

A.Z. LOVRIC

Centre de Recherches Maritimes, Institut R. Bošković, Zagreb (Yougoslavie)

Abstract : Psammophyte diversity in sand beaches and dunes of the Adriatic Archipelago. In the Adriatic islands four main zoning types of the coastal sand vegetation occur: ruderal nitrohalophytic one in the degraded beaches, and the natural ones in the siliceous dunes of SE Adriatic, in the mixed sand and calcareous ones in NE Adriatic. The last ones are the most interesting for including endemic psammophytes, intertidal beach rocks, transversal sif-dunes of the reddish sand, and alkaline beach bogs in the humid slacks.

Les psammophytes littoraux de l'Adriatique orientale étaient connus surtout des plages dégradées tandis que les données sur la végétation naturelle des dunes siliceuses y étaient insuffisantes et sur les dunes calcaires jusqu'à récemment presque absentes. Les sites typiques des sables littoraux en Archipel adriatique présentent une végétation psammophile riche et diversifiée en quatre types principaux de la zonation maritime suivant la chimie du sable.

1° Une zonation pauvre anthropogène, indépendante de la lithologie du sable, est assez répandue récemment aux plages dégradées et polluées le long de l'Adriatique orientale inclus une ceinture maritime de *Euphorbia-Glaucietum flavi* Hic., une autre submeritaire de *Salsola-Xanthium strumarium* Oberd. et enfin une pelouse rudérale de *Cynodonti-Plantaginatum coronopii* (Hic.) Tx., bordée vers l'intérieur par les fourrés anthropogènes de *Robinietalia* Neuh.

2° Les dunes siliceuses en climat méditerranéen battues par le vent du sirocco (SE) de la pleine mer sont les mieux conservées en Dalmatie méridionale, surtout à l'île de Mljet et plus fragmentaires aussi aux îles de Korčula, Biševo etc. Leur végétation est semblable comme ailleurs en Méditerranée, inclus une plage orientale à sable maritime blanchâtre battue par les houles avec l'*Agropyretum mediterraneum* Br.-Bl., puis les dunes mobiles balayées par le vent avec un *Ammophiletum arundinaceae* Br.-Bl. et les dépressions interdunaires humides à *Juncetum merittimi-acuti* Hic. et enfin les dunes grisâtres fixées à pelouses de *Laguro-Corynephorum articulati* Hic., bordées vers l'intérieur par un écotone frutescent d'*Ephedro-Juniperetum lyciae* Quéz. et al.

3° Un autre type de zonation se trouve aux plages de Dalmatie septentrionale (surtout île de Pag et péninsule de Ravni-Kotari) sur les sables mixtes calcaires-siliceux des côtes à flysch. Ici les plages bordantes présentent un *Eriantho-Agrostietum maritimum* (Hic.) Lov. à *Erianthus hostii*, *Agrostis stolonifera*, *Limonium oleifolium*, *Elytrigia pungens*, *Centaureum pulchellum* etc. Vers l'intérieur suit un *Limonio-Goniolimonetum dalmaticum* Hic. à plusieurs psammophytes endémiques: *Goniolimon dalmaticum*, *Armeria dalmatica*, *Alyssum pagense*, *Centaurea hutteri*, *Asperula rigens* et *Limonium dubium*. Les pelouses sur sable fixées *Helichryso-Artemisietum caescentis* Hic.) sont bordées vers l'intérieur par un écotone de *Vitici-Tamaricetum dalmaticae* (Hic.) Lov. Une végétation comparable se trouve aussi aux îlots sableux de loess (Susak, Srakane, Ilovik et autres dans l'Archipel de Lošinj) très exposé en mer ouverte d'Adriatique supérieure: une ceinture maritime fragmentaire de *Eriantho-Agrostietum* et puis vers l'intérieur un *Festuco-Imperatetum cylindricae* Hic. à *Imperata cylindrica*, *Erianthus ravennae*, plusieurs orchidées méditerranéennes etc.

4° Les dunes et psammophytes les plus intéressants (87 taxons dont 14 endémiques) se trouvent sur les sables calcaires des îles méditerranéennes en Golfe de Kvarner (Adriatique nord-est), surtout dans les dunes de "Zarok" en baie de Baška à l'île de Krk. Ces dunes curieuses, à couleurs pittoresques accentuées par les minéraux ferrugineux (limonite, sidérite, bauxite etc.), sont très battues par les orages arides continentaux de la bora (du NE) et pour cela celles-ci sont parallèles au vent mais transversales à la côte - une formation comparable aux "sif-dunes" des sites orangeux en Sahara.

L'estran intertidal y inclut les grès de plage (beach rocks) à concrétionnements de *Vermetus arenarius*. La plage bordante à sable orange battu par les houles orangeuses de bora présente une communauté psammophile spéciale d'*Arundino-Petasitetum spurii* Lov. à *Arundo pliniensis*, *Petasites spurii*, *Juncus littoralis*, *Elytrigia elongata*, *Centaureum rhodense*, *Cichorium pumilum* et *Equisetum campanulatum*. (Faune: *Talitrus breni*, *Polydora lapidicola*, *Lebidura riparia* et l'oiseau nidifiant *Merops apiaster*). Les sif-dunes rougeâtres à crêtes mobiles aiguës atteignant la hauteur de 30cm, présentent le biotope distinctif d'un assemblage luxuriant de psammophytes endémiques de *Hedraantho-Leucantheum pletylepidis* Lov. à *Leucantheum pletylepis*, *Hedraanthus pichleri*, *Iris marchesettii*, *Allium visianii*, *Asperula borbasiana*, *Artemisia bissolettiana*, *Centaurea aliata*, *Microarrhinum ascheronii*, *Senecio fluminensis*, *Vincetoxicum croaticum* etc. (faune - oiseaux nidifiants: *Caprimulgus meridionalis* et *Galerida cristata*).

Les dépressions humides interdunaires contiennent les enclaves originales des tourbières alcalines sur un tuff calcaire spongieux, produit par la communauté endémique de *Drepanocladus-Centaureetum approximatae* Lov. à *Centaurea approximata*, *Cirsium brechycephalum*, *Aster liburnicus*, *Holoschoenus australis*, *Baldellia ranunculoides*, *Butomus junceus*, *Epipactis palustris* croissant sur un tapis épais mouillé des mousses calciphiles telles que *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii*, *Didymodon topheaceus*, *Eucladium angustifolium* etc. Ces tourbières dunaïres renferment aussi les pozzines suintantes marquées par la prédominance d'*Adiantum capillus-veneris* (*Eurhynchio-Adiantetum* Ned.). Faune: *Bufo viridis* et *Emberiza calandranidifans*.

Les sif-dunes passent en arrière aux replats fixés du sable brun humifère, couvert par les pelouses d'*Ononidi-Brometum condensati* Hic. inclus *Ononis antiquorum*, *Onobrychis arenaria*, *Stachys subcrenata*, *Astragalus monspessulanus* ssp. *illyricus*, *Asperula scabra*, *Orchis fragrans* etc. (Faune: oiseau nidifiant *Alauda arvensis*). Vers l'intérieur de l'île ces pelouses sont bordées par un écotone frutescent de *Rubo dalmatini-Viticetum* Lek. à *Vitex agnus-castus*, *Lycium europaeum*, *Rubus ulmifolius* ssp. *dalmatinus*, *Dittrichia viscosa* etc. (Faune: oiseaux nidifiants *Cettia cetti* et *Hippoboscus pallida*).

Conservation: Plusieurs sites des dunes siliceuses à psammophytes usuels méditerranéens des rivages yougoslaves sont conservés dans les réserves littorales (îles de Rab, Biševo, Mljet etc.) tandis que celles plus riches calcaires à psammophytes endémiques ne le sont pas et ainsi celles-ci bien plus précieuses, sont en fait exposées à une dégradation inquiétante et à l'expansion d'une végétation plus banale d'origine anthropogène. C'est pourquoi l'urgence d'une conservation efficace du site le plus précieux des sif-dunes rouges et de leurs nombreux endémiques en baie de Baška s'est surtout imposée.

Z. KIPRIOTAKIS

Department of Public Gardens, Iralion Municipality, Crete (Greece)

Crete is known for its rich flora. There are 2018 taxa. 10% of these are endemics, a high number in comparison with other countries of Europe. For example Great Britain has the same number (2133) of plants with Crete. Cyprus, which has an equal area with Crete, has only 1283 plants and Sardinia is double the area of Crete and has 1625 plants.

The richness of plants in Crete is due to geographic, geological and sociological reasons. Also Crete has a big variety of biotopes.

In this research, I have studied the north coast of central Crete (Nomos of Iralion). It has a length of 65 km and half of these include rocky coasts and the town of Iralion and the villages. In this coast there are about 95 species of native plants.

The first plant which is under threat is *Phoenix theophrasti*. It is found in the Stalis region where there is a group of 100 plants. Some of these have already been cut. Paved paths and showers have been constructed among the trees. This region is the second most important after the original region in east Crete (Locus classicus). Prof. Greuter has entered it in the red data book with the letter V (vulnerable).

Another endangered plant is *Pancretium maritimum*. Thirty years ago there were a lot of these east and west of Iralion. Now there are only a few plants in Amoudara beach and the Stalis region. Also there are more plants in the Mallia region. This lily has a strong aroma. On account of this it has lived until today. Shepherds say that sheep don't graze the flowers because of its strong smell. I have seen men who collect cut flowers or bulbs for their gardens. The above two plants are protected by law in Greece.

Another plant is *Meembryanthemum crystalinum*. There are only a few plants in two points of the seaside. *Cakile maritima* is found in three points of the seaside. *Hypocoum procubens* is found in only two regions. *Lavatera* sp. maybe a new taxon for Europe and there are only 3 individual plants. It is not known if it is native or ornamental which has escaped from gardens. The research on this plant has not finished yet. This is also an endangered plant.

All the above plants and other perennials are under continual risks of vanishing due to the destruction of their habitat by human activities. A lot of buildings are near the wave line and have been built illegally. The use of herbicides in the cultivations kills the native plants. There are such cultivations thirty meters from the wave line. A great number of people visit the seaside every summer because half of the inhabitants of Crete live in the Iralion area and also because a lot of foreign tourists come to Iralion in the summer.

A great problem is the cleaning of the beaches. Tractors collect rubbish and bulbs all together. Almost all dunes have been levelled and the destruction of the biotopes continues.

The authorities are aware of these problems and some protective measures have been taken the last few years. However, in some cases we may have reached a point where it will not be possible to save some species. More strict protective measures are immediately necessary.

References

- Critopoulos P. (1975) The endemic taxa of Crete. Proc. 1st Congr. Balkan Flora Veget. pp 169-177.
 Greuter W. (1968) Le dattier de Theophraste, spécialité crétoise. Mus. Genev. 81, 14-16.
 Greuter W. (1971) L'apport de l'homme à la flore spontanée de la Crète. Boissiera 19, 329-337.
 Greuter W. (1973) Additions to the flora of Crete, 1938-1972. Anns. Mus. Goulandris 1, 15-83.
 Rechingher K.H. (1943) Flora aegaea. Denkschr. Akad. Wiss. Wien math-naturw. Kl. 105(1), 1-924.
 Tutin T.G. et al (1964) Flora europaea. Cambridge Univ. Press, 5 vols.

