

La végétation arborescente et arbustive des Iles du Frioul (rade de Marseille) et les possibilités de reboisement

par Georges J. AILLAUD*

Les Iles du Frioul divisent le golfe de Marseille en une rade nord et une rade sud. Les deux îles principales, réunies par une digue, forment un ensemble rocheux (reliquat d'un ancien relief karstique submergé) de 5 kms de largeur environ sur 100 à 600 mètres de large et une vingtaine à 86 m de hauteur. Les dimensions et la topographie font qu'aux îles le vent et le sel ont une action très importante, l'eau étant aussi un facteur limitant.

Situées près d'une métropole, les îles ont à subir l'action de l'homme depuis l'antiquité. Après un rôle d'annexes du port (mouillage secondaire, quarantaine...) puis un rôle militaire, les voilà depuis peu promues comme base de loisirs avec un embryon d'urbanisation (Port-Frioul).

La végétation arborescente et arbustive, quoi qu'on en pense existe encore, très dégradée, subissant les attaques d'un nouvel ennemi redoutable : la pollution des embruns.

Après de multiples essais de reboisement, très décevants, et, en fonction de leur nouveau rôle, qu'en est-il des possibilités actuelles de reboisement ? Quels objectifs doit-on se poser ?

1. — Les contraintes environnementales

1.1. — Topographie - les facteurs climatiques

Les îles sont au nombre de 4; deux grandes : Ratonneau au nord et Pomègues au sud, réunies par une digue; deux petites : l'île d'If à l'est et l'îlot Tiboulou à l'ouest des précédentes. Des îlots et des récifs près de la pointe d'Endoume font la transition entre l'archipel et le continent.

Ratonneau, de direction générale ENE-OSO, mesure environ 2,7 km de longueur du Cap de Croix à la pointe de Brégantin. Sa plus grande

largeur est de 600 m au niveau du fort et constitue la masse principale de l'île avec, de part et d'autre, des croupes inégales délimitées par des calanques importantes.

Pomègues, de direction générale SO-NE, mesure environ 2,5 km de longueur de la pointe Doriou, NE, à la pointe du Morlet, SO.

Sa topographie est moins complexe que celle de Ratonneau; deux masses rocheuses, l'une culminant à Caveau à 70 m, de 500 à 600 m de diamètre, l'autre de 400 à 800 culminant à 86 m au fort de Pomègues, sont réunies par une série de hauteurs (69 m à 38 m), formant une arête limitant deux faces très différentes quant à la ventilation.

La température, comme dans tout milieu insulaire présente moins d'écart annuel que sur le continent

(17 % au lieu de 24 °8) et il fait plus chaud aux îles en hiver et en automne, qu'à Marseille même. La moyenne annuelle y est de 14 °8 contre 14 °2 à Marseille.

L'eau est un facteur limitant aux îles : elles ont le triste privilège d'être avec Marseilleveyre, les régions les plus sèches de France. Planier détient le record avec moins de 350 mm d'eau par an, les isohyètes 350 à 400 englobent le Cap Croisette et les îles du Sud, 400 et 450 encadrent le Frioul et Marseilleveyre.

Molinier a donné les moyennes annuelles de précipitations atmosphériques (1900 à 1932) pour Planier (332 mm), le Cap Croisette (362 mm), les îles du Frioul (459 mm) et Marseille (561 mm); qui plus est cette quantité déjà faible est répartie très irrégulièrement (avec un maximum à l'automne) mais il n'est pas rare d'avoir deux mois en été sans une goutte d'eau.

Le vent a aussi une action capitale, essentiellement le mistral, redoutable non seulement par sa force mais aussi par les chutes de température qu'il provoque et son action desséchante.

1.2. — Géologie et paléogéologie sommaire, les facteurs édaphiques

Les îles sont des reliquats d'un ancien relief karstique submergé. Elles paraissent avoir, au premier coup d'œil, une structure et une composition simple. En effet, l'Urgonien supérieur y domine largement par gros bancs — bien visibles notamment sous le fort de Pomègues — plongeant vers le N.O. Mais des découvertes de marnes rubéfiées, du Gargasien ainsi que du

* Maître de Conférences
à l'Université de Provence
3, place Victor-Hugo
13331 Marseille cedex 3

ont été abattues par des chasseurs vers 1909 ». Mais d'après lui, à Jarre « après la première guerre mondiale, on débarquait encore des troupeaux ». Il y a d'ailleurs actuellement des chèvres sur Maïre et elles ont dû rendre l'alatène, qu'elles broutent avidement, aussi rare que sur les autres îles. Des chasseurs ont introduit le lapin sur les îles; Bouillon-Landais le dit installé en 1859. Sa pullulation a entraîné la raréfaction de plusieurs espèces. Des terriers sous le sémaphore de Pomègues et des « pétouliers » en divers endroits attestent la présence du rongeur au moins sur Pomègues.

L'introduction accidentelle d'un des plus tenaces commensaux de l'homme, le rat, a entraîné aussi des dégâts importants; il empêche la reproduction des espèces arborescentes ou arbustives en dévorant les semences.

Enfin l'homme : sans aller jusqu'à suivre Molinier (« certains méchants imbéciles n'ont pas hésité à arracher les rares survivants d'un essai difficiles... »), il faut reconnaître que l'homme a toujours été un élément hautement perturbateur. Le Frioul a profondément été modifié par tous les ouvrages militaires, surtout durant la deuxième guerre mondiale, où le béton, les casemates et les blockaus ont « fleuri » sur toute l'île.

2. — *La flore et la végétation arborescente et arbustive des Iles*

Lorsque du rivage en période estivale et par temps de mistral, on contemple les îles de la rade, cet ensemble de calcaire d'un blanc étincelant, allongé entre le bleu intense de la mer et le bleu délavé du ciel, apparaît comme un squelette blanchi par le soleil, le vent et le sel.

Au premier coup d'œil, on voit plus de roches et de pierres que de végétation et pourtant elle existe, mais dégradée et appauvrie par rapport au continent. Les conditions sont dures. Un sol squelettique, une luminosité intense, de l'eau certes, mais salée car les précipitations sont rares, et le vent.

Les végétaux se sont habitués au sel et au sec avec un port particulier pour résister au vent. Le milieu est difficile, le micro-climat en lui-même (températures élevées en période estivale, précipitations faibles mal réparties et peu utilisables, insolation importante...) favorise les

sclérophytes. Le microclimat des îles correspond à une augmentation de l'influence de certains facteurs. Mais ce sont les caractères du sol, physiques et chimiques avec l'omniprésence du sel, vu l'altitude réduite des îles et leur morphologie, qui imposent leurs conditions à la végétation.

Enfin le vent imprime sa marque; les plantes adoptent un port particulier, en coussinet, et même celles qui n'ont pas ce port habituellement sont morphosées en ligne de fuite par rapport au vent dominant. Elles rattrapent, plaquée au sol, ce qu'elles perdent en hauteur, résistant ainsi au vent et à la dessiccation.

Plusieurs auteurs ont décrit ou donné des indications sur la flore des îles de la rade de Marseille mais ce sont les travaux de Laurent et Deleuil et surtout de Molinier, pour le Frioul, et de Knoerr pour les îles Sud qui ont fait connaître celles-ci.

Photo 1. Touffes d'oléo-lentisques sur les replats du revers sud de Pomègues.

Photo Georges-J. Aillaud



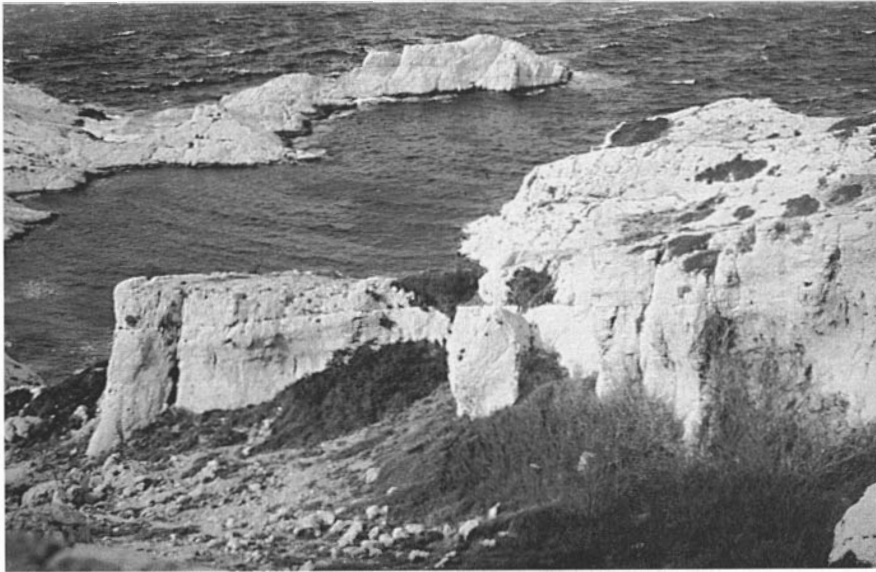


Photo 2. Gros figuier (*Ficus carica*) dans le vallon nord sous le sémaphore de Pomègues.

Photo G.-J. A.



Photo 3. Le « gros pin » de la Calanque de Crine.

Photo G.-J. A.



Photo 4. Mini maquis (*oleo-lentiscetum*) dans un vallon abrité du nord, avec *Ruscus aculeatus* « brûlé » par le froid.

Photo G.-J. A.

2.1. — la flore « ligneuse »

La flore arborescente est peu abondante en espèces et en individus.

— *Ailantus glandulosa* Desf. (Simarubacées) Ailanthé, appelé par erreur « vernis du Japon », introduit, plusieurs pieds.

— *Cupressus Sempervirens* L. (Cupressacées) le Cyprés, introduit.

— *Ficus Carica* L. (Moracées), le figuier, planté et spontané; présent notamment à l'hôpital Caroline où plusieurs pieds dépassaient 5 mètres en 1966; spontané, plaqué contre le rocher notamment sous le Sémaphore, au-dessus de la calanque de Crine où il recouvre plusieurs dizaines de mètres carrés.

— *Olea Europea* L. Sous-espèce *Silvestris* Mill (= *Oleaster* Hoffmg et Link) (Oleacées) Olivier sauvage ou oléastre; introduit et spontané notamment près de Caveau.

— *Pinus halepensis* Mill. (Abietacées). Le plus important des arbres des îles en nombre d'individus et en taille. Ce sont essentiellement des arbres isolés, très morphosés par le vent, issus pour la plupart des diverses opérations de reboisement. Il n'y a qu'au bas des pentes NE de l'ancien port de Pomègues (Vallon St-Jean) qu'un groupement d'arbres plus important forme l'ébauche d'une pinède, ainsi que sur les pentes dominant la Grande Calanque sous le fort de Caveau.

— *Prunus Armeniaca* L. (Rosacées), abricotier. Introduit involontairement, un pied au fort de Caveau (qui avait fructifié en 1966) et un autre au fort de Pomègues, mort récemment.

— *Quercus ilex* L. (Fagacées) yeuse, chêne-vert. Introduit par semis (en 1934-1935) à Ratonneau entre la maison du Commandant et le fort.

— *Robinia pseudo-acacia* L. (Papilionacées). Robinier au faux acacia. Introduit, notamment dans l'hôpital Caroline où plusieurs pieds dépassent 3 mètres.

— *Tamaris Gallica* L. (Tamaricacées) tamaris. Introduit, S'-Estève et divers points de Ratonneau.

Les arbustes et autres plantes ligneuses :

— *Atriplex halimus* L. (Chénopodiacées).

— *Cistus albidus* L. (Cistacées) Ciste cotonneux.

— *Cistus salviaefolius* L. (Cistacées) Ciste à feuilles de sauge.

— *Cistus Monspeliensis* L. (Cistacées) Ciste de Montpellier.

— *Juniperus Phoenicea* L. (Cupressacées) Genévrier de Phénicie.

— *Phillyrea augustifolia* L. (Oleacées) Filaire, Alavert.

— *Pistacia lentiscus* (Térébentacées) Lentisque.

— *Rhamnus alaternus* L. (Rhamnacées) Alaterne; Pomègues et Ratonneau.

— *Rosmarinus officinalis* L. (Labiées) Romarin; Pomègues et Ratonneau.

— *Suaeda fruticosa* (L.) Fork. (Chénopodiacées) Soude; Pomègues et Ratonneau.

Il faut ajouter à cette liste un certain nombre de plantes plus ou moins ligneuses, basses ou élevées, dont la dominance à certains endroits donne un aspect particulier :

— *Astragalus Massiliensis* (Duham) Lmk (Papilionacées) Astragale de Marseille, coussin de belle-mère; Pomègues et Ratonneau.

— *Coronilla juncea* L. (Papilionacées).

— *Lavatera arborea* L. (Malvacées).

— *Ruscus aculeatus* L. (Liliacées), Petit-Houx; Pomègues.

— *Thymus vulgaris* L. (Labiées); Pomègues et Ratonneau.

2.2. — La végétation

La végétation est une notion qualitative et évolutive (Quezel). L'association végétale a été définie par Braun-Blanquet en 1915, comme un groupement plus ou moins stable en équilibre avec le milieu ambiant, dans lequel certains éléments exclusifs ou à peu près (les caractéristiques) révèlent par leur présence une écologie particulière.

Ce sont les associations halophiles qui occupent une grande partie des îles et surtout celle à *Crithmum maritimum* et *Limonium minutum* (*Crithmo-Staticetum*, Molinier, 1934) qui forme une ceinture continue sur les rochers littoraux et qui dépasse largement les 6-8 mètres d'altitude habituelle, surtout sur les faces nord. On peut trouver du *Crithmum* jusqu'à 100 m d'altitude (sur l'île Maïre par exemple).

Il faut souligner l'intérêt botanique de cette association car, sur les dix plantes caractéristiques, six sont des endémiques provençales, parfois extrêmement localisées.

Sur les sols rapportés ou remués (et ils sont nombreux avec les aménagements successifs des îles), on observe l'association à *Frankenia hirsuta* et *Camphorosma monspeliensis*.



Photo 5. Revers sud de Pomègues (1966) (Cf. Photo 1. 1987). Photo G.-J. A.

Sur le Continent, il existe en arrière du *Crithmo-Staticetum*, une association décrite par Molinier en 1934 près des Goudes : c'est l'*Astragaleto-Plantaginetum subulatae*, dont les caractéristiques sont :

— *Astragalus Massiliensis*, astragale de Marseille.

— *Plantago subulata* ssp *subulata* Plantain subuleux.

— *Thymelea tartonraira* ou passerine.

C'est une association endémique avec une répartition sur une aire restreinte : essentiellement du Mont-Rose au Cap Croisette, puis en divers points, du cap Croisette à la calanque des Marseillais; et enfin en quelques rares points du Var (Les Lecques de Saint-Cyr, baie d'Alon, ouest de Toulon). A l'ouest de Marseille, sur la côte de la Nerthe protégée du Mistral, l'asso-

cation est absente, elle apparaît seulement en quelques points des rives Sud de l'étang de Berre exposées au vent (entre Martigues et la Mède) mais appauvrie (disparition de l'Astragale).

Les trois caractéristiques de l'association ne se sont pas étendues depuis le XVI^e siècle (Clusius, herborisant sur la côte de Marseille en 1552, trouve notamment l'astragale; à la même époque, Pena cueille à Montredon l'astragale et la passerine). D'après René Molinier, « l'association qu'elles caractérisent se maintient en Provence depuis des temps certainement très reculés ».

Au Frioul, la passerine manque, le plantain subuleux est rare, seule l'astragale y est bien développée sur les points exposés au Mistral (notamment à Mangue et sur la Crête de Pomègues).



Photo 6. Peuplement d'Iris à Ratonneau.

Photo G.-J. A.

Dans la zone halophile, en quelques points comme à la calanque de S'-Estève, le sol sableux a permis l'installation de représentants d'une association halophile de substrat meuble avec *Salsola soda*, *Cakile maritima*, ainsi que *Suaeda fruticosa* et *Salicornia macrostachya*.

La plupart de ces plantes ne sont pas des ligneuses mais sont extrêmement intéressantes et il faudrait en tenir compte dans tout schéma d'aménagement des îles.

Dans les parties relativement à l'abri de l'influence marine, ont pu se développer des associations très ouvertes; ce sont elles qui abritent l'essentiel de la flore arborescente et arbustive des îles :

— bosquets de pin d'Alep, le plus souvent en buissons bas, extrêmement morphosés par le vent. D'après Molinier, ce sont des vestiges des anciennes garrigues à chênes verts et chênes Kermès. **Les plus développés correspondent aux divers essais de reboisement.** En dehors du Vallon Saint-Jean qui est une ébauche de pinède, plantée au début du siècle, il y a des pins en divers endroits de pentes sud de Pomègues, dans le vallon sous le Sémaphore et sous Caveau. Sur Ratonneau, il y en a plusieurs bien développés dans le vallon entre le fort et la presqu'île du soldat où un ensemble d'environ cinq mètres de haut couvrait en 1966, 20 m², avec autour 13 jeunes pins, en majorité au sud du porte-graine. Cet ensemble a été très dégradée depuis avec la fréquentation anarchique des îles.

— touffes de lentisques que Molinier a qualifiées de véritables maquis en miniature, surtout à Caveau et sous le port de Pomègues, Knoerr les signale abondantes sur les grandes îles du Sud, sauf Maire où un relevé dans la calanque de l'Aiglon à Riou donne sur 100 m² et avec une couverture à 100 %, le lentisque (*Pistacia Lentiscus* L.). L'Oleastre (*Olea Europea*, ssp *Silvestris* Mill) (Oleaster Hoffng et Link), le figuier (*Ficus carica* L.), c'est un vestige de l'association à lentisque, myrte et olivier sauvage ou *Oleo-lentiscetum provincialis* Br. Bl et Mol. 1951.

Cette association est en peuplements discontinus, cantonnée dans le fond de certains vallons particulièrement abrités et chauds. Elle constitue le plus thermophile des groupements végétaux arbustifs de la côte méditerranéenne française. Dans la zone littorale de Marseille-veyre et les îles de la rade, elle est appauvrie et ne comporte que des touffes de lentisques et quelquefois d'olivier. Ce n'est qu'entre Cassis et la Ciotat que le myrte commence à



Photos 7 et 8. Pinède Saint-Jean en juin 1966 et mai 1987. Photos G.-J. A.

être plus abondant. Cette association est à son optimum en France, entre Nice et Menton, où ses autres caractéristiques et celles de l'alliance (*Oléo-Ceratonion*) *Euphorbia dendroïdes* et *Cneorum tricoccum*, ainsi que le laurier rose (*Nerium oleander*) et peut-être le palmier nain (*chamaerops humilis*) sont présentes.

— Les autres groupements sont moins importants pour ce qui nous

intéresse, les végétaux arbustifs y étant moins nombreux et peu développés en hauteur, garrigue basse à romarin, association à « *Lavatera arborea* ». Il est curieux de constater que le romarin, relativement abondant au Frioul, l'est moins à Riou et à Jarre et manque d'après Knoerr à Maire où par contre la bruyère (*Erica multiflora*) est bien représentée alors qu'elle est absente au Frioul.

3. — Le passé.

Les « bois » aux îles : mythe ou réalité ? Les divers essais de reboisement

3.1. — L'édit de la Reine Jeanne ou la naissance d'un mythe

Dans tous les ouvrages traitant des îles du Frioul, on se réfère à un édit de la Reine Jeanne, pour affirmer que celles-ci étaient boisées au XVI^e siècle. Cela me paraît d'abord peu vraisemblable pour diverses raisons, et constituer ensuite une interprétation abusive des textes.

La première raison que j'invoque pour affirmer que selon toute vraisemblance, les bois des îles ont précocement disparu, c'est la conformation de celles-ci associées à leur situation. En effet, les îles, que ce soit celles du Frioul ou de l'archipel de Riou présentent des masses calcaires avec des abrupts importants, des arêtes rocheuses battues par les vents, et relativement peu d'espaces plans ou en pentes douces permettant l'accumulation d'éléments meubles susceptibles

d'héberger des peuplements arborescents conséquents. La transgression grimaldienne, qui a transformé les presqu'îles en îles, les halophiles se déplaçant vers les sommets, a repoussé d'autant les non-halophiles, ce déplacement étant encore accentué par les vents.

Voici donc des lambeaux de forêts accrochées sur des pentes battues par le vent, avec la plus faible pluviosité relevée de France, à proximité d'un centre urbain très ancien et très actif; ils n'ont pas dû y résister. Marins, pêcheurs, voyageurs, militaires... de passage ou à demeure sur les îles ont joué un rôle dans cette disparition.

Parmi les premiers responsables du déboisement, ce furent vraisemblablement les équipages des navires qui relâchaient aux îles. Elles sont admirablement placées, faciles à défendre, bien abritées, riches en poisson. Busquet se demande si ce ne sont pas les pêcheries de murex

qui avaient d'abord attiré l'attention des navigateurs sur le golfe de Marseille. D'après M. Clerc, le nom de Phoenice (île de la pourpre) désignait l'une des Stoechades. Si l'on prouvait que la fabrication de la pourpre a eu lieu sur les îles, le problème des bois des îles ne se poserait plus; deux jours de cuisson sont nécessaires et ce pendant les deux saisons de pêche, printemps et automne, en y ajoutant le bois nécessaire à l'hivernage, cela fait une sérieuse réduction du capital ligneux des îles.

Les îles de la rade ont de tout temps servi d'annexe au port; c'est de là que partent les flottilles des croisés après s'être regroupées. La plupart des navires y relâchaient au XIII^e siècle avant le vrai départ. Pendant le séjour aux îles, la moitié de l'équipage ainsi que les passagers pouvaient descendre à terre où ils trouvaient selon Blancard « viande, poissons, vins et autres marchandises... », que débitaient entre autres Bernard Ambulet et Marie Valence dans « la maison que ladite Marie possédait aux îles de Marseille ». Le Frioul subissait donc une pression humaine importante et s'il restait du bois, à défaut de bois, il a dû partir en fumée.

Les îles du Sud, plus éloignées du port, plus difficilement accessibles et sans établissement permanent n'en ont pas moins perdu leurs arbres, à quelques exceptions près. Pour Knoerr, les responsables en sont, au Moyen-âge, les trois gardiens installés à la vigie de Riou pendant des siècles.

Les causes de dégradation des forêts marseillaises en général sont vraiment multiples. En dehors des utilisations continues ou répétées, il y eut des causes ponctuelles. Certaines sont connues (siège de Marseille, en 49 avant J.-C., durant lequel tous les lieux boisés d'alentour furent ravagés, d'après Lucain). D'autres sont supposées, comme les périodes de froid intense (en 1956, un grand nombre d'arbres ont disparu).

Qu'en est-il exactement de l'acte de donation de la reine Jeanne ? Il énonce que les îles sont données « *cum donibus edificis planis mortibus pratis nemoribus juribus jurisdictionibus et pertinentiis omnibus* ». En dehors du mot « bois » que nous contestons, il y a le mot « pratis » : or nul n'est besoin d'un long discours pour convaincre qu'il ne s'agit pas de prés dans les îles ! Cette énumération peut être considérée comme une formule notariale, employée par la chancellerie provençale.

Ruffi, dans son Histoire de

Marseille, parlant de l'acte de donation des îles en 1381 par la reine Jeanne, à Arnaud de Montolieu, son écuyer, ajoute que « *trois ans après, Montolieu se pourvut devant le Viguiier de Marseille, pour faire défense à toutes personnes d'aller chasser à ses îles avec des oiseaux, des filets, des bâtons, des chiens, des furets et autres animaux sans sa permission... Il fit aussi défense, poursuit-il d'aller faire du bois dans les îles, à la réserve des pêcheurs à qui il était permis d'en prendre pour faire chauffer leurs chaudrons, sans toutefois en pouvoir porter chez eux* ».

Mais l'acte de chasse peut s'effectuer en dehors de l'existence de bois et on pouvait très bien chasser aux îles les oiseaux de passage sans que cela prouve une végétation arborescente.

Par ailleurs, on a chauffé pendant des siècles des fours de boulangers avec des fagots prélevés dans les buissons de la garrigue. Pour flamber la coque des navires lors du carénage, on employait des « brusques » (en provençal brusco : bruyère, en réalité des rameaux de genêt aussi bien que de bruyère). Lorsqu'on sait que les allumettes (les brauqueto ou busquetto : buchettes) étaient des morceaux de fenouil enduits de soufre, on pouvait bien appeler bois ce qui n'était que broussailles. D'ailleurs, le Dictionnaire de l'Académie en 1802 donne pour la buchette « menu bois »; A. Fabre écrit, à propos des « brusques » qu'avant 1766, « *plusieurs ordonnances de police défendaient aux calfats de Marseille de vendre eux-mêmes ce petit bois de chauffage* »; l'on peut faire chauffer un chaudron avec des cistes ou d'autres buissons.

Un bon exemple sur les erreurs d'interprétation possibles des textes est donné par les comptes de construction du fort Ratonneau (5 avril 1598), où un rapport d'estime des saules coupés pour faire des gabions est donné. On pourrait en déduire qu'ils ont été coupés sur place. Or, il n'y a ni cours d'eau ni source dans les îles, seulement quelques suintements printaniers bien vite taris (une mare temporaire existe à Jarre à l'emplacement d'une poche argileuse) il ne pouvait y avoir des saules et même quelques « égarés » ne pouvaient suffire à faire des gabions pour le fort !

Qu'ajouter de plus sur la question des bois aux îles, à une époque où il n'y avait pas d'autre combustible, où l'écologie n'existait pas et a fortiori les écologistes.

3.2. — Les divers essais de reboisement ou la dure réalité

C'est à ma connaissance, dans une conférence à l'Académie de Marseille le 26 mai 1921, faite par L. Laurent (« une promenade botanique aux îles du Frioul ») qu'il est fait mention des premiers essais de reboisement, malheureusement sans références « sérieuses » : « *d'après de vieux témoins oculaires, des plantations de pins, dont on voit encore aujourd'hui les dernières reliques, ont été faites sur Pomègues de 1864 à 1868. Ces plantations qui avaient réussi, furent anéanties entre 1885 et 1910 par les émigrants et les entreprises établies sur les îles pour l'édification de divers bâtiments* ».

Par contre, les essais entrepris en 1912 sont décrits avec minutie et les résultats suivis jusqu'en 1914, par A. Cyprien-Fabre.

Dès le mois de janvier 1912, des semis de pins sont effectués dans les environs du port de Pomègues dans des endroits abrités du nord-ouest ainsi que sur le plateau du Sémaphore, sur le versant de Crine et près de la calanque de Morgiret (Ratonneau).

D'autres semis, notamment de chênes verts, ont été faits à la même époque, notamment sur le plateau et le versant sud de Ratonneau. Que sont-ils devenus ?

« *En mars 1912, les graines semées... avaient abondamment germé... mais l'absence de branchages de protection des semis, se faisait sentir* ».

A la fin de l'été 1912, « *bon nombre de petits pins et quelques chênes verts avaient survécu. Des graines de cyprès semées dans la cimetière... n'avaient pas germé* ».

L'été de 1913 voit périr un grand nombre de petits pins, qui avaient à cette époque de douze à quinze centimètres de hauteur, par suite de la sécheresse et des coups de vent.

Les derniers chênes verts disparaissaient vers mai 1913, « *quant aux pins survivants en 1914, ils se trouvaient dans les vallons avoisinants la Vieille-quarantaine* ».

Un essai de transplantation de sujets venus par semis en pot est fait en novembre 1912, mais en août 1913, un seul des soixante transplantés a survécu.

Cyprien-Fabre titre les conclusions de ces essais. « *La preuve est faite que des graines de pins peuvent facilement germer dans la terre des îles du Frioul... que les semis directs du pin d'Alep ou des chênes verts est le seul procédé utilisable... qu'il est*

indispensable de protéger les jeunes sujets du vent et de l'excès de sécheresse des premiers étés... par des fascines recouvrant les semis ».

En 1934 et 1935, les services de la Marine, sous la direction du Commandant Péron au Frioul, effectuent plusieurs essais de reboisement (semis et plantations) de diverses espèces (chênes verts, pin d'Alep, pins pignons, cyprès de Lambert, tamarix, faux-poivriers, eucalyptus...) en divers endroits de Pomègues depuis le Sémaphore jusqu'au vallon Saint-Jean et les pentes sud de Ratonneau et à S'-Estève.

Ces essais ont été décrits en détail par René Molinier en 1936, leur devenir n'a guère été meilleur que pour les essais précédents : « ... au seuil de l'été 1936, l'échec est total à Pomègues. A Ratonneau : les pins parasols à S'-Estève et sur les pentes du fort, les pins d'Alep, les tamarix, les chênes verts ont bien résisté. Au terrain des ports, 22 chênes verts se maintiennent depuis 1934 ».

Bien que ces essais aient été effectués avec un maximum de soins (notamment l'eau ne manquait pas et le sous-officier, chargé de surveiller l'arrosage, faisait placer les bidons plusieurs heures au soleil après leur remplissage, pour

éviter aux jeunes plants la fraîcheur des citernes !), le résultat en a été très décevant. Cela tient, non seulement aux conditions très dures du milieu, mais aussi « à un choix malheureux des espèces à utiliser et de l'époque de leur mise en place ».

Divers essais ont été encore effectués après la guerre mais toujours ponctuels et non suivis.

Depuis la construction de Port-Frioul, diverses espèces arborescentes et arbustives ont été plantées près des maisons et entretenues à grands frais. Mais cela ne peut servir d'exemple pour un reboisement des pentes, loin des habitations.

4. — *L'avenir. Quels objectifs ? le nécessaire et le possible*

Les îles sont maintenant ouvertes largement au public, pratiquement sans restrictions, la Marine n'ayant conservé que très peu de terrains après l'achat par la Ville de Marseille en 1970 de la plus grande partie des îles. Un « Marseille Informations » de cette époque (1970) donne comme objectif « un site reboisé, aménagé pour accueillir 40 000 marseillais par jour ». Il y est indiqué aussi « reboisement sur plusieurs dizaines d'hectares avec les essences appropriées ». Dans un autre « Marseille Informations », consacré au Frioul (1974), trois idées maîtresses sont à la base du programme d'aménagements :

— « création d'un port de plaisance de 1 500 bateaux.

— aménagement des îles en zone naturelle réservée à la promenade et aux loisirs orientés vers la mer qui attirent de très nombreux marseillais.

— création d'un village de 17 hectares seulement, sans pollution et sans circulation automobile ».

Dans la même brochure, il est décrit que « une surface de 185 hectares, soit plus de 90 % de la superficie totale sera protégée... et reboisement dans tous les secteurs favorables au développement de la végétation ».

Actuellement, si le port et une partie du village sont réalisés, l'aménagement de la zone naturelle protégée n'existe pas, à ma connaissance. Et cela est fort regrettable, car tant que les îles étaient interdites, la végétation n'était pas agressée. La fréquentation actuelle est génératrice de dommages par son

aspect anarchique. Le manque de surveillance fait que les quelques ligneux qui restent sont saccagés et notamment coupés pour faire « chauffer la gamelle ».

A ces dégradations viennent s'ajouter les dégâts occasionnés par un nouvel ennemi : la pollution. En effet depuis quelques années, les végétaux de toute la zone littorale, et ceux des îles n'y échappent pas, sont « grillés » par les embruns chargés de détergents, de tensioactifs, hydrocarbures et autres polluants... les embruns sous la forme d'aérosols sont phytotoxiques par solubilisation de la partie lipidique des membranes et entraînent la dégénérescence des chloroplastes.

Conclusion

Les îles du Frioul, malgré leur aspect inhospitalier et dénudé, ont une flore herbacée relativement importante (environ 300 espèces) mais appauvrie par rapport au continent voisin. La flore arbustive et arborescente est encore plus pauvre, à la fois en espèces et en nombre d'individus, mais toujours présente malgré des siècles d'atteintes diverses.

Il a été longuement question à « Foresterranée 87 », des espaces naturels subissant des contraintes environnementales particulières. On peut classer les îles du Frioul dans cette catégorie par les contraintes climatiques, édaphiques et biotiques qu'elles subissent. La nécessité

de se fixer un objectif pour assurer la gestion de ce type d'espace est impérative. Apparemment, la Ville de Marseille, maintenant propriétaire majoritaire, a choisi d'en faire un espace naturel de loisirs protégé. Il est urgent que le volet protection soit effectif, si l'on ne veut pas, après l'ouverture au public, à notre avis prématuré, voir les derniers arbustes et les derniers arbres disparaître de la surface des îles.

G.-J. A.

Bibliographie :

- Anonyme, « Marseille-informations », n° 16 de Mai 1970 et n° 57 d'Octobre 1974.
- Blancard L., 1885. Documents inédits sur le commerce de Marseille au Moyen-Age, contrats n° 737-948, Marseille.
- Bonifay E., 1965. Remarques sur le pleistocène marin des Alpes-Maritimes, Bull. soc., géol. Fr. (7) VII, 946-956.
- Bouches-du-Rhône 1914. Encyclopédie départementale, T. XII, « Le sol », Marseille.
- Corroy et Denizot G. Guide géologique de la Provence occidentale, Ann. Fac. Sc. Marseille, 2^e série, VIII, Fas. 1.
- Cyprien-Fabre, 1932. Essai de reboisement aux îles du Frioul, Le Chêne, n° 35.
- Denizot, 1934. Monographie géologique des environs de Marseille, Ann. Musée Hist. Nat. Marseille, T. XXVI.
- Denizot, 1934. Monographie géologique des environs de Marseille, Ann. Musée Hist. Nat. Marseille, T. XXVI.
- Guieu G. Schéma structural de la région de Marseille (carte) et communication personnelle.
- Knoeer A., Le milieu, la flore, la végétation, la biologie des halophytes dans l'archipel de Riou et sur la côte Sud de Marseille, Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille 1960-1961, 20 : 89-173; 21 : 5-100.
- Laurent L. 1921. Une promenade botanique aux îles du Frioul, Académie de Marseille, séance publique du 26 Mai 1921.
- Laurent L. et Deleuil G., 1938. La répartition des végétaux dans les îles du Frioul : Pomègues et Ratonneau et la question du reboisement de ces îles, Bull. « Le chêne » n° 45, 13-76.
- Molinier R., 1936. Le reboisement des îles du Frioul, les conditions du milieu, les possibilités, les essais, Bull. « Le chêne », n° 42 1-30.
- Molinier R., 1940. A propos des îles du Frioul, Bull. « Le Chêne », n° 46, 1-23.
- Molinier René, 1954. Les climats côtiers de la méditerranée occidentale, Végétation, vol. IV.
- Saurel Alf., 1877. Dictionnaire des villes, villages, hameaux du département des B.-du-Rh., Marseille, Marius Olive, p. 367-375.
- Villeneuve (Comte de), 1826. Statistique du département des Bouches-du-Rhône, 3^e volume, Marseille.

RÉSUMÉ

Les îles du Frioul subissent des contraintes environnementales particulières.

Au point de vue topographie et pédologie : les îles sont étroites avec des abrupts importants et peu de parties planes avec un urgonien en gros bancs, les sols meubles sont donc rares.

Les facteurs climatiques : l'eau est un facteur limitant (précipitations très faibles et mal réparties). Le vent a aussi une action capitale (morphoses, action desséchante, chute de température...). Quant aux facteurs biotiques, en dehors des oiseaux, c'est l'homme qui directement ou indirectement a entraîné le déboisement presque complet des îles.

La flore arborescente et arbustive est réduite (présente dans des associations type garrigue dégradée ou oleolentiscetum).

Le déboisement des îles est ancien (l'édit de la Reine Jeanne a été mal interprété).

Des essais de reboisement ont eu lieu à diverses époques, mais se sont soldés par des échecs (essences, types et époques de plantation mal choisis).

La fréquentation excessive depuis l'ouverture au public sans surveillance et la pollution des embruns entraînent des dégradations.

Une intervention rapide est nécessaire.

SUMMARY

1. — Surrounding pressures

1.1. — Topography — The climatic factors

Frioul Islands gathers four islands. The two biggest are of 2,7 kilometers and 2,5 kilometers length and 600 meters wide are tied by a dam. Ratonneau has a complex topography with unequal crests limited by deep narrow creeks. Pomègues is formed by rocks in ridges with two very different faces because of the capital action of the wind. Water is a limit factor for these islands (400 millimètres per year).

1.2. — Geology and succinct paléogeology — The edaphic factors

The islands are a residue of an old karstic submerged relief. The prelimiting superior urgonien has riffs sinking to the north-west, but the structure is complicated. Before the flandrian transgression the islands were tied to the continent. The islands shape is no more due to the present conditions but is due at a great water circulation. An important drying up at the end of the pliocène period has given a fossile topography. There are little running soil and no pedologic soils, the basing rock being out cropping almost every where.

2. — The Islands flora ; arborescent and shrubby vegetation

The arborescent flora gathers over all the Alepo Pine (Pinus halepensis), which is a survivor of a forestation of different eras, as other like (Ailanthus glandulosus, Ficus carica, Olea oleaster, Tamarix gallica).

The shrubby flora is composed especially by Atriplex halimus, the cistus (Cistus albidus, salviaefolius, cistus monspeliensis), Juniperus phoenicea, Pistacia lentiscus...

The halophytic associations takes a great part of the islands, over all the Crithmo-staticetum, which is very interesting concerning the botanics, for six of its ten characteristics are endemics. In the inner of the island, the Astrogaletto-plantaginatum has also three endemics.

In relatively sheltered parts of marine influence, the main of arborescent and shrubby flora is developing with Alepo Pine groves extremely deformed by the wind. The clups of Pistacia lentiscus, real « maquis » in miniature are survivor of the association Oleo-lentiscetum, but it is here very impoorish.

3. — The past : A wood in the Islands, myth or reality ? The different aforestation temptatives

All books concerning the Frioul Islands refers to an edict of the Queen Jane to conclude that they were woody at the 14th century. It seems that the woods on the islands have early disappeared because of their peculiar conformation and their situation near by an important urban center, active and very old : sailors, fishers, travellers, soldiers, ... passing or staying in the islands were an additional factor in this disparition.

Several temptatives of aforestation have been made : particularly in 1912, plantations of Alep Pine, Cypress, and Green Oaks and sews, were the only process.

Other trying in 1934 dans 1935, with different plantations and sews (Green Oaks, Alepo Pine, Kernel Pine, Lambert Cypress, Tamarix, False Pepper plant, Eucalyptus...) were a huge failure in spite of attentive care. It was due to a bad choice of species and of the period with the method of settlement.

4. — The future : What goals ? The necessary and the possible

The islands were forbidden (military zone) for a long time and are now open to the public. After the purchase of the islands

by the city of Marseilles in 1970, the aims were :

- creation of yatching harbor;
- creation of a village of 17 hectares;
- and 90 % of the area (185 ha) would be protected by aforestation.

This transformation in natural zone reserved to walking and leisure was not made. The excessive frequentation, the lock of watchning, carries in dégradations.

The pollution of sprays is additional factor of degradation. The sprays carryins several pollution factors are phytotoxics (membrane degeneration and chloroplast degenerency).

It is possible to make plantations of trees and shubs bust not every one, every where, at all time. The species to keep are mainly : the Alepo Pine, the Green Oak in somme hallows, the tamarix behind of beaches and the main bushy plants of the « garrigue » and the Oleo-lentiscetum. The sewings for trees are preferable to plantations and have to be protected of the heat of the sun.

Conclusion

The inslands constitute a natural space under peculiar environnemental pressures. To the hard natural conditions and degradations long the history of wthe vegetal covering, is now additioning the pollution carried by the sprays cand the present excessive fréquentation since there were open to the public. Plantations are only possible, but not a real aforestation. Mesures of protection and watching have to be taken very rapidly if we don't want to get disappear what has laboriously survived.

RIASSUNTO

1. — Le costrizioni dell'ambiente

1.1. — Topografia — I fattori climatici

Le isole del Frioul si compongono essenzialmente da due grandi isole congiunte da una diga e sono rispettivamente lunghe 2,7 e 2,5 chilometri con larghezze molto differenti, 600 metri al massimo. L'una, « Ratonneau » ha una topografia complessa con groppe ineguali delimitate da calanchi importanti. L'altra, « Pomegue » è formata da una successione di masse rocciose con due faccie molto differenti quanto alla ventilazione.

1.2. — Geologie e paleogeologia sommaria — I fattori edafici

Le isole sono il residuo di un antico rilievo carsico sommerso. L'urgoniano superiore è predominante, in grandi strati cadendo verso il N.O., ma la struttura è complessa. Prima, le isole erano riunite al continente, l'ultimo episodio geologico è rappresentato dalla trasgressione flandriena che ha sboccato alle condizioni attuali. Il rilievo delle isole non risponde più alle condizioni attuali, l'hanno creato una grande attività delle acque correnti, ma un importante seccarsi alla fine del pliocene ha dato una topografia fossile. Ci sono pochi terreni friabili e nullo suolo, nel senso pleologico del termine, la roccia madre affioranda quasi dappertutto.

2. — La flora e la vegetazione arborea e arbustiva delle isole

La flora arborea è composta soprattutto dal pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) essenzialmente, resti delle operazioni di rimboschimento di diverse epoche come di altri specie come l'*Ailanthus glandulosus*, *Ficus carica*, *Olea oleaster*, *Tamarix gallica*.

La flora arbustiva comprende particolarmente *Atriplex halimus*, i cisti (*Cistus albidus*, *Salviaefolius* e *monspeliensis*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*...)

Le associazioni alofile occupano una grande parte delle isole : soprattutto il *Crithmo-staticetum* molto interessante dal punto di vista botanico poichè sei su dieci delle sue caratteris-

tiche sono endemiche. L'*astragaleto-plantagnetum* meno importante della precedente è formata anch'essa da tre endemiche.

Nei posti relativamente al riparo dell'influenza marittima, hanno potuto svilupparsi associazioni molto varie che comprendono l'essenziale della flora arborea a arbustiva delle isole con dei boschi di pini d'Aleppo estremamente morfosi dal vento. I gruppi di lentischi, vera macchia in miniatura sono i vestigi dell'associazione oleo-lentiscetum; questa è qui molto impoverita.

3. — Il passato. I « boschi » nelle isole. Mito o realtà ? I diversi tentativi di rimboschimento.

In tutte le opere relative alle isole del Frioul si riferisce ad un editto della Regina « Jeanne » per affermare che queste erano ancora boschive nel XIV° secolo. Verosimilmente, i boschi delle isole sono spariti precocemente tanto per causa della conformazione particolare delle isole, quanto per la loro situazione vicina ad un centro urbano importante, attivo e molto antico : marinai, pescatori, viaggiatori, militari... di passaggio o abitanti hanno avuto una influenza in questa disparizione.

Le isole sono state l'oggetto di parecchi tentativi di rimboschimento. Particolarmente nel 1912, prove di piantagioni di pini d'Aleppo, cipressi e lecci, così come certi affettuati e seguiti fino nel 1914. Le conclusioni erano che la seminagione diretta di grani di pino d'Alep e di lecci è il solo processo utilizzabile e che bisogna proteggere dall'ardore del sole le giovani semine.

Altri tentativi nel 1934 e 1935 portando su semine e piantate di diverse specie (lecci, pini d'Aleppo, pini pinoli, cipressi di Lambert, tamarici, falsi pepi, eucalipti...) sono stati un insuccesso importante nonostante attente cure. Questo proveniva dello scelto contestabile delle specie così come della forma e del periodo della messa in opera.

4. — Il futuro. Quali obiettivi ? Il necessario e il possibile

Le isole che fossero vietate per molto tempo (terreno militare) sono adesso largamente aperte al pubblico. Dopo l'acquisto dalla Municipalità di Marsiglia nel 1970, gli obiettivi erano :

- creazione di un porto da diporto
- creazione di un villaggio di 17 ettari
- il resto, cioè 90 % della superficie (185 ettari), sarebbe protetto con rimboschimenti.

Questa sistemazione in zona naturale riservata alla passeggiata e ai divertimenti non fù fatta. La frequentazione eccessiva, il manco di sorveglianza causano digradazioni.

A queste digradazioni si aggiungono i danni fatti dall'inquinamento degli spruzzi. Gli spruzzi carichi da diversi inquinanti sono fitotossici (digradazione delle membrane e degenerazione dei cloroplasti...).

È possibile di fare piantagioni di legnosi ma non qualunque siano, in qualunque luogo, in qualunque momento. Soprattutto il pino, il leccio in qualche fondo di vallone, la tamarice dietro alle spiagge; così come le principali specie cespugliose della gariga, così come l'oleastro ed il lentischio, sole specie dell'oleo-lentiscetum in questo luogo. Le semine per gli alberi sono preferibili alle piantagioni; queste ultime dovendo essere imperativamente protette dagli ardori del sole.

Conclusion

Le isole costituiscono uno spazio naturale sottomesso a degli assoggettamenti particolari dell'ambiente. Alle dure condizioni naturali, alla digradazione nel corso dei tempi storici, del ricoprimento vegetale si aggiunge ora l'inquinamento caricato dagli spruzzi e da poco dalla frequentazione eccessiva dovuta all'apertura al pubblico. Le piantagioni saranno possibili, ma non il vero rimboschimento che la Municipalità di Marsiglia proprietario dei luoghi aveva esaminato nel suo piano di gestione. Certe misure di protezione e di sorveglianza devono essere prese molto presto se non si vuole compromettere quel che ha sopravvissuto penosamente.