

Sükran Çirik

A propos de la végétation marine de la baie d'Akkuyu (Mersin, Turquie)

Abstract

Çirik, S.: On the marine vegetation in the Akkuyu Bay (Mersin, Turquie). [In French]. — *Fl. Medit.* 1: 205-212. 1991. — ISSN 1120-4052.

The present-day, natural marine flora of the Akkuyu bay was studied in detail in view of industrialization projects that may affect the area. The flora has been sampled at monthly intervals during one year in 20 different localities. Vegetation units are enumerated (also with respect to salient formal components), and their altitudinal zonation is mentioned. The floristic inventory comprises 128 taxa: 5 blue-green algae, 77 red algae, 25 brown algae, 18 green algae, and 3 marine phanerogams. [Editors' abstract].

1. Introduction

Il n'existe que peu de travaux algologiques sur la végétation marine de la côte méditerranéenne turque (Çirik & Güner 1979, Ünsal & al. 1980, Ünsal 1981, Zeybek 1969). La flore marine benthique de la partie orientale de la Méditerranée est elle-aussi peu connue par rapport à sa partie occidentale.

Pourtant cette région abrite un grand nombre d'espèces intéressantes aussi bien du point de vue systématique que phytogéographique (Aleem 1948, 1950, 1951, Giaccone 1968, Huve 1957, Lipkin & Safriel 1971, Rayss 1955).

Malheureusement les côtes turques se trouvent sous l'influence de divers types de pollution véhiculée par les courants de surface. En particulier, des hydrocarbures évacués par les navires pétroliers salissent les plages et menacent les biocénoses côtières. D'autre part l'industrialisation et l'urbanisation progressent dans la région.

Nous nous sommes donné pour but l'étude des divers aspects biologiques et sédimentologiques de la baie d'Akkuyu où la Société d'Electricité de Turquie (TEK) projette la construction d'une centrale électrique (Ünsal & al. 1980). Ce travail fait partie de ces recherches.

Il présente la liste des espèces d'algues benthiques et de phanérogames marines qui ont été déterminées, et il aborde l'étude des groupements caractéristiques de cette végétation. Notre but est donc de décrire l'état actuel de la végétation marine benthique, avant l'intervention de l'homme.

La baie d'Akkuyu se trouve entre Silifke et Anamur dans la partie ouest de la province de Mersin et est constituée par trois anses (Fig. 1). L'île de Besparmak, qui se trouve à l'entrée de l'anse de Karasay, fait également partie de la zone d'étude. A l'intérieur de cette zone, nous avons choisi vingt localité de récolte.

2. Matériel et méthodes

Nos observations et nos récoltes s'échelonnent d'avril 1979 à mars 1980 et ont été effectuées à un rythme mensuel. Les caractéristiques hydrobiologiques et météorologiques de la baie d'Akkuyu ont été étudiées par différentes institutions scientifiques (Anonyme 1980, Ünsal et al. 1980)

Pour les prospections sur le terrain nous avons utilisé un équipement de plongé sous-marine, des sacs en plastique, un marteau et un burin (pour les relevés). Nous avons également fait des échantillonnages en utilisant divers instruments de récolte comme le trawl pour les substrats durs et des bennes (Petersen, Orange-Peel) pour les substrats meubles.

Notre étude portait sur les algues et les phanérogames marines; toutefois certaines espèces d'animaux marins des étages supralittoral et mediolittoral ont aussi été observées et citées.

Pour chaque relevé, nous avons gratté une surface correspondant à un carré de 20 cm de côté. La méthodologie utilisée est celle exposée par Boudouresque (1971).

Pour désigner les groupements caractéristiques de cette végétation, nous avons utilisé le terme de "peuplement" suivi du nom de l'espèce ou des espèces caractéristiques.

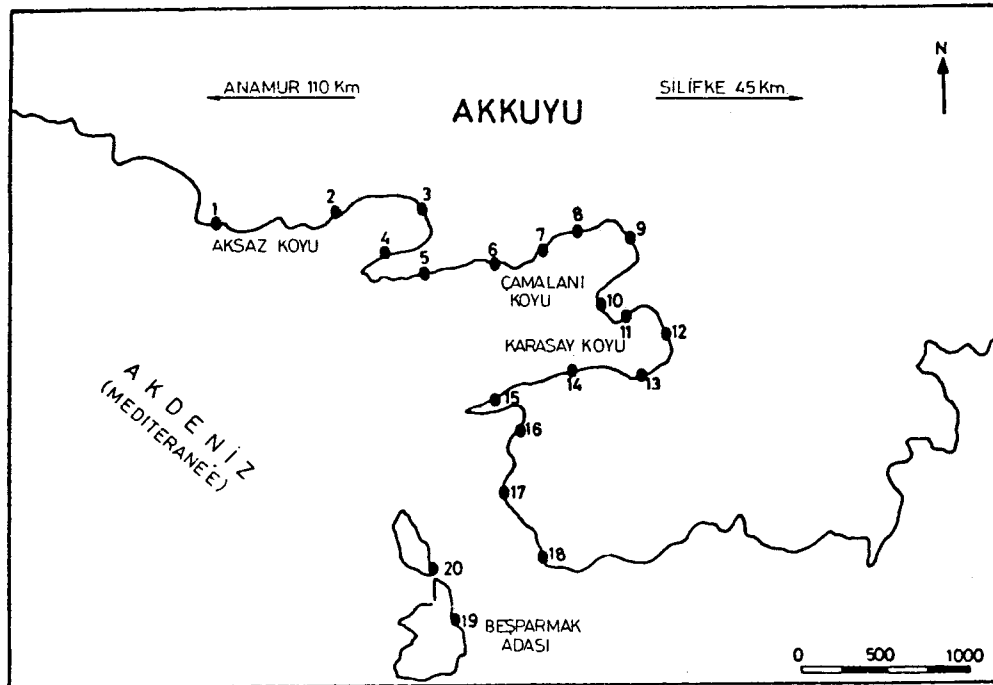


Fig. 1. Emplacement des lieux de récoltes dans la baie d'Akkuyu.

3. Résultats

Nos études ont mis en évidence une succession d'étages, chacun constitué par des peuplements caractéristiques; leurs limites sont marquées par un changement de

peuplements. Nous avons pu identifier et définir cinq étages et horizons: l'étage supralittoral, les horizons supérieur et inférieur de l'étage médiolittoral, les horizons supérieur et inférieur de l'étage infralittoral. 95% de nos stations sont situées sur un fond rocheux, les autres sur du graviers et du sable (stations 3, 9, 12).

Etage supralittoral. — Il se situe entre 10-15 cm (stations 3, 6, 7-9, 11-13, 19, 20) et 3-5 m (stations 1, 2, 4, 10, 14-18) au-dessus du niveau moyen de la mer. La faune et la flore sont très pauvres. Nous avons relevé certains mollusques (*Melaraphe punctata*, *Monodonta turbinata*) et crustacés (*Ligia italica*). La flore est constituée par de nombreuses Cyanophycées endolithiques et épilithiques sur les roches calcaires ainsi que par des lichens (*Verrucaria symbalana*). Le niveau inférieur de cet étage coïncide avec l'apparition des *Chthamalus*.

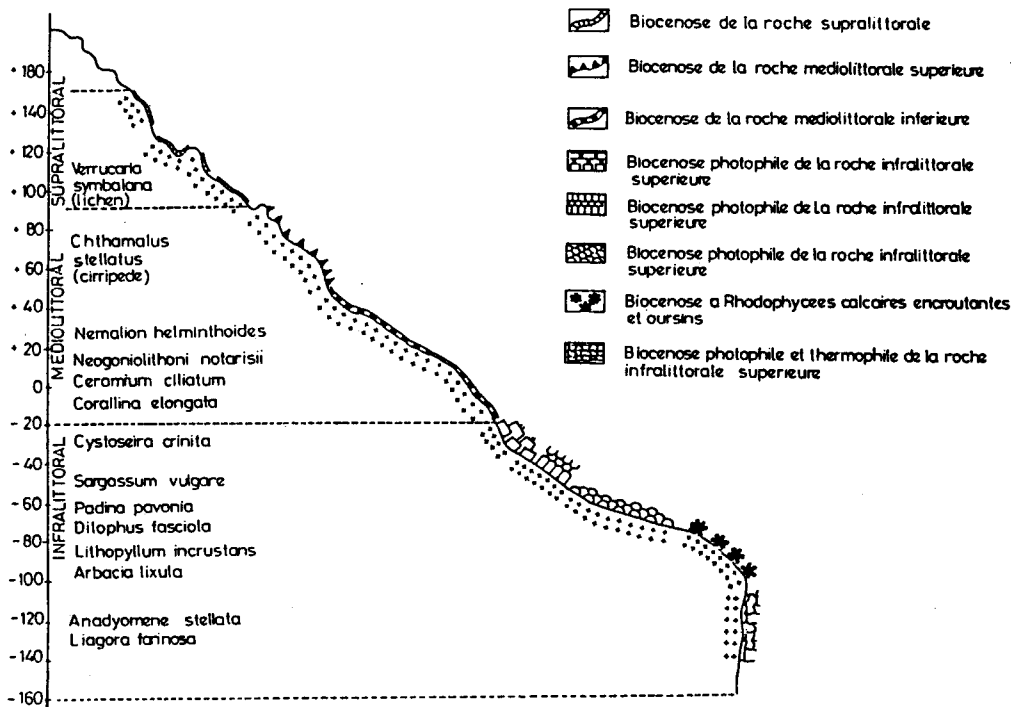


Fig. 2. Distribution altitudinale des espèces caractéristiques selon un transect relevé dans la station 5 de la baie d'Akkuyu (Symboles d'après Meinesz & al. 1983).

Etage médiolittoral. — La limite supérieure de cet étage varie de 20 à 150 cm au-dessus du niveau moyen de la mer. Dans l'horizon supérieur, sur les rochers battus par les vagues et à surface irrégulière, les Cirripèdes sont dominants (*Chthamalus stellatus*); sur les roches lisses et battues, on rencontre la ceinture de *Nemalion helminthoides*.

L'horizon inférieur de cet étage est occupé par divers organismes, algues (*Neogoniolithon notarisii*, *Gelidiella pannosa*, *Rivularia atra*, *Ceramium ciliatum*) et mollusques (*Patella lusitanica*, *Patella coerulea*, *Brachydontes variabilis*).

Etage infralittoral. — L'horizon supérieur de cet étage a été exploré par la méthode du dénombrement direct, alors que sa partie inférieure a été étudiée par échantillonnage des différentes stations. La limite supérieure de l'étage est marquée par l'apparition des *Cystoseira*. Sur les rochers très battus par les vagues, on trouve *Cystoseira fimbriata*, dans les zones moyennement agitées ou calmes *Cystoseira crinita*. En dessous de la zone à *Cystoseira* on rencontre des algues photophiles (*Sargassum vulgare*, *Corallina elongata*, *Tenarea undulosa*, *Padina pavonica*, *Dilophus fasciola*, *Dasycladus vermicularis*, *Anadyomene stellata*, *Lithophyllum incrustans*), des prairies de *Posidonia* et des animaux tels que des échinodermes (*Arbacia lixulea*), des crustacés, des mollusques, des polychètes et des porifères. Nous avons remarqué dans l'anse de Camalani sur un substrat très fin, des caulerpes (*Caulerpa prolifera*).

Le niveau inférieur de cet étage est dominé par les phanérogames marines (*Posidonia oceanica*).

Peuplements photophiles des substrats rocheux. — La liste de ces peuplements, tels que nous les avons observés, se présente comme suit:

Etage supralittoral: peuplement à *Verrucaria* et peuplement à *Melaraphe*.

Etage médiolittoral: peuplement à *Chtamalus stellatus*, peuplement à *Nemalion helminthoides*, peuplement à *Neogoniolithon notarisii* et peuplement à *Gelidiella pannosa*.

Etage infralittoral: peuplement à *Cystoseira crinata*, peuplement à *Sargassum vulgare*, peuplement à *Corallina elongata*, peuplement à *Tenarea undulosa*, peuplement à *Padina* et à *Dilophus*, peuplement à *Dasycladus* et à *Anadyomene*, et peuplement à *Digenea* et à *Rytiphlaea*.

Un exemple caractéristique de la superposition de ces espèces et de ces peuplements, selon les étages, est représenté à l'aide d'un transect (Fig. 2).

Liste de la flore marine benthique. — Les algues et les phanérogames marines déterminées sont énumérées ci-dessous par ordre alphabétique.

Cyanophycées

Lyngbya confervoides C. Agardh
Oscillatoria sp.
Phormidium autumnale (Agardh)
 Gomont
Rivularia biasoletiana
 Meneghini
Rivularia atra Roth

Rodophycées

Achrochaetium virgulatum
 (Harvey) Agardh
Aglaothamnion neglectum G.
 Feldmann
Amphiroa rigida Lamouroux

Amphiroa beauvoisii Lamouroux
Antiithamnion cruciatum (C.
 Agardh) Nägeli
Antiithamnion plumula (Elis)
 Thuret
Botryocladia boergesenii J.
 Feldmann
Botryocladia chiajeana
 (Meneghini) Kylin
Callithamnion granulatum
 (Ducluzeau) C. Agardh
Calosiphonia vermicularis (J.
 Agardh) Schmitz
Ceramium ciliatum (Ellis)
 Ducluzeau
Ceramium diaphanum var.
elegans (Ducluzeau) G.

- Feldmann
Ceramium gracillimum Harvey
Ceramium rubrum (Hudson) C. Agardh
Ceramium tenerrimum (Martens) Okamura
Ceramium tenuissimum (Lyngbye) C. Agardh
Champia parvula (C. Agardh) Harvey
Compsothamnion sp.
Corallina elongata Ellis & Solander
Corallina granifera Ellis & Solander
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh
Digenea simplex (Wulfen) C. Agardh
Falkenbergia sp.
Galaxaura cylindrica (Solander) Kjellman
Gelidiella lubrica (Kützinger) Feldman & Hamel
Gelidiella pannosa (Bornet) Feldman & Hamel
Gelidium latifolium (Greville) Thuret & Bornet
Gelidium melanoideum (Schousboe) Bornet
Gelidium melanoideum var. *filamentosum* Schousboe
Gelidium melanoideum var. *gracile* Feldman & Hamel
Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis
Gigartina acicularis (Wulfen) Lamouroux
Goniotrichum alsidii (Zanardini) Howe
Goniotrichum cornu-cervi (Reinsch) Hauck
Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss
Griffithsia sp.
Gymnothamnion sp.
Herposiphonia tenella (C. Agardh) Nägeli
Heterosiphonia wurdemanii Kützinger
- Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux
Hypoglossum woodwardii Kützinger
Jania corniculata (Linné) Lamouroux
Jania rubens (Linné) Lamouroux
Kallymenia microphylla J. Agardh
Kallymenia requienii J. Agardh
Laurencia obtusa (Hudson) Lamouroux
Liagora farinosa Lamouroux
Liagora viscida (Forsskål) C. Agardh
Lithophyllum incrustans Philippi
Lithothamnion lenormandii (Areschoug) Foslie
Lomentaria clavellosa (Turner) Gaillon
Lophocladia lallemandii (Montagne) Schmitz
Lophosiphonia reptabunda (Suhr) Kylin
Nemalion helminthoides (Velley) Batters
Neogoniolithon notarisii Dufour
Nitophyllum punctatum (Stackhouse) Greville
Peyssonnelia bornetii Boudouresque & Denizot
Peyssonnelia crispata Boudouresque & Denizot
Peyssonnelia dubyi Crouan & Crouan
Peyssonnelia harveyana Crouan
Peyssonnelia polymorpha (Zanardini) Schmitz
Peyssonnelia rosa-marina Boudouresque & Denizot
Peyssonnelia squamaria (Gmelin) Decaisne
Platoma cyclocalpa (Montagne) Schmitz
Plocamium coccineum (Hudson) Lyngbye
Polysiphonia opaca (C. Agardh) Zanardini
Polysiphonia sertularioides

(Grateloup) C. Agardh
Pseudolithophyllum expansum
 (Philippi) Lemoine
Pterocladia capillacea (Gmelin)
 Bornet & Thuret
Radicilingua thysanorhizans
 (Holmes) Papenfuss
Rhodophyllis divaricata
 (Stackhouse) Papenfuss
Rytiphlaea tinctoria (Clemente)
 C. Agardh
Rhizophyllis squamariae
 (Meneghini) Kützing
Scinaia furcellata (Turner) Bivona
Spyridia filamentosa (Wulfen)
 Harvey
Tenarea undulosa Bory
Wrangelia penicillata C. Agardh

Phéophycées

Asperococeus bullosus
 Lamouroux
Cladostephus verticillatus
 (Lightfoot) Lyngbye
Cystoseira barbata J. Agardh
Cystoseira crinita Bory
Cystoseira ercegovicii Giaccone
Cystoseira fimbriata (Desf.) Bory
Dictyopteris membranacea
 (Stackhouse) Batters
Dictyota dichotoma (Hudson)
 Lamouroux
Dictyota dichotoma var. *implexa*
 (Desf.) J. Agardh
Dictyota divaricata Lamouroux
Dilophus fasciola (Roth) Howe
Dilophus fasciola var. *repens* (J.
 Agardh) J. Feldmann
Dilophus spiralis (Montagne)
 Hamel
Halopteris filiciana (Grateloup)
 Kützing
Hydroclathrus clathratus (Bory)
 Howe
Liebmannia leveillei J. Agardh
Lobophora variegata
 (Lamouroux) Papenfuss
Padina pavonica (Linné) Gaillon
Sargassum sp.

Sargassum vulgare C. Agardh
Sphacelaria sp.
Sphacelaria cirrosa (Roth) C.
 Agardh
Sphacelaria hystrix Suhr
Sphacelaria tribuloides
 Meneghini
Stypocaulon scoparium (Linné)
 Kützing

Chlorophycées

Acetabularia acetabulum (Linné)
 P. Silva
Anadyomene stellata Agardh
Bryopsis balbisia Lamouroux
Caulerpa prolifera Lamouroux
Chaetomorpha aerea (Dillwyn)
 Kützing
Chaetomorpha capillaris
 (Kützing) Boergesen
Cladophora sp.
Cladophora laetevirens (Dillwyn)
 Kützing
Cladophora pellucida (Hudson)
 Kützing
Codium bursa (Linné) Agardh
Codium vermilara (Oliv.) Delle
 Chiaje
Dasycladus vermicularis
 (Scopoli) Krasser
Derbesia sp.
Enteromorpha sp.
Halimeda tuna (Ellis & Solender)
 Lamouroux
Udotea petiolata (Turra)
 Boergesen
Ulva sp.
Valonia utricularis (Roth) C.
 Agardh

Monocotyledones

Cymodocea nodosa (Ucria)
 Aschers
Posidonia oceanica (Linné) Delile
Zostera noltii Hornemman

4. Conclusions

La répartition verticale des espèces et des peuplements de la baie d'Akkuyu est sensiblement différente de celle observée en Méditerranée occidentale. Elle se rapproche par contre de celle décrite des côtes égéennes (Cirik 1978, 1979, 1980) et côtes syriennes (Mayhoub 1976) en Méditerranée orientale. Nous avons déterminé, suite à une année de récoltes, 128 taxa d'algues et de phanérogames marines parmi lesquelles 5 appartiennent aux Cyanophycées, 77 aux Rhodophycées, 25 aux Phéophycées, 18 aux Chlorophycées et 3 aux Monocotylédones (Phanérogames marines).

Références bibliographiques

- Aleem, J. G. 1948: The recent migration of Indo-Pacific algae from the Red Sea into the Mediterranean. — *New Phytol.* **47**: 88-94.
- 1950: Some new records of marine algae from the Mediterranean. — *Acta Horti Gothoburg* **18**: 275-288.
- 1951: Algues marines de profondeur des environs d'Alexandrie (Egypte). — *Bull. Soc. Bot. France* **98**: 249-252.
- Anonyme 1980: Akkuyu nükleer santrali Eylül 1976-Ağustos 1979 meteoroloji raporu. [Rapport météorologique de 1976 à août 1979 pour la future centrale nucléaire d'Akkuyu]. — [Tek. NSD 37]. Ankara.
- Boudouresque, C. F. 1971: Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). — *Téthys. Franç.* **3(1)**: 79-104.
- Cirik, S. 1978: Recherche sur la végétation marine des côtes turques de la Mer Egée. Etudes particulières des Peyssonneliacées de Turquie. — Thèse, Paris.
- 1979: Note préliminaire sur les divisions bionomiques de la côte égéenne de la Turquie. — *Rapp. Commiss. Int. Mer Médit.* **25/26(4)**: 147-149.
- 1980: Ege Denizel bitki örtüsü (Türkiye), ekolojisi, özellikleri, kökenleri. [Végétation marine de la côte égéenne (Turquie), écologie, caractéristique, origine] — [VII. Tubitak Kongr.]. Kusadasi.
- & Güner, H. 1979: Analyse bibliographique des travaux sur les phanérogames et les algues marines benthiques des côtes de Turquie (1843-1978). — *Rev. Biol. Ecol. Médit.* **6**: 93-100.
- Giaccone, G. 1968: Specie nuove e interessanti di Rhodophyceae raccolte nel bacino orientale del Mediterraneo. — *Giorn. Bot. Ital.* **102**: 397-414.
- Huve, P. 1957: Contribution préliminaire à l'étude des peuplements superficiels des côtes rocheuses de la Méditerranée orientale. — *Recueil Trav. Stat. Mar. Endoume* **21(12)**: 50-66.
- Lypkin, Y. & Safriel, V. 1971: Intertidal zonation on rocky shores at Mikhmoret (Mediterranean, Israel). — *J. Ecol.* **59**: 1-30.
- Mayhoub, H. 1976: Recherches sur la végétation marine de la côte syrienne. Etude expérimentale sur la morphogénèse et le développement de quelques espèces peu connues. — Thèse, Caen.
- Meinez, A., Boudouresque, C. F., Falconetti, C., Astier, J. M., Bay, D., Blanc, J. J., Bourcier, M., Cinelli, F., Cirik, S., Cristiani, G., Di Geronimo, I., Giaccone, G., Harmelin, J. G., Laubier, L., Lovric, A. Z., Molinier, R., Soyer, J. & Vamvakas, C. 1983: Normalisation des symboles pour la représentation et la cartographie des biocoenoses benthiques littorales de Méditerranée. — *Ann. Inst. Oceanogr.* **59(2)**: 155-177.
- Rayss, T. 1955: Les algues marines des côtes palestiniennes. I. Chlorophyceae. — *Bull. Sea Fish. Res. Sta. Haifa* **1955**: 1-36.
- Ünsal, S. 1981: Akkuyu Körfezi kayalık sahillerinde ekolojik ve bentik araştırmalar. [Recherche écologique et benthique sur les côtes rocheuses de la baie d'Akkuyu]. — Thèse,

Izmir.

—, Basoglu, S., Cirik, S. & Benli, H. A. 1980: Oceanographic studies (biology-sedimentology) Akkuyu Bay (Mersin), Turkey. — [Ege Üniv., Inst. Marit. Sci. Techn., Proje Kot No: TEK/77/2]. Izmir

Zeybek, N. 1969: Bodrum-Finike Körfezi sahil boyu Alg'leri. [Algues marines des baies de Bodrum et Finike].— [Tubitak, TBAG 24 no'lu proje]. Ankara.

Adresse de l'auteur:

Dr. S. Cirik, Institut des Sciences et de Technologie Marine, Université de Dokuz Eylül, P.K. 478 Izmir, Turquie.