaire, pour augmenter la surface des terres cultivables, ont dévié le Réart vers le NE, ce qui a provoqué la formation d'un delta, bien visible de l'Esparrou ou mieux encore de l'entrée de Saint-Nazaire. Devant le danger d'un isolement complet du nord de l'étang et de son comblement progressif, la décision a été prise en 1989 de rétablir, par des digues construites en calcaire urgonien de Baixas (5 km à l'ouest de Rivesaltes), le cours naturel ouest-est du Réart qui débouche aujourd'hui dans l'étang face au grau, ce qui permet la chasse maximum en mer lors de pluies abondantes. Un seuil muni de vannes règle la circulation de l'eau et autorise le passage des poissons.

Relativement isolé de la mer, l'étang de Canet présente un état de confinement avancé, la faune marine ayant presque totalement disparu (zone IV de Guelorget et Perthuisot, p. 128), sa végétation aquatique est dominée par les herbiers à *Ruppia spiralis* (mêlés de *Chaetomorpha*) qui envahissent toute la masse d'eau en été ; dans quelques secteurs localisés à l'est et au sud, les *Ruppia* sont remplacés par des Chlorophycées (*Enteromorpha intestinalis*, *Ulva rigida*). Les peuplements animaux, typiquement paraliques, sont très productifs : le cordon de sables coquillers sur lequel progresse la roselière est d'ailleurs constitué, presque exclusivement, de fragments de tests appartenant aux formes les plus abondantes (*Cerastoderma glauca*, *Abra ovata*, quelques Pholades,...)

1. D'après M. Rendu, qui nous a aimablement guidés, le nom de l'Esparrou dériverait de celui de l'Obione, nommée localement *asparrou*.

- 
- 9 Phot. 86 Accroché aux versants rocheux, le vignoble de Banyuls, savante et patiente construction, illustre le génie écologique des vigneron catalans qui en ont modelé les terrasses et conçu les rigoles obliques (« *peu de gall* ») modérant l'écoulement des eaux lors des orages. Mai 1964 (cliché M. Bournérias).
- 9 Phot. 87 Localisé aux murs de pierre sèche ou aux fissures des rochers silicieux, ce Muflier nain, endémique catalan (*Asarina procumbens*) descend de la montagne jusqu'à la Côte Vermeille. Cap Rederis, mai 1991 (cliché M. Bournérias).
- 9 Phot. 88 Un autre Muflier endémique des Pyrénées orientales, *Antirrhinum majus* (s.s.) a joui d'une singulière fortune : il est à l'origine de la Gueule-de-Loup, cultivée dans les jardins du monde entier. Respectez cette forme originelle que vous pourrez découvrir à l'état sauvage dans les rochers entre la côte et la tour Madeloc. Mai 1991 (cliché M. Bournérias).



La faune associée aux herbiers est riche en Crustacés : Amphipodes (*Gammarus locusta*, *G. aequicaudata*, *Corophium insidiosum*,...), Isopodes (*Sphaeroma hookeri*, Idotées), Ostracodes, Décapodes (*Carcinus mediterraneus*, *Crangon*).

L'ichthyofaune est typiquement lagunaire et héberge une gamme classique d'espèces sédentaires (*Atherina boyeri*, *Syngnathus abaster*, *Pomatoschistus* = *Gobius microps*, Anguille), auxquelles se mêlent les jeunes d'espèces marines qui viennent poursuivre leur croissance dans l'étang (Flet, Mulets, Bars, Sparidés).

L'étang de Canet a vu, au cours des dernières années, une progression sensible de ses effectifs hivernaux de Foulques, sans doute en raison d'un déplacement global des populations d'oiseaux qui, dans le même temps, désertaient les étangs palavasiens. Le séjour de Canards en hiver est régulier, mais les effectifs modestes ; toutefois, l'ensemble constitué par cet étang et la retenue de Villeneuve-de-la-Raho, située à une dizaine de kilomètres vers l'ouest, héberge parfois d'impressionnantes populations de Fuligules milouins (jusqu'à 7 500 oiseaux !).

Au printemps, les passages de migrateurs sont importants et le lido, peu urbanisé, est un lieu d'observation intéressant, notamment pour les Passereaux. Limicoles, Laridés et Hérons s'observent plutôt à proximité du grau où ils séjournent pour se nourrir.

Poursuivre vers le sud en direction de Saint-Cyprien. 1 km environ après la sortie de Canet, la route passe entre mer et étang (domaine du Conservatoire du Littoral). C'est là sans doute que **la succession des groupements végétaux reste la plus typique**, en dépit de la fréquentation touristique intense qui l'a en grande partie effacée ailleurs. On retrouve ici la succession décrite en dernier par A. Baudière *et al.* Depuis l'estran apparaît la succession suivante, dans les zones non piétinées<sup>2</sup> :

- la plage nue, au sommet de laquelle sont disséminées de rares touffes de *Cakile* ou de *Salsola kali* ; un peu plus haut apparaissent quelques « graminéoïdes » à rhizomes (v. p. 98), notamment le Chien-dent cassant (*Élymus farctus*), le Souchet d'Égypte...

- de modestes dunes édifiées par le vent marin et fixées par le Chien-dent cassant, puis l'Oyat, avec leur cortège classique aux belles floraisons printanières (Matthiote, Malcomie, Liseron soldanelle, Luzerne marine...) ou estivales (*Pancratium*, *Échinophora*...) surtout présent en dehors des rares taches d'ammophilaie dense ;

- un espace un peu déprimé, soumis à la déflation qui, balayant les sables fins, fait apparaître des éléments plus grossiers. Dans cette zone, l'Orcanette est abondante, avec de nombreuses plantes basses, en petites touffes raides et glauques (*Corynephorus canescens*) ou en colonies denses et grisâtres (*Camphorine*, *Plantago bellardi*, *Paronychia argen-*

2. Observations en 1991, confrontées aux données d'un important document de A. Baudière, P. Simonneau, A.M. Cauwet et L. Serve : *Notices et itinéraires botaniques pour la 96<sup>e</sup> Session extraordinaire de la Société Botanique de France* (en Roussillon), mai 1970. Les zones très piétinées et remaniées par le vent offrent tout de même l'intérêt de révéler la puissance des organes souterrains des psammophytes. V. aussi la note 1, début itin. 5.



tea...); on observe souvent ici les touffes denses et hémisphériques, aux feuilles piquantes, de l'Œillet de Catalogne (*Dianthus catalaunicus*), espèce endémique à petites fleurs pâles; diverses annuelles (*Bromes*, *Vulpia*, *Silene conica*...) sont également abondantes, comme dans tous les milieux meubles, arides et à végétation clairsemée;

- des colonies étendues d'Éphedra (phot. 19) occupent de nouveaux bourrelets sableux, notamment à l'ouest de la route mais parfois côté mer; modestement fleuris de jaune en mai<sup>3</sup>, ils réveillent en automne par leurs spectaculaires fructifications pourpres le paysage décoloré par la canicule. Les lacis serrés de leurs tiges arrêtent les sables fins et contribuent à l'élévation des dunes internes. C'est surtout à ce niveau que fleurit en mai la belle Ombellifère *Thapsia villosa* (phot. 80); l'Œillet de Catalogne réapparaît-il en bas de pente, entre les dunes et vers l'étang, avec diverses plantes de sols acides comme le Lupin bleu (*L. angustifolius* subsp. *reticulatus*, Guide IV, phot. 21).

On atteint la marge de l'étang de Canet: le Crépis bulbeux précède une roselière importante où le Jonc aigu, l'Obione en tapis au sein des roseaux, *Limonium serotinum*, *Plantago crassifolia*... révèlent la présence du sel.

## 2. L'EMBOUCHURE DU TECH

Poursuivre vers le sud. Après avoir traversé le Tech, qui draine le Vallespir, à mi-chemin entre Saint-Cyprien et Argelès, tourner immédiatement à droite, passer sous la route et se diriger vers l'embouchure par une piste cahoteuse entre la forêt riveraine (Frênes, Aulnes, Peupliers blancs et noirs) et une haute roselière à Phragmites et Canne de Provence. On arrive ainsi à la **réserve naturelle du Mas Larrieu**: un panneau au bout de la piste précise la répartition des principales espèces animales présentes dans les différents milieux: roselières, dunes, zones de contact entre milieux salés et dulçaquicoles. La réserve, d'accès libre, est très fréquentée et cela pose incontestablement des problèmes: faute d'itinéraires de visite soigneusement délimités, le piétinement diffus et le dépôt d'innombrables déchets donnent une triste image pour un milieu en principe préservé, exemple déplorable qui risque auprès du public de desservir la notion même de réserve naturelle.

Au-dessus de la plage, les dunes sont très piétinées; entre les innombrables pistes qui s'entrecroisent subsistent des peuplements de Graminées fixatrices des sables: *Cynodon dactylon*, espèce « continentale », est plus abondant que le Chiendent cassant et l'Oyat; l'Échinophore est sauvé par ses épines et la puissance de son enracinement. La succession observée près de Canet est encore ici visible, mais avec un cortège floristique appauvri, par suite de la dégradation du milieu entraînant la pénétration de nombreuses plantes « continentales » de

3. Les fleurs de l'Éphedra (Gnétophyte) ont une organisation remarquable intermédiaire entre celle des Gymnospermes (comme les Pins) et celle des Angiospermes (plantes supérieures).

friches arides, qui concurrencent la flore spécialisée : Chondrille, Panicaut champêtre, Échinops et autres Chardons, Sédum blanc... Seul, l'Œillet de Catalogne persiste en relative abondance au sein de l'arrière-dune. Les Cactus-raquette mexicains (*Opuntia*) mettent une douteuse touche « exotique » au paysage végétal ; le Jonc aigu annonce par endroits la proximité de la nappe phréatique, affleurant dans la dépression humide arrière-dunaire, où de grands peuplements d'*Arundo donax* piègent d'innombrables débris, avec le Tamaris, l'Orme (dépérissant), le Frêne ; en sous-étage subsiste la Guimauve officinale au milieu des Ronces...

Le Tech, à son embouchure, édifie dans la mer une flèche de sable et de graviers fins, parallèle au rivage et dirigée vers le sud par la dérive littorale. Le vaste cordon sableux qui rejoint Argelès marque la limite méridionale du rivage rectiligne et dunaire que nous suivons depuis la Camargue. C'est aussi la limite sud de la plaine du Roussillon : à partir d'Argelès nous pénétrons dans le domaine montagneux.

### 3. D'ARGELÈS A BANYULS

Par Argelès, rejoindre la N 114 en direction de l'Espagne. Nous proposons de parcourir ce secteur dans les deux sens, l'aller par l'itinéraire de l'intérieur, le retour par la route du bord de mer.

À l'entrée de Collioure prendre à droite la petite route (D 86) allant à la tour Madeloc et à Notre-Dame de Consolation. Elle ménage de belles échappées sur le rivage et sur Collioure, notamment dans un virage au niveau du Mas des Crêtes : sur les versants alternent les vignes, en terrasses à la remarquable architecture anti-érosion (phot. 86), le maquis et des subéraies claires : ces dernières résultent souvent d'anciennes plantations, mais leurs peuplements naturels constituant, en mélange à la chênaie verte, la végétation forestière spontanée de la région. Ce paysage, qui rappelle celui des Maures (Guide VIII), souligne l'importance du substrat (non calcaire) et de la pluviosité locale (voir p. 36) sur la répartition du Chêne-liège.

Anéantie sur de vastes espaces « par le fer et par le feu », la chênaie a fait place au maquis. Celui-ci, succédant souvent à un stade transitoire de cultures, présente en mai des floraisons particulièrement spectaculaires (phot. 21) : jaune des Calycotomes, de l'Ajonc à petites fleurs, blanc de lait et rose vif des Cistes, violet de la Lavande staechas, gerbes parfumées des Bruyères arborescentes... Dans les vides pierreux dominés par l'Asphodèle, des Lins bleus (*L. bienne*, plus rarement *L. narbonense*) se mêlent aux guirlandes rose vif du *Convolvulus althaeoides* (phot. 20) et aux fleurs bicolores de la Gesse clymène, tous deux particulièrement communs. Les escarpements métamorphiques brun-orangés sont le domaine des Fougères, du Nombril de Vénus (*Umbilicus pendulinus*), et de plusieurs plantes rupestres comme *Phagnalon saxatile*, simulant l'Immortelle. Les superbes Muflers rouges (*Antirrhinum majus*, phot. 88) qui s'y accrochent ne sont pas échappés de jardins : il s'agit tout au

contraire de la souche sauvage de notre Gueule-de-loup, endémique est-pyrénéenne à l'origine, maintenant cultivée dans les parterres du monde entier. Ne nous étonnons pas non plus de revoir les touffes glauques et piquantes de l'Œillet de Catalogne : il retrouve ici un substrat qui, quoique rocheux, se rapproche des sables de Canet par son aridité et l'absence de calcaire. Notre Œillet fleurit au cœur de l'été, discrètement accompagné par le bleu des Jasiones. Ces plantes, et beaucoup d'autres, résistent remarquablement à l'aridité et à la chaleur : du printemps à l'automne les buissons de Garou (*Daphne gnidium*, phot. 22) sont couverts de fleurs odorantes mêlées à ses fruits orangés ; citons aussi une robuste Graminée méditerranéenne aux épis velus, gémés, *Andropogon hirtum*, abondante sur les talus, la Callune qui nous accompagnera jusqu'à la tour Madeloc, la Verge-d'or (*Solidago virgo-aurea*) espèce très polymorphe<sup>4</sup> ici particulièrement robuste et florifère, très différente de son aspect habituel...

Dans la montée se détache à gauche la route de ND de Consolation. L'ermitage est niché au fond d'un étroit vallon : offrant le plus grand contraste avec les paysages végétaux précédents, cet asile de fraîcheur permet à des arbres de l'étage montagnard ou des régions plus septentrionales (Érable champêtre, Tilleul à larges feuilles) de se mêler aux essences méditerranéennes des marges de ruisseaux : Chêne pédonculé, Orme, Micocoulier... Anciennement naturalisé, le Châtaignier craint aussi les fortes chaleurs ; Figuier et Platane, plantés autour du monastère, complètent le cortège. Le sous-bois traduit aussi la fraîcheur de l'ambiance forestière, avec des plantes plus répandues sous le climat atlantique : le Lierre, parasité par une Orobanche spécifique, la délicate Mélique uniflore, un grand Carex (*C. pendula*)... L'Osmonde royale, élégante Fougère d'atmosphère humide fréquente à l'étage montagnard en marge des ruisseaux des Albères, a été signalée ici.

En continuant vers la tour Madeloc, s'arrêter à deux tables d'orientation. De la première, le panorama s'étend de la tour de la Massane<sup>5</sup> à gauche jusqu'au phare du cap Béar à droite ; vers le nord se distinguent les Corbières. Réalisée par l'École des beaux-Arts de Perpignan, cette table d'orientation ne se borne pas, comme trop souvent, à indiquer les directions et quelques points de repère ; elle invite à une analyse du paysage : « D'ici apparaît bien la rupture entre le Roussillon et le vignoble du Banyuls et du Collioure, sur les pentes abruptes des derniers contreforts des Pyrénées qui plongent dans la mer. Les ceps s'accrochent à d'étroites terrasses soutenues par des murets en pierre sèche, des caniveaux verticaux et obliques qui collectent les eaux de pluie ; de loin, l'ensemble fait penser à l'empreinte d'un gallinacé géant que les vignerons appellent *peu de gall* = pied de coq » (phot. 86).

4. Rappelons les formes sans doute génétiques qu'elle prend sur le littoral rocheux de Bretagne (Guide IV) ou les dunes landaises (Guide VI).

5. La gorge de la Massane est un remarquable îlot de faune et de végétation (hêtraie) de climat froid au sein de la basse montagne méditerranéenne.



De la seconde table on embrasse l'ensemble de la Côte Vermeille. Sur les talus de la route apparaissent de plus en plus largement les roches métamorphiques, gneiss et micaschistes qui ne nous quitteront plus jusqu'à Cerbère. Leur schistosité, très apparente (phot. 44), favorise les glissements et les éboulements. Au premier carrefour, prendre à droite la route de la **Tour Madeloc**, étroite et nécessitant des précautions, mais spectaculaire. Le panorama circulaire souligne le contraste entre la côte rectiligne du Languedoc et le relief tourmenté du massif paléozoïque des Albères (phot. de couverture). Respectez sur les rochers voisins la flore rupestre originale qui s'accroche aux fissures : un Armeria blanc (*A. foucaudii* = *A. majellensis*), considéré classiquement comme une endémique montagnarde de l'est des Pyrénées, mais très proche d'un Armeria littoral (v. plus loin : 5, le cap Béar) ; observer de même un Plantain à feuilles piquantes (*P. holosteum* = *recurvata*) dont nous retrouverons le « sosie » sur la côte rocheuse. Avec eux fleurissent de belles Crucifères : un Vêlar jaune vif, un *Biscutella* jaune soufre, qui doit son nom familier (Lunetière) à ses fruits ressemblant à des lunettes, une plante « grasse » (*Sedum hirsutum*),...

Revenir au carrefour précédent. Dans la descente vers Banyuls se répètent en fonction de leurs conditions écologiques les paysages observés à la montée ; de belles subéraies subsistent par endroits sur les saillants de la montagne, tandis que des châtaigneraies se nichent dans les ravins humides (notamment à la Fontaine des Chasseurs), et sur les pentes nord.

Une table d'orientation présente le paysage en direction de l'Espagne, juste avant d'atteindre l'annexe du laboratoire Arago (« Mas de la Serre »), consacré à l'étude de la faune terrestre. Dans **Banyuls**, on suit la rivière (la Baillaury), à sec en été, aux marges fortement bétonnées. Y subsistent cependant les derniers individus d'un arbuste aux belles floraisons estivales violettes simulant le Lilas, le Gattilier (*Vitex agnus castus*, v.couv.), protégé sur le plan national en 1982. Celui-ci vers 1950 couvrait littéralement le débouché de la rivière sur la plage : un parking a remplacé ses magnifiques peuplements.

Cette plage principale est couverte de galets apportés par la Baillaury, qui draine le plus grand bassin de la Côte Vermeille. A la sortie de Banyuls vers Cerbère, ne pas manquer de visiter le **laboratoire Arago**.

Créé en 1882 par Lacaze-Duthiers à qui l'on doit également la fondation de la Station biologique de Roscoff (Guide III, p. 209), le laboratoire Arago a été, pendant un siècle, un haut lieu de la zoologie et de la botanique marines. C'est maintenant un important centre d'études océanographiques et de biologie marine qui dispose d'installations et d'équipements permettant d'aborder tous les aspects modernes de la biologie. Il accueille chaque année des centaines de stagiaires venus de toute l'Europe pour s'initier à la découverte du milieu marin. Un aquarium ouvert au public présente un échantillonnage spectaculaire de la faune marine locale : Tortues, Poissons, ainsi que de très beaux représentants des principaux groupes d'Invertébrés (Gorgones, Coraux,



Éponges, Crustacés, Échinodermes...). Dans le hall d'entrée, des oiseaux naturalisés donnent un bon aperçu de la faune locale (Passereaux, oiseaux marins et lagunaires).

#### 4. DE BANYULS A CERBÈRE

A 100 m du laboratoire Arago, prendre la route qui se détache à droite, taillée dans des micaschistes très fissurés et très altérés en surface. Belles échappées sur le littoral. A l'amorce de la descente vers Cerbère on domine le cap Peyrefite qui présente, à son extrémité, une nette surface d'aplanissement (phot. 81). Comme celle de Banyuls, la plage de Cerbère est couverte de galets.

Monter au **cap Cerbère**. De là on domine la ville blottie au fond d'une étroite et profonde ria, entre les caps Cerbère et Canadell. Au-delà, on aperçoit la succession des caps de la Côte Vermeille : Peyrefite, Rederis, l'Abeille et Béar, avec son phare et son fort. Observer aussi la mosaïque des formations végétales traversées depuis Banyuls : vignobles en activité, en cours de création par défrichage, d'autres au contraire envahis par le maquis qui couvre les pentes restées incultes jusqu'aux sommets des falaises, à peine interrompu par quelques lambeaux de subéraie.

Le cap Peyrefite marque la limite sud de la réserve naturelle marine de Cerbère-Banyuls, qui s'étend au nord jusqu'au laboratoire Arago. Cette réserve est gérée par le département des Pyrénées orientales<sup>6</sup> ; elle comporte une « zone de protection » d'une largeur d'environ deux kilomètres à partir du rivage, encadrant la « réserve intégrale » qui est centrée sur le cap Rederis et ses abords immédiats. La protection dont bénéficie ce secteur (chasse sous-marine et pêche interdites dans la zone périphérique, plongée non autorisée dans la réserve intégrale) permet de préserver une zone d'alevinage et de croissance essentielle mais aussi quelques biotopes menacés, notamment un beau « trottoir » à Lithothamniées (fig. 76).

#### 5. RETOUR DE CERBÈRE A COLLIOURE

Quitter la route du littoral pour descendre à **l'anse de Peyrefite**. Après avoir franchi la voie ferrée, tourner immédiatement à droite et passer sous le pont. La route, d'abord parallèle à la voie ferrée, conduit à une plage de graviers et galets de micaschistes et de gneiss, dont la partie supérieure est fleurie de Chrysanthème des moissons. L'estran est couvert d'épaves de Posidonies. Le site est une réserve marine, où pêche sous-marine et cueillette des animaux et végétaux marins sont interdites.

De part et d'autre de la plage affleure la roche en place, creusée sur 2 à 3 m d'alvéoles dues à l'action désagrégatrice du sel apporté par les embruns. Le cortège caractéristique et très original des rochers maritimes de la Côte Vermeille apparaît de part et d'autre de la plage : nous le

6. Responsable local, J.-L. Binche (1 quai Racovitza à Banyuls - Tél. 68 88 00 40).

retrouverons à plusieurs reprises. Il existe cependant à cet égard une différence marquée entre les rochers très alvéolisés exposés au S, à végétation clairsemée, et les parois nord ombragées où les mêmes espèces, trouvant des conditions écologiques moins rudes, sont plus abondantes et ont une dispersion verticale plus large. Au-dessus de la frange des Cystoseires, immergée en permanence, le Crithme est comme toujours la première plante à fleurs, suivi de près par une robuste Carotte appelée habituellement *Daucus gingidium*<sup>7</sup> et par une Caryophyllacée tapissante à feuilles charnues (phot. 85), *Polycarpon polycarpoides*, espèce strictement localisée en France aux rochers maritimes de la Côte Vermeille.

Moins exposées aux embruns, mais soumises à une implacable sécheresse, ne survivent plus haut que les plantes dont l'organisation permet la résistance à ces rudes conditions. Familier des rochers littoraux, le Senecio cinéraire est protégé par l'épais revêtement laineux de ses feuilles ; de même, il ne faut pas s'étonner de retrouver ici les coussins serrés, hérissés de feuilles piquantes, de l'Œillet de Catalogne, ainsi qu'un Plantain non moins coriace et piquant, *Plantago subulata*. Celui-ci est considéré classiquement comme une espèce littorale méditerranéenne, mais les botanistes actuels ne sont pas certains que les différences qu'il présente avec le Plantain vu précédemment à Madeloc (*P. holosteam*), soit suffisantes pour donner un nom différent aux deux plantes.

La petite route se poursuit, offrant de belles vues sur la côte, et rejoint la N 114 au **cap Rederis**. Du dernier lacet avant le carrefour, un sentier se dirige vers l'extrémité du cap ; il traverse un maquis typique, dont on peut suivre la reconstitution à partir de zones défrichées, et prévoir l'évolution ultérieure par la présence de jeunes Chênes-liège pionniers. Le Cytinet se dissimule sous les Cistes de Montpellier qu'il parasite. Interrompant le maquis, on traverse une vigne soigneusement entretenue où croît, dans les murets de pierre sèche, un curieux Muflier (*Antirrhinum asarina*, phot. 87) endémique des Pyrénées orientales, relativement répandu en montagne, mais qui s'approche rarement aussi près de la mer : il est naturellement à respecter. Le sentier suit la marge de la falaise et permet d'observer les effets du vent marin sur la végétation : seul vraiment résistant, *Plantago subulata* (phot. 84) se développe en énormes touffes ; par endroits, il cède lui-même le terrain au niveau de siffle-vents où le sol est décapé et les plantes (Camphorine, Romarin, Œillets...) réduites à des galettes. Un peu en retrait se développe une pelouse herbeuse à Brachypode rameux, puis la végétation typique en coussinets, de plus en plus prostrés vers la pointe.

7. Les Carottes sauvages des rochers maritimes méditerranéens sont extrêmement polymorphes et leur systématique est complexe. Il s'agit incontestablement de formes différentes de celles que l'on rencontre sur les côtes atlantiques, illustrant les processus de spéciation qui s'accomplissent sous l'effet simultané des rudes conditions littorales et de la fragmentation des biotopes. Cet exemple, comme celui de plusieurs autres plantes observées sur la Côte Vermeille (Plantains : v. ci-après, *Armeria* : cap Béar) montre que l'étude de la flore est loin d'être achevée, même dans des régions étudiées de longue date.

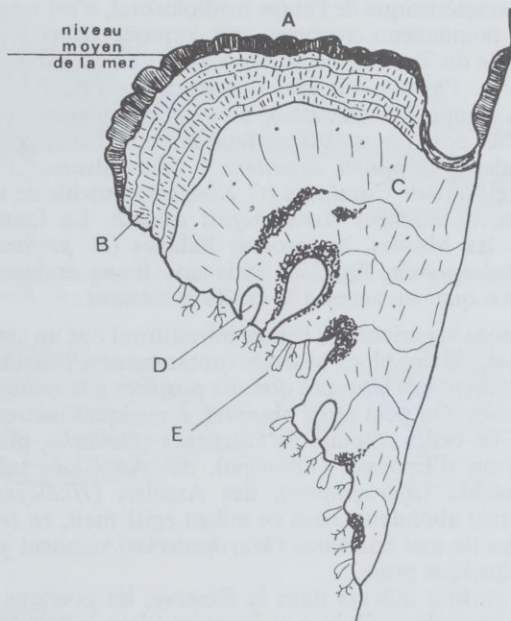


Fig. 76 Structure du trottoir à *Lithophyllum lichenoides* (= *L. tortuosum*), d'après Laborel et al. 1983. A - Zone des thalles vivants ; B - Zone des thalles morts non concrétionnés ; C - Zone concrétionnée ; D - Faune endocavitaire ; E - Algues sciaphiles (*Plocamium*, *Schottera* = *Petroglossum*).

De la table d'orientation du cap Rederis (118 m), on distingue vers le SE le cap Peyrefite et le cap Cerbère dont les aplanissements sont situés à la même altitude ; vers le NW, les caps l'Abeille et Oullestreil qui encadrent Banyuls et précèdent le cap Béar ; dans l'arrière-pays se dressent la Madeloc et le fort Saint-Elme qui domine Port-Vendres. Il est encore possible d'atteindre la côte par une petite route empierrée qui se détache de la N 114 dans un virage élargi, 300 m après le cap Rederis et conduit au pied du cap l'Abeille.

Une autre possibilité est de traverser le lotissement du cap Béar, à l'entrée de Banyuls, 500 m avant le laboratoire Arago (monument sur l'esplanade du parking). Dans les falaises bordières, peuplées de la même végétation aérohaline, des lits et des nodules de quartz s'intercalent dans les gneiss et les micaschistes plissotés. En approchant du rivage, l'alvéolisation s'accroît et les galets de quartz et de quartzite sont libérés. A la limite du niveau marin s'édifie par places un « trottoir » (fig. 76) constitué d'Algues, de Balanes et de Mollusques, formation remarquablement développée en Corse (Guide VII, phot 56, p. 169). Nous sommes ici en plein cœur de la réserve naturelle. Le « trottoir » à *Lithophyllum*



*lichenoides*, caractéristique de l'étage médiolittoral, n'est bien développé que sur les pointements rocheux très exposés (Cap Rederis, Cap l'Abeille, Pointe du Troc,...) où se développent de véritables encorbellements (fig. 76). Partout ailleurs, le « trottoir » apparaît comme un bourrelet peu compact, anfractueux, au relief complexe, envahi par une flore très riche, notamment sur sa face inférieure que colonisent des algues sciaphiles (*Plocamium*, *Schottera* = *Petroglossum*,...) Il est souligné par une ceinture de Corallines (*C. elongata*) enrichie de nombreuses algues rouges, notamment *Asparagopsis armata*. La faune fixée est dominée par les Moules, les grosses Balanes (*B. perforatus*) et les Hydriaires (*Aglaophenia*, fig. 17), mais une faune endocavitaire très diversifiée, bien que peu accessible, truffe le substrat.

Les horizons supérieurs de l'étage infralittoral ont un aspect cahotique, tourmenté, où des blocs basculés (notamment à proximité du Cap l'Abeille) délimitent des biotopes obscurs propices à la remontée d'espèces circalittorales. On peut aussi observer, à quelques mètres seulement de la surface, de belles colonies de Gorgones (*Eunicella*, plus rarement *Paramuricea*) ou d'Éponges (*Verongia*), des Annélidés tubicoles aux énormes panaches (*Spirographis*), des Ascidies (*Halocynthia*)... Les Oursins sont peu abondants dans ce milieu agité mais, en revanche, les grandes Étoiles de mer épineuses (*Marthasterias*) viennent y rôder à la recherche de quelque proie.

Comme partout ailleurs dans la Réserve, les poissons sont nombreux et peu farouches : Gobies et Blennies (dont le très spectaculaire *Tripterygion tripteronotus*) colonisent les horizons élevés, même au niveau du déferlement des vagues ; Girelles et Serrans (fig. 78-79) se contentent d'une inspection minutieuse du substrat et viennent « picorer » les menues bestioles qui habitent le chevelu d'algues. Bogues, Sars et Sparailleurs rôdent en permanence entre les blocs tandis que les Castagnoles se tiennent toujours un peu à l'écart en direction du large. De belles Rascasses se rencontrent çà et là, tapies dans le revêtement d'Algues.

Au printemps, la masse d'eau est envahie par d'étranges animaux planctoniques au corps gélatineux que les vents poussent vers la côte : ce sont notamment des colonies de Siphonophores dont les polypes roses ou mauves s'égrènent le long d'un cordon translucide lui-même suspendu à un petit flotteur ou encore des « Ceintures de Vénus » (*Cestum veneris*) en longs rubans transparents (fig. 80). Ce « macroplancton » gélatineux attire de gros poissons planctonophages au régime très spécialisé (Requins pèlerins, Poissons-lunes) qui, à l'occasion, s'approchent du rivage au cours de leurs étranges agapes.

A la sortie de Banyuls la plage des Elnes est une des rares petites anses sableuses de la Côte Vermeille. Il en est de même de la **plage de Paulilles**, au débouché de la petite vallée de Cospron, dont le cours est bordé d'une flore hygrophile banale associée à une Prêle méridionale : *Equisetum ramosissimum*.

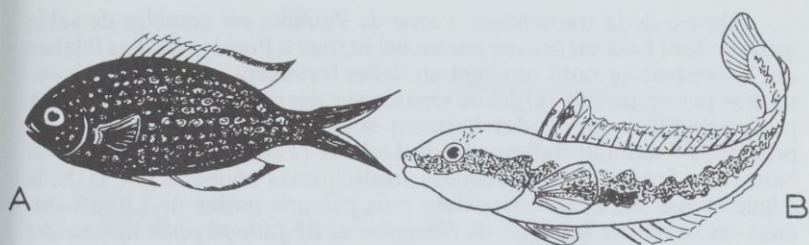


Fig. 78 Deux hôtes permanents des côtes rocheuses par petits fonds : A - La Castagnole (*Chromis chromis*) ; B - La Girelle (*Coris julis*).

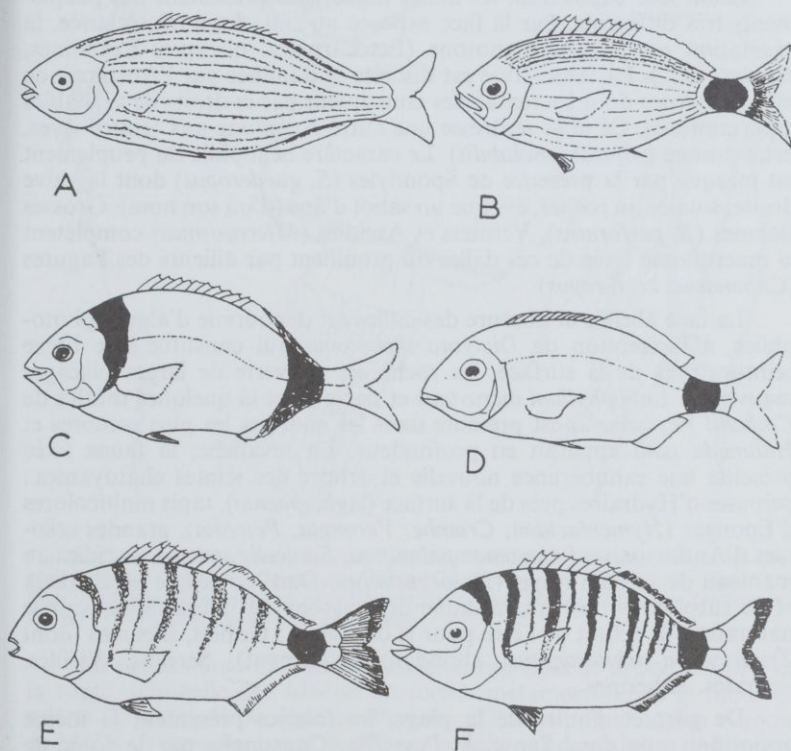


Fig. 79 Sparidés les plus communs que l'on peut observer dans les eaux côtières peu profondes : A - Saupe (*Boops* = *Sarpa salpa*) ; B - Oblade (*O. melanura*) ; C - Sar commun (*Diplodus vulgaris*) ; D - Sparailon (*D. annularis*) ; E - Sargue (*D. sargus*) ; F - Sar pointu ou « Becofino » (*Charax puntazzo*).

Abritée de la tramontane, l'anse de Paulilles est comblée de sable grossier dont l'axe est occupé par un bel herbier à Posidonies. Les falaises qui la bordent au nord tombent en dalles fortement inclinées et découpées en panneaux sub-verticaux séparés par des couloirs ou des chenaux profonds. La zonation des horizons supérieurs est très marquée au printemps : supralittoral envahi de Lichens (*Verrucaria*) et ourlé à sa base d'un feston de Chthamales ; médiolittoral souligné par la belle Algue rousse *Rissoella verruculosa* puis par une patine de Lithothamniées encroûtantes (absence de *Nemalion* et de *Lithophyllum lichenoides* en raison du mode relativement abrité) ; infralittoral supérieur en ceintures successives de Moules (*Mytilus galloprovincialis*), Cystoseires (*C. mediterranea*) et Corallines (*C. elongata*).

Selon leur exposition, les dalles immergées présentent des peuplements très différents. Sur la face exposée au sud, donc très éclairée, la végétation est rase et monotone (Ectocarpales, quelques Corallines, *Halopteris*,...). La faune fixée est discrète et dominée par l'Anémone de mer *A. sulcata* dont les tentacules constituent par endroits de véritables tapis continus. Çà et là se dresse une autre Anémone aux teintes vives, brun orangé (*Aiptasia mutabilis*). Le caractère héliophile du peuplement est marqué par la présence de Spondyles (*S. gaederopus*) dont la valve droite, soudée au rocher, évoque un sabot d'âne (d'où son nom). Grosses Balanes (*B. perforatus*), Vermets et Ascidiées (*Microcosmus*) complètent la macrofaune fixée de ces dalles où grouillent par ailleurs des Pagures (*Clibanarius erythropus*).

La face abritée et obscure des dalles est dépourvue d'algues photophiles, à l'exception de *Dictyota dichotoma* qui constitue une brève ceinture près de la surface. La roche est couverte de larges placages mauves du *Lithophyllum incrustans* et porte çà et là quelques touffes de *Codium*. *Peysonnelia* est présente dans les endroits les plus sombres et *Halimeda tuna* apparaît en profondeur. En revanche, la faune fixée présente une exubérance nouvelle et arbore des teintes chatoyantes : pelouses d'Hydrides près de la surface (*Aglaophenia*), tapis multicolores d'Éponges (*Hymeniacidon*, *Crambe*, *Verongia*, *Petrosia*), grandes colonies d'Anthozoaires (*Alcyonium palmatum*, *Eunicella stricta*), Ascidiées au manteau de velours rouge (*Halocynthia*),... Dans ce dédale de chenaux et de surplombs obscurs, la faune de poissons est intéressante pour le naturaliste (à défaut de l'être pour le chasseur) : Gobies, Blennies (dont *Tripterygion tripteronotus*, abondant localement), Serrans, Vieilles, Sparidés, Athérines...

De part et d'autre de la plage, les falaises présentent la même opposition que dans l'anse de Peyrefite. Couronnée par la forêt de Chêne-liège, la falaise au sud est peu accessible. Au nord, un sentier allant jusqu'au cap Béar passe entre vignes, fragments de maquis et falaise à végétation aérohaline ; quelques ravins humides dégringolent vers l'estran et recèlent de beaux peuplements de *Vitex* : souhaitons-leur longue vie !



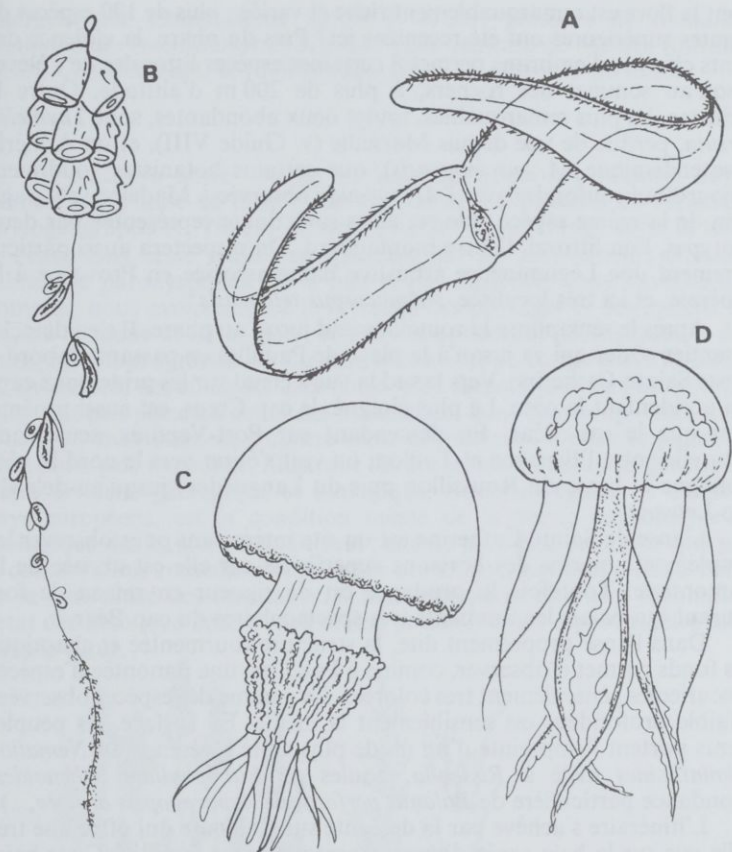


Fig. 80 Quelques organismes du macroplancton gélatineux abondants dans les eaux côtières au printemps. **A** - Ceinture de Vénus (*Cestum veneris*), Cténaire ; **B** - Colonie de Siphonophores Physophorides ; **C** - *Rhizostoma pulmo*, Méduse Acalèphe (= Scyphozoaire) ; **D** - *Pelagia noctiluca*, Scyphozoaire.

En continuant vers Port-Vendres, le **cap Béar** se dresse à droite de la route, sentinelle des Albères en roches métamorphiques et filons de quartz du socle paléozoïque des Pyrénées. C'est la pointe la plus avancée de la Côte Vermeille, haute de 203 m, bordée par des falaises de 80 m, et qui doit à une faille son tracé rectiligne sur le flanc nord.

Pour l'atteindre, à l'entrée de Port-Vendres, tourner immédiatement à droite, en bas de la descente, avant le port, puis longer celui-ci et traverser des voies ferrées : la route est ensuite jalonnée. Étroite, elle s'élève au sein d'un maquis arrière-littoral coupé de rochers et d'éboulis,

dont la flore est remarquablement riche et variée : plus de 120 espèces de plantes supérieures ont été recensées ici ! Près du phare, la violence des vents chargés d'embruns permet à certaines espèces littorales de s'élever jusqu'au sommet des rochers, à plus de 200 m d'altitude. Outre le Crithme, les plus remarquables, toutes deux abondantes, sont *Thymelea hirsuta*, perdue de vue depuis Marseille (v. Guide VIII), et un Arméria rose endémique (*A. ruscinoensis*), que certains botanistes voudraient aujourd'hui confondre avec l'*A. foucaudii* observée à Madeloc ; s'il s'agit bien de la même espèce, elle est alors sans doute représentée par deux écotypes, l'un littoral, l'autre montagnard. On respectera aussi particulièrement une Légumineuse arbustive naine associée en Provence à la subéraie, et ici très localisée, *Adenocarpus telonensis*<sup>8</sup>.

Après le sémaphore la route descend jusqu'au phare. Il s'en détache le sentier côtier qui va jusqu'à la plage de Paulilles en passant d'abord à l'anse Sainte-Catherine. Vers le sud la vue s'étend sur les principaux caps qui accidentent la côte. Le plus éloigné, le cap Creus, est aussi proéminent que le cap Béar. En descendant sur Port-Vendres, seule rade naturelle entre l'Espagne et Toulon, on voit s'étirer vers le nord la côte rectiligne et basse du Roussillon puis du Languedoc, jusqu'au-delà du cap Leucate.

L'anse de Sainte-Catherine est un site intéressant pour observer les peuplements marins des horizons superficiels car elle est abritée de la tramontane. Toutefois la prudence est de rigueur en raison de fort courant qui balaie les tombants très spectaculaires du cap Béar.

Dans l'anse proprement dite, la structure tourmentée et chaotique des fonds permet d'observer, comme à Paulilles, une remontée d'espèces obscuricoles généralement très colorées. La gamme des espèces observées à faible profondeur est sensiblement la même. En surface, les peuplements portent l'empreinte d'un mode plus agité (présence du *Nemalion helminthoides* mêlé à *Rissoella*, boules de *Lithophyllum lichenoides*, abondance particulière de *Balanus perforatus*, *Asparagopsis armata*,...).

L'itinéraire s'achève par la descente sur **Collioure** qui offre une très belle vue sur la baie ornée d'une pittoresque église fortifiée. Cette baie, fermée à 80 %, est le premier abri naturel depuis la côte de la Nerthe. Vers le nord, une promenade littorale est aménagée au pied des falaises (promenade Salembier) jusqu'à l'embouchure de la Ravanne. Elle permet un accès facile à un éventail de faciès très variés : rochers exposés, tombants très abrupts, diaclases profondes entaillées dans la falaise, platiers complexes, ... Mais le site est très exposé et n'est accessible que par beau temps. Toute plongée est déconseillée par temps incertain car l'endroit peut devenir rapidement dangereux. Dans les horizons supérieurs, on notera tout particulièrement les stigmatites d'un mode très battu : remontée des Littorines et des Chthamales à 1, voire 2 m au-dessus du niveau moyen de la mer ; Moules, Cystoseires et Corallines

8. Unique station pour les Pyrénées orientales, signalée voici un siècle dans le Catalogue de G. Gautier (*op. cit.*): nouvel exemple de la permanence des stations quand le site est respecté.

émergent par temps calme de 30 à 40 cm ; présence de *Nemalion helminthoides* (médiolittoral) et d'une belle ceinture de Moules (infralittoral). Curieusement, le *Lithophyllum lichnoides* est rare ou absent.

\*  
\*\*

Ici s'achève notre voyage au long des côtes européennes de la France, « domaine de lutte et de vie » selon l'expression de l'éminent phytogéographe R. Tüxen. Au sein de cette mince frange entre la terre et l'eau, sans cesse remise en question par les mouvements éternels, calmes ou paroxystiques, de la mer et par l'activité, voire l'avidité des hommes, nous avons admiré la diversité des paysages et des milieux de vie, de la faune et de la flore, reflets des contrastes géologiques et des changements progressifs du climat. Nous avons pu comprendre l'histoire mouvementée des côtes, les liens entre leurs caractères et les êtres vivants qui y ont pris place au cours des millénaires, dont beaucoup – mais non tous – s'y maintiennent « contre vents et marées ». Certaines plantes y ont même pris naissance, illustrant les processus d'évolution génétique. Cette diversité géologique et biologique, rarement égalée en d'autres pays européens, est la condition même de la survie économique et écologique des habitants du littoral ; elle ne peut être préservée que par la conservation immédiate et réfléchie des milieux naturels restés à l'abri de la convoitise des aménageurs. Bien que nécessairement incomplet, l'état des lieux que nous avons dressé pourra, nous l'espérons, être utile dans le futur.

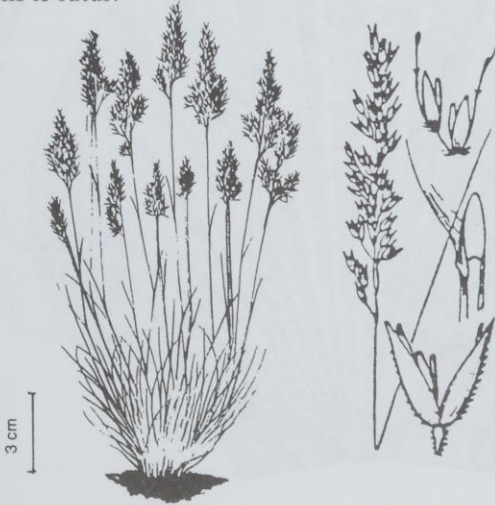


Fig. 75 La Graminée *Corynephorus canescens* colonise abondamment les sables siliceux des cordons dunaires entre Canet et Argelès (Coste).



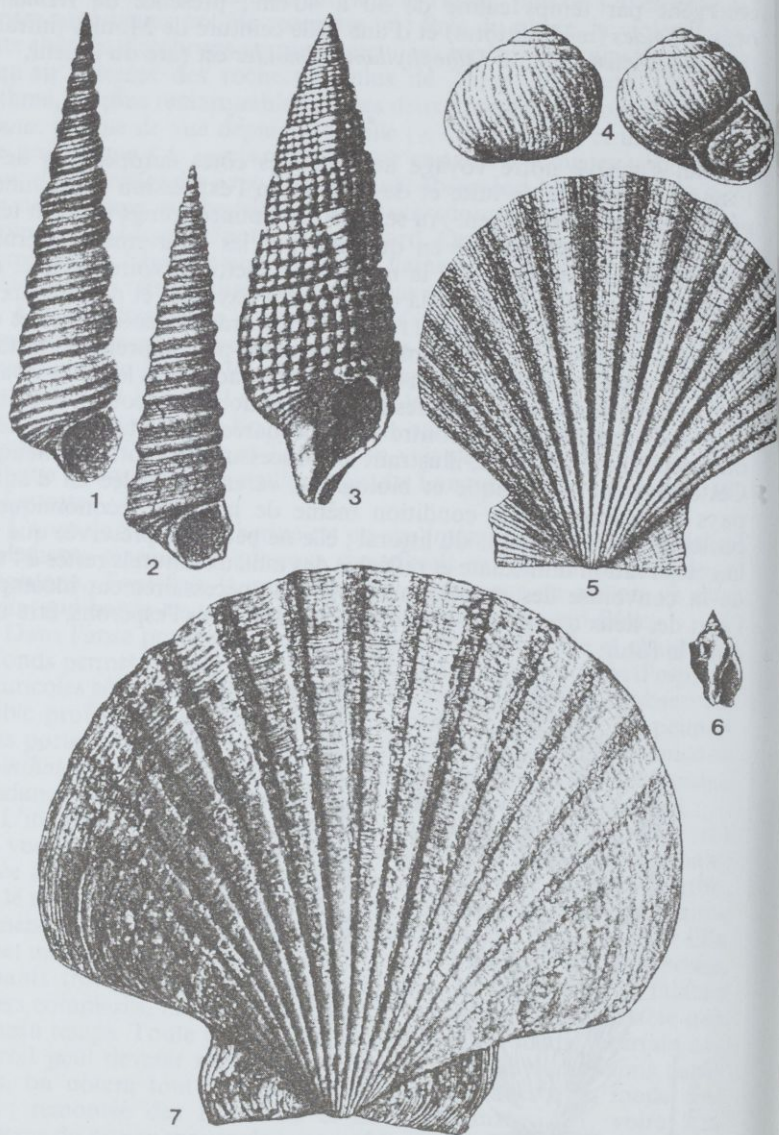


Planche 1 Oligocène. 4: *Helix ramondi*. Miocène. 1: *Turritella turris*. 2: *Turritella bicarinata*. 3: *Terebralia bidentata*. 5: *Chlamys scabriuscula*. 6: *Nassa desnoyersi*. 7: *Flabellipecten fraterculus* (x1) (d'après Fischer, Fossiles de France, Masson éditeur).

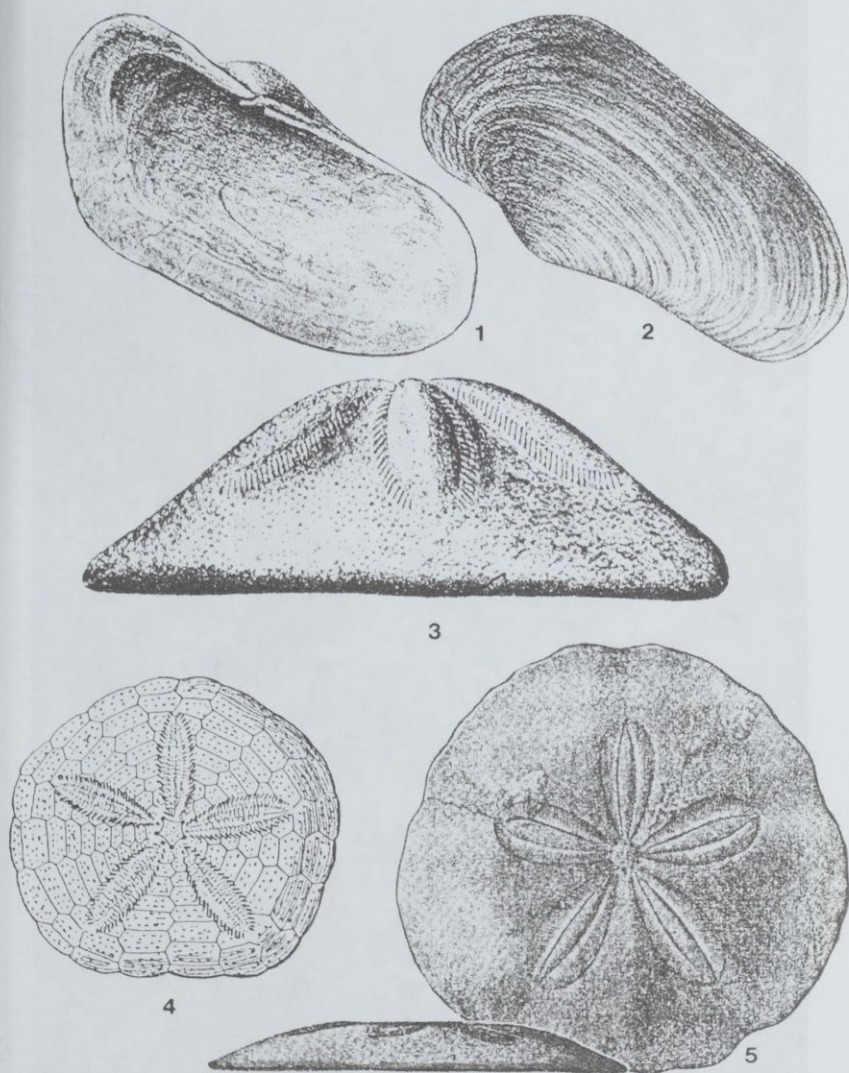


Planche 2 **Miocène.** 1 et 2: *Panopea menardi*. 3: *Clypeaster scillae*. 4: *Scutella subrotunda*. 5: *Scutella paulensis* (x1) (d'après Fischer, Fossiles de France, Masson éditeur, et Denizot, Atlas des fossiles, Boubée éditeur).





La Clématite (*Clematis flammula*) envahit les dunes du golfe du Lion.



## INDEX DES ESPÈCES FIGURÉES

### Animaux

- Acalèphe*, fig. 80, p. 253  
*Aglaophenia*, fig. 17, p. 69  
*Alcyonium glomeratum*, phot. 8, p. 42  
 Alcyons, phot. 8, p. 42  
 Amphipodes, fig. 30, p. 104  
*Anas acuta*, phot. 54, p. 167  
*Anas platyrhynchos*, phot. 54, p. 167  
*Anisolabis maritima*, fig. 32, p. 108  
*Asterina gibbosa*, fig. 37, p. 129  
*Asterina panceri*, fig. 37, p. 129  
*Artemia salina*, fig. 37, p. 129  
 Ascidies, phot. 9, p. 59  
*Ateuchus sacer*, fig. 32, p. 108  
 Becofino, fig. 71, p. 251  
 Blatte, fig. 32, p. 108  
*Boops salpa*, fig. 79, p. 251  
 Bryozoaires, fig. 34, p. 118  
*Bubulcus ibis*, phot. 47, p. 149  
*Campanularia asymetrica*, fig. 34, p. 118  
*Caprella*, fig. 30, p. 104  
 Castagnole, fig. 78, p. 251  
 Ceinture de Vénus, fig. 80, p. 253  
*Cerastoderma glauca*, fig. 37, p. 129  
*Cerithium vulgatum*, phot. 3, p. 41  
*Cestum veneris*, fig. 80, p. 253  
*Charax puntazzo*, fig. 79, p. 251  
*Chromis chromis*, fig. 78, p. 251  
*Chthamalus depressus*, fig. 14, p. 64  
*Ch. montagui*, fig. 14, p. 64  
*Ch. stellatus*, fig. 14, p. 64  
*Cicindela trisignata*, fig. 32, p. 108  
 Cicindèle maritime, fig. 32, p. 108  
*Clausilia*, fig. 43, p. 145  
*Columbella rustica*, phot. 3, p. 41  
 Colvert, phot. 54, p. 167  
*Conus mediterraneus*, phot. 3, p. 41  
*Coris julis*, fig. 78, p. 251  
*Corophium*, fig. 30, p. 104  
*Cumacés*, fig. 30, p. 104  
 Datte de mer, phot. 34, p. 113  
 Dentelle de Neptune, phot. 10, p. 59  
*Diastylis*, fig. 30, p. 104  
*Diplodus annularis*, fig. 79, p. 251  
*D. sargus*, fig. 79, p. 251  
*D. vulgaris*, fig. 79, p. 251  
*Electra posidoniae*, fig. 34, p. 118  
*Eriphia spinifrons*, fig. 13, p. 64  
*Eudendrium*, fig. 17, p. 69  
*Eunicella cavolini*, phot. 5, p. 42  
*Eunicella stricta*, phot. 11 et 13, p. 59, 60  
*Euraphia depressa*, fig. 14, p. 64  
*Eurydice*, fig. 30, p. 104  
 Flamant, phot. 52, p. 150  
 Foulque, phot. 48, p. 149  
*Fulica atra*, phot. 48, p. 149  
 Gammarien, fig. 30, p. 104  
 Gecko, fig. 23, p. 85  
*Gibbula divaricata*, phot. 4, p. 41  
 Girelle, fig. 78, p. 251  
 Glomérus, fig. 43, p. 145  
 Gorgones, phot. 5, p. 42 et 11, p. 59  
*Halocynthia papillosa*, phot. 9, p. 59  
*Haminæa*, phot. 3, p. 41  
*Hemidactylus*, fig. 23, p. 85  
 Héron garde-bœufs, phot. 47, p. 149  
 Hydraires, fig. 17 et 34, p. 118  
*Idotea hectica*, fig. 30, p. 104  
 Isopodes, fig. 30, p. 104  
 Lule, fig. 43, p. 145  
*Labidura riparia*, fig. 32, p. 108  
*Liburnia albifrons*, fig. 32, p. 108  
*Ligidium italicum*, fig. 30, p. 104  
 Lithodome, phot. 34, p. 113  
*Lithophaga lithophaga*, phot. 34, p. 113  
*Loboptera decipiens*, fig. 43, p. 145  
 Méduse, fig. 80, p. 253  
*Monothecha posidoniae*, fig. 34, p. 118  
*Myopotamus coypus*, phot. 51, p. 150  
*Nereis diversicolor*, fig. 37, p. 129  
 Nette rousse, phot. 53, p. 167  
*Netta rufina*, phot. 53, p. 167  
*Obelia*, fig. 17, p. 69  
*Oblada melanura*, fig. 79, p. 251  
 Oblade, fig. 79, p. 251  
*Pachygrapsus marmoratus*, fig. 13, p. 67  
*Paracentrotus lividus*, fig. 37, p. 129  
*Paramuricea clavata*, phot. 7, p. 42  
*Parazoanthus axinellae*, phot. 6, p. 42  
*Patella caerulea*, phot. 2, p. 41  
*P. lusitanica* = *P. rustica*, phot. 2, p. 41  
*Pelagia noctiluca*, fig. 80, p. 253  
 Perce-oreilles, fig. 32, p. 108  
*Phoenicopterus ruber*, phot. 52, p. 150  
*Phylloactylus*, fig. 23, p. 85  
 Physophorides, fig. 80, p. 253  
 Pilet, phot. 54, p. 167  
*Pimelia bipunctata*, fig. 32, p. 108  
 Puntazzo, fig. 79, p. 251  
*Pupa*, fig. 43, p. 145  
 Ragondin, phot. 51, p. 150  
*Retepora cellulosa*, phot. 10, p. 59  
*Rhizostoma pulmo*, fig. 80, p. 253  
*Rumina decollata*, fig. 43, p. 145  
 Sar commun, fig. 79, p. 251  
 Sar pointu, fig. 79, p. 251  
 Sargue, fig. 79, p. 251  
 Saupe, fig. 79, p. 251  
 Scarabée sacré, fig. 32, p. 108  
*Scarites buparius*, fig. 32, p. 108  
*Scauris tristis*, fig. 32, p. 108  
 Scyphozoaires, fig. 80, p. 253  
*Sertella cellulosa*, phot. 10, p. 59

Siphonophores, fig. 80, p. 253  
 Sparailon, fig. 79, p. 251  
*Sphaeroma*, fig. 30, p. 104  
 Tarente, fig. 23, p. 85  
*Tarentola mauritanica*, fig. 23, p. 85  
*Upogebia*, fig. 31, p. 106  
*Venerupis decussatus*, fig. 37, p. 129

### Algues

*Corallina elongata* = *C. mediterranea*,  
 fig. 12, p. 63 et phot. 82, p. 238  
*Cystoseira stricta*, fig. 12, p. 63  
*Enteromorpha*, fig. 12, p. 63  
*Halimeda tuna*, phot. 9, p. 59  
*Halopteris* (= *Stypocaulon*) *scoparia*,  
 fig. 12, p. 63  
*Nemalion helminthoides*, fig. 12, p. 63  
*Porphyra leucosticta*, fig. 12, p. 63  
*Rissoella verruculosa*, fig. 12, p. 63  
 et phot. 82-83

### Plantes supérieures

(Noms latins, noms français quand ils sont différents de la traduction évidente du nom latin; en gras, espèces légalement protégées)

*Aeluropus littoralis*, fig. 64, p. 192  
 Ail rose, fig. 22, p. 82  
 Alaterne, fig. 22, p. 82  
*Alkanna tinctoria*, phot. 79, p. 223  
*Allium roseum*, fig. 22, p. 82  
*Anthemis maritima*, phot. 16, p. 76  
 et fig. 27, p. 93  
*A. secundiramea*, phot. 33, p. 112  
*Antirrhinum majus*, phot. 88, p. 241  
 Aphyllanthe, fig. 22, p. 82  
 Armoise des dunes, phot. 17, p. 76  
 et fig. 27, p. 93  
*Artemisia glutinosa*, phot. 17, p. 76  
 et fig. 27, p. 93  
*Arthrocnemum glaucum* = *macrostachyum*,  
 fig. 29, p. 102  
*Asarina procumbens*, phot. 87, p. 241  
*Asparagus acutifolius*, fig. 22, p. 82  
 Asperge, fig. 22, p. 82  
*Asphodelus fistulosus*, phot. 42, p. 130  
 et fig. 59, p. 179  
*Asteriscus maritimus*, phot. 12, p. 58  
 Bruyère arborescente, fig. 19, p. 74  
*Bupleurum fruticosum*, phot. 76, p. 220  
 Buplèvre arbustif, phot. 76, p. 220  
*Cakile maritima*, fig. 26, p. 92  
*Calycotome spinosa*, fig. 19, p. 74  
*Calystegia soldanella*, fig. 25, p. 91  
 Caméléte, fig. 20, p. 75  
*Centaurium spicatum*, fig. 29, p. 102  
 Chêne Kermès, fig. 20, p. 75

Chêne liège, fig. 21, p. 80  
 Ch. vert, fig. 21, p. 80  
 Chèvrefeuille, fig. 19, p. 74  
 Chiendent cassant, fig. 25, p. 91  
*Cistus albidus*, phot. 20 et 23, p. 79  
*C. monspeliensis*, fig. 19, p. 74  
*C. salviaefolius*, phot. 21, p. 79 et fig. 19, 74  
 Clématite, p. 258  
*Clematis flammula*, p. 258  
*Cneorum tricoccum*, fig. 20, p. 75  
*Convolvulus althaeoides*, phot. 20, p. 79  
 Corroyère, fig. 45, p. 147  
*Corynephorus canescens*, fig. 75, p. 255  
 Crithme, phot. 43, p. 133, fig. 18, p. 71  
 et fig. 44, p. 147  
 Crucianelle maritime, fig. 27, p. 93  
*Cyperus capitatus*, fig. 25, p. 91  
 Dactyle des rivages, fig. 64, p. 192  
*Daphne gnidium*, phot. 22, p. 79  
 Diotis, fig. 66, p. 209  
*Dorycnium pentaphyllum*, fig. 22, p. 82  
*Echinophora spinosa*, fig. 27, p. 83  
*Elymus farctus*, fig. 25, p. 91  
*Ephedra distachya*, phot. 19, p. 76  
*Equisetum ramosissimum*, fig. 29, p. 102  
*Erica arborea*, fig. 19, p. 74  
*Erodium petraeum*, phot. 66, p. 187  
*Euphorbia peplis*, phot. 14, p. 61  
 Evax pygmaea, fig. 60, p. 179  
 Filaire, fig. 20, p. 75  
*Frankenia hirsuta*, phot. 33, p. 112  
 Garance, fig. 66bis, p. 216  
 Garou, phot. 22, p. 79  
 Gattilier, couverture  
 Genévrier, fig. 20, p. 75  
*Genista scorpius*, phot. 70, p. 202  
 Globulaire, fig. 22, p. 82  
*Globularia alypum*, fig. 22, p. 82  
 Gueule de loup, phot. 88, p. 241  
 Herbe au bitume, fig. 22, p. 82  
 Jasmin (*Jasminum fruticans*),  
 fig. 55, p. 165  
*Juncus acutus*, phot. 43, p. 133  
*Juniperus oxycedrus*, fig. 20, p. 75  
*J. phoenicea*, fig. 20, p. 75  
*Lagurus ovatus*, fig. 26, p. 92  
 Lavande des Maures, fig. 19, p. 74  
*Lavandula staechas*, fig. 19, p. 74  
*Limoniastrum monopetalum*, couverture  
*Limonium girardianum*, fig. 19, p. 74  
*L. pumilum*, phot. 35, p. 115,  
 fig. 44, p. 147  
*L. serotinum*, phot. 49 et 50, p. 151  
 Lin maritime, phot. 18, p. 76  
 Liseron des sables, fig. 25, p. 91  
*Lonicera implexa*, fig. 19, p. 74  
 Luzerne des sables, fig. 27, p. 93  
 L. littorale, phot. 16, p. 76  
 Lis des sables, fig. 27, p. 93  
*Malcomia littorea*, phot. 15, p. 61

- Matthiola sinuata*, phot. 16, p. 76  
*Medicago littoralis*, phot. 16, p. 76  
*M. marina*, fig. 27, p. 93  
 Muflier, phot. 88, p. 241  
 Orcanette, phot. 79, p. 223  
 Orobanche, phot. 79, p. 223  
*Osyris alba*, fig. 20, p. 75  
*Otanthus maritimus*, fig. 66, p. 209  
*Pancreatium maritimum*, fig. 27, p. 93  
 Petite Centaurée, fig. 29, p. 102  
*Phillyrea angustifolia*, fig. 20, p. 75  
*Plantago argentea*, fig. 56, p. 165  
*P. crassifolia*, fig. 29, p. 102  
*P. subulata*, phot. 84, p. 238 et p. 8  
*Polycarpon polycarpoides*, phot. 85, p. 238  
 Posidonie, fig. 33, p. 110  
*Potamogeton pectinatus*, fig. 36, p. 127  
 Prêle rameuse, fig. 29, p. 102  
*Psoralea bituminosa*, fig. 22, p. 82  
*Quercus coccifera*, fig. 20, p. 75  
*Q. ilex*, fig. 21, p. 80  
*Q. suber*, fig. 21, p. 80  
 Queue de lièvre, fig. 26, p. 92  
*Rhamnus alaternus*, fig. 20, p. 75  
*Rhus coriaria*, fig. 45, p. 147  
 Romarin, fig. 20, p. 75  
 Roquette de mer, fig. 26, p. 92  
*Rosmarinus officinalis*, fig. 20, p. 75  
*Rubia tinctoria*, fig. 66bis, p. 216  
*Ruppia cirrhosa = spiralis*, fig. 36, 127  
*Saccharum ravennae*, phot. 17, p. 76  
 Saladelle de Girard, fig. 29, p. 102  
*S. naine*, phot. 35, p. 115 et fig. 44, p. 147  
*S. tardive*, phot. 49 et 50, p. 151  
 Salicornes, phot. 49, p. 151 et fig. 35, p. 124  
 Salsepareille, fig. 20, p. 75  
*Salsola kali*, phot. 59, p. 169  
 Sarcocorne(s), fig. 35, p. 124  
*Scirpus holoschoenus*, fig. 29, p. 102  
*Smilax aspera*, fig. 20, p. 75  
 Souchet d'Égypte, fig. 25, p. 91  
*Spartina versicolor*, fig. 25, p. 91  
*Sporobolus pungens*, fig. 25, p. 91  
*Staezelina dubia*, fig. 22, p. 82  
 Sumac, fig. 45, p. 147  
*Thapsia villosa*, phot. 80, p. 223  
*Viburnum tinus*, fig. 19, p. 74  
*Vitex agnus-castus*, couverture  
 Yeuse, fig. 21, p. 80

## BIBLIOGRAPHIE

## 1. Zoologie

*Ouvrages simples et bien illustrés pour la détermination des espèces les plus communes.*

- J. ARRECGROS, *Coquillages marins*. Payot, Lausanne.  
 M. BAUCHOT et A. PRAS, *Guide des Poissons marins d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 1980.  
 J. CENTELLES, *Les dedans de la mer. Méditerranée d'hier et d'aujourd'hui*. Sofreix, 1979.  
 A. FIALA-MEDIONI, C. PETRON et C. RIVES, *Guide sous-marin de la Méditerranée*. Flammarion, Paris, 1987.  
 J. THÉODOR, *Méditerranée vivante*. Payot, 1964.

*Ouvrages plus spécialisés, mais accessibles aux « amateurs éclairés ».*

- P. BOUGIS, *Atlas des Poissons marins* (2 fascicules). Boubée, 1959.  
 A. CAMPBELL et J. NICHOLS, *Guide de la faune et de la flore du littoral des mers d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 1979.  
 A. HEINZEL, R. FITTER et J. PARSLAW, *Guide des Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé, 1985.  
 W. LUTHER et K. FIEDLER, *Guide de la faune sous-marine des côtes méditerranéennes*. Delachaux et Niestlé, 1982.  
 J.-M. PERES, *Les biocénoses benthiques dans le système phytal*. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume, 1967, 42, fasc. 58.  
 J.-M. PERES et J. PICART, *Précis d'océanographie et de biologie marine*, (tome 2) PUF, 1961.  
 R. PERRIER, *Faune de France* (11 fascicules). Delagrave, 1929 et suiv.  
 R. PETERSON, G. MOUNTFORT, P. HOLLOM et P. GÉROUDET, *Guide des Oiseaux d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 1962 et suiv.  
 Y. TURQUIER et M. LOIR, *Connaître et reconnaître la faune du littoral*. Ouest-France, 1981.



*Publications concernant spécifiquement le présent Guide, et adresses utiles.*

- J. BLONDEL et ISENMANN, *Guide des Oiseaux de Camargue*. Delachaux et Niestlé, 1981.
- J.F. BOUDOURESQUE et al., *Inventaire des algues marines benthiques dans les Pyrénées Orientales*. Vie et Milieu, 1984, 34 (1) : 41-59.
- C.R.D.P. Montpellier, *L'étang de Thau*. 1987 (fiche technique d'étude du milieu, 225 p.).
- G.F. FRISONI et al., Les espaces lagunaires du Languedoc-Roussillon. Connaissance et Aménagement. I.A.R.E., Montpellier, 1990.
- LABORATOIRE ARAGO (Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-mer). C'est un centre de recherche universitaire sur l'océanographie et la biologie marine. Le laboratoire édite une revue « *Vie et Milieu* » comportant une « Océanographie » et une série « Ecologie terrestre ». En dehors d'articles très spécialisés, cette revue renferme de nombreuses informations sur la faune méditerranéenne.
- RÉSERVE NATIONALE DE CAMARGUE. (Gérée par la S.N.P.N.). Mas de la Capelière, 13200 Arles. Tél. 90.97.00.97. Edite plusieurs séries de documents s'adressant à des publics variés : suivis scientifiques annuels, fiches Camargue, dépliants, itinéraires ornithologiques, ...
- RÉSERVE NATURELLE DE CERBÈRE-BANYULS. 1, quai Racovitz. 66650 Banyuls-sur-Mer. Tél. 68.88.09.11.
- STATION BIOLOGIQUE DE LA TOUR DU VALAT. Le Sambuc, 13200 Arles. Centre de recherches sur la biologie et le comportement des Vertébrés de Camargue, sur l'écologie végétale camarguaise. Edite une revue d'écologie « *La Terre et la Vie* », et publie des comptes rendus ornithologiques annuels.
- G. STORA. *Evolution des peuplements benthiques d'un étang marin soumis à un effluent d'eaux douces*. Bull. Ecol., 1976, 7 (3) : 275-281.

## 2. Botanique

*Flores et ouvrages illustrés concernant la flore et la végétation méditerranéennes, au voisinages des côtes de Provence occidentale, du Languedoc et du Roussillon, certains (\*) couvrant par ailleurs un plus vaste territoire :*

- E. BAYER, K.P. BUTTLER, X. FINKENZELLER & J. GRAU, *Guide de la flore méditerranéenne*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 1990.
- M. BECKER, J.-F. PICARD & J. TIMBAL, *Je reconnais les arbres, arbustes et arbrisseaux de la région méditerranéenne*. André Leson, Paris, 1980.
- G. BONNIER, *La grande Flore* (de France, Suisse et Belgique) *en couleurs*. 5 vol. Belin, Paris, 1990.
- H. COSTE, *Flore de France*. Paris, 1900-1906.
- P. FOURNIER, *Les quatre Flores de France*. Lechevalier, Paris, 1990.
- M. GUINOCHET & R. de VILMORIN, *Flore de France*. CNRS, Paris, 1973-1984.
- A. HARANT & D. JARRY, *Guide du naturaliste dans le Midi de la France. 1 - La mer, le littoral*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 1983.
- R. MOLINIER & P. VIGNES, *Ecologie et biocénotique*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 1983.
- Y. PACCALET, *La flore méditerranéenne*, Hatier, Paris, 1981.
- O. POLUNIN & A. HUXLEY, *Fleurs du bassin méditerranéen*. Nathan, Paris, 1967.
- O. POLUNIN & B.E. SMYTHIES, *Flowers of South-West Europe, a field guide*. Oxford University Press, Oxford-New York, 1988.
- R. PRELLI, *Guide des Fougères et plantes alliées*. Paris, Lechevalier, 2<sup>e</sup> édition, 1990.
- J.G. WILLIAMS, A.E. WILLIAMS & N. ARLOTT, *Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 1978.

*Ouvrages plus spécialisés concernant plus particulièrement la flore, la végétation et l'écologie du territoire concerné par le Guide IX, et fournissant une abondante bibliographie :*

- F. ALLAG-DHUISME & A.Y. LE DAIN, *Les dunes du golfe du Lion. Aménagement et gestion*. Ministère de l'Environnement, D.Q.V., Neuilly 1986.
- ANONYME, *La protection de l'environnement méditerranéen. Contribution de la France*. Documentation française, Paris 1989.