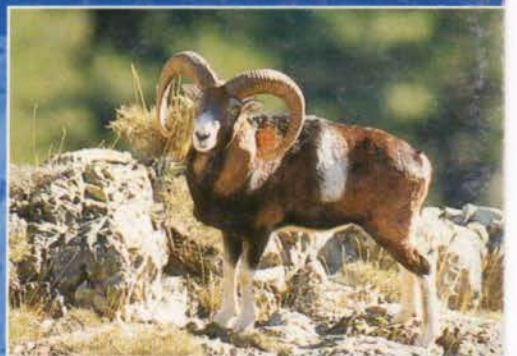


Travaux scientifiques n° 60



Parcu di Corsica
et Réserves naturelles





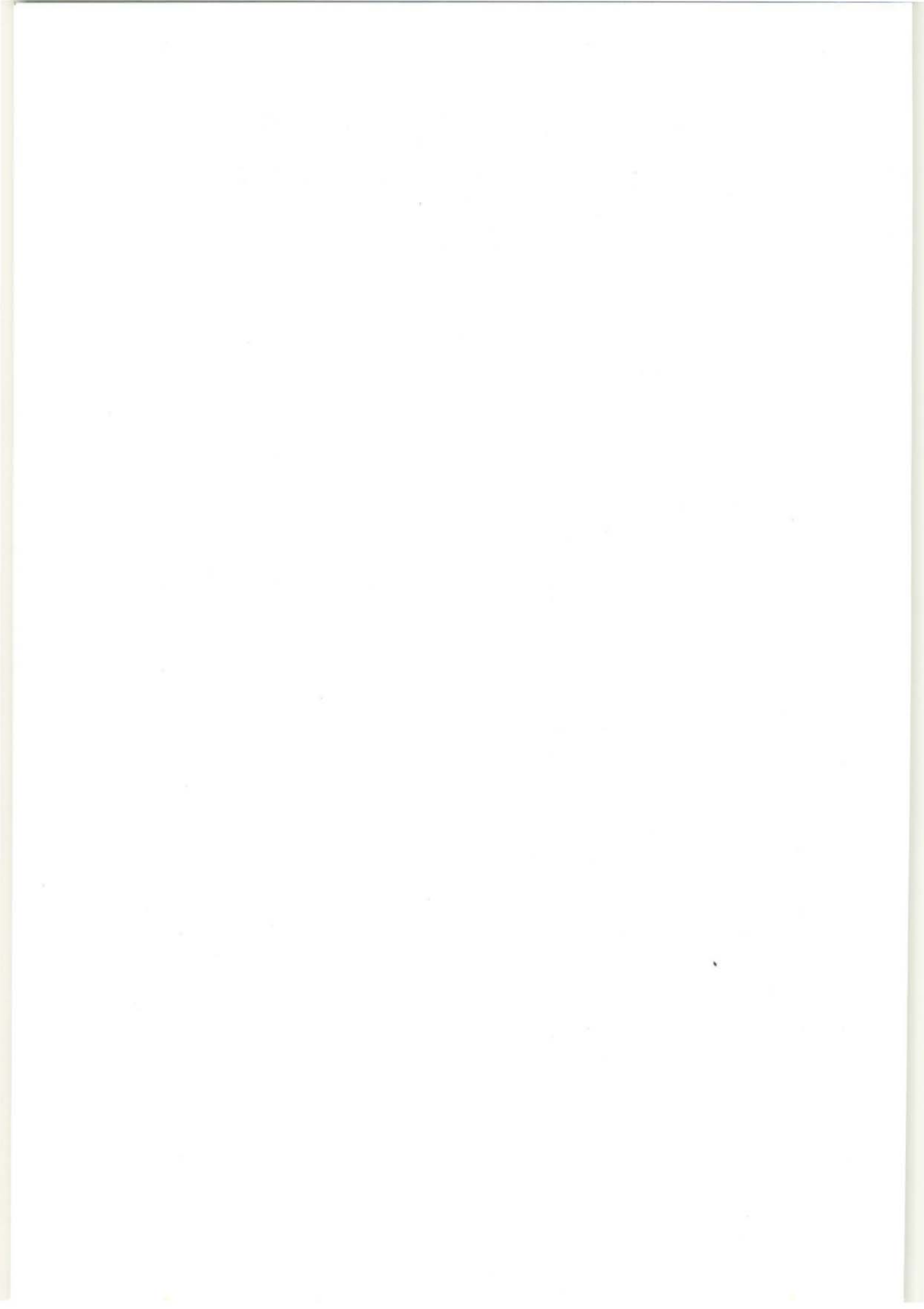
TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU PARC NATUREL REGIONAL DE CORSE

n° 60

Sommaire

- POZZO DI BORGO M. L. - RAVETTO S. - LORENZONI C. - PARADIS G.** 3 - 51
Description phytosociologique et cartographie de la végétation du site
d'Arasu (sud-est de la Corse), proposé pour le Réseau Natura 2000.
- MEINESZ A. - BONNET P. - COTTALORDA J.M. - FRANCOUR P.
de VAUGELAS J. - JAVEL F.** 53 - 94
Quatorzième suivi de la limite inférieure de *Posidonia oceanica* dans la baie
d'Elbo (Réserve Naturelle de Scandola).
- BALLESTEROS E. - HEREU B. - ZABALA M. - ALCOVERRO T.
GARRABOU J. - SALA E.** 95 - 115
Rapport Mission Scandola *Cystoseira* 2000.
- BIORET F.** 117 - 122
Evaluation de l'impact des chèvres sauvages sur la flore et la végétation
littorales de la Réserve Naturelle de Scandola.
- NIVAGGIOLI H.** 123 - 142
Le cédratier en Corse ou le rêve éphémère de l'opulence.

Les articles publiés dans la revue sont sous la responsabilité de leurs auteurs



Description phytosociologique et cartographie de la végétation du site d'Arasu (sud-est de la Corse), proposé pour le Réseau Natura 2000

Phytosociology and vegetation cartography of the Arasu site (South-East Corsica), proposed for the Natura 2000 network.

M.-L. POZZO DI BORGO*¹, S. RAVETTO*, C. LORENZONI*² et G. PARADIS*

* A.S.T.E.R.E
B.P. 846
20192 AJACCIO cedex 4

¹ Office de l'Environnement de la Corse
avenue Nicoli
20250 CORTE

² Max Consultant
Résidence U Stagnu n° 29B
20290 BORGIO

Résumé

La première partie présente les unités paysagères du site (pente rocheuse et colline de la Punta d'Arasu, cordon littoral sableux, étangs d'Arasu et de Pozzu Neru), leur origine géologique depuis le maximum transgressif de l'Holocène, les importantes modifications anthropiques et le fonctionnement hydrologique actuel de la partie lagunaire et du cordon dunaire. Au cours des années soixante, l'étang d'Arasu, unique jusqu'alors, a été fragmenté en six bassins. Les autres impacts directs sont une forte fréquentation du cordon littoral et une petite eutrophisation de la partie nord du bassin oriental.

La deuxième partie décrit la végétation par les méthodes phytosociologiques.

La végétation des collines granodioritiques et rhyolitiques du nord et de l'est de l'étang et celle des terrasses graveleuses de l'ouest de l'étang comprend des formations forestières et des maquis hauts et moyens (à *Quercus suber*, *Juniperus phoenicea*, *Quercus ilex*, *Olea europaea*...), des maquis bas, des cistaies, des fruticées basses (à *Thymelaea hirsuta* et *Helichrysum italicum*), des pelouses à espèces vivaces (*Brachypodium retusum*), des pelouses à espèces annuelles (*Anthoxanthum ovatum*, à *Plantago bellardii* et *Linum trigynum*, à *Silene gallica*...), et assez près de la mer, des pelouses avec l'espèce rare et protégée *Gynandris sisyrinchium*. La végétation printanière des pourtours des rochers affleurant est constituée de groupements à *Sedum caeruleum* et à *Stipa capensis*. La végétation de bord de mer montre des groupements à *Crithmum maritimum* et une station du taxon rarissime et protégé *Silene velutina*.

La végétation du haut de plage et du cordon dunaire comporte des groupements à *Sporobolus pungens*, à *Elymus farctus*, à *Ammophila arundinacea*, à *Crucianella maritima* (rare), à *Juniperus macrocarpa* et *Juniperus phoenicea* et des groupements thérophytiques des *Malcolmietalia* (à *Cutandia maritima*, *Pseudorhiza pumila*, *Vulpia fasciculata*, *Silene sericea*...). Les dunes relictuelles perchées et plaquées (situées au nord et à l'est de l'étang) sont colonisées par une cistaie à *Halimium halimifolium*.

La végétation aquatique lagunaire présente des peuplements de *Zostera noltii* et de *Ruppia cirrhosa*. La végétation des pourtours des plans d'eau comprend quelques roselières (*Phragmito-Magnocaricetea*), surtout à *Scirpus litoralis* et à *Scirpus maritimus*, des prés salés (*Juncetea maritimi*) assez étendus, à *Juncus maritimus*, *Schoenus nigricans* et *Plantago crassifolia* abondants, des sansouires (*Arthrocnemetea*) à *Arthrocnemum glaucum* et *Sarcocornia fruticosa*. Quelques groupements thérophytiques (à *Salicornia emerici*, *Salicornia patula*, *Salsola soda*, *Parapholis filiformis*, *Radiola linoides*...) sont aussi présents. Plus en arrière, du côté nord, existe une mégaphorbaie assez étendue à *Dorycnium rectum*, traduisant une certaine eutrophisation du milieu. Ça et là, autour des étangs se localisent quelques peuplements de l'espèce protégée *Tamarix africana*.

Une carte en couleurs de la végétation à l'échelle du 1/6000 est présentée.

En conclusion sont indiqués la syntaxonomie des communautés végétales du site, les habitats de la liste de l'Annexe I de la Directive " Habitats " présents ici et les espèces protégées. Des propositions de gestion du site sont esquissées.

Mots clés. Biodiversité. Biotopes. Carte de la végétation. Directive " Habitats ". Espèces rares. Habitats. Végétation dunaire. Végétation lagunaire. Végétation thermo-méditerranéenne. *Arthrocnemetea*. *Juncetea maritimi*. *Juniperus macrocarpa*. *Juniperus phoenicea*. *Quercus suber*. *Silene velutina*.

SUMMARY

The first part presents the landscape units (rocky slope and Punta d'Arasu hill, sandy offshore bar, Arasu and Pozzu Neru ponds), their geological origin from the Holocen high sea level, the significant anthropic alterations and the hydrologic functioning of the lagoon part and of the offshore bar. In the sixties, the Arasu pond, single until then, has been fragmented into six basins. The others significant impacts are an intense frequentation on the offshore bar and a light eutrophication of the north part in the eastern basin.

The second part describes the vegetation by the phytosociological methods.

On the granodioritic and rhyolitic hills (in the north and east of the pond) and on the gravelous terraces (in the west of the pond), the vegetation presents forest formations and high and medium matorrals (with *Quercus suber*, *Juniperus phoenicea*, *Quercus ilex*, *Olea europaea*...), low matorral, Cistus formations, low steppes, perennous species grasslands (with *Brachypodium retusum*), annual species grasslands (with *Anthoxanthum ovatum*, with *Plantago bellardii* and *Linum trigynum*, with *Silene gallica*...), and near the sea, grasslands with the rare and protected *Gynandrisis sisyrinchium*. On the periphery of the outcropping rocks, the spring vegetation presents some *Sedum caeruleum* and *Stipa capensis* communities. Near the sea, the vegetation comprises *Crithmum maritimum* communities and one station of *Silene velutina*, a rarissime and protected species.

On the high part of the beach and on the eolian offshore bar, the vegetation comprises communities with *Sporobolus pungens*, with *Elymus farctus*, with *Ammophila arundinacea*, with *Crucianella maritima* (rare), with *Juniperus macrocarpa* and *Juniperus phoenicea* and *Malcolmietalia therophytic* groups (with *Cutandia maritima*, *Pseudorlaya pumila*, *Vulpia fasciculata*, *Silene sericea*...). The relictual dunes (in the north and the east of the basins) are colonized by a *Halimium halimifolium* community.

The aquatic lagoonal vegetation presents *Zostera noltii* and *Ruppia cirrhosa* populations. The helophytic vegetation comprizes some rare reed beds (*Phragmito-Magnocaricetea*), especially with *Scirpus litoralis* and *Scirpus maritimus*, some rather wide salty meadows (*Juncetea maritimi*), with numerous *Juncus maritimus*, *Schoenus nigricans* and *Plantago crassifolia*, some *Arthrocnemum glaucum* and *Sarcocornia fruticosa* salt-marshes (*Arthrocnemetea*). Some therophytic communities (with *Salicornia emerici*, *Salicornia patula*, *Salsola soda*, *Parapholis filiformis*, *Radiola linoides*...) are also present. On the northern side of a basin, exists a *Dorycnium rectum* megaphorb community, due to an environnemental eutrophication. Here and there, around the ponds, are located some protected species *Tamarix africana* populations.

A large scale (1/6000) colour vegetation is presented.

The conclusion (i) classifies the site vegetal communities in the europaeen syntaxonomic classification and (ii) in the "Habitat Directive" (92/43/CEE directive), (iii) gives the list of the rare and (or) protected species of the site and (iiii) proposes some management practices.

Key words. Biodiversity. Biotopes. Vegetation map. " Habitats " Directive. Rare species. Habitats. Coastal sans-dunal vegetation. Lagoonal vegetation. Thermo-mediterranean vegetation. *Arthrocnemetea*. *Juncetea maritimi*. *Juniperus macrocarpa*. *Juniperus phoenicea*. *Quercus suber*. *Silene velutina*

INTRODUCTION

En Corse, la plupart des sites ayant fait l'objet d'une première proposition d'inclusion dans le Réseau Natura 2000 l'ont été sur la base de prospections rapides de la part de zoologistes et/ou de botanistes. Mais afin d'estimer leur valeur patrimoniale réelle, des prospections approfondies sont nécessaires. Les Services régionaux du Ministère de l'Environnement (DIREN de la Corse) nous ont demandé de réaliser en 1998 un inventaire et une description des habitats du site numéroté 40 (intitulé "San Ciprianu"), situé au nord-est de Porto-Vecchio en bordure du golfe de San Ciprianu (Fig. 1). Ce site comprend plusieurs entités géomorphologiques : étangs d'Arasu et de Pozzu Neru et leurs bordures, cordon littoral sableux, colline de la Punta d'Arasu, îlots de Cornuta et de San Ciprianu, îlots ayant été précédemment décrits (PARADIS & LORENZONI, 1996 ; PARADIS & POZZO DI BORGIO, 1999b). Afin qu'il n'y ait aucune ambiguïté sur le site étudié, nous préférons le nommer "site d'Arasu".

Cet article présente les points suivants :

- description géomorphologique des grandes unités paysagères,
- étude phytosociologique et cartographie de la végétation, permettant d'obtenir un inventaire et une description détaillée des habitats,
- inventaire des espèces végétales (Annexe 1).

Méthodes d'étude

Les méthodes utilisées sur le terrain sont celles de la Phytosociologie classique (GUINOCHET, 1973 ; VANDEN BERGHEN, 1982 ; GÉHU, 1986), à savoir des transects disposés parallèlement aux gradients des milieux, des relevés de végétation le long de ces transects et l'élaboration d'une carte de la végétation à grande échelle (1:6000). Rappelons que les relevés phytosociologiques, bases de l'échantillonnage, doivent être effectués sur des surfaces où la végétation est le plus homogène possible (GÉHU, 1986).

Un inventaire de la flore a été réalisé en deux temps : une première phase, non spécifique, contemporaine des relevés de végétation et une deuxième phase, spécifique, correspondant à des passages rapides, suivant les saisons, pour noter les espèces qui n'étaient pas visibles lors des relevés.

Prospections antérieures

Une description phytosociologique partielle du site avait été réalisée antérieurement, en 1992 pour les zones humides (LORENZONI, 1992) et en 1993 pour le cordon sableux (PARADIS, *inédit*). La comparaison des résultats de ces prospections avec le travail réalisé en 1998 a permis de mieux comprendre l'évolution du site.

Nomenclature

La nomenclature des espèces suit GAMISANS & JEANMONOD (1993) et NATALI & JEANMONOD (1996).

PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION DU SITE (Figures 2 à 6)

I. GÉOMORPHOLOGIE

A. Unités paysagères

1. Pente rocheuse et collines de la Punta d'Arasu

La carte géologique (ROUIRE & al., 1993) (Fig. 2) indique que le substratum de ces unités est constitué d'une granodiorite à amphibole entrecoupée de filons acides (rhyolites et microgranites).

Pente rocheuse exposée au sud

Cette unité correspond à la pente sud de la vaste colline qui s'étend de Cirendinu jusqu'à la Punta di Pilatogu. Cette colline sépare une dépression méridionale (comprenant la baie de San Ciprianu et les étangs d'Arasu) d'une dépression septentrionale (comprenant la baie de Pinarellu et les étangs de Padulu Tortu et Padulatu). Le site ne comporte qu'une faible portion de cette pente rocheuse.

Collines de la Punta d'Arasu

Trois collines culminant respectivement à 27, 45 et 50 m limitent, au nord-est, la baie de San Ciprianu et les étangs d'Arasu de la mer thyrrénienne.

2. Cordon littoral sableux

Un cordon littoral sableux, qui s'appuie au sud sur la colline de Cala Rossa et au nord sur celle de Punta d'Arasu, isole les étangs de San Ciprianu et d'Arasu de la baie de San Ciprianu. Ce cordon, dont le site ne montre que la partie nord, est de mise en place éolienne sur la majorité de sa longueur.

3. Étangs d'Arasu et autres dépressions (Fig. 4 à 6)

La dépression située entre les unités précédentes comprend :

- les étangs d'Arasu, résultats du cloisonnement anthropique d'un étang unique (*voir infra*),
- le marais de Pozzu Neru,
- la dépression alluvionnaire du ruisseau d'Ortale et de ses affluents.

B. Origine des unités paysagères (Fig. 2 et 3)

La carte topographique au 1:25000 (IGN, 1996a) et la carte géologique au 1:50000 (ROUIRE & al., 1993) montrent de manière particulièrement claire que les dépressions situées au nord du golfe de Porto-Vecchio (Golfu di Sognu) et en arrière de la baie de San Ciprianu résultent du comblement alluvial par un seul fleuve, l'Osu, qui a construit un vaste delta au cours du Quaternaire terminal. Ce delta, actuellement peu actif et débouchant aujourd'hui dans la baie de Stagnolu au nord du golfe de Porto-Vecchio, paraît s'être formé après le maximum de la transgression holocène (Fig. 3). Schématiquement, trois stades peuvent être décrits.

Premier stade : stade îles

Au cours du maximum de la transgression holocène (vers 6000 à 5000 BP), des îles émergeaient de la mer. Certaines existent encore aujourd'hui : île de Cornuta (11 m d'altitude), île de San Ciprianu (24 m d'altitude), îlot de Stagnolu (5 m d'altitude). D'autres sont devenues les grandes collines rocheuses qui dominent le paysage actuel : Punta d'Arasu (50 m d'altitude), Cala Rossa (66 m d'altitude), Punta di Benedettu (43 m d'altitude). Quelques autres correspondent aux rochers granodioritiques et rhyolitiques qui émergent çà et là des marais.

Deuxième stade : formation de cordons littoraux (flèches et tombolos) et d'une vaste lagune

Ultérieurement (de 5000 à 2000 BP), la formation des flèches de sable et des tombolos (sous l'effet des vagues et des petites dérives littorales) ont uni ces îles à la côte et isolé en arrière une grande lagune. Quelques petites lagunes ont pu aussi se former, telles celles, plus ou moins transformées en marais aujourd'hui, situées au nord de Cala Rossa et en avant de la Punta di Benedettu.

Troisième stade : comblement de la lagune par un remplissage deltaïque

Le fleuve Osu a formé un grand delta qui a rempli cette lagune de ses sédiments fluviaux (alluvions nommés Fz et Fy sur la carte géologique). Les étangs et marais dessinés sur la carte du Plan Terrier (1795) et visibles sur les premières photographies aériennes (I.G.N., 1951-1952) sont les derniers restes de cette ancienne lagune. On peut citer : le marais de Pozzu Neru, l'étang d'Arasu, l'étang de San Ciprianu, la zone humide à l'ouest de la colline de Cala Rossa, les étangs en arrière de l'anse de Tramulimacchia et de la baie de Stagnolu. Là où l'influence des marées s'est longtemps faite sentir (et continue à se faire sentir) se localisent des dépôts lagunomarin.

Il faut remarquer que lors des microtransgressions et microrégressions récentes, des sables marins et des sables fluviaux se sont déposés çà et là. Ils correspondent à certaines " îles sableuses " émergeant des marais.

Modification du cours de l'Osu

Actuellement, aucun des bras de l'Osu n'aboutit dans les étangs du pourtour de la baie de San Ciprianu. Ses bras aboutissent au nord du golfe de Porto-Vecchio. Cela est peut-être dû à un petit affaissement tectonique assez récent ayant provoqué une légère subsidence dans le golfe de Porto-Vecchio.

La présence de quelques mares temporaires endoréiques (Mura dell'Unda, nord de l'étang d'Arasu) est vraisemblablement liée à des abandons d'anciens cours.

II. IMPACTS

A. Modifications anthropiques de l'étang d'Arasu (Fig. 4, 5, 8)

La carte du Plan Terrier (1795) (Fig. 4), la photographie aérienne n° 827 de 1952 (I.G.N., 1951-1952) (Fig. 5 A) et le cadastre de 1967 (Fig. 5 B) montrent qu'à l'inverse d'aujourd'hui (Fig. 6), l'étang d'Arasu formait un seul plan d'eau.

Dans une étude d'impacts pour un projet de vaste complexe immobilier et de développement touristique balnéaire, CASALONGA (1983), à partir d'une photo-interprétation des diverses missions de l'I.G.N. et avec l'aide d'enquêtes sur le terrain, a décrit les modifications subies par l'étang d'Arasu de la façon suivante :

- 1951/1952 (vue IGN 827) : l'étang ne forme qu'une seule étendue, sans communication avec la mer. L'eau n'est que très légèrement saumâtre, ce qui permet aux larves de moustiques de pulluler. Le cordon littoral, assez mince est continu et planté. L'étang est peuplé essentiellement d'espèces animales d'eau douce.

- 1962 (vue IGN 160) : sans changement, sauf qu'il semble y avoir une communication dans la partie ouest.

- 1969 (vue IGN 018) : les propriétaires actuels ont remblayé la partie centrale de l'étang avec des matériaux de dragage prélevés au fond de l'étang, ce qui a permis de l'approfondir. L'étang initial est divisé en 3 étendues principales séparées et 2 petites étendues secondaires. La liaison avec la mer est intermittente, et toutes les étendues ne communiquent pas entre elles.

- 1973 (vue IGN 023) : il y a maintenant 4 étendues principales et 2 secondaires et la communication avec la mer est permanente. La végétation plantée par les propriétaires commence à pousser sur les parties remblayées et la faune aquatique d'eau saumâtre commence à se développer, et les moustiques ont pratiquement disparu.

- 1975 (vue IGN 704), 1978 (vue IGN 514), 1982 (vue IGN 42) : la végétation a suffisamment poussé pour fixer solidement les zones remblayées. Tous les étangs communiquent entre eux et avec la mer de façon permanente, un nouveau biotope s'est créé, avec en particulier, l'élimination des larves de moustiques grâce à la salinité de l'eau qui s'est accrue".

Remarques

1. Comme le suggère la carte du Plan Terrier (1795) (Fig. 4), l'étang d'Arasu devait de temps à autre, comme en 1951/1952 (Fig. 5), communiquer avec la mer par son extrémité est, ou lors de tempêtes, dans des zones de fragilité du cordon. Sans cette possibilité de communication avec la mer, il est difficile de comprendre la présence à Arasu des différentes espèces halophiles et sub-halophiles : *Arthrocnemum glaucum*, *Sarcocornia fruticosa* et *Plantago crassifolia*, à moins de supposer une mise en place très ancienne et donc une origine relictuelle de ces espèces.

La communication permanente actuelle ("grau") est la même que celle dessinée sur la carte du Plan Terrier (1795). Il s'agit d'un chenal long et étroit, véritable petit estuaire. Le maintien de l'ouverture actuelle permanente de ce grau a été rendu possible par la pause de nombreux blocs granitiques pour empêcher la sédimentation sableuse qui, sans eux, aurait obstrué le chenal.

2. Les quatre étendues principales actuelles des plans d'eau correspondent donc à quatre étangs qui ne s'assèchent plus en été. Les deux étendues secondaires (situées au nord) s'assèchent en été.

3. La présence de salicornes vivaces (*Arthrocnemum glaucum* et *Sarcocornia fruticosa*) en bordure du plan d'eau occidental est vraisemblablement liée à la communication avec la mer, que note CASALONGA (1983) à propos de la photo aérienne 160 (I.G.N., 1962).

4. L'homme a donc totalement modifié la topographie et l'hydrologie de l'ancien étang d'Arasu pour des projets d'aménagements, qui n'ont été qu'en partie réalisés.

5. Les principales espèces plantées entre 1969 et 1973 sur le sable dragué sont des pins (très nombreux *Pinus halepensis*, quelques *P. insignis* et d'assez rares *P. pinaster* et *P. pinea*), des mimosas (*Acacia saligna*), des oliviers de Bohême (*Elaeagnus angustifolia*).

B. Autres impacts directs importants

Impacts anciens

Les impacts anciens ont essentiellement consisté en la mise en valeur des diverses collines par des oliveraies et des suberaies. Les limites de parcelles ont été établies par des murs de diverses tailles. Ils sont bien visibles à la bordure nord du plan d'eau oriental et sur la colline d'Arasu.

Impacts récents

a. Fréquentation du cordon littoral

Les modifications anthropiques de la topographie de l'étang ont favorisé la fréquentation du cordon littoral, grâce aux chemins créés sur les levées de sable et de blocs pour les séparations des divers bassins. Un chemin parallèle au cordon permet d'arriver en voiture jusqu'à l'ancien grau du sud-ouest du plan d'eau oriental. Par leurs stationnement, les véhicules provoquent des dénudations et des tassements du substrat. De temps à autre, comme on l'a observé à plusieurs reprises en 1998, des véhicules 4x4 traversent le cordon dunaire et circulent sur les dunes embryonnaires jusqu'au grau. La plupart des véhicules proviennent de l'ouest (chemin proche de San Cipriano).

Le camping sauvage s'est produit dans un passé récent sous les grands genévriers peuplant le cordon dunaire mais en 1998, il a paru absent.

Des nettoyages de la plage ont lieu à peu près chaque année, en particulier les enlèvements des débris de Posidonies. Les tas résultant de ce ramassage sont bien visibles à l'ouest et des épandages de ces débris ont été effectués en 1999 et 2000 dans la partie est, sur des zones

dénudées par les passages de véhicules 4x4. Il est probable que ce nettoyage de la plage favorise l'accroissement de l'érosion du cordon.

b. Un **snack-bar balnéaire** ("paillote") a été implanté sur le cordon dunaire au sud du plan d'eau occidental. Il se voit sur la photo oblique de l'I.G.N. (1979). En 1998, cet établissement a fait l'objet d'un renforcement de sa solidité, aménagement qui a été facilité par la présence de l'eau, qui a été conduite grâce à une importante tranchée creusée sur plus d'1 km de long.

c. **Incendies.** Des traces d'important incendies, datant de 1992 et 1994, sont encore très visibles sur les collines du nord du bassin central.

d. **Eutrophisation.** D'après la localisation de la mégaphorbaie eutrophe à *Dorycnium rectum* et aussi celle des salicornes annuelles *Salicornia emerici*, très eutrophes, des arrivées d'eaux usées issues de certaines constructions situées sur la pente de la colline de Cirindinu paraissent se produire sur les rives nord et nord-nord-est du plan d'eau oriental. Une étude hydrologique détaillée serait nécessaire pour estimer avec précision le degré de cette eutrophisation, dont, actuellement l'effet sur l'étang paraît relativement faible, vraisemblablement par suite de l'entrée régulière de l'eau de mer par le grau.

Il faudrait aussi déterminer l'impact de la "paillote" sur le plan d'eau occidental.

III. FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE ACTUEL DE LA PARTIE LAGUNAIRE ET DU CORDON DU SITE

A. Partie lagunaire

1. **Variation du niveau de l'eau.** La communication permanente avec la mer et les liens entre les grands plans d'eau d'Arasu empêchent leur dessèchement estival. Il se produit cependant en été un petit abaissement du niveau de l'eau, bien visible sur les bordures des deux bassins orientaux.

Les deux plans d'eau secondaires de la partie nord d'Arasu s'assèchent au cours de l'été.

En ce qui concerne l'étang endoréique de Pozzu Neru, un important abaissement du niveau de l'eau a lieu à partir du mois de juillet. Certaines années, comme en 1992, l'assèchement est complet. D'autres années, comme en 1998, l'assèchement n'est pas total.

2. **Influence de l'eau douce.** Les bassins versants des divers étangs d'Arasu et de l'étang de Pozzu Neru ne sont pas de grandes superficies. Aucun grand ruisseau n'aboutit à ces plans d'eau. Aussi, le dessalement ne paraît pas complet au cours de l'hiver, période des hautes eaux. Cela se traduit bien dans la végétation qui ne présente que très peu de roselières à *Phragmites australis* et aucun végétal flottant typiquement d'eau douce, comme les

renoncules aquatiques ou les *Lemna minor* tous absents du site. Cependant, aux débouchés de deux ruisseaux dans le plan d'eau occidental, se localisent *Scirpus cernuus* et *Ranunculus sceleratus* deux espèces inféodées à un substrat d'eau douce.

3. Influence de la marée. Des mouvements d'eau réguliers s'observent dans le chenal de communication entre le plan d'eau oriental et la mer : lors des périodes de marée basse, l'eau s'écoule de l'étang dans la mer et lors des périodes de marée haute, l'eau va de la mer dans le bassin oriental de l'étang.

D'après la végétation, saumâtre (prés salés) et halophile (sansouire), il est probable que l'eau de mer influence assez fortement le bassin le plus occidental.

La variation dans l'espace de la salinité de l'eau des divers étangs explique la localisation des deux herbiers :

- à *Zostera noltii* dans le plan d'eau oriental, le plus salé car le plus ouvert sur la mer,
- à *Ruppia cirrhosa* dans les autres plans d'eau, à salinité très variable en cours d'année, car plus fermés.

B. Cordon littoral

1. Influence de la nappe phréatique

a. Le sable du cordon littoral, de mise en place surtout éolienne et sans doute assez ancienne, contient une nappe phréatique d'eau douce, alimentée par les pluies. Cette nappe permet l'implantation d'une végétation arborée à genévriers (*Juniperus macrocarpa* et *J. phoenicea*), à lentisques (*Pistacia lentiscus*) et à pins (*Pinus halepensis* et *Pinus pinaster* surtout).

b. Les suintements de cette nappe en arrière du cordon empêchent l'augmentation de la salinité du substrat, salinité liée à l'entrée de l'eau de mer dans l'étang. Là, la nappe d'eau douce surmonte la nappe d'eau salée, ce qui permet, en revers de cordon, l'extension de la végétation semi-halophile des prés salés (à *Schoenus nigricans*, *Juncus acutus*, *Plantago crassifolia*...).

c. Plus loin du cordon, en particulier au niveau des zones dénudées, l'évaporation estivale fait remonter la nappe salée qui atteint la surface (ou se rapproche de la surface). Cette salinité du substrat sableux permet l'expansion de la végétation de sansouire (à salicornes vivaces, à *Halimione portulacoides*, à *Limonium narbonense*...).

2. En ce qui concerne l'action éolienne, elle semble actuellement de faible importance, bien qu'à l'est du cordon se localisent de petites dunes plus ou moins mobiles à *Ammophila arundinacea* et, sur des zones sableuses dénudées proches de l'étang, des microdunes à *Arthrocnemum glaucum*.

DEUXIÈME PARTIE : DESCRIPTION DE LA VÉGÉTATION

I. VÉGÉTATION DES COLLINES ET DES TERRASSES GRAVELEUSES (Tabl. 1 à 16 ; unités cartographiques 35 à 37 et 47 à 52)

A. Formations forestières (forêts et maquis hauts)

Des formations forestières recouvrent :

- la grande colline de la Punta d'Arasu, tapissée sur sa plus grande étendue par une végétation haute et dense à *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Olea oleaster* et *Juniperus phoenicea*,
- une portion de la partie basse des collines du nord de l'étang d'Arasu, à grands *Quercus suber* surmontant des maquis de diverses hauteurs, dont beaucoup sont hauts,
- l'extrémité ouest du site, où des terrasses graveleuses bordent l'étang.

1. Forêt à *Quercus suber*, *Quercus ilex* et *Pinus pinaster* (unité cartographique 47 p.p.)

Cette forêt occupe une assez grande surface, en deux endroits de l'est du site :

- petite dépression, orientée au nord-ouest, située entre les parties hautes (culminant respectivement à 42 et à 50 m) de la colline de la Punta d'Arasu,
- flanc nord de la dépression de Pozzu Neru.

Sa structure montre :

- une strate haute (de 8 à 15 m), ayant 60 à 80 % de recouvrement, à *Quercus suber* et *Pinus pinaster* co-dominants, avec quelques grands *Quercus ilex*,
- une strate moyenne (de 3 à 8 m), ayant de 50 à 70 % de recouvrement, présentant de nombreuses espèces (*Q. suber*, *Q. ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea angustifolia*, *Olea europaea* subsp. *oleaster*, *Lonicera implexa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera* et de rares *Juniperus phoenicea*),
- une strate basse (de 0,1 à 1 m), claire (moins de 20 % de recouvrement), avec peu d'espèces (*Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Arisarum vulgare*, *Rubia peregrina*, *Geranium purpureum*...).

Cette forêt paraît correspondre à de très anciennes exploitations de chênes liège, qui ont été envahies ultérieurement par des pins maritimes. Ceux-ci sont aujourd'hui dépérissant. Par contre, les espèces typiques des maquis, favorisées par la quasi absence actuelle d'impacts, sont florissantes.

2. Forêt à *Quercus suber*, *Q. ilex* et *Olea europaea sensu lato* (unité cartographique 47 p.p.)

Cette forêt a la composition floristique de la précédente, mais avec deux différences : l'absence de *Pinus pinaster* et l'abondance d'*Olea europaea*, dont il ne nous a pas été possible d'estimer avec certitude le statut taxonomique (subsp. *europaea* ou subsp. *oleaster*).

Du point de vue structural, les strates les plus élevées sont moins hautes et moins denses que dans la forêt précédente, ce qui favorise une plus grande densité de la strate basse, où *Brachypodium retusum* est abondant.

Cette forêt est située sur la partie sud de la colline de la Punta d'Arasu. La présence de plusieurs murs sur les pentes est l'indication d'anciennes parcelles cultivées ou (et) plantées d'oliviers.

Le substrat est moins épais que celui de la forêt décrite précédemment.

3. Maquis haut à *Quercus suber*, *Arbutus unedo* et *Erica arborea* (Tabl. 1, unité cartographique 36)

Sur la pente de la colline du nord de l'étang, les *Quercus suber* forment une strate discontinue sur des maquis de diverses hauteurs, soit hauts, soit bas. Les espèces du maquis, dominées par *Arbutus unedo* et *Erica arborea* constituent deux strates. Leur recouvrement n'est pas très élevé (voisin de 50 %), ce qui permet la présence d'une strate basse dense, à *Brachypodium retusum* dominant.

4. Forêt à *Quercus ilex*, *Juniperus phoenicea* et quelques *Olea europaea sensu lato* (Tabl. 2, unité cartographique 48)

Cette forêt, d'assez faible hauteur, présente :

- une strate de 2 à 8 m de haut, à recouvrement de 60 à 80 %, dominée par *Quercus ilex* et *Juniperus phoenicea*, avec en plus, la plupart des arbres des maquis,

- une strate moyenne (0,2 à 2 m), à recouvrement de 40 à 50 %, à *Ruscus aculeatus*, les diverses espèces des maquis et quelques *Cistus monspeliensis*,

- une strate basse (inférieure à 0,2 m), à recouvrement très variable suivant les endroits (de moins de 20 % à 70 %), à *Arisarum vulgare*, *Brachypodium retusum* et *Pulicaria odora* dominants.

Cette forêt est localisée sur la partie inférieure des pentes de la colline de la Punta d'Arasu. Dans l'ensemble le substrat est peu profond. Les embruns et l'eau de mer des tempêtes, en favorisant *Juniperus phoenicea*, sont un des facteurs expliquant sa localisation aux endroits exposés.

B. Maquis moyens, maquis bas et cistaies (Tabl. 3, unité cartographique 37)

Ces formations végétales sont des stades de succession après les incendies, dont les plus récents ont affecté le site en 1992 et 1994. On sait que toutes les espèces des

maquis (*Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Calicotome villosa*, *Myrtus communis*...) émettent des rejets de souche après les incendies, tandis que les divers *Cistus* (*C. monspeliensis*, *C. creticus*, *C. salvifolius*) se reconstituent à partir de leurs banques de graines. Les premières années après l'incendie, la végétation est représentée par de nombreuses espèces herbacées (dont beaucoup de thérophytes printanières) puis par des cistaies, surtout *C. monspeliensis*. Les espèces des maquis mettent plus longtemps à reconstituer leur biomasse. Mais au cours du temps, leur croissance et leur ombre éliminant les cistes, les maquis se (re)constituent.

Sur ce site, les cistaies sont très bien représentées. De plus, dans les maquis s'observent beaucoup de pieds de cistes.

Ces formations végétales (maquis et cistaies) sont très étendues sur les collines du nord-ouest et du nord de l'étang.

Le tableau 3, qui correspond à des cistaies basses, montre :

- le mélange entre *Cistus monspeliensis* et les rejets de souche des espèces du maquis,

- l'abondance des espèces herbacées, dont beaucoup de thérophytes.

C. Fruticées basses

Groupement chaméphytique clair à *Thymelaea hirsuta* et *Helichrysum italicum* (Tabl. 4)

Ces deux chaméphytes ne sont pas très abondantes sur le site. Cependant, à proximité de la mer, en quelques points, elles sont associées et forment un " ourlet " clair entre les maquis et des pelouses à *Silene gallica* et à *Gynandris sisyrinchium*. D'ailleurs *Thymelaea hirsuta* et *Helichrysum italicum* sont généralement en mosaïque avec les espèces herbacées, thérophytes ou vivaces.

D. Pelouses

1. Clairières à *Brachypodium retusum* (Tabl. 5)

Plusieurs petites clairières se trouvent au sein de la forêt à *Quercus suber*, *Q. ilex* et *Olea europaea* et de la forêt à *Quercus ilex* et *Juniperus phoenicea*. *Brachypodium retusum* est l'espèce qui y domine très nettement. Aussi, on peut parler de " pelouse " à *B. retusum*. Le tableau 5 montre l'abondance de trois autres espèces : *Arisarum vulgare*, *Pulicaria odora* et *Allium subhirsutum*. En l'absence d'impacts, comme les incendies, ces pelouses vont disparaître et seront remplacées par la forêt.

2. Pelouses dominées par des thérophytes printanières

Pelouses à *Anthoxanthum ovatum*, *Plantago bellardii* et *Linum trigynum* (unité cartographique 49) (Tabl 6)

Ces pelouses printanières sont bien représentées sur la pente et la plate-forme du sud-ouest de la colline de la Punta d'Arasu. Leur recouvrement est important et voisin de 100 %. Le tableau 6 montre deux ensembles thérophytiques légèrement différents, sans doute dus à de petites différences dans la profondeur et la granulométrie du substrat :

- un dominé par la graminée *Anthoxanthum ovatum*,
- un dominé par le plantain *Plantago bellardii* et le lin *Linum trigynum*.

Ces pelouses occupent des zones qui ont été pâturées (par des chèvres) et, dans quelques cas, cultivées. Presque partout elles sont en voie d'invasion par des espèces vivaces : géophytes (*Asphodelus aestivus*, *Ferula communis*...) et des arbustes des maquis et cistaies.

En automne, à proximité des rochers affleurant, ces pelouses présentent un grand nombre d'individus des espèces suivantes : *Drimia undata* (taxon protégé), *Scilla autumnalis* et *Narcissus serotinus*. Par contre, l'orchidée automnale *Spiranthes spiralis* y a paru rare.

Groupements des pentes face à la mer

(Tabl. 7, 10, 11)

Plusieurs groupements ont été observés.

a. Le plus fréquent est situé en avant de l'ourlet à *Thymelaea hirsuta* ou en avant du maquis. Le substrat est constitué de dépôts de pente (éboulis grossiers ou fins) (Tabl. 7).

Le nombre de thérophytes est assez élevé. *Silene gallica* est constant dans ce type de milieu. Il s'y ajoute *Rumex bucephalophorus* et, suivant les points, divers *Trifolium*.

b. Un groupement nitrophile, comportant *Stellaria media* (Tabl. 10), a été observé à la limite nord-est du site, à proximité d'un maquis haut, en position protégée des embruns.

c. Sur les substrats tassés par les passages (bordures de sentiers) et proches de la mer s'observe un groupement dominé par la petite graminée *Catapodium marinum* et la rubiacée crassuléscente *Valantia muralis* (Tabl. 11).

Groupement proche des maisons, en bordure des chemins de la colline de la Punta d'Arasu (Tabl. 8)

Ce groupement, très riche en espèces, dont plusieurs *Trifolium*, se localise au bord des chemins conduisant aux villas du site. Les arbres de la forêt environnante, à *Quercus suber*, forment une protection contre les embruns, ce qui explique la richesse spécifique sur une faible surface. C'est dans ce groupement que s'observe l'espèce assez rare en Corse, *Lotus ornithopodioides*.

Groupements sur sol assez profond (Tabl. 9)

a. Des pelouses à *Briza maxima*, *B. minor* et *Avena barbata* abondants se localisent dans des champs qui ont

été cultivés jusqu'en 1996, au nord de l'étang de Pozzu Neru (unité cartographique 50). Aux trois graminées dominantes s'ajoutent un grand nombre de papilionacées.

b. Le tableau 9 correspond à un relevé effectué au nord-est de l'étang de Pozzu Neru sur une plate-forme sablo-limoneuse à sol profond. Il s'agit d'une pelouse étendue sous un couvert clair de *Quercus suber*, *Q. ilex* et *Pinus pinaster*. Le substrat reste humide assez longtemps au printemps, ce qui explique le grand nombre d'espèces, dont les orchidées *Serapias lingua* et *Orchis papilionacea*. En automne, les individus de *Bellis sylvestris* et de *Leontodon tuberosum* sont nombreux et l'orchidée *Spiranthes spiralis* n'y est pas rare.

3. Pelouses printanières à *Gynandris sisyrynchium* (Tabl. 12)

Gynandris sisyrynchium, est bien représenté à proximité de la mer sur les pourtours de la colline de la Punta d'Arasu (PARADIS & POZZO DI BORGO, 1999c). L'altitude de ses groupements s'étend de 1 à 10 m environ. C'est sur la plate-forme du sud-est, face à l'îlot San Cipriano, que ses pieds sont les plus nombreux. Les espèces vivaces accompagnant l'iris sont : *Lotus cytisoides*, *Plantago coronopus*, *Reichardia picroides* et *Dactylis hispanica*. En automne, sur la plate-forme, il s'y ajoute en abondance deux géophytes : *Narcissus serotinus* et *Triglochin bulbosum* subsp. *laxiflorum* (taxon protégé). Au printemps, de nombreuses thérophytes croissent entre les espèces vivaces. Les plus fréquentes sont : *Catapodium marinum* et *Silene gallica*.

E. Végétation des rochers affleurant (Tabl. 13, 14, 15 ; unités cartographiques 51 et 52)

En mai, les rochers de la Punta d'Arasu, qui affleurent au sein des cistaies et des formations forestières, présentent plusieurs groupements.

Groupement thérophytique à *Stipa capensis* et *Trifolium cherleri* (Tabl. 13)

Ce groupement, à optimum phénologique en mai, s'étend autour des affleurements rocheux, sur un substrat profond de 5 à 10 cm environ. Les relevés du tableau 13 montrent l'invasion du groupement par des *Asphodelus aestivus* et des plantules de *Cistus monspeliensis* et de *Quercus ilex*.

En automne et en hiver, s'observent, à l'emplacement de ce groupement, les pousses aériennes de nombreuses touffes de l'espèce protégée *Drimia undata*.

Groupement thérophytique à *Sedum caeruleum* (Tabl. 14 : rel. 1 à 3)

Ce groupement se localise dans de petites cavités des affleurements rocheux, sur un substrat très peu profond (moins de 1 cm environ). La couleur rouge vif des tiges et

des feuilles de *Sedum caeruleum* donne, en avril et mai, un très bel aspect paysager à ces rochers. La plupart des relevés présentent une strate très basse de lichens fruticuleux.

Groupement thérophytique à *Sedum stellatum* (Tabl. 14 : rel. 4)

Ce groupement, voisin du précédent, est rare sur le site, *Sedum stellatum* paraissant un peu plus exigeant que *S. caeruleum* pour les ressources trophiques du substrat.

Groupement à *Polypodium cambricum* (Tabl. 15)

De l'automne à la fin du printemps, les frondes de *Polypodium cambricum*, fougère géophytique à rhizome, sont bien visibles entre les cailloux répandus autour des rochers affleurant ainsi que dans les fissures de ces derniers.

Présence d'*Opuntia ficus-indica* (unité cartographique 52)

Le figuier de Barbarie est présent sur les rochers du haut de la Punta d'Arasu, où des pieds ont sans doute été anciennement plantés, comme semble l'indiquer leur localisation proche de plusieurs murs.

F. Végétation des rochers et galets de bord de mer (Tabl. 16)

Groupement à *Crithmum maritimum* et *Limonium contortirameum* (Tabl. 16 : rel. 1)

Limonium contortirameum n'est présent sur le site qu'au sud-ouest de la Punta d'Arasu, sur un éboulis de granulométrie fine. Les passages à pied paraissent néfastes au maintien de ce *Limonium*.

Groupements à *Crithmum maritimum* (Tabl. 16 : rel. 2, 4 et 5)

Sans être très abondant, *Crithmum maritimum* est présent sur tout le pourtour de la Punta d'Arasu. En plusieurs points, d'autres espèces donnent un aspect particulier à ses groupements : c'est le cas de la graminée *Cynodon dactylon* (Tabl. 16 : rel. 2 et 5).

Groupement à *Silene velutina* (Tabl. 16 : rel. 3)

Silene velutina, espèce rare et protégée, a été découverte au printemps 1998 dans une des petites criques du sud-est du site (PARADIS & POZZO DI BORGO, 1999a).

Ses pieds étaient, en 1998, au nombre de 55, mais avec seulement 6 pieds fleuris. Situés entre 1 et 3 m d'altitude environ, ils occupent deux positions principales : une en haut de plage et dans les fissures de la falaise (Tabl. 16 : rel. 3) et une en lisière du maquis haut et au pied de grands arbres de ce maquis.

Le relevé 3 du tableau 16 est classable dans le groupement à *Silene velutina* et *Lotus cytisoides* (cf. le tableau 2 in

PARADIS, 1997). L'abondance de *Crithmum maritimum* permet d'inclure ce groupement dans les *Crithmo-Limonietea*.

Il paraît probable que cette station résulte de diaspores en provenance de l'île de Cornuta qui, jusqu'en 1996, présentait une assez importante population de *S. velutina* (PARADIS & LORENZONI, 1996 ; PARADIS 1997). Des infrutescences cassées, soit par le vent lors des tempêtes, soit par les goélands, abondants sur l'île, ont pu flotter jusque là.

II. VÉGÉTATION DES SUBSTRATS SABLEUX (SABLE DE BORD DE MER, ILOTS SABLEUX, SABLE NON EN BORD DE MER) (Tabl. 17 à 24 ; unités cartographiques 39 à 45 et 54)

Rappel des différents types de géomorphologie sableuse du site

Bord de mer.

La partie sableuse du site, comprise entre la mer et la dépression bordant la rive sud des étangs, montre :

- une plage aérienne, d'assez faible largeur, colonisée dans sa partie haute par un *Sporobolium* et un *Elymetum farcti*,

- une dune plus ou moins active à oyats (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*), mais très abîmée, à l'extrémité orientale du site,

- un ancien cordon dunaire à dune fixée, recouverte par une végétation arbustive où domine *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*.

Une trace d'érosion marine est très nette dans la partie centrale et, dans une moindre mesure, dans la portion ouest, du cordon dunaire.

Dune perchée du nord de l'étang d'Arasu et sable plaqué sur les collines granodioritiques du pourtour de la partie est de l'étang d'Arasu.

Du sable éolien, de très faible extension, recouvre un substratum granodioritique au nord de l'étang, dans la partie centrale. Ce sable est disposé en " îlot " et correspond à une minuscule dune perchée, facilement reconnaissable par le groupement à *Halimium halimifolium*.

En quelques points de la base des collines limitant la partie orientale de l'étang d'Arasu, du sable éolien, apparemment peu épais, recouvre vraisemblablement le substratum granodioritique. Il est possible qu'il s'agisse de lambeaux d'une dune plaquée, mais les affleurements ne permettent pas d'être affirmatif. Là aussi, des *Halimium halimifolium* colonisent ce sable.

Ce sable date vraisemblablement d'une phase éolienne ancienne, soit contemporaine de la régression du Petit Age Glaciaire (13^{ème} au 17^{ème} siècle), soit plus ancienne.

A. Groupements du haut de plage et du cordon dunaire

Sporobolus arenarii (Tabl. 18, rel. 1 et 2 ; unité cartographique 45)

Ce groupement caractéristique des hauts de plage, dominé par *Sporobolus pungens*, n'est bien représenté que dans la partie orientale de la plage. Le nombre d'espèces est faible (7 au maximum) et le recouvrement n'est pas important (inférieur à 50 %), ces deux caractères étant liés à la proximité de la mer et aux passages des estivants.

Elymetum farcti* à *Eryngium maritimum (Tabl. 18, rel. 3 à 9 ; unité cartographique 45)

Ce groupement caractérise les "dunes embryonnaires". Par rapport au groupement précédent, l'influence de la mer est moins élevée et le vent a, par contre, davantage d'influence en mobilisant le sable que les végétaux de ce groupement accumulent, formant ainsi les dunes embryonnaires.

Le tableau 18 montre un nombre élevé d'espèces (de 13 à 18) et un recouvrement assez important (de 70 à 80 %).

La composée *Otanthus maritimus*, dont l'extension se réduit sur beaucoup de plages de la Corse, est ici présente avec un nombre non négligeable de pieds. Et çà et là, s'observent les touffes d'*Inula crithmoides*, liées à la proximité de l'embouchure artificielle de l'étang.

Les passages des estivants ont créé des sentiers colonisés au printemps par diverses thérophytes des *Malcolmietalia* (*Cutandia maritima*, *Silene sericea* et *Pseudorlaya pumila* surtout).

Ammophiletum arundinaceae (Tabl. 17 ; unité cartographique 44)

La partie orientale du cordon présente de petites dunes plus ou moins actives à oyats (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*) assez abondants. Il s'agit de buttes basses à oyats, isolées les unes des autres, l'espace entre elles étant occupé par l'*Elymetum farcti*.

Le tableau 17 montre que diverses espèces des *Euphorbio-Ammophiletea* sont associées aux *Ammophila arundinacea*. En fait, ces espèces sont en mosaïque avec les touffes d'oyat.

Plantagino - Lotetum cytisoidis (Tabl. 19)

Ce groupement, caractéristique des dunes dégradées, est représenté près de l'embouchure actuelle de l'étang d'Arasu. Les touffes de *Plantago coronopus* subsp. *humilis* sont très nombreuses, alors que *Lotus cytisoides* subsp. *conradiae* est moins abondant.

Groupement à *Crucianella maritima* (*Crucianellion*)

Crucianella maritima est visible en plusieurs points de la dune haute, en mosaïque avec *Juniperus macrocarpa*. Près de l'extrémité orientale de la dune, *C. maritima*

forme ponctuellement avec *Pycnocomon rutifolium* un groupement appartenant à l'association *Pycnocomo rutifoliae-Crucianelletum maritimae*.

Fourré à *Juniperus macrocarpa* et *Juniperus phoenicea* de la dune haute fixée (Tabl. 20 ; unités cartographiques 40, 41 et 42)

Le fourré, de 2 à 4 m de haut, qui colonise la partie haute du cordon dunaire est dominé par *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*. Mais partout, il s'y associe *Juniperus phoenicea*.

En revers dunaire, *Juniperus macrocarpa* est associé à diverses espèces, plantées à l'origine et qui se sont ensuite naturalisées, telles *Pinus halepensis* et *Pinus pinaster*.

En d'autres endroits, c'est *Juniperus phoenicea* qui est associé à des espèces introduites (*Pinus halepensis*, *Elaeagnus angustifolia*).

Là où l'érosion marine a été forte, le fourré est très près de la mer et il n'y a pas de zonation des groupements végétaux.

Groupements thérophytiques printaniers

Ces groupements, classables pour la plupart dans l'ordre des *Malcolmietalia* (classe des *Tuberarietea guttatae*), sont en mosaïque avec les groupements à espèces vivaces. Ils sont favorisés par certains impacts (tels les passages à pied moyennement fréquents). Les groupements suivants ont été observés :

a. Groupements à *Pseudorlaya pumila* et *Cutandia maritima* (Tabl. 21)

Ces groupements se localisent entre les espèces des hauts de plage (*Sporobolus pungens*) et celles des dunes embryonnaires (*Elymus farctus*). Ils appartiennent à l'association *Cutandietum maritimae*. Les thérophytes ne sont pas nombreuses (5 au maximum), par suite d'une forte influence maritime et de nombreux passages à pied.

b. Groupements à *Vulpia fasciculata* (Tabl. 22)

Ces groupements, pour la plupart classables dans le *Sileno sericeae-Vulpietum fasciculatae*, sont implantés sur la dune haute, dans des clairières entre les arbustes (*Juniperus macrocarpa*, *J. phoenicea* ...). Les thérophytes sont nombreuses (de 6 à 11), ce qui s'explique par le fait que le milieu subit moins l'influence maritime que le biotope du groupement précédent.

Le relevé 5 du tableau 22 présente des plantules de trois espèces d'arbres (*Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Juniperus phoenicea*), ce qui indique la dynamique future.

c. Groupement à *Parapholis incurva* (Tabl. 23)

Ce groupement est localisé en arrière de la dune, sur une aire où, à la fin du printemps et en été, se garent de nombreux véhicules. Le tableau 23 montre l'abondance de la graminée vivace *Cynodon dactylon*.

B. Groupement des dunes relictuelles perchées et plaquées (nord et est de l'étang)

Cistaie à *Halimium halimifolium* et *Cistus salviifolius* des dunes perchées (Tabl. 24 : rel. 1 et 2 ; unité cartographique 39)

Du point de vue structural, cette cistaie comprend deux éléments imbriqués : un élément ligneux et un élément herbacé.

L'élément ligneux, nettement dominant ici, est caractérisé par les deux nanophanérophytes (fréquemment chaméphytiques aussi) *Halimium halimifolium* et *Cistus salviifolius*. Il s'agit de l'association *Cisto salviifolii-Halimietum halimifolii*.

L'élément herbacé est un groupement bas et clair à thérophytes printanières, caractérisé par *Corynephorus articulatus* et *Silene gallica*. Il s'agit de l'association *Silene gallicae-Corynephorum articulati*.

Le relevé 1 du tableau 24 présente un pied de *Juniperus macrocarpa*, vraisemblablement relique, témoignant d'un état antérieur, avant que des incendies détruisent le fourré (ou la forêt basse), où cette espèce devait être le composant principal.

Cistaie à *Cistus salviifolius* et *Halimium halimifolium* des dunes plaquées (Tabl. 24 : rel. 3 ; unité cartographique 39)

Cette cistaie a une composition floristique un peu différente de la précédente, avec moins d'*Halimium halimifolium* et une absence de *Corynephorus articulatus*.

Elle se localise sur les placages sableux de la base des collines entourant la partie orientale de l'étang. Le sable étant peu épais et surmontant une arène granodioritique, l'alimentation hydrique est meilleure que dans le cas précédent. Cela explique la présence d'une plus grande quantité d'arbustes des maquis : *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* et *Arbutus unedo*.

Remarques.

1. Présence de *Thymelaea hirsuta* sur le cordon sableux (unité cartographique 43)

T. hirsuta, qui se localise généralement sur les rochers de bord de mer, est ici présent en assez grande quantité en avant du fourré dunaire (à *Juniperus macrocarpa*, *J. phoenicea*, *Pistacia lentiscus*...), en particulier dans l'extrémité est du cordon sableux. Cette localisation est interprétable par un substrat sableux de faible épaisseur, les rochers sous-jacents étant sans doute à faible profondeur.

2. Présence de *Carpobrotus edulis* sur le cordon sableux (unité cartographique 54)

La chaméphyte rampante introduite, *Carpobrotus edulis*, forme de petits tapis en plusieurs points du cordon, en particulier à proximité de la " paillote " où ils ont été cartographiés.

III. VÉGÉTATION AQUATIQUE ET VÉGÉTATION DES POURTOURS DES ÉTANGS DE POZZU NERU ET D'ARASU

(Tabl. 25 à 44 ; unités cartographiques 1 à 34)

A. Végétation aquatique lagunaire

La végétation aquatique flottante d'eau douce est absente du site par suite de la communication avec la mer. Les divers plans d'eau (Pozzu Neru, bassins d'Arasu) présentent une végétation aquatique immergée, de type saumâtre, formant des herbiers, dominés par *Zostera noltii* aux endroits à salinité élevée et peu variable en cours d'année et par *Ruppia cirrhosa* aux endroits à salinité variable en cours d'année. Quelques characées sont visibles au printemps.

Herbiers à *Zostera noltii* (*Zosteretea marinae*)

Zostera noltii, taxon assez fortement sténohalin, forme de petits peuplements (Zn de la carte de la végétation) dans le canal de communication avec la mer et dans le plan d'eau permanente oriental, dont la salinité est relativement élevée et à peu près constante toute l'année. Ses peuplements, monospécifiques (*Zosteretum noltii*), constituent des herbiers discontinus. Une comparaison avec des prospections effectuées en 1992 (LORENZONI, 1992) montre une densification de ces herbiers.

Herbiers à *Ruppia cirrhosa* (*Ruppiaetea*)

Ruppia cirrhosa est beaucoup plus euryhalin que *Zostera noltii*. Ses biotopes de prédilection sont les eaux à salinité variable en cours d'année, ce qui correspond à des plans d'eau saumâtre très peu ouverts sur la mer, qui peuvent parfois s'assécher au cours de l'été. Ici, *Ruppia cirrhosa* occupe tous les bassins, sauf celui en communication avec la mer (Rc de la carte de la végétation). En 1992, *R. cirrhosa* avait été observée dans l'étang de Pozzu Neru (LORENZONI, 1992), mais en 1998 elle a paru absente de ce plan d'eau (ou tout au moins très rare). Ses herbiers sont, soit monospécifiques (formant le *Ruppiaetum cirrhosae*), soit associés à des characées, telles *Lamprothamnium papulosum*, abondant à l'extrémité ouest et dans le plan d'eau endoréique le plus au nord (Ch et Lp de la carte de la végétation).

(Dans l'étang de Pozzu Neru, en 1998, le plan d'eau nous a paru être totalement occupé par cette characée).

B. Végétation des pourtours des plans d'eau

Les pourtours des plans d'eau d'Arasu et de Pozzu Neru sont occupés par les deux types habituels de végétation rencontrés à la périphérie des lagunes littorales méditerranéennes : les prés salés, classés dans les *Juncetea maritimi* ; et les sansouires, classées dans les *Sarcocornietea* (= *Arthrocnemetea*). Ces deux types de végétation présentent de nombreuses transition entre eux, mais l'ensemble des

prés salés est légèrement plus étendu que l'ensemble des sansouïres.

Aux endroits recevant des infiltrations d'eau douce (pourtours de l'étang de Pozzu Neru et, ponctuellement, partie nord de l'étang d'Arasu) se localise une végétation héliophytique de roselières, correspondant à une eau très peu salée et comprenant des roseaux (*Phragmites australis*) en faible étendue et des scirpes (*Scirpus maritimus* et *Scirpus litoralis*) en plus grande étendue. Ce type de végétation héliophytique est classée dans les *Phragmito-Magnocaricetea*.

1. Roselières (*Phragmito-Magnocaricetea*)

Peuplement de *Phragmites australis* (unité cartographique 1)

Les roseaux (*Phragmites australis*) sont très peu abondants sur le site. Ils ne forment que de minuscules peuplements autour de l'étang de Pozzu Neru, loin du plan d'eau, au niveau de suintements.

Groupement à *Scirpus litoralis*

(Tabl. 25 : relevé 2-3; unité cartographique 2)

Scirpus litoralis est présent sous la forme d'un important peuplement ceinturant le plan d'eau de l'étang de Pozzu Neru, localisation qui correspond bien à ses biotopes habituels, fermés et confinés.

En été, les deux thérophytes *Atriplex prostrata* et *Salsola soda* constituent une strate basse (de 10 à 20 cm), *S. litoralis* représentant une strate plus haute, pouvant atteindre 60 cm.

Groupement à *Scirpus maritimus* (Tabl. 25 : relevé 1; unité cartographique 3)

Scirpus maritimus est présent en plusieurs points du site, mais il ne forme nulle part de vastes peuplements. On le rencontre :

- en ceinture autour de l'étang de Pozzu Neru, en arrière de la ceinture à *Scirpus litoralis*, avec lequel il est associé (Tabl. 25 : rel. 1),
- en divers points des pourtours des plans d'eau de l'étang d'Arasu, là où des suintements d'eau douce ou des affleurements de la nappe phréatique provoquent un dessalement du substrat.

2. Groupements des prés salés (*Juncetea maritimi* : *Juncetalia maritimi*)

Le terme de "prés salés" désigne des groupements végétaux dont les espèces dominantes sont des hémicryptophytes "graminoides", c'est à dire sans feuilles larges. Le substrat peut s'assécher plus ou moins fortement en été et alors sa salinité s'élève.

Suivant la topographie et donc la durée de l'immersion, on distingue deux ensembles :

- un, situé le plus bas et moins asséché en été (*Juncion maritimi*),

- un situé un peu plus haut et davantage asséché en été, bien que des suintements peuvent remplacer l'eau perdue par évaporation (*Plantaginion crassifoliae*).

Beaucoup de groupements végétaux classés dans le *Plantaginion crassifoliae* sont envahis par des espèces arbustives et arborées basses des maquis, ce qui traduit bien la position de transition (ou d'écotone) de cette unité de classification phytosociologique.

Les transects semi-schématiques des figures 9, 10 et 11 visualisent les principaux aspects des prés salés en arrière du cordon dunaire, c'est-à-dire au sud des plans d'eau. Les transects des figures 12, 14 et 15 visualisent l'aspect des prés salés au nord du plan d'eau oriental.

a. Groupements du *Juncion maritimi*

Groupement à *Juncus maritimus*

(Tabl. 26a et 26b ; unité cartographique 7)

Les peuplements à *J. maritimus* largement dominant ne sont pas très étendus. Ils ont une forme linéaire surtout autour du plan d'eau le plus occidental et au sud-est de l'étang de Pozzu Neru.

Groupements à *Juncus maritimus* et diverses espèces (unités cartographiques 8 à 11)

De nombreuses espèces (*Inula crithmoides*, *Sarcocornia fruticosa*, *Limonium narbonense*, *Elymus elongatus*, *Spartina versicolor*, *Schoenus nigricans*...) sont co-dominantes avec *Juncus maritimus* en beaucoup de points des pourtours des divers plans d'eau. Cela correspond à des transitions de végétation.

Groupement à *Juncus subulatus* (Tabl. 27; unité cartographique 12; fig. 14 et 15)

Ce jonc, plus halophile que *J. maritimus*, n'a que deux localisations, toutes deux ponctuelles : une dans la partie nord du plan d'eau oriental, dans une petite dépression s'asséchant dès la fin du printemps et une à l'ouest.

b. Groupements du *Plantaginion crassifoliae*

Groupements à *Inula crithmoides* et diverses espèces (Tabl. 28; unités cartographiques 13, 14 et 23)

Inula crithmoides est très abondant ici, formant divers groupements, avec d'autres espèces (*Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum glaucum*, *Limonium narbonense*, *Elymus elongatus*, *Elymus pycnanthus*, *Juncus acutus*...). Mais ces nombreux groupements n'occupent pas une grande superficie et sont, soit ponctuels, soit de disposition linéaire, constituant des liserés.

Groupement à *Schoenus nigricans*

(Tabl. 29: rel. 4-5; unités cartographiques 17 à 19)

Schoenus nigricans est bien représenté ici, formant des peuplements, où il est largement dominant, en arrière du cordon dunaire de l'est du site.

Groupement à *Schoenus nigricans* et *Plantago crassifolia* (Tabl. 32; Pc de la carte de la végétation)

Ce groupement, voisin du précédent, en diffère par l'abondance des touffes de *Plantago crassifolia*. On sait que cette espèce a une répartition disjointe en Corse : dans le nord-ouest (région des Agriates et Saint-Florent) et dans le sud-est (Arasu).

Groupements à *Schoenus nigricans* et *Juncus acutus* (Tabl. 30 et 31; unité cartographique 20)

Comme pour les bordures d'étangs littoraux du reste de la Corse, ces deux espèces sont ici fréquemment associées, formant l'association *Juncus acuti-Schoenetum nigricantis*.

Au sud des plans d'eau occidentaux, elles constituent la strate herbacée haute d'une formation végétale comportant des strates ligneuses arbustive et arborée (à *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*...).

Groupements à *Juncus acutus* (Tabl. 29; rel. 1 à 3; unités cartographiques 21 à 24)

Juncus acutus ne constitue qu'exceptionnellement des peuplements où il est le seul dominant (unité 21). Ses touffes sont généralement associées à d'autres espèces (*Arthrocnemum glaucum*, *Inula crithmoides*, *Juncus maritimus*, *Limonium virgatum*, *Elymus pycnanthus*...).

Comme pour le groupement précédent, on constate une colonisation par les espèces du maquis, surtout *Juniperus phoenicea*, tout autour du plan d'eau sud-oriental, le plus petit.

Groupement à *Elymus pycnanthus* (Tabl. 33; unités cartographiques 15 et 16)

Elymus pycnanthus (= *Elytrigia atherica*) forme des groupements de disposition linéaire en bordure du plan d'eau oriental dans sa partie est.

Groupement à *Elymus elongatus* (Tabl. 34)

Elymus elongatus (= *Elytrigia elongata*) n'est pas abondant sur ce site, ne formant que quelques groupements ponctuels, dans la partie nord du plan d'eau oriental.

Groupement à *Spartina versicolor* (Tabl. 35)

Un petit peuplement de *Spartina versicolor*, observé en 1992 dans la partie nord-est (LORENZONI, 1992), n'a pas été retrouvé en 1998, la spartine ne s'étant apparemment pas maintenue ici.

3. Groupements des sansouïres (*Sarcocornietea* = *Arthrocnemetea*)

a. Groupements des *Limonietales*

Groupement à *Halimione portulacoides* (unité cartographique 29)

Halimione portulacoides est présent sur le site mais à l'état disséminé. Ce n'est qu'au nord du plan d'eau oriental, qu'il forme un groupement.

Groupement à *Limonium narbonense* (unité cartographique 30)

La saladelle *Limonium narbonense* n'est nulle part abondante. On n'a pu mettre en évidence qu'un groupement ponctuel au nord du site.

b. Groupements des *Arthrocnemetalia fruticosi*

Groupements à *Arthrocnemum glaucum* (unités cartographiques 26, 31 et 32)

La salicorne vivace *Arthrocnemum glaucum* est abondante sur le site mais elle ne forme nulle part des peuplements denses. Elle est presque partout associée à l'autre salicorne vivace, *Sarcocornia fruticosa*.

C'est sur la bordure sud du plan d'eau oriental que ses touffes sont les plus nombreuses et se remarquent bien au sein d'une zone très dénudée. Du sable éolien s'est accumulé au niveau de plusieurs de ses touffes, formant ainsi des micro-dunes embryonnaires.

Groupements à *Sarcocornia fruticosa* (Tabl. 37; unité cartographique 27)

Présent en beaucoup de points du site, *Sarcocornia fruticosa* ne forme qu'en de rares endroits des peuplements denses, soit à l'état discontinu, soit à l'état linéaire.

4. Groupements thérophytiques

a. Groupements des *Thero-Salicornietea* (*Thero-Salicornietalia*)

Groupement à *Salicornia emerici* (Tabl. 38 : rel. 1; unité cartographique 28)

La salicorne annuelle, *Salicornia emerici*, n'a été observée qu'au nord du plan d'eau oriental, formant un peuplement de faible extension.

Groupement à *Salicornia patula* (Tabl. 38 : rel. 2-3 ; unité cartographique 28)

L'autre salicorne annuelle, *Salicornia patula*, est un peu plus abondante, formant trois petits peuplements ponctuels, à l'est et au nord du plan d'eau oriental ainsi qu'au nord du plan d'eau occidental.

Groupement à *Salsola soda* (Tabl. 39; Ss de la carte de la végétation)

La soude annuelle, *Salsola soda*, forme deux types de peuplements :

- un, où elle constitue la strate basse du groupement à *Scirpus litoralis* (dans l'étang de Pozzu Neru, quand il est asséché),
- un, sur des zones dénudées à l'extrémité est des bordures du plan d'eau oriental.

b. Autres groupements thérophytiques.

Groupement à *Spergularia heldreichii* (Tabl. 40)

Spergularia heldreichii se localise sur des zones dénudées de bordure de divers chemins. La disposition en mince liseré de ses groupements n'a pas permis de les faire apparaître sur la carte de la végétation.

Groupement à *Parapholis filiformis*

(Tabl. 41: rel. 4-5)

Parapholis filiformis forme en mai et début juin des peuplements importants qui sont disposés en mosaïque avec de très nombreuses espèces. Ses peuplements non en mosaïque n'occupent que de très petites surfaces (cf. les relevés 4 et 5 du tableau 41).

Groupement à *Radiola linoides*

(Tabl. 41: rel. 1 à 3; RI de la carte de la végétation)

Ce groupement printanier, classable dans les *Isoet-Nanojuncetea*, est situé entre les touffes de *Schoenus nigricans*, sur du sable coquillier très poreux, s'imbibant fortement d'eau au printemps.

5. Groupements herbacés et arbustifs (ou arborés) des bordures

a. Groupement herbacés

Groupement à *Scirpus holoschoenus* et *Dittrichia viscosa* (unité cartographique 25)

Localisé au bas d'une colline dans la partie centrale du nord de l'étang, ce groupement est lié à la position haute de la nappe phréatique. La présence de plusieurs espèces des maquis (*Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis*...) permet de penser qu'à l'avenir, sans incendie, l'extension de ce groupement se réduira.

Groupement à *Imperata cylindrica* (Tabl. 42)

Deux peuplements ponctuels d'*Imperata cylindrica* ont été observés : un à l'ouest du plan d'eau occidental, en bordure du chemin inondable et l'autre au nord, à proximité de la mégaphorbaie à *Dorycnium rectum*.

Mégaphorbaies

Les mégaphorbaies, nommées ainsi d'après DESCOINGS (1997), sont des formations végétales herbacées dont les espèces dominantes ne sont pas des graminoides (espèces à feuilles étroites comme les graminées, les cypéracées et les joncacées) mais des forbes (ou phorbes), c'est à dire des espèces à grandes feuilles.

Dans les zones littorales de la Corse, les mégaphorbaies sont surtout localisées dans des dépressions humides, légèrement eutrophisées.

Les transects des figures 13 et 15 visualisent les positions des mégaphorbaies à *Mentha aquatica* et à *Dorycnium rectum* au nord et au nord-est du plan d'eau oriental.

Mégaphorbaie à *Mentha aquatica* (Tabl. 43; unité cartographique 5)

Cette mégaphorbaie, qui n'est étendue que sur quelques mètres carrés, occupe le débouché d'un thalweg au nord du plan d'eau oriental. Le substrat reste humide au cours de l'été.

Mégaphorbaie à *Dorycnium rectum* (unité cartographique 6; fig. 15)

Cette mégaphorbaie, beaucoup plus eutrophe que la précédente, a une disposition assez vaste, en bande large au nord du site, en deux localisations principales :

- une situation proche de la mégaphorbaie à *Mentha aquatica*, au nord du plan d'eau oriental, dans un petit bas-fond compris entre le bas de la colline et un muret isolant de l'étang (Fig. 13),

- à proximité de la piste au nord - nord est du plan d'eau oriental (Fig. 15).

Groupement à *Juncus articulatus* et *Agrostis stolonifera* (Tabl. 44; unité cartographique 4)

Ce groupement, ponctuel et localisé au nord du site, résulte de la dégradation (par des animaux ?) de la mégaphorbaie à *Mentha aquatica*. Aux deux espèces caractéristiques s'ajoutent *Juncus gerardii*, rarissime sur le site. Aux endroits les plus éclaircis s'observent deux espèces très hygrophiles, *Samolus valerandi* et *Scirpus cernuus*.

b. Groupement arbustifs et arborés

Végétation arborée surmontant des prés salés (unité cartographique 34)

Ce type de végétation s'étend entre les deux plans d'eau occidentaux et le cordon dunaire. Les espèces introduites (*Pinus halepensis*, *P. insignis*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *Elaeagnus angustifolia*, *Acacia saligna*), plantées sur le sable coquillier issu du dragage de l'étang à la fin des années 60, ont, pour la plupart, tendance à se multiplier.

Il s'y ajoute des végétaux du fourré dunaire (*Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Juniperus phoenicea* et *Juniperus macrocarpa*), qui ont naturellement colonisé ce sable.

Ces différentes espèces ligneuses, soit au stade arbustif, soit au stade arboré, forment des strates hautes au-dessus des hémicryptophytes des prés salés (tableau 31).

Saussaie à *Salix atrocinerea*

Au nord-est du plan d'eau oriental, au bas de la colline, un minuscule peuplement du saule *Salix atrocinerea* tend à envahir une dépression occupée par une mégaphorbaie à *Dorycnium rectum* et *Iris pseudacorus*.

Tamariçaies à *Tamarix africana* (unité cartographique 33)

Tamarix africana forme plusieurs peuplements, de très faible superficie, aux points suivants : pourtours nord et sud de l'étang de Pozzu Neru, pourtours nord et nord-est du plan d'eau oriental et pourtour nord des deux plans

d'eau occidentaux. Ses peuplements sont de faible hauteur, ne dépassant que rarement 3 m de haut. Sous les tamaris, *Inula crithmoides* constitue la strate herbacée.

IV. CARTE DE LA VÉGÉTATION

La carte de la végétation (carte hors texte) a été réalisée sur le terrain, durant l'été 1998, en utilisant comme fond topographique des photocopies couleurs de l'agrandissement de la photographie aérienne en couleurs naturelles n° 1081 (I.G.N., 1996 b). La mise au point définitive de la carte a été réalisée au bureau, en utilisant un stéréoscope à miroirs pour bien délimiter les contours.

Les couleurs employées cherchent à être en accord avec les couleurs conventionnelles utilisées sur les cartes de la végétation de la France (DUPIAS & al., 1965 ; OZEN-DA, 1986), pour représenter les principaux déterminants écologiques des groupements. On a ainsi employé le bleu pour les végétations occupant des milieux ou/et des substrats d'eau douce, le rouge pour les végétations de saunsière, occupant des substrats salés, le violet pour les prés salés, occupant des substrats plus ou moins saumâtres, diverses gammes de vert pour les forêts, maquis et cistaies, le jaune pour les pelouses sur le sable littoral.

La carte montre 59 unités cartographiques, chacune numérotée, afin qu'il n'y ait aucune hésitation dans sa lecture. De plus, 9 espèces ont été indiquées par des abréviations.

L'informatisation de la carte a été réalisée, avec le logiciel Canvas, en 2000, par Carole PIAZZA (AGENC, Bastia) et Eric MARCHETTI.

CONCLUSIONS

I. SYNTAXONOMIE DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

Les groupements végétaux observés sont classables dans les unités indiquées ci-dessous, dénommées d'après BRAUN-BLANQUET & al. (1952), GAMISANS & PARADIS (1992), GÉHU & BIONDI (1994), LORENZONI & al. (1994, 1996), LORENZONI & PARADIS (1996), PIAZZA & PARADIS (1997, 1998).

1. ZOSTERETEA MARINAE Pignatti 1953

Zosteretalia Beguinot 1941 em. Den Hartog & Segal 1964

Zosterion Christiansen 1934

Peuplement à *Zostera noltii* (*Zosteretum noltii* Harmsen 1936) (dans le canal estuarien et le plan d'eau oriental)

2. RUPPIETEA

J. Tx. 1960 em. Den Hartog & Segal 1964

Zannichelio-Ruppialia J. Tx. 1960 em. Den Hartog 1981 Schaminée & al. 1995

Ruppion maritimae Br.-Bl. 1931

Peuplement de *Ruppia cirrhosa* (*Ruppium maritimae* Iversen 1934) (dans les divers plans d'eau)

3. PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA

Klika 1941

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Sparganio-Glycerion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942 em. Oberdorfer 1957

Peuplement d'*Iris pseudacorus* (ponctuel dans un talweg)

Phragmitetalia Koch 1926 em. Pign. 1953

Phragmition Koch 1926

Peuplement de *Phragmites australis* (ponctuel, au bord de l'étang de Pozzu Neru)

Scirpotalia compacti Hejny in Holub & al. 1967 em. Riv.-Mart. 1980

Groupement à *Scirpus maritimus* (peuplements dispersés autour du plan d'eau occidental et ceinture autour de l'étang de Pozzu Neru) (tabl. 25)

Peuplement de *Scirpus litoralis* (bien représenté dans l'étang de Pozzu Neru) (tabl. 25)

4. MOLINIO-ARRHENATHERETEA

R. Tx. 1937

Molinietalia W. Koch 1926

Groupement à *Juncus articulatus* (tabl. 44)

Holoschoenetalia Br.-Bl. (1931) 1937

Brizo-Holoschoenion (Rivas Goday & Borja 1961) Riv.Mart. 1980

Groupement à *Scirpus holoschoenus* et *Dittrichia viscosa* (bas de colline, au nord du site)

Groupement à *Imperata cylindrica* (ponctuel, ouest du site) (tabl. 42)

5. FILIPENDULO-CONVOLVULETEA

J.M. et J. Géhu 1987

Convolvuletalia sepii R. Tx. 1950

Dorycnion recti Géhu & Biondi 1988

Mégaphorbaie à *Dorycnium rectum* (talweg, au bas d'une colline, au nord du site)

Mégaphorbaie à *Mentha aquatica* (talweg, au bas d'une colline, au nord du site) (tabl. 43)

6. ISOETO-NANOJUNCETEA

Br.-Bl. & Tx. 1943

Isoetalia Br.-Bl. 1931 em. Rivas-Goday 1970

Groupement à *Radiola linoides* (ponctuel, entre les *Schoenus nigricans*, au sud du plan d'eau central) (tabl. 41)

7. THERO-SALICORNIETEA

Pign. 1953 em. R.Tx. in R.Tx. & Oberd. 1958

Thero-Salicornietalia

- Pign. 1953 em. R.Tx. in R.Tx. & Oberd. 1958
Salicornion patulae Géhu & Gehu-Franck 1984
 Groupement à *Salicornia emerici* (ponctuel, nord de l'étang) (tabl. 38)
 Groupement à *Salicornia patula* (ponctuel, nord de l'étang) (tabl. 38)
 Groupement à *Salsola soda* (étang de Pozzu Neru et zones dénudées) (tabl. 39)
- 8. JUNCETEA MARITIMI** Br.-Bl. 1952
Juncetalia maritimi Br.-Bl. 1931
Juncion maritimi Br.-Bl. 1931
 Groupement à *Juncus maritimus* (linéaire, bordure des plans d'eau) (tabl. 26 a et 26 b)
 Groupements à *Juncus maritimus* et diverses espèces (linéaires, bordure des plans d'eau)
 Groupement à *Juncus subulatus* (ponctuel, nord du plan d'eau oriental) (tabl. 27)
Plantaginion crassifoliae Br.-Bl. 1931 (1952)
 Groupements à *Inula crithmoides* et diverses espèces (linéaire, bordure des plans d'eau) (tabl. 28)
 Groupement à *Schoenus nigricans* (entre les plans d'eau et le cordon dunaire) (tabl. 29)
Schoeno-Plantaginietum crassifoliae Br.-Bl. 1931 (1952) (tabl. 32)
Junco acuti-Schoenetum nigricantis Géhu & al. 1988 (tabl. 30, 31)
 Groupements à *Juncus acutus* (assez bien représenté au nord du plan d'eau oriental) (tabl. 29)
 Groupements à *Elymus pycnanthus* (linéaire, bordure des plans d'eau) (tabl. 33)
 Groupement à *Elymus elongatus* (ponctuel, côté nord du plan d'eau oriental) (tabl. 34)
 Groupement à *Spartina versicolor* (ponctuel, côté nord du plan d'eau oriental) (tabl. 35)
 Groupement à *Limonium virgatum* (ponctuel, au nord du site) (tabl. 36)
- 9. SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE** R. Tx. & Oberd. 1958 (= **ARTHROCNEMETEA** Br.-Bl. & R. Tx. 1943 em. O. de Bolos 1957)
Limonietaia Br.-Bl. & O. de Bolos 1957
 Groupements à *Halimione portulacoides* (mal représenté sur le site)
Sarcocornietalia fruticosae (Br.-Bl. 1931) R. Tx. & Oberd. 1958
Sarcocornion fruticosae Br.-Bl. 1931 (= **Arthrocnemion fruticosi** Br.-Bl. 1931)
 Groupement à *Arthrocnemum glaucum* (assez bien représenté autour du plan d'eau oriental)
 Groupement à *Sarcocornia fruticosa* (non abondant, en bordure des divers plans d'eau) (tabl. 37)
- 10. EUPHORBIO-AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE** J.M. & J. Géhu 1988
Ammophiletalia arundinaceae Br.-Bl. (1931) 1933 em. J.M. & J. Géhu 1988
Ammophilion arundinaceae Br.-Bl. (1931) 1933 em. J.M. & J. Géhu 1988 (groupements des dunes embryonnaires et des dunes plus ou moins mobiles)
 Groupement à *Sporobolus* (tabl. 18)
 Groupement à *Elymus farctus* et *Eryngium maritimum* (tabl. 18)
Plantagino-Lotetum cytisoidis Paradis & Piazza 1993 (tabl. 19)
Ammophiletum arundinaceae (tabl. 17)
- 11. HELICHRYSO-CRUCIANELLETEA**
 Géhu, Riv.-Mart. & R. Tx. in Géhu 1975
Helichryso-Crucianelletalia maritimae Géhu, Riv.-Mart. & R. Tx. in Géhu 1975
Crucianellion maritimae Rivas Goday & Riv.-Mart. (1958) 1963
 Groupement à *Crucianella maritima* et *Pycnocomon rutifolium* (ponctuel sur le cordon dunaire)
Helichryson italicum Paradis & Piazza 1995
 Groupement à *Thymelaea hirsuta* et *Helichrysum italicum* (ponctuel sur les bords de la Punta d'Arasu) (tabl. 4)
- 12. CISTO-LAVANDULETEA**
 Br.-Bl. (1940) 1952
Lavanduletalia stoechidis Br.-Bl. 1940 em. Riv.-Mart. 1968
Cistion mediterraneum Br.-Bl. (1931) 1940
 Cistaies à *Cistus monspeliensis* (tabl. 3)
Cisto salviifolii-Halimietum halimifolii Géhu & Biondi 1994 (assez peu étendu, sur les anciennes dunes perchées et plaquées) (tabl. 24)
- 13. NERIO-TAMARICETEA**
 Br.-Bl. & O. Bolos 1957
Tamaricetalia Br.-Bl. & O. Bolos 1957
Tamaricion africanae Br.-Bl. & O. Bolos 1957
 Peuplement de *Tamarix africana* (ponctuel et linéaire, discontinu au nord des plans d'eau)
- 14. QUERCETEA ILICIS**
 Br.-Bl. 1947
Quercetalia ilicis Br.-Bl. 1936
Quercion ilicis Br.-Bl. (1931) 1936
 Bois (forêt) de *Quercus suber* dominant (tabl. 1)
 Bois de *Pinus pinaster* (ça et là, sur le cordon et les collines)
 Bois de *Pinus halepensis* (en arrière du cordon dunaire)
 Maquis à *Erica arborea* dominant (sur les collines en amont du site)
Pistacio-Rhamnietalia alaterni Riv.-Mart. 1975
Juniperion turbinatae Riv.-Mart. (1975) 1987
 Fourré à *Juniperus macrocarpa* et *Juniperus phoenicea* (cordon dunaire) (tabl. 20)
 Maquis haut (forêt) à *Juniperus phoenicea* dominant (colline de la Punta d'Arasu) (tabl. 2)
- 15. CRITHMO-LIMONIETEA** Br.-Bl. 1947
Crithmo-Limonietaia Molinier 1934
Crithmo-Limonietum contortiramei (R. & R. Molinier

1955) nom nov. Géhu & Biondi 1994 (tabl. 16)

Groupement à *Crithmum maritimum* et *Lotus cytisoides* (tabl. 16)

Groupement à *Crithmum maritimum*, *Lotus cytisoides* et *Silene velutina* (tabl. 16)

16. ASPLENIETEA RUPESTRIS

Br.-Bl. & Meier 1934

Groupement à *Polypodium cambricum* (tabl. 15)

17. TUBERARIETEA GUTTATAE

Br.-Bl. 1952 em. Riv.-Mart. 1978

Malcolmietalia Rivas Goday 1957

Malcolmion ramosissimae Géhu 1994 (groupements thérophytiques du sable du cordon dunaire)

Groupements à *Cutandia maritima* (tabl. 21)

Groupements à *Pseudorhiza pumila* (tabl. 21)

Sileno sericeae-Vulpium fasciculatae Paradis & Piazza 1992 (tabl. 22)

Tuberarietalia guttatae Br.-Bl. 1940 em. Riv.-Mart. 1977

Tuberarion guttatae Br.-Bl. 1931

Pelouses à *Plantago bellardii* et *Linum trigynum* (partie sud-ouest de la colline de la Punta d'Arasu) (tabl. 6)

Anthoxanthetum ovati Gamisans & Paradis 1992 (partie sud-ouest de la colline de la Punta d'Arasu) (tabl. 6)

Groupement à *Silene gallica* (tabl. 7)

Groupement à *Trifolium campestre* (tabl. 8)

Groupement à *Briza maxima* (tabl. 9)

Sedetum caerulei Brullo 1975 (tabl. 14)

Groupement à *Sedum stellatum* (tabl. 14)

Groupement à *Stipa capensis* et *Trifolium cherleri* (tabl. 13)

18. STELLARIETEA MEDIAE

R. Tx., Lohmeyer & Preising in R. Tx. 1950

Groupement à *Stellaria media* (tabl. 10)

19. CAKILETEA MARITIMAE

R. Tx. & Preising in R. Tx. 1950

Euphorbietalia peplis R. Tx. 1950

Ebauche de groupements à *Cakile maritima* et *Salsola kali* (sable des plages et criques de galets)

20. SAGINETEA MARITIMAE

Westhoff, Leeuw. & Adriani 1961

Frankenietalia pulverulenta Riv.-Mart. 1976

Polypogonion subspatheae Gamisans 1992

Groupement à *Parapholis filiformis* (ponctuel, entre les *Schoenus nigricans*, au sud du plan d'eau central) (tabl. 41)

Groupement à *Spergularia heldreichii* (ponctuel et linéaire sur diverses zones dénudées) (tabl. 40)

Catapodium marini Paradis & al. 1999

Groupement à *Catapodium marinum* et *Valantia muralis* (tabl. 11)

Groupement à *Parapholis incurva* et *Cynodon dactylon* (ponctuel, en arrière du cordon) (tabl. 23)

Groupement à *Gynandris sisyrrinchium* (tabl. 12)

II. PLACE DES HABITATS DANS LA LISTE DE L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE "HABITATS"

La liste de l'Annexe I de la Directive " Habitats " (Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage, J.O. L206, 22.07.92) indique les " types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ". Un manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne (Version EUR 15) a été réalisé ultérieurement (ROMÃO, 1997). Plusieurs des habitats cités dans l'Annexe I se trouvent ici.

HABITATS CÔTIERS ET VÉGÉTATIONS HALOPHYTIQUES

Eaux marines et milieux à marées

13.2 Estuaires

La communication permanente entre l'étang d'Arasu et la mer, communication comprise entre le cordon dunaire et la Punta d'Arasu, correspond à un estuaire étroit mais qui permet les allées et venues de l'eau : entrée de l'eau de mer dans l'étang lors des marées hautes, sortie de l'eau saumâtre de l'étang lors des marées basses et sortie de l'eau douce de l'étang lors des très fortes pluies.

21 Lagunes

Comme cela se voit sur la carte du plan Terrier (1795) et sur la photo aérienne de 1952, tout l'étang d'Arasu était originellement une lagune d'un seul tenant. Bien que les travaux aient fractionné l'étang en plusieurs bassins, on peut considérer que ces derniers constituent un habitat lagunaire. Cet habitat a une grande superficie et est peuplé par les espèces végétales aquatiques suivantes : *Lamprothamnium papulosum* (characée), *Zostera noltii* dans le bassin oriental, le plus ouvert sur la mer et *Ruppia cirrhosa* dans les autres bassins.

Falaises maritimes et plages de galets

17.2 Végétation annuelle des lisses de mer

Cette végétation annuelle, typiquement à *Cakile maritima*, *Salsola kali* et *Euphorbia peplis*, est peu étendue, ce qui est vraisemblablement liée à l'ancienne phase d'érosion marine. Mais la présence de plusieurs pieds de *Cakile maritima* et *Salsola kali* montre qu'à l'avenir cette végétation sera plus dense.

17.3 Végétation vivace des rivages de galets

Les plages de galets du sud de la Punta d'Arasu présentent quelques individus de *Crithmum maritimum*.

18.22 Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes (avec *Limonium* spp. endémiques)

Les falaises bordant la Punta d'Arasu ne sont peuplées que d'une végétation clairsemée (appartenant aux *Crithmo-Limonietea*), comportant quelques pieds de *Crithmum maritimum* et de *Lotus cytisoides*. *Limonium contortivameum*, taxon endémique de la Corse et de la

Sardaigne, est rare sur le site où il n'a été observé qu'au sud-ouest de la Punta d'Arasu. La station de l'espèce protégée *Silene velutina* est classable dans cet habitat de falaise.

Marais et prés-salés méditerranéens et thermo-atlantiques

15.15 Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)

Cet habitat, relativement bien représenté sur les pourtours de l'étang, correspond à la classe phytosociologique méditerranéenne des *Juncetia maritimi* et comprend ici de nombreux groupements végétaux, généralement en disposition plus ou moins linéaire et plus ou moins parallèle aux plans d'eau : les prés salés à *Juncus maritimus* dominant, les petits peuplements de *Juncus subulatus*, les liserés de bord de l'eau à *Inula crithmoides*, les mosaïques à *Juncus acutus*, les zones de transition à *Elymus pycnanthus* abondant et les zones de transition à *Schoenus nigricans* dominant, avec *Plantago crassifolia* au sud de la partie orientale de l'étang.

Remarque. Au sud du bassin central de l'étang, divers arbres, soit plantés (*Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Acacia saligna*, *Elaeagnus angustifolia*), soit d'expansion naturelle (*Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus macrocarpa*), surmontent une strate à *Juncus acutus* et *Schoenus nigricans*.

15.16 Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Arthrocnemetalia fruticosae*)

Cet habitat correspond aux sansouires à salicornes vivaces (*Arthrocnemum glaucum*, *Sarcocornia fruticosa*) et à *Halimione portulacoides*. Ces sansouires sont généralement parsemées de mares avec *Salicornia emerici* et de zones dénudées fréquemment occupées par *Salicornia patula*. Cet habitat de sansouire n'est bien représenté que sur les pourtours du plan d'eau oriental, le plus salé, car en communication directe avec la mer. Autour des autres plans d'eau, cet habitat n'existe que sous une forme disjointe. Il est probable qu'à l'avenir, avec l'augmentation de la salinité due à la permanence de la communication avec la mer, cet habitat de sansouires s'étendra au détriment des prés salés.

DUNES MARITIMES ET CONTINENTALES

Dunes maritimes des rivages méditerranéens

Remarque. Les auteurs de l'Annexe 1 ont commis la grave erreur de n'inclure les dunes mobiles embryonnaires (16.211) et les dunes mobiles à *Ammophila arenaria* (16.212) que dans leur rubrique : " Dunes maritimes des rivages atlantiques, de la mer du Nord et de la Baltique ", alors que ces deux habitats sont présents sur beaucoup de sites littoraux méditerranéens. Aussi nous les ajoutons.

16.211 Dunes mobiles embryonnaires

Les dunes embryonnaires (à *Sporobolus pungens*, *Elymus farctus*, *Eryngium maritimum*, *Otanthus maritimus*...) sont présentes aux extrémités occidentale et orientale

de la plage.

16.212 Dunes mobiles à *Ammophila arenaria* (subsp. *arundinacea*)

Les dunes à oyats (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*), plus ou moins mobiles, se trouvent dans le quart oriental de la plage.

16.223 Dunes fixées du littoral du *Crucianellion maritimae*.

Les groupements à *Crucianella maritima* (avec *Pycnocomon rutifolium*) ne sont présents qu'à l'état ponctuel, en mosaïque avec des *Juniperus macrocarpa*, à la partie terminale orientale du cordon dunaire.

16.228 Pelouses dunales des *Malcolmietalia*

Ces pelouses printanières, liées à l'état de dégradation de la végétation vivace des sables littoraux, sont bien représentées et comprennent les espèces caractéristiques suivantes : *Silene sericea*, *Silene nicaeensis*, *Vulpia fasciculata*, *Pseudorhiza pumila* et *Cutandia maritima*.

16.27 Fourrés du littoral à genévriers (*Juniperus* sp. p.)

Le fourré à *Juniperus macrocarpa* et *Juniperus phoenicea* colonise le cordon sableux sur toute sa longueur. Mais il est fragmenté en de nombreux endroits dans les trois quarts ouest du site. C'est dans la partie terminale orientale du cordon dunaire que ce fourré est le plus beau, bien que le camping sauvage l'ait un peu abîmé.

16.28 Dunes à végétation sclérophylle (*Cistovulvuletalia*).

Il s'agit du groupement à *Halimium halimifolium* et *Cistus salviifolius*, qui, sur ce site, n'a qu'une faible extension, étant localisé sur les anciennes dunes perchées et plaquées du nord et de l'est de l'étang.

(16.29) Forêts dunales à *Pinus pinea* et / ou *Pinus pinaster*.

Bien que quelques pins (*Pinus halepensis* surtout) se mêlent aux *Juniperus* en revers du cordon portant le fourré à *Juniperus macrocarpa* et *Juniperus phoenicea*, ce site ne montre pas une véritable forêt dunale à pins.)

HABITATS D'EAU DOUCE

Eaux dormantes

22.12 x (22.31 et 22.32) Eaux oligotrophes de l'espace médio-européen et péri-alpin avec végétation à *Littorella* ou *Isoetes* ou végétation annuelle des rives exondées (*Nanocyperetalia*).

Au printemps, le sable coquillier exondé des clairières, au sein du peuplement à *Schoenus nigricans*, montre un groupement à *Radiola linoides*, *Juncus pygmaeus* et *Solenopsis laurentia*, classable dans les *Isoetalia*.

FOURRÉS SCLÉROPHYLLÉS (MATORRALS)

Matorrals arborescents méditerranéens

32.132 Matorral arborescent à *Juniperus phoenicea*

Cet habitat est très bien représenté sur la colline de la Punta d'Arasu.

Fourrés thermo-méditerranéens et présteppiques

32.217 Formations basses d'euphorbes près des falaises

Entre les groupements des falaises (appartenant aux *Crihmo-Limonietea*) et les forêts basses à *Juniperus phoenicea*, s'observe en plusieurs points de la Punta d'Arasu un groupement dominé par *Helichrysum italicum* et *Thymelaea hirsuta*. ROMÃO (1997) inclue ces deux espèces dans cet habitat 32.217. Aussi, bien qu'il n'y ait pas ici d'euphorbes, ce groupement à *Helichrysum italicum* et *Thymelaea hirsuta* nous paraît devoir être inclus dans cet habitat.

Remarque. L'Annexe I ne cite pas les habitats correspondant aux maquis non thermoméditerranéens et aux cistaies à *Cistus monspeliensis*, ces deux formations végétales étant largement présentes sur la pente des collines limitant au nord l'étang d'Arasu.

FORMATIONS HERBEUSES NATURELLES ET SEMI-NATURELLES

Formations herbeuses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement

34.5 Parcours substeppiques de graminées et annuelles (*Thero-Brachypodietea*)

Cet habitat est bien représenté sur la colline de la Punta d'Arasu, en mosaïque avec les maquis et cistaies. Il comporte les pelouses à *Brachypodium retusum* et à *Anthoxanthum ovatum*.

Prairies humides semi-naturelles à hautes herbes

37.4 Prairies méditerranéennes à hautes herbes et joncs (*Molinio-Holoschoenion*)

Les peuplements assez clairs de *Scirpus holoschoenus* font partie de cet habitat. Ils n'occupent ici qu'une étendue réduite.

37.7 Mégaphorbaies eutrophes

Elles sont représentées par des mégaphorbaies à *Mentha aquatica* et à *Dorycnium rectum*, localisées au nord de l'étang et vraisemblablement liées à une pollution des eaux d'infiltration, issues des lotissements occupant la pente de la colline de Cirindinu.

HABITATS ROCHEUX ET GROTTES

Végétation chasmophytique des pentes rocheuses

62.3 Pelouses pionnières sur dômes rocheux

Les groupements à *Sedum caeruleum* et à *Stipa capensis* constituent cet habitat, qui n'est bien représenté que sur la pente sud-ouest de la colline de la Punta d'Arasu. Cet habitat est ici en mosaïque avec les groupements à *Anthoxanthum ovatum* et à *Brachypodium retusum*. Il semble possible d'inclure dans cet habitat les groupements à *Gynandris sisyriuchium*.

FORÊTS

Forêts méditerranéennes à feuilles caduques

44.8 Galeries riveraines thermo-méditerranéennes

(*Nerio-Tamaricetea*)

De petits peuplements de *Tamarix africana* sont présents sur la bordure nord du plan d'eau occidental de l'étang et quelques pieds sont présents, çà et là, en bordure de mer.

Forêts sclérophylles méditerranéennes

45.2 Forêts à *Quercus suber* dominant, mais présentant *Quercus ilex* et, çà et là, *Pinus pinaster*

Ces forêts se localisent sur la partie nord-est de la Punta d'Arasu et sur la pente de la colline au nord du marais de Pozzu Neru. Ailleurs, elles sont dégradées en maquis de tailles variées.

III. ESPÈCES PROTÉGÉES

Douze taxons protégés (onze au niveau national et un au niveau régional) ont été observés sur le site : *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (abondant sur le cordon littoral dunaire et présent mais en faible quantité sur les dunes perchées), *Gynandris sisyriuchium* (présent en grande quantité sur la plate-forme du sud-ouest de la Punta d'Arasu et en divers endroits de cette pointe) (PARADIS & POZZO DI BORGO, 1999c), *Triglochin bulbosum* subsp. *laxiflorum* (abondant en automne sur la plate-forme du sud-ouest de la Punta d'Arasu et en divers points des zones dénudées du bord de l'étang), *Allium chamaemoly* (observé au bas des collines du nord du site, sur un endroit déboisé), *Drimia undata* (très abondant sur les rochers de la Punta d'Arasu et sur une zone déboisée du nord du site), *Pseudorhiza pumila* (très fréquent au printemps dans les groupements thérophytiques des sables littoraux), *Silene velutina* (en bordure de mer sur une des plages de la Punta d'Arasu), *Vicia altissima* (très commun d'avril à juin au nord et à l'est de l'étang, au bord des pistes et routes, en lisière des maquis), *Euphorbia peplis* (avec une dizaine de pieds observés en août sur le sable du haut de plage, près du canal en communication avec l'étang et dans la partie ouest du cordon), *Ranunculus ophioglossifolius* (observé au printemps dans un ruisseau du nord de l'étang), *Kickxia cirrhosa* (observé à l'extérieur du site dans une mare temporaire asséchée, mais sa présence sur le site est probable), *Tamarix africana* (assez abondant sur le site).

Taxons inscrits dans le Livre Rouge de la Flore menacée (OLIVIER & al., 1995).

Trois taxons sont considérés comme vulnérables : *Gynandris sisyriuchium*, *Silene velutina* et *Euphorbia peplis*.

Taxon considéré comme prioritaire (Plante inscrite dans l'annexe II de la Directive 92/43/CEE).

Silene velutina.

IV. PROPOSITIONS DE GESTION

Les différentes unités paysagères sont toutes, à divers degrés, intéressantes d'un point de vue patrimonial (D.R.A.E. 1981 ; ROUX, 1989). Certaines sont plus fragiles que d'autres. Si le site est retenu dans le Réseau Natura 2000, la gestion devra tenir compte de cette fragilité.

Colline de la Punta d'Arasu

Cette colline, recouverte d'une belle forêt dominée par les *Quercus suber* et les *Juniperus phoenicea*, n'a pas été victime des incendies des deux dernières décennies qui ont ravagé la micro-région et n'est traversée que par très peu de sentiers. Sa façade littorale est, à notre sens, la partie la plus originale du site, par les présences d'une station de *Silene velutina* dans une crique face au sud et de nombreuses petites stations de *Gynandris sisyrrinchium* à proximité de la mer, en particulier sur la plate-forme du sud-ouest de la colline. Mais de plus, elle présente plusieurs espèces protégées dans les pelouses claires et basses (pelouses printanières à *Stipa capensis* et *Sedum caeruleum* en particulier), sur substrat peu profond, pelouses qui sont en mosaïque avec les formations à *Juniperus phoenicea*.

La gestion idéale serait de conserver l'état actuel par une protection contre les incendies, le maintien des passages de promeneurs en faible quantité et à faible fréquence, mais suffisants pour entretenir les ouvertures du milieu qui sont favorables aux diverses espèces protégées, dont *Gynandris sisyrrinchium*.

Mais, les principaux dangers menaçant la végétation de cette colline et de celle dominant l'étang de Pozzu Neru risquent de provenir de futures constructions de villas et, peut-être, de lotissements, peu intégrés dans le paysage et qui vont provoquer un mitage non négligeable de l'est du site.

Plage et cordon dunaire

Cette unité paysagère, par suite de son substrat meuble, est naturellement fragile. Comme elle subit une assez importante fréquentation balnéaire à partir du mois de mai et qui dure jusqu'à la fin septembre, ses groupements végétaux à espèces vivaces (à *Elymus farctus*, à *Ammophila arundinacea*, à *Crucianella maritima*, à *Juniperus macrocarpa*) sont en voie de destruction.

L'idéal serait d'empêcher toute fréquentation pendant un certain nombre d'années afin qu'une cicatrisation puisse se produire. Cela étant sans doute impossible, il faudrait (1) supprimer la " paillote " (snack-bar), implantée directement sur la dune et éventuellement, afin de ne pas trop léser son propriétaire, la reconstruire au nord des plans d'eau, (2) barrer avec de très gros blocs tous les chemins d'accès à la plage afin que pendant un grand

nombre d'années, aucun véhicule ne puisse atteindre celle-ci, (3) limiter le nombre de sentiers empruntés à pied par les estivants, (4) poser des ganivelles aux endroits érodés pour tenter une cicatrisation du cordon, et (5) planter de jeunes individus de *Juniperus macrocarpa* et de *J. phoenicea* sur le cordon dunaire aux endroits les plus dénudés (emplacement de la " paillote " quand elle aura été détruite, emplacements des petits parkings d'arrière-cordon et anciens emplacements de camping sauvage).

Différents plans d'eau et leurs pourtours

Il n'est, évidemment, pas possible de revenir à l'état naturel, antérieur aux grands bouleversements subis par l'étang. A cette époque, avant 1963, l'étang d'Arasu correspondait à un seul plan d'eau, en communication temporaire avec la mer. L'état actuel, caractérisé par une communication permanente avec la mer devra être maintenu, mais on pourra, à l'avenir, soit limiter la pénétration de la marée dans le plan d'eau le plus occidental, soit, au contraire, la faciliter.

Il faudra veiller aussi à ce que l'eutrophisation, assez nette aujourd'hui au nord du plan d'eau oriental, ne s'accroisse pas.

Avec la suppression de la circulation des véhicules au sud des plans d'eau, il se produira un recouvrement plus dense de la végétation de sansouire, dans les zones actuellement très dénudées, surtout au sud du plan d'eau oriental.

Un problème de gestion patrimoniale se pose au sujet des arbres introduits pour coloniser le sable issu des dragages de l'étang (*Pinus halepensis*, *P. insignis*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *Elaeagnus angustifolia* et *Acacia saligna*) et de deux espèces herbacées très invasives (*Carpobrotus edulis* et *Cortaderia selloana*). Afin de reconstituer un milieu moins artificiel, tous ces végétaux pourraient être arrachés : l'éradication des arbres et arbustes, introduits au sud des plans d'eau, favoriserait, en supprimant l'ombre, l'extension des prés salés à *Juncus acutus* et *Schoenus nigricans*.

Mais comme un arrachage d'arbres pour maintenir le patrimoine naturel risque de ne pas être compris par la population de la micro-région et les autorités gestionnaires, il est probable qu'à l'avenir la végétation actuelle sera maintenue.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N. & NEGRE R., 1952.- Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. CNRS, Service de la Carte des groupements végétaux, Montpellier, 297 p.
- CASALONGA P., 1983.- Arasu, étude d'impact. Rapport pour la DRAE. Cabinet Casalonga consultants, 10 cours général Leclerc, 20000 Ajaccio.
- DESCOINGS B., 1997.- Phorbe, phorbaie, mégaphorbaie : une famille de termes phytogéographiques. *J. Bot. Soc. Bot. Fr.* 4 : 59-69.
- DUPIAS G., GAUSSEN H., IZARD M. & REY P., 1965.- Carte de la végétation de la France au 1 : 200000. Corse. Publication du C.N.R.S., Toulouse.
- D.R.A.E., 1981.- Carte patrimoniale, micro-région de Porto-Vecchio (échelle 1 : 25000).
- GAMISANS J. & JEANMONOD D., 1993.- Catalogue des plantes vasculaires de la Corse (seconde édition). D. Jeanmonod & H.M. Burdet (éd.), Compléments au Prodrôme de la flore corse. Annexe 3. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, 258 p.
- GAMISANS J. & PARADIS G., 1992.- Flore et végétation de l'île Lavezzi (Corse du Sud). *Trav. sci. Parc nat. rég., Rés. nat. Corse*, Fr. 37 : 1 - 68.
- GÉHU J.-M., 1986.- Des complexes de groupements végétaux à la Phytosociologie paysagère contemporaine. *Inf. Bot. Ital.* 18 : 53-83.
- GÉHU J.-M. & BIONDI E., 1994.- Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia* 13 : 154 p.
- GUINOCHET M., 1973.- Phytosociologie. Masson éd., 227 p.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1951-52.- Photographie aérienne n° 827, mission Corse 51.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1962.- Photographie aérienne n° 160, mission 4253-4255 / 400.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1973.- Photographie aérienne n° 023, mission 73 . 4254 / 300.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1975.- Photographie aérienne n° 704, mission 75-FR 2699 / 170.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1978.- Photographies aériennes n° 513, 514, mission 78-FR-9083 / 145.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1979.- Cliché oblique n° 993.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1982.- Photographie aérienne n° 42, mission F 82 300 4154-4254.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1985.- Photographies aériennes n° 1058, 1059, mission 20 IFN 85 06 170 P.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1990.- Photographies aériennes n° 306, 307, mission FD 2A 250.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1996a.- Carte topographique au 1:25000, Porto-Vecchio, 4254 ET TOP 25.
- I.G.N. (Institut Géographique National), 1996b.- Photographies aériennes n° 1081, 1082, 1095, 1096, 1097, mission FD 2A - 2B / 250.
- LORENZONI C., 1992.- description phytosociologique et cartographique de la végétation de zones humides des environs de Porto-Vecchio. DESS " Ecosystèmes Méditerranéens ", Fac. Sci., Université de Corse, 2 fasc.
- LORENZONI C., MURACCIOLE M. & PARADIS G., 1996.- Etude de la végétation du marais Del Sale (Est de la Corse, France). Modifications depuis la fin du 19^e siècle. *Colloques Phytosociologiques XXIV* : 708-726.
- LORENZONI C. & PARADIS G., 1996.- Description phytosociologique et cartographique de la végétation des zones humides du golfe de Rondinara (Corse du Sud). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest N.S.* 27 : 151-178.
- LORENZONI C., PARADIS G. & PIAZZA C., 1994.- Un exemple de typologie d'habitats littoraux basée sur la phytosociologie : les pourtours de la baie de Figari et du cap de la Testa Ventilegne (Corse du Sud). *Colloques Phytosociologiques XXII* : 213-296.
- NATALI A., JEANMONOD D., 1996.- Flore analytique des plantes introduites en Corse. D. Jeanmonod & H.M. Burdet (éd.), Compléments au Prodrôme de la flore corse. Annexe 4. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, 211 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. & ROUX J.-P., 1995.- *Livre rouge de la flore menacée de France*. Tome I : espèces prioritaires. Muséum national d'histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, Conservatoire botanique national de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Paris.

OTTMANN F., 1965.- Introduction à la géologie marine et littorale. Masson éd., 259 p.

OZENDA P., 1986.- La cartographie écologique et ses applications. Masson éd., 160 p.

PARADIS G., 1997.- Précisions sur la chorologie, la taille des populations et la synécologie de *Silene velutina* en Corse, dans un but de conservation. *Monde Pl.* 458 : 1-7.

PARADIS G. & LORENZONI C., 1996.- Impact des oiseaux marins nicheurs sur la dynamique de la végétation de quelques îlots satellites de la Corse (France). *Colloques Phytosociologiques XXIV* : 395-431.

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 1999a.- Observation sur *Silene velutina* en Corse : description de deux petites stations non micro-insulaires. *Monde Pl.* 465 : 10-13.

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 1999b.- Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des îlots satellites de la Corse. 7^e note : l'îlot de San Ciprianu. *Monde Pl.* 467 : 13-20.

PARADIS G. & POZZO DI BORGO M.-L., 1999c.- Chorologie et description des stations de l'espèce protégée *Gynandris sisyrinchium* (L.) Parl. (Iridaceae) en Corse. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., t. 30 : 3-20.

PIAZZA C. & PARADIS G., 1997.- Essai de présentation synthétique des groupements végétaux de la classe des *Euphorbio-Ammophiletea* du littoral de la Corse. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* N.S. 28 : 119-158.

PIAZZA C. & PARADIS G., 1998.- Essai de présentation synthétique des végétations chaméphytique et phanérophytique du littoral sableux et sablo-graveleux de la Corse (classes des *Helichryso-Crucianelletea*, *Cisto-Lavanduletea* et *Quercetea ilicis*). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* N.S. 29 : 109-168.

Plan Terrier, 1795.- Cartes du Plan Terrier, Archives de la Corse, Ajaccio.

ROMÃO C., 1997.- Manuel d'interprétation des habitats de l'union européenne. Version EUR 15. Natura 2000. Commission européenne, DG XI, Environnement, Sécurité Nucléaire et Protection Civile.

ROUIRE J., BOURGES F., ROSSI P. & LIBOUREL G., 1993.- Carte géologique France (1/50000), feuille Porto-Vecchio (1124). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Rouire, P. Rossi, G. Libourel, R. Dominici (1993), 61 p.

ROUX D., 1989.- Les zones humides de Corse du Sud, protection, gestion. Fédération départementale des chasseurs de Corse du Sud et Office National de la Chasse, 266 p.

VANDEN BERGHEM C., 1982.- Initiation à l'étude de la végétation. Jardin Botanique National de Belgique, Meise, 263 p.

Remerciements.

Nous sommes très reconnaissants à la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement) de la Corse, en particulier à M. Bernard RECORBET, Chargé de Mission, qui a commandé cette étude en 1998 à l'A.S.T.E.R.E. et a autorisé la publication des principaux résultats.

Nous remercions vivement Carole PIAZZA et Eric MARCHETTI qui, en dehors de leurs heures de travail, ont bénévolement informatisé la carte de la végétation. De plus, C. PIAZZA a fait part de plusieurs critiques constructives.

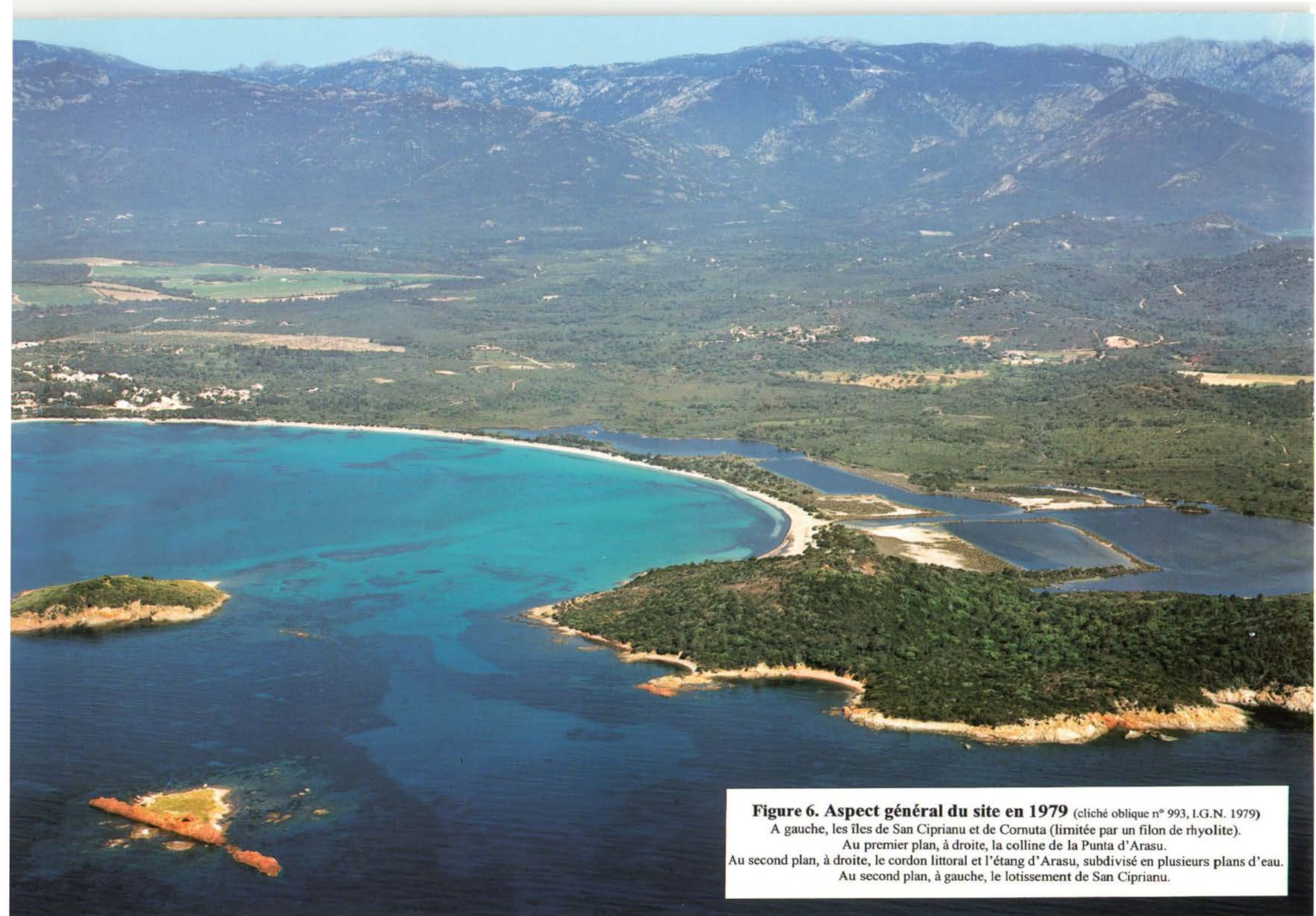


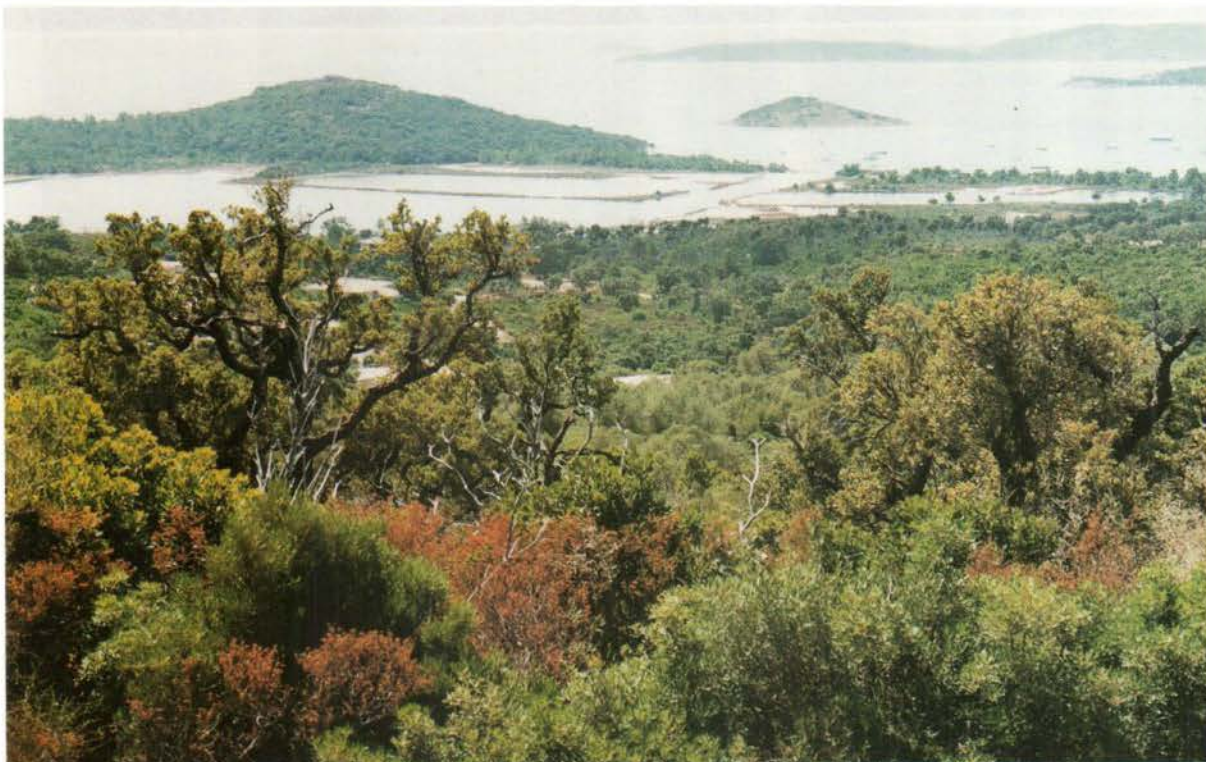
Figure 6. Aspect général du site en 1979 (cliché oblique n° 993, I.G.N. 1979)

A gauche, les îles de San Ciprianu et de Cornuta (limitée par un filon de rhyolite).

Au premier plan, à droite, la colline de la Punta d'Arasu.

Au second plan, à droite, le cordon littoral et l'étang d'Arasu, subdivisé en plusieurs plans d'eau.

Au second plan, à gauche, le lotissement de San Ciprianu.



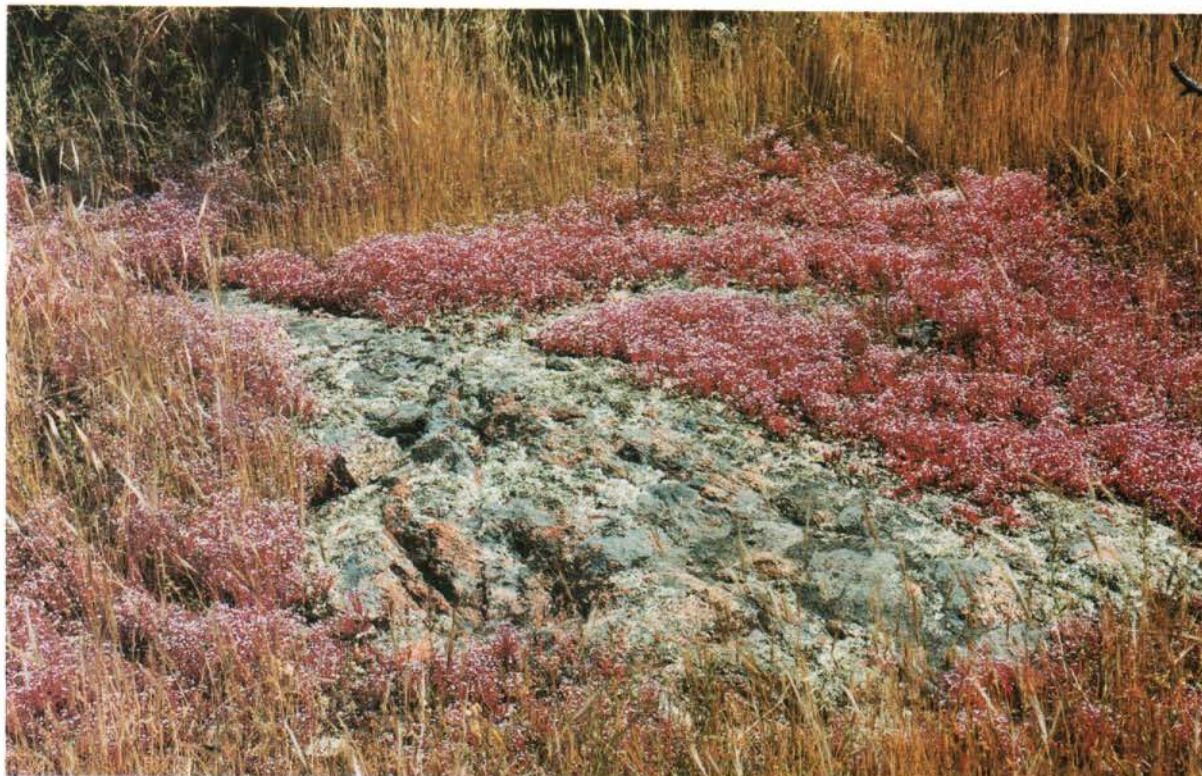
Partie est du site :

étang, colline de la Punta d'Arasu, cordon dunaire, île de San Ciprianu. (1.8.1998)



Végétation de la partie nord-est du site :

- au premier plan, formation forestière de la colline de la Punta d'Arasu,
- au second plan, étang d'Arasu (à gauche) et étang de Pozzu Neru (à droite),
- en arrière, pente de la colline de Cirindinu. (23.5.1998)



Groupements à *Stipa capensis* et à *Sedum caeruleum* (rouges) sur les rochers affleurant de la pente sud de la Punta d'Arasu. (23.5.1998)



Plate-forme littorale (sud-ouest de la Punta d'Arasu).

Cette morphologie favorise la pelouse printanière dominée par l'espèce rare et protégée *Gynandris sisyrinchium*. (23.5.1998)



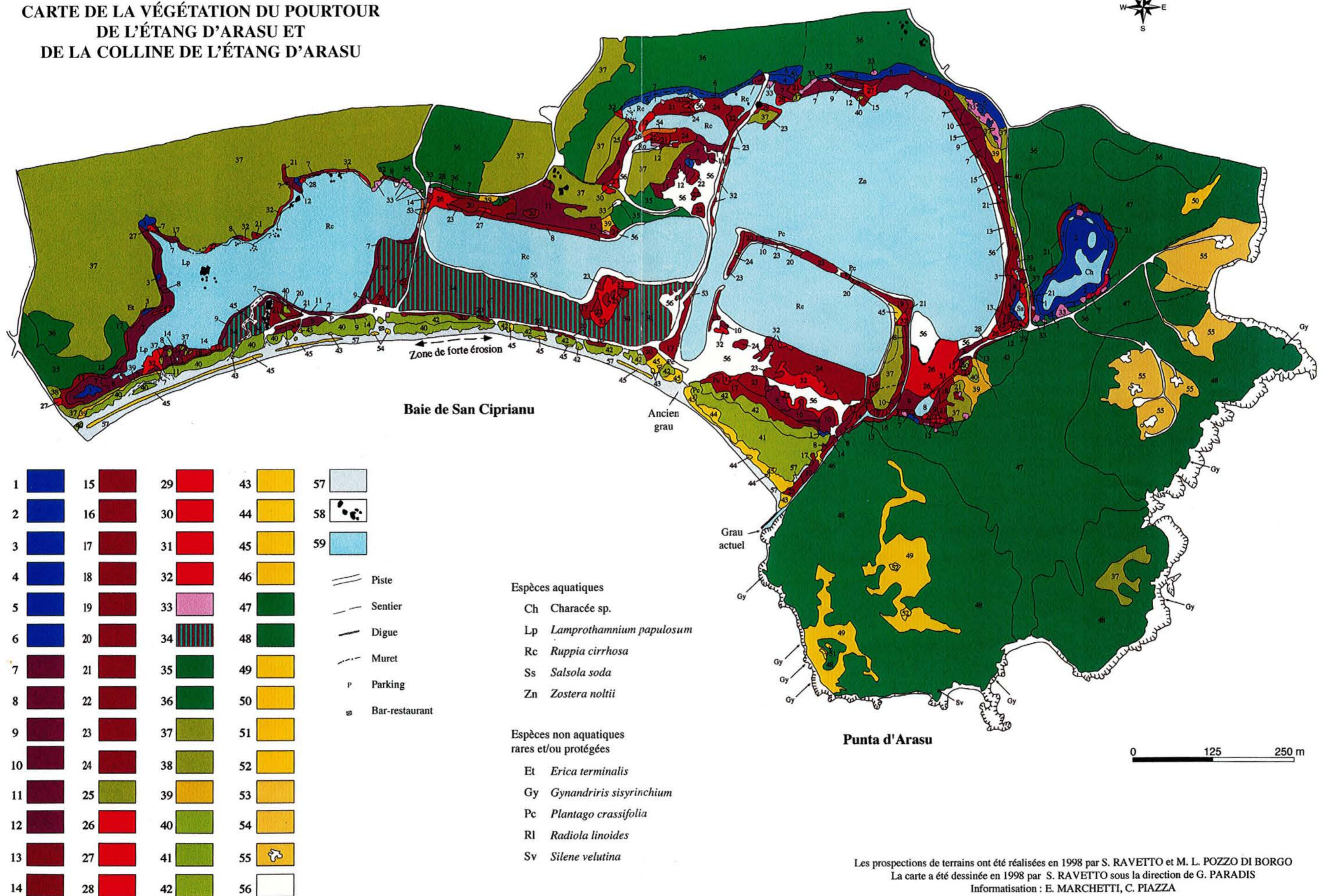
Pieds de *Silene velutina* (S) au bas de la falaise et au haut de la "plage" à nombreux débris.
Sud de la Punta d'Arasu, face à l'îlot de la Cornuta. (24.7.1998)



Cordon littoral, partie centrale, à l'ouest de l'ancien débouché du plan d'eau oriental des étangs
d'Arasu. (29.6.1998)

O : *Otanthus maritimus*.

CARTE DE LA VÉGÉTATION DU POURTOUR
DE L'ÉTANG D'ARASU ET
DE LA COLLINE DE L'ÉTANG D'ARASU



1	15	29	43	57
2	16	30	44	58
3	17	31	45	59
4	18	32	46	
5	19	33	47	
6	20	34	48	
7	21	35	49	
8	22	36	50	
9	23	37	51	
10	24	38	52	
11	25	39	53	
12	26	40	54	
13	27	41	55	
14	28	42	56	

- Piste
- Sentier
- Digue
- Muret
- Parking
- Bar-restaurant

- Espèces aquatiques
- Ch Characée sp.
 - Lp *Lamprothamnium papulosum*
 - Rc *Ruppia cirrhosa*
 - Ss *Salsola soda*
 - Zn *Zostera noltii*

- Espèces non aquatiques
rares et/ou protégées
- Et *Erica terminalis*
 - Gy *Gynandrisis sisyriuchium*
 - Pc *Plantago crassifolia*
 - Rl *Radiola linoides*
 - Sv *Silene velutina*

- 1 R
- 2 P
- 3 P
- 4 P
- 5 M
- 6 M
- 7 Pr
- 8 G
- 9 G
- 10 G
- 11 G
- 12 Pe
- 13 Li
- 14 Gr
- 15 Gr
- 16 Gr
- 17 Pe
- 18 Gr
- 19 Mc
- 20 Gr
- 21 Pe
- 22 Mc
- 23 Mc
- 24 Mc
- 25 Gr
- 26 Zo
- 27 Pe
- 28 Gr
- 29 Gr
- 30 Pe
- 31 Pe
- 32 Gro
- 33 Pe
- 34 Reb
- 35 Pin
- 36 Pe
- 37 Mac
- 38 Esp
- 39 Pe
- 40 Fou
- 41 Fou
- 42 Pe
- 43 Pe
- 44 Pe
- 45 Pel
- 46 Mos
- 47 For
- 48 For
- 49 Pel
- 50 Mos
- 51 Roc
- 52 Roc
- 53 Pe
- 54 Tap
- 55 Hab
- 56 Zo
- 57 Sab
- 58 Roc
- 59 Plan

Les prospections de terrains ont été réalisées en 1998 par S. RAVETTO et M. L. POZZO DI BORGO
La carte a été dessinée en 1998 par S. RAVETTO sous la direction de G. PARADIS
Informatisation : E. MARCHETTI, C. PIAZZA

Légende de la carte de la végétation

- 1 Roselière à *Phragmites australis* (PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA)
- 2 Peuplement de *Scirpus litoralis* (PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA)
- 3 Peuplement de *Scirpus maritimus* (PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA)
- 4 Prairie à *Agrostis stolonifera*, *Juncus articulatus*, *Eleocharis palustris* et *Cotula coronopifolia* (MOLINIO-JUNCETEA)
- 5 Mégaphorbaie à *Mentha aquatica*, avec *Lythrum salicaria* et *Salix atrocinerea* (présence de *Juncus subnodulosus*)
- 6 Mégaphorbaie à *Dorycnium rectum*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Phragm. australis* et espèces des maquis (*P. lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*)
- 7 Pré salé à *Juncus maritimus* (JUNCETEA MARITIMI)
- 8 Groupement à *Juncus maritimus*, *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum glaucum* et *Halimione portulacoides* (JUNCETEA MARITIMI)
- 9 Groupement à *Juncus maritimus*, *Elymus elongatus* et/ou *Elymus pycnanthus* (JUNCETEA MARITIMI)
- 10 Groupement à *Juncus maritimus* et *Inula crithmoides* (JUNCETEA MARITIMI)
- 11 Groupement à *Juncus maritimus* et *Schoenus nigricans* (JUNCETEA MARITIMI)
- 12 Peuplement de *Juncus subulatus* (JUNCETEA MARITIMI)
- 13 Liseré à *Inula crithmoides*, *Arthrocnemum glaucum*, *Sarcocornia fruticosa* et *Halimione portulacoides*
- 14 Groupement à *Inula crithmoides* et *Juncus acutus* (JUNCETEA MARITIMI)
- 15 Groupement à *Elymus pycnanthus* et *Limonium virgatum* (JUNCETEA MARITIMI)
- 16 Groupement *Elymus pycnanthus* et *Inula crithmoides* (JUNCETEA MARITIMI)
- 17 Peuplement de *Schoenus nigricans* (JUNCETEA MARITIMI)
- 18 Groupement à *Schoenus nigricans* et *Elymus pycnanthus* ou *Elymus elongatus* (JUNCETEA MARITIMI)
- 19 Mosaïque à *Schoenus nigricans* et espèces des maquis (*Pistacia lentiscus* et *Phillyrea angustifolia*)
- 20 Groupement à *Schoenus nigricans* et *Juncus acutus* (JUNCETEA MARITIMI)
- 21 Peuplement de *Juncus acutus* (JUNCETEA MARITIMI)
- 22 Mosaïque à *Juncus acutus*, *Arthrocnemum glaucum* et *Halimione portulacoides*
- 23 Mosaïque à *Juncus acutus* et *Inula crithmoides* (JUNCETEA MARITIMI)
- 24 Mosaïque à *Juncus acutus* et espèces des maquis (*Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* et *Cistus monspeliensis*)
- 25 Groupement à *Scirpus holoschoenus*, *Dittrichia viscosa* et repousses d'espèces du maquis (*Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*)
- 26 Zone dénudée à *Sarcocornia fruticosa* et *Arthrocnemum glaucum* (Sansouires: SARCOCORNIETEA)
- 27 Peuplement de *Sarcocornia fruticosa* (SARCOCORNIETEA)
- 28 Groupement à *Salicornia emerici* et/ou *Salicornia patula* (THERO-SALICORNIETEA)
- 29 Groupement à *Halimione portulacoides* et *Sarcocornia fruticosa* (SARCOCORNIETEA)
- 30 Peuplement de *Limonium narbonense* (SARCOCORNIETEA)
- 31 Peuplement d'*Arthrocnemum glaucum* (SARCOCORNIETEA)
- 32 Groupement à *Arthrocnemum glaucum* et *Sarcocornia fruticosa* (SARCOCORNIETEA)
- 33 Peuplement de *Tamarix africana* (NERIO-TAMARICETEA)
- 34 Reboisement à *Pinus halepensis* (plus diverses espèces introduites) et espèces des maquis (*J. phoenicea*, *P. lentiscus*) sur *Juncus acutus*/*Sch. nigricans*
- 35 *Pinus pinaster* et/ou *P. halepensis* sur maquis (*A. unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *P. lentiscus*) et cistaie (*Cistus monspeliensis*, *C. creticus*)
- 36 Peuplement de *Quercus suber* sur maquis (*A. unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *P. lentiscus*) et cistaie (*Cistus monspeliensis*, *C. salvifolius*)
- 37 Maquis à *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* et *Cistus monspeliensis* (QUERCETEA ILICIS)
- 38 Espèces du maquis et *Salix atrocinerea* dans une petite dépression à *Iris pseudacorus*, *Dorycnium rectum* et *Paspalum distichum*.
- 39 Peuplement d'*Halimium halimifolium* (CISTO-LAVANDULETEA)
- 40 Fourré dunaire à *Juniperus macrocarpa*, *J. phoenicea*, *Pistacia lentiscus* et *Phillyrea angustifolia* (QUERCETEA ILICIS)
- 41 Fourré dunaire à *Juniperus macrocarpa* dominant et *J. phoenicea* sur sable à *Crucianella maritima* (QUERCETEA ILICIS)
- 42 Peuplement de *Pinus halepensis* en mosaïque avec *Juniperus macrocarpa*, *J. phoenicea*, *Pistacia lentiscus* (QUERCETEA ILICIS)
- 43 Peuplement de *Thymelaea hirsuta* (HELICHRYSO-CRUCIANELLETEA)
- 44 Peuplement d'*Ammophila arundinacea* (EUPHORBIO-AMMOPHILETEA)
- 45 Pelouses sabulicoles à *Sporobolus pungens*, *Elymus farctus* et *Eryngium maritimum* (EUPHORBIO-AMMOPHILETEA)
- 46 Mosaïque à *Dittrichia viscosa*, *Sporobolus pungens*, *Phragmites australis*
- 47 Forêt de *Quercus suber*, *Quercus ilex* et *Pinus pinaster* (QUERCETEA ILICIS)
- 48 Forêt de *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Juniperus phoenicea* et *Olea europaea sensu lato* (QUERCETEA ILICIS)
- 49 Pelouses à *Anthoxanthum ovatum*, en voie d'envahissement par une cistaie
- 50 Mosaïque entre une pelouse à *Briza maxima*/*Briza minor* et des repousses du maquis (*P. angustifolia*, *Calicotome villosa*) et *Cistus monspeliensis*
- 51 Rochers des collines, colonisés au printemps par *Sedum caeruleum* et *Stipa capensis*
- 52 Rochers de collines, avec *Opuntia ficus-indica*
- 53 Peuplement de *Dittrichia viscosa* et *Helichrysum italicum* en bordure des pistes
- 54 Tapis de *Carpobrotus edulis* sur des buttes près de la mer
- 55 Habitations, parcs et jardins
- 56 Zones dénudées
- 57 Sable de bord de mer (sans ou avec très peu de végétation)
- 58 Rochers affleurant
- 59 Plans d'eau (étangs)

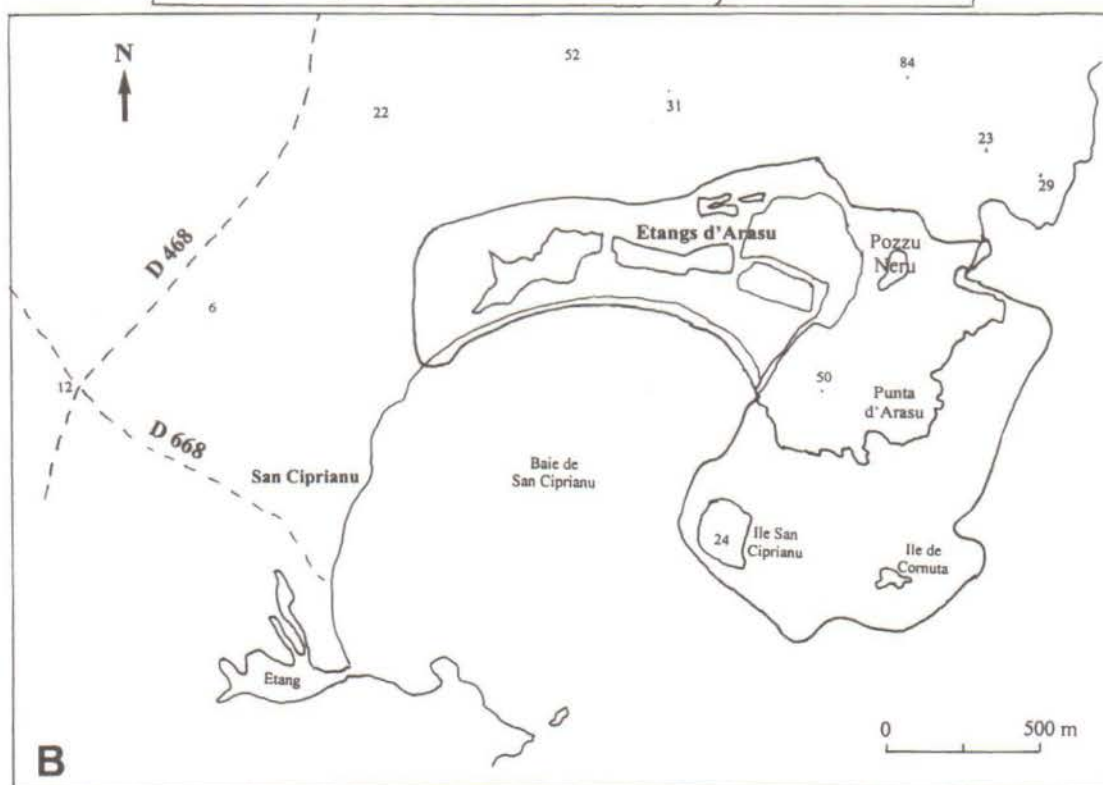
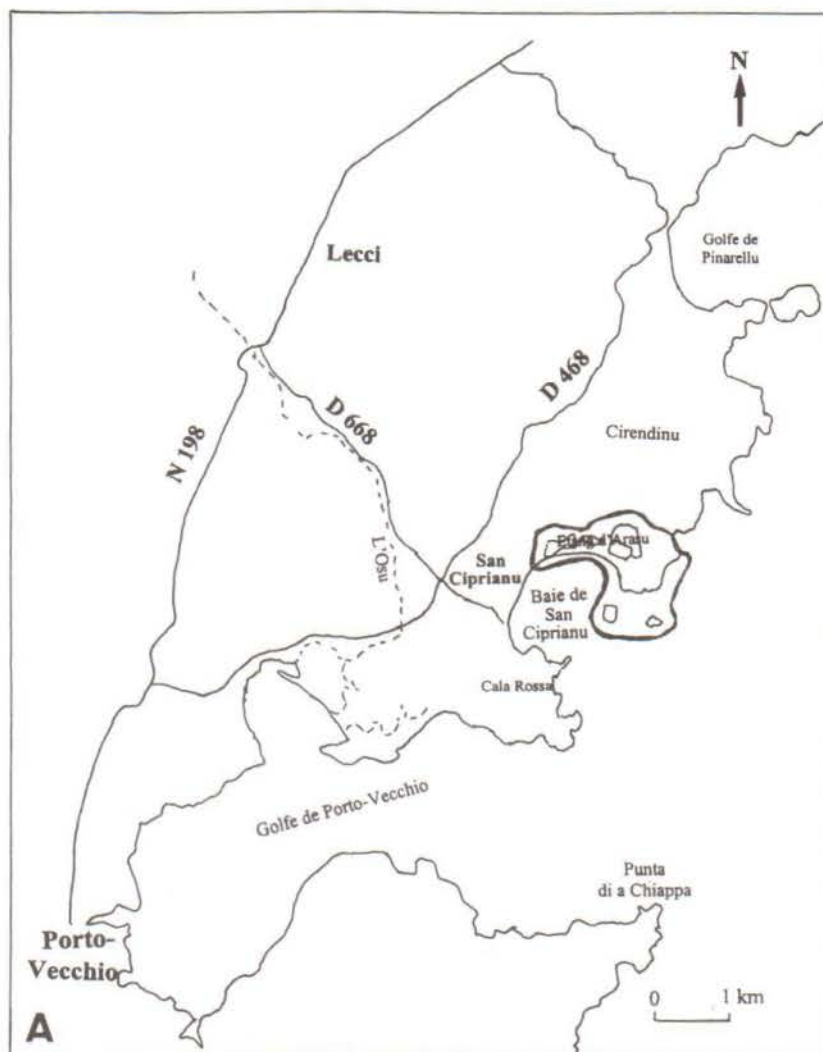


Figure 1
Localisation au nord-est de Porto-Vecchio du site proposé pour le réseau
Natura 2000 (A) et différentes parties du site (B)
 (Les îles de San Ciprianu et de Cornuta ne sont pas décrites dans cet article)

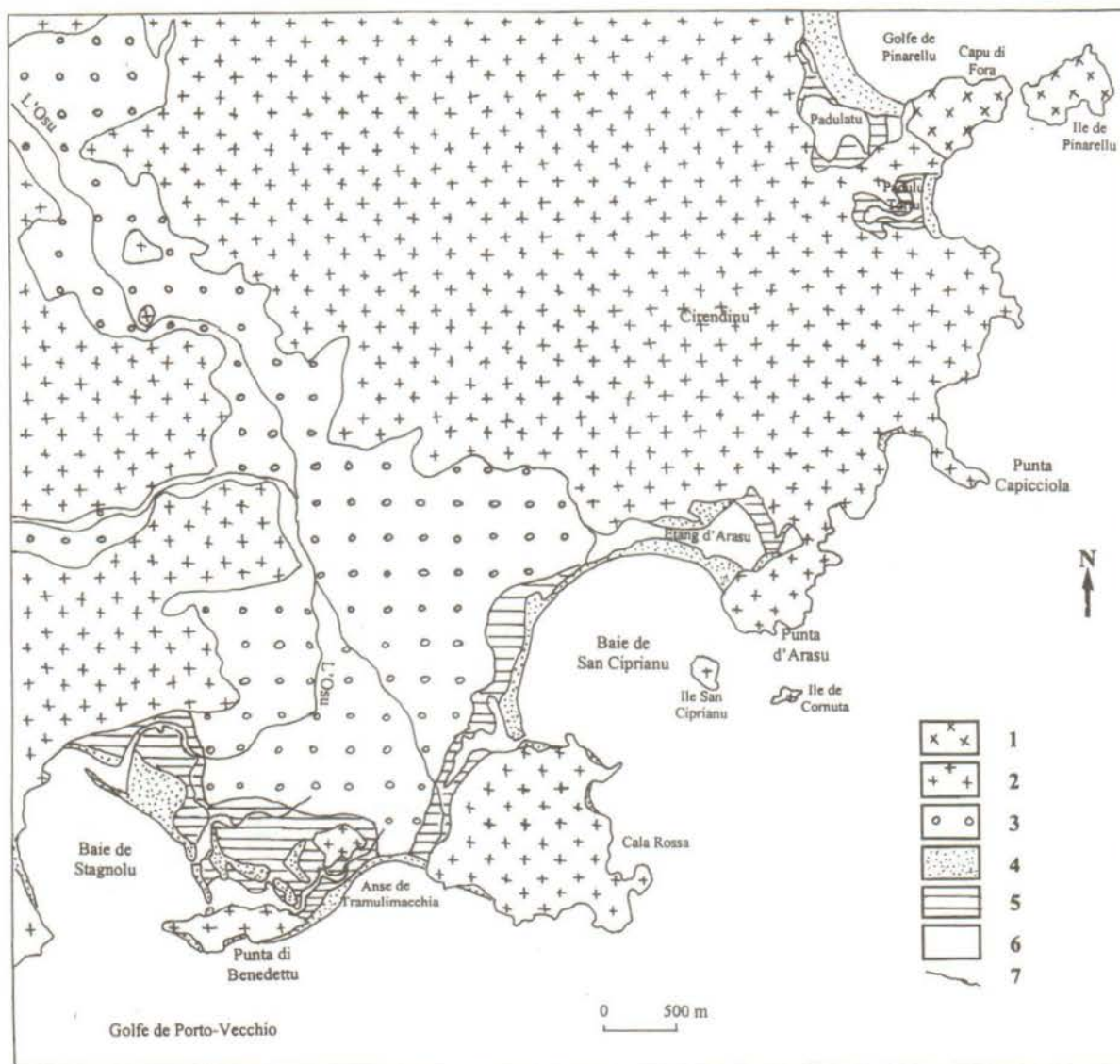
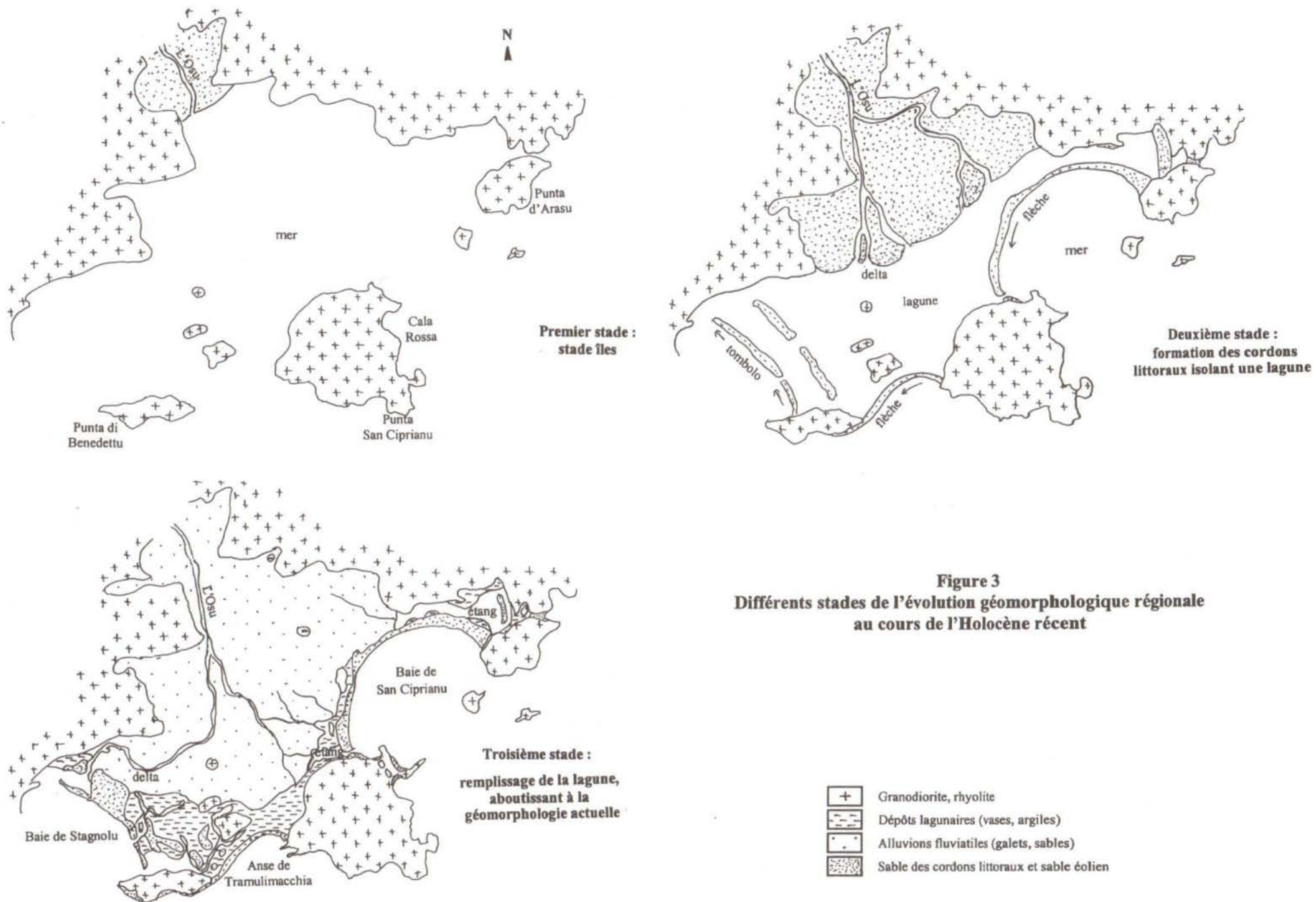


Figure 2
Principaux caractères géologiques de la micro-région
 (d'après ROUIRE & al., 1993)

- 1 : monzogranite ; 2 : granodiorite ; 3 : alluvions fluviales quaternaires (galets) ;
- 4 : sables du Quaternaire récent ; 5 : dépôts laguno-marins (argiles et limons) ;
- 6 : plans d'eau ; 7 : cours des fleuves.



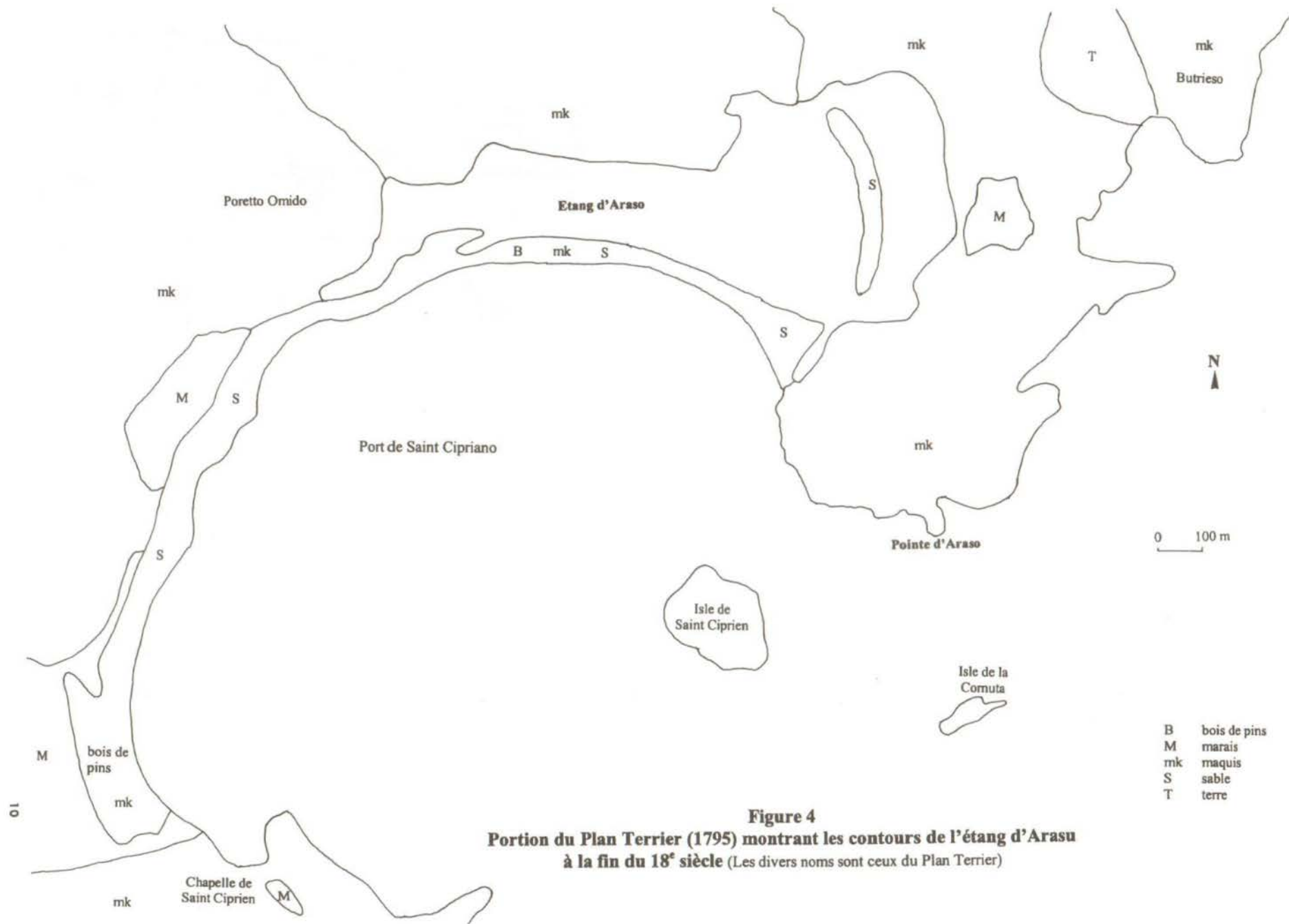


Figure 4
Portion du Plan Terrier (1795) montrant les contours de l'étang d'Araso
à la fin du 18^e siècle (Les divers noms sont ceux du Plan Terrier)

- + Granodiorite, rhyolite
- o Alluvions fluviatiles (galets, sables)
- . Cordons littoraux plus ou moins anciens, dont le sable a subi une reprise éolienne
- Sable de la plage

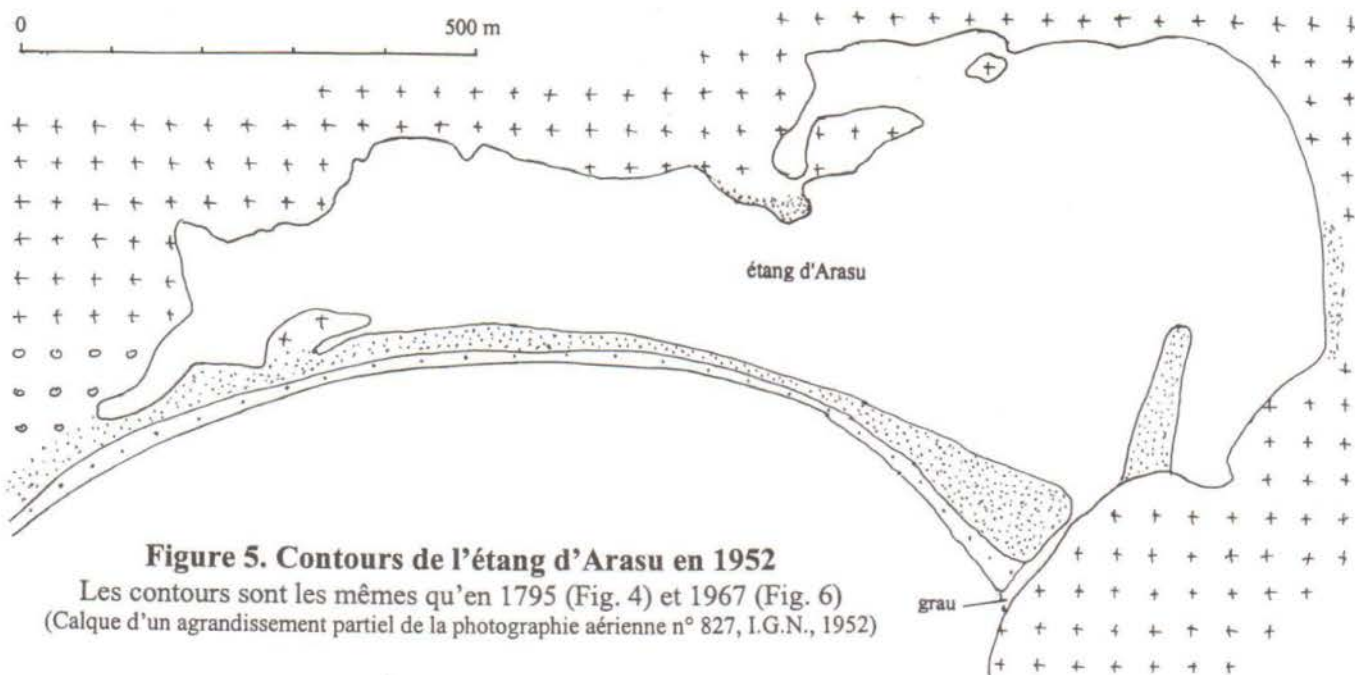


Figure 5. Contours de l'étang d'Arasu en 1952

Les contours sont les mêmes qu'en 1795 (Fig. 4) et 1967 (Fig. 6)
(Calque d'un agrandissement partiel de la photographie aérienne n° 827, I.G.N., 1952)

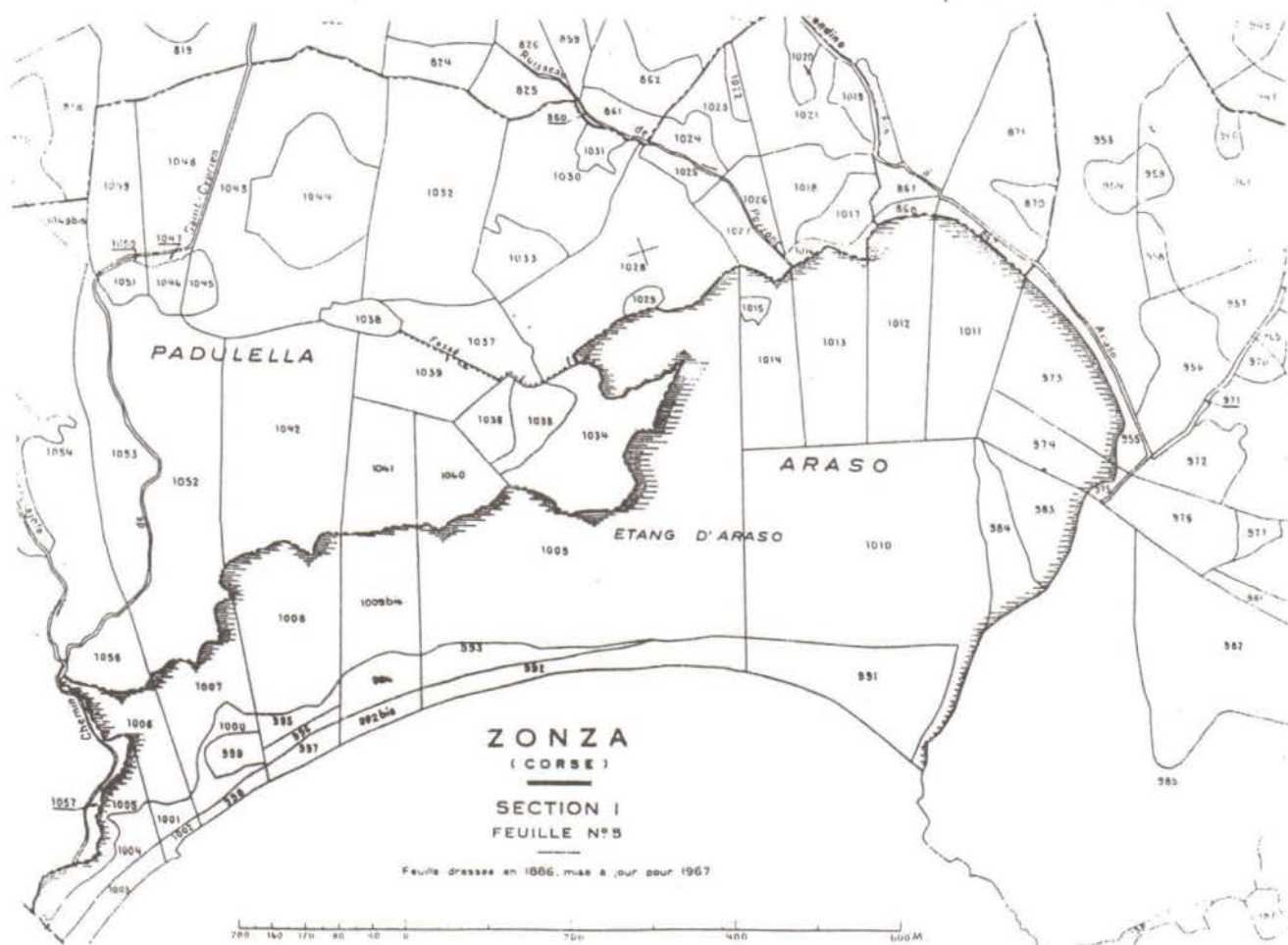


Figure 6. Portion du cadastre de 1967 de la Commune de Zona, montrant le parcellaire de l'étang d'Arasu (écrit Araso sur le cadastre)

Les contours de l'étang sont les mêmes qu'en 1952 (Fig. 5). Les comblements ultérieurs qui ont « découpé » l'étang (Fig. 7) correspondent aux limites de certaines parcelles.

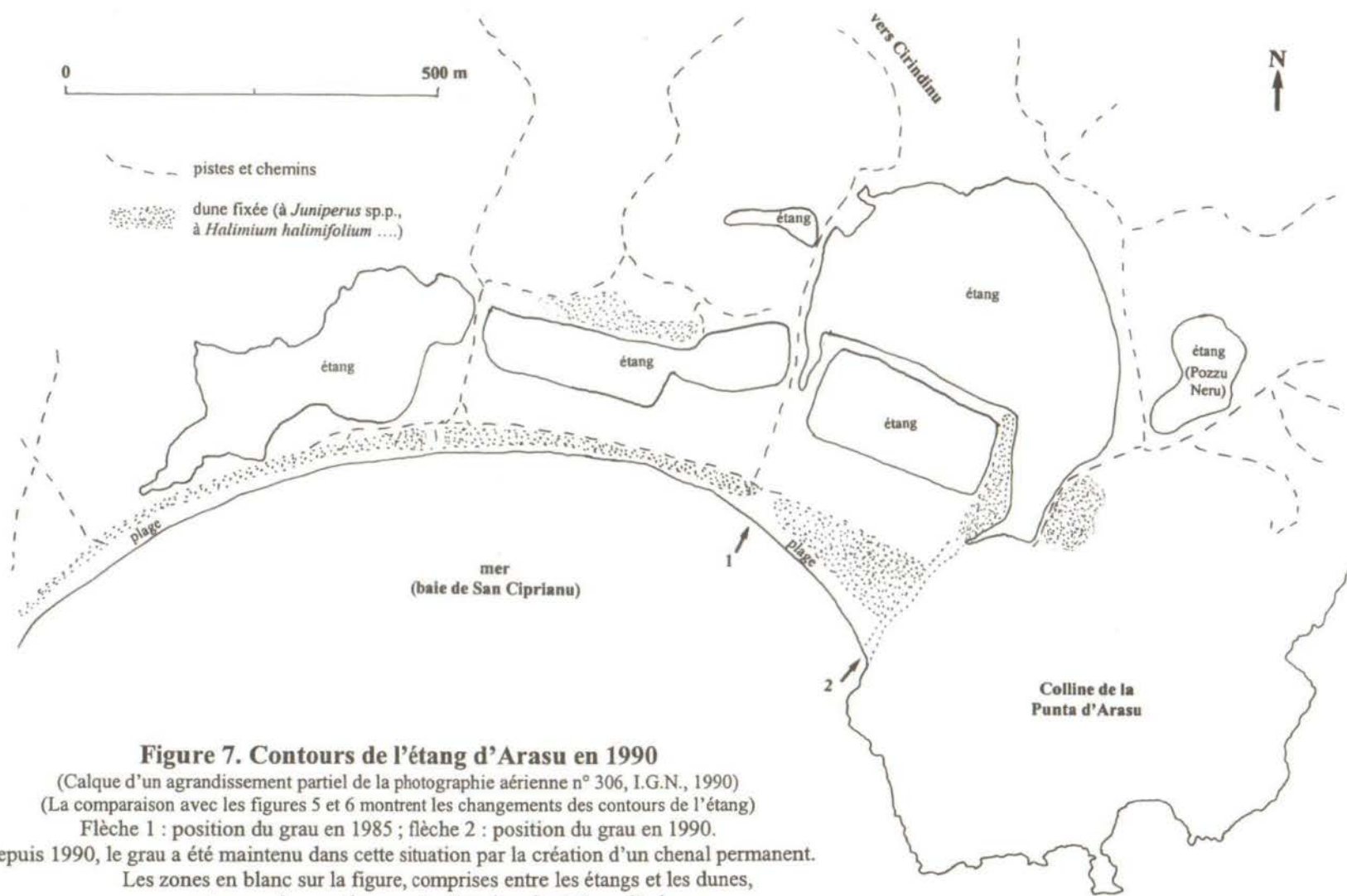


Figure 7. Contours de l'étang d'Arasu en 1990

(Calque d'un agrandissement partiel de la photographie aérienne n° 306, I.G.N., 1990)

(La comparaison avec les figures 5 et 6 montrent les changements des contours de l'étang)

Flèche 1 : position du grau en 1985 ; flèche 2 : position du grau en 1990.

Depuis 1990, le grau a été maintenu dans cette situation par la création d'un chenal permanent.

Les zones en blanc sur la figure, comprises entre les étangs et les dunes, sont occupées par des marais et/ou des plantations d'arbres

SE

NO

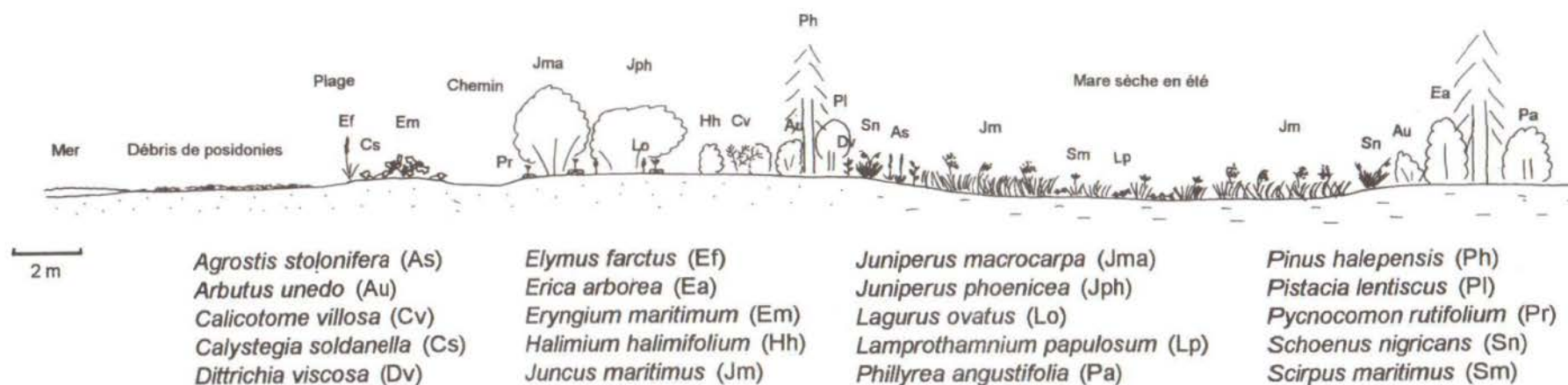


Figure 8. Transect schématique perpendiculaire au sable littoral
(près de l'extrémité occidentale du site)

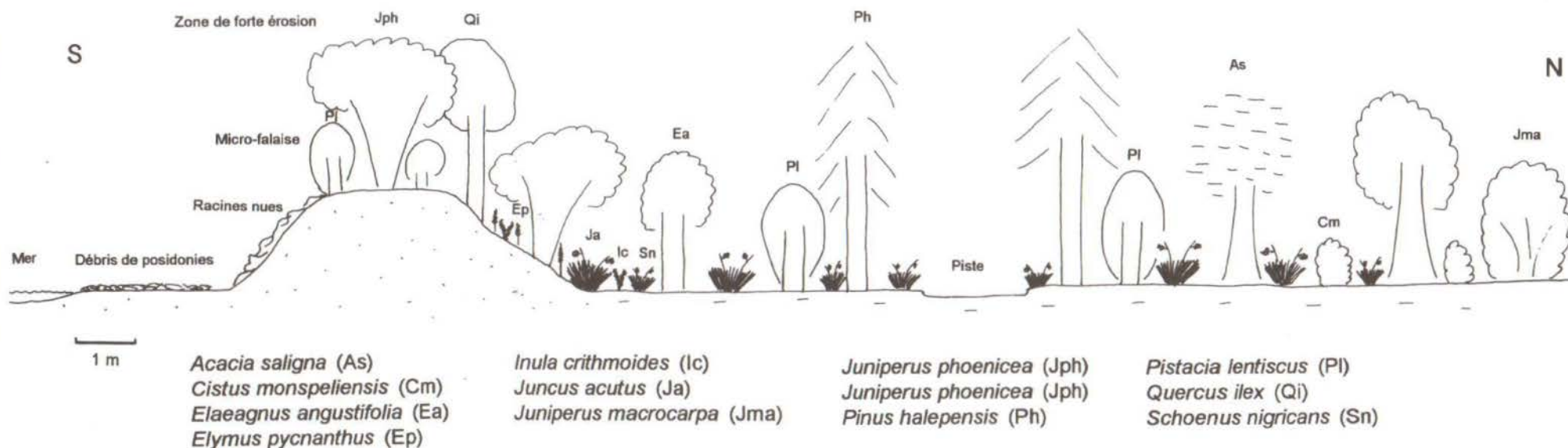


Figure 9. Transect schématique perpendiculaire au cordon éolien sableux, dans la partie
centrale du site (au niveau de la portion du cordon ayant subi une forte érosion marine)

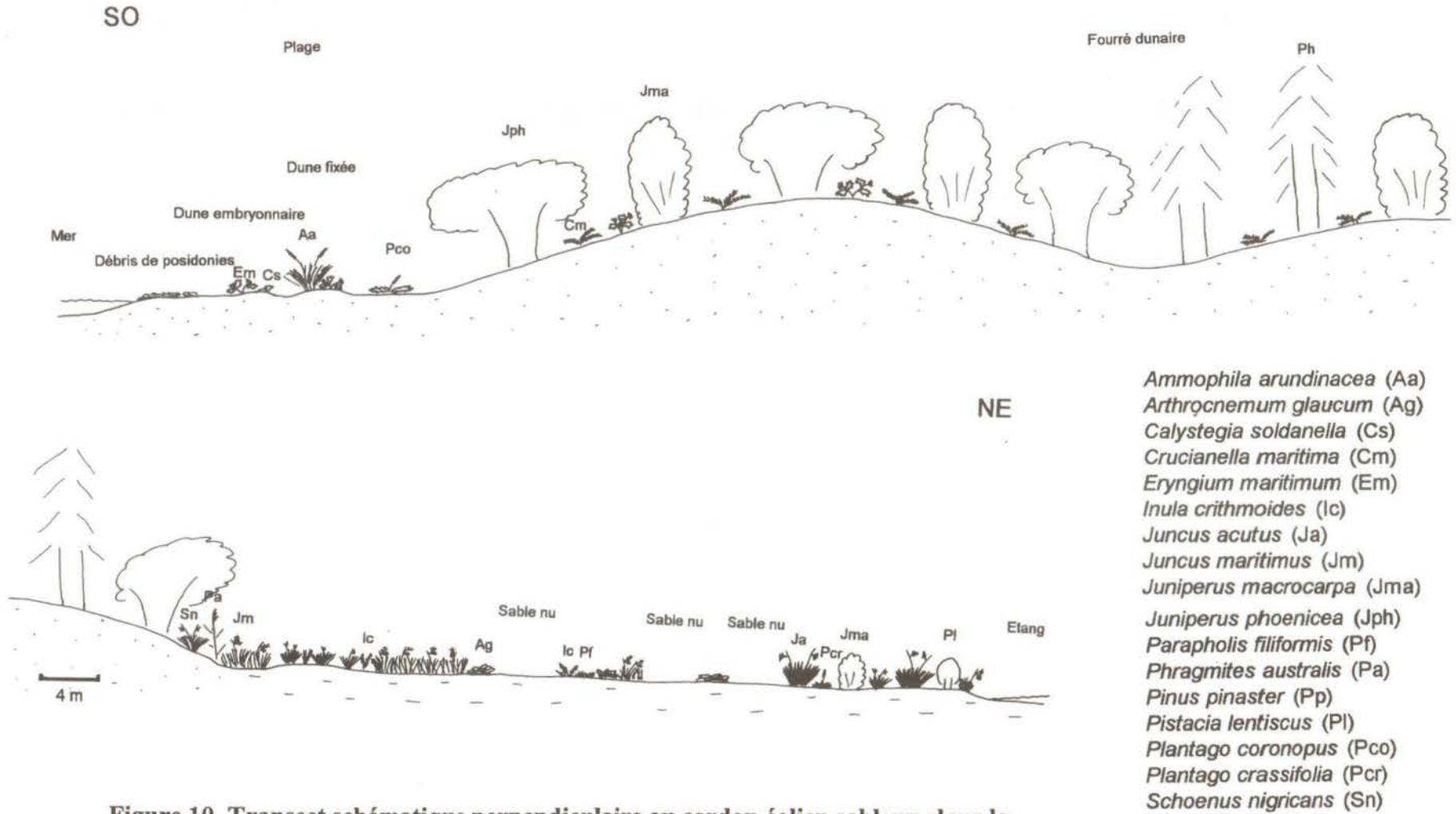


Figure 10. Transect schématique perpendiculaire au cordon éolien sableux, dans la partie orientale du site (au niveau de la portion du cordon ayant subi une forte érosion marine)

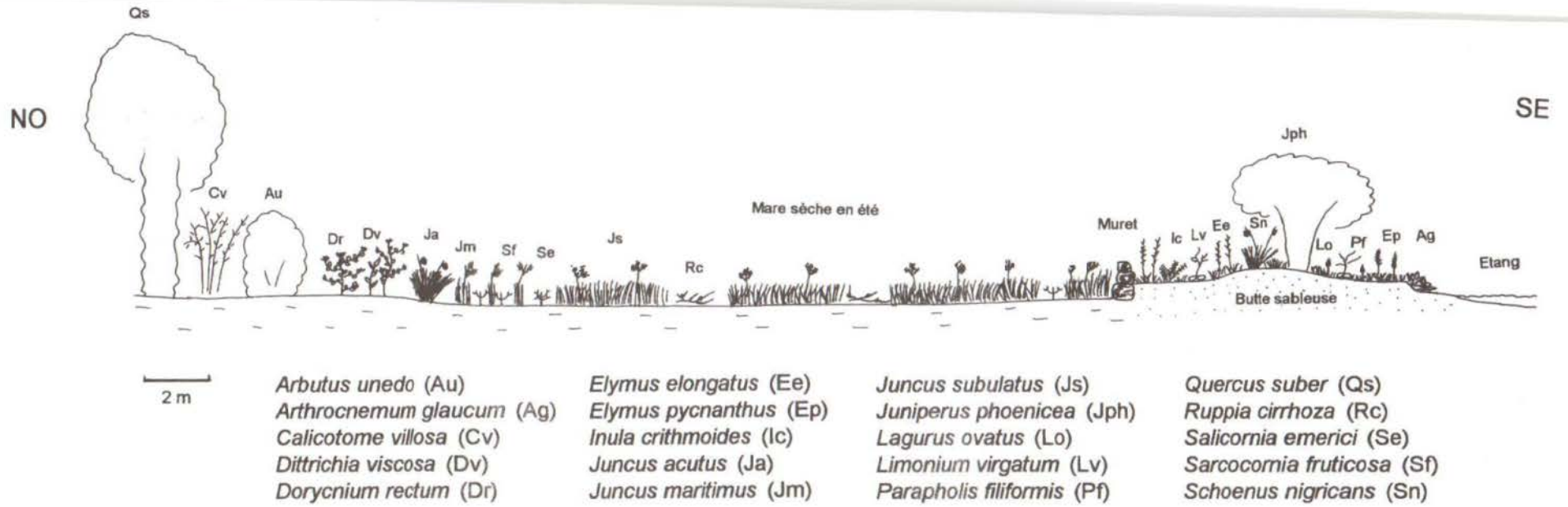


Figure 11. Transect schématique dans la partie nord du plan d'eau oriental, depuis la base de la colline (au nord-ouest) jusqu'à l'étang (au sud-est)

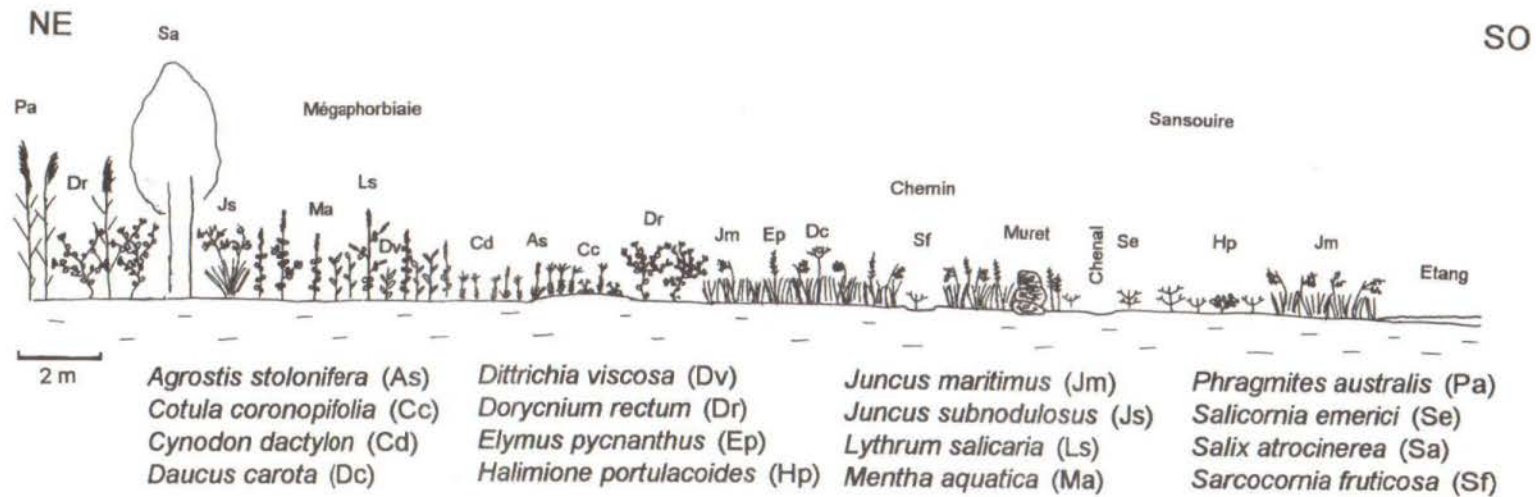
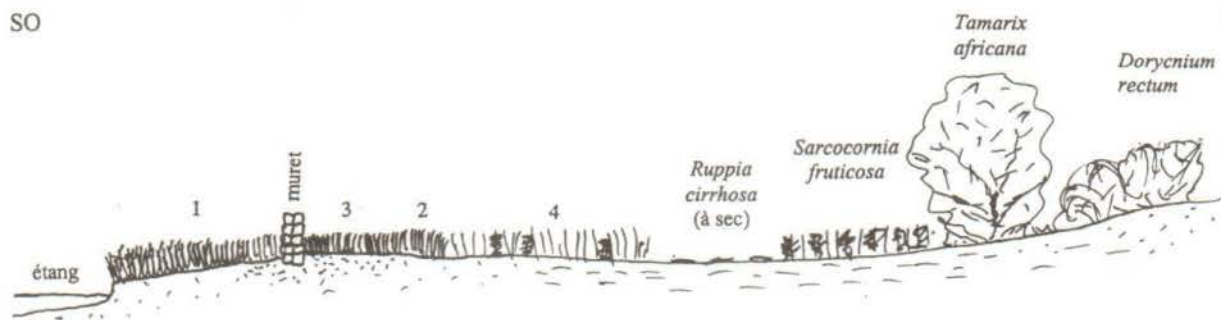


Figure 12. Transect schématique dans la partie nord du plan d'eau oriental, montrant les contacts entre la végétation dulcicole (mégaphorbiaies, saules..) au nord-est et la végétation halophile au sud-ouest

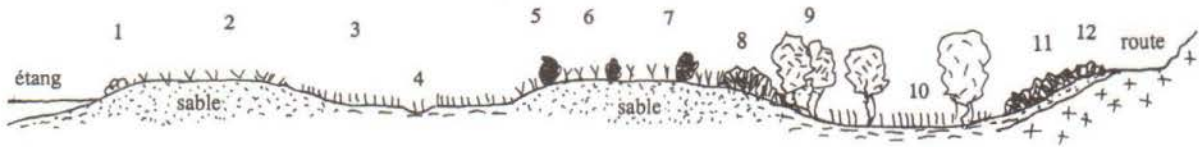
SO

NE



N° de relevé (figure 13)	1	2	3	4
N° de relevé (registre 1.8.1998)	16	14	15	13
Surface (m ²)	20	20	10	30
Recouvrement total (%)	100	100	90	80
Hauteur maxima (m)	0,4	0,4	0,3	0,5
Nombre d'espèces	7	4	10	3
Nombre de thérophytes	0	0	2	0
Espèces dominantes				
<i>Juncus maritimus</i>	4.5	5.5	+	.
<i>Elymus pycnanthus</i>	.	.	3.3	.
<i>Juncus subulatus</i>	.	.	.	4.5
Hémicryptophytes et géophytes compagnes				
<i>Elymus elongatus</i>	2a.12	2a.1	2b.3	.
<i>Limonium narbonense</i>	1.2	1.2	2a.2	.
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	1.2	1.2	.	1.3
<i>Inula crithmoides</i> subsp. <i>mediterranea</i>	2b.2	.	2a.2	.
<i>Arthrocnemum glaucum</i>	1.2	.	.	.
<i>Scirpus maritimus</i>	.	.	+	2a.4
<i>Aster tripolium</i>	+	.	+	.
<i>Juncus acutus</i>	.	.	2b.32	.
Thérophytes				
<i>Polypogon maritimus</i>	.	.	+	.
<i>Briza maxima</i>	.	.	1.3	.

Figure 13. Transect détaillé au nord du plan d'eau oriental de l'étang d'Arasu montrant la position du groupement à *Juncus subulatus*



N° de relevé (figure 14)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N° de relevé (registre 1.8.1998)	1	2	3	12	4	5	6	7	8	9	10	11
Surface (m2)	30	60	20	20	80	60	100	30	40	100	100	80
Recouvrement total (%)	70	95	95	100	95	100	100	100	100	95	100	100
Hauteur maxima (m)	0,5	0,5	0,6	0,6	1,5	0,7	1,5	1,7	2	0,8	1,8	1,8
Présence d'eau le jour du relevé	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Trace d'incendies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nombre d'espèces	9	12	7	7	18	17	24	17	12	4	19	18
Nombre de thérophytes	1	2	1	0	5	3	7	3	2	1	1	3
Caractéristiques de la zonation												
<i>Arthrocnemum glaucum</i>	2b.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sarcocornia fruticososa</i>	2b.2	1.2	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus pycnanthus</i>	+	3.4	.	.	1.3	3.4	2a	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	1	1.2	5.5	1.3	1.3	.	.	.	.	1.2	.	.
<i>Juncus subulatus</i>	.	.	.	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus maritimus</i>	.	.	.	2b.3	.	.	.	.	2b.3	5.5	.	.
<i>Schoenus nigricans</i>	.	.	.	.	4.5	4.5	1	.	.	.	.	.
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	.	.	2b.3	2a.3	.	.	2a	2a.3
<i>Dorycnium rectum</i>	.	.	.	.	.	.	4.5	.	.	.	5.5	4.5
<i>Tamarix africana</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	3.4	.	.	+
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	+	.	1	+	+	1.3	1.3	2b.3
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	2b.5
Hémicryptophytes et géophytes compagnes												
<i>Inula crithmoides</i> subsp. <i>mediterranea</i>	2b.2	2a.2	1.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium virgatum</i>	+	1.3	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halimione portulacoides</i>	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sporobolus pungens</i>	+	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus acutus</i>	.	1.2	.	+	+	1.2	1	2a.2	.	.	.	+
<i>Limonium narbonense</i>	.	1.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster tripolium</i>	.	.	2a.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenanthe lachenalii</i>	.	.	.	.	2a.4	.	1	+	+	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	1.3	2b	2a	.	1.3	.	.	+
<i>Lotus glaber</i>	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.
<i>Asphodelus aestivus</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus holoschoenus</i>	.	.	.	.	.	+	2a	.	.	.	.	.
<i>Carex punctata</i>	.	.	.	.	.	.	+	1.3	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Senecio erraticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1.3	.	+	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Euphorbia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Autres hémicryptophytes et géophytes												
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	1.3	+
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Aster squamatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2a.3	2a.3	.	+	+
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	1.3	.
<i>Sonchus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cirsium italicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Thérophytes												
<i>Parapholis filiformis</i>	+	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaureum spicatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salicornia patula</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Briza maxima</i>	.	.	.	.	2a.3	.	+	2a.3	.	.	.	.
<i>Centaureum acutiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Samolus valerandi</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.3	.	.	.
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	.	.	2a.3	.	.	.	1.3	.	.	.
<i>Briza minor</i>	.	.	.	.	.	2a.3	1	.	.	.	.	.
<i>Silene laeta</i>	.	.	.	.	.	1.3	+	.	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cynosurus echinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Trifolium lappaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Conyza bonariensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.
<i>Vicia altissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Trifolium vesiculosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Nanophanéophytes et chaméphytes												
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	.	+	1.2	1.2	1.3	.	.	+	1.3
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	2a.2	2a.3	.	.	+	.
<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	1.3	.	1	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	+	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	+	.
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Genista monspessulana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.2
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Figure 14. Transect détaillé au nord-est de l'étang d'Arasu, montrant la zonation

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre 8.6.1998)	6
Surface (m2) strate haute (> 3m)	400
Recouvrement (%) strate haute	50
Surface (m2) strate moyenne (0,5 à 3 m)	200
Recouvrement (%) strate moyenne	50
Surface (m2) strate basse	10
Recouvrement (%) strate basse	80
Altitude (m)	8
Substrat : granodiorite et arène	+
Nombre d'espèces	22
Strate haute (> 3 m)	
<i>Quercus suber</i>	2b
<i>Arbutus unedo</i>	2b
<i>Erica arborea</i>	2a
<i>Pinus pinaster</i>	1
<i>Calicotome villosa</i>	+
Strate moyenne (0,5 à 3 m)	
<i>Arbutus unedo</i>	2b
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2b
<i>Erica arborea</i>	2a
<i>Lonicera implexa</i>	1
<i>Calicotome villosa</i>	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1
<i>Smilax aspera</i>	1
<i>Cytisus triflorus</i>	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	1
<i>Myrtus communis</i>	+
<i>Daphne gnidium</i>	1
Strate basse (< 0,3 m)	
<i>Brachypodium retusum</i>	4
<i>Rubia peregrina</i>	1
<i>Juniperus phoenicea</i> j	+
<i>Arisarum vulgare</i>	+
<i>Geranium purpureum</i>	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Stachys glutinosa</i>	+
<i>Asphodelus aestivus</i>	+
<i>Carex divulsa</i>	+

Tableau 1. Maquis haut à *Quercus suber*, *Arbutus unedo* et *Erica arborea* (nord de l'étang d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2
N° de relevé (registre 23.5.1998)	5	6
Surface (m2)	200	200
Recouvrement (%) strate haute	60	80
Recouvrement (%) strate moyenne	40	50
Recouvrement (%) strate basse	70	<20
Altitude (m)	10	15
Hauteur maxima (m)	4	8
Nombre d'espèces	24	13
Strate haute (2 à 8 m)		
<i>Quercus ilex</i>	2a.1	4.5
<i>Juniperus phoenicea</i>	3.5	2a.1
<i>Olea oleaster</i>	1.1	.
<i>Phillyrea latifolia</i>	1.1	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	.
<i>Calicotome villosa</i>	1	.
<i>Arbutus unedo</i>	.	2a.3
<i>Smilax aspera</i>	.	2b.3
Strate moyenne (0,2 à 2 m)		
<i>Ruscus aculeatus</i>	+	3.5
<i>Pistacia lentiscus</i>	2a	2a.3
<i>Cistus monspeliensis</i>	2a.1	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1	.
<i>Juniperus phoenicea</i>	1	.
<i>Olea oleaster</i>	1	.
<i>Arbutus unedo</i>	1	.
<i>Erica arborea</i>	1	.
<i>Calicotome villosa</i>	1	.
<i>Tamus communis</i>	+	.
<i>Rubia peregrina</i>	+	.
<i>Quercus ilex</i>	.	+
Strate basse (< 0,2 m)		
<i>Brachypodium retusum</i>	3.4	.
<i>Arisarum vulgare</i>	2a.3	1
<i>Pulicaria odora</i>	1.3	.
<i>Allium triquetrum</i>	1	.
<i>Allium subhirsutum</i>	1	.
<i>Tamus communis</i>	1	1
<i>Geranium purpureum</i>	1	+
<i>Asphodelus aestivus</i>	+	.
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	+	.
<i>Theligionum cynocrambe</i>	+	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	+
<i>Rubia peregrina</i>	.	+
<i>Carex divulsa</i>	.	1.2
<i>Carex distachya</i>	.	1.2
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	+

Tableau 2. Forêt à *Quercus ilex* et *Juniperus phoenicea* (partie S-SO de la Punta d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3
N° de relevé (registre 15.5.1998)	1	.	.
N° de relevé (registre 8.6.1998)	.	1	4
Surface (m ²)	50 L	200	600
Recouvrement (%)	90	95	95
Altitude (m)	2	4	4
Substrat : éboulis et proximité d'un mur	+	.	.
Substrat : granodiorite et arène	.	+	+
Nombre d'espèces	42	26	29
Nombre de thérophytes	21	14	20
Strate haute (0,2 à 1 m)			
. caractéristiques			
<i>Cistus monspeliensis</i>	3.5	4	3.5
<i>Calicotome villosa</i>	+	.	2b
. espèces des maquis			
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1 rej	1 rej
<i>Erica arborea</i>	+	1 rej	2a rej
<i>Smilax aspera</i>	1	1	+
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	+	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	.
<i>Lonicera implexa</i>	+	.	.
<i>Quercus ilex</i> pl.	r	.	.
<i>Arbutus unedo</i>	.	2a rej	1 rej
<i>Myrtus communis</i>	.	2b rej	2a rej
<i>Cistus salviifolius</i>	.	1	.
<i>Cytisus triflorus</i>	.	+	.
<i>Olea oleaster</i> (rejets)	.	.	+
<i>Quercus suber</i> (rejets)	.	.	+
. autres			
<i>Vicia altissima</i>	+	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	+	.	+
<i>Medicago arabica</i>	+	.	.
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	+	+
<i>Stachys glutinosa</i>	.	.	+
Strate basse (< 0,2 m)			
. espèces vivaces des maquis et pelouses			
<i>Brachypodium retusum</i>	2b.4	2a	2a
<i>Asphodelus aestivus</i>	2a.2	.	1
<i>Ruscus aculeatus</i> (j)	+	.	.
<i>Lonicera implexa</i> (j)	+	.	.
<i>Rubia peregrina</i>	+	.	.
<i>Pulicaria odora</i>	.	+	1
<i>Pinus pinaster</i> (plantule)	.	.	+
. autres espèces vivaces			
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	2a.3	.	.
<i>Plantago coronopus</i>	1.3	.	.
<i>Reichardia picroides</i>	+	.	.
<i>Bituminaria bituminosa</i>	.	.	+
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	+

Tableau 3 . Cistaies à *Cistus monspeliensis*
r.1 : cistaie en lisière (bas de la Punta d'Arasu, côté nord-ouest)
r. 2, r. 3 : cistaies de zones incendiées en 1994 (nord de l'étang)

N° de relevé (tableau)	1	2	3
N° de relevé (registre 15.5.1998)	1	.	.
N° de relevé (registre 8.6.1998)	.	1	4
Surface (m ²)	50 L	200	600
Recouvrement (%)	90	95	95
Altitude (m)	2	4	4
Substrat : éboulis et proximité d'un mur	+	.	.
Substrat : granodiorite et arène	.	+	+
Nombre d'espèces	42	26	29
Nombre de thérophytes	21	14	20
. thérophytes			
<i>Silene gallica</i>	+	+	+
<i>Ornithopus pinnatus</i>	1.3	.	+
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	1.3	.	+
<i>Briza maxima</i>	+	.	+
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	1.3	.	.
<i>Centaurium maritimum</i>	1.3	.	.
<i>Cerastium glomeratum</i>	1.3	.	.
<i>Trifolium cherleri</i>	1.3	.	.
<i>Geranium purpureum</i>	+	.	.
<i>Sherardia arvensis</i>	+	.	.
<i>Linum trigynum</i>	+	.	.
<i>Galium murale</i>	+	.	.
<i>Cytinus hypocystis</i>	+	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>	+	.	.
<i>Vicia sativa</i>	+	.	.
<i>Urospermum dalechampii</i>	+	.	.
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	.	.
<i>Hordeum leporinum</i>	+	.	.
<i>Avena barbata</i>	+	.	.
<i>Trifolium stellatum</i>	+	.	.
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	.
<i>Rostraria cristata</i>	+	.	.
<i>Gaudinia fragilis</i>	+	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	1	+
<i>Vulpia myuros</i>	.	+	+
<i>Lagurus ovatus</i>	.	+	+
<i>Trifolium glomeratum</i>	.	+	+
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	+	+
<i>Andryala integrifolia</i>	.	+	+
<i>Lactuca serriola</i>	.	+	.
<i>Conyza bonariensis</i>	.	+	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	+	+
<i>Geranium molle</i>	.	+	+
<i>Vicia parviflora</i>	.	+	.
<i>Lotus subbiflorus</i>	.	+	.
<i>Catapodium rigidum</i>	.	+	.
Autres thérophytes	15	3	7
<i>Briza minor</i>	.	.	+
<i>Logfia gallica</i>	.	.	+
<i>Parentucellia viscosa</i>	.	.	+
<i>Bellardia trixago</i>	.	.	+
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	+
<i>Aira caryophylla</i>	.	.	+
<i>Scorpiurus muricatus</i>	.	.	+

Tableau 3 . Cistaies à *Cistus monspeliensis*
r.1 : cistaie en lisière (bas de la Punta d'Arasu, côté nord-ouest)
r. 2, r. 3 : cistaies de zones incendiées en 1994 (nord de l'étang)

N° de relevé (tableau)	1	2	3
N° de relevé (registre 23.5.1998)	1a	3	.
N° de relevé (registre 15.5.1998)	.	.	10
Surface (m2)	20	30 L	100 L
Recouvrement (%)	70	70	30
Hauteur maxima (m)	1	0,8	0,5
Pente (°)	10	5	40
Exposition	O	SO	S-SE
Altitude (m)	1,5	1,5	10
Eboulis fins, peu épais	+	+	.
Substrat dur (roche affleurante)	.	.	+
Nombre d'espèces	31	26	7
Nombre de thérophytes	12	8	0

Chaméphytes et nonophanéophytes

. caractéristiques

<i>Thymelaea hirsuta</i>	2a	2b	2b
<i>Helichrysum italicum</i>	1	2b	1

. compagnes

<i>Calicotome villosa</i>	1	1	1
<i>Juniperus phoenicea</i>	+	1	+
<i>Cistus creticus</i>	3	1	.
<i>Cistus salvifolius</i>	1	1	.
<i>Osyris alba</i>	1	+	.
<i>Smilax aspera</i>	+	+	.
<i>Myrtus communis</i>	2a	.	.
<i>Quercus ilex</i>	1	.	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	.
<i>Clematis flammula</i>	+	.	.

Autres espèces vivaces

<i>Lotus cytisoides</i>	1	+	2a
<i>Carex serrulata</i>	1	1	.
<i>Reichardia picroides</i>	1	+	.
<i>Asphodelus aestivus</i>	+	+	.
<i>Urospermum dalechampii</i>	+	+	.
<i>Brachypodium retusum</i>	2b	.	.
<i>Dactylis hispanica</i>	+	.	+
<i>Gynandris sisyrynchium</i>	.	1	.
<i>Sporobolus pungens</i>	.	+	.
<i>Romulea ramiflora</i>	.	+	.
<i>Limonium virgatum</i>	.	+	.
<i>Pulicaria odora</i>	.	+	.
<i>Crithmum maritimum</i>	.	.	+

Thérophytes

<i>Catapodium marinum</i>	1	2a	.
<i>Silene gallica</i>	1	+	.
<i>Sedum rubens</i>	+	1	.
<i>Parapholis incurva</i>	+	.	.
<i>Senecio lividus</i>	+	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	.	.
<i>Lupinus angustifolius</i>	+	.	.
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	+	.	.
<i>Agrostis pourrettii</i>	+	.	.
<i>Fumaria officinalis</i>	+	.	.
<i>Medicago littoralis</i>	+	.	.
<i>Catapodium rigidum</i>	+	.	.
<i>Lotus edulis</i>	.	+	.
<i>Cakile maritima</i>	.	+	.
<i>Centaurium maritimum</i>	.	+	.
<i>Logfia gallica</i>	.	+	.
<i>Paronychia echinulata</i>	.	+	.

Tableau 4

Ourlet à *Thymelaea hirsuta* et *Helichrysum italicum*

Localisation des relevés :

r. 1 et 2 : partie sud de la Punta d'Arasu

r.3 : partie est de la Punta d'Arasu

N° de relevé (tableau)	1	2
N° de relevé (registre 15.5.1998)	15	.
N° de relevé (registre 23.5.1998)	.	6'
Surface (m2)	20	20
Recouvrement (%)	100	100
Sous-bois	+	.
Clairière	.	+
Hauteur maxima (m)	0,3	0,3
Nombre d'espèces	14	13

Caractéristiques

<i>Brachypodium retusum</i>	5.5	5.5
<i>Arisarum vulgare</i>	1	2a.2
<i>Pulicaria odora</i>	1	1.3

Autres espèces

<i>Allium subhirsutum</i>	2a	1.1
<i>Tamus communis</i>	1	+
<i>Geranium purpureum</i>	1	+
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	1	+
<i>Allium triquetrum</i>	+	+
<i>Urospermum picroides</i>	+	.
<i>Linum strictum</i>	+	.
<i>Linum trigynum</i>	+	.
<i>Sherardia arvensis</i>	+	.
<i>Polypodium cambricum</i>	+	.
<i>Umbilicus upestris</i>	+	.
<i>Smilax aspera</i> (j)	.	+
<i>Ruscus aculeatus</i> (j)	.	+
<i>Quercus ilex</i> (j)	.	+
<i>Erica arborea</i> (j)	.	+
<i>Juniperus phoenicea</i> (j)	.	+

Tableau 5

Clairière et sous-bois à *Brachypodium retusum*

Localisation des relevés :

r. 1 : partie E de la Punta d'Arasu, près d'une villa

r. 2 : pente sud de la Punta d'Arasu

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6
N° de relevé (registre 23.5.1998)	7	10	17	22	12	11
Surface (m2)	200	100	20	4	3	20
Recouvrement total (%)	100	90	95	95	100	95
Recouvrement (%) strate > 1,5 m	5	-	-	-	-	-
Recouvrement (%) strate 0,3 à 1,5 m	50	10	5	10	15	5
Recouvrement (%) strate < 0,3 m	100	90	95	90	95	95
Recouvrement (%) strate muscinale	70	-	-	-	80	70
Pente (°)	5	-	5	-	-	5
Exposition	S	-	S	-	-	S
Ancien champ	+	-	-	-	-	-
Arène peu épaisse	-	+	+	-	-	+
Substrat assez épais (> 20 cm)	+	-	-	+	+	-
Nombre d'espèces	36	27	26	17	18	26
Nombre de thérophytes	27	20	20	12	14	22
Strate > 1,5 m						
<i>Olea oleaster</i>	1.2	-	-	-	-	-
<i>Juniperus phoenicea</i>	1.1	-	-	-	-	-
Strate 0,3 à 1,5 m						
nanophanérophites et chaméphytes						
<i>Cistus monspeliensis</i>	3.1	-	-	-	1.2	-
<i>Calicotome villosa</i>	2a.1	-	-	-	-	-
<i>Thymelaea hirsuta</i>	-	-	1.2	-	-	-
geophytes						
<i>Asphodelus aestivus</i>	+	2a	2a	2a.2	2a.2	1
<i>Ferula communis</i>	1.1	-	1	-	2a.2	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	-	-	-	-	-
Strate < 0,3 m						
thérophytes caractéristique						
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	3.5	2b.3	3	4.5	2b.5	1.3
<i>Plantago bellardii</i>	1	2a.3	1	2a.3	3.5	1.3
<i>Linum trigynum</i>	2a.5	+	1	+	2b.5	2b
<i>Tuberaria guttata</i>	1	1	2a.3	1.3	2a.3	-
<i>Trifolium campestre</i>	+	-	2b	2b.3	2b.5	2b
<i>Trachynia distachya</i>	1.5	2b.3	-	-	2a.4	2b
autres thérophytes						
<i>Avena barbata</i>	1.1	1	1	2a.2	1.1	1
<i>Briza maxima</i>	2b.5	1	+	+	-	+
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	2a	-	2a	1	+	1
<i>Trifolium cherleri</i>	1	2a.3	2a	+	-	-
<i>Hedypnois cretica</i>	+	+	1	-	1	-
<i>Lotus edulis</i>	+	+	2b.3	-	-	1
<i>Tolpis barbata</i>	1	+	1	-	-	-
<i>Trifolium stellatum</i>	+	+	-	-	-	+
<i>Silene gallica</i>	2a	-	2a	-	1	-
<i>Lathyrus clymenum</i>	+	-	1	-	-	1
<i>Ornithopus compressus</i>	+	-	-	-	+	1
<i>Lagurus ovatus</i>	2b.5	-	2a	-	-	-
<i>Vulpia myuros</i>	1.5	+	-	-	-	-
<i>Stachys arvensis</i>	1	-	-	-	-	+
<i>Bromus madritensis</i>	1	-	-	-	-	+
<i>Trifolium arvense</i>	+	-	-	-	-	1.3
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Vicia lutea</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Logfia gallica</i>	-	2a	1	-	-	-
<i>Ornithopus pinnatus</i>	-	+	-	-	+	-
<i>Centaurium maritimum</i>	-	1	-	-	-	+
<i>Anagallis latifolia</i>	2a	-	-	-	-	-
<i>Cynosurus echinatus</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Bituminaria bituminosa</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Anagallis parviflora</i>	-	2b.3	-	-	-	-
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	-	2a.3	-	-	-	-
<i>Aira caryophylla</i>	-	2a	-	-	-	-
<i>Erodium ciconium</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Convolvulus cantabricus</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Gastroidium ventricosum</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Scorpiurus muricatus</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Sedum rubens</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Aira capillaris</i>	-	-	-	1	-	-
<i>Trifolium glomeratum</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Catapodium marinum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago agra</i>	-	-	-	-	2b.5	-
<i>Sedum caeruleum</i>	-	-	-	-	+	-
<i>Sherardia arvensis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Ononis reclinata</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Trifolium scabrum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	-	-	-	-	-	+
vivaces						
<i>Echium plantagineum</i>	+	2a	+	-	-	-
<i>Dactylis hispanica</i>	+	1	-	1	-	-
<i>Lotus cytisoides</i>	-	-	2b.3	2a.4	-	-
<i>Gynandris sisyrynchium</i>	-	1.3	-	1.3	-	-
<i>Serapias lingua</i>	-	1	-	-	1	-
<i>Romulea sp.</i>	-	+	+	-	-	-
<i>Plantago coronopus</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Reichardia picroides</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Allium subhirsutum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Cistus monspeliensis</i> (pl)	-	-	-	-	-	1
Strate muscinale						
mousses	4.5	-	-	-	-	4.4
lichens fruticuleux	1	-	-	-	-	1.3
lichens toliacés	-	-	-	-	5.5	-

Tableau 6. Pelouses à thérophytes printanières (*Anthoxanthum ovatum*, *Linum trigynum*, *Plantago bellardii*...)

relevés effectués au bas de la pente et sur la plate-forme du SO de la Punta d'Arasu

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4
N° de relevé (registre 15.5.1998)	17	13	12	-
N° de relevé (registre 25.5.1998)	-	-	-	19
Surface (m2)	60	40	10	4
Recouvrement (%)	70	60	80	95
Pente (°)	40	35	30	5
Exposition	E	NE	N	SO
Altitude (m)	8	5	10	1,5
Eboulis grossier et arène	+	+	-	-
Eboulis fins	-	-	+	+
Nombre d'espèces	13	12	15	23
Nombre de thérophytes	10	8	13	19
Thérophytes caractéristiques				
<i>Silene gallica</i>	2a	2b	+	2a
<i>Rumex bucephalophorus</i>	-	1	3	2b
<i>Trifolium scabrum</i>	-	-	-	3.4
<i>Trifolium cherleri</i>	-	-	-	3.5
Autres thérophytes				
<i>Lathyrus clymenum</i>	2a	-	-	-
<i>Melilotus sulcata</i>	2a	-	-	-
<i>Urospermum picroides</i>	1	-	-	-
<i>Mercurialis annua</i>	1	-	-	-
<i>Trachynia distachya</i>	1	-	-	-
<i>Sherardia arvensis</i>	+	-	-	-
<i>Fumaria schleicheri</i>	+	-	-	-
<i>Misopates orontium</i>	+	+	+	-
<i>Avena barbata</i>	+	+	-	+
<i>Catapodium rigidum</i>	-	1	-	-
<i>Senecio lividus</i>	-	+	-	-
<i>Hedypnois cretica</i>	-	+	-	1
<i>Linum trigynum</i>	-	2b	1	1
<i>Briza maxima</i>	-	-	2a	+
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	-	-	2a	+
<i>Logfia gallica</i>	-	-	1	1
<i>Catapodium marinum</i>	-	-	1	1
<i>Lagurus ovatus</i>	-	-	1	+
<i>Valantia muralis</i>	-	-	2a	-
<i>Sedum rubens</i>	-	-	2a	-
<i>Crepis bellidifolia</i>	-	-	2a	-
<i>Paronychia echinulata</i>	-	-	+	-
<i>Lotus edulis</i>	-	-	-	2a
<i>Plantago bellardii</i>	-	-	-	1.3
<i>Sedum rubens</i>	-	-	-	1.1
<i>Tuberaria guttata</i>	-	-	-	1
<i>Ornithopus pinnatus</i>	-	-	-	1
<i>Centaurium maritimum</i>	-	-	-	+
<i>Tolpis barbata</i>	-	-	-	+
Vivaces				
<i>Reichardia picroides</i>	2a	1	1	+
<i>Dactylis hispanica</i>	-	1	1	+
<i>Lotus cytisoides</i>	1	+	-	-
<i>Bituminaria bituminosa</i>	+	-	-	-
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	+	-	-
<i>Gynandris sisyrynchium</i>	-	-	-	1
<i>Plantago coronopus</i>	-	-	-	+

Tableau 7

Groupements thérophytiques sur les pentes face à la mer

Localisation des relevés :

r. 1 à 3 : fortes pentes face à la mer (Partie est de la Punta d'Arasu)

r. 4 : bas de la plate-forme du sud-ouest de la Punta d'Arasu

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre 15.5.1998)	14
Surface (m2)	10 L
Recouvrement (%)	100
Sur un chemin	+
Nombre d'espèces	30
Nombre de thérophytes	28

Thérophytes	
<i>Trifolium campestre</i>	4
<i>Trifolium arvense</i>	3
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	3
<i>Lagurus ovatus</i>	2b
<i>Linum trigynum</i>	2b
<i>Trachynia distachya</i>	2a
<i>Trifolium angustifolium</i>	2a
<i>Melilotus sulcata</i>	1
<i>Vulpia myuros</i>	1
<i>Silene gallica</i>	1
<i>Yorilis arvensis</i> subsp. <i>purpurea</i>	1
<i>Briza maxima</i>	1
<i>Bromus madritensis</i>	1
<i>Galactites elegans</i>	1
<i>Plantago bellardii</i>	1
<i>Lotus orinthopodioides</i>	+
<i>Vicia gracillima</i>	+
<i>Vicia hirsuta</i>	+
<i>Vicia disperma</i>	+
<i>Vicia sativa</i>	+
<i>Trifolium stellatum</i>	+
<i>Anthemis arvensis</i>	+
<i>Cynosurus echinatus</i>	+
<i>Andryala integrifolia</i>	+
<i>Lathyrus clymenum</i>	+
<i>Petrorhagia velutina</i>	+
<i>Carduus pycnocephalus</i>	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	+
Espèces vivaces (contacts)	
<i>Allium subhirsutum</i>	1
<i>Urospermum dalechampii</i>	+

Tableau 8

Groupement à thérophytes printanières sur un chemin conduisant à une villa

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4
N° de relevé (registre 23.5.1998)	8d	9a	13	9c
Surface (m2)	1,5	0,5	1	2
Recouvrement total (%)	95	100	70	90
Hauteur maximale (m)	0,3	0,3	0,3	0,3
Bordure de rochers affleurants	+	+	+	+
Nombre de thérophytes	14	7	12	9

Caractéristiques				
<i>Stipa capensis</i>	4.5	4.5	3.5	2b.3
<i>Trifolium cherleri</i>	2a.3	2b.3	4.5	2a.3
Autres thérophytes				
<i>Sedum caeruleum</i>	+	1.3	.	2b.3
<i>Lotus edulis</i>	+	2b.3	+	.
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	1.1	+	1	.
<i>Silene gallica</i>	1.3	.	1	1
<i>Linum trigynum</i>	+	.	1	+
<i>Sedum stellatum</i>	2a.3	.	.	2a.3
<i>Tuberaria guttata</i>	2a.3	.	1	.
<i>Briza maxima</i>	+	.	.	+
<i>Centaurium maritimum</i>	.	+	1	.
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	1	1
<i>Vulpia myuros</i>	1	.	.	.
<i>Trifolium scabrum</i>	2a.3	.	.	.
<i>Avena barbata</i>	+	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	+	.	.	.
<i>Trachynia distachya</i>	.	+	.	.
<i>Logfia gallica</i>	.	.	2a	.
<i>Ornithopus compressus</i>	.	.	+	.
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	.	.	.	+
Géophytes				
<i>Asphodelus aestivus</i>	2a.3	c	.	c
<i>Romulea columnae</i>	+	.	.	.
Hémicryptophytes				
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+
Chaméphytes				
<i>Cistus monspeliensis</i> (pl)	+	.	.	.
<i>Quercus ilex</i> (pl)	.	.	+	.
Mousses	2a	.	.	4
Lichens fruticuleux	1	.	.	1

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre 15.5.1998)	18
Surface (m2)	30
Recouvrement (%)	100
Plate-forme littorale	+
Nombre d'espèces	30
Nombre de thérophytes	20

Thérophytes	
<i>Briza maxima</i>	3.3
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	2a.3
<i>Trifolium campestre</i>	2a.3
<i>Tuberaria guttata</i>	1.3
<i>Cerastium glomeratum</i>	1.3
<i>Linum bienne</i>	1.3
<i>Parentucellia viscosa</i>	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	1
<i>Ornithopus compressus</i>	1
<i>Anagallis latifolia</i>	1
<i>Trifolium arvense</i>	+
<i>Briza minor</i>	+
<i>Avena barbata</i>	+
<i>Lotus parviflorus</i>	+
<i>Ornithopus pinnatus</i>	+
<i>Scorpiurus muricatus</i>	+
<i>Aira caryophyllea</i>	+
<i>Vulpia bromoides</i>	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+
<i>Lathyrus clymenum</i>	+
Espèces vivaces (contacts)	
<i>Serapias lingua</i>	2a.3
<i>Asphodelus aestivus</i>	1.2
<i>Chondrilla juncea</i>	1.1
<i>Orchis papilionacea</i>	+
<i>Oenanthe lachenalii</i>	+
<i>Urospermum dalechampii</i>	+
<i>Carex serrulata</i>	+
<i>Daucus carota</i>	+
<i>Leontodon tuberosum</i>	1.3
<i>Bellis sylvestris</i>	1.3

Tableau 9. Groupement thérophytique printanier sur un substrat profond (plateforme à l'est de Pozzu Neru)

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre 15.5.1998)	5
Surface (m2)	6
Recouvrement (%)	50
Altitude (m)	3
Exposition	E
Substrat : granodiorite fissurée	+
Nombre d'espèces	11
Nombre de thérophytes	10

Thérophytes	
<i>Stellaria media</i>	2b
<i>Silene gallica</i>	2a
<i>Senecio lividus</i>	1
<i>Catapodium rigidum</i>	1
<i>Fumaria capreolata</i>	1
<i>Reseda luteola</i>	+
<i>Fumaria officinalis</i>	+
<i>Gatium aparine</i> (j)	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	+
<i>Avena barbata</i>	+
Autre espèce	
<i>Asparagus acutifolius</i>	1

Tableau 10

Groupement thérophytique printanier à *Stellaria media* (nord-est de la Punta d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre 23.5.1998)	18
Surface (m2)	0,8
Recouvrement (%)	80
Pente (°)	5
Exposition	SO
Altitude (m)	1
Eboulis fins	+
Nombre d'espèces	6
Nombre de thérophytes	6

Thérophytes caractéristiques

<i>Catapodium maritimum</i>	3.3
<i>Valantia muralis</i>	3.3

Autres thérophytes

<i>Polygonum subspathaceus</i>	1.3
<i>Silene gallica</i>	1.1
<i>Sonchus oleraceus</i>	1.1
<i>Senecio lividus</i>	+

Tableau 11.

Groupement thérophytique littoral à *Catapodium maritimum* et *Valantia muralis* (bord d'un sentier proche de la mer, SO de la Punta d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4
N° de relevé (registre 23.5.1998)	9b	14	8a	8b
Surface (m2)	2	1	0,25	0,12
Recouvrement total (%)	80	80	90	90
Hauteur maximale (m)	0,2	0,2	0,1	0,2
Nombre de thérophytes	10	9	5	5

Caractéristiques

<i>Sedum caeruleum</i>	5,5	4,5	4,5	+
<i>Sedum stellatum</i>	+	.	2a.3	3.4
Autres thérophytes				
<i>Stipa capensis</i>	1.3	2a.1	.	+
<i>Plantago bellardii</i>	+	2a.1	.	+
<i>Paronychia echinulata</i>	1.1	+	.	.
<i>Tuberaria guttata</i>	+	1	.	.
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	1.1	.
<i>Trifolium cherleri</i>	1.3	.	.	.
<i>Plantago ajra</i>	+	.	.	.
<i>Ononis reclinata</i>	+	.	.	.
<i>Logfia gallica</i>	.	1	.	.
<i>Silene gallica</i>	.	+	.	.
<i>Yolpis barbata</i>	.	+	.	.
<i>Centaurium maritimum</i>	.	+	.	.
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	1.3	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	+	+
Géophytes				
<i>Romulea columnae</i>	.	+	.	.
Mousses				
	2b.3	3.3	4.5	3.4
Lichens fruticuleux				
	3.4	4.4	+	2b.4

Tableau 14

Groupement à *Sedum caeruleum* et à *Sedum stellatum* (rochers de la partie sud-ouest de la Punta d'Arasu)

Tableau 13

Groupement à *Stipa capensis* et *Trifolium cherleri* (bord des rochers affleurant à la partie SO de la Punta d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8		
N° de relevé (registre 15.5.1998)	8	9	16	.	.	.	.	.
N° de relevé (registre 23.5.1998)	.	.	.	2	15	16	20	21		
Surface (m2)	6 L	1,5	10	10L	1L	0,5L	4	10		
Recouvrement (%)	90	80	80	80	70	90	100	95		
Pente (°)	10	10	5 à 15	5	<5	<5	5	.		
Exposition	N	NO	N	SO	S	S	S	.		
Eboulis peu épais	+	+	.	+	+	+	+	.		
Arène peu épaisse	.	.	+	.	.	.	.	.
Cailloutis, graviers	.	.	.	.	.	.	.	+
Bord de sentier	.	.	.	.	+	+	.	.
Nombre d'espèces	26	15	17	8	10	12	24	27		
Nombre de thérophytes	17	7	13	3	6	5	15	19		
Vivace caractéristique									P	CR
<i>Gynandris sisyrinchium</i>	2a.1	2b	3	2b	3	3	3	2b.5	8	2675
Autres espèces vivaces										
<i>Lotus cytisoides</i>	.	2b	1	2b	1	3	2a	2b.4	7	1331
<i>Plantago coronopus s.l.</i>	.	2b	.	.	2a	1	+	1	5	403
<i>Reichardia picroides</i>	.	1	1	1	.	2a	.	.	4	200
<i>Dactylis hispanica</i>	1.2	.	+	.	.	.	1	1.2	4	96
<i>Romulea sp. (requienii ?)</i>	2a.4	1	.	.	.	.	.	+	3	140
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	1.3	1	.	1.3	3	94
<i>Asphodelus aestivus</i>	1.2	.	.	.	.	.	+	1.2	3	65
<i>Sporobolus pungens</i>	.	.	.	.	.	2a	.	1.3	2	138
<i>Pancratium illyricum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Cistus creticus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Helichrysum italicum</i>	.	.	.	2a	.	.	.	.	1	106
<i>Urospermum dalechampii</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	1	31
<i>Leontodon tuberosum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	1	31
<i>Senecio cineraria pl.</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	1	31
<i>Limonium virgatum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1	31
<i>Echium plantagineum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	31
<i>Pulicaria odora</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Allium commutatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Carlina corymbosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Romulea ramiflora</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1
Thérophytes										
<i>Catapodium marinum</i>	1	1	1	2a	2a.3	1	2b	1	8	600
<i>Silene gallica</i>	1.3	+	1	.	.	.	2b	1	5	326
<i>Briza maxima</i>	2b.3	+	+	.	.	.	+	.	4	239
<i>Hedypnois cretica</i>	+	.	2a	.	.	+	1	.	4	143
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	1	.	.	.	+	1	4	74
<i>Avena barbata</i>	.	.	+	.	+	.	1	1	4	74
<i>Logfia gallica</i>	1	1	.	.	.	.	.	2b	3	294
<i>Trifolium cherleri</i>	2b.3	.	.	.	.	.	1	1	3	294
<i>Plantago bellardii</i>	2a.3	.	.	.	.	.	2a	1	3	244
<i>Rumex bucephalophorus</i>	.	.	2b	.	+	+	.	.	3	236
<i>Valantia muralis</i>	.	2a	2a	.	.	+	.	.	3	226
<i>Polypogon subspatheus</i>	.	.	.	.	2a.3	+	.	+	3	111
<i>Centaurium maritimum</i>	1	1	.	.	.	.	.	+	3	65
<i>Linum trigynum</i>	1	.	.	.	+	.	.	+	3	36
<i>Sedum rubens</i>	.	.	+	+	.	.	1	.	3	36
<i>Lotus edulis</i>	.	.	.	.	.	.	2b	1	2	263
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	.	.	.	.	.	.	2b	1	2	263
<i>Tuberaria guttata</i>	1.3	.	.	.	.	.	.	2a	2	138
<i>Trifolium campestre</i>	1.3	.	.	.	.	.	.	2a	2	138
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	2a	1	.	.	.	2	138
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	2a.3	.	.	.	.	.	+	.	2	108
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	2	63
<i>Trifolium scabrum</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	2	34
<i>Paronychia echinulata</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	2	34
<i>Trifolium glomeratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	106
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	1	31
<i>Fumaria officinalis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	1	31
<i>Gastrium ventricosum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	31
<i>Polypogon maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	31
<i>Linum bienne</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Sherardia arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Lupinus angustifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1	2
<i>Anagallis latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2
<i>Sagina maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2
Lichens	3.4	.	.	.	.	.	.	.	1	469
Mousses	.	.	.	.	.	.	.	1	1	31

Tableau 12. Groupements à *Gynandris sisyrinchium*

Localisation des relevés :

r. 1, 2, 3 : bordure est de la colline de la Punta d'Arasu, face à la mer

r. 4 : bordure ouest de la colline de la Punta d'Arasu, face à la mer

r. 5, 6, 7, 8 : bordure et plateforme du sud-ouest de la colline de la Punta d'Arasu, face à la mer

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre 23.5.1998)	8c
Surface (m2)	0,5
Recouvrement (%)	90
Nombre d'espèces	7
Nombre de thérophytes	6

Caractéristique	
<i>Polypodium cambricum</i>	4.5
Autres espèces	
<i>Sedum caeruleum</i>	1.3
<i>Trifolium arvense</i>	1
<i>Plantago bellardii</i>	+
<i>Stipa capensis</i>	+
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	+
<i>Sedum stellatum</i>	+
Lichens fruticuleux	2a

Tableau 15

Groupe à *Polypodium cambricum*
(rochers affleurant au SO de la Punta d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5
N° de relevé (reg. 23.5.1998)	4	23	25	.	.
N° de relevé (reg. 15.5.1998)	.	.	.	11	4
Surface (m2)	10 L	50	20	30	100
Recouvrement (%)	70	40	40	30	20
Pente (°)	5	0 à 20	5 à 50	5	5
Exposition	SO	S	S	E	E
Eboulis fins	+	.	.	.	.
Galets	.	+	+	+	+
Fissures	.	+	+	+	+
Blocs	.	.	.	+	+
Nombre d'espèces	12	4	6	6	10

Caractéristiques	
<i>Crithmum maritimum</i>	1 2b.3 1 1 2b
<i>Lotus cytisoides</i>	1 + 2b 2a 1
<i>Limonium contortirameum</i>	3.5
<i>Silene velutina</i>	. . 2b . .
Autres espèces vivaces	
<i>Dactylis hispanica</i>	+ . + 1 +
<i>Reichardia picroides</i>	. . 1 + +
<i>Cynodon dactylon</i>	. 2b.3 . 2a .
<i>Sporobolus pungens</i>	2b
<i>Juncus acutus</i>	. 1.2 . . .
<i>Philyrea angustifolia</i>	. . + . .
<i>Eryngium maritimum</i> +
Thérophytes	
<i>Sonchus oleraceus</i>	1.1 . . . +
<i>Silene gallica</i>	1 . . . +
<i>Senecio lividus</i>	+ . . . +
<i>Catapodium marinum</i>	1
<i>Trachynia distachya</i>	1
<i>Catapodium rigidum</i>	+
<i>Parapholis incurva</i>	+
<i>Rumex bucephalophorus</i> +
<i>Melilotus sulcata</i> +

Tableau 16. Groupements des *Crithmo-Limonietea*

r. 1 à 3 : partie sud de la Punta d'Arasu

r. 4 : partie est de la Punta d'Arasu

r. 5 : partie nord-est de la Punta d'Arasu

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (reg. 4.6.1998)	31
Surface (m2)	30 L
Recouvrement total (%)	85
Hauteur maxima (m)	1
Nombre d'espèces	6
Nombre de thérophytes	0

Caractéristique	
<i>Ammophila arundinacea</i>	4.5
Compagnes	
<i>Eryngium maritimum</i>	1.1
<i>Calystegia soldanella</i>	2a.1
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	1.1
<i>Euphorbia paralias</i>	+
<i>Inula crithmoides</i>	1.2

Tableau 17

Ammophiletum arundinaceae
(dune d'Arasu, partie est)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N° de relevé (registre 4.6.1998)	22	23	24	25	32	33	17	19	21
Surface (m2)	20 L	80 L	40	100	80	60	150	60	30
Recouvrement total (%)	40	35	75	75	70	80	70	80	70
Nombre d'espèces	7	6	16	13	18	16	18	14	17
Nombre de thérophytes	1	0	4	2	5	4	5	4	5

Caractéristiques des associations

<i>Sporobolus pungens</i>	3.5	2b.4	2a.4	1.3	1	+	2a.3	1.3	+
<i>Elymus farctus</i>	1.2	+	3.4	3.4	2b.4	3.5	3.5	2b.5	2b.4
<i>Eryngium maritimum</i>	+	1.2	2b.3	2a.2	2b.4	2b.2	1.2	2a.2	1.1

Compagnes des *Ammophiletea*

<i>Calystegia soldanella</i>	1.3	+	+	1.3	2b.4	1	1.3	2b.3	2a.4
<i>Euphorbia paralias</i>	+	.	+	1.2	+	+	1.2	+	+
<i>Otanthus maritimus</i>	.	1.3	2a.3	.	+	.	+	r	.
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	.	.	1.3	.	1.3	2a.3	.	.	1.3
<i>Echinophora spinosa</i>	.	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lotus cytisoides</i>	.	.	+	1.3	.	1.3	1.2	3.5	2b.3
<i>Pancratium maritimum</i>	.	.	r	+	.	+	+	.	+
<i>Matthiola sinuata</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Ammophila arundinacea</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Anthemis maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Medicago marina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3
Autres espèces vivaces									
<i>Inula crithmoides</i>	+	+	+	+	+	2b.2	+	.	1.2
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	+	+	+	2a.3	+	.
<i>Allium commutatum</i>	.	.	.	+	.	r	.	.	.
<i>Juncus acutus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Crucianella maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Scolymus hispanicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	+
<i>Carpobrotus edulis</i> (j)	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Thérophyte des <i>Cakiletea</i>									
<i>Cakile maritima</i>	.	.	+	.	r	.	+	.	r
Thérophytes des <i>Malcolmietalia</i>									
<i>Cutandia maritima</i>	1.4	.	1.3	2a.4	+	+	1.4	2b.3	2b.4
<i>Silene sericea</i>	.	.	+	.	+	2a.3	.	+	2a.3
<i>Vulpia fasciculata</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	1.3
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	+	.	.	1.3	+	.	.
<i>Pseudorhiza pumila</i>	.	.	.	1.3	.	.	+	+	2a.3
<i>Silene nicaeensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Tableau 18

***Sporobolium* (rel. 1 et 2) et *Elymetum farcti* (rel. 3 à 9) (Dune d'Arasu)**

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre 4.6.1998)	34
Surface (m2)	50
Recouvrement total (%)	> 80
Nombre d'espèces	15
Nombre de thérophytes	5

Caractéristique	
<i>Plantago coronopus</i> ss. <i>humilis</i>	4
<i>Lotus cytisoides</i>	2b
Compagnes des <i>Ammophiletea</i>	
<i>Elymus farctus</i> (j)	1
<i>Eryngium maritimum</i>	+
<i>Calystegia soldanella</i>	+
<i>Sporobolus pungens</i>	+
<i>Anthemis maritima</i>	+
<i>Inula crithmoides</i>	+
Thérophytes	
<i>Medicago littoralis</i>	+
<i>Silene sericea</i>	+
<i>Parapholis filiformis</i>	+
<i>Vulpia fasciculata</i>	+
<i>Lagurus ovatus</i>	+
Autres espèces	
<i>Carex extensa</i> (j)	+
<i>Juncus acutus</i>	+

Tableau 19

Plantagino-Lotetum cytisoidis
(dune d'Arasu, partie est)

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (reg. 4.6.1998)	18
Surface (m2)	200
Recouvrement total (%)	80
Hauteur maxima (m)	4

Phanérophytes caractéristiques	
<i>Juniperus macrocarpa</i>	4.4
<i>Juniperus phoenicea</i>	1.3
Autres phanérophytes	
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.3
<i>Pinus halepensis</i>	+
<i>Smilax aspera</i>	2a.3
Autres espèces	
<i>Rubia peregrina</i>	1.3
<i>Piptatherum miliaceum</i>	1.2

Tableau 20

Composition de la dune fixée
(dune d'Arasu : partie est)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6	7
N° de relevé (reg. CL 92)	227	228	229	230	231	232	233
Surface (m2)	10	30	15	15	20	30	20
Recouvrement total (%)	100	100	90	90	100	100	100
Hauteur maxima (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Nombre d'espèces	5	2	9	11	5	4	7
Nombre de thérophytes	1	1	3	5	1	0	0

Caractéristique							
<i>Juncus maritimus</i>	4.5	5.5	3.3	4.5	5.5	4.5	4.5

Compagnes

<i>Limonium narbonense</i>	2a.2	.	2a.2	2a.2	.	1	+
<i>Puccinellia festuciformis</i>	1	.	.	.	.	.	+
<i>Inula crithmoides</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	.	.	+	.	.	.	+
<i>Aster tripolium</i>	.	.	.	.	.	.	+

Autres espèces vivaces

<i>Elymus pycnanthus</i>	.	.	1	1	+	.	2a
<i>Aster squamatus</i>	.	.	1	.	2a	1	1
<i>Juncus acutus</i>	.	.	.	+	+	.	.
<i>Schoenus nigricans</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Elymus elongatus</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	+	.	.	.	.

Thérophytes

<i>Polypogon monspeliensis</i>	1	.	1	+	.	.	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Centaurium spicatum</i>	.	.	1	.	.	.	.
<i>Spergularia bocconeii</i>	.	.	1	.	.	.	.
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Trifolium lappaceum</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Salsola soda</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Spergularia heldreichii</i>	.	.	.	.	.	.	.

Tableau 26 a. Groupement à *Juncus maritimus* (Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5
N° de relevé (reg. CL 92)	200	210	212	213	214
Surface (m2)	30	10	20	10	10
Recouvrement total (%)	80	70	60	75	80
Hauteur maxima (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Nombre d'espèces	7	6	8	6	2
Nombre de thérophytes	0	0	2	1	0

Caractéristique					
<i>Inula crithmoides</i>	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5

Compagnes

<i>Juncus acutus</i>	1	+	.	+	.
<i>Elymus pycnanthus</i>	.	+	+	1	+
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	.	.	2b	.	.
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	1	.	.

Autres espèces vivaces

<i>Phragmites australis</i>	1	2a	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	2b	+	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	1	.	.	.	.
<i>Carex extensa</i>	1	.	.	.	.
<i>Tamarix africana</i> pl	+	.	.	.	.
<i>Elymus elongatus</i>	.	+	.	.	.
<i>Limonium virgatum</i>	.	.	1	+	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	+	+	.

Thérophytes

<i>Parapholis incurva</i>	.	.	2a	+	.
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	+	.	.

Tableau 28

Groupement à *Inula crithmoides* (Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (reg. CL 92)	171	172	173	174	N° de relevé (reg. CL 92)	205
Surface (m2)	10	10	10	10	Surface (m2)	10
Recouvrement total (%)	100	100	100	100	Recouvrement total (%)	80
Hauteur maxima (m)	0,4	0,4	0,4	0,4	Hauteur maxima (m)	0,7
Nombre d'espèces	2	2	2	3	Nombre d'espèces	2
Nombre de thérophytes	1	0	0	0	Nombre de thérophytes	0

Caractéristique					Caractéristique	
<i>Juncus maritimus</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	<i>Juncus subulatus</i>	4.5

Autres espèces vivaces

<i>Aster squamatus</i>	.	+	1	+	<i>Juncus maritimus</i>	1.3
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	+		

Thérophyte

<i>Salsola soda</i>	1	.	.	.		
---------------------	---	---	---	---	--	--

Tableau 26 b

Peuplement de *Juncus maritimus*

(étang de Pozzu Neru)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5
N° de relevé (reg. CL 92)	197	198	199	201	202
Surface (m2)	40	50	100	20	20
Recouvrement total (%)	100	100	100	100	100
Hauteur maxima (m)	1	1	1	0,6	1
Nombre d'espèces	3	3	3	4	5
Nombre de thérophytes	0	0	0	0	0

Caractéristiques

<i>Juncus acutus</i>	5	4	3	.	1
<i>Schoenus nigricans</i>	1	.	.	5	3

Compagnes

<i>Juncus maritimus</i>	.	2b	.	.	.
<i>Inula crithmoides</i>	.	.	2b	1	.
<i>Elymus pycnanthus</i>	.	.	2a	.	2a

Autres espèces vivaces

<i>Tamarix africana</i>	1	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	1	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	1	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	+	.
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	2a
<i>Thymelaea hirsuta</i>	.	.	.	.	+

Tableau 29

Groupements à *Juncus acutus* (rel. 1 à 3)

et à *Schoenus nigricans* (rel. 4 et 5)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4
N° de relevé (registre CL.92)	424	425	430	431
Surface (m2)	20	40	30	30
Recouvrement total (%)	100	90	90	100
Hauteur maxima (m)	1	1	1	1,2
Nombre d'espèces	8	6	11	5
Nombre de thérophytes	0	0	2	1

Caractéristiques

<i>Schoenus nigricans</i>	3	2b	2b	3
<i>Juncus acutus</i>	4	4	4	2a

Compagnes

<i>Elymus pycnanthus</i>	2a	.	.	2a
<i>Carex extensa</i>	2a	.	.	.
<i>Inula crithmoides</i>	+	+	+	.
<i>Plantago crassifolia</i>	+	.	+	.
<i>Limonium virgatum</i>	.	2a	1	.

Autres espèces vivaces

<i>Juncus maritimus</i>	1	1	1	.
<i>Phragmites australis</i>	2a	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	2b	2a	.
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	2b	.
<i>Helichrysum italicum</i>	.	.	+	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	1

Thérophytes

<i>Aira elegantissima</i>	.	.	.	+
<i>Salsola soda</i>	.	.	+	.
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	.	1	.

Tableau 30

Groupement à *Schoenus nigricans* et *Juncus acutus*

(bordure de l'étang d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4
N° de relevé (registre 3.6.1998)	1	2	3	5
Surface (m ²)	100	300	1000	1000
Recouvrement total (%)	95	100	90	100
Recouvrement (%) strate haute	< 5	25	15	15
Recouvrement (%) strate moyenne	90	100	80	90
Recouvrement (%) strate basse	60	10	10	10
Hauteur maxima (m)	6	6	6	6
Nombre d'espèces	27	21	31	19
Nombre de thérophytes	11	7	4	6
Strate haute (> 1 m)				
<i>Pinus halepensis</i>	1.1	1.1	1.1	2a.5
<i>Juniperus phoenicea</i>	+	2b.1	+	1.5
<i>Juniperus macrocarpa</i>	+	1.1	+	1.1
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	1.1	+	+
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	+	+	+
<i>Pinus pinaster</i>	+	+	2a.5	+
<i>Acacia saligna</i>	+	+	1.1	+
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	+	+	+	+
<i>Arbutus unedo</i>	+	+	+	+
Strate moyenne (0,2 à 1 m)				
nanophanérophytes et chaméphytes				
<i>Pinus halepensis</i>	2a.1	+	1.1	2a.3
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	1.3	+	+
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	+	3.2	+
<i>Juniperus phoenicea</i>	+	2a.1	2a.3	2a.1
<i>Juniperus macrocarpa</i>	+	+	1.1	1.1
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	+	2a.1	+
<i>Cistus creticus</i>	+	+	1.3	+
<i>Quercus ilex</i>	+	+	+	+
<i>Olea oleaster</i>	+	+	+	+
<i>Helichrysum italicum</i>	+	+	+	+
<i>Halmium halimifolium</i>	+	+	+	+
<i>Smitax aspera</i>	+	+	+	+
hémicryptophytes et géophytes				
<i>Juncus acutus</i>	4.4	3.4	3.2	1.2
<i>Schoenus nigricans</i>	2a.3	3.5	1.2	4.5
<i>Inula crithmoides</i>	2a.3	+	+	+
<i>Elymus pycnanthus</i>	+	+	+	+
<i>Juncus maritimus</i>	+	2a.3	+	+
<i>Scirpus holoschoenus</i>	+	+	+	+
<i>Piptatherum muticatum</i>	1.2	+	2a.2	+
<i>Daucus carota</i>	1.2	+	+	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+	+
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	+	+
<i>Dittrichia viscosa</i>	+	+	+	+
Strate basse (< 0,2 m)				
hémicryptophytes et géophytes				
<i>Limonium virgatum</i>	2a.3	+	+	2a
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	2a.3	2a.3	+	1.3
<i>Plantago coronopus</i>	1.3	+	1	2a
<i>Lotus glaber</i>	+	+	+	+
<i>Limonium narbonense</i>	2b.3	+	+	+
<i>Allium triquetrum</i>	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+
<i>Lotus cytisoides</i>	+	+	+	+
<i>Plantago crassifolia</i>	+	+	+	+
thérophytes				
<i>Vulpia myuros</i>	2a.3	+	+	+
<i>Anagallis parviflora</i>	1.3	+	+	+
<i>Trifolium lappaceum</i>	1.3	1.3	+	+
<i>Logfia gallica</i>	+	+	+	+
<i>Parapholis filiformis</i>	1.3	+	+	+
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	+	+	+
<i>Bromus madritensis</i>	+	+	+	+
<i>Sonchus sp.</i>	+	+	+	+
<i>Briza minor</i>	+	+	+	+
<i>Trifolium glomeratum</i>	+	+	+	1.3
<i>Agrostis pourrettii</i>	+	+	+	+
<i>Centaurium maritimum</i>	+	+	+	+
<i>Trifolium scabrum</i>	+	+	+	+
<i>Trifolium campestre</i>	+	+	+	+
<i>Linum strictum</i>	+	+	+	+
<i>Bellardia trixago</i>	+	+	+	1.3
<i>Hedypnois cretica</i>	+	+	+	+
<i>Medicago littoralis</i>	+	+	+	+
Plantules				
<i>Pinus halepensis</i> (p1)	+	+	+	1
<i>Helichrysum italicum</i> (p1)	+	+	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i> (p1)	+	+	+	+
Mousses	+	1.3	2a.3	1.3
Lichens fruticuleux	+	+	+	+

Tableau 31

Groupement à *Schoenus nigricans* et *Juncus acutus* envahi par des phanérophtes (bordure sud de l'étang d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3
N° de relevé (registre 3.6.1998)	7	8	
N° de relevé (registre CL.92)			216
Surface (m ²)	300	100	10
Recouvrement total (%)	95	90	80
Hauteur maxima (m)	1	0,8	0,8
Nombre d'espèces	13	9	9
Nombre de thérophytes	2	3	1
Caractéristique			
<i>Schoenus nigricans</i>	5.5	2b.2	2a.2
<i>Plantago crassifolia</i>	2b.2	2a.2	3.2
Hémicryptophytes et géophytes compagnes			
<i>Juncus acutus</i>	+	3.2	2b
<i>Carex extensa</i>	+	1.2	+
<i>Inula crithmoides</i>	2a.2	2b.2	+
<i>Limonium virgatum</i>	+	+	1
<i>Limonium narbonense</i>	2a.2	+	+
<i>Juncus maritimus</i>	+	+	1
Autres hémicryptophytes et géophytes			
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	1.1	1.3	+
<i>Dittrichia viscosa</i>	r	+	+
<i>Crithmum maritimum</i>	+	+	+
<i>Sporobolus pungens</i>	+	+	2a.2
<i>Lotus cytisoides</i>	+	+	+
Thérophytes			
<i>Blackstonia perfoliata</i>	1.3	1.3	+
<i>Bellardia trixago</i>	1.1	+	+
<i>Parapholis filiformis</i>	+	2a.3	2a.2
Nanophanérophtes et chaméphytes			
<i>Pinus halepensis</i>	+	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	+	+

Tableau 32

Groupement à *Schoenus nigricans* et *Plantago crassifolia* (bordure sud de l'étang d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (registre CL 92)	206
Surface (m ²)	30
Recouvrement total (%)	80
Hauteur maxima (m)	0,3
Nombre d'espèces	8
Nombre de thérophytes	1

Caractéristique

Limonium virgatum 4.5

Compagnes

Frankenja laevis 2a

Juncus maritimus +

Autres espèces vivaces

Plantago coronopus 2a

Dittrichia viscosa 1

Carpobrotus edulis +

Thérophyte

Centaurium spicatum +

Tableau 36

Groupement à *Limonium virgatum*

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4
N° de relevé (registre 1998)	Ar 100			
N° de relevé (registre CL 92)		217	219	218
Surface (m ²)	0	20	30	10
Recouvrement total (%)	60	40	60	80
Nombre de thérophytes	1	1	2	2

Thérophytes caractéristiques

Salicornia emerici 3.5

Salicornia patula 2b 4.5 4.5

Autres thérophytes

Cotula coronopifolia + +

Salsola soda + +

Espèces vivaces (contacts)

Sarcocornia fruticosa + + +

Arthrocnemum glaucum + +

Limonium narbonense + +

Tableau 38

Groupement à *Salicornia emerici* (r. 1) et

Groupement à *Salicornia patula* (r. 2 à 4)

(Arasu)

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (reg. CL 92)	208
Surface (m ²)	10
Recouvrement total (%)	80
Hauteur maxima (m)	0,6
Nombre d'espèces	3
Nombre de thérophytes	0

Caractéristique

Elymus pycnanthus 4.5

Compagnes

Inula crithmoides 2a.3

Juncus maritimus +

Tableau 33

Groupement à *Elymus pycnanthus* (Arasu)

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (reg. CL 92)	222
Surface (m ²)	25
Recouvrement total (%)	90
Hauteur maxima (m)	0,6
Nombre d'espèces	11
Nombre de thérophytes	2

Caractéristique

Elymus elongatus 4.5

Compagnes

Inula crithmoides 1

Elymus pycnanthus +

Limonium narbonense +

Autres espèces vivaces

Juncus acutus 1

Limonium virgatum 1

Aster squamatus +

Pistacia lentiscus +

Thérophytes

Centaurium tenuiflorum 1

Cirsium italicum 1

Aira elegantissima +

Tableau 34

Groupement à *Elymus elongatus* (Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2
N° de relevé (reg. CL 92)	203	204
Surface (m ²)	20	20
Recouvrement total (%)	100	100
Hauteur maxima (m)	1,2	1,2
Nombre d'espèces	4	3
Nombre de thérophytes	0	0

Caractéristique

Spartina versicolor 5.5 5.5

Compagnes

Inula crithmoides +

Juncus maritimus 1 1

Elymus pycnanthus 1

Schoenus nigricans +

Tableau 35

Groupement à *Spartina versicolor* (Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5
N° de relevé (reg. CL 92)	192	193	194	195	196
Surface (m2)	10	10	25	6	10
Recouvrement total (%)	60	60	70	90	75
Hauteur maxima (m)	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
Nombre d'espèces	4	5	6	3	6
Nombre de thérophytes	1	0	2	1	1

Caractéristiques					
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	3.3	3.3	3.3	4.4	2b
<i>Puccinellia festuciformis</i>	.	.	.	.	3.4
Compagnes					
<i>Limonium narbonense</i>	1.23	2a.2	.	.	1
<i>Juncus maritimus</i>	.	+	.	.	.
<i>Arthrocnemum glaucum</i>	.	.	2b	.	1
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	1	.	.
Autres espèces vivaces					
<i>Juncus subulatus</i>	1	2a	.	.	.
<i>Elymus elongatus</i>	.	1	.	.	.
<i>Limonium virgatum</i>	.	.	+	2b	.
<i>Inula crithmoides</i>	.	.	.	.	1
Thérophytes					
<i>Salsola soda</i>	+	.	+	.	.
<i>Parapholis filiformis</i>	.	.	+	.	.
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	.	2a	.
<i>Spergularia bocconeii</i>	.	.	.	.	+

Tableau 37. Groupement à *Sarcocornia fruticosa* (r. 1 à 4) et groupement à *Sarcocornia fruticosa* et *Puccinellia festuciformis* (r. 5) (Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5	6
N° de relevé (reg. CL 92)	181	182	183	185	186	187
Surface (m2)	10	10	4	100	60	10
Recouvrement total (%)	70	20	80	40	30	60
Hauteur maxima (m)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nombre d'espèces	5	4	1	2	2	2
Nombre de thérophytes	2	1	1	1	1	1

Thérophyte caractéristique						
<i>Salsola soda</i>	3	2b	5.5	3	2b	3
Autre thérophyte						
<i>Cotula coronopifolia</i>	2a	.	.	.	.	.
Espèces vivaces						
<i>Scirpus litoralis</i>	2a	.	.	.	.	.
<i>Scirpus maritimus</i>	2a	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	1	+	.	+	2a	2b
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Tamarix africana</i> pl	.	+	.	.	.	.

Tableau 39. Groupement à *Salsola soda* (partie asséchée de l'étang de Pozzu Neru)

N° de relevé (tableau)	1	2
N° de relevé (reg. CL 92)	177	178
Surface (m2)	5	5
Recouvrement total (%)	30	50
Hauteur maxima (m)	0,2	0,1
Nombre d'espèces	4	9
Nombre de thérophytes	3	5

Thérophyte caractéristique		
<i>Spergularia heldreichii</i>	2b.3	2b.3
Autres thérophytes		
<i>Juncus hybridus</i>	1	.
<i>Salsola soda</i>	+	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	1
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	1
<i>Cotula coronopifolia</i>	.	+
<i>Juncus bufonius</i>	.	+
Espèces vivaces (contacts)		
<i>Scirpus maritimus</i>	1	2a
<i>Scirpus litoralis</i>	.	2a
<i>Juncus maritimus</i>	.	1
<i>Juncus subulatus</i>	.	+

Tableau 40. Groupement à *Spergularia heldreichii* (Zone dénudée proche de l'étang de Pozzu Neru)

N° de relevé (tableau)	1	2	3	4	5
N° de relevé (reg. 3.6.1998)	10	13	11	12	14
Surface (m2)	2	3	1	1,5	4
Recouvrement total (%)	70	70	70	90	70
Hauteur maxima (m)	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
Nombre d'espèces	9	15	7	7	9
Nombre de thérophytes	8	12	6	4	6

Thérophytes caractéristiques					
<i>Radiola linoides</i>	3.3	2a.3	2a.3	.	.
<i>Parapholis filiformis</i>	2b.4	1	3.3	4.5	4.5
Autres thérophytes					
<i>Polypogon subspatheus</i>	1.1	2a.3	2b.1	2b.3	1
<i>Anagallis parviflora</i>	2a.3	1.3	+	+	.
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	2a.3	.	1.3	1
<i>Solenopsis laurentia</i>	1.3	2a.3	.	.	.
<i>Parentucellia viscosa</i>	1.1	+	.	.	.
<i>Briza minor</i>	+	.	1.3	.	.
<i>Bartsia trixago</i>	.	+	.	.	1
<i>Linum strictum</i>	.	2a	.	.	1
<i>Centaureum acutiflorum</i>	.	+	.	.	+
<i>Logfia gallica</i>	.	1	.	.	.
<i>Linum bienne</i>	.	+	.	.	.
<i>Centaureum maritimum</i>	.	.	+	.	.
<i>Corynephorus articulatus</i>	.	.	.	.	+
Hémicryptophytes et géophytes					
<i>Plantago coronopus</i>	2b.2	2b.2	.	.	+
<i>Limonium virgatum</i>	.	2a.2	1	2a.2	1.2
<i>Triglochin barrelieri</i>	.	.	.	1.2	+
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	.	.	.	2a.3	.

Tableau 41. Groupements thérophytiques entre les touffes de *Schoenus nigricans* et de *Juncus acutus* (sur sable coquillier au sud de l'étang d'Arasu)

N° de relevé (tableau)	1	N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (reg. CL 92)	207	N° de relevé (reg. CL 92)	223
Surface (m2)	20	Surface (m2)	10
Recouvrement total (%)	100	Recouvrement total (%)	90
Hauteur maxima (m)	1	Hauteur maxima (m)	1,2
Nombre d'espèces	7	Nombre d'espèces	10
Nombre de thérophytes	0	Nombre de thérophytes	1

Caractéristique		Caractéristique	
<i>Imperata cylindrica</i>	3.3	<i>Mentha aquatica</i>	2b.2
Compagnes		Autres espèces vivaces	
<i>Schoenus nigricans</i>	1.2	<i>Dittrichia viscosa</i>	2a
<i>Dittrichia viscosa</i>	2a.2	<i>Sonchus maritimus</i>	2a
<i>Sonchus maritimus</i>	1	<i>Carex extensa</i>	2a
<i>Dorycnium rectum</i>	1	<i>Juncus maritimus</i>	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	<i>Lotus glaber</i>	1
<i>Lotus cytoides</i>	+	<i>Agrostis stolonifera</i>	1
Tableau 42. Groupement à <i>Imperata cylindrica</i> (Bord d'Arasu)		<i>Senecio erraticus</i>	+
		<i>Juncus subnodulosus</i>	+
		Thérophyte	
		<i>Samolus valerandi</i>	1

N° de relevé (tableau)	1
N° de relevé (reg. CL 92)	224
Surface (m2)	5
Recouvrement total (%)	60
Hauteur maxima (m)	0,3
Nombre d'espèces	7
Nombre de thérophytes	3

Caractéristique	
<i>Juncus articulatus</i>	3
Autres espèces vivaces	
<i>Agrostis stolonifera</i>	1
<i>Juncus gerardii</i>	1
<i>Lythrum junceum</i>	+
Thérophytes	
<i>Samolus valerandi</i>	1
<i>Scirpus cernuus</i>	1
<i>Polypogon monspeliensis</i>	+

Tableau 44. Groupement à *Juncus articulatus* (Arasu)

Tableau 43. Mégaphorbaie à *Mentha aquatica* (Arasu)

ANNEXE

LISTE FLORISTIQUE

Espèces	Collines rochers littoraux	Sable	Prés salés Sansouire	Mégaphorbaies Prairies humide Zones dénudées
PTERIDOPHYTES				
Aspleniaceae				
<i>Asplenium onopteris</i>	+			
Hypolepidaceae				
<i>Pteridium aquilinum</i>				+
Polypodiaceae				
<i>Polypodium cambricum</i>	+			
Selaginellaceae				
<i>Selaginella denticulata</i>	+			
GYMNOSPERMES				
Cupressaceae				
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i>	+	+	+	
<i>Juniperus phoenicea</i>	+	+	+	
Pinaceae				
<i>Pinus halepensis</i>		+	+	
<i>Pinus pinaster</i>		+	+	
<i>Pinus pinea</i>			+	
<i>Pinus insignis</i>			+	
ANGIOSPERMES				
MONOCOTYLEDONES				
Amaryllidaceae				
<i>Narcissus serotinus</i>	+			
<i>Pancratium illyricum</i>	+			
<i>Pancratium maritimum</i>		+		
Araceae				
<i>Arisarum vulgare</i>	+	+		
<i>Arum italicum</i>				
<i>Arum pictum</i>	+			
Cyperaceae				
<i>Carex crupina</i> (= <i>C. otrubae</i>)				+
<i>Carex distans</i>			+	
<i>Carex divisa</i>				+
<i>Carex divulsa</i>	+			
<i>Carex extensa</i>			+	
<i>Carex punctata</i>				+
<i>Carex remota</i>	+			
<i>Carex serrulata</i>	+			+
<i>Cyperus longus</i>				+
<i>Schoenus nigricans</i>			+	
<i>Scirpus cernuus</i>				+
<i>Scirpus holoschoenus</i>				+
<i>Scirpus litoralis</i>			+	
<i>Scirpus maritimus</i>			+	
Dioscoreaceae				
<i>Tamus communis</i>	+			
Iridaceae				
<i>Gynandriris sisyrinchium</i>	+			
<i>Iris pseudacorus</i>				+
<i>Romulea columnae</i>	+			
<i>Romulea ramiflora</i>	+			
<i>Romulea requeieni</i>	+			
Juncaceae				
<i>Juncus acutus</i>			+	
<i>Juncus articulatus</i>				+
<i>Juncus bufonius</i>				+
<i>Juncus gerardii</i>				+
<i>Juncus hybridus</i>			+	
<i>Juncus maritimus</i>			+	
<i>Juncus pygmaeus</i>				+
<i>Juncus subnodulosus</i>				+
<i>Juncus subulatus</i>			+	
Juncaginaceae				
<i>Triglochin bulbosum</i> subsp. <i>barrelieri</i>			+	
<i>Triglochin bulbosum</i> subsp. <i>taxiflorum</i>	+			
Liliaceae				
<i>Allium chamaemoly</i>	+			
<i>Allium commutatum</i>	+			
<i>Allium roseum</i>	+			
<i>Allium subhirsutum</i>	+			
<i>Allium triquetrum</i>	+			
<i>Asparagus officinalis</i>	+			
<i>Asphodelus aestivus</i>	+			
<i>Drimia undata</i>	+			
<i>Ruscus aculeatus</i>	+			
<i>Scilla autumnalis</i>	+			
<i>Smilax aspera</i>	+			

Orchidaceae				
<i>Ophrys apifera</i>			+	
<i>Orchis papilionacea</i>	+			
<i>Serapias lingua</i>	+			
<i>Spiranthes spiralis</i>	+			
Poaceae				
<i>Agrostis pourretii</i>	+			
<i>Agrostis stolonifera</i>			+	+
<i>Aira capillaris</i>	+			
<i>Aira elegantissima</i>	+			
<i>Aira caryophyllea</i>	+			
<i>Ammophila arundinacea</i>		+		
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	+			
<i>Arundo donax</i>	+			
<i>Avena barbata</i>	+			
<i>Brachypodium retusum</i>	+			
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+			
<i>Briza maxima</i>	+	+		
<i>Briza minor</i>	+	+		
<i>Bromus hordeaceus s.l.</i>			+	
<i>Bromus madritensis</i>			+	
<i>Bromus diandrus maximus</i>			+	
<i>Bromus diandrus rigidus</i>			+	
<i>Catapodium marinum</i>	+			
<i>Catapodium rigidum</i>	+			
<i>Cortaderia selloana</i>			+	
<i>Corynephorus articulatus</i>		+		
<i>Cutandia maritima</i>		+		
<i>Cynodon dactylon</i>		+	+	
<i>Cynosurus echinatus</i>	+			
<i>Dactylis hispanica</i>	+			
<i>Elymus elongatus (=Elytrigia elongata)</i>			+	
<i>Elymus farctus (=Elytrigia juncea)</i>		+		
<i>Elymus pycnanthus (=Elytrigia atherica)</i>			+	
<i>Festuca arundinacea subsp. corsica</i>				+
<i>Gastridium ventricosum</i>	+			
<i>Gaudinia fragilis</i>	+		+	
<i>Hordeum marinum hystrix</i>			+	
<i>Imperata cylindrica</i>				+
<i>Lagurus ovatus</i>	+	+		
<i>Lamarckia aurea</i>	+			
<i>Parapholis incurva</i>		+		
<i>Parapholis filiformis</i>			+	
<i>Paspalum distichum</i>				+
<i>Phragmites australis</i>				+
<i>Piptatherum miliaceum</i>		+	+	
<i>Poa annua</i>	+			
<i>Poa trivialis</i>				+
<i>Polypogon maritimus</i>			+	
<i>Polypogon monspeliensis</i>			+	
<i>Polypogon viridis</i>				+
<i>Polypogon subspathaceus</i>			+	
<i>Puccinellia festuciformis</i>			+	
<i>Rostraria cristata</i>	+			
<i>Spartina versicolor</i>			+	
<i>Sporobolus pungens</i>		+		
<i>Stipa capensis</i>	+			
<i>Trachynia distachya</i>	+			
<i>Vulpia bromoides</i>	+			+
<i>Vulpia fasciculata</i>		+		
<i>Vulpia myuros</i>	+			
Ruppiaceae				
<i>Ruppia cirrhosa</i>				+
Typhaceae				
<i>Typha domingensis</i>				+
Zosteraceae				
<i>Zostera noltii</i>				+
ANGIOSPERMES DICOTYLEDONES				
Aizoaceae				
<i>Carpobrotus edulis</i>	+	+		
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus deflexus</i>				+
Anacardiaceae				
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	+		
Apiaceae				
<i>Crithmum maritimum</i>	+			
<i>Daucus carota</i>	+			
<i>Echinophora spinosa</i>		+		
<i>Eryngium maritimum</i>		+		
<i>Ferula communis</i>	+			
<i>Foeniculum vulgare</i>	+			
<i>Oenanthe lachenalii</i>			+	
<i>Pseudorhiza pumila</i>		+		
<i>Torilis arvensis</i>	+			
Aralliaceae				
<i>Hedera helix</i>				
Asteraceae				
<i>Achillea ligustica</i>				+
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	+	+		
<i>Andryala integrifolia</i>	+	+		
<i>Anthemis arvensis</i>	+	+		
<i>Anthemis maritima</i>		+		
<i>Aster squamatus</i>			+	
<i>Aster tripolium</i>			+	

<i>Bellis annua</i>				+
<i>Bellis sylvestris</i>	+			
<i>Calendula arvensis</i>				+
<i>Carduus pycnocephalus</i>				+
<i>Carlina corymbosa</i>	+			
<i>Chamaemelum mixtum</i>		+		
<i>Chondrilla juncea</i>		+		
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	+			
<i>Chrysanthemum segetum</i>	+			
<i>Cichorium intybus</i>				+
<i>Cirsium italicum</i>				+
<i>Coleostephus myconis</i>				+
<i>Conyza bonariensis</i>		+		
<i>Cotula coronopifolia</i>			+	+
<i>Dittrichia graveolens</i>				+
<i>Dittrichia viscosa</i>				+
<i>Galactites elegans (= G. tomentosa)</i>	+			
<i>Hedypnois rhagadioloides subsp. cretica</i>		+		
<i>Helichrysum italicum subsp. italicum</i>	+	+		
<i>Hyoseris radiata</i>	+			
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>		+		
<i>Hypochaeris glabra</i>		+		
<i>Hypochaeris radicata</i>				+
<i>Inula crithmoides subsp. mediterranea</i>		+	+	
<i>Leontodon tuberosus</i>	+			
<i>Logfia gallica</i>	+			
<i>Otanthus maritimus</i>		+		
<i>Phagnalon saxatile</i>	+			
<i>Picris echioides</i>				+
<i>Pulicaria dysenterica</i>				+
<i>Pulicaria odora</i>	+			
<i>Reichardia picroides</i>	+	+		
<i>Urospermum dalechampii</i>	+			
<i>Scolymus hispanicus</i>		+		
<i>Senecio cineraria</i>	+			
<i>Senecio erraticus</i>				+
<i>Senecio lividus</i>	+	+		
<i>Senecio vulgaris</i>	+	+		
<i>Silybum marianum</i>				+
<i>Sonchus maritimus</i>			+	
<i>Sonchus oleraceus</i>	+			
<i>Tolpis barbata</i>	+			
<i>Urospermum dalechampii</i>	+			
<i>Urospermum picroides</i>	+			
Betulaceae				
<i>Alnus glutinosa</i>				+
Boraginaceae				
<i>Echium plantagineum</i>				+
Brassicaceae				
<i>Arabidopsis thaliana</i>	+			
<i>Bunias ericago</i>	+			
<i>Cakile maritima</i>		+		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+			
<i>Lobularia maritima</i>		+		
<i>Malcolmia ramosissima</i>		+		
<i>Matthiola sinuata</i>		+		
<i>Raphanus raphanistrum</i>		+		
<i>Sisymbrium officinale</i>	+			
Cactaceae				
<i>Opuntia ficus-indica</i>	+			
Campanulaceae				
<i>Jasione montana</i>		+		
<i>Solenopsis laurentia</i>				+
Caprifoliaceae				
<i>Lonicera implexa</i>	+			
Carvophyllaceae				
<i>Cerastium glomeratum</i>	+			
<i>Corrigiola telephifolia</i>		+		
<i>Paronychia echinulata</i>	+			
<i>Petrorhagia velutina</i>	+			
<i>Polycarpon tetraphyllum subsp. tetraphyllum</i>	+	+		
<i>Sagina maritima</i>	+			
<i>Silene gallica</i>	+	+		
<i>Silene lacta</i>				+
<i>Silene nicaeensis</i>		+		
<i>Silene sericea</i>		+		
<i>Silene velutina</i>	+			
<i>Spergularia bocconeii</i>				+
<i>Spergularia heldreichii</i>				+
<i>Stellaria media</i>	+			
Chenopodiaceae				
<i>Arthrocnemum glaucum</i>			+	
<i>Atriplex prostrata</i>	+	+		
<i>Beta vulgaris ss. maritima</i>	+			
<i>Chenopodium album</i>				+
<i>Chenopodium murale</i>	+			
<i>Halimione portulacoides</i>			+	
<i>Salicornia emerici</i>			+	
<i>Salicornia patula</i>			+	
<i>Salsola kali</i>		+		
<i>Salsola soda</i>			+	
<i>Sarcocornia fruticosa</i>			+	
Cistaceae				
<i>Cistus creticus</i>	+	+		
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	+		
<i>Cistus salviifolius</i>	+	+		
<i>Halimium halimifolium</i>		+		
<i>Tuberaria guttata</i>	+			

Orchidaceae				
<i>Ophrys apifera</i>			+	
<i>Orchis papilionacea</i>	+			
<i>Serapias lingua</i>	+			
<i>Spiranthes spiralis</i>	+			
Poaceae				
<i>Agrostis pourretii</i>	+			
<i>Agrostis stolonifera</i>			+	+
<i>Aira capillaris</i>	+			
<i>Aira elegantissima</i>	+			
<i>Aira caryophyllea</i>	+			
<i>Ammophila arundinacea</i>		+		
<i>Anthoxanthum ovatum</i>	+			
<i>Arundo donax</i>	+			
<i>Avena barbata</i>	+			
<i>Brachypodium retusum</i>	+			
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+			
<i>Briza maxima</i>	+	+		
<i>Briza minor</i>	+	+		
<i>Bromus hordeaceus</i> s.l.			+	
<i>Bromus madritensis</i>			+	
<i>Bromus diandrus maximus</i>			+	
<i>Bromus diandrus rigidus</i>			+	
<i>Catapodium marinum</i>	+			
<i>Catapodium rigidum</i>	+			
<i>Cortaderia seloana</i>			+	
<i>Corynephorus articulatus</i>		+		
<i>Cutandia maritima</i>		+		
<i>Cynodon dactylon</i>		+	+	
<i>Cynosurus echinatus</i>	+			
<i>Dactylis hispanica</i>	+			
<i>Elymus elongatus</i> (=Elytrigia elongata)			+	
<i>Elymus farctus</i> (=Elytrigia juncea)		+		
<i>Elymus pycnanthus</i> (=Elytrigia atherica)			+	
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>corsica</i>				+
<i>Gastridium ventricosum</i>	+			
<i>Gaudinia fragilis</i>	+		+	
<i>Hordeum marinum hystrix</i>			+	
<i>Imperata cylindrica</i>				+
<i>Lagurus ovatus</i>	+	+		
<i>Lamarckia aurea</i>	+			
<i>Parapholis incurva</i>		+		
<i>Parapholis filiformis</i>			+	
<i>Paspalum distichum</i>				+
<i>Phragmites australis</i>				+
<i>Piptatherum miliaceum</i>		+	+	
<i>Poa annua</i>	+			
<i>Poa trivialis</i>				+
<i>Polypogon maritimus</i>			+	
<i>Polypogon monspeliensis</i>			+	
<i>Polypogon viridis</i>				+
<i>Polypogon subspatheus</i>			+	
<i>Puccinellia festuciformis</i>			+	
<i>Rostraria cristata</i>	+			
<i>Spartina versicolor</i>			+	
<i>Sporobolus pungens</i>		+		
<i>Stipa capensis</i>	+			
<i>Trachynia distachya</i>	+			
<i>Vulpia bromoides</i>	+			+
<i>Vulpia fasciculata</i>		+		
<i>Vulpia mvuros</i>	+			
Ruppiaceae				
<i>Ruppia cirrhosaa</i>				+
Typhaceae				
<i>Typha domingensis</i>				+
Zosteraceae				
<i>Zostera noltii</i>				+
ANGIOSPERMES				
DICOTYLEDONES				
Aizoaceae				
<i>Carpobrotus edulis</i>	+	+		
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus deflexus</i>				+
Anacardiaceae				
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	+		
Apiaceae				
<i>Crithmum maritimum</i>	+			
<i>Daucus carota</i>	+			
<i>Echinophora spinosa</i>		+		
<i>Eryngium maritimum</i>		+		
<i>Ferula communis</i>	+			
<i>Foeniculum vulgare</i>	+			
<i>Oenanthe lachenalii</i>			+	
<i>Pseudorhiza pumila</i>		+		
<i>Torilis arvensis</i>	+			
Araliaceae				
<i>Hedera helix</i>				
Asteraceae				
<i>Achillea ligustica</i>				+
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	+	+		
<i>Andryala integrifolia</i>	+	+		
<i>Anthemis arvensis</i>	+	+		
<i>Anthemis maritima</i>		+		
<i>Aster squamatus</i>			+	
<i>Aster tripolium</i>			+	

Convolvulaceae				
<i>Calystegia sepium</i>				+
<i>Calystegia soldanella</i>		+		
<i>Convolvulus arvensis</i>	+			
Crassulaceae				
<i>Sedum caeruleum</i>	+			
<i>Sedum dasyphyllum</i>	+			
<i>Sedum rubens</i>	+			
<i>Sedum stellatum</i>	+			
<i>Umbilicus rupestris</i>	+			
Dipsacaceae				
<i>Pycnocomon rutifolium</i>		+		
Elaeagnaceae				
<i>Elaeagnus angustifolia</i>			(+)	
Ericaceae				
<i>Arbutus unedo</i>	+	+		
<i>Erica arborea</i>	+	+		
<i>Erica scoparia</i>	+			
<i>Erica terminalis</i>				+
Euphorbiaceae				
<i>Euphorbia hirsuta</i>				+
<i>Euphorbia paralias</i>		+		
<i>Euphorbia peplis</i>		+		
<i>Mercurialis annua</i>	+			
Fabaceae				
<i>Bituminaria bituminosa</i>	+			
<i>Calicotome villosa</i>	+			
<i>Cytisus villosus</i>	+			
<i>Dorycnium rectum</i>				+
<i>Genista monspessulana</i>	+			
<i>Lathyrus aphaca</i>	+			
<i>Lathyrus clymenum</i>	+			
<i>Lathyrus hirsutus</i>	+			
<i>Lathyrus sphaericus</i>	+			
<i>Lotus cytisoides</i> subsp. <i>cytisoides</i>	+			
<i>Lotus cytisoides</i> subsp. <i>conradiae</i>		+		
<i>Lotus edulis</i>	+			
<i>Lotus glaber</i> (= <i>L. tenuis</i>)			+	
<i>Lotus ornithopodioides</i>	+			+
<i>Lotus parviflorus</i>	+			
<i>Lotus subiflorus</i>	+			
<i>Lupinus angustifolius</i>	+			
<i>Lupinus micranthus</i>	+			
<i>Medicago littoralis</i>		+		
<i>Medicago marina</i>		+		
<i>Medicago polycarpa</i>	+			
<i>Melilotus sulcatus</i>	+			
<i>Ononis reclinata</i>	+			
<i>Ornithopus compressus</i>	+	+		
<i>Ornithopus pinnatus</i>	+	+		
<i>Psoralea bituminosa</i>	+			
<i>Scorpiurus muricatus</i> subsp. <i>subvillosus</i>	+			
<i>Trifolium angustifolium</i>	+			
<i>Trifolium arvense</i>	+			
<i>Trifolium campestre</i>	+			
<i>Trifolium cherleri</i>	+	+		
<i>Trifolium glomeratum</i>	+			
<i>Trifolium lappaceum</i>			+	
<i>Trifolium scabrum</i>	+			
<i>Trifolium stellatum</i>	+			
<i>Trifolium subterraneum</i>	+			
<i>Trifolium tomentosum</i>		+		
<i>Trifolium vesiculosum</i>			+	+
<i>Vicia altissima</i>	+			+
<i>Vicia disperma</i>	+			
<i>Vicia gracillima</i>	+			
<i>Vicia hirsuta</i>	+			
<i>Vicia lutea</i>	+			
<i>Vicia parviflora</i>	+			
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	+			
Fagaceae				
<i>Quercus ilex</i>	+	+		
<i>Quercus suber</i>	+	+		
Frankeniaceae				
<i>Frankenia laevis</i>			+	
Gentianaceae				
<i>Blackstonia perfoliata</i>		+	+	
<i>Centaurium acutiflorum</i>			+	
<i>Centaurium maritimum</i>	+			
<i>Centaurium spicatum</i>			+	
<i>Centaurium tenuiflorum</i>			+	
Geraniaceae				
<i>Erodium ciconium</i>	+			
<i>Erodium cicutarium</i>	+			
<i>Erodium lebelii</i> subsp. <i>maruccii</i>		+		
<i>Geranium molle</i>	+			
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>purpureum</i>	+			
Hypericaceae				
<i>Hypericum perforatum</i>	+			
Lamiaceae				
<i>Mentha aquatica</i>				+
<i>Stachys arvensis</i>	+			
<i>Stachys glutinosa</i>	+			
Linaceae				
<i>Linum bienne</i>	+			
<i>Linum trigynum</i> (<i>L. gallicum</i>)	+			

<i>Linum strictum</i>	+	+		
<i>Radiola linoides</i>				+
Lythraceae				
<i>Lythrum hyssopifolia</i>				+
<i>Lythrum junceum</i>				+
<i>Lythrum salicaria</i>				+
Mimosaceae				
<i>Acacia saligna</i>			(+)	
Moraceae				
<i>Ficus carica</i>	+			
Myrtaceae				
<i>Eucalyptus globulus</i>				+
<i>Myrtus communis</i>	+	+		
Oenotheraceae				
<i>Epilobium hirsutum</i>	+			
Oleaceae				
<i>Fraxinus ornus</i>	+			
<i>Olea europaea</i>	+			
<i>Olea europaea</i> var. <i>oleaster</i>	+			
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+			
<i>Phillyrea latifolia</i>	+			
Papaveraceae				
<i>Fumaria capreolata</i>	+			
<i>Fumaria officinalis</i>	+			
<i>Glaucium flavum</i>		+		
Plantaginaceae				
<i>Plantago afra</i>	+			
<i>Plantago bellardii</i>	+			
<i>Plantago crassifolia</i>			+	
<i>Plantago coronopus</i>	+	+		
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+		
<i>Plantago major</i>				+
Plumbaginaceae				
<i>Limonium contortirameum</i>	+			
<i>Limonium narbonense</i>			+	
<i>Limonium virgatum</i>			+	
Polygonaceae				
<i>Polygonum aviculare</i>				+
<i>Polygonum maritimum</i>		+		
<i>Rumex bucephalophorus</i>		+		
<i>Rumex crispus</i>			+	
Portulacaceae				
<i>Portulaca oleracea</i>	+			
Primulaceae				
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	+			
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>parviflora</i>	+			+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+			
<i>Samolus valerandi</i>				+
Rafflesiaceae				
<i>Cytinus hypocistis</i>	+			
Ranunculaceae				
<i>Clematis flammula</i>	+			
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>				+
<i>Ranunculus sceleratus</i>				+
Resedaceae				
<i>Reseda alba</i>		+		
<i>Reseda luteola</i>	+			
Rhamnaceae				
<i>Rhamnus alaternus</i>	+			
Rosaceae				
<i>Crataegus monogyna</i>				+
<i>Potentilla reptans</i>				+
<i>Prunus spinosa</i>				+
<i>Pyrus amygdaliformis</i>				+
<i>Rosa canina</i>				+
<i>Rubus ulmifolius</i>				+
Rubiaceae				
<i>Crucianella maritima</i>		+		
<i>Galium aparine</i>	+			
<i>Galium murale</i>	+			
<i>Rubia peregrina</i>	+			
<i>Sherardia arvensis</i>	+			
<i>Valantia muralis</i>	+			
Salicaceae				
<i>Salix atrocinerea</i>				+
Santalaceae				
<i>Osyris alba</i>	+	+		
Scrophulariaceae				
<i>Bellardia trixago</i>	+			
<i>Kickxia cirrhosa</i>				(hors du site)
<i>Misopates orontium</i>	+			
<i>Parentucellia latifolia</i>	+			
<i>Parentucellia viscosa</i>	+			
Solanaceae				
<i>Datura stramonium</i>				+
<i>Solanum nigrum</i>				+
Tamaricaceae				
<i>Tamarix africana</i>			+	
Theligonaceae				
<i>Theligonum cynocrambe</i>	+			
Thymelaeaceae				
<i>Daphne gnidium</i>	+			
<i>Thymelaea hirsuta</i>	+	+		
Valerianaceae				
<i>Centranthus calcitrapae</i>	+	+		

Quatorzième suivi de la limite inférieure de *Posidonia oceanica* dans la baie d'Elbo

(Réserve Naturelle de Scandola).

A. MEINESZ, P. BONNET, J.-M. COTTALORDA, P. FRANCOUR, J. de VAUGELAS et F. JAVEL

Résumé

En 1977, treize balises en béton distantes de 5 m l'une de l'autre ont été mises en place entre 35 et 36 m de profondeur, en limite inférieure de l'herbier de la phanérogame marine *Posidonia oceanica* (L.) Delile de la Baie d'Elbo (Réserve naturelle de Scandola, Parc régional de Corse). Entre 1977 et 1999, un relevé photographique a été réalisé au cours de chacun des 14 contrôles effectués. Nous pouvons ainsi décrire l'évolution de la limite inférieure de l'herbier dans cette zone.

En 1979, une légère régression a été enregistrée au niveau de certaines balises. Elle s'est confirmée en 1986 puis généralisée en 1989 (date à laquelle les feuilles de Posidonies étaient pour la première fois très épiphytées), pour s'accroître depuis.

En 1999, selon les zones, le 14^{ème} suivi a mis en évidence un recul de l'herbier de 0,3 à 3 m en 22 années. Derrière les balises, l'herbier - auparavant uniformément dense - est maintenant en mauvais état : éparé, morcelé, épiphyté, avec présence de larges surfaces de matte morte.

Cette zone étudiée est éloignée de toute source de pollution et largement drainée par les courants. Une cause de ce recul généralisé de l'herbier pourrait être apportée par le réchauffement global des eaux méditerranéennes. Au niveau de leur limite inférieure (point de compensation), les posidonies se situent dans une zone proche de nombreux facteurs limitants en ce qui concerne la photosynthèse. Toute élévation de la température des eaux entraîne une diminution de la quantité de CO₂ dissous dans l'eau. Ce déficit chronique de CO₂ pourrait expliquer l'augmentation des épiphytes foliaires (affaiblies, les feuilles produisent moins de métabolites).



I Introduction

La limite inférieure de l'herbier de la phanérogame marine *Posidonia oceanica* (L.) Delile de la baie d'Elbo est située entre 34 et 38 mètres de profondeur (Meinesz et al. 1998). Les 3,5 km de cette limite inférieure ont été observés en plongée et cartographiés en 1985 (Meinesz et al. 1987). L'herbier est uniformément dense au niveau de la limite (pas de dégradé dans la densité des faisceaux), avec quelques rebords de matte. Cette limite témoigne de l'action de l'érosion qui s'oppose à une colonisation éparses des rhizomes (Meinesz et Laurent, 1978). Les contours de la limite sont très irréguliers, entrecoupés de chenaux de sable détritiques. Pour suivre l'évolution de cette limite inférieure de l'herbier, un balisage a été mis en place selon la technique décrite par Meinesz (1976).

Une portion de 60 m de cette limite a été balisée le 31 mai 1977 de 13 balises en béton de 30 kg, fixées dans le sol par des tiges métalliques. Elles ont été disposées tous les 5 m au sud de la marina d'Elbo (Meinesz, 1977). Cette portion de la limite inférieure de l'herbier, située entre 35 et 36 m de profondeur, est bien représentative de l'ensemble de la limite inférieure de cette baie.

L'évolution de cette limite inférieure peut être décrite grâce à des photographies de l'herbier de posidonie situé derrière les balises et prises à quatorze périodes estivales.

II Méthode

L'annexe 1 permet de localiser la zone balisée dans la baie d'Elbo montre la situation de la limite inférieure de *P. oceanica* au niveau du balisage.

Les balises en béton ont la forme d'un cône tronqué pour ne pas être accrochées par des filets ou des ancres. Elles sont fixées dans le substrat par des tiges métalliques de 1 m de longueur.

L'herbier, situé derrière les 13 balises, a été régulièrement photographié à la même période de l'année (entre le 18 juin et le 2 septembre). Les dates de ces observations sont les suivantes :

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| - 1 : 1977, 18 juin (état zéro), | - 8 : 1984, 2 août, |
| - 2 : 1978, 20 et 21 juin, | - 9 : 1986, 13 juillet, |
| - 3 : 1979, 18 juin, | - 10 : 1987, 9 juillet, |
| - 4 : 1980, 12 juillet, | - 11 : 1989, 19 juillet, |
| - 5 : 1981, 2 septembre, | - 12 : 1991, 12 juillet, |
| - 6 : 1982, 14 juillet, | - 13 : 1993, 14 juillet, |
| - 7 : 1983, 15 juillet, | - 14 : 1999, 12 et 13 juillet. |

Lors de chaque contrôle, un minimum de deux photographies par zone balisée ont été prises (une sur la droite et une sur la gauche de la balise). Les photographies ont été prises avec deux appareils (Nikonos V, objectif 15 mm et

Nikon F2 dans un boîtier, objectif 24 mm). Le noir et blanc (Ilford 125 asa) utilisé sans flash, avec une forte ouverture de l'objectif (5,6-8) permet d'obtenir une vue contrastée de l'herbier avec une bonne profondeur de champ. Ces prises de vues de bonne qualité permettent une comparaison aisée entre les divers relevés.

En 1999, pour améliorer la précision des comparaisons, treize balises de géomètre (de marque Feno) ont été fixées à 1 mètre devant chaque balise. Ces petites balises servent de repère pour fixer l'angle de prise de vue de la limite inférieure située derrière chaque balise. Les appareils photographiques sont placés chaque fois au niveau d'une barre témoin à la verticale d'une structure en T accolé à la balise qui donne une échelle aux photos. Pour vérifier la position des balises, des mesures de distance balise à balise ont été effectuées régulièrement avec un décimètre.

III Résultats

La position des balises les unes par rapport aux autres (distance, orientation) a été plusieurs fois vérifiée depuis 1977. Aucune balise n'a bougé mais certaines se sont enfouies (seule la moitié supérieure émerge du sédiment). Lors de la mise en place du balisage une petite bouée de 5 cm de diamètre attachée à un bout de 1 m a été fixée au niveau de chaque balise. Une seule persiste 22 années plus tard. Elles sont utiles pour repérer les balises.

Pour chaque portion d'herbier balisé les commentaires suivants peuvent résumer l'évolution de l'herbier en limite inférieure sur 22 années. Dans l'annexe nous présentons plusieurs photographies prises depuis 1977 devant chaque balise.

Balise n° 1

La balise a été posée en 1977 à 10 cm d'une touffe de posidonies dense, située sur la droite de la balise. Cette touffe est en continuité avec la limite plus rectiligne de l'herbier situé 1,5 mètres en arrière. En 1978, la situation est inchangée. En 1979, on constate une régression de la touffe d'herbier qui est alors à 40 cm de la balise. En 1980, la situation est inchangée. En 1981, le recul est accentué : 50 cm séparent la balise de la touffe d'herbier. La balise est alors isolée sur du sable ; la touffe d'herbier est séparée du reste de la limite inférieure. En 1982, la situation est inchangée, la touffe isolée de posidonies à droite de la balise existe toujours.

En 1983, la touffe de posidonies est réduite de moitié ; en 1984 la touffe a entièrement disparue (il ne reste même pas de matte morte à son emplacement). La balise n° 1 est alors à 2 mètres de la limite rectiligne de l'herbier qui présente plusieurs indentations avec des rebords de matte morte (de 10 à 20 cm de hauteur).

En 1987 et 1989, l'herbier situé à 2 m de la balise, paraît en mauvais état : on distingue nettement qu'il est morcelé (touffes isolées séparées de matte morte) et commence par un rebord de matte morte de 20 cm de hauteur. En juillet 1989, les feuilles de posidonies sont pour la première fois depuis 1977, très épiphytées.

En 1993, l'herbier est en mauvais état au niveau de la limite (un mètre de matte morte et il apparaît morcelé). La matte morte est couverte par des thalles de l'algue rouge introduite et envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* qui forment des amas musciformes caractéristiques. En 1999, le recul de l'herbier s'est accentué. La balise n°1 est à trois mètres de la matte morte, l'herbier est très morcelé en arrière (touffes vivantes éparses sur matte morte s'étendant sur 5 mètres de profondeur).

*En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1979 avec une accélération sensible depuis dix années. Le recul de l'herbier est de 3 mètres. Au niveau de la limite actuelle il y a une zone de près de 5 mètres de large où la matte morte domine. Lors du prochain contrôle, une deuxième balise en béton devra être fixée devant la première touffe vivante de *P. oceanica*.*

Balise n°2

En 1977, la balise n° 2 a été disposée contre une touffe de posidonies isolée de 1 m de diamètre située à gauche d'un chenal de sédiments détritiques. En 1978, 1979, 1980, 1981 et 1984, la situation est inchangée. En 1987, la balise est toujours accolée à la touffe de posidonies et on remarque que des rhizomes isolés situés 3 mètres à droite de la balise ont produit de nouveaux faisceaux. Par contre on remarque que le chenal de sable situé sur la droite s'est uniformisé (plus de cuvette formée par un rebord de matte morte).

En 1989 et 1993, la situation semble inchangée, avec une multiplication des faisceaux situés sur les rhizomes (isolés en 1977) à droite de la balise (1993). En juillet 1989, les feuilles de posidonies sont, pour la première fois depuis 1977, très épiphytées. En 1999, on remarque une tendance à la régression à l'extrême gauche de la zone balisée (matte morte).

En 22 années nous avons constaté au niveau de cette balise une relative stabilité. Quelques rhizomes isolés situés 3m à droite de la balise portent plus de faisceaux. Le chenal de sédiment situé à l'extrême droite de la balise s'est uniformisé (disparition d'une cuvette délimitée par un rebord de matte morte). Une tendance à la régression commence par être décelée en 1999 sur la gauche de la balise.

Balise n° 3

En 1977, cette balise a été fixée contre une large touffe de posidonies. 2m à droite et à gauche de la balise il y a des chenaux de sable détritiques. En 1978, la situation est inchangée, on remarque des accumulations de feuilles mortes de posidonies au niveau de la balise.

En 1979 et 1980, la situation est inchangée. En 1981, on remarque une régression de l'herbier juste derrière la balise qui devient nette en 1986, 1987 et 1989. En juillet 1989, les feuilles de posidonies sont pour la première fois depuis 1977, très épiphytées.

En 1993, la régression de l'herbier atteint 1 m derrière la balise. La touffe s'est désagrégée (des rhizomes ont été isolés vers la gauche de la balise) et la matte morte est couverte par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* qui forment des amas musciformes caractéristiques. En 1999, la régression est très importante. De la grande touffe de posidonies balisée en 1977 (près de 3m de diamètre) il ne reste que quelques faisceaux vivants reliques. En arrière, on ne distingue que des touffes éparses sur la matte morte dont la plus proche est à 1 mètre.

En 22 années nous avons constaté au niveau de cette balise une régression importante de l'herbier qui a reculé de 1 mètre. Cette régression a commencé en 1981 et s'est nettement accentuée cette dernière décennie (surtout entre 1993 et 1999). En 1999, l'herbier situé en arrière de la balise est morcelé et épars (touffes isolées sur matte morte).

Balise n° 4

En 1977, cette balise a été fixée contre une large touffe de posidonies très dense à cheval sur un rebord oblique de matte morte de 40 cm de largeur. Des chenaux de sable sont visibles à 1,5 m à droite et à gauche de la balise (alors en partie couverts par des feuilles mortes de posidonies). En 1978, la situation est inchangée et on distingue mieux l'état de l'herbier (plus de feuilles mortes de posidonies). En 1979, 1980, 1981, 1982, 1983 et 1984, la situation est inchangée.

En 1986 et 1987, on constate une désagrégation de l'herbier de posidonie avec une nette régression sur la droite de la balise. En 1989 cette tendance se confirme et on constate qu'elle s'est accentuée en 1993. En juillet 1989, les feuilles de posidonies sont pour la première fois depuis 1977, très épiphytées. En 1993, de la touffe dense de posidonies balisée en 1977, il ne reste qu'une langue de matte morte sur laquelle on distingue encore quelques groupes de faisceaux vivants. La matte morte est couverte par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* qui forment des amas

muscifformes caractéristiques.

En 1999, on constate que la régression s'est poursuivie. Une photographie prise à 2 m au-dessus du point habituel des prises de vue permet de constater que l'ensemble de la langue d'herbier n'est plus constituée que par de la matte morte (jusqu'à 5 mètres en arrière de la balise), seuls quelques faisceaux vivants (très épars) sont à 3 mètres de la balise. La matte morte a été érodée et la balise est à moitié enfouie dans le sédiment

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1984 avec une accélération sensible depuis dix années.

*Le recul de l'herbier est de 3 mètres. Au niveau de la limite actuelle il y a une zone de près de 5 mètres de large où la matte morte domine. Lors du prochain contrôle, une deuxième balise en béton devra être fixée devant la première touffe vivante de *P. oceanica*.*

Balise n° 5

En 1977, cette balise a été fixée dans un creux de la limite inférieure de posidonies (sable détritique couvert par des accumulations de feuilles mortes de posidonies). Les touffes d'herbiers situées 50 cm à droite, à gauche et derrière la balise sont denses et en bon état. En 1978, la situation est inchangée (la balise est enfouie sous les feuilles mortes de posidonies). Les photographies prises en 1979 permettent de mieux voir la situation de la balise et l'état des posidonies situées autour (situation inchangée). En 1980, 1981, 1982, 1983, 1984 et 1986, la situation est inchangée. Entre 1989 et 1993, bien qu'un rhizome plagiotrope isolé ait vite poussé en direction de la balise (sur la droite), on commence par déceler une régression des posidonies (en arrière de la balise). En juillet 1989, les feuilles de posidonies sont, pour la première fois depuis 1977, très épiphytées.

En 1993 la matte morte est couverte par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* qui forment des amas muscifformes caractéristiques. En 1999, la situation a beaucoup évolué : la régression de l'herbier est spectaculaire.

La touffe située à gauche a disparue, la matte morte s'étend à plus de deux mètres derrière la balise. Seul le rhizome plagiotrope qui s'est développé de 1989 à 1993 situé à droite de la balise est encore vivant (alors englué par des algues musciligineuses).

En 22 années, nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1989 avec une accélération sensible de 1993 à 1999. Le recul de l'herbier est de 2 mètres derrière et à gauche de la balise.

Balise n° 6

En 1977, cette balise a été fixée dans un creux de la limite inférieure de posidonies (sable détritique couvert par des accumulations de feuilles mortes ou récemment arrachées de posidonies). Ces accumulations, particulièrement importantes en 1977 et 1978 ne permettent pas de distinguer les contours de l'herbier constitué de touffes denses. En 1979, les accumulations de feuilles en épave sont toujours présentes mais on constate que l'herbier commence 30 cm derrière la balise et qu'une touffe de 1,5 m d'herbier est située à droite et en avant de la balise.

En 1980, 1981, 1982 et 1983, 1986 et 1987, la situation est inchangée. En juillet 1989, on constate un rebord de matte morte en arrière de la balise et un recul de la touffe située à gauche de la balise ; les feuilles de posidonies sont pour la première fois depuis 1977, très épiphytées.

En 1993, la régression s'accroît : on constate que les contreforts de la limite inférieure de l'herbier sont constitués de matte morte (sur 50 cm) couverts par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* qui forment des amas muscifformes caractéristiques. La balise est à demi enfouie dans le sédiment. En 1999, la situation a beaucoup évolué : la régression de l'herbier est spectaculaire. De la touffe de posidonies située à gauche, il ne reste qu'une dizaine de faisceaux vivants. La matte morte s'étend à plus de deux mètres derrière la balise. Plus en arrière (surtout à gauche, entre 5 et 10 mètres de la balise) l'herbier paraît morcelé sur de la matte morte.

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1989 avec une accélération spectaculaire de 1993 à 1999. Le recul de l'herbier est de 2 mètres et l'herbier paraît très dégradé au-delà (de 5 à 10 m à gauche de la balise).

Balise n° 7

En 1977, cette balise a été fixée sur un rebord de matte morte oblique, contre une touffe de posidonies dense qui se prolonge en avant de la balise vers la gauche. On constate des accumulations de feuilles mortes de posidonies au niveau de la balise. La situation est inchangée en 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983.

En 1986 et 1987 d'importantes accumulations de feuilles mortes ou récemment arrachées de posidonies couvrent la balise et ne permettent pas de voir la situation des premiers faisceaux vivants. En juillet 1989, on constate que l'herbier de posidonies entoure toujours la balise mais il est clairsemé et les feuilles sont, pour la première fois depuis 1977, très épiphytées. En 1993, la régression de l'herbier s'est accentuée : on constate que les contreforts de la limi-

te inférieure de l'herbier sont constitués de matte morte (sur 50 cm). De la touffe dense située à droite de la balise, il ne reste qu'une dizaine de faisceaux (situés entre 30 cm et un mètre de la balise). La matte morte est couverte par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella* (*Polysiphonia setacea*) qui forment des amas muscifformes caractéristiques (qui couvrent la balise).

De 1993 à 1999, l'herbier de posidonies s'est considérablement dégradé. Le recul de l'herbier est de deux mètres et au-delà, sur plus de 10 mètres, l'herbier est constitué que de touffes isolées sur la matte morte. À droite et en avant de la balise une dizaine de faisceaux vivants reliques persistent encore. Les feuilles de posidonies sont toujours épiphytées et *Polysiphonia setacea* couvre toujours la matte morte et les rhizomes vivants.

En 22 années, nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1989 avec une accélération spectaculaire de 1993 à 1999. Le recul de l'herbier est de 2 mètres et l'herbier paraît très dégradé au-delà (sur plus de 10 m).

Balise n° 8

En 1977, cette balise a été fixée contre une portion de limite rectiligne de posidonies dense. Sur une photo prise en 1979 on constate qu'il y a des chenaux de sable, 1 m à droite et à gauche de la balise. En 1978, la situation est inchangée. Sur une photo, prise à gauche de la balise, on observe très bien plusieurs faisceaux plagiotropes qui témoignent d'une tendance à la progression de la limite inférieure. En 1979, 1980, 1981, 1982 et 1983, la situation est inchangée. En 1986, on commence par percevoir une inversion de tendance : moins de faisceaux sur les rhizomes plagiotropes situés à l'extrême droite de la balise, morcellement de la limite à gauche, feuilles moins longues.

En 1987, et 1989 la situation est inchangée mais en 1989, les feuilles de posidonies sont très épiphytées (jamais autant depuis 1977). En 1993, on commence par constater derrière et à droite de la balise un début de régression de l'herbier qui est devenu épars. Des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella* (*Polysiphonia setacea*) forment des amas muscifformes caractéristiques sur la matte morte et les rhizomes vivants de *P. oceanica*. En 1999, la régression s'est poursuivie (de l'ordre de 30 à 50 cm derrière la balise. Au-delà l'herbier paraît morcelé. La régression est moins importante que celle constatée derrière les balises 1 à 7.

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est dégradée depuis 1993. Le recul de l'herbier n'est que de 30-50 cm mais l'herbier paraît morcelé au-delà.

Balise n° 9

En 1977, cette balise a été fixée contre une touffe de posidonies dense. À gauche de la balise on observe une indentation de sable et de matte morte dans laquelle s'accumule des feuilles mortes de posidonies. En 1978, la situation de la balise et l'état des posidonies situées autour sont mieux visibles (moins de feuilles mortes). Sur une photo prise en 1979, on situe bien la balise 9 au niveau de la limite inférieure de l'herbier. La situation est inchangée et le chenal de matte morte situé à gauche de la balise est bien visible. Cette situation est inchangée en 1980, 1982, 1983, 1986, 1987 et 1989 (le chenal de matte morte est couvert de feuilles mortes en 1982 et 1983 et 1989).

En 1989, les feuilles de posidonies sont très épiphytées (jamais autant depuis 1977). De 1989 à 1993 l'herbier s'est dégradé : les touffes situées à droite et à gauche de la balise se sont morcelées. Des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella* (*Polysiphonia setacea*) forment des amas muscifformes caractéristiques sur la matte morte et les rhizomes vivants de *P. oceanica*. De 1993 à 1999, la régression de l'herbier est importante la touffe située à gauche de l'herbier a disparu et quelques faisceaux reliques subsistent à la place de la touffe dense située à droite. Le recul de l'herbier derrière la balise est de 2 mètres.

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1989 avec une accélération spectaculaire de 1993 à 1999. Le recul de l'herbier est de 2 mètres et l'herbier paraît très dégradé au-delà (sur plus de 10 m).

Balise n° 10

En 1977, cette balise a été fixée contre une portion de limite rectiligne de posidonies denses à l'intérieur d'un large chenal de sable perpendiculaire à l'herbier. L'extrémité de l'herbier se trouve 2 m à droite de la balise. À droite et à gauche de la balise il y a une bande de matte morte de 30 cm de largeur. En 1978 la situation est inchangée. Une vue d'ensemble de la zone balisée (de la balise 7 à 10) prise en 1979 permet de mieux comprendre la situation de la balise 10 (derrière une avancée de posidonies).

En 1980, on distingue bien une légère régression de l'herbier : il y a une plus grande surface de matte morte à gauche et à droite de la balise, la situation de l'herbier situé au-dessus est inchangée. La situation est inchangée en 1981 et 1982 mais en 1983 on constate qu'il y a encore plus de matte morte à gauche et surtout à droite de la balise. Cette régression de l'herbier se confirme en 1986 : à gauche et en avant de la balise, 7 faisceaux reliques de posidonies persistent sur la bande de matte morte. En 1987 et

1989, la situation semble inchangée. Les premiers faisceaux vivants sont à 30 cm derrière la balise. De 1989 à 1993 l'herbier s'est dégradé : il y a plus de surface de matte morte à droite, à gauche et derrière la balise. Celle-ci est couverte par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* qui forment des amas muscifformes caractéristiques.

En 1999 la régression de l'herbier s'est poursuivie mais elle est moins importante que celle constatée derrière les autres balises. Le recul de l'herbier est régulier (environ 1m), à droite de la balise on distingue toujours quelques faisceaux reliques.

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1980 avec une accélération cette dernière décennie (de 1989 à 1999). Le recul de l'herbier est de 1 mètre.

Balise n° 11

En 1977, cette balise a été fixée au milieu d'une cuvette de sable entourée par des touffes denses d'herbier. La cuvette est localisée à l'intérieur d'un large chenal de sable perpendiculaire à l'herbier. L'extrémité de l'herbier se trouve 7 m à droite de la balise. A gauche, la touffe d'herbier vivant est à 40 cm de la balise. Dans la cuvette on distingue à droite (30 cm de la balise) un rebord de matte morte qui couvre près de 1 m².

La situation est presque inchangée en 1978, on constate un léger retrait de la touffe de posidonies situées à gauche.

En 1979, la cuvette est couverte par des feuilles mortes de posidonies. On constate néanmoins, à un mètre en arrière de la balise (légèrement à droite), une réduction du nombre de faisceaux foliaires d'un rhizome plagiotrope, dirigé vers le centre de la cuvette de sable, bien distincts sur les photographies de 1977 et 1978, tandis qu'en 1980 on constate que la matte morte, située à droite, a été érodée. Une photographie prise en 1982, à 5 m au-dessus de la zone balisée, permet de bien visualiser la position de la balise dans la cuvette. En 1986, et 1987, la matte morte s'est désagrégée le retrait de l'herbier vivant à droite de la balise s'est accentué et le rhizome isolé, situé en 1977 derrière et à droite de la balise, a disparu.

En 1989, la matte morte a presque disparue, les feuilles de posidonies sont très épiphytées (jamais autant depuis 1977) et la touffe de posidonies située à gauche de la balise est à 60 cm de celle-ci (40 cm en 1977). En 1993 on constate l'arrivée de l'algue rouge introduite et envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* qui forme des amas muscifformes caractéristiques sur la matte morte et même sur le sable (à gauche). En 1999, la matte morte a disparue, la cuvette est couverte de débris de feuilles mortes de posidonies.

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier située de part et d'autre de cette balise a légèrement régressé (quelques dizaines de centimètres). L'action de l'érosion a fait disparaître une matte morte.

Balise n° 12

En 1977, cette balise a été fixée contre une portion rectiligne d'herbier dense. La balise est localisée à l'intérieur d'un large chenal de sable perpendiculaire à l'herbier. L'extrémité de l'herbier se trouve 12 m à droite de la balise. Le chenal de sable (large de 8m) se rétrécit et se divise en deux au niveau de la balise 12. A gauche de la balise (à 1 m), on aperçoit un des deux chenaux de sable. Au fond (à 5m) à gauche on aperçoit une langue de matte morte située au milieu des deux chenaux. Sur des photographies prises en 1979 on visualise bien la position de la balise au niveau de la division du chenal de sable. Une touffe relique de posidonie est située à l'extrémité de la langue de matte morte (entre les deux chenaux).

En 1980, 1981 et 1982 la situation est inchangée. En 1986, on constate un recul régulier de l'herbier derrière, à droite et à gauche de la balise (20 cm). En 1987 et 1989, la situation est inchangée (en 1989 les feuilles de posidonies sont très épiphytées). En 1993, le recul de l'herbier est important (30 à 40 cm de la balise) et il apparaît désagrégé et épars.

La matte est colmatée par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* formant des amas muscifformes caractéristiques. En 1999, la régression de l'herbier s'est accentuée, de la limite franche et dense de posidonies il ne reste qu'une matte morte avec quelques faisceaux épars aux feuilles courtes située derrière la balise (à 60 cm). Les feuilles sont très épiphytées et les rhizomes sont couverts par les thalles de *W. setacea*. Loin en arrière (entre 5 et 10 m), la situation est identique.

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état en 1977, s'est progressivement dégradée depuis 1986 avec une accélération cette dernière décennie (de 1989 à 1999). Le recul de l'herbier est de 60 cm mais en arrière l'herbier est en mauvais état (morcelé, épars avec beaucoup de matte morte).

Balise n° 13

En 1977, cette balise a été fixée contre une portion rectiligne d'herbier dense se terminant sur la droite par un rebord oblique de matte morte de 20 à 30 cm de largeur. La balise est localisée à l'intérieur d'un large chenal de sable perpendiculaire à l'herbier du côté opposé à la balise 11 et

12. L'extrémité de l'herbier se trouve 12 m à droite de la balise. En 1978, 1979, 1980, 1981 et 1982 la situation est inchangée. En 1986, et 1987, on constate que des groupes de faisceaux de posidonies ont colonisé le rebord de matte morte située à droite de la balise (on distingue moins bien le rebord de matte morte) à gauche de la balise (40 cm un groupe de faisceau de posidonie a progressé vers le sable. Cette tendance se confirme en 1989. A cette date la balise est entièrement enfouie sous le sédiment.

En 1993, on constate un léger recul du groupe de faisceaux qui avaient progressé de 1982 à 1987 (40 cm à gauche de la balise). L'herbier est très épiphyté, les feuilles sont moins longues et la matte est couverte par des thalles de l'algue rouge introduite envahissante *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* formant des amas muscifomes caractéristiques. En 1999, on constate une nette régression de l'herbier situé derrière la balise. L'herbier vivant est à 40 cm de la balise et il est morcelé. Une vue plongeante au-dessus de la balise montre que des touffes denses persistent au niveau de la limite mais qu'en arrière la matte morte domine.

En 22 années nous avons constaté que la limite de l'herbier, en excellent état de 1977 à 1993, a commencé par se réduire à partir de 1993, avec une nette accélération de la régression constatée en 1999. Le recul de l'herbier est de 40 cm mais en arrière l'herbier est en mauvais état (morcelé, épars avec beaucoup de matte morte).

IV Conclusion

La zone balisée (baie d'Elbo) avait été choisie comme référence pour le suivi de la limite inférieure des posidonies.

La dégradation de l'herbier a commencé en 1979 (balise n°1), s'est confirmée en 1986 (balises n°4 et 12), et s'est généralisée en 1989. Depuis elle s'est considérablement

accentuée. En 1989, les feuilles de posidonies étaient pour la première fois très épiphytées.

La zone balisée est très loin de toute source de pollution anthropique (les habitations les plus proches sont à 11 km au nord à Galéria (environ 200 habitants permanents) et 13 km au Sud à Girolata (une dizaine d'habitants permanents). Les agglomérations les plus importantes sont à 34 km au nord (Calvi) et à 25 km au sud (Porto).

Le site est situé près de l'extrême ouest de la Corse (presqu'île de Scandola) drainé par les courants au niveau du Cap formé par la presqu'île de Scandola. Il est ainsi exclu qu'une pollution provenant de rejets urbains puisse altérer la clarté des eaux à Elbo.

D'après l'examen minutieux des photographies, l'arrivée à Elbo de l'algue envahissante introduite *Womersleyella (Polysiphonia) setacea* se situe entre 1989-1991. L'algue est bien visible sur toutes les photos en 1993. Les amas muscifomes caractéristiques formés par l'algue, envase le substrat et modifient ainsi ses caractéristiques. Cependant les premiers signes nets du recul de l'herbier sont antérieurs à l'arrivée massive de l'algue envahissante. L'effet de cet algue peut ainsi être soit neutre soit aggravant.

Une autre cause peut expliquer le recul généralisé de l'herbier : le réchauffement global des eaux méditerranéennes. En effet, les posidonies, au niveau de leur limite inférieure, sont dans une zone proche de nombreux facteurs limitant liés à la photosynthèse. Avec le facteur prépondérant - la quantité de lumière reçue - il faut mentionner le dioxyde de carbone dissous (CO₂), fixé par la plante par le processus de la photosynthèse. Or tout réchauffement de l'eau entraîne une diminution de la quantité de CO₂ dissous dans l'eau. Au niveau du point de compensation (limite inférieure des posidonies) un léger déficit chronique de CO₂ peut expliquer la nécrose des posidonies et l'augmentation des épiphytes foliaires, car les feuilles de posidonies affaiblies produisent moins de métabolites répulsifs.

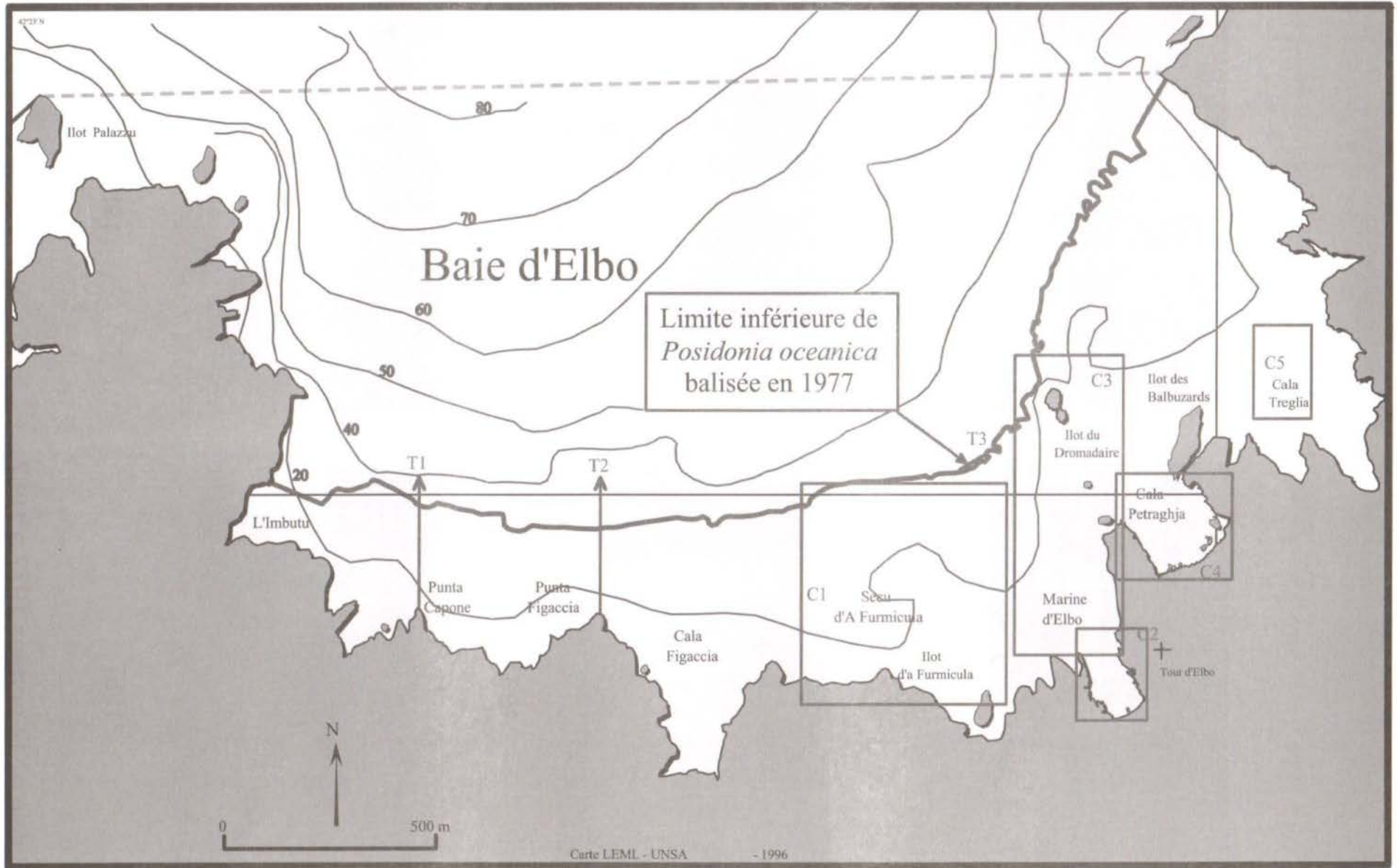
Remerciements

Je remercie les plongeurs qui nous ont aidé à mettre en place le balisage en 1977 et ont participé aux relevés photographiques : R. Miniconi, G. Feracci et P. Mariani (de 1977 à 1984) ; C. H. Bianconi (de 1984 à 1991) ; C.-F. Boudouresque ; F. Arrighi ; H. Molenaar (1991-1993) ; P. Bonnet, J.-M. Cottalorda, P. Francour et J. Vaugelas de (1999) ou qui nous ont assuré la surveillance en surface (F. Finelli et J.-M. Dominici). Cette surveillance de l'herbier de posidonie a été financée par le Parc Régional de la Corse (conventions avec le GIS Posidonies).

Bibliographie

- Meinesz A. 1976. Balisage de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* en Rade de Villefranche-sur-Mer. Rap. Comm. Intern. Expl. Sci. Mer Méditerranée (CIESM), 24 (4) : 143-144.
- Meinesz A. 1977. Surveillance des herbiers de posidonies dans la réserve de Scandola. *Courrier du Parc de la Corse*, 26 : 24-27.
- Meinesz A. Boudouresque C.-F., Bianconi, C.-H., Simonian M., 1987. Cartographie de la limite inférieure de l'herbier de Posidonie de la Baie d'Elbo. *Trav. sci. Parc nat. Res. nat. Corse*, 13 : 27-37.
- Meinesz A. Boudouresque C.F., Vaugelas J. de et Chiavérini D., 1998. Cartes des biocénoses sous-marines de la Baie d'Elbo (réserve naturelle de Scandola). *Trav. sci. Parc nat. Res. nat. Corse*, 57 : 163-169.
- Meinesz A. et Laurent R., 1978. Cartographie et état de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes-Maritimes. Campagne " Poseidon " 1976. *Botanica Marina*, 21 : 513-526

Limite inférieure de *Posidonia oceanica* dans la baie d'Elbo (modifié d'après Meinesz, Boudouresque Vaugelas et Chiaverini, 1998)



T1 : transect de 260 m - 19/07/1983 (MEINESZ et al., 1983) T2 : transect de 300 m - 29/08/1984 (MEINESZ et al., 1986) T3 : transect de 270 m - 18/07/1983 (MEINESZ et al., 1986)

C1 : Secu d'A Fumicula, carte au 1 : 3570 ème - 1987 (MEINESZ et al., 1989) C2 : Marine d'Elbo, carte au 1 : 500 ème - 1982-1983 (MEINESZ et al., 1988)

C3 : Large Marine d'Elbo, carte au 1 : 3570 ème - 1989 (inédit) C4 : Cala Petraghja, carte au 1/500 ème - 1983-1988 (inédit) C5 : Cala Triglia, carte au 1 / 3571 ème - 1988 (inédit)

— : Limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* - été 1985 (MEINESZ et al., 1987) - - - - - Limite réserve

61
 Quatorzième suivi de la limite inférieure de *Posidonia oceanica* dans la baie d'Elbo (Réserve Naturelle de Scandola)
 A. MEINESZ, P. BONNET, J.-M. COTTALORDA, P. FRANCOUR, J. de VAUGELAS et F. JAVEL



1977



1978



1981



1984



1987



1987

Balise n° 1 : années 1977 à 1987



1989



1989



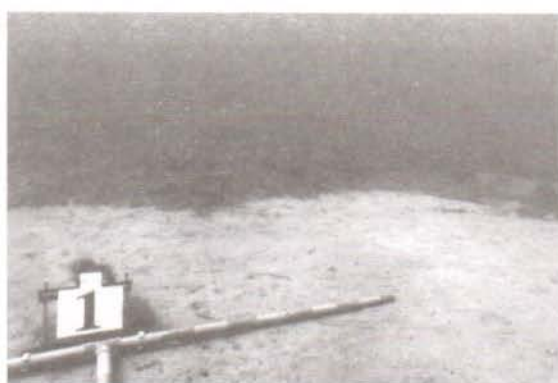
1993



1993



1999



1999

Balise n° 1 : années 1989 à 1999



1977



1978



1978



1979



1979



1980

Balise n° 2 : années 1977 à 1980



1980



1987



1987



1989



1989



1993

Balise n° 2 : années 1980 à 1993



1999



1999

Balise n° 2 : année 1999



1977



1977



1978



1978



1987



1987

Balise n° 3 : années 1977 à 1987



1989



1989



1993



1993



1999



1999

Balise n° 3 : années 1989 à 1999



1977



1977



1978



1978



1979



1979

Balise n° 4 : années 1977 à 1979



1987



1987



1993



1993



1999

Balise n° 4 : années 1987 à 1999



1977



1977



1978



1978



1979



1979

Balise n° 5 : années 1977 à 1979



1981



1981



1989



1989



1993



1993

Balise n° 5 : années 1981 à 1993



1999



1999

Balise n° 5 : année 1999



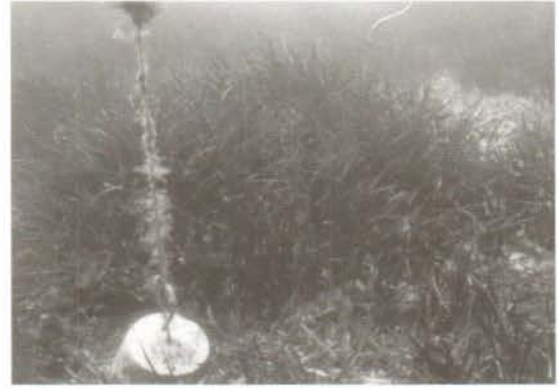
1977



1978



1978



1979



1979



1986

Balise n° 6 : années 1977 à 1986



1989



1989



1993



1993



1999



1999

Balise n° 6 : années 1989 à 1999



1977



1977



1986



1986



1993



1993

Balise n° 7 : années 1977 à 1993



1999



1999

Balise n° 7 : année 1999



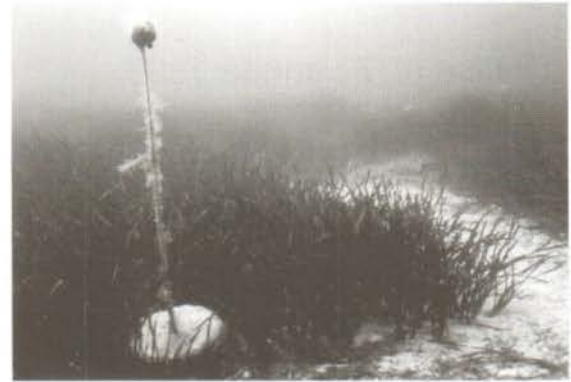
1977



1978



1978



1979



1979



1980

Balise n° 8 : années 1977 à 1980



1981



1981



1986



1986



1987



1987

Balise n° 8 : années 1981 à 1987



1989



1989



1993



1993



1999



1999

Balise n° 8 : années 1989 à 1999



1977



1977



1978



1978



1979



1979

Balise n° 9 : années 1977 à 1979



1989



1989



1993



1993



1999



1999

Balise n° 9 : années 1989 à 1999



1999



1999

Balise n° 9 : année 1999



1977



1977



1978



1978



1979



1979

Balise n° 10 : années 1977 à 1979



1980



1980



1984



1984



1986



1986

Balise n° 10 : années 1980 à 1986



1989



1989



1993



1993



1999



1999

Balise n° 10 : années 1989 à 1999



1977



1977



1978



1978



1979



1980

Balise n° 11 : années 1977 à 1980



1986



1986



1987



1987



1989



1989

Balise n° 11 : années 1986 à 1989



1993



1993



1999



1999

Balise n° 11 : années 1993 à 1999



1977



1978



1979



1979



1980



1981

Balise n° 12 : années 1977 à 1981



1986



1986



1989



1989



1993



1993

Balise n°12 : années 1986 à 1993



1999



1999



1999

Balise n° 12 : année 1999



1977



1978



1978



1986



1986



1989

Balise n° 13 : années 1977 à 1989



1989



1993



1993



1999



1999



1999

Balise n° 13 : années 1989 à 1999



Rapport mission Scandola

Cystoseira 2000.

Enric BALLESTEROS¹, Bernat HEREU², Mikel ZABALA², Teresa ALCOVERRO¹, Joaquim GARRABOU³, Enric SALA⁴

¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC, 17300 Blanes, Girona, ESPAGNE

² Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona - Diagonal 645, 08028 Barcelona, ESPAGNE

³ Station Marine d'Endoume, rue Batterie des Lions, 13007 Marseille, France

⁴ Center For Marine Biodiversity and Conservation, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, CA 92093-0202, USA

Résumé

Depuis 1994, de nombreuses missions ont été effectuées dans la Réserve Marine de Scandola afin d'étudier la structure, la dynamique à long terme et la reconstitution des communautés à *Cystoseira* des étages infra littoral et circa littoral. Dans ce travail nous présentons les résultats correspondants à la mission de l'année 2000. Les conclusions principales que nous pouvons souligner sont les suivantes :

1) La reconstitution des peuplements à *Cystoseira spinosa* après leur destruction expérimentale est très lente. Dans les 7 premières années, il y a une abondance remarquable des espèces comme *Cystoseira jabukae* ou *Cystoseira funkii* qui sont très peu présentes dans la forêt âgée. On n'a pas pu observer une mortalité denso-dépendante des individus même après 7 années de recolonisation.

2) Les individus âgés des espèces *Cystoseira spinosa* et *Cystoseira zosteroides* ont une fréquence de rupture des axes très élevée, ce qui empêche une estimation précise de leur âge. Par contre, il n'y a pas de rupture des axes principaux chez presque tous les individus ayant un âge inférieur à 6 ans. Les croissances estimées des axes se situent autour des 1.5-2 cm an⁻¹, mais les individus jeunes dans les sites recolonisés ont une croissance un peu plus élevée (autour de 2.5-3 cm an⁻¹).

3) Le problème du surpâturage des forêts à *Cystoseira balearica* par les oursins s'étend à 16% de la surface de la Réserve de Scandola occupée par ce type de forêts. Dans les zones à surpâturage très élevé de l'îlot de Garganellu, la distribution des oursins (*Paracentrotus lividus*) en classes de taille est bi modale, avec une plus grande abondance des individus petits et des individus mesurant entre 6 et 7 cm de diamètre, tandis que dans la plupart des autres zones sur pâturées la distribution suit une courbe exponentielle négative.

Abstract

Several field missions have been conducted in the Marine Reserve of Scandola (Corsica, Northwestern Mediterranean) from 1994 to 2000 in order to study the structure, the long-term dynamics, and the reconstitution of the communities dominated by species of the genus *Cystoseira* both from the infralittoral and the circalittoral zone. In this paper we present the results obtained in the mission from the year 2000. The major conclusions are the following :

1) The reconstitution of the stands of *Cystoseira spinosa* after their experimental removal is very low. Seven years after the removal, plants of *Cystoseira jabukae* and *Cystoseira funkii*, which are very scarce in the mature forest of *Cystoseira spinosa*, are quite abundant. We have not observed any evidence of density-dependent mortality of the plants even after seven years of the beginning of the recolonization.

2) The old plants of the species *Cystoseira spinosa* and *Cystoseira zosteroides* have a high frequency of breaking axes, which prevents an accurate estimation of their age. On the other hand, the breaking of the main axis of plants younger than six years old is almost void. The growth of the axes have been estimated to be around 1.5-2 cm year⁻¹, but the young plants recolonizing the removal plots have a rather higher growth (around 2.5-3 cm year⁻¹).

3) The problem of the overgrazing of the *Cystoseira balearica* forests by the sea urchins affects up to 16% of the surface of the Marine Reserve of Scandola occupied by these forests. In the highly overgrazed areas off the islet of Garganellu, the size distribution frequencies of the sea urchins (*Paracentrotus lividus*) is bimodal, with higher abundances of the small individuals and the individuals measuring between 6 and 7 cm of diameter, whilst in most of the other overgrazed areas of Scandola the size distribution frequencies follow a negative exponential curve.

Introduction

Pendant les missions des années antérieures, les communautés à *Cystoseira spinosa* (années 1994, 1995) et *Cystoseira zosteroides* (1999) ont été étudiées du point de vue de :

1) La composition spécifique et les biomasses des algues et des organismes du zoobenthos les plus importants.

2) La relation existante entre différents descripteurs de la taille des plantes pour les deux espèces de *Cystoseira* dominantes.

3) La densité et la répartition des individus en classes de taille pour chaque peuplement étudié (structure démographique).

4) La croissance annuelle des axes.

Pendant l'année 1999, on a aussi étudié la communauté à *Cystoseira balearica* de Garganellu et les communautés de substitution après l'élimination des *Cystoseira* par les oursins par rapport à :

1) La composition spécifique et l'abondance des algues et des organismes du zoobenthos.

2) La densité et les classes de taille des oursins et des *Cystoseira* dans des quadrats situés dans les forêts à *Cystoseira* et les communautés de substitution par surpâturage.

Les objectifs de la mission de l'année 2000 ont été multiples puisqu'on a suivi avec les études sur les *Cystoseira* de profondeur et, en faisant les paliers, mais aussi dans des plongées spécifiquement dédiées à cette affaire. On a réalisé une étude descriptive sur l'importance de la communauté de surpâturage dans la Réserve de Scandola et une éradication expérimentale des oursins pour étudier si la récupération des forêts à *Cystoseira balearica* est possible et quel est le délai nécessaire pour que cela s'accomplisse.

Études dans les peuplements à *Cystoseira spinosa*

Pendant la mission de 1994, on a fait six prélèvements de 50 x 50 cm² qui ont été utilisés pour avoir des données sur la biomasse des espèces accompagnatrices dans la communauté à *Cystoseira spinosa*, prélèvements qui ont été repérés pour la réalisation d'une suite du procès de recolonisation. On n'avait pas échantillonné la sous-strate encroûtante pour favoriser le recrutement des espèces d'algues erectes. Pendant la mission de 1995, on avait observé des jeunes recrues de *Cystoseira* qui n'ont pas été repérées à cause de leur petite taille. L'absence de missions pendant la période 1996-1998 a rendu impossible la suite des quadrats jusqu'en 1999 quand on a retrouvé les repères. On a alors marqué, identifié, situé, et mesuré l'axe principal de tous les individus de *Cystoseira* spp. dans ces quadrats. Pendant l'année 2000 on a refait les mesures de 1999.

Notre objectif est double :

✓ étudier la recolonisation par des *Cystoseira* après destruction expérimentale des petits morceaux de communauté dans une forêt âgée et dense à *Cystoseira spinosa* en suivant l'installation et la croissance des individus jeunes et aussi

✓ comparer les croissances obtenues chez ces individus par rapport à ce qu'on observe dans la forêt âgée.

En 1994, on a aussi marqué 51 individus âgés dans la forêt à *Cystoseira spinosa*, vers 26-28 m de profondeur, individus qui ont été suivis en 1995, 1999 et 2000 lorsqu'ils ont été retrouvés. Pendant ces autres années, on a aussi marqué d'autres individus pour substituer ceux qui avaient perdu la marque ou avaient disparu. Le but de ce suivi est d'avoir d'une part, une estimation de la mortalité des individus, et d'autre part, une estimation à long terme de la croissance des individus.

Études dans les peuplements à *Cystoseira zosteroides*

En 1995, on a marqué 50 individus âgés dans la forêt à *Cystoseira zosteroides*, vers 45-47 m de profondeur, individus qui ont été suivis pendant en 1999 et 2000 lorsqu'on a pu les retrouver. Comme dans la communauté précédente pendant ces autres années, on a aussi marqué d'autres individus pour substituer ceux qui avaient perdu la marque ou avaient disparu. Le but est le même que dans la communauté antérieure, c'est-à-dire l'estimation de la mortalité des individus et sa croissance à long terme.

Études dans les peuplements à *Cystoseira balearica*

En 1999, on avait commencé à étudier les communautés à *Cystoseira balearica* de l'île de Garganellu et on a trouvé que le recouvrement par les *C. balearica* est inverse et très significativement corrélational avec la densité d'oursins, ce qui suggère une dépendance entre les forêts et la densité des oursins. La perte de ces forêts de *C. balearica* causée par le surpâturage des oursins *Paracentrotus lividus* implique une forte perte de biodiversité dans l'environnement infra littoral (Ballesteros et al., 1999). Une fois qu'on a déterminé la possible dégradation des forêts de *C. balearica*, il faut se questionner, comme les modèles existants prédissent (Sala et al., 1998), si un retour des communautés de surpâturage à des forêts à *C. balearica* est possible. Une intervention sur la population d'oursins de Garganellu était nécessaire pour réaliser une étude expérimentale dans la réserve sur la possibilité et la vitesse de récupération des forêts après une éradication des oursins, intervention qui a été faite après accord du Comité Scientifique de la Réserve de Scandola et de ses gestionnaires.

On a fait aussi une prospection de l'état des peuplements à *C. balearica* dans d'autres zones de la réserve pour connaître la vraie magnitude actuelle du problème, et pour établir un point zéro pour une suite temporelle de la réserve.

Méthodologie

Toutes les études sur les communautés à *Cystoseira* de profondeur et toutes les études d'éradication d'oursins dans la communauté à *Cystoseira balearica* ont été réalisées sur la face sud de l'îlot de Garganellu, dans les mêmes localités que les années précédentes. Dans la prospection extensive, on a travaillé dans toute la réserve de Scandola (Figure 1).

Communautés à *Cystoseira* de profondeur

Les individus de *Cystoseira* ont été marqués en attachant à la base des individus des fils de nylon avec un code de nœuds, ce que permettrait de les identifier facilement, même dans des conditions de lumière très mauvaises (Ballesteros, 1991; Ballesteros et al., 1995, 1999). Ces individus sont localisés dans des aires convenablement balisées le long des transects. Cette année, on a mesuré tous les axes majeurs des individus retrouvés avec une règle en plastique et une précision de ± 5 mm, et on a remarqué aussi quelques individus à suivre dans les prochaines années. Les expériences réalisées peuvent se diviser en trois :

- 1) Suivi de la croissance des individus recrutés après mai 1994 dans la communauté à *Cystoseira spinosa* (26-28 m de profondeur)
- 2) Suivi de la croissance et mortalité des individus âgés de *Cystoseira spinosa* dans la communauté à *Cystoseira spinosa* (26-28 m de profondeur)
- 3) Suivi de la croissance et mortalité des individus âgés de *Cystoseira zosteroides* dans la communauté à *Cystoseira zosteroides* (45-47 m de profondeur)

Communauté à *Cystoseira balearica*

Parcelles à éradication permanente

On a repéré six stations différentes, toutes situées sur la face sud de Garganellu, vers 6-10m de profondeur. Chaque station mesure à peu près 100 m² et trois états de développement des communautés algales sont représentés. Deux stations sont couvertes par une forêt dense à *C. balearica* (stations forêt), deux stations sont dénudées par les oursins (stations dénudées), et deux stations présentent des petites surfaces à *Cystoseira* entremêlées avec des zones dénudées (stations mixtes). Dans chacune des stations, on a établi quatre parcelles qui ont été utilisées comme des répliques.

Dans chaque parcelle, on a fait des mesures de densité d'oursins et d'abondance de *C. balearica* à l'aide des quadrats de 50 x 50 cm² (25 quadrats par parcelle, 100 quadrats par station). Chaque quadrat était divisé en 9 sub-quadrats pour faciliter l'estimation du recouvrement par les *Cystoseira* (en pourcentage de surface occupée). On a mesuré aussi la taille (diamètre du test) des oursins pré-

sents avec un pied à coulisse dans tous les quadrats.

Cette année, on a commencé une expérimentation d'éradication des oursins avec l'objectif d'étudier la possibilité et la vitesse de récupération des forêts après une éradication des oursins, et la comparer avec zones sans éradication. Dans une station de chacune des différentes communautés algales (forêt, mixte et dénudée) on a fait une éradication de tous les oursins qu'on a trouvés tandis que l'autre station a été laissée comme contrôle. Pour faire les éradications, on a cassé le test des oursins de toutes les tailles avec l'aide d'un couteau et un marteau.

Parcelles à éradication ponctuelle

L'objectif de cette expérience est de tester si des éradications ponctuelles dans des zones étendues de surpâturage, qui empêchent l'apparition des oursins adultes pour migration, peuvent permettre la récupération des forêts à *Cystoseira*. On a fait cette expérience comme une preuve pilote pour l'application, si nécessaire, dans des zones affectées pour le surpâturage des oursins dans la réserve de Scandola ou ailleurs. Pour simuler des zones étendues où l'apparition des oursins pour migration ne soit pas possible, on a choisi deux rochers submergés isolés pour un fond de sable de 25 à 40 mètres de longueur dans la même zone de Garganellu. Dans un des rochers, il y a une communauté à *C. balearica* bien développée et dans l'autre, il y a une communauté de surpâturage avec une densité élevée d'oursins. Dans chaque rocher, on a repéré 4 parcelles où - outre des mesures de diversité - on a mesuré le recouvrement algal et la densité des oursins de la même façon que pour les parcelles à éradication permanente. On a fait un total de 4 quadrats dans le rocher à forêt et 4 quadrats dans le rocher avec communautés de surpâturage. Après les mesures, on a éliminé tous les oursins des deux stations.

Prospection extensive

Cette année, on a commencé à faire un contrôle extensif dans toute la réserve afin de déterminer quelle extension ont les zones de surpâturage dans des sites qui pourraient être occupés par des forêts à *C. balearica*. Nous avons fait 25 couloirs de 50 x 1 m sélectionnés au hasard tout au long de la réserve dans des profondeurs situées environ les 5-10 mètres. Dans chaque couloir, on a mesuré la surface couverte par des forêts à *Cystoseira* et la surface occupée par des communautés à surpâturage. Dans 8 de ces couloirs, on a mesuré de façon précise la densité des oursins et la couverture de *C. balearica* dans des zones à forêt et dans des zones sur pâturées, en mesurant 20 quadrats de 50 x 50 cm².

Résultats et Discussion

Communautés à *Cystoseira* de profondeur

1) Suite de la croissance des individus recrutés après mai 1994 dans la communauté à *Cystoseira spinosa*

Dans les 6 quadrats échantillonnés en 1994, on a observé un total de 119 individus du genre *Cystoseira* pendant l'année 1999, et un total de 113 individus l'année 2000 avec une dominance des jeunes *Cystoseira spinosa* suivis par des jeunes *Cystoseira funkii* et à densités beaucoup plus faibles par des *Cystoseira jabukae* et des *Cystoseira zosteroïdes*. Ces densités et abondances relatives sont à mettre en rapport avec les sujets observés dans la communauté à *Cystoseira spinosa* non perturbée (données acquises en 1994 et 1995) où l'on observe également une dominance des *Cystoseira spinosa* mais une abondance relative très différente des trois autres espèces de *Cystoseira*, avec absence totale de *Cystoseira jabukae*, une abondance élevée de *Cystoseira zosteroïdes* et une très faible abondance de *Cystoseira funkii* (Figure 2). A la vue de ces résultats, on dirait que *Cystoseira funkii* et *Cystoseira jabukae* sont des espèces avec un caractère plus pionnier et *Cystoseira spinosa* et *Cystoseira zosteroïdes* plus compétitif - au moins aux profondeurs de 26-28 mètres - de telle sorte que l'abondance des deux premières espèces diminue avec la succession et celle des deux dernières espèces en augmente. La structure en classes de tailles de la population des jeunes *Cystoseira spinosa* et *Cystoseira funkii* change beaucoup entre les années 1999 et 2000 (figures 3 et 4). La taille moyenne des individus de *Cystoseira spinosa* augmente de 6.17 ± 2.67 cm à 8.83 ± 3.08 cm entre les années 1999 et 2000, tandis que celle des *Cystoseira funkii* augmente de 5.05 ± 2.02 cm à 6.84 ± 2.65 cm. Ces moyennes de longueur des axes principaux et, aussi, la distribution des fréquences des classes de taille diffèrent énormément de celle qu'on trouve dans les peuplements âgés de *Cystoseira spinosa* de Garganellu (Ballesteros et al., 1998; figure 5) où la longueur moyenne des axes principaux est de 14.3 ± 9.0 cm et on trouve des individus jusqu'à 44 cm long. Alors, même après 6 années (et 7 étés) depuis l'élimination des thalles adultes des *Cystoseira*, le peuplement des nouvelles plantes est encore très loin d'atteindre une structure qui ressemble à celle des peuplements âgés.

La mortalité pour les *Cystoseira spinosa* a été de 6 individus sur 79, c'est-à-dire un 7.5% de la population, 2 sur 29 (6.9%) pour le *Cystoseira funkii*, 1 sur 8 pour le *Cystoseira jabukae* (12.5%), et aucun individu des 4 pour *Cystoseira zosteroïdes*.

La croissance moyenne annuelle des individus qui ont survécu pendant la période octobre 1999 - octobre 2000 des différentes espèces est maximale pour *Cystoseira spinosa* (2.7 cm an⁻¹) et minimale pour *Cystoseira zosteroides*

(1.1 cm an⁻¹), avec des valeurs moyennes de 2.42 et 2.00 cm an⁻¹ pour *Cystoseira jabukae* et *Cystoseira funkii* respectivement (Table I). Si on regarde tous les individus (et alors, on considère les individus morts comme décroissances), les valeurs moyennes sont un peu plus basses et la variance plus élevée (Table I).

Table I. - Croissance annuelle moyenne (octobre 1999 - octobre 2000) \pm déviation standard en cm pour les axes principaux des individus recrutés après mai 1994 dans les zones dénudées parmi la forêt de *Cystoseira spinosa*, en considérant seulement les individus qui ont survécu ("sans mortes") ou tous les individus ("avec mortes", et dans ce dernier cas la longueur des axes disparus - morts a été considérée comme des croissances négatives).

	<i>C. spinosa</i>	<i>C. jabukae</i>	<i>C. funkii</i>	<i>C. zosteroïdes</i>
sans mortes	2.69 ± 1.27	2.42 ± 1.98	2.00 ± 1.15	1.12 ± 1.54
avec mortes	2.06 ± 2.70	1.68 ± 2.78	1.60 ± 2.01	

Si on fait des classes de croissance de 1 cm parmi les individus de chaque espèce, on observe que presque tous les individus ont des croissances positives (figure 6). Seulement deux individus de *Cystoseira spinosa* et un individu de *Cystoseira zosteroïdes* réduisent leur taille. La plupart des individus de *Cystoseira spinosa* ont une croissance de 1 à 5 cm, avec une dominance de la classe 2 (ceux qui croissent 2 ou 2.5 cm), tandis que dans le *Cystoseira funkii* dominant les individus qui croissent de 1 à 3 cm. On a seulement quelques individus de *Cystoseira jabukae* et *Cystoseira zosteroïdes* - pour lesquels les données sont incertaines -, mais on observe une très grande croissance dans quelques *Cystoseira jabukae*. Nous reviendrons sur ce sujet des classes de croissance quand on discutera de ce que nous avons observé dans les peuplements âgés (voir sous chapitre suivant).

2) Suivi de la croissance et la mortalité des individus âgés de *Cystoseira spinosa* dans la communauté à *Cystoseira spinosa*.

34 des 52 individus marqués au mois de mai de 1994 étaient encore vivants (et marqués) en octobre 2000. Cela signifie une mortalité maximale de 34.6% en 6 ans et demi, car peut être y a-t-il des individus qui ont perdu la marque mais ne sont cependant pas morts. Alors, cette mortalité accumulée représente une moyenne annuelle de 5.3%. Si on observe les fréquences des classes de croissance dans cette période (figure 7) pour les 32 individus qui ont survécu, la plupart ont eu une croissance positive, située surtout entre 6 et 9 cm ; la croissance moyenne est de 4.95 ± 5.63 cm pour toute la période considérée, c'est à dire 0.7 cm an⁻¹ si on considère qu'il y a eu 7 périodes annuelles de croissance dans cet intervalle. Si on considère seulement la période octobre 1999 - octobre 2000, la mortalité a été de 3 individus sur

49 (6.1% des individus), et si on considère la période mai 1994 – octobre 1995, la mortalité fut de 6 sur 52 (7.7% annuelle). On observe aussi que pour les deux périodes considérées, la croissance la plus habituelle se situe entre 1 et 2 cm (figure 7). La croissance moyenne est de $1.12 \pm 2.74 \text{ cm an}^{-1}$ ($n=44$) pour la période 1999-2000 et de $0.0 \pm 4.44 \text{ cm an}^{-1}$ ($n=45$) pour la période 1994-1995.

Dans le rapport mission de l'année 1995, nous avons rapporté une croissance moyenne annuelle de l'axe principal situé entre 1.5 et 1.7 cm an^{-1} selon la méthode d'évaluation considérée, étant la valeur de 1.7 la plus fiable car avait été calculée à partir de l'identification de la partie de l'axe à nouvelle croissance (Ballesteros et al., 1995). Néanmoins, et comme nous avons démontré avec les nouvelles mesures présentées, la croissance "à niveau du peuplement" est bien moindre et variable selon les années (depuis 0 jusqu'à 1.12 cm an^{-1}) avec une moyenne à 7 ans intervalle de 0.7 cm an^{-1} . L'origine de cette différence est la présence de croissances négatives de plusieurs individus chaque année (3 individus entre -5 et -10 cm pour la période 1999-2000, et 5 individus entre -4 et -18 cm pour la période 1994-1995) qui doivent s'interpréter ainsi : rupture de l'axe principal. Ces ruptures paraissent affecter les individus les plus longs puisqu'elles n'affectent pas les jeunes individus (voir sous-chapitre précédent et figure 6). En fait, si on élimine de l'estimation les individus à croissances négatives (qui signifient des ruptures) les valeurs obtenues sont de $1.96 \pm 1.21 \text{ cm an}^{-1}$ ($n=38$) pour la période 1999-2000 et $1.91 \pm 1.22 \text{ cm an}^{-1}$ ($n=33$) pour la période 1994-1995, très proches du 1.7 cm an^{-1} estimé par nous antérieurement dans le même peuplement (Ballesteros et al., 1995) avec la méthode d'identification visuelle, et plus proches des estimations chez les jeunes individus (2.69 cm an^{-1}) (voir sous-chapitre précédent).

En conclusion, même si la croissance annuelle des axes principaux paraît se confirmer être située entre 1.5 et 2 cm, les ruptures qui se présentent régulièrement (mais de forme variable selon les années) suggèrent que les peuplements de *Cystoseira spinosa* de la réserve de Scandola sont encore plus âgés qu'on avait supposé, ce qui est confirmé par les taxes réduites de mortalité observées. La suite des individus marqués pendant plusieurs années pourra permettre l'application des méthodes d'étude démographiques sur ces peuplements qui seront définitifs pour mieux connaître la longévité extraordinaire de cette plante.

3) Suivi de la croissance et de la mortalité des individus âgés de *Cystoseira zosteroides* dans la communauté à *Cystoseira zosteroides*.

31 des 50 individus marqués en octobre 1995 étaient encore vivants (et marqués) en octobre 2000. Cela signifie une mortalité maximale du 38% en 5 ans, car peut être

certain individus ont perdu la marque mais ne sont pas morts (ce qui est dans ce cas très probable car on a perdu quelques repères entre 1995 et 1999). Cette mortalité accumulée représente une moyenne annuelle du 7.6%. Si on observe les fréquences des classes de croissance dans cette période (figure 8) pour les 31 individus qui ont survécu, il y en a beaucoup avec une croissance positive, située surtout entre 3 et 6 cm ; la croissance moyenne est de $2.31 \pm 4.18 \text{ cm}$ pour toute la période considérée, c'est à dire 0.46 cm an^{-1} beaucoup plus réduite que celle trouvée pour *Cystoseira spinosa*. Comme dans l'étude précédente, on observe plusieurs individus à croissances négatives (figure 8) qui doivent s'expliquer par rupture de l'axe principal.

A plus court terme, un total de 6 individus des 96 individus de *Cystoseira zosteroides*, marqués en octobre 1999 ont été retrouvés en octobre 2000, ce que signifie une mortalité du 6.3%, valeur semblable à ce qu'on a trouvé pour les *Cystoseira spinosa* (voir sous-chapitre précédent) et pas très différente de la valeur de 7.6% pour l'estimation à plus long terme. On observe aussi plusieurs individus à croissances négatives (figure 8). Néanmoins, la plupart des individus ont des croissances situées entre 0 et 2.5 cm, avec une moyenne totale du peuplement de 0.86 ± 1.97 ($n=90$). Si, comme nous avons déjà fait pour les *Cystoseira spinosa*, on élimine de l'estimation les individus à croissances négatives (qui signifient des ruptures), les valeurs obtenues sont de $1.44 \pm 1.20 \text{ cm an}^{-1}$ ($n=78$) beaucoup plus proches de l'estimation de 1.6-2.0 cm an^{-1} qui a été estimée par la mesure de la zone d'axe nouveau (Ballesteros et al., 1999). Alors, les conclusions pour les *Cystoseira zosteroides* sont semblables à celles des *Cystoseira spinosa* : beaucoup d'individus se cassent chaque année et, pourtant, il s'agit de plantes d'une extraordinaire longévité, même plus que celle qu'on pourrait supposer en regardant 105 croissances annuelles et la hauteur des thalles.

Communauté à *Cystoseira balearica*

1) Eradication permanente

Les densités d'oursins et le recouvrement des *Cystoseira* dans les répliques des zones contrôle et éradiquées, pour les stations dénudées, les mixtes et les forêts, sont représentées dans la figure 9. Les situations "dénudées" sont caractérisées par une densité élevée d'oursins et un recouvrement très faible des *Cystoseira*, tandis que les situations "forêt" ont une très faible densité d'oursins et un recouvrement des *Cystoseira* très élevé ; les situations "mixtes" se caractérisent par des valeurs moyennes de ces variables et avec une variance très élevée. Il n'y a pas de différences significatives entre traitements "contrôle" et "éradiqués" dans chacune des situations choisies (zones dénudées, mixtes ou forêts) pour la densité d'oursins, non

pour les recouvrements des *Cystoseira*. Dans les traitements "éradiqués", la densité d'oursins après éradication était de zéro.

La distribution dans des classes de taille des oursins dans chaque situation et traitement est présentée dans la figure 10. On observe une distribution bi modale des classes de taille avec abondances maximales dans les classes 1 et 6 dans les situations "dénudées", même dans les mixtes. Les densités un peu plus faibles des situations "mixtes" se caractérisent par une très grande abondance des oursins de petite taille et une moindre abondance des grands oursins, tandis que les situations "forêt" se caractérisent par une distribution des classes de taille plus variable.

2) Eradication ponctuelle

Les résultats des censuses d'oursins et recouvrement par *Cystoseira* dans les zones où on a réalisé les expérimentations d'éradication ponctuelle sont très pareils à ceux qu'on a obtenu dans les parcelles permanentes. Les densités des oursins et la couverture algale ont un comportement très similaire aux patrons décrits pour les parcelles permanentes (figure 11). La distribution des oursins en classes de taille montre aussi une très grande quantité de petits oursins dans les zones dénudées, qui ont aussi pas mal d'oursins de la classe de taille 6, en produisant une distribution bi modale des classes de taille (figure 12). Il y a une absence absolue de ces petits oursins dans les forêts, où la dominance correspond aux classes de taille grandes (figure 12). Dans les deux situations, "forêt" et "dénudée", l'éradication des oursins a été totale (densité zéro après éradication).

3) Prospection extensive

Les résultats des censuses extensifs indiquent que 15,7 % de l'extension des forêts à *Cystoseira balearica* dans la réserve est surpâturé par les oursins, tandis que 84,3 % des forêts reste intacte (figure 13).

Pour l'ensemble de la réserve, les patrons de densité d'oursins et de recouvrement de *Cystoseira balearica* sont semblables à ceux que nous voyons dans la station de Garganellu (figure 14) pour les situations des zones "dénudées" et "forêts". La seule différence est que la distribution bi modale des classes de taille dans la population d'oursins dans les zones dénudées n'est pas évidente, puisque les oursins de grande taille sont plus équitablement distribués entre les classes 3 à 6 (figure 15) et suivent une distribution qui s'approche d'une exponentielle négative. Cette distribution anormale de Garganellu, caractérisée par l'abondance des oursins mesurant 6-7 cm de diamètre peut être à l'origine de la disparition progressive des forêts à *Cystoseira balearica* dans ce site observée depuis 1995.

La corrélation entre la densité des oursins et le recou-

vrement par des *Cystoseira* existe (figure 16) mais elle n'est pas très forte. On observe trois situations avec un recouvrement très faible des *Cystoseira* qui ont aussi un très faible nombre d'oursins, ce qui serait indicatif de que l'absence des forêts à *Cystoseira* peut être lié à des raisons autres qu'aux très hautes densités d'oursins. On observe aussi une situation avec beaucoup d'oursins mais avec un recouvrement élevé des *Cystoseira* qui pourrait être expliquée comme une situation de transition où les oursins sont arrivés mais ils n'ont pas encore brouté les *Cystoseira*.

Conclusions

1. - 7 ans après dénudation de petites zones dans la forêt à *Cystoseira spinosa*, vers 26-28 m de profondeur, la structure de la communauté n'est pas encore rétablie, ce qui semble évident au vu des différents pourcentage des espèces de *Cystoseira* présentes et de la structure de tailles du peuplement à *Cystoseira spinosa*.

2.- Après avoir observé le procès de recolonisation des zones dénudées dans la forêt âgée de *Cystoseira spinosa* vers 26-28 m de profondeur, il est probable que les espèces *Cystoseira funkii* et *Cystoseira jabukae* agissent comme des espèces plus pionnières, tandis que *Cystoseira spinosa* et *Cystoseira zosteroides* soient plus compétitives.

3.- Les individus recolonisant des éclaircies dans la communauté à *Cystoseira spinosa* évoluent avec les années vers une distribution de la structure de tailles où les individus sont plus grands mais sans observer pour le moment une mortalité denso-dépendante, car la mortalité des individus dans les peuplements nouveaux est semblable à celle estimée dans les peuplements âgés.

4.- Presque tous les individus des peuplements nouveaux dans la communauté à *Cystoseira spinosa* montrent une croissance positive, sans rupture des axes principaux, tandis que dans les peuplements âgés, il y a toujours une partie des individus qui cassent leurs axes.

5.- La rupture des axes dans les *Cystoseira spinosa* et *Cystoseira zosteroides* âgées est un mécanisme qui nous empêche de connaître l'âge des individus, même approximatif, mais qui nous indique que les individus des peuplements de *Cystoseira* profonds de la réserve de Scandola sont encore plus âgés que ce que l'on avait supposé, résultat confirmé par les axes de mortalité réduits observés.

6.- Croissances des axes moyennes situées autour de 1.5-2 cm an⁻¹ sont confirmées pour les individus âgés des deux espèces de *Cystoseira* étudiées, mais il paraît que les individus jeunes ont une croissance un peu plus élevée (moyenne autour des 2.5-3 cm), au moins dans les sites dénudés qui sont recolonisés.

7.- Les forêts à *Cystoseira balearica* sont beaucoup plus étendues que les zones dénudées par les oursins (84% versus 16%) dans les sites de la réserve de Scandola où le développement de ces forêts est possible par sa profondeur et son exposition.

8.- L'absence des forêts à *Cystoseira balearica* dans certains sites de la réserve de Scandola peut être lié à des raisons autres qu'aux très hautes densités d'oursins, mais il y a une corrélation négative significative entre recouvrement des *Cystoseira* et densité d'oursins.

9.- La distribution des oursins en classes de taille dans la prospection extensive de toute la réserve de Scandola suit une distribution exponentielle négative dans les sites dénudés, tandis que dans Garganellu la distribution est bi modale. Cette distribution anormale de Garganellu, caractérisé par l'abondance d'oursins mesurant 6-7 cm de diamètre peut être à l'origine de la disparition progressive des forêts à *Cystoseira balearica* dans ce site observé ces dernières années.

10.-On a mis en place des expériences d'éradication continue et d'éradication ponctuelle des oursins sur la face sud de l'îlot de Garganellu, afin de suivre pendant les prochaines années la reconstitution des peuplements à *Cystoseira balearica*.

Prospective et recommandations

Il s'avère nécessaire de poursuivre, dans les prochaines années, des études de suivi des *Cystoseira* de profondeur marquées afin d'avoir un période la plus longue possible d'années pour bien définir la démographie de ces intéressantes espèces, à longue espérance de vie et menacées.

La poursuite des études d'éradication d'oursins est aussi indispensable parce que sinon tout le travail qui a été fait pendant cette mission "Cystoseira 2000" dans le peuplement à *Cystoseira balearica* et les zones surpâturées ne servira à rien. Ce travail sera très utile pour connaître la vitesse de récupération des forêts après éradication ponctuelle, ou s'il est nécessaire d'avoir une éradication continue pour la régénération du peuplement. Ainsi, on pourra constater si cette régénération de la forêt comporte aussi une augmentation de la biodiversité des fonds en appliquant la méthode mise au point l'année passée (Ballesteros et al., 1999).

Remerciements

Cette étude a été financée par le Parc Naturel Régional de la Corse. Nous tenons à remercier Gérard Feracci pour sa confiance et les deux gardes de la Réserve de Scandola, Jean Marie Dominici et Frank Finelli qui nous ont permis de réaliser cette étude dans d'excellentes conditions de sécurité, confort, et dans la bonne humeur.

Références

Ballesteros, E. 1991. Seasonality of growth and production of a deep water population of *Halimeda tuna* (Chlorophyceae, Caulerpales) in the Northwestern Mediterranean. *Botanica Marina*, 34 : 291-301.

Ballesteros, E., E. Sala, J. Garrabou & M. Zabala 1995. Etude d'une population de *Cystoseira spinosa* Sauvageau de la Réserve Naturelle de Scandola (Corse). Rapport Mission. Parc Naturel Régional de la Corse (inédit).

Ballesteros, E., E. Sala, J. Garrabou & M. Zabala 1998. Community structure and frond size distribution of a deep water stand of *Cystoseira spinosa* (Phaeophyta) in the northwestern Mediterranean. *Eur. J. Phycol.* 33 : 121-128.

Ballesteros, E., J. Garrabou, B. Hereu, M. Zabala & E. Sala 1999. *Cystoseira* 1999. Rapport Mission Scandola. Parc Naturel Régional de la Corse (inédit).

Sala, E., C. F. Boudouresque & M. Harmelin-Vivien 1998. Fishing, trophic cascades and the structure of algal assemblages: évaluation of an old but untested paradigm. *Oikos*, 82 : 425-439

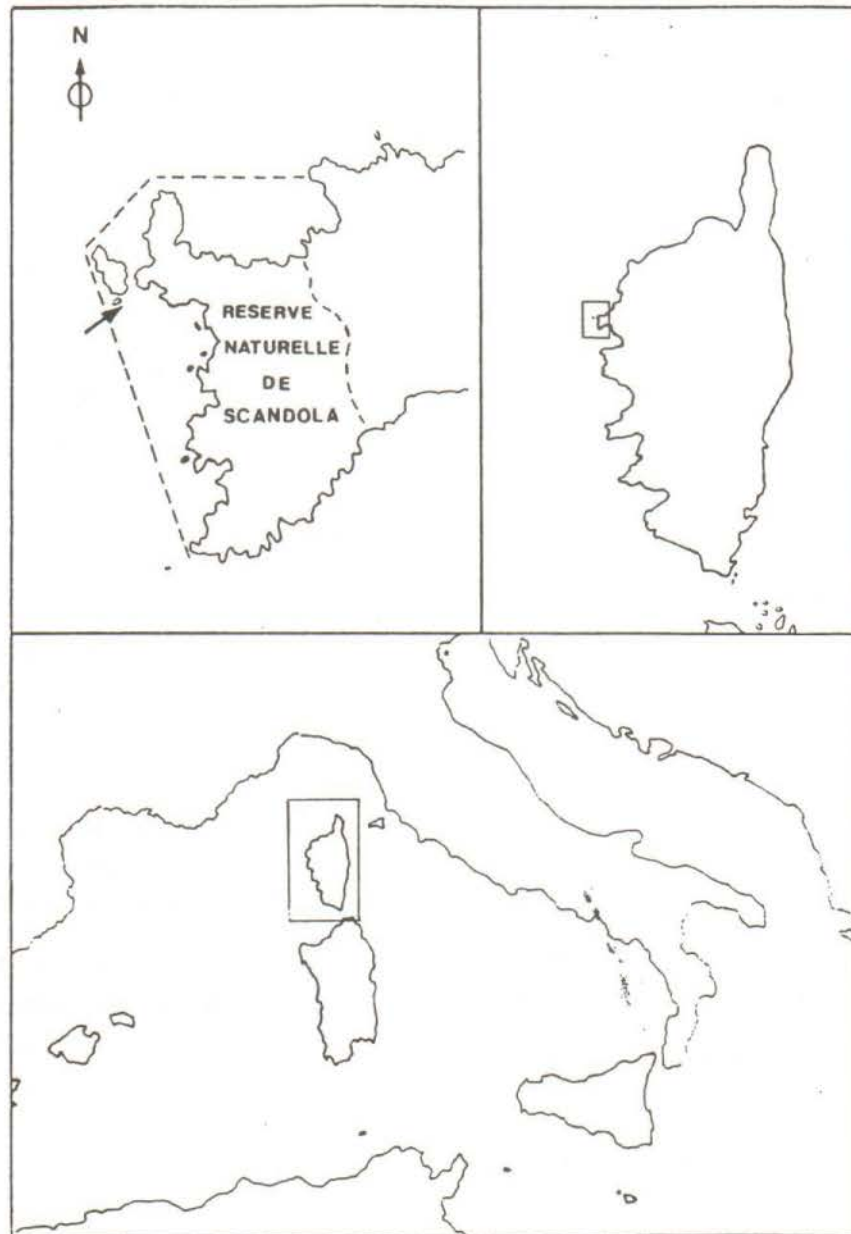
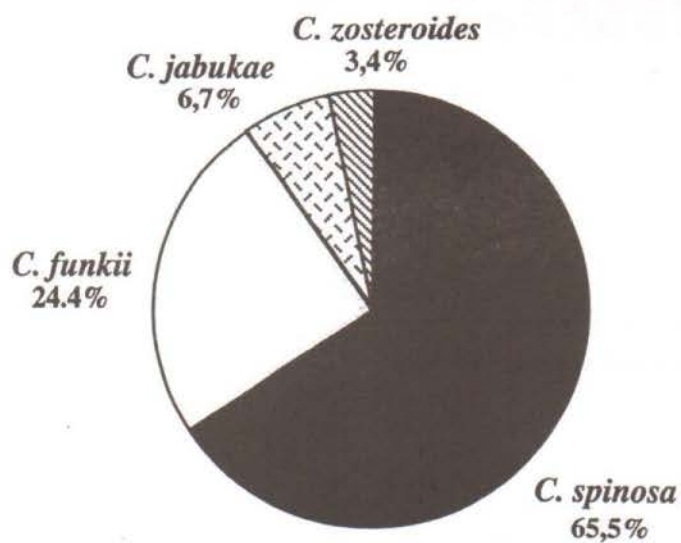


Figure 1.- Situation de la station de Garganellu dans la Réserve de Scandola.

Recruitment experiment



Mature population

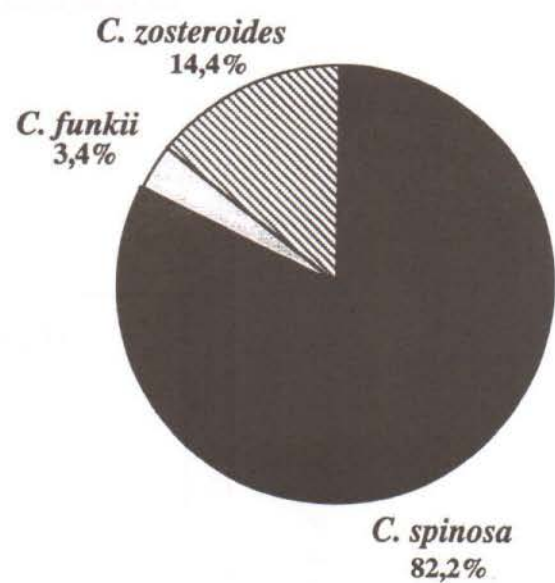


Figure 2.- Pourcentage des individus appartenant à les différentes espèces du genre *Cystoseira* présentes l'année 2000 dans les quadrats dénudés l'année 1994 ("recruitment experiment") et dans le peuplement agé à *Cystoseira spinosa* ("mature population") de Garganellu, vers 26-28 m de profondeur.

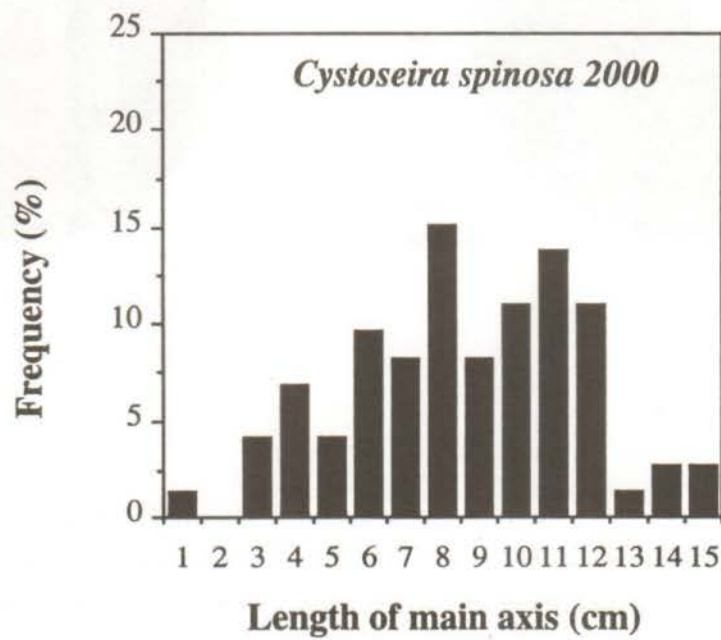
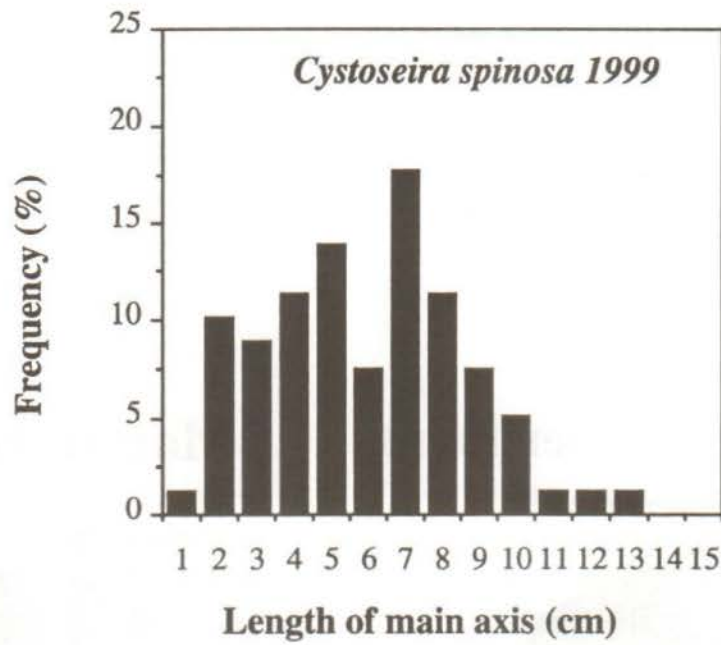


Figure 3.- Distribution des individus de *Cystoseira spinosa* en classes de taille de l'axe majeur de 1 cm ("length of main axis") l'octobre 1999 et 2000, dans les quadrats dénudés l'année 1994 parmi la forêt agée de *Cystoseira spinosa*.

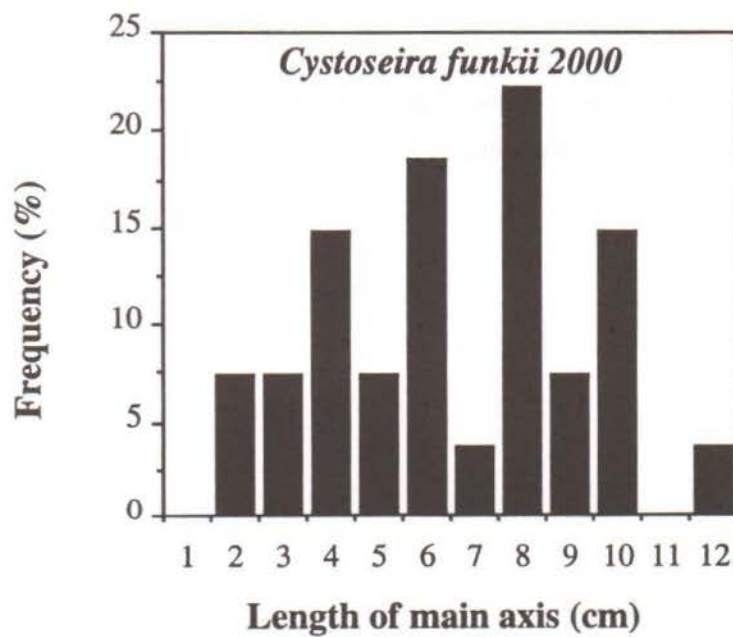
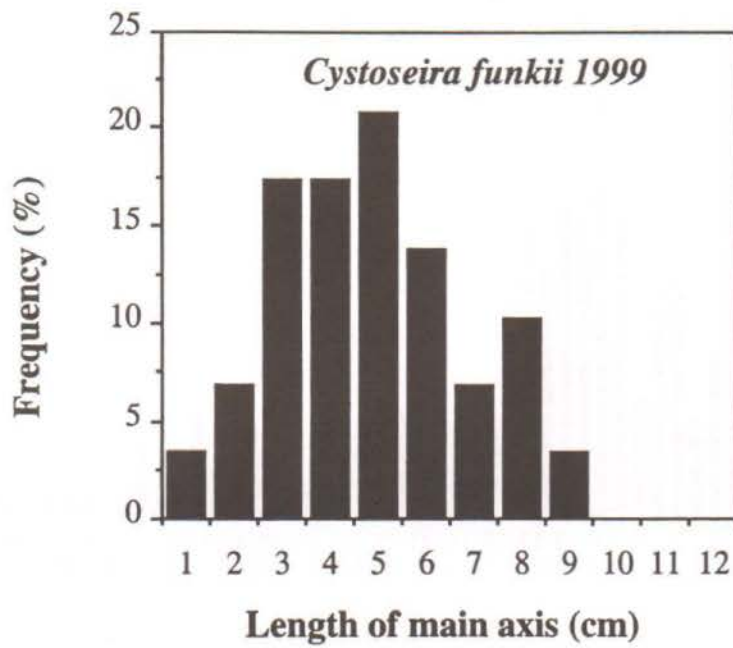


Figure 4.- Distribution des individus de *Cystoseira funkii* en classes de taille de l'axe majeur de 1 cm ("length of main axis") l'octobre 1999 et 2000, dans les quadrats dénudés l'année 1994 parmi la forêt âgée de *Cystoseira spinosa*.

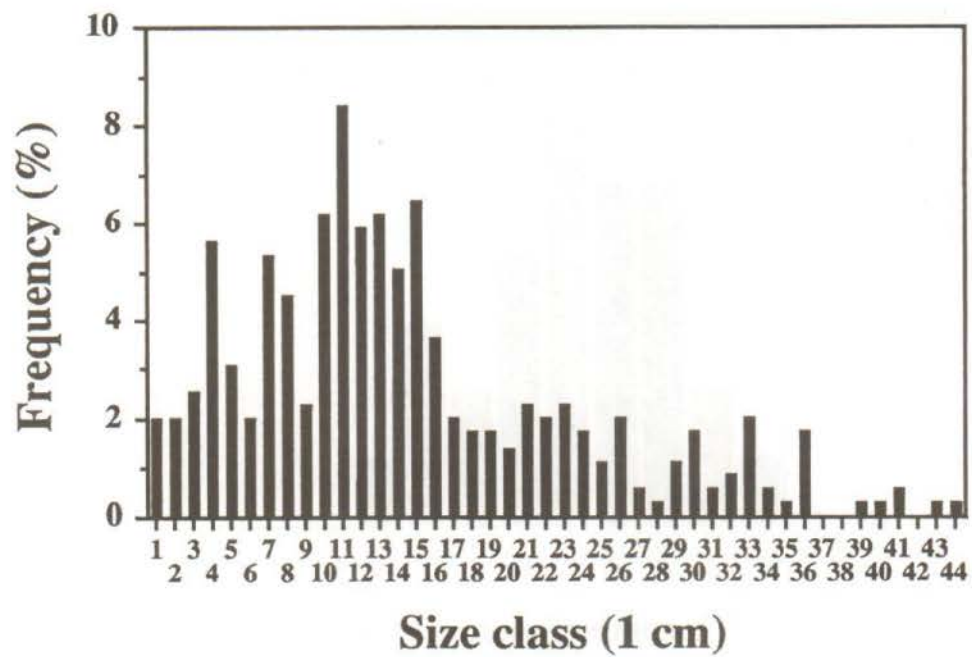


Figure 5.- Distribution des individus de *Cystoseira spinosa* en classes de taille de l'axe principale de 1 cm ("size class") dans le peuplement agé de *Cystoseira spinosa* de Garganellu, vers 26 - 28 m de profondeur (Ballesteros et al., 1995).

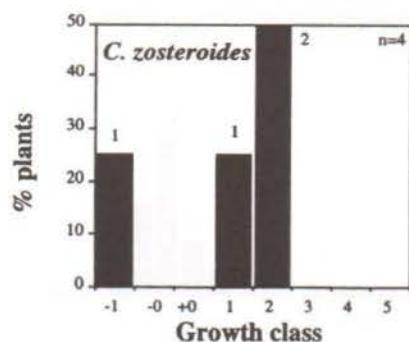
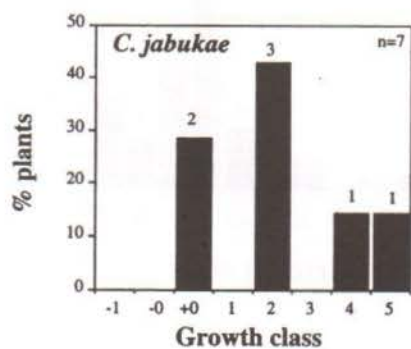
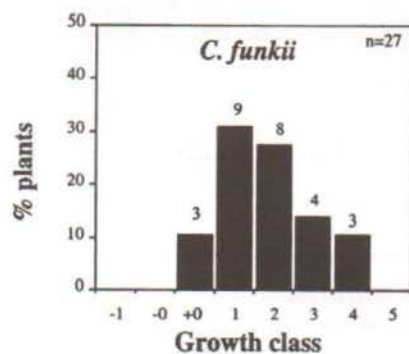
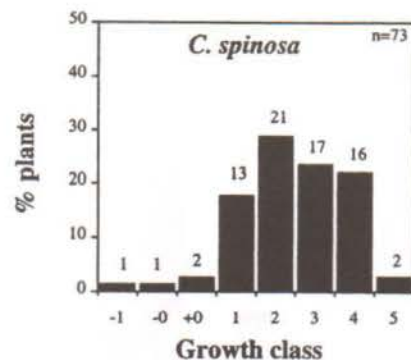


Figure 6.- Distribution des individus des différentes espèces de *Cystoseira* en classes de croissance de l'axe majeur de 1 cm ("growth class") dans la période octobre 1999 - octobre 2000, dans les quadrats dénudés l'année 1994 parmi la forêt âgée de *Cystoseira spinosa*. On indique aussi le nombre d'individus mesurés et le nombre d'individus qui appartiennent à chaque classe de taille. La classe de croissance 1, par exemple, inclut tous les individus qui ont grandi 1 ou 1.5 cm.

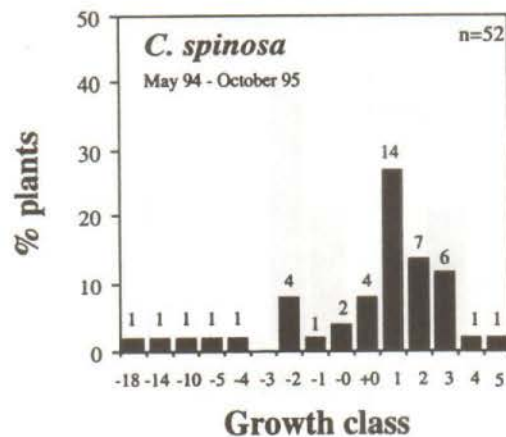
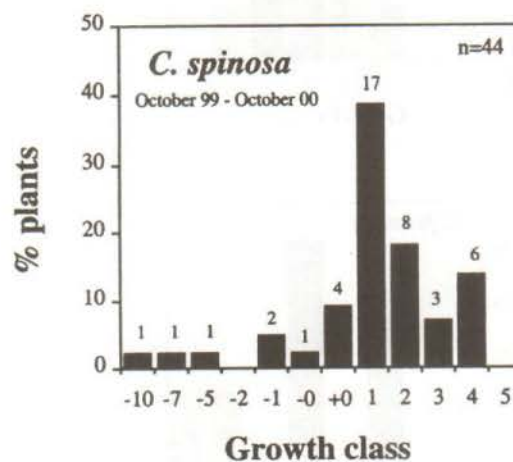
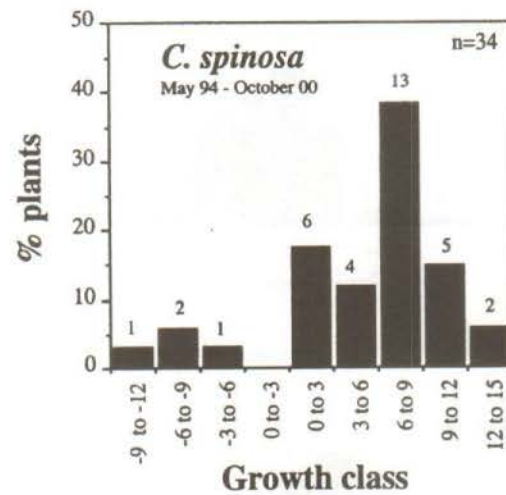


Figure 7.- Distribution des individus de *Cystoseira spinosa* en classes de croissance de l'axe principale de 1 cm ("growth class") dans les périodes mai 94 - octobre 2000, octobre 1999 - octobre 2000, et mai 94 - octobre 95 dans le peuplement âgé de *Cystoseira spinosa* de Garganellu, vers 26 - 28 m de profondeur. On indique aussi le nombre d'individus mesurés et le nombre d'individus qui appartiennent à chaque classe de taille.

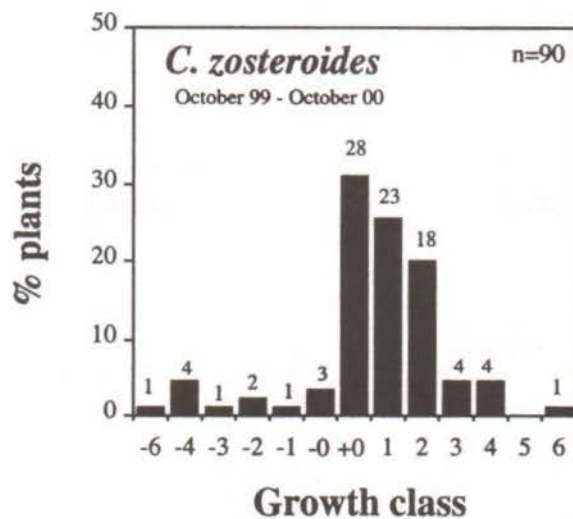
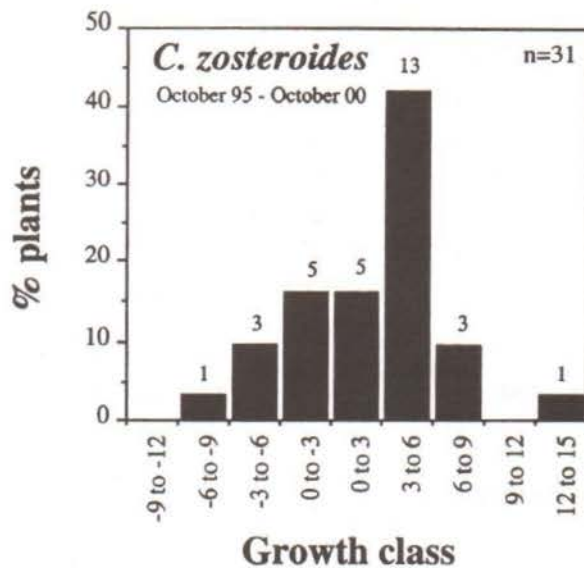


Figure 8.- Distribution des individus de *Cystoseira zosteroides* en classes de croissance de l'axe principale de 1 cm ("growth class") dans les périodes octobre 95 - octobre 2000 et octobre 1999 - octobre 2000 dans le peuplement âgé de *Cystoseira zosteroides* de Garganellu, vers 45 - 47 m de profondeur. On indique aussi le nombre d'individus mesurés et le nombre d'individus qui appartient à chaque classe de taille.

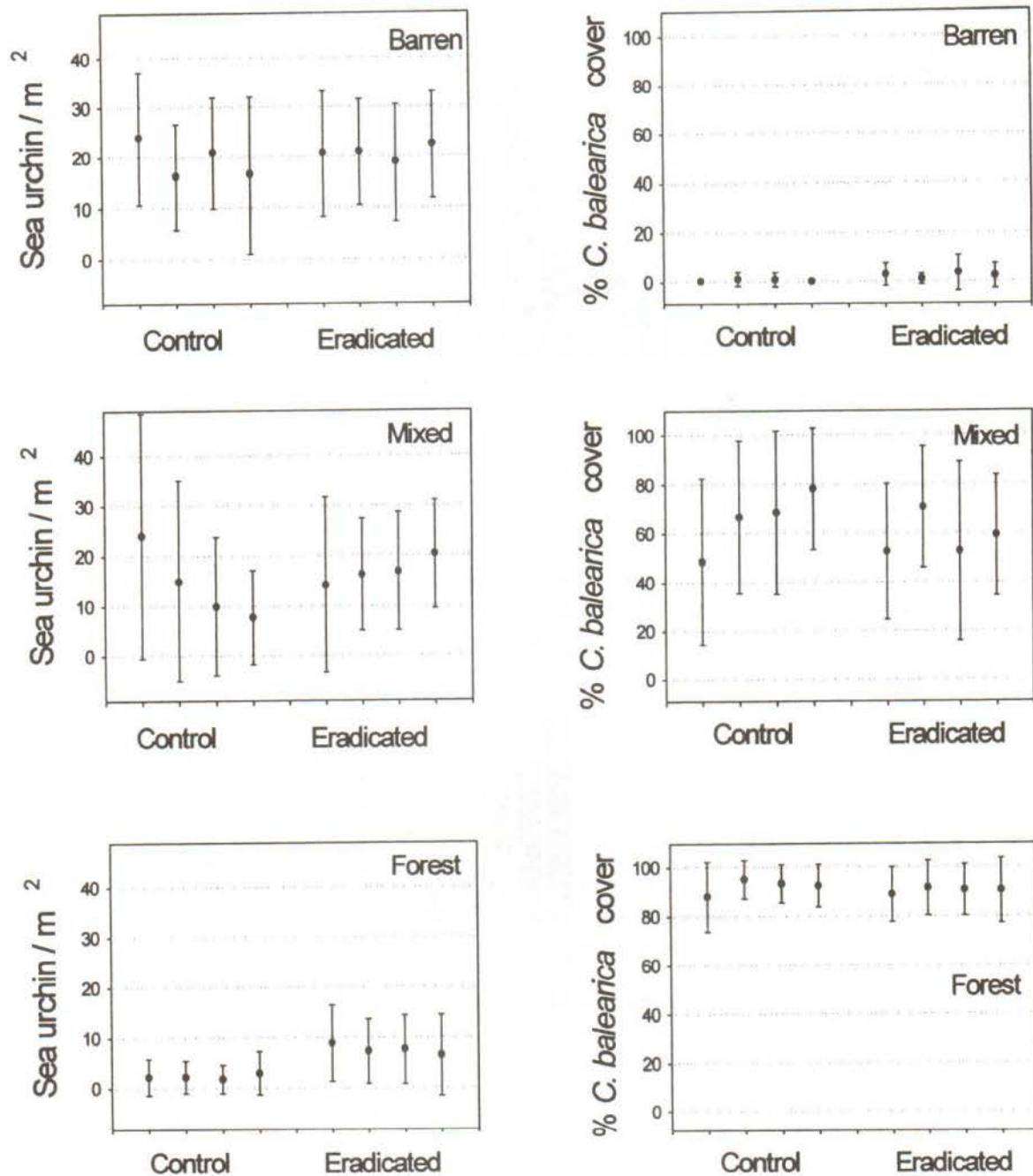


Figure 9.- Densité d'oursins (sea urchin/m²) et recouvrement des *Cystoseira balearica* (% *C. balearica* cover) dans les différentes situations et répliques choisies pour les expériences d'éradication d'oursins continué de Garganellu, avant l'éradication. On indique aussi les stations contrôle. Zones dénudées: "barren"; zones mixtes: "mixed"; forêts: "forest".

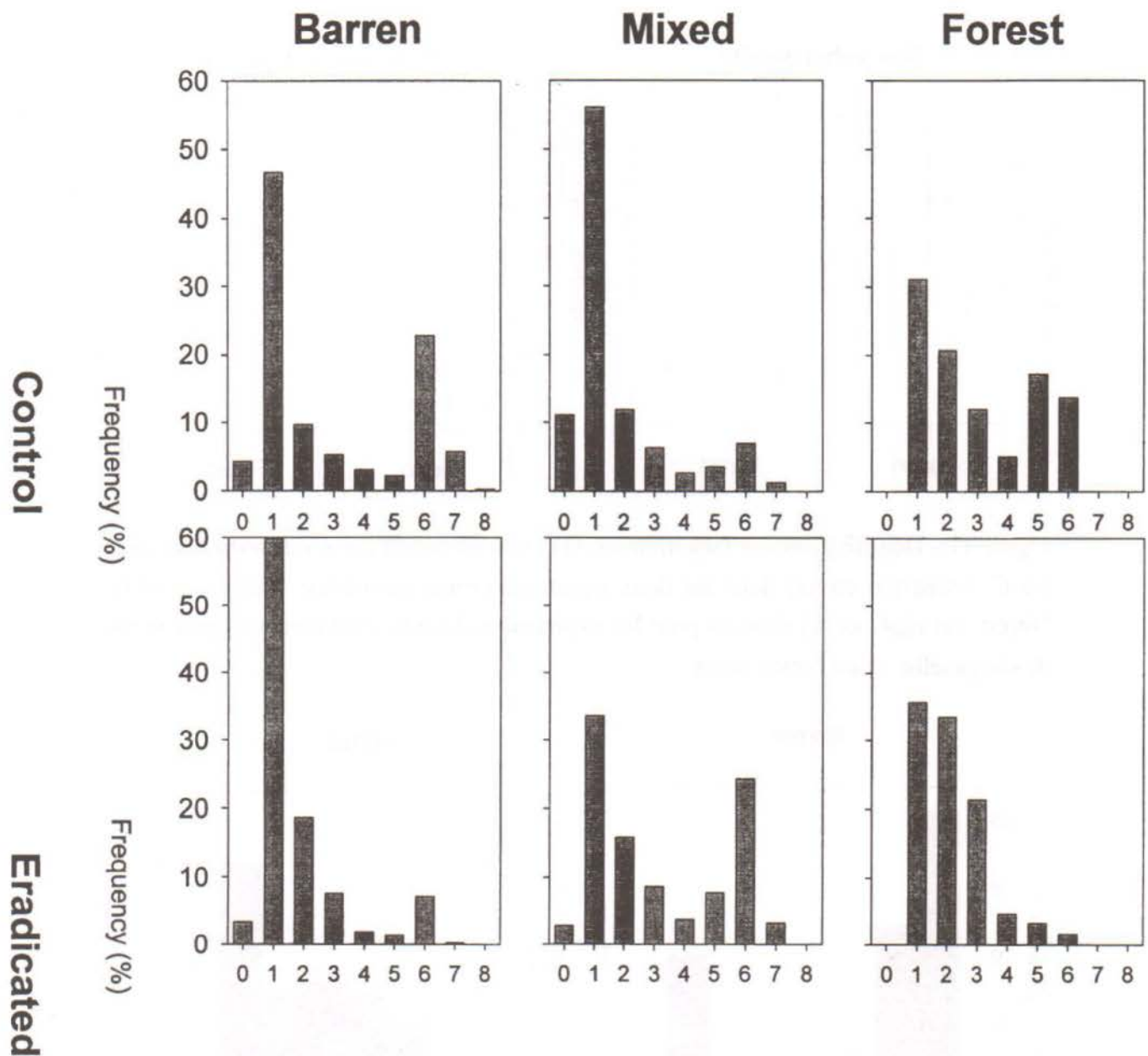


Figure 10.- Distribution des oursins en classes de taille de 1 cm dans les différentes situations (réplicas mélangées) (zones dénudées: "barren"; zones mixtes: "mixed"; forêts: "forest") et traitements (contrôle et éradiqué) avant l'éradication pour les expériences d'éradication d'oursins continué de Garganellu.

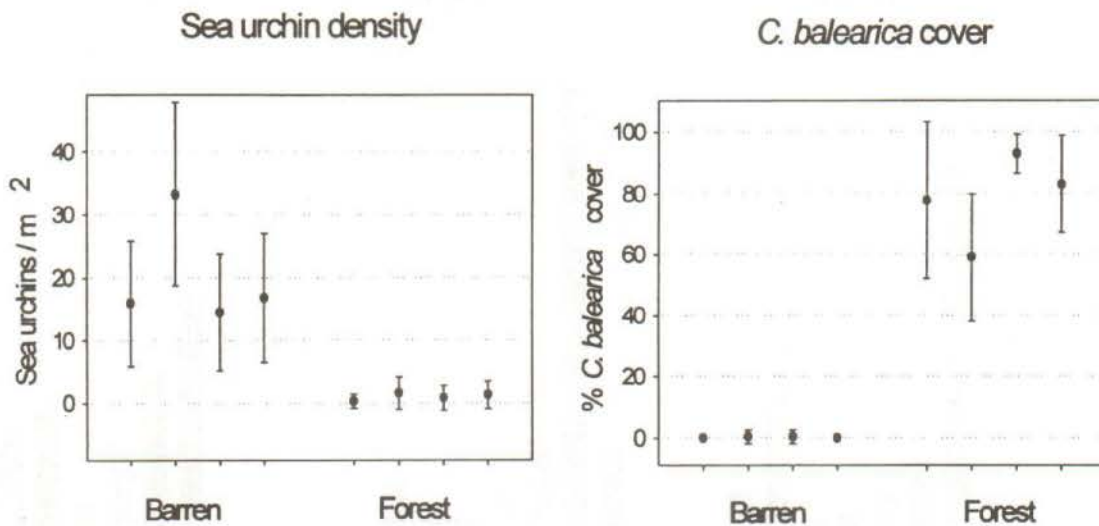


Figure 11.- Densité d'oursins (sea urchin/m²) et recouvrement des *Cystoseira balearica* (% *C. balearica* cover) dans les deux situations (zones dénudées: "barren"; forêts: "forest") et répliques (4) choisies pour les expériences d'éradication d'oursins ponctuelle de Garganellu, avant l'éradication.

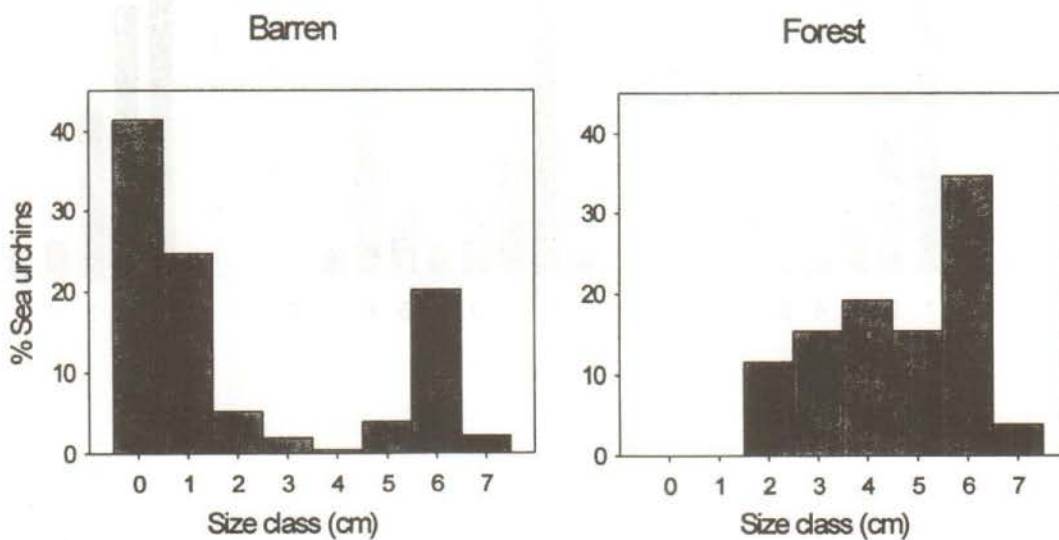


Figure 12.- Distribution des oursins en classes de taille de 1 cm dans les deux situations (répliques mélangées) (zones dénudées: "barren"; forêts: "forest") avant l'éradication des oursins pour les expériences d'éradication ponctuelle de Garganellu.

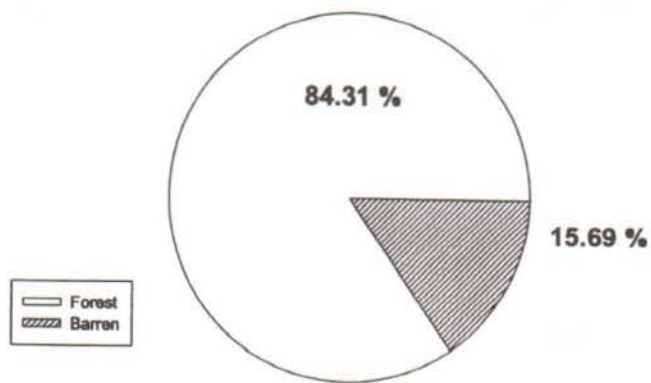


Figure 13.- Proportion entre les zones à forêt à *Cystoseira balearica* ("forest") et zones dénudées (surpâturage) ("barren") dans la réserve de Scandola, l'octobre 2000.

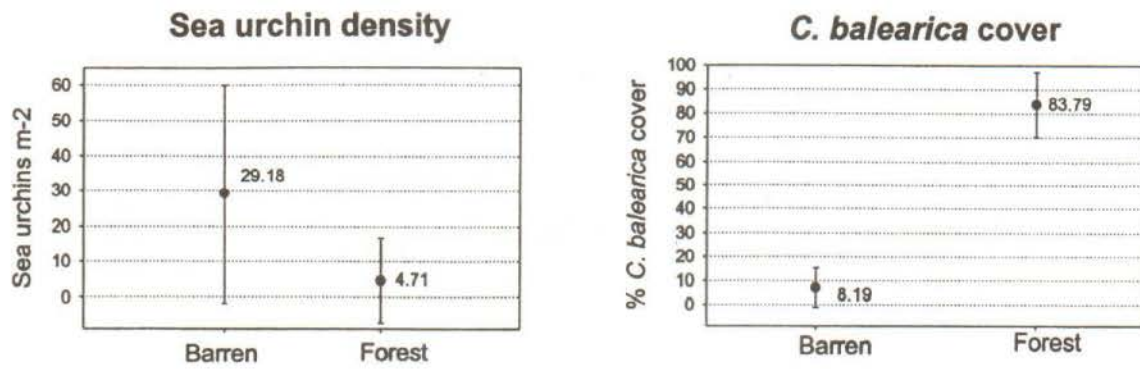


Figure 14.- Densité d'oursins (sea urchin/m²) et recouvrement des *Cystoseira balearica* (% *C. balearica* cover) dans les deux situations (zones dénudées: "barren"; forêts: "forest") distinguées dans la prospection extensive de toute la réserve de Scandola.

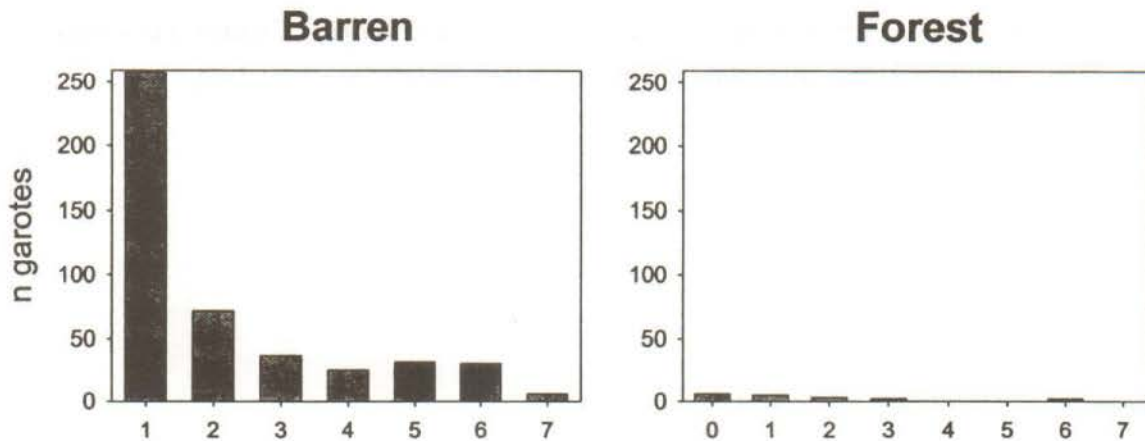


Figure 15.- Distribution des oursins en classes de taille de 1 cm dans les deux situations (réplicas mélangées) (zones dénudées: "barren"; forêts: "forest") distinguées dans la prospection extensive de toute la réserve de Scandola.

Sea urchin density / *C. balearica* cover

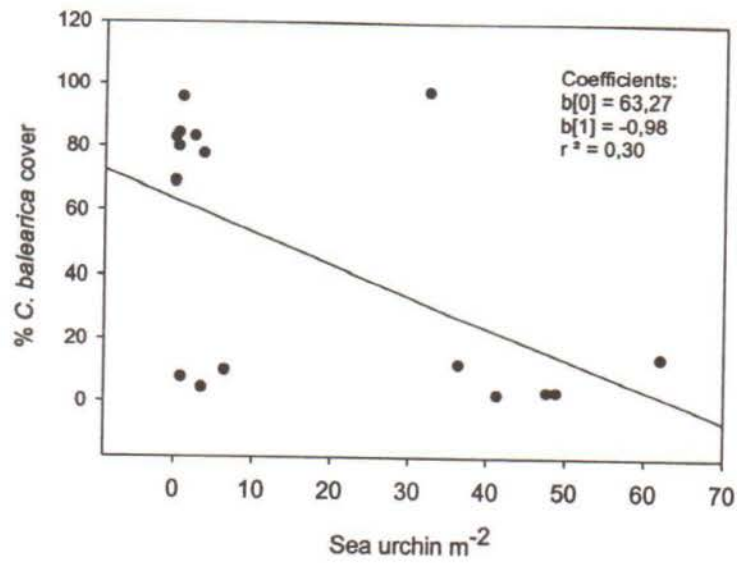


Figure 16.- Relation entre la densité d'oursins (sea urchin/m²) et le recouvrement par *Cystoseira balearica* (% *C. balearica* cover) dans la prospection extensive de toute la réserve de Scandola.

Evaluation de l'impact des chèvres sauvages sur la flore et la végétation littorales de la Réserve Naturelle de Scandola.

Frédéric BIORET

Géosystèmes UMR 6554

Institut Universitaire Européen de la Mer

Université de Bretagne Occidentale

I. Rapport de Mission du 7 au 9 mai 2001

1. Problématique et objectifs de l'étude

Le troupeau de chèvres sauvages présent sur le territoire de la réserve naturelle de Scandola voit ses effectifs en nette augmentation depuis une douzaine d'années, essentiellement en raison de l'abandon des prélèvements effectués autrefois régulièrement par les populations locales. Bien qu'évoquée dans le plan de gestion de la réserve (1994), la présence de quelques troupeaux errants de caprins n'était pas à cette époque considérée comme un problème de gestion. Actuellement, le gestionnaire s'interroge sur l'impact éventuel de ces herbivores sur la flore et la végétation terrestres littorales de la réserve. C'est dans ce cadre qu'a été initiée la présente étude qui a débuté au printemps 2001. Ses objectifs s'articulent autour de trois parties principales.

Typologie des unités de végétation

Seules les végétations halophiles et subhalophiles de la bordure littorale ont été étudiées. Sur les bases de la description de la végétation du site effectuée par Gamisans & Muracciole (1984), complétée par des relevés de terrain, les différentes associations végétales littorales ont été identifiées. Cette typologie servira de base à l'élaboration d'un échantillonnage pour la mise en place des suivis de la dynamique de la végétation.

Réalisation d'un état initial de la végétation et évaluation de l'abroustissement.

Pour chaque communauté végétale, des traces d'abroustissement sur la végétation et le degré d'abroustissement des espèces cibles ont été recherchés.

Cet état initial permettra de réaliser un diagnostic de la situation d'une part par rapport aux communautés végétales, et d'autre part par rapport aux espèces cibles (espèces défavorisées, espèces favorisées par le pâturage).

Mise en place de suivis pour la dynamique à long terme des communautés et des espèces cibles.

En fonction de l'impact qui aura été constaté sur la flore et la végétation, des transects permanents pourront être mis en place ; ils feront l'objet de relevés phyto-écologiques et phytosociologiques.

2. Matériel et méthodes

La typologie des unités de végétation a été réalisée selon la méthode phytosociologique sigmatiste (Géhu 1986, Géhu et Rivas-Martinez 1986), c'est-à-dire en réalisant des relevés de végétation sur des aires homogènes d'un point de vue physiognomique, floristique et écologique. En comparant les relevés effectués dans le cadre de cette étude avec les travaux de Gamisans et Muracciole (1984) sur la réserve naturelle de Scandola, et ceux de Géhu et Biondi (1994) sur le littoral de la Corse, les différentes associations végétales présentes littorales de la réserve sont identifiées.

Pour chaque association végétale, des indices de fréquentation par les chèvres sont recherchés : crottes, piétinement, érosion, traces d'abroustissement ; le degré d'abroustissement des espèces cibles est précisé.

Lors de notre séjour au printemps 2001 qui s'est déroulé du 7 au 9 mai, les conditions météorologiques défavorables (fort vent de sud-ouest) ne nous ont pas permis de débarquer sur les falaises de la réserve, à l'exception de l'îlot de Gargalo qui a fait l'objet de prospections sommaires.

3. Résultats

Identification des communautés végétales halophiles et subhalophiles

Les communautés végétales de la bordure strictement littorale de la réserve sont représentées par des végétations subissant l'influence directe du vent et des embruns et des contraintes édaphiques fortes. En fonction de l'importance des contraintes écologiques, ces végétations sont stables et en équilibre avec les conditions du milieu ; elles correspondent à des groupements permanents, caractérisant les premières ceintures de végétation halophile et subhalophile. C'est au niveau de ces végétations que se trouvent les espèces végétales d'intérêt patrimonial.

- végétations chasmo-halophiles de rochers ventilés et régulièrement aspergés d'embruns

association à *Crithmum maritimum* et *Limonium articulatum* : *Crithmo maritimi-Limonietum articulatae*
espèces d'intérêt patrimonial : *Limonium articulatum*, *Erodium corsicum*

association à *Armeria soleirolii* et *Seseli praecox* : *Armerio soleirolii-Seseltum praecoxi*

espèces d'intérêt patrimonial : *Armeria soleirolii*, *Seseli praecox*, *Erodium corsicum* (*Limonium articulatum*)

- végétations des terrasses et replats terreux
groupement à *Daucus hispanica* et *Dactylis hispanica*

groupement à *Lavatera maritima* et *Brachypodium retusum*

espèces d'intérêt patrimonial : *Lavatera maritima*

groupement à *Thymelea hirsuta* et *Helichrysum italicum* : *Thymeleo hirsutae-Helichrysetum italicum* (sous-association *bellidietosum* plus halophile, sous-association *brachypodietosum praecoxi*)

espèces d'intérêt patrimonial : *Thymelea hirsuta*

- végétations des maquis bas anémomorphosés
fruticée basse à *Genista corsica* et *Teucrium marum* : *Stachydi-Genistetum corsicae*

espèces d'intérêt patrimonial : *Thymelea tartonraira subsp. tartonraira*

maquis bas à *Euphorbia dendroides* et *Pistacia lentiscus*
espèces d'intérêt patrimonial : *Euphorbia dendroides*.

Relevés de végétation sur l'îlot de Gargalo (mai 2001)

N° des relevés	1	2	3	4
surface (m ²)	3ml	10	10	20
recouvrement (%)	60	80	100	100
hauteur (cm)				50-100
<i>Seseli praecox</i>	13			
<i>Erodium corsicum</i>	33			
<i>Armeria soleirolii</i>	23	12		
<i>Limonium articulatum</i>	+	+		
<i>Senecio cineraria</i>	+	+		
<i>Helichrysum italicum</i>	+j	12		
<i>Dactylis hispanica</i>	+2	+2	+	
<i>Desmazeria marina</i>	+			
<i>Daucus hispanica</i>	+j			
<i>Genista corsica</i>		34	+2	
<i>Calycotome villosa</i>		23	12	12
<i>Thymelea hirsuta</i>		+2	+2	12
<i>Mathiola incana</i>		+2		+
<i>Senecio leucanthemifolius</i>		+		+
<i>Lobularia maritima</i>		+		
<i>Linum strictum</i>		+		
<i>Rumex bucephalophorus</i>		+		
<i>Bromus sp.</i>		+		
<i>Sedum sp.</i>		+		
<i>Bellis bellidoides</i>		+		
<i>Lagurus ovatus</i>		+		
<i>Asparagus acutifolius</i>		+		
<i>Pistacia lentiscus</i>			34	33
<i>Smilax aspera</i>			22	22
<i>Rosmarinus officinalis</i>			34	
<i>Euphorbia dendroides</i>				34
<i>Brachypodium retusum</i>				+2

1 : groupement chasmo-halophile, pas de traces d'abrouissement

2 : garrigue basse halophile (indices de présence des chèvres : crottes, piétinement)

3 : maquis bas à lentisque

4 : maquis à *Euphorbia dendroides*

Pelouses à thérophytes dans des microclairières en replat au sein de la garrigue basse

Lagurus ovatus, *Silene gallica*, *Inula viscosa*, *Linum strictum*, *Trifolium scabrum*, *Desmazeria marina*, *Lobularia maritima*, *Lotus cytisoides*, *Dactylis hispanica*, *Allium sp.*, *Bromus sp.*

Euphorbia pithuysa, *Helichrysum italicum*, *Plantago coronopus subsp. humilis*

Groupement à *Lavatera maritima*, en mosaïque avec microclairières à *Lobularia maritima*, *Hordeum murinum*, *Plantago coronopus subsp. humilis* (présence de guano dû aux goélands leucophée nicheurs)

Lavatera maritima, *Galactites tomentosa*, *Plantago coronopus subsp. humilis*, *Lobularia maritima*, *Silene gallica*.

Cette végétation se développe préférentiellement sur le versant ouest hyperventilé, au contact inférieur du maquis à *Pistacia lentiscus* ; elle peut aussi se développer en mosaïque, dans les trouées du maquis à *Pistacia lentiscus* et *Euphorbia dendroides*.

Observation d'espèces abrouties : *Melilotus altissimus*, *Sonchus oleraceus*

4. Discussion et conclusions provisoires

La première campagne de terrain effectuée en 2001, n'aura permis de prospecter véritablement qu'un seul site, l'îlot de Gargalo ; il constitue vraisemblablement le secteur de la réserve où la densité des chèvres est la plus élevée, puisqu'elle est passée de 15 individus en 2000 à 26 individus en 2002 (source : J.-M. Dominici) sur une surface totale de 22 ha, dont seulement une partie est végétalisée. C'est sur cet îlot que peuvent potentiellement se poser des problèmes sur la végétation.

Sur la partie continentale de la réserve, l'impact des chèvres ne peut être dissocié de celui des bovins qui sont également capables de pacager les hauts de falaises. Les principales conséquences observées sont les suivantes :

- ouverture de la végétation de la ceinture des garrigues basses, en maintenant une mosaïque entre la végétation chaméphytique basse et les végétations herbacées rases de pelouses ;
- développement d'une certaine biodiversité phytocœnotique et floristique au niveau des microcorniches au niveau des passages ou des secteurs de stationnement des animaux, en favorisant la présence de pelouses rases thérophytiques floristiquement assez riches ;
- piétinement et érosion localisés aux secteurs les plus fréquemment fréquentés (passages, zones de repos) et des bas de falaises les plus pentus.

Il importe de compléter les prospections de terrain au printemps 2002, de manière à avoir une idée plus représentative de l'impact réel des chèvres sur les différentes communautés végétales de la réserve.

II. Rapport de Mission du 15 au 19 avril 2002

Les conditions météorologiques plus favorables qu'en 2001 nous ont permis de débarquer en trois endroits de la réserve naturelle : Gargalo, Punta Palazzo en face Gargalo, et le versant sud.

1. Choix des sites pour la mise en place de transects de suivis de la dynamique de la végétation en relation avec l'impact des chèvres sauvages.

Les critères ayant prévalu au choix des sites de suivi ont été d'une part la représentativité de la végétation littorale de la réserve naturelle, et d'autre part l'accessibilité aux sites. Nous avons mis en place, avec l'aide de Jean-Marie Dominici, 7 transects permanents dans des zones pouvant être considérées comme représentatives de la végétation littorale de la réserve naturelle. Les relevés de végétation réalisés en mai 2002, constituent l'état initial pour le suivi à moyen terme de la dynamique de la végétation prévu dans le cadre de cette évaluation.

transects	longueur	recouvrement	type de végétation	espèces à forte valeur patrimoniale
Secteur 1 : Gargalo				
transect 1	18,10 m	40	<i>Armerio-Sesuletum praecoxi</i>	<i>Armeria soleirolii</i> , <i>Erodium corsicum</i> , <i>Seseli praecox</i> , <i>Limonium articulatum</i> , (<i>Thymelea hirsuta</i>)
transect 2	10,50 m	80	<i>Stachydi-Genistetum corsicae</i>	<i>Armeria soleirolii</i> , <i>Seseli praecox</i> , <i>Thymelea hirsuta</i>
transect 3	13,90 m	60	groupement à <i>Lavatera maritima</i>	<i>Lavatera maritima</i>
transect 4	20 m	70	maquis bas à <i>Euphorbia dendroides</i>	<i>Euphorbia dendroides</i>
Secteur 2 : versant sud				
transect 5	20 m	30	groupement à <i>Limonium articulatum</i>	<i>Limonium articulatum</i>
Secteur 3 : Punta Palazzo en face Gargalo				
transect 6	10,20 m	45	<i>Thymeleo hirsutae</i> <i>Helichrysetum italici</i>	<i>Armeria soleirolii</i> , <i>Erodium corsicum</i> , <i>Seseli praecox</i> , <i>Limonium articulatum</i> , <i>Thymelea tratonraira</i> subsp. <i>tartonraira</i>
transect 7	11 m	75	<i>Stachydi-Genistetum corsicae</i>	(<i>Erodium corsicum</i> , <i>Seseli praecox</i>), <i>Thymelea tratonraira</i> subsp. <i>tartonraira</i>

2. Impact des chèvres sur la végétation littorale

Impact sur les espèces végétales

Il y a lieu de distinguer un impact direct correspondant

soit à l'abrouissement, soit à un impact mécanique des animaux, et un impact indirect lié à des phénomènes d'érosion du sol.

espèces	statut	Scandola	Gargalo
espèces à forte valeur patrimoniale			
<i>Limonium articulatum</i>		pieds déchaussés	pas d'impact
<i>Erodium corsicum</i>		pas d'impact	pas d'impact
<i>Armeria soleirolii</i>	espèce protégée, livre rouge	pas d'impact	boutons floraux broutés
<i>Seseli praecox</i>	espèce protégée	pousses broutées	pousses broutées déchaussement de certains pieds enfouissement des pieds situés en bas de pente érodée
<i>Thymelea hirsuta</i>		non observée	quelques pieds abrouissés nombreux pieds desséchés, écrasés ou écorchés mise à nu et érosion du sol autour des pieds
<i>Euphorbia dendroïdes</i>		non observée	quelques pieds impactés : pousses étêtées, rameaux cassés
<i>Lavatera maritima</i>	espèce protégée	non observée	abrouissement systématique de toutes les pousses réduction spectaculaire de la taille des pieds (10 à 20cm) rameaux âgés cassés
espèces à forte valeur patrimoniale			
<i>Sonchus oleraceus</i>			tiges florifères abrouissées
<i>Melilotus altrissima</i>			tiges florifères abrouissées
<i>Mathiola incana</i>			tiges abrouissées
<i>Pistacia lentiscus</i>			abrouissement important
<i>Smilax aspera</i>			abrouissement important

Impact sur les associations végétales

L'impact des chèvres se traduit par une déstructuration des groupements au niveau des passages des bêtes, par une

mise à nu du sol dans les secteurs les plus piétinés, ce qui accélère l'évaporation et par conséquent renforce l'effet de la sécheresse.

associations végétales	impact
<i>Crithmo maritimi-Limonietum articulatae</i>	érosion, déchaussement des pieds de <i>Limonium</i>
<i>Armerio soleirolii-Seseletum praecoxi</i>	érosion, déchaussement des pieds de <i>Seseli</i>
groupement à <i>Lavatera maritima</i> et <i>Brachypodium retusum</i>	abrouissement général, mise à nu du sol
<i>Thymeleo hirsutae-Helichrysetum italici</i>	déstructuration du groupement et mise à nu du sol autour des pieds de <i>Thymelea</i>
<i>Stachydi-Genistetum corsicae</i>	érosion, déchaussement et dépérissement des chaméphytes
maquis bas à <i>Euphorbia dendroïdes</i> et <i>Pistacia lentiscus</i>	ouverture du maquis

3. Conclusions

L'îlot de Gargalo nous semble très représentatif de la problématique de l'impact des chèvres sur la végétation littorale. La quasi totalité des espèces végétales à forte valeur patrimoniale ainsi que des associations végétales halophiles et subhalophiles de la réserve y sont représentées, avec notamment la seule station de *Thymelea hirsuta* et de *Lavatera maritima* de la réserve.

La tendance à la déstructuration de la végétation et les atteintes aux populations de *Thymelea* et de *Lavatera* observées en 2002, nous semblent assez préoccupantes sur le moyen terme, dans la mesure où les effectifs du troupeau ont probablement dépassé la limite permettant une autorégénération de la végétation.

Impact des chèvres sur la flore et la végétation

Les observations faites en avril 2002 mettent en évidence un impact réel des chèvres entre 2001 et 2002 sur la flore et la végétation terrestres de l'îlot de Gargalo. Si en 2001, aucun indice d'abrouissement important n'avait été observé, en revanche en 2002, la totalité des espèces végétales à forte valeur patrimoniale sont impactées par le pâturage des chèvres.

Plusieurs facteurs peuvent être évoqués pour expliquer ce constat :

- le déficit hydrique prolongé durant l'hiver et le printemps 2001-2002, a généré une sécheresse inhabituelle à une période où l'on enregistre normalement les précipitations maximales ; cette sécheresse a certainement accentué le dépérissement de certaines espèces dans les secteurs où le sol avait été mis à nu par le surpiétinement, comme notamment les pieds de *Thymelea hirsuta* ;

- l'augmentation notable du troupeau de chèvres sur Gargalo est importante sur cet îlot dont une partie seulement est végétalisée ; de plus, la répartition et la pression des chèvres n'est pas homogène : le troupeau se concentre le plus souvent dans la partie orientale, pour se mettre à l'abri des vents dominants de secteurs ouest ; c'est dans ce secteur que l'érosion semble la plus forte ;

- il est possible qu'en période de raréfaction de la nourriture (automne et hiver), les chèvres aient brouté des espèces qui n'étaient pas impactées jusqu'alors ; c'est le cas par exemple de *Lavatera maritima*.

Sur le reste de la réserve, nous n'avons pas constaté a priori d'impact alarmant des chèvres sur la végétation littorale.

Le suivi de la végétation des transects mis en place en avril 2002 permettra d'appréhender plus finement l'impact du pâturage sur la flore et la végétation.

Propositions de gestion conservatoire sur l'îlot de Gargalo

Pour éviter l'accentuation de la dégradation de la végétation de Gargalo, si la tendance actuelle se poursuit, il pourrait être envisagé de tenter de retirer au plus tôt le troupeau de chèvres ou d'effectuer des prélèvements significatifs, par exemple en faisant appel à des bergers qui récupéreraient les animaux vivants pour les transférer ailleurs. L'intérêt d'une telle opération de gestion à laquelle devrait être associé un suivi permettrait de connaître les potentialités d'autorégénération des communautés végétales de l'îlot. En outre l'implication de la population

locale à une opération de gestion de la réserve naturelle, pourrait avoir un impact social permettant de renforcer les liens avec les gestionnaires.

Dans l'attente de cette opération, il nous semblerait intéressant de mettre en place un exclos expérimental (5m x 5m) au sein de la station de *Lavatera maritima*, de manière à mieux apprécier d'une part l'impact de l'abrouissement, et d'autre part pour suivre les potentialités d'autorégénération de la population.

4. Annexe : description de l'état initial de la végétation des transects en 2002

• transect 1 : Gargalo

L = 18,10 m

Armerio-Seseletum praecoxi

recouvrement total de la végétation : 80%

Erodium cicutarium 22, *Armeria soleirolii* 23, *Limonium articulatum* 11, *Daucus hispanicus* 11, *Seseli praecox* 11, *Thymelea hirsuta* + (1 pied à 9,30m), *Senecio cineraria* = (3 pieds à 0,20m, 0,90m et 8,90m), *Leontodon* sp. i, *Senecio leucanthemifolius* +, *Helichrysum italicum* +, *Lagurus ovatus* r, *Plantago* sp. +, *Dactylis hispanica* 11, *Sonchus oleraceus* +, *Lotus cytisoides* +.

• transect 2 : Gargalo

L = 10,50 m, pente exposée à l'est

recouvrement total de la végétation : 80%

groupement de garrigue basse à *Genista corsica* et *Helichrysum italicum* : *Stachydi-Genistetum corsicae*

Genista corsica 22, *Helichrysum italicum* 11, *Calycotome villosa* 11, *Pistacia lentiscus* 22, *Asparagus acutifolius* +, *Inula viscosa* i, *Teucrium marum* +, *Dactylis hispanica* 11, *Seseli praecox* 11, *Armeria soleirolii* 11, *Limonium articulatum* +, *Linum strictum* +, *Catapodium rigidum* +, *Matthiola incana* +, *Thymelea hirsuta* +, *Lotus cytisoides* +, *Aetheorhiza bulbosa* +, *Brachypodium retusum* 22, *Lobularia maritima* +.

• transect 3 : Gargalo

L = 13,90 m, pente faible, exposée à l'ouest

hauteur de la végétation : 0-20cm

sol piétiné, terreux, fréquentation par les goélands (fientes)

groupement à *Lavatera maritima*

recouvrement total de la végétation : 60%

Lavatera maritima 33, *Lobularia maritima* 33, *Galactites tomentosa* 11, *Polycarpon tetraphyllum* +, *Dactylis hispanica* +, *Bromus cf sterilis* 33, *Calendula officinalis* +, *Silene gallica* +, *Picris echioides* +, *Lotus cytisoides* +, *Plantago humilis* +, *Leontodon* sp. +, *Asparagus acutifolius* +, *Plantago cf arenaria* 11.

(à 0,50 m : tache de *Pistacia lentiscus*, *Lavatera maritima*, *Teucrium marum*, *Brachypodium retusum*)

• transect 4 : Gargalo

L = 20 m, pente faible, contact supérieur du transect 3, est du chemin

maquis à *Euphorbia dendroides* en mosaïque avec le groupement à *Lavatera maritima*

hauteur de la végétation : 0-60cm

recouvrement total de la végétation : 70%

Euphorbia dendroides 22, *Lavatera maritima* 33, *Lobularia maritima* 22, *Galactites tomentosa* 11, *Brachypodium retusum* 22, *Sonchus oleraceus* +, *Lotus cytisoides* +, *Plantago lanceolata* +, *Asparagus acutifolius* +, *Teucrium marum* +, *Polycarpon tetraphyllum* +, *Pistacia lentiscus* 33, *Aetheorhiza bulbosa* +, *Bromus sp.* +, *Plantago arenaria* +, *Hordeum leporinum* +.

• **transect 5 : versant sud**

L = 20 m, pente 30%

groupement à *Limonium articulatum* sur limons caillouteux parsemés de blocs

érosion naturelle et déflation

hauteur de la végétation : 0-15cm

recouvrement total de la végétation : 30%

Limonium articulatum 33, *Helichrysum italicum* +, *Silene gallica* 11, *Dactylis hispanica* 11, *Plantago humilis* 22, *Polycarpon tetraphyllum* 11, *Lotus cytisoides* +, *Desmazeria marina* 11, *Senecio vulgaris* +, *Medicago minima* 11, *Galactites tomentosa* 11, *Leontodon sp.* +, *Hordeum leporinum* 11, *Bromus sp.* +, *Calendula officinalis* +, *Ferula arrigonii* +, *Sherardia arvensis* +, *Lobularia maritima* r, *Matthiola incana* r.

les pieds de *Limonium articulatum* ont été localisés et dénombrés le long du transect.

distance en cm (par rapport au 0 du transect)	nombre de pieds de <i>Limonium</i>
0-100	5
230	1
340	1
440	1
550	1
620	1
660	1
770	1
840	2
926	1
930	2
960	1
1040	1
1160	1
1250	1
1300	1
1400	3
1510	3
total : 28 pieds	

• **transect 6 : en face Gargalo**

L = 20 m, pente 30%

groupement à *Genista corsica*

cailloutis et particules fines piégés sur un replat rocheux

hauteur de la végétation : 0-20cm

recouvrement total de la végétation : 45%

Helichrysum italicum 24, *Genista corsica* 12, *Erodium corsicum* 22, *Limonium articulatum* +, *Dactylis hispanica* +, *Juniperus phoenicea* i°, *Bellis bellidoides* +, *Leontodon sp.* +, *Senecio leucanthemifolius* i, *Armeria désséchée* +, *Plantago humilis* +, *Thymelea tratonraira* subsp. *tartonraira* i

• **transect 7 : en face Gargalo**

L = 11 m, contact supérieur du transect 6

maquis bas à romarin, anémomorphosé

sol pentu et très caillouteux

hauteur de la végétation : 5-40cm

recouvrement total de la végétation : 90%

Rosmarinus officinalis 44, *Genista corsica* 22, *Thymelea tratonraira* subsp. *tartonraira* 11, *Helichrysum italicum* +, *Seseli praecox* +, *Erodium corsicum* +, *Brachypodium retusum* +2, *Dactylis hispanica* +, *Pistacia lentiscus* 22, *Cistus monspeliensis* +2, *Leontodon sp.* +

Bibliographie

Arrighi E., 1994 – Plan de gestion de la réserve naturelle de Scandola. Parc Naturel Régional de Corse, 2 vol.

Gamisans J., 1991 – La végétation de la Corse. Compléments au prodrome de la flore corse, annexe n°2, Conservatoire et jardin botanique de la ville de Genève, 391 p.

Gamisans J., Muracciole M., 1984 – La végétation de la Réserve naturelle de la presqu'île de Scandola (Corse). Etude phytosociologique et cartographie au 1/10 000^{ème}. *Ecologia Mediterranea*, 10 (3-4) : 159-205.

Géhu J.-M., 1986 - Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Informatore Botanico Italiano*, 18 (1-2-3) : 53-83.

Géhu J.-M., Biondi E., 1994 - Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia*, 13.

Olivier, L., Galland, J.-P. & Maurin, H. (Ed.), 1995 - *Livre rouge de la flore menacée de France*. Tome I : espèces prioritaires. - Muséum National d'Histoire Naturelle, Service du Patrimoine Naturel / Ministère de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages, Paris, 486 p. + annexes.

Zevaco-Schmitz C., 1988 - Flore et végétation de l'île Piana (archipel des Lavezzi) : aspect évolutif en 18 années sous l'impact d'un troupeau de chèvres. *Trav. Scient. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse*, 14 : 31-51.

Le cédratier en Corse ou le rêve éphémère de l'opulence

Hélène NIVAGGIOLI



Résumé

Basé sur des sources multiples (archives, auteurs anciens, enquêtes ethnologiques), cet article souhaite offrir une vision assez complète de la culture du cédratier, à travers le temps et l'espace. En Corse, même dans les régions qui étaient les plus productives, le cédratier est quasiment inexistant dans le paysage. Le cédratier a incarné en vain, l'espoir de limiter le dépeuplement ... et la Corse de la fin du siècle dernier a vu dans sa culture, un avenir florissant.

Après avoir succinctement rappelé les caractéristiques botaniques du cédratier *Citrus medica* L. et effectué un voyage à travers les auteurs anciens, nous étudions la place de la culture du cédrat en Corse. Après une description des techniques culturelles, fort importantes pour cet arbre fragile et gourmand tant en eau qu'en amendements, nous décrivons les différentes utilisations du cédrat :

- ✓ pharmaceutique (présentation de tableaux comparatifs aire gréco-latine / aire arabe)
- ✓ ornementale
- ✓ alimentaire (le cédrat n'a jamais fait réellement partie de l'univers culinaire corse. Aussi, la cédratine et les cédrats confits sont-ils des "inventions de la tradition")
- ✓ rituelle et symbolique (le cédrat est au centre d'un rituel juif uniquement végétal)
- ✓ aspects économiques de cette culture spéculative plantée à des fins commerciales

Planté, mais jamais implanté en Corse, le cédratier y a eu une réussite aussi rapide que le fut sa déchéance. Le cédratier a été précipité par le temps et la société contemporaine dans les profondeurs abyssales de la mémoire corse.

ABSTRACT

The citron tree in Corsica or a short lived dream of wealth

Based on multiple sources (archives, ancient authors, ethnological investigations), this article tries to give a rather complete vision of citron-tree culture, throughout time and space. Even in what used to be the most productive areas, citron-trees have now almost disappeared in Corsica. At the end of the 19th century, the citron-tree culture symbolized without any results a wish of economical development...at that time, people saw in it a flourishing future.

After summing up the botanical characteristics of the citron-tree, *Citrus medica* L., and quoting various ancient authors, we study the importance of its culture in Corsica. Then, after a description of the various cultural techniques, very important as far as this fragile and water-demanding plant is concerned, we describe the different uses of the citron :

- ✓ pharmaceutical (with comparative tables Greco-Latin area-Arabic area)
- ✓ ornamental
- ✓ alimentary (the citron was never part of the Corsican eating habits; thus, the citron-liquor and crystallised citrons are in fact "inventions made by tradition")
- ✓ ritual and symbolic (the citron is at the centre of an exclusively vegetal Jewish ritual)
- ✓ the economical aspects of this speculative culture just meant for marketing purposes

Planted, but never implanted in Corsica, the citron-tree became at one time as quickly successful as it lost importance later on. The citron-tree has been thrown away, by time and modern society, into the abyssal depths of Corsican memory.

L'étude du cédratier qui a eu une place très importante, mais éphémère, dans la Corse de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle au début du XX^{ème} siècle, nous permet d'appréhender, par delà sa culture propre, les problèmes qui se posent lors de l'implantation d'une culture industrielle dans une société d'économie de subsistance, qui n'y est pas encore préparée. La culture du cédrat a amené à la Corse, la prospérité, mais, quelques décennies plus tard, elle devait disparaître, faute de rentabilité. Le cédratier a été "introduit au début du XIX^{ème} siècle par les fabricants de cédrats confits de Gênes, et par des agronomes du Cap"¹, nous dit-on. De même, les propos d'Ardouin-Dumazet, à l'extrême fin du XIX^{ème} siècle corroborent les précédents : "De Grèce et d'Italie, sa culture est venue en Sardaigne et en Corse, où elle serait connue depuis cent ans, mais il y a cinquante ans seulement qu'il a pris une réelle importance dans l'économie générale de l'île"². Nous nous proposons de poser un regard quelque peu critique sur ces dates d'implantation du cédratier en Corse. En effet, ici, nous sommes en présence d'écrits d'historiens ou de contemporains de la culture du cédratier à grande échelle en Corse. Or, Jacques Barrau a montré (pour le manioc en Amérique du Sud, par exemple) qu'il convenait toujours de se méfier de certaines sources. Ainsi, peut-être ne faut-il pas que nous restreignons notre approche en une recherche des éléments en Corse uniquement. Le cédratier a été diffusé dans toute l'aire méditerranéenne : "Des Citrus, seul le cédrat est très anciennement présent en Méditerranée, et resta seul connu jusqu'au VIII^{ème} siècle"³.

La Corse fut Pisane de la fin du XI^{ème} siècle au XIII^{ème} siècle, et a subi l'influence de Gênes⁴, à qui elle appartenu de 1284 à 1767. Il semble donc nécessaire de se demander si la Corse a réellement échappé à la diffusion du cédratier... d'autant plus que l'"arbre aux Pommes d'Or" jouissait d'une aura particulière. Il serait donc fort étonnant que des gens aisés, tels les *sgio* (riches, de bonnes familles) n'aient pas eu un cédratier dans leur jardin - essentiellement ornemental. Nous pouvons aisément comprendre l'absence du cédratier dans les jardins des pauvres gens car cet arbre prend de la place⁵ et est avide d'eau, mais son absence dans des jardins dont la finalité n'était pas l'auto-subsistance serait bien étrange.

Peut-être le cédratier a-t-il été présent à l'état d'épiphénomène en Corse, jusqu'au XIX^{ème} siècle⁶, date effectivement à laquelle, il a commencé à être diffusé⁷ ?

Nous avons mené plusieurs enquêtes en Corse. Nous avons, de manière assez approfondie, exploré le Cap, premier lieu d'implantation du cédratier, qui, de par sa proximité avec Bastia (où il y eut une industrie de cédrats confits), a longtemps vécu pour et par le cédratier. Nous avons d'autre part, travaillé dans la région de Portu, où il y avait notamment une grande cédraterie. Par ailleurs, nous avons également prospecté succinctement dans d'autres micro régions corses.

L'utilisation rituelle du cédratier nous a conduite à enquêter dans la communauté Juive de Paris, au moment de la Fête des Tabernacles. Nous avons alors rencontré un rabbin ainsi que plusieurs marchands de cédrats qui nous ont expliqué le rôle prépondérant de ce fruit dans ce rituel.

Caractéristiques botaniques

Le cédratier est un arbuste à branches épineuses dont les épines sont courtes et pointues, de port irrégulier. Ses grandes feuilles (de 6 à 15 cm de long et 3,5 à 5 cm de



cédrat. fleur et feuille de cédratier

large) sont de forme ovale, le pétiole court est dépourvu d'aïlerons. Il n'y a pas de ligne de suture entre le limbe et le pétiole. Cet arbre porte des grappes de 3 à 10 fleurs de grande taille, au nombre d'étamines important : 30 à 45.

¹ Selon Piccioni, 1864 : 16.

² Ardouin-Dumazet. 1898:122

³ Aubaile-Sallenave, 199 : 149.

⁴ Nous savons que les Italiens apprécient et utilisent depuis longtemps les Citrus : "les citrons doux et aigres viennent de San-Remo, de Gênes, de Nice et de Menton d'où ils sont expédiés par mer à Marseille..." (*Histoire générale des drogues* de 1694, citée par Lieutaghi, 1969 : 497). Peut-être la dénomination de "citron" recouvre-t-elle le cédrat (relativement proche morphologiquement) ?

⁵ Certains légumes, comme, par exemple, l'artichaut corse, trop volumineux, sont exclus du jardin aujourd'hui encore.

⁶ Lors du grand concours de l'exposition industrielle de Paris de 1855, tout comme lors de l'exposition universelle de 1867, le cédrat confit a été présenté au stand Corse comme produit "traditionnel" et "original" (au même titre que de la soie-grège, des cuirs tannés, des vins, de l'huile d'olive...).

⁷ Nous regrettons de ne pas avoir eu accès à certaines sources italiennes, souvent fort précises pour déterminer les dates d'introduction des plantes cultivées.

De couleur blanche chez les variétés douces, elles sont pourpres à rosé violacé, chez les variétés acides. Les fruits, de forme oblongue, terminés par un mamelon mesurent de 15 à 20 cm et pèsent jusqu'à 3 kg. Leur écorce irrégulière est rugueuse et épaisse, et adhère fortement aux quartiers. Le cédratier appartient à la famille des RUTACEES, sous-famille AURANTIACEES, tribu Citreae. L'espèce poussant en Corse, *Citrus medica* L., se trouve dénommée *Citrus medica cedra* Desf. dans certaines classifications. D'autres précisent *Citrus medica* var. *proper* Hooker. Il convient de distinguer le cédratier présent en Corse d'une variété dite "monstrueuse" : *Citrus medica* var. *sarcodactylis* Swingle appelée également *Citrus medica* var. *digitata* Risso ou, communément "Main de Bouddha", qui est cultivée notamment en Inde et en Chine. De Noter présente une classification encore plus précise des cédratiers : elle comprend quinze variétés de *Citrus cedra*. Mais, quels que soient les systèmes de classification, le cédrat est en général le "type" du genre Citrus.

En effet, la classification des Rutacées a, plus que toute autre, donné lieu à des controverses, et fait naître une multitude de systèmes. Ainsi en est-il de la classification botanique et horticole de Charles Rivière, qui trouve une variété de cédratier qu'il nomme *Citrus cedra Judæana*⁸, qui, malgré son nom, n'est pas forcément celle utilisée par les Juifs lors de la Fête des tabernacles⁹.

Signalons enfin, que le cédratier est nommé *citron*, en anglais ; *Zitrone*, en allemand, *cedro*, en italien, *cidra*, en espagnol...

Actuellement, le cédratier est cultivé dans le Maghreb, en Israël, en Amérique (particulièrement en Californie), en Italie et en Corse, et est présent, à l'état sauvage, dans la forêt himalayenne. Il est attesté¹⁰ que le cédratier est originaire du sud-est de l'Himalaya¹¹. La diffusion précoce d'agrumes a pu se faire grâce aux relations commerciales existant entre civilisations de l'Indus et de Basse Mésopotamie. Dès le VII^{ème} siècle av. J.C., l'abondance du cédratier en Médie permettait sa vente à l'Assyrie. Le passage de Perse en Judée a dû se faire, quant à lui, au retour de la captivité ou au moment de l'institution de la fête des Tabernacles. Différents textes d'auteurs anciens¹² ont permis de dater approximativement son arrivée en Grèce et en Italie, ainsi qu'en Judée. Le cédratier a fort vraisemblablement été introduit en Grèce à l'époque de l'avènement des Ptolémées au trône d'Égypte (IV^{ème} siècle av.

J.C.). Peut-être est-ce Alexandre lui-même qui est responsable de son introduction ? En Italie, la naturalisation est, bien souvent, attribuée à Palladius (V^{ème} siècle), alors que lui-même en parle comme d'un arbre étranger, acclimaté récemment (vraisemblablement entre le II^{ème} et le IV^{ème} siècle).

D'un fruit bien étrange...

Dès les temps anciens, ce fruit rendit volubile bien des auteurs tel Antiphane :

" Il serait sot de parler aussi du menu,

Comme si je m'adressais à des gourmands. Mais, jeune fille,

Prends ces pommes¹³ — Elles sont vraiment belles ! — Certes oui, qu'elles le sont !

La graine en a été récemment importée

A Athènes, de chez le roi des Perses.

Je croyais qu'elles venaient des Hespérides. — Celles dont tu parles, par Hécate, On dit que ce sont les Pommes d'Or. — Il n'y en a

Que trois. — Ce qui est beau et estimable est rare Partout. "

De ce fruit mystérieux, Théophraste évoque la morphologie de l'arbre :

" L'arbre porte une feuille comparable, pour la forme et pour la taille, à celle de l'Arbousier. Il a des épines semblables à celles du Poirier¹⁴ [sauvage] ou de l'Épine [*Mespilus pyracantha* L.¹⁵] lisses, très aiguës et dures. [...] L'arbre porte des fruits en toute saison : tandis qu'on cueille les uns, d'autres fleurissent ou arrivent à maturité.¹⁶ ". Onze siècles plus tard, Isidore de Séville commente — ce qui lui arrive fréquemment d'ailleurs — une confusion étymologique : "Les Grecs l'appellent *cedromelum*, les Latins *citria*, parce que son fruit et ses feuilles ont l'odeur du genévrier (*cedrus*)"¹⁷, mais il confirme la description de Théophraste : "Cet arbre est couvert de fruits presque en toute saison, les uns mûrs, les autres verts, d'autres sous forme de fleurs. Ce fait est rare sur les autres arbres."¹⁸ L'accent est mis par bien des auteurs sur la présence de fruits à divers degrés de maturité en toute saison, citons encore Macrobe : "Les citrons viennent en Perse dans toutes les saisons : tandis qu'on cueille les uns, les autres continuent à mûrir"¹⁹. Seul (parmi les auteurs consultés) Virgile n'évoque absolument pas les fruits, ce qui peut sembler surprenant : "L'arbre lui-même est gigantesque et

pour les Latins.

¹³ Certains traducteurs ont, de manière erronée, traduit 'pomum' par 'pomme' et non point par 'fruit', ce qui a induit de nombreux contresens.

¹⁴ Antiphane, IV^{ème} siècle av. J.C., *Bœstia*.

¹⁵ Dioscoride (1^{er} siècle), quant à lui, comparera non pas les épines, mais la graine du cédrat à la poire : "sa graine est semblable à celle de la Poire" (De mat. med., I, 166), cité par Loret, 1891 : 23.

¹⁶ Détermination de la traductrice, Suzanne Amigues.

¹⁷ Théophraste (IV^{ème}/III^{ème} siècle av. J.C.) IV-4,1.

¹⁸ Isidorus, VI^{ème}/VII^{ème} siècle, 7,7-8.

¹⁹ Théophraste (IV^{ème}/III^{ème} siècle av. J.C.) IV-4,3.

²⁰ Macrobe (V^{ème} siècle) Livre III, XIX-4.

⁸ De Noter, 1896 : 52.

⁹ Usage que nous étudierons succinctement plus loin.

¹⁰ Des données historiques, dont nous ne pouvons malheureusement pas vérifier l'exactitude, nous sont fournies par certains auteurs du XIX^{ème} siècle (Loret, 1891 ; de Candolle, 1883, Galesio, 1811...) qui déduisent la présence ou l'absence du cédratier dans tel ou tel lieu, grâce aux textes anciens ou à des œuvres artistiques. Bien que cette méthode ne soit pas toujours rigoureuse, nous reprenons tout de même globalement leurs constatations.

¹¹ Haudricourt & Hédin, 1987 : 165.

¹² Dioscoride (1^{er} siècle), Athénée (II^{ème}-III^{ème} siècles, né en Égypte), Théophraste (IV^{ème} siècle), pour les Grecs ; Florentinus et Didyme d'Alexandrie (II^{ème} siècle av. J.C.), Plinius (1^{er} siècle), Palladius (V^{ème} siècle)

son aspect tout à fait semblable à celui du laurier ; s'il ne répandait pas au loin une odeur différente, ce serait un laurier ; aucun vent ne fait tomber ses feuilles ; sa fleur est particulièrement tenace"²¹. Macrobe évoque longuement la notion même de "pomme" (*malum*) et la validité de la classification de la "pomme de Perse".

1. [...] Parmi les auteurs ayant écrit sur l'agriculture, il y en a qui font, entre la noix et la pomme, la différence que voici : la noix est un fruit à l'enveloppe dure et à l'intérieur comestible, la pomme un fruit à l'extérieur comestible et à l'intérieur dur. En vertu de cette définition, la pêche, que le poète Saeivius compte plus haut parmi les noix, doit être comptée parmi les pommes.

2. Ceci dit, j'arrive à l'énumération des variétés de pommes, telles que l'a donnée soigneusement Cloatius au livre IV de son livre sur les mots grecs réguliers : 'Les différents genres de pommes sont : l'abricot, le coing, le citron, la prune, [...], la pêche, [...]'²².

3. Tu vois la pêche mise par Cloatius au nombre des pommes : c'est qu'elle conserve son nom originaire (pomme de Perse)²³, bien que, depuis longtemps, elle soit acclimatée chez nous. Ce qu'il appelle citron, est aussi une pomme de Perse, si l'on en croit Virgile : 'de la pomme salutaire, fruit plus que tout autre secourable,' et la suite.

4. Et pour que personne ne mette en doute que Virgile parle du citron, écoutez ce que dit Oppius dans son livre sur les arbres des forêts : 'De même le citron et la pêche ; l'un naît en Italie, l'autre en Médie.' [...]'²⁴

Ainsi, à une diversité de dénominations tant en Grec qu'en Latin (ce qui posa des problèmes d'identification de la plante), répondent une dénomination et une classification scientifiques parfois confuses. Néanmoins, ce Pommier Médique ou Persique, d'Assyrie est donc le "citronnier des Anciens" ou cédratier (*Citrus medica* L., indiqué dans certaines classifications avec comme précision, var. *proper*).

Mais, comment nomme-t-on le cédrat en Corse ? Le même nom désigne le fruit et l'arbre : *alimea*²⁵. On rencontre fréquemment ce phénomène : *aliva* = olivier ou olive, *aranciu* : oranger ou orange... , par exemple. Ce terme est le plus fréquemment employé dans toute l'île. Selon les régions, il subit quelques variantes : *alimia*, *alimeia*... et même *a lùmia* en Castagniccia, ou *a limea*. Ces derniers noms semblent être les plus anciens. Progressivement, les locuteurs ont vraisemblablement

associé l'article féminin *a*, avec le reste du vocable, partie signifiante. Le vocable désignant le cédratier n'est pas sans nous rappeler celui désignant le citronnier (ou le citron) : *u limone*.

Les agrumes sont, par synecdoque, nommés *aranciu* (un des noms de l'orange). Mais, paradoxalement, le cédratier n'est pas toujours considéré par les Corses comme appartenant au groupe des agrumes. On le place souvent dans une catégorie à part. A propos du cédratier, ce sont surtout les produits transformés qui sont évoqués... et l'intérêt économique de jadis. On le conçoit donc comme une plante économique par excellence. D'ailleurs, il est symptomatique qu'une des dénominations du cédrat "vittima" trouve son étymologie dans son usage rituel (nous évoquerons cela ultérieurement : pages 128).

Bien qu'il y ait été transformé, le cédrat ne possède pas en Corse une terminologie particulière et précise. Même ceux qui le confisent, et qui, par là même, sont amenés à le voir précisément n'ont pas un vocabulaire très étendu (contrairement aux Juifs [cf. plus loin], qui, eux n'utilisent le cédrat que dans son état brut, non "travaillé"). Peut-être convient-il de voir dans cet état de fait un indice de sa non-intégration en Corse ?

Le cédratier, espoir d'un peuple

Bien que connu dès les premiers siècles de notre ère, et assurément avant le VIII^{ème} siècle²⁶ dans tout le bassin méditerranéen, le cédrat ne fut introduit – si l'on en croit les historiens – en Corse qu'extrêmement tardivement : au tout début du XIX^{ème} siècle. Les récits étiologiques populaires sont, nous semble-t-il, parfois quelque peu étranges : "Au XIX^{ème} siècle, il y a eu le phylloxéra au village... Toutes les vignes sont mortes... Alors, on a été obligé de remplacer ces vignes par le cédratier" (Cagnanu). Ce discours pose une question car la substitution de ces deux cultures semble difficilement réalisable. En effet, le cédratier, au contraire des vignobles, requiert beaucoup d'eau, et donc des structures d'irrigation. Par ailleurs, dans bien des villages, cédratiers et vignes constituaient la principale ressource des populations.

Aujourd'hui, il est fort difficile d'imaginer le nombre de cédratiers jadis cultivés en Corse. En effet, le paysage n'en offre aucun au regard, même dans les régions qui étaient les plus productives. La présence d'un cédratier relève de l'extraordinaire. Et pourtant...

²¹ Virgile (1^{er} siècle av. J.C.) Géorgiques 11-131.

L'expression corse "fragile comme une fleur de cédratier" - au contraire - décrit une fleur non tenace.

²² L'abricotier, le cognassier, le prunier ainsi que le pêcher sont des Rosacées, alors que le citronnier est une Rutacée(s).

²³ En latin : "Panicum malum" = "pomme de Perse", à ne pas confondre avec "persicum" = "pêche".

²⁴ Macrobe (V^{ème} siècle) III, XIX.

²⁵ Dans le lexique des fruits, il est écrit : *alimea* = cédrat et *alimeu* = cédratier. Dans aucune de nos enquêtes, pourtant très disparates géographiquement et linguistiquement, nous n'avons entendu les deux désignations respectives du cédrat et du cédratier. Nous pensons que cela est dû à la rigueur à laquelle s'obligent les rédacteurs des lexiques de l'A.D.E.C.E.C. (Treanton, 1984 : 2). Rappelons que les canons de la langue Corse sont extrêmement récents.

²⁶ Aubaille-Sallénave, 1992 : 149.

A l'heure où la vie était rythmée par la culture du cédrat

Les éléments concernant le cédratier ont dû être recueillis auprès de personnes très âgées. Bien souvent, les jeunes Corses ignorent tout du cédrat, jusqu'à son nom, son aspect voire même, tout simplement, son existence... C'est que, une fois le rêve fou de la prospérité envolé, les autres plantes, plus robustes, ou les gens eux-mêmes, ont effacé les traces de cette aventure avortée trop rapidement... et qui laissa aux Corses un goût amer... bien plus que ne l'est le cédrat.

Dans la toponymie, nous retrouvons des traces de l'époque où le cédratier était cultivé. Ainsi les noms *alimeachju*, *alimeietà*, *alimèru*, *alimea*... désignent les cédrateries (désormais méconnaissables) de jadis. Mais ces lieux sont actuellement soit envahis par le maquis, soit destinés à la culture de légumes ou d'arbres (ils sont souvent réutilisés car ils possèdent un bon système d'irrigation).

Actuellement, seules quelques exploitations²⁷ possèdent des cédratiers. La présence de cédratiers dans les jardins familiaux n'est qu'exceptionnelle. En effet, aujourd'hui, il

Le cédratier actuellement : quelques chiffres

Comme bien souvent en Corse, il convient de porter un regard distant sur les chiffres. Ceux qui concernent le cédratier n'échappent pas à cette règle. 100% de la production française de cédrats provient de Corse*. La production de cédratiers est en baisse constante. Nous ne pouvons guère qu'estimer le nombre de cédratiers, car les statistiques précises ne portent que sur un échantillon restreint de vergers. De 1972 à 1982, on peut constater l'abandon de 80% de mandariniers, et de 50% d'orangers. Les clémentiniers représentent désormais plus de 90 %, alors que les cédratiers ne représentent plus que 0,2 % de la production agrumicole. Les cédratiers dont on a pu identifier le porte-greffe sont sur bigaradiers. Les circuits de commercialisation : 92 % de la production de cédrats sont vendus à des grossistes ; 2,5 à des coopératives; et seulement 5,5 % à des consommateurs particuliers. Notons que dans cette statistique, les ventes aux confiseurs n'apparaissent pas.

* Statistique agricole, 1971.

n'y a nul acheteur, et le courage manque pour apporter des soins à cet arbre désormais sans intérêt ni économique ni culinaire. La confiture, dont raffolait un des héros des Bousardel de Philippe Hériat, seul produit du cédrat réalisable aisément chez soi, en petite quantité, n'est guère consommée en Corse. Autrefois, cependant, la culture du cédratier était intéressante même pour ceux qui n'étaient pas propriétaires de cédrateries. En effet, ils pouvaient y être employés. Or, le salaire était assez élevé, et ce particulièrement en été. En effet, le lieu idéal pour le cédratier était la piaghja (région côtière), où sévissait le paludisme, pendant plusieurs mois. Pendant cette période, il était donc

quasiment impossible de rester la nuit dans cette région de basse altitude. La main-d'œuvre requise était donc rare et chère. L'été, les cédratiers réclamaient pourtant encore plus de soins qu'aux autres saisons (arrosage, plus particulièrement). Ceux qui acceptaient la rançon de la prospérité étaient récompensés sur le plan pécuniaire.

Certaines grandes cédrateries embauchaient (à l'année) du personnel qui s'adonnait à la taille et à l'arrosage des cédratiers. Il en est ainsi, d'après les dires d'un homme quasi centenaire de Portu. La cédraterie, propriété d'un continental comportait 2000 cédratiers. Deux jardiniers corses²⁸ (qui étaient frères) s'occupaient de l'entretien (taille, arrosage et désherbage) pour 2 francs par jour, à une époque où le cédrat se vendait 50 F/kg. Pour le bêchage, on embauchait des ouvriers en plus. Rien n'était trop beau pour le cédratier !

Culture ô combien lucrative... Dans le Cap Corse, par exemple, nombreuses sont les maisons construites grâce à l'argent des cédrats. Au cours de "promenades" avec des personnes âgées, il arrive fréquemment qu'on nous montre telle ou telle maison en disant : "celle-là a été construite grâce au cédrat". D'ailleurs les grosses (et belles) maisons du Cap ne sont pas des maisons de *sgio* mais des maisons d'"américains" ou de propriétaires de cédrateries.

Si sa culture était ainsi génératrice d'emplois, c'est que le cédrat nécessitait beaucoup de soins.

Aspects de la culture²⁹

La culture du cédrat requiert bien des travaux : préparation du terrain, amendement, arrosage, taille, protection contre les aléas climatiques...

Les Lucchese (textuellement : Lucquois, mais par extension : Italiens) ont joué un rôle de formateur. Ce sont donc les Italiens qui ont appris les techniques culturelles bien particulières du cédratier aux Corses. Cela est très important pour appréhender la relation des Corses à ce *Citrus*. Les Italiens, sous la pression de la demande de cédrats confits ont donc non seulement (ré -?) introduit le cédratier en Corse, mais ils ont également, eux-mêmes, assuré la transmission des savoirs culturels. Les éléments concernant la culture nous ont été donnés lors de nos enquêtes, mais, bon nombre d'auteurs anciens se sont intéressés à divers aspects culturels que nous allons examiner.

La plantation : "On plantait les graines tous les 30 cm, comme des pieux, si possible le long des rigoles... Le repiquage se faisait au bout de deux ans. Après, on

²⁷ La production de cédrats est, de nos jours, surtout le fait de petites exploitations.

68,5 % de cédrats proviennent d'exploitations de moins de 0,5 ha ; 29 % de terrains compris entre 2 et 5 ha; et 2,5% de vergers de plus de 20 ha (chiffres extraits de : *Le verger corse d'agrumes*, 1985 : 39).

De source officielle actuelle, quelques milliers (cultivés essentiellement dans la plaine orientale, même s'il existe ici ou là, quelques plantations assez conséquentes, en Cinarca par exemple destinées à fournir les confiseurs locaux).

²⁸ Peut-être est-ce un peu exceptionnel. Bien souvent, on embauchait des

Italiens qui acceptaient d'endurer n'importe quelles conditions, pour un bien maigre pécule.

²⁹ Certains agronomes de la fin du siècle dernier avaient pour terrains d'étude les pénitenciers agricoles (Casabianda...). Dans un rapport sur la situation des établissements pénitentiaires de 1883, Bailly évoque les nombreuses dépenses engagées (et non amorties) par les cultures de céréales, de vignes et d'agrumes (in *Le Mémorial des Corses* tome 3). D'autres sources en notre possession soulignent que les investissements concernent surtout l'implantation et la culture des cédratiers.

faisait des trous assez profonds, de plus de 50 cm, et on plantait. Là, il fallait penser à laisser de la place entre chaque arbre, car on faisait se développer les cédratiers surtout en largeur... Alors on plantait tous les 3,50 à 4 mètres³⁰... Ce n'était pas toujours évident quant on avait des petites planches... Ce qu'on croyait perdre au moment de la plantation, on le retrouvait au moment de la cueillette..." (Portu).

Cela répond aux conseils que donnait Théophraste (au IV^{ème} siècle av. J.C., déjà) : "La graine qu'on retire de ce fruit [cédrat] se sème au printemps, dans des carrés soigneusement aménagés, et on l'arrose tous les quatre ou cinq jours. Quand les plants se sont développés au point d'être serrés les uns contre les autres, on les transpose au printemps suivant dans un terrain mou, humide et non trop menu ; c'est le genre de terrain qui convient à la plante... Les fleurs fertiles sont celles qui [...] ont une sorte de fuseau dressé au centre ; les autres sont stériles. On sème aussi cette plante dans des vases troués, comme on le fait pour les dattiers."³¹

La multiplication se fait de plusieurs manières. Par boutures, d'aucuns ont constaté des différences quant au délai de maturité du cédratier selon les régions. Ainsi, par exemple, dans le Cap Corse, il faut cinq ans pour retirer quelque produit de l'arbre, alors qu'en Balagne, trois ans suffisent pour que l'arbre devienne adulte³².

Bien souvent, on préférait les plants enracinés aux boutures, car ils permettent de gagner un à deux ans de plantation... ce qui n'est nullement négligeable, quand on sait qu'un cédratier est en plein rapport vers sept ou huit ans (selon Boitel³³). Après, jusqu'à environ vingt ans, le rapport ne cesse de croître, puis il se stabilise, pour cesser vers une trentaine d'années. Le choix des boutures n'est pas à négliger, car de la qualité de celles-ci, dépend le futur rendement du cédratier. Un des problèmes fondamentaux était la dialectique entre le court terme et le moyen, voire le long terme ; pour une plante à spéculation culturelle intéressante.

La taille : "quand les pousses montaient droit, avec un palu (piquet), on les pliait..." (Portu). La taille des cédratiers était très singulière³⁴. Lorsque les cédratiers devenaient adultes, certains construisaient des sortes de palissades, qui donnaient une forme totalement artificielle au cédratier.

Cette taille et la pose de tuteurs conféraient au cédratier une grande régularité de la production de fruits.

Le cédratier ne peut prospérer qu'en des lieux où des abris naturels³⁵ ou artificiels le protègent. Le cédratier meurt de froid dès que le thermomètre se rapproche de 0°C. C'est d'ailleurs, semble-t-il, la plus sensible des Aurantiacées, dont les autres espèces sont déjà considérées comme étant fragiles. Pour pallier les nuisances du vent et du froid, on construit donc des abris verticaux et horizontaux.

En Corse, on construisait fort souvent des haies mortes avec de la bruyère, de l'arbousier voire d'autres essences entrelacé(e)s (canne, roseau, châtaignier), qui faisaient brise-vent. Les coupe-vents étaient permanents. Afin que le cédratier ne gèle pas, on construisait également des abris hivernaux, qui étaient mis en place en automne et retirés début mai. Il arrivait même que l'on fasse des petits feux afin que le cédratier ne gèle pas (à Siscu et Cagnanu, par exemple). Face au vent (le pluriel serait peut-être plus adéquat), il existe un certain fatalisme quand on évoque la protection des plantes en général.

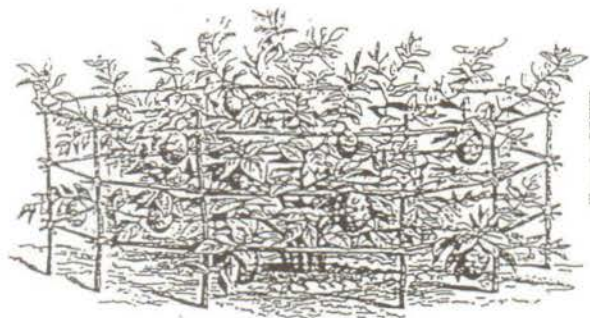


Illustration BOITEL

Cédratier palissé

Cependant, pour protéger le cédratier (à grande valeur économique naguère) qui craint beaucoup le vent, on construisait des haies de bruyère de un mètre cinquante à deux mètres, sinon, "il était tout grillé".

L'arrosage des cédratiers est nécessaire la moitié de l'année. Le cédratier requiert beaucoup d'eau. Les chiffres varient selon les terrains. A Portu, un vieil homme qui possède encore un cédratier, qu'il soigne avec amour, nous a dit qu'il faut à cet arbre "100 litres d'eau par pied et par semaine. On creuse un grand trou tout autour de l'arbre..." (Portu)³⁶. Des rigoles et fosses circulaires étaient donc créées, et nombreux étaient les points de

³⁰ Le *Dictionnaire d'agriculture* de 1898 (article cédratier) prône un espacement de 3 à 5 mètres, ce qui fait 400 à 500 cédratiers par hectare. Nous avons volontairement choisi un ouvrage d'agriculture datant du siècle dernier, car les descriptions correspondent à l'état de la Corse de l'époque. Par ailleurs, signalons que des ouvrages d'agriculture plus récents se contentent de reprendre les données du siècle dernier.

³¹ Théophraste (IV^{ème} / III^{ème} siècle av. J.C.) Livre IV-4,1(3).

³² Piccioni, 1864 : 4.

³³ Boitel, 1875 : 104.

³⁴ Le *Dictionnaire d'agriculture* de 1898 insiste sur la taille sévère : "on ne laisse pas la tige s'élever comme pour les orangers et les citronniers [...]. On dirige les branches horizontalement [...]. On le maintient à une hauteur d'1 mètre à 1 m 20.

³⁵ Ainsi, à Pila Canale, par exemple, les cédratiers étaient plantés sous les oliviers.

³⁶ Le *Dictionnaire d'agriculture* indique environ deux arrosages par semaine, à 100 litres à 200 (selon la force de l'arbre), ce qui ferait 5 000 à 10 000 litres par arbre et par saison.

dérivations le long des canaux et rigoles d'arrosage (*turcigtoghju*). Quoi qu'il en soit, le cédratier est extrêmement avide en eau car ses racines ne sont pas pivotantes. La cédraterie devait donc impérativement se tenir à proximité d'une source ou d'un ruisseau ; sinon, elle devait posséder un voire plusieurs bassins susceptibles d'emmagasiner l'eau nécessaire. Les Corses construisaient donc spécialement des citernes, soit en terre nommées *vasca*, soit en ciment, appelées alors *cistarna*. Dans le Cap Corse, on nomme *pozza*, les grands bassins (tel un bassin de 50 000 litres à Pinu, par exemple) construits spécialement pour les cédratiers.

Le binage a pour finalité la destruction des plantes adventices poussant entre les arbres. On nous a également signalé qu'il facilitait la pénétration de l'eau. Bien souvent, il contribuait à contrecarrer l'absence de fumure.

Comme le souligne le Dictionnaire d'agriculture, "peu de plantes sont aussi avides en engrais que le cédratier"³⁷. 250 kg à 300 kg de fumure sont nécessaires par an et par pied ; "mais comme l'entretien des animaux domestiques laisse beaucoup à désirer en Corse, on ne donne souvent que le cinquième ou le quart de cette quantité"³⁸ (ce qui a pour conséquence une production fruitière moindre). Nous ne partageons pas cette assertion (cf. nos enquêtes). Dans la région de Portu-Ota, mais également du côté de Savona et Carghese, on mettait des lupins (notamment *Lupinus termis* Forsk.) au pied des cédratiers, "passés au moulin, ou bouillis, pour pas qu'ils ne repoussent", nous a-t-on précisé. Notons que cet usage est fort peu répandu dans le

Cap Corse. Il nous a été précisé que les lupins ne transmettent pas leur amertume aux plantes qu'ils aident à faire pousser. C'était l'engrais vert préféré pour amender car, tout comme les autres Légumineuses, il fixe admirablement l'azote de l'atmosphère. Cet engrais était épandu en deux fois : à la mi-hiver et à la mi-avril. Il était enterré légèrement afin de ne pas abîmer les racines superficielles et jeunes.

Les alluvions des vallées sont les terrains les mieux adaptés à la culture du cédrat.

Le cédratier, arbre fragile, était souvent malade. Nous relèverons uniquement un traitement spécifiquement corse : la pulvérisation d'une bouillie préparée avec des feuilles d'*arba tavacca* (*Nicotiana rustica* L.), sur l'écorce de l'arbre, ses feuilles, ses fleurs ou son fruit. Citons brièvement les différentes affections que peut avoir le cédratier. La gommose, nommée *a pèce* (étymologie : 'poix') était soignée l'imbibant de bouillie de tabac corse. Certains trempaient délicatement les fruits dans de l'eau bouillante "aromatisée à l'*arba tavacca*".

La fumagine, quant à elle était soignée avec du lait de chaux. Le ver du cédrat (*Pyralides*) (*u varmu di l'alimea*) était fort redouté, car il empêchait à la fleur de devenir fruit. Certains l'assimilaient à la cochenille nommée *a ragnaghja* (ce qui signifie 'grande toile d'araignée', nom dû à une analogie de forme et d'aspect du cocon, d'après un

homme âgé de Portu). Les cétoines, thrips et pucerons ne créaient pas de véritable maladie. Parfois, les cultivateurs étaient obligés de tailler ou de brûler le cédratier malade ; unique remède face aux maladies "contagieuses" qui risquaient de mettre en péril toute la cédraterie... Certains

LE CEDRATIER : UN ARBRE EXIGEANT NECESSITANT UN DUR LABEUR (Exemples de Centuri et Nonza, dans le Cap Corse)

A Centuri

"Les travaux du cultivateur, à Centuri, dépassent toute imagination, la culture du cédrat y tient réellement du prodige. Ce n'est pas assez de faire jouer la mine, de faire sauter les rochers, de débarrasser le sol des blocs qui l'encombrent et d'y transporter à bras la terre végétale estinée aux cédratiers ; il faut encore qu'une exposition particulière réponde aux exigences de cet arbuste éminemment frileux, il faut qu'un cours d'eau, acquis souvent à grands frais, amené de loin et à travers mille obstacles, dérivé et canalisé à grand-peine, lui fournisse une fois par semaine l'eau dont ses racines ne peuvent se passer : ce sont là d'héroïques labeurs, ils ne suffisent pas encore. Le libeccio est le plus grand ennemi du cédrat, il faut le mettre à l'abri de son souffle mortel ; peines, soins, dépenses, rien ne coûte pour atteindre ce but ; des murs, j'allais dire des remparts de plusieurs mètres de hauteur sont encore insuffisants ; il faut les couronner par des palissades serrées contre lesquelles vient se briser tout l'effort du vent : c'est ainsi que l'on plante le cédrat au Cap Corse, dans une véritable serre à ciel ouvert".

(Rapport de Monsieur Rendu, Inspecteur général de l'agriculture, à Monsieur le Préfet de la Corse (1/8/1851) — 'A la suite d'une tournée d'inspection du Cap Corse' [M. Martini, Aspects de l'activité agricole... 8^{me} partie p. 36]).

A Nonza

"Nonza est une des villes les plus étranges de la Corse. Construite sur la plate-forme d'une falaise élevée, noire, tombant à pic dans la mer, elle est dominée par une haute tour carrée ; ses maisons s'avancent jusqu'au bord du rocher, autour duquel s'étagent en gradins de petits jardins dans lesquels les habitants cultivent des cédratiers. L'eau nécessaire à ces jardins provient de la fontaine Sainte-Julie."

(A. Andrei, *À travers la Corse* p. 249).

³⁷ Dictionnaire d'agriculture, 1898 : article cédratier.

³⁸ Dictionnaire d'agriculture, 1898 : article cédratier.

animaux, notamment des rongeurs étaient également redoutés. Ainsi, si étonnant que cela puisse paraître "les rats mangent l'intérieur des cédrats... Ils font un petit trou et le vident complètement... Parfois, ça ne se voit même pas de l'extérieur, on s'en aperçoit quand on le prend : le cédrat est tout léger" (Barrettali).

Cela entraîne d'ailleurs un pourrissement précoce. Quoi qu'il en soit, le bon état d'un cédratier, arbre fragile n'était pas uniquement le fruit du hasard... et les efforts, parfois rudes en raison de l'insalubrité de certaines zones de culture, consentis pour les soins étaient payés (plus ou moins bien selon les années) lorsque les fruits tant attendus avaient vu jour...

La cueillette s'effectuait essentiellement après les vendanges, entre le quinze octobre et le quinze novembre, avant que les fruits n'atteignent leur pleine maturité, donc lorsque les cédrats étaient encore verts. Les fruits recueillis en hiver étaient essentiellement destinés à être confits, alors que ceux cueillis en août étaient réservés pour les Juifs, dont la fête de Sukkot a lieu vers les mois de septembre / octobre³⁹.

Ces quelques éléments concernant la culture du cédrat nous permettent de mieux appréhender les raisons de l'abandon rapide de sa culture, une fois passée la période de forte rentabilité à cours terme. Arbre exigeant à tous points de vue, il ne méritait les soins requis que si l'on pouvait en tirer grand bénéfice. Le cédratier était une culture commerciale dans une économie encore largement d'autosubsistance.

En ce qui concerne les cédratiers en Corse, il faut distinguer deux types de plantations : la cédraterie sur une grande superficie, appartenant à un propriétaire (parfois continental), employant du personnel, et les quelques arbres plantés dans le jardin familial, souvent au détriment d'autres cultures : "On en a vu qui n'hésitaient pas à supprimer leurs jardins et à se priver de légumes, pour posséder des cédratiers dont quelques pieds réussis devaient assurer l'aisance et le bien-être de toute la famille"⁴⁰. Cela fut particulièrement vrai pour le Cap Corse, région où la culture du cédratier a commencé, avant de

s'étendre sur quasiment tout le littoral.

Le transport des cédrats

Portés à dos de mule ou d'âne jusqu'au lieu d'embarquement, les cédrats voyageaient, dans la plupart des cas, par mer. En effet, même pour les trajets corso-corses, ce moyen de transport était, semble-t-il, plus rapide et moins onéreux que par voie terrestre, d'autant plus que les cédrats étaient principalement cultivés dans les zones littorales. De plus, il avait l'avantage de rendre aisé le processus de la saumure (cf. explications plus approfondies dans le chapitre suivant).

Dans toutes les communes du Cap Corse (qui sont, pour la plupart, composées d'une multitude de hameaux), les gens nous disent : "on descendait à la marine de ...". Les bateaux avaient pour destination le continent français, l'Italie⁴¹ mais également la Corse. Exemple de liaison corso-corse : Albu (commune d'Ugliastru) ou Giottani (Barrettali) / L'Isula (les "gondoles" étaient alors utilisées). Les dires de nos informateurs sont corroborés par des récits de "voyageurs" : "on gagne Camera, dépendant de la commune de Centuri. Après une visite au port de Centuri, très fréquenté par les caboteurs italiens qui viennent y chercher des cédrats, des raisins frais..."⁴².

Mais, qu'advenait-il donc du cédrat, une fois récolté ?

³⁹ Nous en parlerons ultérieurement.

⁴⁰ Boitel, 1875:98.

⁴¹ Egalement des pays plus lointains tels la Belgique et l'Allemagne, par exemple.

⁴² Andrei, A. *A travers la Corse* p. 246.

Le produit transformé : Usages pharmaceutique, ornemental et alimentaire
 De l'usage qui va être fait du cédrat, dépendent la date de cueillette, le mode de conservation...

"De la pomme salubre, fruit plus que tout autre secourable"⁴³
 Bref aperçu des usages médicaux et technologiques du cédratier

Aire Gréco-Latine

USAGES MEDICINAUX INDICATIONS	PARTIE DU CEDRATIER UTILISEE (AUTEUR) ⁴⁴	CARACTERISTIQUES
usages externes		
morsure des chiens	fruit et graines broyées (De virt. herbar.)	
guérit les engelures	(Gargilius Martialis)	
antiseptique-cicatrisant	fruit broyé dans de l'eau (Gargilius Martialis)	
usages internes		
contre empoisonnement	fruit entier pris dans du vin (Oppius, Théophraste, Virgile, Diosc., Pline) citron entier avec graines, cuit dans miel (Théopompe) pulpe du fruit (Athénée)	prophylactique
morsure des serpents	(Athénée) fruit coupé entier et cuit (De virt. herbar.)	
emp. par champignons	(De virt. herbar.)	
anti-tussif	(Gargilius Martialis)	
anti-asthmatique	(Virgile)	pour vieillards
antiémétique	(Gargilius Martialis)	pour femmes en couche
douleurs du foie	(Gargilius Martialis)	
faiblesses stomacales	fruit avec vinaigre (Pline)	
douleurs stomacales	pulpe et graines (Pline)	
atonie stomacale	pépins (Pline)	pour femmes enceintes
facilite la digestion	(Galien) fruit macéré dans boisson chaude (De virt. herbar.)	
maladies de la rate	potion du fruit broyé dans du vin (Gargilius Martialis)	
styptique	(Gargilius Martialis), par paraphrase (Gargilius Martialis)	
purifie l'haleine	intérieur du fruit cuit dans bouillon (Théophraste)	
parfume la bouche	(Isidore), décoction ou suc en collutoire (Pline)	
anti-pica	(Dioscoride, Pline)	pour femmes enceintes
usages technologiques		
anti-mites (livres)	feuilles (Pline)	
anti-mites (vêtements)	jus (Oppius, repris par Macrobe)	
contre les vers (vêtements)	feuilles (Théophraste)	

⁴³ Titre repris de Virgile, *Géorgiques*, Livre II, XXVII.

⁴⁴ Certains auteurs n'ont pas précisé les parties utilisées (d'où des données incomplètes et peu harmonisées).

Aire arabe⁴⁵

PARTIE DU CEDRATIER UTILISEE	USAGES MEDICINAUX	CARACTERISTIQUES
écorce (du fruit)	cœur	"raffermit"
	estomac	id
	intestins	id
	palpitations	"calme"
	syncopes	id
	meilleure haleine	
	lèpre	usage externe local
chair	"diminue la bile"	
	brûlures d'estomac	
partie acide du fruit	indigestion	
	vomissements bilieux	
	étouffement	
	contre dartres	
	ôte l'ivresse	
	guérit la paralysie de la bouche	
graine	contre-poison	notamment celui des scorpions (usage local + breuvage dans eau tiède)
feuille	améliore la respiration	élargissement des pores
	palpitations ⁴⁶	

⁴⁵ Ici, nous reprenons sous forme de tableau les données de Loret, 1891 : 33. "Propriétés attribuées au cédrat par le Vizir Aboul Qâsim (X^{ème} siècle de l'Hégire)". Pour l'aire arabe, nous n'avons pas consulté nous-mêmes les textes dans lesquels sont puisées les données. Celles-ci sont d'ailleurs présentées dans les textes de manière extrêmement bien ordonnées.

Sont passées en revue les différentes parties du cédratier.

⁴⁶ La feuille est considérée par cet auteur comme étant nuisible pour le foie d'où la nécessité de l'employer avec du miel qui contrecarre les effets nocifs.

Nous pouvons remarquer que les principales différences entre les remèdes arabes d'une part et ceux latins et hellènes concernent le choix des parties du cédratier utilisées. Le monde gréco-latin dédaigne la feuille, pour les usages médicaux. On peut trouver une explication dans les effets nocifs, décrits par l'auteur arabe, lui-même. Aujourd'hui, le suc du cédratier (tout comme celui du citron) est utilisé comme rafraîchissant, diurétique, astringent, vermifuge⁴⁷, antiseptique et anti-scorbutique. Du flavedo, est retirée, après maintes opérations, une essence aux pouvoirs tonifiants, remède stomachique⁴⁸.

Des fleurs, est extraite une substance analogue au néroli⁴⁹. Ainsi, comme l'ont constaté plusieurs auteurs (éloignés tant dans l'espace que dans le temps), le cédratier est riche en produits susceptibles d'être utilisés en pharmacologie ou en parfumerie. Cependant, jamais les Corses n'ont exploité les richesses de cet arbre, se contentant de confire les fruits ou de préparer de la cédratine (lorsqu'ils ne se bornaient pas à les expédier en Italie ou dans quelque autre lointaine contrée). Actuellement, seule une entreprise extrait de l'huile essentielle.

Usage ornemental

En Allemagne, les petits cédrats servaient, chez les familles aisées, de boules de Noël qui décoraient l'arbre de la nativité. Des cédrats de petite taille étaient donc expédiés aux mois de novembre et début décembre vers les pays germaniques. Des utilisations ornementales du cédrat existaient déjà, en divers lieux, au temps de Pline : "Il existe un autre arbre du même nom, qui porte une sorte de pomme [...] servant même à décorer les maisons."

Cet usage ornemental n'a eu, à notre connaissance, aucun écho en Corse : le cédrat étant réservé à la vente, il n'avait, dans son pays de production, aucun usage décoratif.

Usage alimentaire

Le cédrat peut se vendre de trois manières différentes :

- frais, à l'état brut (naturel), juste après la cueillette
- en saumure
- confit (nommé en Corse *alimea candida*)

Compte tenu du fait que le prix du cédrat brut ne représente qu'un tiers de celui de vente du cédrat confit, il semble plus intéressant de le confire. De plus, le cédrat frais souffre des problèmes inhérents aux denrées périssables qui sont livrées à l'industrie : faible valeur et pro-

blème de conservation, d'où rejet d'éventuels acheteurs. Constatant cela, certains esprits novateurs de la fin du XIX^{ème} siècle ont pensé aux bienfaits qu'aurait la construction d'une usine à confiserie et la création de nouveaux produits. Le principe de la saumure est simple, mais entraîne du travail. On met les cédrats entiers dans des fûts remplis d'eau de mer. La contenance de ces fûts variait de 200 à 600 litres. Le cédrat se conserve alors plusieurs mois. Il est nécessaire de constamment surveiller cette saumure, vérifier que la quantité de sel est suffisante. Dans des usines, comme Mattei, on mettait de l'eau que l'on salait fréquemment. Mais, lorsque les cédrats se trouvaient à proximité d'un port, des femmes étaient chargées de transporter l'eau de mer nécessaire au taux de saturation des cédrats.

Ainsi, à Portu, par exemple, les vieux retiennent l'image de femmes qui faisaient l'aller et retour pour chercher l'eau salée que l'on mettait dans les tonneaux⁵¹ (lors du processus de saumure des cédrats). "Ah ! Ce n'était pas désert comme aujourd'hui [en hiver]... Il y avait un va-et-vient continu entre la mer et les magasins génois [nom des entrepôts]. Les femmes portaient deux seaux d'eau de mer pleins, et aussi, pas toutes, mais certaines en portaient sur la tête... Ah ! Elles étaient solides nos femmes...".

En Corse, l'eau, salée ou non, à usage ménager, agricole ou industriel, a toujours été l'apanage de la femme. Ensuite, avant utilisation des cédrats, il convenait de les tremper au moins deux jours dans de l'eau non salée, que l'on changeait (ou dans de l'eau courante) afin de les dessaler.

Un travail ayant déjà été réalisé⁵², nous n'avons pas enquêté précisément sur les savoir-faire qui concernent la transformation du cédrat (fruit confit, cédratine). Sur ces sujets, il conviendra de se référer au catalogue de l'exposition Mattei (voir bibliographie). Résumons succinctement tout de même ces travaux.

Après avoir été dessalés, les cédrats (sélectionnés⁵³) étaient mis à macérer dans des congés en bois, puis chauffés à la vapeur. Ils subissaient deux cuissons, puis restaient une vingtaine de jours dans leur sirop. Le glaçage s'effectuait juste avant la vente. Ces cédrats confits pouvaient alors se conserver deux à trois ans. Pour préparer la cédratine, le bouilleur de cru, avare en renseignements, faisait appel à tous ses sens (odorat, toucher, vue, goût). Signalons, car c'est important, que ces travaux étaient effectués par des spécialistes qui tenaient leurs savoir-faire d'Italiens.

cache derrière.

⁵² De Louis-Napoléon à François Mattei - Un siècle et une entreprise Corse Catalogue de l'exposition (éd. Musée de la Corse, Corti, 1992) 119 p.

⁵³ Notre enquête à Santa Maria di Lota, au hameau de Partine, nous confirme que la sélection des cédrats était stricte : "Chez Mattei, ils regardaient le moindre défaut. Pour eux, la qualité était importante... Ils refusaient les cédrats qui avaient des trous...".

⁴⁷ Avant, le pouvoir du cédrat contre les vers n'était pas utilisé de manière interne (usage technologique externe). Ex. : les feuilles ou le cédrat lui-même placé parmi des livres ou des vêtements, les empêchent d'être attaqués par les vers ou les insectes.

⁴⁸ Cf. Fournier, 1947 : (article citron/cédrat).

⁴⁹ Perrot, 1943.

⁵⁰ Pline, Livre XIII, XXXI.

⁵¹ Ces tonneaux, souvent entreposés sur des placettes, devant les magasins, ou près des jetées, faisaient le bonheur des enfants qui jouaient à cache-

Le cédrat dans la vie familiale

Comme nous l'avons dit précédemment, le cédrat n'a jamais fait réellement partie de l'univers culinaire corse.

Signalons un fait symptomatique du manque de connaissance concernant le cédratier. Une femme, pourtant âgée de 75 ans environ, ignorait qu'elle avait un cédratier dans son jardin. Nous avons d'ailleurs eu toutes les peines du monde à lui faire admettre que depuis des années, elle ne faisait pas de la confiture de citron, mais de cédrat... D'ailleurs, cela entraîna une dispute virulente entre elle, et un jardinier amateur de Pinu. Nous nous sommes demandée si, sachant que son arbre est un cédratier, elle aurait fait de la confiture avec ces (ou ses) fruits.

Cependant, certains ou plutôt certaines mett(ai)ent du zeste et du jus de cédrat pour parfumer leur fiadone (à Siscu), ou d'autres encore sèchent leurs figes avec des feuilles de cédratier⁵⁴ et non point d'autres Rutacées ; mais ils sont rares.

N'est-il pas symptomatique que nous n'ayons relevé, dans le Cap Corse, région où la culture du cédratier fut abondante, qu'une seule recette de confiture de cédrat à Barrettali (à Conchigliu, hameau proche de Minerbiu "le village des cédratiers et câpriens", comme il était dénommé jadis). Voici la recette de cette femme aujourd'hui décédée qui avait alors 93 ans.

"On coupait d'abord le cédrat en dés. On le recouvrait de sel. On laissait dégorger très longtemps. Après on lavait... Ah ! Il fallait bien rincer, puis on mettait ces morceaux d'alimea dans une marmite en terre, couverts d'eau et de sucre. On mettait ça dans le four. Quand les morceaux devenaient transparents, c'était prêt... C'est pour ça qu'on l'appelait l'alimea candida".

Mais, les Corses ont toujours eu un marché régulier grâce aux Juifs, qui, à l'occasion de la Fête des Tabernacles, se servaient des cédrats. Nous sommes en droit de nous demander pourquoi, subitement au XIX^{ème} siècle, s'est effectuée cette demande. D'où venaient donc les cédrats utilisés par les Juifs avant que le commerce avec la Corse ne soit mis en place ? Les Italiens ont-ils eu une forte demande de cédrats confits, et ont-ils renoncé à vendre des cédrats aux Juifs ? Nous n'avons pas trouvé de sources historiques susceptibles de nous informer à ce sujet.

Nous allons, tout de même étudier succinctement l'usage rituel du cédrat.

Le cédratier, objet rituel

Pendant environ un siècle, les cédrats étaient importés de Corse. La Corse faisait certes des exportations de cédrats à usage autre que rituel (cédrats en saumure destinés à être confits ou cédrats confits en Corse), mais pour les Juifs, la Corse était un très important fournisseur de fruits rituels. Quelle connaissance ont donc les Corses de cet usage rituel ? Lors de nos enquêtes auprès de personnes assez âgées, il est très souvent fait référence aux deux cédrats : "*a vittima* : celle [en Corse, "cédrat" est de genre féminin] pour les Juifs", et "celui pour Gênes ou pour Marseille, ou pour la fabrique de Mattei... (selon les lieux d'enquêtes)". Le nom même de *vittima* nous laisse supposer que les Corses ont ou avaient une certaine connaissance, si ce n'est une connaissance certaine de l'usage rituel qu'en font les Juifs. En effet, *vittima* signifie "victime" voire même, dans certaines acceptions "victime expiatoire". Dans un petit rapport de 1864, le docteur Piccioni dit expressément que le *fructus summi candoris* est le "symbole probable de l'agneau immaculé qu'ils [les Juifs] attendent encore"⁵⁵. De même, dans un ouvrage de 1863, Galletti s'étend assez longuement sur le cédrat des Juifs.

" Quelquefois, lorsque le fruit ne dépasse pas la taille d'un œuf d'oie⁵⁶, si d'ailleurs, il ne présente aucune aspérité, on le récolte pour être vendu, sous le nom de vittima, aux Israélites, à l'époque où ils célèbrent leurs fêtes dites des Tabernacles[...].

Nous ajouterons que les cédrats de la Corse sont préférables à tous les autres. Nous ne pouvons résister au désir de rappeler ici un trait qui dénote à la fois la subtilité mercantile des négociants de Gênes, et peut-être aussi l'antipathie non encore éteinte des Génois à l'égard des Corses. Jaloux de la supériorité de nos vittime, des Génois ont éveillé dans l'esprit des Israélites des scrupules religieux, en leur faisant croire que nos vittime étaient produites par des plants greffés, et qu'ainsi elles ne répondaient pas aux exigences du rite hébraïque. La ruse n'a pas tardé à être démasquée. Un rabbin de Francfort s'est rendu en Corse, où il a pu par lui-même s'assurer que, dans une pensée de lucre, on avait induit ses coreligionnaires en erreur. Depuis lors, nos vittime, qui étaient tombées en discrédit, ont pris une plus grande valeur encore que par le passé.⁵⁷

Ce petit extrait nous donne maints renseignements. Précisons-en quelques-uns. Galletti dit que le cédrat ne doit présenter aucune aspérité. Ceci n'est pas tout à fait vrai. Il ne doit pas être lisse pour être caché. Cependant, nous pensons que cette indication recouvre le fait qu'il ne doit pas

⁵⁴ Cet usage est à la limite entre le technologique et l'alimentaire. Les feuilles de cédratier parfumaient les figes tout en participant à leur conservation (elles remplaçaient la paille qui recouvre les pommes, par exemple). "On séchait les figes, puis on les ébouillantait afin d'éliminer les insectes, et on les faisait sécher de nouveau. Après, on les mettait dans le cascione, et on recouvrait de feuilles de cédratier..." (Cagnanu).

⁵⁵ Piccioni, 1864 : 9.

⁵⁶ Ici, nous constatons une erreur : au contraire, le cédrat doit être plus gros qu'un œuf. Beaucoup de décisionnaires Juifs estiment que les œufs produits actuellement sont plus petits que jadis ; et qu'ils faut donc que le cédrat ait le volume de deux œufs... Nous n'entrerons pas dans les controverses concernant leur poids. Mais cela montre l'importance attachée au commandement de Sukkot.

⁵⁷ Galletti, 1863 : 42.

contenir certaines aspérités ou certaines colorations (précisément décrites dans les traités) ou qu'il ne doit pas manquer de chair, trop difficilement appréhendables pour le cueilleur non fidèle. Se posait donc le problème de la vérification, puisque la récolte était faite par des non-Juifs.

Les cédrats de Corse devaient certainement, pour pouvoir être considérés comme "cachers" présenter certaines particularités, outre les aspects purement morphologiques étudiés succinctement précédemment. Ainsi, un cédrat provenant d'une greffe sur citronnier ou sur oranger, ou sur quelque autre Aurantiacée est non valide ("passoul"). Mais, ce n'est pas la greffe en elle-même qui est proscrite. Un cédrat issu d'une greffe entre deux cédratiers sera "cacher", et donc apte à être utilisé dans les prières.

Il y a une vingtaine d'années, le Père Doazan, ethnographe - curé officiant en Corse a rencontré un rabbin peu aisé, en quête de cédrats cachers. Nous l'avons donc interrogé sur sa rencontre singulière avec un rabbin. Ce dernier cherchait justement des sujets non greffés. Il les cueillit (en faisant des prières) puis les enveloppa dans de la laine de brebis non lavée, contenant du suint⁵⁸, afin que l'offrande n'ait aucun contact avec la civilisation. Pour ce rabbin, très fervent, les modalités mêmes de la cueillette étaient particulières. Celle-ci commençait dès l'apparition de la première étoile. Signalons que nous n'avons retrouvé dans aucun texte ce caractère contraignant présent lors de la cueillette ; et que pendant plusieurs décennies, le ramassage des fruits sacrés par des catholiques (Corses) n'a posé aucun problème aux Juifs pour la bonne observance de leur commandement de Sukkot.

Inversement, l'adaptation des Corses à une demande spécifique (juive) s'est faite sans nulle difficulté. En effet, le cédratier n'existant pas en Corse avant le XIX^{ème} siècle (?), les Corses se sont adaptés sans difficulté aux conditions requises par les Juifs.

Sukkot est l'une des trois grandes fêtes Juives (avec la Pâque et la Pentecôte), dont l'origine divine est proclamée (cf Lévitique XLIV 4). A l'époque du second Temple, c'était la fête par excellence. Cette fête, de double action de grâces (entre autres pour la fertilité de la terre) commence cinq jours après le Yom Kippour, le jour de l'Expiation. Elle est caractérisée par la construction de cabanes, d'où l'étymologie et le nom de Sukkot qui signifie littéralement "cabanes" en hébreu, dans lesquelles les repas sont pris, pour rappeler le temps où les Israélites vivaient ainsi, pendant la traversée du désert, "et magnifier la protection de Dieu qui s'étend sur le peuple".⁵⁹

Le septième jour, nommé "Grand Hoshana", les fidèles font sept fois le tour de la synagogue avec quatre espèces de plantes dont le cédrat (cf. dans la Torah [nom hébraïque du Pentateuque, 'commandement des quatre

espèces' : Lévit. XXIII). Ce qui fait référence aux "Premiers fruits" que chacun, en gravissant la "montagne du Temple" devait porter à la Cour du Temple, pour être accueilli par le chant des "Lévites".

Lévitique XXIII-34

"Le quinzième jour de ce même mois [tisri : septembre/octobre], l'hyver approchant, il fut fait commandement à tout le Peuple d'affermir si bien leurs tentes et leurs pavillons chacun selon leurs familles, qu'ils pussent résister au vent, au froid, et aux autres incommodités de cette fascheuse saison, et que, lorsqu'ils fussent arrivés en la terre que Dieu leur avait promise, ils se rendissent dans la ville qui en ferait la capitale parce que le temple y serait basti ; qu'ils y célébrent une feste durant huit jours ; qu'ils y offrissent des victimes à Dieu, les unes pour être brûlées en holocauste, et les autres en actions de grâces, et qu'ils portassent en leurs mains des rameaux de myrthe, de saule et de palmiers auxquels ils attachoient un citron [cédrat]. "

Polémique autour d'un terme

Le cédratier est nommé "hadar", alors que son fruit, le cédrat est nommé "etrog" (nom proche de *utruj* en arabe, *toronja* en espagnol qui n'est pas le cédrat⁶⁰).

La question de la nature de l'arbre "hadar" a fait couler beaucoup d'encre. Dans le Lévitique, il est dit "vous prendrez des fruits de l'arbre de hadar, des branches de palmier... et vous vous réjouirez devant le Seigneur". Qu'est au juste "hadar" ? Selon les Septante, "le fruit du plus bel arbre", *fructus ligni speciosi*. Bien qu'hypothétique, "l'assimilation de cet arbre au cédratier, qui est de beaucoup la plus ancienne, a prévalu chez presque tous les commentateurs"⁶¹. Malgré cela, certains l'identifient à l'abricotier⁶² au cognassier, à cause des goût et couleur du coing, à l'oranger (qui pourtant était inconnu à l'époque en Palestine)...

Certains pensent que le cédratier était forcément connu de Moïse, qui, au nom de Dieu, l'avait introduit dans la fête de Sukkot. En 136 av. J.C., les Juifs auraient remplacé le "cône de cèdre" par le cédrat, "ce qui démontre que, à cette époque, sa culture était suffisamment répandue de la Perse à la Palestine pour que l'approvisionnement en fruits soit facile"⁶³. Nous n'affirmons pas cela de manière péremptoire : ce "constat" est peut-être issu d'une traduction erronée de l'auteur.

Certains problèmes de traduction ont pu exister, mais il semble que ce soit bel et bien le cédratier, qui, avec le palmier, le saule et la myrte, aient composé la branche festive que tout Israélite se doit de porter lors de la fête des Tabernacles.

⁵⁸ A Paris, le cédrat est vendu dans une sorte de coton grossier qui équivalait symboliquement au suint utilisé par les Anciens.

⁵⁹ *Encyclopédie Universalis* (article Sukkot).

⁶⁰ Joseph Flavien, 1667 : 132.

⁶¹ Cf. Aubaile-Sallenave, 1992 : 149.

⁶² Loret, 1891:35.

⁶³ Tristram : 605.

⁶⁴ Praloran, 1971.

Une thyse composée de branches et rameaux, et d'un seul fruit : le cédrat

Nous savons que le végétal est souvent présent dans les fêtes juives (nouvel an des arbres, en février, par exemple)... Avec la fête des Tabernacles, nous sommes en présence d'un rituel uniquement végétal. La gerbe est composée du cédrat ('etrog'), d'une branche de palmier (loulav'), de trois rameaux de myrte ('hadas') et de deux branches du saule de rivière ('aravah'). Ces quatre espèces symbolisent l'offrande des prémices, présentée au Temple. Elles matérialisent également les quatre types de comportements, face à la Bible, et dans la vie quotidienne, des Juifs. Nous dressons un tableau qui récapitule ceux-ci.

Espèce	Caractéristiques sensibles			Réfèrent / Israël bonnes actions ⁶⁵
	goût	odeur	connaissance Torah	
CEDRAT	+	+	+	+
PALMIER	+	-	+	-
MYRTE	-	+	-	+
SAULE	-	-	-	-

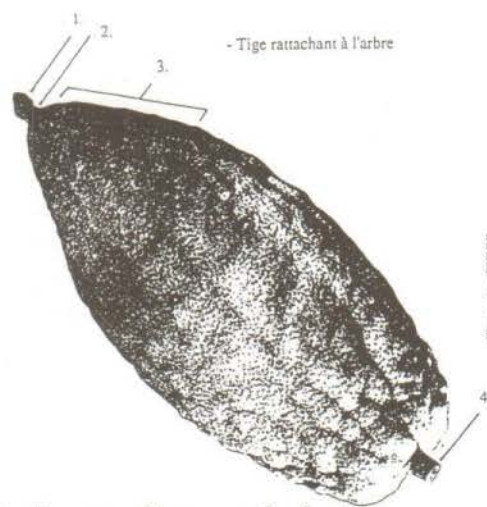
Le cédrat représente donc les hommes qui pratiquent les commandements divins. De manière concomitante, leur sagesse est symbolisée par le parfum exhalé du cédrat. "Quand les Sages évoquent le fruit d'un arbre 'hadar', ils font référence à Israël. De même que l'etrog a goût et parfum, de même il en est d'Israël qui détiennent la Torah et les bonnes actions"⁶⁶. Cela nous montre, sans aucune ambiguïté que le cédrat évoque tout ce qui est considéré par les Juifs comme répondant positivement aux commandements, tout ce qui a de la valeur. Les quatre espèces se réfèrent également aux organes et aux os du corps humain. Seuls sont évoqués ceux qui sont censés être les plus importants. La branche de palmier est l'épine dorsale, le saule, la bouche < lèvres, la myrte, l'œil, et le cédrat, le cœur qui "expie les mauvaises pensées"⁶⁷. Certains auteurs, tel Madden notent qu'"en dehors même des intentions festives, de telles offrandes [étaient] révélatrices de la prospérité et de la paix du pays"⁶⁸.

En 1992, nous avons observé le choix du cédrat, chose peu aisée pour quelqu'un extérieur à la communauté juive, et qui plus est, pour une femme⁶⁹. Il est intéressant, même si nous ne pouvons totalement comprendre, de voir avec quel sérieux certains étudient le cédrat avant de l'acheter.⁷⁰ La plus grande attention est requise pour choisir

les plantes qui composeront le 'loulav' (synecdoque désignant la gerbe rituelle, bien que 'loulav', dans son sens premier, désigne uniquement la branche de palmier). Toutes les composantes de l'objet rituel se doivent d'être "hadar", c'est-à-dire "belles à voir et bien formées", sans quoi, la mitsva (commandement) ne peut être accomplie. Cependant, divers éléments peuvent invalider les espèces et les rendre impropres à l'accomplissement du rituel. Ainsi, la sécheresse invalide les quatre espèces, "car la sécheresse est comme la mort, et la mort ne saurait prier Dieu"⁷¹; de même qu'une tête cassée ôte la possibilité d'accomplir le commandement.⁷²

Mais, attardons-nous sur les caractéristiques du cédrat, dont la terminologie est très précise. En effet, quatre termes existent pour désigner différentes parties (cf. figure ci-dessous) de ce fruit.

Partie supérieure lorsque l'Etrog se rétrécit



"Quelle sorte d'etrog est hadar ?"

C'en est un qui est excessivement propre et sans taches les plus légères : qui a beaucoup de bosses et de creux et qui n'est pas lisse comme un citron ; dont le pédoncule est parfois enfoncé dans le fond de l'etrog ; dont la forme est parfois comme une tour - c'est-à-dire large au fond, côté pédoncule, et se rétrécissant vers le pistil ; la fleur du pistil serait entière de tous côtés avec tout le pistil au centre exact du sommet de l'etrog, à l'opposé du pédoncule du bas de l'etrog"⁷³.

Au cédrat, correspondent quelques interdits qui lui sont propres (outre ceux existant pour les 3 autres espèces).

Le cédratier sur lequel on prend le fruit cultuel doit produire depuis plus de trois ans. Le cédrat "ne doit pas

⁶⁵ Pour simplifier, nous pourrions dire théorique (connaissance de la Torah) et pratique (respect de l'enseignement et des commandements de la Torah).

⁶⁶ Kitov, 1973. La description se poursuit ainsi : "Les branches de palmier se réfèrent à Israël. De même que la palme a du goût mais pas d'odeur, il en est d'Israël qui possèdent la Torah mais n'accomplissent pas de bonnes actions...".

⁶⁷ Kitov, 1973 : 177.

⁶⁸ Madden, 1967 : 51.

⁶⁹ Ce rituel n'est effectué que par des hommes ; tout comme l'achat des

cédrats... Il semble que, touché par quelqu'un, notamment une femme, le cédrat perdrait de sa puissance (?).

⁷⁰ L'existence d'un livre, au titre évocateur : "Je choisis moi-même mon loulav" (de Eider) n'est-elle pas symptomatique de l'importance de ce que d'aucuns considèrent, à tort, comme des détails basement matériels ?

⁷¹ Kitov, 1973 : 169.

⁷² Ajoutons que le larcin invalide les quatre espèces car il transgresse un commandement (mais cela nous éloigne des caractéristiques des végétaux).

⁷³ Kitov, 1973 : 167 (notre traduction).

être plus petit qu'un œuf", ni percé jusqu'à l'emplacement des graines. Il ne doit manquer aucune matière, et ne doit pas comporter plus de 2 ou 3 verrues. Bien que le cédrat, pour être "cacher" doive être jaune, il est possible de l'acheter vert, et de le laisser jaunir. D'aucuns voient en cela un des traits souvent attribué aux Juifs : leur avarice légendaire. En effet, la possibilité, si ce n'est d'employer, tout du moins d'acheter le fruit avant sa pleine maturité permettait, jadis, l'exonération des dîmes⁷⁴.

Nous pensons que le cédrat, qui bénéficie d'une place spécifique, est au centre du rite. Nous venons de le constater au niveau symbolique. Notre tableau montre qu'il possède et représente toutes les qualités requises par les Commandements.

Une petite histoire nous confirme qu'à défaut de pouvoir acquérir les quatre espèces, on n'achète que le cédrat. "On doit retenir l'enseignement d'un pauvre tzadik (saint homme) qui n'avait même pas quelques pièces de menue monnaie pour la fête, mais qui vit un bel etrog des Tabernacles qu'il tenait énormément à acheter. Là-dessus, le tzadik vend une précieuse paire de tefillin [phylactères portés par les Juifs pieux pendant la prière] héritée en se disant : 'la mitsva de tefillin ne sera pas obligatoire avant neuf jours, alors que la mitsva de loulav sera obligatoire demain'. Il vend ainsi ses tefillin et, avec la somme, il achète le bel etrog. En écoutant ce qu'il a fait, sa femme éprouve une vive angoisse qui tourne à la colère contre son mari (pour l'avoir privée de moyens quant à la préparation de la fête). Elle jeta alors l'etrog au sol et le rendit ainsi invalide, le tzadik dit alors : 'J'ai vendu le tefillin, j'ai perdu l'etrog ; tomberai-je aussi dans l'enfer de la colère'.⁷⁵

Le cédrat jouit d'un statut particulier. Il se distingue d'ailleurs de plusieurs manières. En effet, c'est le seul fruit présent⁷⁶ dans la gerbe composée de branchages et de rameaux. Ainsi, en ce qui concerne la myrte, on ne tolérera pas un nombre de fruits (baies) supérieur à celui des feuilles. Tant la numismatique que l'art nous permettent de mesurer l'importance de la fête des Tabernacles, et, à un degré moindre, celle du cédrat. La gerbe rituelle est composée de quatre espèces, mais, bien souvent, seul le cédrat (parfois accompagné de branches de palmier) est représenté, symbolisant, à lui seul la fête des Tabernacles. Cela est vrai, par exemple, sur les pièces de monnaie frappées par certains princes de Judée pendant la révolte des Juifs ou sur celles de Simon ou Judas Maccabaeus⁷⁷.

L'iconographie démontre également que le cédrat tient une place prépondérante dans la culture juive. Ainsi, citons en exemple, une description symptomatique : "En contraste flagrant avec l'imagerie païenne de ces fresques, les murs de la quatrième pièce n'ont d'autre ornement que des bandes peintes, séparant des figures géomé-

triques, seuls font exception un etrog qui figure dans un coin du plafond et un chandelier peint au-dessus d'un arcosolium⁷⁸. La place prépondérante du cédrat est également révélée par un aspect matériel : il est vendu seul, les deux tiers du prix de la thyrsé complète. Dans les modalités mêmes du rituel, il tient une place à part. Traditionnellement, la myrte, le saule et le palmier, liés en une botte, sont tenus dans la main droite alors que le cédrat, lui, est tenu dans la main gauche.

Jadis jusqu'aux premières décennies du XX^{ème} siècle), les cédrats sacrés utilisés lors de Sukkot venaient, en grande majorité, de Corse. Ensuite, une variété, répondant strictement aux normes prescrites par les Décisionnaires fut cultivée à Corfou. Actuellement, les cédrats sont importés de Californie ou, mieux encore, de la Terre Sainte elle-même, Israël. A Paris, par exemple, lieu où nous avons enquêté, ces derniers semblent les plus recherchés. Le commerce des cédrats corses, à usage rituel, est, quant à lui, totalement tombé en désuétude. Mais, il a cependant subsisté dans la mémoire des Insulaires.

Le cédrat vendu aux Juifs, à l'occasion de la fête des Tabernacles ne subissait jamais de fluctuations de prix : c'était une commande sûre : "Les vittime, c'était vraiment intéressant : ils valaient plusieurs francs-or⁷⁹... et on savait précisément quand il fallait qu'ils soient prêts à être livrés." (Canari). Cependant, les principaux gains se faisaient sur les cédrats vendus en saumure ou surtout confits.

Le cédratier : une culture commerciale face aux aléas du marché

Nous présentons quelques chiffres page suivante.

L'enjeu économique et la rivalité Gênes / Corse nous sont rappelés dans le texte de Galletti cité plus haut. Le commerce du cédrat et la concurrence n'obéissaient à aucune règle déontologique. De plus, Gênes bénéficiait d'avantages dont la Corse ne disposait pas (droits sur le sucre...). Le problème de la cherté du sucre a longtemps découragé les éventuels confiseurs Corses. Alors que Gênes et Livourne avaient obtenu une exemption des droits sur le sucre, la Corse n'avait conquis ni le droit à l'exemption, ni même une prime à l'exportation équivalant à ces droits. Nous pouvons nous demander pourquoi la culture du cédratier n'a pas attiré la même sollicitude de la part de l'administration que celle du mûrier, qui, elle, bénéficiait d'exemption de taxes, de primes, d'aides à l'implantation de filatures⁷⁴...

Pour essayer de résoudre ce problème du coût élevé du sucre, certains ont pensé cultiver de la betterave à sucre en Corse. Mais, cela n'a jamais été réalisé. Il faut dire que la betterave est une plante appréciant les sols gras, nullement méditerranéenne. (Elle fut tout de même cultivée

⁷⁴ Dictionnaire des sciences naturelles, 1817, article cédratier.

⁷⁵ Kitov, 1973 : 174 (notre traduction).

⁷⁶ D'ailleurs, les fruits autres que le cédrat doivent être absents.

⁷⁷ Aucun texte n'évoque l'utilisation de deux cédrats, lors de la fête des Tabernacles. Cependant, paradoxalement, ce fruit est représenté sur certaines pièces de façon

duelle ("On y voyait tantôt deux cédrats pendant de chaque côté du loulav, tantôt un fruit seulement entre deux faisceaux" [Madden, 1881:72]).

⁷⁸ Sed-Rajna, 1975 : 52.

⁷⁹ Jusqu'en 1914, le franc-or c'est-à-dire le franc germinal valait 322 mg d'or fin.

dans le Cap Corse pour nourrir les animaux, et parfois également les hommes). A Livourne, il existait trois fabriques de cédrats confits qui exportaient vers les États-Unis, la Grande-Bretagne, la Hollande, l'Allemagne et la Russie. Mais, ce n'est pas la seule concurrence avec la Toscane ou la Ligurie qui a nui aux producteurs de cédrats. Constatant les prix élevés de vente du cédrat, certaines communes ont été jusqu'à instaurer un impôt foncier très élevé (prix décuplé, bien souvent).

Mattei qui acheta certaines années 100 tonnes de cédrats, arrivera à une concertation avec les marchands de Livourne et essaiera d'obtenir une réglementation susceptible de protéger le cédrat corse par le biais de l'interdiction des importations de cédrats non Corses sur l'île⁸¹.

D'autres espéraient que la présence de Corses expatriés à la tête des plantations de canne à sucre, pourrait faciliter l'approvisionnement peu onéreux en sucre.

Au début, la Corse a souffert du manque de structures, ce qui freina l'expansion. En 1874, Tomei regrette que les fabriques n'aient pas été construites deux décennies plus tôt.

D'aucuns voient l'intérêt qu'il y a à développer la conservation en fûts car non seulement, elle élimine toute perte, mais encore, elle offre du travail à plusieurs personnes (ouvriers s'occupant de la salaison : vérification quotidienne de la saumure ; caboteurs et courtiers). Le phénomène des conserveries n'est pas spécifique à la Corse. On le retrouve, par exemple, en pays Bigouden, à la même époque (fin XIX^{ème} siècle)⁸². Cette conservation des cédrats dans la saumure, se fera parfois pour des raisons non matérielles mais

d'ordre économique. Ainsi en fut-il, par exemple, en 1852. Cette année-là, fut une très bonne année pour la culture du cédratier. Les fabricants de Gênes, Livourne et Nice se coalisèrent afin de faire chuter les prix (chute envisagée : de 60 c/kg à 5 c/kg, voire à peine plus de 3 c/kg⁸³). La Société des Cédrats de la Corse lança alors un appel véhément à conserver les cédrats dans les tonneaux, en saumure ; afin d'annihiler la "dépréciation [créée] par l'accord de fabricants italiens"⁸⁴.

*L'alimea... "una rintrata di soldi"*⁸⁵

Nous pourrions dire que le passage d'une économie de subsistance à une économie de marché s'est fait "grâce" au cédratier⁸⁶ (seule marchandise vendue, apportant un appoint monétaire non négligeable). Notre assertion peut être corroborée par le fait que, dans bien des cas, la culture du cédratier a, tout bonnement, anéanti toute polyculture et la vie autarcique. Elle se rapproche des propos de Pesteil qui estime que "le cédrat fut à l'origine de l'expansion des réseaux marchands à l'intérieur de l'île en relation avec l'industrie alimentaire qui naîtra de son exploitation"⁸⁷. Cela se fit par le biais de marchands, Corses ou continentaux, qui se contentaient de récupérer le fruit d'un dur labeur. Ces "acheteurs"⁸⁸ étaient avides

du moindre bénéfice et n'étaient guère appréciés⁸⁹. La culture du cédratier a donc eu un effet d'entraînement sur toute l'économie.

Le cédratier, source d'enrichissement, est parfois également source de tous les malheurs. Dès la fin du siècle dernier, Piccioni évoque cette "branche si productive, mais en même temps si trompeuse de notre agriculture, [qui]

Dans tous les chiffres qui concernent le cédrat, signalons que les victimes des Juifs sont exclus. Ils sont toujours présentés comme un surplus. Les cédrats qui avaient mûri avant la récolte et qui pesaient moins de 500 grammes n'étaient payés que la moitié du prix des autres, nous a-t-on dit. Peut-être convient-il de voir dans la précision du poids, la nécessité que les cédrats aient au moins la grosseur d'un œuf, pour être utilisés lors de Sukkot. Par ailleurs, comme nous l'avons vu, ce sont les verts qui étaient utilisés pour quelque usage que ce soit. Nous ne pouvons que difficilement comparer le prix du cédrat avec celui des autres denrées, car, à la fin du XIX^{ème} siècle, et au début du XX^{ème} siècle, le cédrat était quasiment le seul produit vendu.

1864

exportations vers : Gênes, Nice, Marseille et surtout Livourne
Piccioni (1864) en moyenne : 800 000 kg / an verts ou salés; dont les 3/5 sont en futailles et les 2/5 restant, verts et en grenier (ce qui implique des pertes)

1874 : 310 330 cédratiers dont 225 300 dans l'arrondissement de Bastia produit brut d'un arbre en plein rapport : 50 F donc dans l'hypothèse d'une cédraterie de 400 arbres par hectare, cela ferait 20 000 F de revenu brut. On estime les frais d'entretien de chaque arbre à 4 à 5 F (jamais plus de 15 F) *Dictionnaire d'agriculture*, 1898.

1901

1 ha complanté à cédratier = 2000 F / an

30 à 40 F/50 kg parfois

moyenne sur 20 ans : 6,5 F/ 50 kg

années 1920 : un informateur très âgé de Canari dans le Cap Corse nous a dit que les cédrats se vendaient ainsi : 7,5 kg pour 1 rubbu (monnaie pisane alors usitée).

1926

à Portu, de source orale : 700 F le quintal

après 1930 : baisse

D'autres chiffres confirment, indépendamment des fluctuations de prix, le manque de régularité des exportations de cédrats.

exportations	cédrats salés	cédrats frais
1842-47 (moyenne)	221 173	402 714
1848-53 (moyenne)	252 623	469 765
1865	718 605	122 970
1866	1 443 910	36 220
1882		1 400 000
1896		1 700 000

Les chiffres de 1842-47 et 1848-1853 sont issus d'un article de Marien Martini, *Aspects de l'activité agricole et maritime de la Corse*, B.S.S.H.N.C. n° 589 - 4^{ème} trim. 1968, page 15. Nous avons calculé la moyenne à partir des données brutes que nous possédions. Ceux de 1882 et 1896 proviennent de la même source, page 40. Quant à ceux de 1865 et 1866, nous les avons trouvés tels quels dans *La Corse et l'exposition universelle de 1867* - Etude de Charles Vernet (imprimerie administrative Paul Dupont, Paris, 1868, 2^{ème} éd.), p. 26.

⁸⁰ La sériciculture eut son heure de gloire quelques décennies avant le cédratier. Les dernières magnaneries de Balagne fermèrent dans les années 1920 (cf P. Simi).

⁸¹ L'exportation de la semence du cédrat Corse sera même interdite. Des Corses vivant en Amérique (à Porto-Rico, notamment), peu soucieux de l'avenir économique de leur terre natale, déjouèrent la "douane" en cachant la précieuse semence (graine) dans des saucissons, nous a-t-on raconté... Une autre version, moins connue, nous dit que la traversée eut lieu dans une pomme de terre...

⁸² Cf. Segalen, Martine *Quinze générations de Bas-Bretons* (P.U.F., Paris, 1985) 405 p.

⁸³ Tomei, 1860. Il est écrit dans le texte 25 c les 8 kg (ce qui équivaut à 3,125 c/kg). Cette référence à huit kilogrammes, qui de prime abord paraît

étrange, semble être due au fait que les sacs ("sacs de pommes de terre ou sacs en toile navale" [Luri]) contenaient cette masse (selon une personne très âgée interrogée).

⁸⁴ Tomei, 1860

⁸⁵ Le cédratier... "une rentrée d'argent". Bien souvent, lorsque nous posons des questions sur le cédratier, la première référence est faite à l'apport pécuniaire et non à la plante elle-même.

⁸⁶ Ainsi que, dans une moindre mesure, grâce au fromage. Mais certaines de nos enquêtes nous poussent à penser que le commerce du fromage est postérieur de quelques décennies à celui du cédratier.

⁸⁷ Pesteil, P. *Société traditionnelle et transition au capitalisme*, (Thèse de 3^{ème} cycle, Aix, 1986) : 171.

⁸⁸ Ils étaient nommés incitaghji : accapareurs.

au lieu de donner une impulsion puissante à notre industrie locale, a contribué (pour une part relative) à faire disparaître les petites industries qui existaient déjà dans notre pays⁹⁰. La véritable prospérité de la Corse, grâce au cédratier n'a jamais réellement existé.

La culture du cédratier est aléatoire en elle-même, et le prix du kilogramme fluctue souvent. Plante à spéculation culturale intéressante une année, objet de la ruine, l'année suivante... En effet, des prix de vente élevés ont tendance à stimuler la production (et accessoirement, à pousser aux investissements) ; mais, si l'année suivante, la demande n'augmente pas, les prix chutent. (Exemple atteignant son paroxysme : 1827 et de 1835 à 1840 : 30 kg de cédrats vendus contre 2 kg de morue ou stockfish). L'histoire économique des cédratiers en Corse peut donc se résumer ainsi : des fluctuations incessantes des prix. Les hausses de prix engendrant des surproductions induisaient, à leur tour, l'année d'après, une baisse que les producteurs tentaient d'enrayer de manière artificielle par la conservation des cédrats dans la saumure.

Dans un article de 1901 extrêmement novateur⁹¹. Spoturno, constatant les conséquences parfois tragiques des fluctuations, met en relation la recherche de marchés (par exemple : prise en compte de la notion de goût des éventuels acheteurs) avec les problèmes de conservation

Le meilleur exemple est la grande entreprise corse, plus précisément bastiaise, qui servit longtemps de modèle : L.N. Mattei⁹². Cette entreprise présente plusieurs facettes et ne se contente pas de créer un produit. Novatrice, en quête d'inventions et de marchés nouveaux, Mattei fabrique aussi bien des alcools que des cigares, ou, ce qui nous intéresse ici, de la liqueur de cédrat dénommée 'Cédratine' et des cédrats confits... ; des "produits de la nostalgie" destinés aux Corses de la diaspora. Mais, nombre de ces produits sont des "inventions de tradi-

tions". Comme le rappelle A. Marchini, "[...] en réalité, le cédratier, dont l'image se rattache à une tradition insulaire, est d'introduction récente"⁹³... D'où, peut-être, des critiques contre lui, dès qu'il n'a plus été rentable.

On ne peut pas vraiment dire qu'un marché du cédrat ait existé en Corse même. En effet, les cédrats confits sont et ont toujours été une nourriture de luxe... et donc de fêtes. De même, on ne pourrait que difficilement dire que le cédrat appartient à l'univers culinaire Corse. Ainsi, la Cédratine, inventée vers 1885⁹⁴ n'a jamais pris le pas sur d'autres boissons du même type. De brèves enquêtes informelles nous ont montré que les Corses l'achètent surtout pour l'offrir, et les touristes pour goûter quelque chose d'original... D'ailleurs, dans les cafés, lorsque la Cédratine⁹⁵ n'est pas absente, la bouteille dure très longtemps⁹⁶.

Absent de la cuisine, le cédratier est également absent de l'univers artistique. Si, le cédratier et son fruit ont inspiré bon nombre de poètes Grecs, il n'en est pas de même en Corse.

"Le cédrat corse a été introduit en 1894 par David Fairchild du service d'horticulture fruitière du ministère fédéral de l'agriculture [des États-Unis] et a été cultivé sur une surface notable en Californie."⁹⁷

Il a fallu environ vingt à trente ans aux Américains pour que les techniques de cultures soient totalement intégrées et adaptées. Cela sonna le glas de la culture du cédratier en Corse.

Dès que les cours du cédrat ont baissé, on s'est empressé de couper les cédratiers, ou, si possible, de les arracher car ses épines robustes, comme celles de plusieurs Rutacées présentaient un danger pour les chèvres et les brebis qui se blessaient profondément. Le cédratier n'a donc survécu ni à la dévaluation, ni aux phénomènes climatiques, ... En Corse, on n'a constaté nulle part sa naturalisation.

substances végétales" sans plus de précisions.

⁹⁰ Une femme nous a d'ailleurs raconté, avec beaucoup d'humour comment un "accapareur" s'est mis en colère lorsque le patron d'une petite industrie de cédrats confits de Conchigliu refusa plusieurs kilos de cédrats. Fou de colère, il jeta tout son chargement par terre. C'était un peu une revanche pour nous [cultivateurs de cédrats se faisant régulièrement voler par ce marchand intermédiaire]... comme l'histoire de l'arroseur arrosé... (Conchigliu).

⁹¹ Piccioni, 1864 : 21.

⁹² Spoturno, 1901.

⁹³ Quand on parle du cédrat, on pense systématiquement à l'entreprise Mattei. Il existait également des petites unités de transformation du cédrat (par exemple Battisti à Conchigliu sur la commune de Barretali [Capi Corsu]).

⁹⁴ De Louis-Napoléon... , 1992 : 31.

⁹⁵ Selon Marchini, De Louis-Napoléon... : 32. Paradoxalement, il est écrit dans ce même ouvrage, à la page 94, sous la plume de Halvarsson, que l'émergence de la cédratine date de 1949. Nous pensons qu'il s'agit là d'une erreur.

⁹⁶ Notons que certaines marques actuelles de Cédratines ont une composition bien étrange. Ainsi en est-il de "alimea" qui, eu égard à son nom, devrait contenir essentiellement du cédrat alors que l'étiquette annonce "extraits de

⁹⁴ Cela contraste énormément avec le succès de certaines boissons locales, abondamment 'démocratisées'. Nous en voulons pour preuve, par exemple, la "Chartreuse" dans la région grenobloise.

⁹⁵ Bailey, 1953 : 779, article Citron.

⁹⁶ "L'entreprise Mattei était à Toga... En septembre, on allait à pied avec les ânes chargés. Il y avait un véritable cortège, surtout à partir de Lavasina. Ça a duré jusqu'en 1945. A la fin de la guerre, c'était la dernière fois qu'ils nous ont acheté des cédrats..."

⁹⁷ Pendant la guerre, une fois, ils ne voulaient pas me les prendre... Moi, j'étais petite, je n'avais même pas dix ans... Alors, j'ai commencé à pleurer... J'imaginais ce qu'allait dire mon père quand je rentrerais avec tout mon chargement... Alors, ils ont eu pitié, et ils me les ont achetés..." (Santa Maria di Lota). Il existe cependant quelques exceptions. Ainsi, une femme de 93 ans de Barretali nous a raconté ceci : "Dans la propriété familiale, trônait un cédratier quasi centenaire [sic]. Plusieurs personnes de la famille voulaient le couper... Le grand-père a dit : 'n'y touchez pas, il va mourir de sa belle mort... Il le mérite'."

CONCLUSION

Désormais, en Corse, le cédrat n'est certes pas exécré (comme il le fut parfois au temps de Pline¹⁰⁰)¹⁰¹ ; quand on l'évoque, dans les yeux de nos interlocuteurs, brille une lueur de regret mêlée à des souvenirs heureux — du temps de l'argent non point facile, car, comme nous l'avons vu, le cédratier a toujours requis maints travaux et soins — mais d'une agriculture productive et rentable. Le tort de certains est d'avoir cru que la culture du cédratier étant spéculative, on pouvait vivre uniquement de cette monoculture : travail et espace ont donc été sacrifiés au cédratier. D'aucuns avaient même espéré, grâce au commerce du cédratier, qui aurait engendré toute une dynamique commerciale voire même industrielle, faire "de la Corse une Phénicie"¹⁰². Ainsi, le cédrat, qui joue un rôle primordial dans un rite Juif de la Fête des Tabernacles, a connu des sorts bien différents... Le cédratier a incarné en vain, l'espoir de limiter le dépeuplement ... et la Corse de la fin du siècle dernier a vu dans sa culture, un avenir florissant... Aujourd'hui, les vieux se souviennent de la plante adulée, les jeunes ignorent l'arbre de tous les espoirs et mesurent mal la charge économique-symbolique que posséda le cédratier. Le cédratier a été précipité par le temps et la société contemporaine dans les profondeurs abyssales de la mémoire corse. Tout le monde, en tous cas, est persuadé que, jamais aucune plante, aucun arbre ne pourra remplacer le cédratier. Le cédratier n'a donc fait que passer en Corse. Passage éphémère (à peine plus d'un siècle)... Planté, mais jamais véritablement implanté en Corse, le cédratier y a eu une réussite aussi rapide que sa déchéance.

Remerciements

Cette étude, financée par le Parc Naturel Régional de Corse date de 1993 (étant donné le sujet, l'éloignement entre la rédaction et l'édition importe peu). Signalons que cet article est présenté ici dans une version synthétisée.

Nous remercions Claudie Haxaire, du laboratoire L.A.C.I.T.O. pour ses lectures critiques de ce travail.

Nous remercions également, feu Jacques Barrau, Georges Métaillé et Françoise Aubaile-Sallenave du laboratoire d'ethnobiologie-biogéographie du Muséum National d'Histoire Naturelle avec qui nous avons eu plusieurs discussions extrêmement fructueuses.

Nous remercions toutes les personnes qui, avec gentillesse et passion, nous ont évoqué la culture du cédratier (en Corse, notamment à Portu et dans le Cap) et l'usage rituel du cédrat (à Paris).

¹⁰⁰ Nous faisons ici allusion à une évocation du cédratier par Pline :

"Il existe un autre arbre du même nom, qui porte une sorte de pomme exécrée des uns pour son odeur et son amertume, recherchée par d'autres et servant même à décorer les maisons." (Pline Livre XIII, XXXI).

¹⁰¹ Bien qu'un homme, jadis ruiné matériellement et psychologiquement, alors que nous le questionnions au sujet du cédratier nous a dit "zittu !" (= "silence"), avec un mouvement de rejet.

¹⁰² Tomei, 1874 : 2. Le discours désabusé, empreint de désillusions, du maire de Luri (commune du Cap Corse) montre fort bien les rêves et espoirs déçus... dès 1874 ! Il évoque l'hypothèse avortée d'un échange entre denrées coloniales (n'oublions pas que beaucoup de Corses sont aux Colonies) et cédrats...

BIBLIOGRAPHIE

Cédratier - Sources - auteurs anciens

ISIDORUS HISPALENSIS (VI^{ème}/VII^{ème} siècle)
Etymologiae - Livre XVII - *De l'agriculture* (Paris, Les Belles Lettres, 1981) traduit par Jacques André 259 p.

MACROBE (V^{ème} siècle) *Les Saturnales* Livre III (Paris, Garnier) traduit par Henri Bornecque 422 p.

PLINE L'ANCIEN (1^{er} siècle) *Histoire Naturelle* (Paris, Les Belles Lettres)

Livre	Traducteur	Année
XI	A. Ernout/R. Pépin	1947
XII	A. Ernout	1949
XIII	A. Ernout	1956
XIV	J. André	1958
XV	J. André	1960
XVI	J. André	1962
XXIII	J. André	1971

THEOPHRASTE (IV^{ème}/III^{ème} siècle av. J.C.)
Recherches sur les plantes Tome I (Les Belles Lettres, 1988) 143 p. et Tome II (Les Belles Lettres, 1989) 304 p.
Traduits par Suzanne Amigues.

VIRGILE (1^{er} siècle) *Géorgiques* (1982, 7^{ème} éd.) traduit par E. de Saint-Denis

Orientations bibliographiques

ANDRE, Jacques *Les noms des plantes dans la Rome-Antique* (Paris, Les Belles Lettres, 1985).

ANDRE, Jacques *Lexique des termes de botanique en latin* (Paris, Klincksieck, 1956).

ARDOUIN-DUMAZET *Voyage en France - La Corse - Balagne - Nebbio - Cinarca - Niolo - Casinca - Castagniccia - Cap Corse - Bouches de Bonifacio* (Avec 27 cartes, 10 vues, et une planche hors-texte, éd. Slatkine, Genève - Paris, 1982).

AUBAILE-SALLENAVE, Françoise Zanbo'a, un citrus mystérieux chez les arabes médiévaux d'al-andalus in GARCIA SANCHEZ, E. (éd.) *Ciencias de la naturatica en Al-Andalus - textos y estudios*, vol. II. Madrid, Consejo superior de investigaciones científicas - Instituto de cooperacion con el Mundo Árabe, 1992-111-131.

BAILEY, L.H. *The standard cyclopedia of Horticulture* Vol. I (Mac Millan Company, 1953 [1^{er} éd. 1928]).

BEZANGER-BEAUQUESNE, L., DEBRAUX, G. & GARNIER, G. *Ressources médicinales de la flore française* (Paris, Vigot, 1961).

BOITEL, A. Culture du cédratier en Corse in *Annales agronomiques* tome I, (1875) 98-135.

Cours complet d'agriculture ou Nouveau dictionnaire d'agriculture - théorique et pratique Tome II (Paris. Pourrai Frères. 1840).

De Louis-Napoléon à François Mattei - Un siècle et une entreprise Corse Catalogue de l'exposition (éd. Musée de la Corse. Corti. 1992) 119 p.

DE CANDOLLE, Alph. *Origine des plantes cultivées* (Paris, Librairie Cerner Baillière et C^e, 1883) 377 p.

DE NOTER, Raphaël *Les Orangers - citronniers, cédratiers et autres aurantiacées à fruits comestibles - Leur culture dans la région méditerranéenne et dans le Nord* (éd. Octave Doin, 1896) 202 p.

Dictionnaire des Sciences Naturelles (s. l., 1817).

Dictionnaire de botanique (M.H. Baillon, Hachette, Paris, 1876).

Dictionnaire encyclopédique et biographique de l'industrie et des arts industriels Tome II (Paris, Librairie des dictionnaires, 1882).

Dictionnaire d'agriculture - Encyclopédie agricole complète Tome IV (Paris, 2^{ème} éd.. Aux comptoirs de la direction, 1852).

DUSCHAK, M. *Zur Botanik des Talmud* (Pest, 1870).

EIDER, Rabbi Shimon D. *Un résumé des Halakhot des Quatre minims - Je choisis moi-même mon loulav* (Lakewood, New Jersey 1982) 58 p.

ELFRIEDE ABBE *The Plants of Virgil's Georgics* (Cornell University Press, Ithaca, New-York, 1965).

Encyclopaedia judaica (1972).

FOURNIER, P. *Le livre des plantes médicinales et vénéneuses de France* Tome I (Paris, Lechevalier. 1947).

GALLETTI, Jean-Ange *Histoire illustrée de la Corse* (Marseille, Laffitte, Reprint 1972 [réimpression de l'édition de Paris 1863]) 579 p.

GUILLAUMIN, A. *Les Citrus cultivés et sauvages* (éd. Augustin Challamel, Bibliothèque d'Agr. coloniale, 1917) 80 p.

HAUDRICOURT, A.-G. & HEDIN, L. *L'homme et les plantes cultivées* (Paris, A.M. Métailié, 1987 [1^o éd. 1943]) 281 p.

JOSEPH FLAVIUS *Histoire des Juifs - Antiquités judaïques* [sous le titre de ...] (Paris, éd. Pierre de Petit, 1667 [1^{er} siècle]).

KITOV, Eliyahu *The Book of our héritage - The Jewish Year and Its Days of Significance* vol. I (Feldheim publishers - Jérusalem - New York - 1973) Traduit de l'hébreu en anglais par Nathan Bulman.

LIEUTAGHI, Pierre *Le livre des Arbres, arbustes et arbrisseaux* Tome I (Morel, Hautes Plaines Mane, 1969) 666 p.

LORET, V. *Le cédratier dans l'Antiquité* (éd. Ernest Leroux, 1891) 51 p.

MADDEN, Frédéric W. *History of Jewish coinage, and of Money in the Old and New Testament* (Pegasus Publishing co. San Diego, California 1967 [1^o - 60 éd. Londres. 1864]).

MAILLOT, E. Rapport sur les maladies des cédratiers en Corse in *Annales agronomiques* tome I (1875) 321-350.

MARTINI, Marien Aspects de l'activité agricole et maritime de la Corse (7^{ème} partie) in *B.S.S.H.N.C.* n° 588 - 3^{ème} trim. 1968.

MARTINI, Marien Aspects de l'activité agricole et maritime de la Corse (8^{ème} partie) in *B.S.S.H.N.C.* n° 589 - 4^{ème} trim. 1968.

Le Mémorial des Corses (Ajaccio, 1979) tomes 3 [1796-1914] & 4 [1914-1945]).

NICHOLSON & MOTTET *Dictionnaire pratique d'horticulture et de jardinage* Tome I (Paris, 1892).

PERROT, Em. *Matières premières usuelles du règne végétal - Thérapeutique - Hygiène - Industrie* Tome II (Masson, 1943).

PICCIONI, Dr *Rapport sur les plantes appartenant à la famille des Hespéridées cultivées dans le département de la Corse - présenté à la Société d'Agriculture...* (Bastia, Fabiani, 1864) 52 p.

PRALORAN, J.-C. *Les agrumes - Techniques agricoles et productions tropicales* (Maisonneuve et Larose, 1971).

REBOUR, H. *Les agrumes - Manuel de Culture des Citrus pour le Bassin Méditerranéen* (5^{ème} éd., 1966) 278 p.- 61 -

ROBERT, Paul *Les agrumes dans le Monde et le développement de leur culture en Algérie* (Sté d'Ed. techniques coloniales).

SED-RAJNA, Gabrielle *L'art juif- Orient et Occident* (Arts et métiers graphiques, Neuchâtel - Paris, 1975) 239 p.

SPOTURNO, M. *L'arboriculture fruitière en Corse in Association française pour l'avancement des sciences - Mémoires relatifs à la Corse* (Congrès d'Ajaccio 1901) 10-23.

Statistique agricole - Région de Corse (Imprimerie Nationale, Ministère de l'Agriculture, 1971).

Tanaka's cyclopedia of Edible plants of the world.

TOMEI, J.-B. *Les cédrats de la Corse* (Bastia, Fabiani, 1860) 16 p.

TOMEI, J.-B. *Mémoire adressé à sa Majesté l'Empereur Napoléon III en son Conseil des Ministres, sur les moyens de créer deux industries importantes réclamées ardemment en Corse : la fabrication des cédrats confits, par une franchise ou un Drawback, l'exploitation des marbres* (1856) 15-18.

TOMEI, J.-B. *Syndicat des producteurs de cédrats et société des cédrats de la Corse - Développement devant conduire au Crédit Agricole* (Bastia, Eugène Ollagnia, 1874) 15 p.

TROUSSET, Jules *Grande encyclopédie d'économie domestique et rurale* Tome II (Paris, Aï-thème Fayard, 1875).

UPHOF J.C. Th. *Dictionary of economic plants* (J. Cramer, New-York, 1968) 591 p.

Le verger corse d'agrumes en 1982 - in *Productions végétales et forestières* (n° 28, janvier 1985) 49 p.

VERNET, Charles *La Corse et l'exposition universelle de 1867* (imprimerie administrative Paul Dupont, Paris, 1868, 2^{ème} éd [1^o éd. 1867].).

POZZO DI BORGO M. L. - RAVETTO S. - LORENZONI C. - PARADIS G. Description phytosociologique et cartographie de la végétation du site d'Arasu (sud-est de la Corse), proposé pour le Réseau Natura 2000.	3 - 51
MEINESZ A. - BONNET P. - COTTALORDA J.M. - FRANCOUR P. de VAUGELAS J. - JAVEL F. Quatorzième suivi de la limite inférieure de <i>Posidonia oceanica</i> dans la baie d'Elbo (Réserve Naturelle de Scandola).	53 - 94
BALLESTEROS E. - HEREU B. - ZABALA M. - ALCOVERRO T. GARRABOU J. - SALA E. Rapport Mission Scandola <i>Cystoseira</i> 2000.	95 - 115
BIORET F. Evaluation de l'impact des chèvres sauvages sur la flore et la végétation littorales de la Réserve Naturelle de Scandola.	117 - 122
NIVAGGIOLI H. Le cédratier en Corse ou le rêve éphémère de l'opulence.	123 - 142

Parc naturel régional de Corse

2, rue Major Lambroschini
BP 417
20184 AJACCIO CEDEX 1

Tél : 04.95.51.79.10
Fax : 04.95.21.88.17

www.parc-naturel-corse.com
infos@parc-naturel-corse.com

N° ISSN : 0246-1579
N° ISBN : 2.90.5468.25-4

Cette revue est publiée et diffusée grâce au concours financier
de la DIREN Corse
et de l'Office de l'Environnement de la Corse

