

40/4

SFRA 1032



LES ILES D'HYÈRES

ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE

par R. MOLINIER

Docteur es-sciences,
Professeur agrégé au Lycée de Marseille



Extrait des Annales
de la Société d'Histoire Naturelle de Toulon
N° 21 — 1937



TOULON
Imprimerie F. CABASSON
2, rue de l'Ordonnance
1937

S FRA 1032

Molinier 1937¹²

- p 2-14 ~~rien à extraire~~ *Amnophitium*
 p 15 ext *Cistion station*
 16-17 ps *à extraire*
 17 ext F *Quercion ileus*
 20 ext F *Quercion ileus*
 21 ext F *Cistion laetamifera*
 23 ext F "
 27 ext *Podagrace 7 p 40*
 30 ext F *Isotria*
 32 ext F *Isotria*
 32 "
 35 ext F *Cratichneumon phoeniceus*
 36 ~~rien à extraire~~
 37 ext F *Chrysomelidae Ass. special*

à M. Braun Blanquet
 affectueux ment
 Molinier

Ext.

LES ILES D'HYÈRES

ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE

par R. MOLINIER

Docteur es-sciences,
 Professeur agrégé au Lycée de Marseille

Dans une note antérieure (1) j'ai étudié, en collaboration avec M. BRAUN-BLANQUET, les grands traits phytosociologiques de l'île de Porquerolles. Plusieurs voyages ultérieurement entrepris à Port-Cros et à l'île du Levant me permettent aujourd'hui de donner un aperçu d'ensemble sur la végétation des îles d'Hyères.

C'est par elles que j'ai cru devoir aborder l'étude de la végétation de la Provence cristalline. Dans ces îles, témoins récemment détachés des Maures, l'exploitation humaine n'a jamais eu, en effet, la même continuité que sur le continent, et les divers groupements issus de la dégradation du climax ont pu évoluer librement pendant d'assez longues périodes.

En fait, la forêt climatique (*Quercetum ileicis*) n'existe plus dans ces îles, sinon sous la forme d'îlots de faible étendue, et surtout à Port-Cros et à Porquerolles ; mais les diverses formes du maquis qui en dérivent — après destruction de la forêt — y revêtent une ampleur, une densité que l'on observe rarement dans les Maures : c'est le maquis dans toute sa splendeur. La composition floristique et l'évolution de ces groupements végétaux paraissent donc plus faciles à saisir dans ces îles que sur le continent voisin, plus complexe et plus remanié.

Ainsi apparaît tout de suite un contraste frappant entre la Provence cristalline et la Provence calcaire. Contrairement aux îles d'Hyères en effet, les îles du Golfe de Marseille par exemple, ainsi que les collines les plus littorales voisines de cette ville, présentent aujourd'hui une végétation désolée très éloignée de ce qu'elle fut à l'origine, beau-

(1) J. BRAUN-BLANQUET et R. MOLINIER. — Une excursion phytosociologique à l'île de Porquerolles ; Bull. « Le Chêne », 1935, Marseille.

coup plus difficile à comprendre, par conséquent, que la végétation des massifs internes plus ou moins éloignés de la côte et des îles.

Après l'étude des conditions du milieu offertes à la végétation aux îles de Porquerolles, Fort-Cros et du Levant, et qui rendront compte des raisons de ce contraste, j'aborderai l'étude des groupements végétaux qu'elles portent, dans leur constitution floristique et leur évolution.

Le milieu climatique

Il n'est guère fait d'observations météorologiques complètes et régulières aux îles d'Hyères; les observations faites aux sémaphores de Porquerolles et du Titan — qui dépendent de la Marine Nationale — ne concernent que l'état du ciel, la visibilité, la force et la direction du vent : elles ne donnent aucun renseignement sur la température et la pluviosité, qui nous intéresseraient plus particulièrement.

A côté des observations anciennes du D^r CASTELLAN et de Ch. RICHET, résumées dans le beau livre consacré par M. E. JAHANDIEZ aux îles d'Hyères (2) nous disposons de quelques observations relatives à Port-Cros et recueillies par notre confrère M. R. SALGUES (3), des moyennes établies à l'île du Levant en 1931 et 1932 par la station météorologique privée d'Héliopolis et des observations plus complètes effectuées au phare de Porquerolles depuis 1932 (4).

Les hivers sont remarquablement doux aux îles, puisque la moyenne générale de la température est de 9°6 pour le mois le plus froid (janvier), à Porquerolles et Port-Cros (5) et 9° à l'île du Levant (contre 6°9 seulement à Marseille, par exemple). Par contre, les étés sont assez chauds ; le mois le plus chaud aux îles est le mois d'août, où la moyenne atteint 24°9 à Port-Cros et Porquerolles et 24° au Levant (contre 22°6 seulement à Marseille, où le mois le plus chaud est juillet). Les observations faites à l'île du Levant indiquent même un maximum de 41° le 18 août 1932.

(2) E. JAHANDIEZ. — Les îles d'Hyères; Carqueiranne, 1914 (chez l'auteur).

(3) R. SALGUES. — Port-Cros. Etude de géographie physique. Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon 1935.

(4) Je remercie vivement M. le docteur d'URVILLE qui a bien voulu me faire parvenir les bulletins de « Naturisme » où sont consignées les observations relatives à l'île du Levant et M. l'ingénieur des T. P. E. GALY-MERLIN, de Toulon, qui m'a communiqué les feuilles d'observations établies au phare de Porquerolles; malheureusement, plusieurs feuilles mensuelles n'ayant pu être consultées, je n'ai pu utiliser les observations faites au Phare de Porquerolles depuis 1932.

(5) Les moyennes sont à peu près les mêmes à Port-Cros et à Porquerolles, d'après M. R. SALGUES (op. cit.)

Ces fortes températures de l'été coïncident avec des précipitations atmosphériques faibles, comme dans toute la région méditerranéenne. A défaut d'observations précises à ce point de vue, aux îles d'Hyères, nous pouvons utiliser les moyennes observées à Hyères : 12 m/m en juin, 4 en juillet, 13 en août (contre respectivement 31, 20 et 22 m/m à Marseille, par exemple). Ainsi s'explique que l'été marque un ralentissement aussi net de la vie végétale ; dès les premières chaleurs de l'été s'élève du maquis surchauffé un mélange tiède, subtil et pénétrant d'essences odorantes, libérées par les arbustes et les arbrisseaux, tandis que la foule des espèces annuelles se hâte de disparaître.

Les pluies redeviennent abondantes en septembre (56 m/m à Hyères) ; il y a deux maxima : l'un en novembre (90 m/m), l'autre en mars (98 m/m) ; mais l'automne, l'hiver et le printemps sont à peu près également pluvieux, avec des moyennes atteignant respectivement 230, 238 et 213 m/m à Hyères (où la moyenne annuelle est de 710 m/m). Ces pluies sont réparties sur un petit nombre de jours : 57 pour 778 m/m d'eau à l'île du Levant, de septembre 1931 à août 1932.

Le milieu physique : sol et sous-sol

Comme le Massif des Maures, les îles d'Hyères sont formées presque entièrement de roches cristallophylliennes (6), disposées suivant un anticlinal de gneiss légèrement déversé vers le N.-O., de chaque côté duquel se disposent des terrains de moins en moins métamorphiques : micaschistes, puis phyllades.

Les gneiss forment la partie ouest de l'île du Levant jusqu'à une ligne joignant la Pointe du Grand-Avis à la Calanque de Rioufrède. A l'est de cette ligne, les micaschistes forment le reste de l'île du Levant, avec cependant un petit affleurement de gneiss sous le phare du Titan ; à l'ouest, ils forment la moitié orientale de l'île de Port-Cros. Gneiss et micaschistes, avec des lits nettement marqués de muscovite et de biotite, se délitent facilement, donnant un arène micacé, qui calfeutre aisément les espaces inter-rocheux, d'où un relief peu accusé et l'absence ou la rareté de grandes surfaces rocheuses nues.

La partie O. de l'île de Port-Cros et l'île de Porquerolles comportent essentiellement des phyllades et des quartzites tout comme Giens et la pointe O. du Massif des Maures. Ces phyllades, facilement altérées en surface, donnent encore un

(6) H. SCHOLLER. — Carte géologique de la France au 1/50.000^e, 03 feuille de Porquerolles, notice explicative, Paris, 1932.

relief peu accentué, d'où émergent les quartzites plus résistants.

En dehors de ces formations cristallophylliennes, terre d'élection des derniers bosquets de Chêne Vert et surtout des diverses formes du maquis, il y a lieu de noter quelques affleurements de roches sédimentaires.

Dans l'I. du Levant, ils se limitent aux curieux grès micacés à grains de quartz, débris roulés de mollusques, d'oursins, de foraminifères, cimentés par de la calcite, et qui seraient d'anciennes dunes consolidées d'âge vraisemblablement tyrrhénien (SCHOELLER, op. cit.). Ces grès s'observent seulement sur le littoral, au bas du vallon des Grottes, où ils portent un groupement végétal assez spécial à *Sedum caespitosum* et *Oenothera reclinata* L. var. *Linnaei*.

Port-Cros ne présente que quelques faibles affleurements sédimentaires, avec des grès analogues aux précédents, notamment à la pointe du Tuf (7) et surtout des alluvions continentales récentes (quaternaire moyen d'après SCHOELLER), notamment dans les Vallons du Port et de la Palud.

Ces alluvions sont beaucoup plus étendues à Porquerolles, où elles sont encore assez cultivées. L'examen des courbes de niveau montre qu'elles y correspondent à quatre anciennes vallées torrentielles à peu près parallèles, en direction N.-NO. Ces dépôts alluviaux meubles déterminent sur la côte une série d'anses en arc de cercle, dont les plus orientales forment la belle rade de Porquerolles.

Ces dépôts alluviaux torrentiels témoignent d'une abondance d'eaux de ruissellement antérieurement beaucoup plus grande que de nos jours. Le plus important cours d'eau — que les insulaires nomment Garonne — se trouve à Porquerolles. C'est un ravin encaissé, rocailleux, « où l'eau ne fait que quelques rares apparitions chaque année, à la suite de grandes pluies » (E. JAHANDIEZ, op. cit. p. 68), ce qui ne l'empêcha pas, vers la fin du dernier siècle, d'inonder un jour partiellement le village de Porquerolles. Et l'on ne peut qualifier de cours d'eau les minces filets d'eau qui s'écoulent dans les Vallons de la Palud à Port-Cros ou de l'Aygade à l'I. du Levant.

Malgré l'abondance relative des précipitations atmosphériques qu'elles reçoivent, les Iles d'Hyères présentent encore un aspect de sécheresse accentuée ; les cours d'eau y sont à sec en été, à peu près partout, ou ne donnent que très peu d'eau. Le temps n'est plus où les poètes pouvaient, comme au temps de l'énigmatique MONGE DES ILES D'OR se plaire au murmure des ruisseaux et fontaines (E. JAHANDIEZ, op. cit. p. 156). L'érosion active que suppose la forme des vallons aux trois Iles d'Hyères est incompatible avec les possibilités érosives actuelles des minces filets d'eau qu'ils conduisent. Malgré quelques orages particulièrement violents (1933) qui peuvent rajeunir

sensiblement le relief, on a l'impression que ce relief est figé depuis longtemps. C'est donc une impression analogue à celle que l'on éprouve en Provence calcaire, devant les nombreuses vallées aujourd'hui sèches de Marseilleveyre, Puget, Carpiagne, des Massifs d'Allauch et de la Nerthe. Il semble donc qu'il y ait eu dessèchement dans ces Iles depuis la fin du quaternaire. J'ai montré ailleurs (8) que le relief de la Provence calcaire correspondait aussi à un relief fossile, figé, témoignant d'une époque antérieure (qui doit être la même qu'ici), où l'activité des forces d'érosion était plus grande qu'aujourd'hui, sous un climat plus humide. De toutes ces observations, on peut déduire que, dans l'ensemble, le climat s'est desséché dans toute la Provence et, probablement, dans une grande partie des régions méditerranéennes occidentales depuis la fin du quaternaire.

Au point de vue topographique, Porquerolles et Port-Cros présentent à la haute mer une côte rocheuse élevée et sans écoulement d'eau, qui frappe « par son extrême fraîcheur morphologique » (L. LUTAUD) (9) traduisant, selon cet auteur, des mouvements tectoniques très récents. Dans les deux îles, les vallées sont dirigées vers la dépression séparant les îles d'Hyères du continent — dépression suivant laquelle se prolongeait peut-être jadis la basse vallée du Gapeau — et qui aurait été envahie par la mer seulement au quaternaire le plus récent.

L'I. du Levant présente une topographie différente, avec les restes d'une très ancienne surface de nivellement à 110-130 m. d'altitude et sans aucun bassin torrentiel ; les quelques vallons qui l'entaillent sont certainement très récents.

Les sols sur lesquels se développent les associations végétales des Iles d'Hyères sont chimiquement très semblables aux roches sous-jacentes, ainsi que l'a montré notre excellent confrère M. R. SALGUES (op. cit.). Ce sont des terres siliceuses à peu près dépourvues de chaux, pauvres en azote et acide phosphorique, riches en potasse et magnésie. Ces sols, issus de la désagrégation des roches cristallophylliennes, ont une texture sablonneuse ; légers et perméables en surface, ils se couvrent rapidement de groupements d'espèces annuelles de l'*Helianthemion guttati* qu'envahissent bientôt les Cistées, puis le maquis et, en de trop rares points, quelques bosquets de Chêne vert.

Nous avons antérieurement donné (J. BRAUN-BLANQUET et R. MOLINIER, op. cit.) les caractères essentiels du profil du sol pour cette forêt à Porquerolles ; il s'agit d'un sol appartenant encore, semble-t-il, au type global de la « terra rossa ». Le profil suivant intéresse un maquis élevé à *Arbutus unedo* et *Erica arborea* dans l'I. de Port-Cros :

(7) Ces grès ont donné à l'analyse (cf. R. SALGUES, op. cit.) plus de 60 % de CO_3Ca pour 29,47 % seulement de silice ; je n'ai malheureusement pas eu l'occasion de voir s'ils portaient une végétation spéciale.

(8) R. MOLINIER, — Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale : Ann. du Musée d'Hist. Nat., Marseille 1934.

(9) L. LUTAUD, — Etude tectonique et morphologique de la Provence cristalline : Paris, 1934.

- A₀ : 1 cm de débris végétaux, surtout d'*Arbutus* et d'*Erica*; mycelium abondant, ainsi que les Mousses et Lichens.
- A₁ : 10-15 cm. d'une terre de couleur brun foncé, humifère, finement friable, riche en petites racines.
- tr B : 25 cm. d'une terre de couleur brun-rouge plus claire, friable en grains plus gros et parfois anguleux, avec seulement de grosses racines. On observe encore des taches roussâtres (début de « gley ») comme dans le profil étudié sous un vieux taillis de Chêne vert.
- C : phyllades.

Il s'agit donc d'un sol encore très voisin de celui qui s'observe sous les taillis de Chêne vert et sur lequel une reconstitution assez rapide de la forêt est possible. Sous un climat moins sec que celui de la Provence calcaire, sur un sol plus meuble, plus humide, la destruction de la forêt climatique n'est pas aussi vite suivie de la destruction du sol climatique qui lui correspond. Et c'est une des raisons pour lesquelles la Provence cristalline, malgré une fréquence d'incendies qui ne le cède plus guère à celle de la Provence calcaire, porte encore une végétation dense, et quelques belles forêts de Chênes à feuilles persistantes.

Le milieu animal

Si les lapins et les oiseaux, notamment, abondent aux Iles d'Hyères, ils n'ont pas d'action notable sur l'évolution des groupements végétaux qu'elles portent. Les quelques mammifères introduits par l'homme : ânes, chèvres, etc..., n'ont eux-mêmes qu'une influence minime, la densité de végétation du maquis ne permettant guère à ces animaux de quitter les sentiers ou le voisinage des habitations.

C'est donc seulement l'action de l'Homme qui peut être appréciable et qu'il convient d'étudier ici. En défrichant le sol pour l'établissement des cultures et par la culture elle-même, il a introduit aux Iles des espèces qui n'y auraient pas trouvé, sans cette circonstance heureuse pour elles, des conditions favorables à leur développement. C'est même vraisemblablement à cette circonstance que sont dues beaucoup des nouveautés floristiques signalées aux Iles d'Hyères.

De nombreuses espèces ont, de plus, été introduites comme ornementales et se sont maintenues dans ces Iles. Citons seulement, par exemple, d'après M. E. JAHANDIEZ, *Casuarina equisetifolia* Forst. *Genista numidica* Spach. à Porquerolles ; *Phytolacca dioica* L. aux trois Iles ; *Artemisia arborescens* L., *Nicotiana glauca* Gramh. à Port-Cros ; et surtout, à l'I. du Levant (autour du Château et dans le Vallon du Jas-Vieux), des *Phoenix*, des *Chamaerops*, des *Eucalyptus*, des *Cupressus* et la belle Graminée *Gynerium argenteum* Nées. Dans les trois

Iles, *Mesembryanthemum edule* forme de larges tapis sur les rochers littoraux.

Mais l'Homme agit surtout par les défrichements, qui sont autant de sols neufs offerts à l'introduction d'espèces nouvelles, soit accidentellement, soit par leurs moyens normaux de dissémination. Il est certain que les anémochores (espèces dont les semences sont adaptées à la dissémination par le vent) et les épizoochores (dont les unités de dissémination sont facilement transportées accrochées à la fourrure des animaux, aux vêtements des hommes) sont ainsi favorisées. A l'I. du Levant, par exemple, où la construction d'Héliopolis conduit à des défrichements assez considérables, on peut s'attendre à voir apparaître des anémochores nouvelles pour l'Ile, donc surtout des Graminées et des Composées — familles riches en anémochores du type planeur — des Légumineuses et Ombellifères, familles riches en espèces à fruits épineux ou hérissés. Il est, d'ailleurs, remarquable que les familles les plus abondamment représentées aux Iles d'Hyères quant au nombre des espèces, sont précisément les précédentes.

Dans une certaine mesure, l'activité humaine a pu diriger l'évolution même du maquis : ainsi, l'arrachage des souches de Bruyères, nécessité par la fabrication des pipes à l'I. du Levant ou la constitution de pare-feux à Porquerolles, a pu favoriser l'extension de l'Arbousier, par ailleurs recherché pour l'extraction d'alcool des arbruses. Mais ces exploitations n'ont jamais été de longue durée et, dans les conditions naturelles, le maquis retrouve rapidement l'équilibre numérique normal entre ses espèces constituantes, équilibre temporairement troublé par une influence humaine ici sans continuité dans le temps.

Plus qu'ailleurs en Provence cristalline, beaucoup plus qu'en Provence calcaire surtout, il m'est apparu que l'influence de l'Homme était peu importante sur la constitution fondamentale et l'évolution des groupements végétaux. La végétation, sous un climat favorable, sur un sol meuble, un sous-sol facilement délitable, reconstituant rapidement les parties meubles du sol sus-jacent, jouit d'une exubérance remarquable, de sorte que le sol nu, abandonné à lui-même, se recouvre rapidement d'un tapis végétal.

Il en résulte que si les forêts initiales ont disparu, elles ont été remplacées, en bien des points, par des forêts reconstituées de Chênes verts et surtout des forêts nouvelles de Chênes-lièges et de Pins maritimes. Quant au maquis, malgré la fréquence actuelle des incendies, il ne semble pas qu'il doive disparaître ou s'éclaircir à l'extrême, comme la garrigue de la Provence calcaire, dont la reconstitution est beaucoup plus lente.

L'I. du Levant est particulièrement instructive à ce point de vue, car c'est celle des trois îles qui a le plus subi l'influence destructrice de l'Homme et où le maquis bas est le plus étendu de nos jours. On lit, par exemple, dans la partie de son livre consacrée par M. E. JAHANDIEZ à l'histoire de cette Ile, qu'elle était relativement très peuplée et déjà très cultivée au début

du v^e siècle (10) sous la domination des moines de Lérins, comme encore au xv^e siècle par les Bénédictins (notamment dans sa partie Est, au Vallon du Jas-Vieux, et vers le phare du Titan), puis par les Frères de la Croix au xviii^e siècle. Mais les incursions des Maures, à partir du x^e siècle, ont amené de longues interruptions dans ces cultures. On sait encore que de 1850 à 1879 une colonie de détenus était installée au Pénitencier et que le centre de l'île était cultivé par eux. Mais nul essai de culture de quelque importance n'y a été tenté depuis l'achat de l'île par la marine nationale en 1892.

Le domaine du Pénitencier, de toutes parts bordé de murs pour protéger les cultures contre les lapins, a donc été abandonné depuis un peu plus de 50 ans par la culture. Or, ce domaine est entièrement recouvert par un maquis aussi haut, aussi dense que partout ailleurs dans l'île, sous une véritable forêt (en certains points) de Pins d'Alep et de Pins maritimes. Rien ne traduirait plus, après à peine un peu plus d'un demi-siècle, que ce sol a été un jour couvert de cultures si l'on ne retrouvait, enfouis sous la verdure, les anciens murs de clôture et parfois, en plein maquis, quelque pied de Vigne ou d'Olivier redevenu sauvage. Il est vrai que cette forêt de Pins à elle seule suffirait pour démontrer que ce sol a été antérieurement défriché car il est aujourd'hui certain que sous une couverture arbustive dense, élevée et continue, les Pins ne sauraient pousser, pas plus en Provence cristalline qu'en Provence calcaire (11). D'ailleurs, nul jeune pied ne s'observe de nos jours, dans le maquis, sinon dans les clairières.

En dehors de cette strate supérieure constituée par les Pins et de quelques cistaies qui, aux environs immédiats des ruines du Pénitencier, correspondent aux parties les plus récemment abandonnées par la culture, le maquis a partout, dans l'ancien domaine du Pénitencier, une constitution floristique analogue à ce qu'elle est dans le reste de l'île, dans les îles voisines ou même dans les Maures.

Il apparaît donc ici que la puissance extensive de la végétation parvient rapidement à équilibrer la puissance destructrice de l'Homme ou du moins à imiter considérablement les dégâts. C'est pourquoi la végétation de la Provence cristalline — et surtout celle des îles d'Hyères où cette action destructrice a été moins continue que sur le continent voisin des Maures — est moins éloignée de ce qu'elle fut à l'origine que celle de la Provence calcaire.

(10) Les îles d'Hyères ont été habitées beaucoup plus tôt d'ailleurs et on y a la preuve de l'existence de colonies romaines ; mais on ne possède aucune indication sur les cultures de cette époque et l'exploitation des forêts par les Romains et peut-être par leurs prédécesseurs Celtes ou Ligures.

(11) Cf. R. MOLINIER. — Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale ; Ann. du Musée d'Hist. nat., Marseille 1934, p. 222.

C'est ce point de vue relatif à l'influence de l'Homme qui m'a paru devoir tout particulièrement retenir l'attention aux îles d'Hyères avant d'aborder avec plus de détails les caractères de leur végétation.

Le milieu végétal

J'étudierai successivement les grands traits de la flore et de la végétation.

Par leur richesse en espèces rares et sans doute aussi par la sauvage grandeur de leurs sites, les îles d'Hyères ont toujours tenté les naturalistes. Dès le xv^e siècle, beaucoup de botanistes, attirés à Montpellier par la réputation de sa brillante Université, venaient visiter la Provence autour de Marseille et jusque dans les Maures (12). Beaucoup ont ainsi poussé jusqu'aux îles d'Hyères. Après des précurseurs comme LOBEL, PENA, citons seulement, parmi les plus connus d'entre eux, de grands noms de la botanique systématique : REQUIEN, TOURNEFORT, LOISELEUR, JORDAN. Parmi les botanistes provençaux qui ont le plus contribué à faire connaître la flore des îles d'Hyères, il convient de citer tout particulièrement, après HARRY, HUET, SHUTTLEWORTH, A. ALBERT, l'abbé OLLIVIER qui, pendant 50 ans, a étudié l'I. de Porquerolles et notre excellent confrère M. E. JAHANDIEZ pour qui la flore des îles d'Hyères et surtout celle de Port-Cros, n'a guère plus de secrets que la flore du continent varois. L'I. du Levant a été la moins explorée des îles d'Or, ce qui explique sans doute que le catalogue des espèces phanérogames connues à ce jour, ne comporte que 429 noms pour cette île contre 530 à Port-Cros, 628 à Porquerolles et 744 pour l'ensemble des trois îles (13).

J'ai eu la bonne fortune d'observer quelques espèces nouvelles soit pour l'ensemble des îles d'Hyères, soit pour l'une d'elles. Telles sont, parmi les Phanérogames :

Matthiola incana (L.) R. Br.: I. du Levant, au phare.

Cerastium pumilum Curt. race *glutinsum* (Fr.) R. et F.: I. de Porquerolles, vers le Langoustier (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER).

(12) L. LEGRÉ. — La botanique en Provence au xv^e siècle ; Marseille 1899-1901. — La botanique en Provence au xviii^e siècle ; Marseille 1900.

E. JAHANDIEZ. — Les îles d'Hyères ; Carqueiranne, 1914 (chez l'auteur).

A. REYNIER. — Les botanistes prélinnéens du Var ; Bull. Soc. bot. Fr., 1921.

(13) Je remercie affectueusement M. E. JAHANDIEZ qui a bien voulu me communiquer ces renseignements statistiques. Ont été exclues de cette statistique quelques espèces douteuses et toutes les plantes seulement adventices ou subspontanées.

Lavatera arborea (L.): I. du Levant, au phare.
Geranium dissectum (L.): I. de Porquerolles, dans le village (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER).
Medicago arabica (L.) Huds.: I. du Levant, au Pénitencier.
Trifolium squarrosum (L.): I. de Porquerolles, au Langoustier (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER).
Alchimilla microcarpa Boiss. et Reut.: I. de Port-Cros à Notre-Dame.
Paronychia echinata Lamk.: I. du Levant, au Pénitencier.
Helosciadium nodiflorum Koch.: I. du Levant, à l'Aygade.
Valerianella microcarpa Lois.: I. du Levant, au Pénitencier et dans un défrichement récent au Vallon de l'Aygade.
Crepis leontodontoides All.: I. de Port-Cros, à Port-Man.
Hyoscyamus albus L.: I. du Levant, au phare.
Chenopodium murale All.: I. de Porquerolles (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER).
Juncus capitatus Weig.: I. de Port-Cros, Vallon du port.
Carex punctata Gaud.: I. du Levant, Pointe de la Reste, et près du Grand-Avis.
C. extensa Good.: I. du Levant, Grand-Avis, Rioufrède, Vallon des Grottes, la Reste.
Erianthus Ravennae P.B.: I. de Porquerolles, plage de la Courtade (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER).
Gastidium lendigerum Gaud.: I. du Levant, bord de la route du Port à Héliopolis ; I. de Port-Cros, vers Notre-Dame.
Oryzopsis coerulescens (Desf.) Hack.: I. du Levant, à la Pointe de la Reste.
Vulpia sciuroides Gmel.: I. du Levant, au Pénitencier.
Bromus rubens L.: I. de Port-Cros, Vallon du Port.
Agropyrum junceum P.B.: I. du Levant, plage du Petit-Avis.
Brachypodium distachyon (L.) R. et S.: I. du Levant, au Pénitencier.
Psilurus nardoides Trin.: I. de Porquerolles, au Langoustier (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER); I. du Levant, au Pénitencier.

Telles sont encore, parmi les Cryptogames (14) :
Placodium fulgens Ach.: I. du Levant sur les grès du Vallon des Grottes.
Cladonia implexa Harm. forme *pumila* Harm. (*C. silvatica* var. *latiuscula* Del.): I. du Levant, près du cimetière.
C. foliacea (Huds.) Sch. var. *alcicornis* Sch.: avec le précédent.

(14) Je remercie vivement M. DUCHI, professeur à l'E. N. d'instituteurs d'Aix-Marseille, qui a bien voulu déterminer les Lichens, et M. SARASSAT, professeur honoraire d'E. N. à Guéret (Creuse), auquel je dois la détermination des Mousses.

Collema pulposum Ach.: I. du Levant sur les grès du Vallon des Grottes.
Bryum ventricosum Sw.; *Brachythecium rutabulum* B.R. Eur.; *Aneura sinuata* Dün. (ou *A. multifida* Dün.): I. de Port-Cros, Vallon de la Palud.
Hypnum cupressiforme L.: I. du Levant, Vallon des Grottes.
Weisia viridula B.: I. du Levant avec la précédente.
Scleropodium illicebrum B.E.: I. du Levant, au Vallon des Grottes.
Eurhynchium tenellum Milde var. *meridionale* Boulay : I. du Levant, au Vallon des Grottes et à la Pointe Maupertuis.
Leptodon Smithii Morh., *Metzeria furcata* Dun. et *Frullania Tamarisci* Dun.: I. du Levant, fentes des rochers au phare du Titan.

D'autre part, j'ai pu observer certaines espèces intéressantes en des localités nouvelles ou préciser leur répartition actuelle aux Iles :

Ranunculus parviflorus L.: I. du Levant, AC aux Vallons des Grottes et de l'Aygade.
Noccaea procumbens Reich. forme *diffusa* R. et F.: figurait de l'I. du Levant dans l'herbier de LUYNES (E. JAHANDIEZ in litt.); je l'ai retrouvée sous le phare du Titan dans le *Crithmo-Staticetum*, au bord du chemin descendant à l'embarcadère.
Lupinus hirsutus L. et *Biserrula Pelecinus* L.: I. du Levant, autour du Pénitencier.
Sedum caespitosum D.C.: I. du Levant, C sur les grès du Vallon des Grottes et sous le phare du Titan.
Cardurus Casabonae (L.): m'a paru AR dans la partie O de l'I. du Levant, vers les Pierres de Fer ; AC ça et là le long du chemin du phare, il est par contre CC aux alentours du phare où on le détruit « parce qu'il pique », et surtout vers la Pointe de la Reste. Il s'observe surtout dans le maquis bas, à *Myrtus communis* et *Cistus salvifolius*.
Campanula erinus L.: I. du Levant, sur les grès du Vallon des Grottes.

La flore des Iles d'Hyères, analogue à celle des Maures, est donc seulement plus pauvre en espèces. Elle doit cette pauvreté relative à l'uniformité de la constitution géologique des trois îles, à l'influence humaine plus faible que sur le continent voisin, au petit nombre de stations nettement distinctes par leurs caractères écologiques.

C'est une flore essentiellement eu-méditerranéenne dans laquelle les éléments étrangers sont rares. On n'y observe qu'un petit nombre d'espèces à appétences occidentales ou septentrionales comme *Calluna vulgaris*, *Tamus communis*, *Tillaea muscosa* qui y sont peu abondantes, tandis qu'y sont AR ou même R *Carex æderi*, *C. punctata* et surtout *C. disti-*

cha Huds., espèce boréale rare dans la région méditerranéenne et qui est cependant citée, peut-être à tort, à Porquerolles par LEGRÉ.

En dehors du rare *Vicia elegantissima* Shutt., signalé seulement en France, dans les trois îles, puis en Espagne, la flore des îles d'Hyères comporte encore quelques espèces particulièrement intéressantes parce qu'elles concourent à établir la réalité d'anciennes connexions terrestres entre ces îles et le continent varois d'une part, la Corse d'autre part. Citons parmi les premières :

Asplenium lanceolatum Huds. forme *obovatum* G.G. (eu-méditerranéenne du N, NO, O), Var et Alpes-Maritimes ; *Polypogon subspatheus* Req., connue seulement de l'Italie du Sud, de l'Espagne, du littoral varois et des Alpes-Maritimes où elle est rare ; *Asphodelus Chambeironi* Jord., connue seulement de Port-Cros et des environs de Toulon ; *Narcissus patulus* Lois. (eu-méditerranéenne du NO), Italie, Corse, Var et Alpes-Maritimes ; *Sedum stellatum* L. (eu-méditerranéenne du N et de l'O), Var et Alpes-Maritimes ; *Euphorbia dendroïdes* L. (eu-méditerranéenne du N et de l'O), Var et Alpes-Maritimes ; *Hypericum australe* Ten. (eu-méditerranéenne O), Var et Alpes-Maritimes ; *Genista linifolia* L. (eu-méditerranéenne O), qui ne s'observe en France continentale qu'aux environs d'Hyères ; *Vicia lathyroides* L. forme *olbiensis* R. et S. (eu-méditerranéenne N), Var et Alpes-Maritimes ; *Vincetoxicum officinale* Moench. var. *micranthum* Shutt. connue seulement aux î. d'Hyères et dans le Var à la Roquebrussanne.

A côté de ces espèces qui s'observent à la fois aux îles d'Hyères, en Corse (15), et sur le littoral de la Provence cristalline et des Alpes-Maritimes, on peut encore citer des espèces eu-méditerranéennes qui se retrouvent, plus ou moins rares, entre la Provence cristalline et les Pyrénées, telles que : *Parietaria lusitanica* L., *Spergularia salsginea* Fenzl., *Anthyllis barba-jovis* L., *Biserrula Pelecinus* L., *Lavatera arborea* L., *L. cretica* L., *L. olbia* L., *Passerina tartonraira* Schr., *Alkanna lutea* Mor., *Plantago subulata* L., *Gaium minutulum* Jord., *Senecio crassifolius* Willd.

Mais il y a lieu de mentionner tout spécialement des espèces plus rares encore pour la flore française et dont les îles d'Hyères sont la localité la plus septentrionale ; telles sont : *Delphinium Requienii* D.C. (Baléares, Corse, Sardaigne, I. de Porquerolles au rocher des Médès), *Carduus Casabonae* L. (Algérie, Maroc, Portugal, Sardaigne, Corse, I. d'Elbe, I. du Levant), *Teucrium massiliense* L. (Espagne, Sardaigne, Corse, Crête, I. du Levant), et *Teucrium marum* L. (eu-méditerranéenne N et NO, aux trois îles d'Hyères).

Il s'agit là d'espèces très anciennes, de survivants tertiaires, qui font penser à d'anciennes connexions probables entre la Provence cristalline et la Corse (elle-même reliée à

(15) A l'exception cependant de *Genista linifolia* qui n'est pas citée en Corse.

la Sardaigne et à l'Italie, aux Baléares et probablement à la Sierra Nevada). Les î. d'Hyères se rattacheront ainsi aux îles Tyrrhéniennes, derniers vestiges du continent Tyrrhénien disparu (16). Lors de la séparation de la Corse et du continent, à la fin du tertiaire ou au début du quaternaire, ces espèces qui ont peut-être existé dans les Maures et l'Estérel, se sont réfugiées aux îles d'Hyères où elles se sont maintenues après que celles-ci furent séparées à leur tour du continent à une époque très récente du quaternaire (fin du quaternaire moyen d'après L. LUTAUD, op. cit.).

Dès l'arrivée dans l'une des trois îles, on est frappé par le contraste de deux zones : la zone littorale halophile dont la végétation plus ou moins clairsemée et d'un vert glauque se détache sur un fond rocheux de couleur sombre et la zone intérieure avec le vert foncé uniforme du maquis sur lequel les Pins et plus rarement les Chênes, posent leur teinte plus foncée encore.

LA CEINTURE LITTORALE

I. Les plages. — C'est surtout sur la côte Nord de Porquerolles, par exemple à l'E. du village, au débouché des vallées d'alluvions dont j'ai déjà parlé, que s'observent des plages de quelque étendue. Elles ne portent pas de groupements végétaux bien définis car elles n'ont jamais la profondeur suffisante pour permettre la zonation — habituelle aux rives de la Méditerranée, — des associations de l'ordre de l'*Ammophila arenaria* (*Salsoletum*, *Agropyretum*, *Ammophiletum*, *Crucianellum*). Ainsi s'observent seulement, plus ou moins disséminées, diverses caractéristiques et compagnes habituelles des associations de cet ordre (*Ammophiletalia*, BRAUN-BLANQUET), parmi quelques touffes d'*Ammophila arenaria* :

**Sporobolus pungens*.

Koeleria villosa.

Scleropoa maritima.

Vulpia uniglumis.

**Agropyrum junceum*.

Pancratium maritimum.

**Polygonum maritimum*.

**Salsoia kali*.

S. soda.

**Silene nicaeensis*.

Malcomia parviflora.

**Matthiola sinuata*.

**Cakile maritima* Scop. var. *littoralis* Jord.

Medicago littoralis.

**Euphorbia paralias*.

E. peplis.

Echinophora spinosa.

Eryngium maritimum.

Crucianella maritima.

Anthemis maritima.

**Helichrysum stoechas* (L.) DC, var. *maritima* P. F.

Convolvulus soldanella.

Stachys maritima.

(16) BRAUN-BLANQUET. — Le peuplement de la Corse, les Phanérogames, Bastia 1926.

L'I. de Port-Cros est beaucoup plus pauvre en plages toujours peu profondes et d'étendue très limitée, comme au bas du Vallon de la Palud et de la Calanque de la Fausse-Monnaie. Neuf seulement des espèces de la liste précédente (dans laquelle elles sont désignées par un astérisque), s'y observent. A l'arrière, ces plages sont souvent bordées par des rideaux de *Tamarix* (*T. gallica* et surtout *T. africana*).

Il en est de même pour l'I. du Levant où se retrouvent les mêmes espèces qu'à Port-Cros, à l'exception de *Sporobolus pungens* qui n'y a pas été signalée ; je n'y ai vu qu'une seule plage sableuse, celle du Petit-Avis où s'observe l'*Agropyrum* fragmentaire suivant (50 mq. couv. 80 %) :

- 3.3 *Agropyrum junceum*. + *Euphorbia paralias*.
2.1 *Cakile maritima littoralis*. + *Catapodium loliaceum*.
1.2 *Pancratium maritimum*. + *Scolymus hispanicus*.
+ *Crepis bulbosa*.

Les autres plages (de cailloux roulés et non de sable) telles que celle de Rioufrède ou du Titan, n'ont que quelques mètres de largeur et ne portent pas d'associations spéciales, sinon des groupements apparentés au *Crithmo-Staticetum* voisin comme le montre le relevé suivant, effectué au bas du Vallon des Grottes (50 mq. couv. 60 %) :

- 2.2 *Pancratium maritimum*. 1.2 *Crepis bulbosa*.
2.2 *Senecio cineraria*. + *Dactylis hispanica*.
2.2 *Euphorbia pithyusa*. + *Catapodium loliaceum*.
1.2 *Crithmum maritimum*. + *Juniperus phoenicea*.
1.2 *Statice minuta*. + *Narcissus patulus*.
1.2 *Helichrysum stoechas*, + *Lotus cytisoides*, forme
var. *maritima*. Allionii.

Il n'y a pas de baisses à « enganes » ou dépressions vaseuses à Salicornes, aux Iles d'Hyères, et les espèces caractéristiques des associations de cet ordre (*Salicornietalia*) y sont rares. Une seule Salicorne (*Arthrocnemum glaucum*) existe à Porquerolles et Port-Cros, où elle est peu abondante. Plus ou moins disséminées s'observent encore les espèces suivantes caractéristiques de l'ordre :

à l'I. de Porquerolles : *Cressa cretica* (RR), *Lepturus filiformis*, *Triglochin Barrelieri*, *Atriplex littoralis*, *Frankenia laevis*, (R ou peu communes), et, plus communes, *Sagina maritima*, *Suaeda maritima*, *Salsola soda*, *Statice serotina*, *Obione portulacoides*.

L'I. de Port-Cros ne possède que *Sagina maritima* et *Obione portulacoides*, auxquelles s'ajoutent *Spergularia marginata* et *Frankenia intermedia* ; seules, de ces espèces *Obione portulacoides* et *Frankenia intermedia* se retrouvent encore à l'I. du Levant où elles s'accompagnent, près du phare du Titan, de *Noccaea procumbens* var. *diffusa* et var. *crassifolia*.

II. Les rochers. — Les Iles d'Hyères ont donc des côtes presque exclusivement rocheuses, occupées par une bordure à peu près continue de groupements rupestres halophiles.

Dans un travail antérieur (1934) j'ai défini l'ordre des *Crithmo-Staticetalia* dans lequel entraient notamment l'association à *Crithmum maritimum* et *Statice minuta* si commune sur tout le littoral de la Provence calcaire. En étudiant les variations floristiques de ce groupement sur les côtes NO de la Méditerranée, je prévoyais qu'il faudrait un jour distinguer plusieurs associations voisines, entrant avec la précédente dans une même alliance : le *Crithmo-Staticion*. Le groupement des Iles d'Hyères, qui se retrouve sur les rochers littoraux de la Provence cristalline, me paraît pouvoir être défini comme une association nouvelle : l'association à *Crithmum maritimum* et *Lotus Allionii* avec la composition floristique suivante :

Caractéristiques de l'association :

- V *Lotus Allionii* I *Anthyllis barba jovis*.

Caractéristiques de l'alliance et de l'ordre :

- V *Crithmum maritimum* (18). II *Daucus gineidum*
V *Euphorbia pithyusa*. I *Asteriscus maritimus*.
V *Senecio cineraria* II *Lepturus incurvatus*.

Compagnes principales :

- V *Dactylis hispanica*. II *Mesembryanthemum edule*.
V *Statice minuta*.
IV *Catapodium loliaceum*. I *Plantago coronopus*.
III *Vaillantia muralis*. I *Helichrysum stoechas*.
III *Reichardia picroides* R *Polypogon maritimum*.
III *Sonchus glaucescens*. R *Sagina maritima*.

En dehors de ses caractéristiques, cette association des rochers maritimes cristallins se distingue de son homologue des rochers maritimes calcaires de la Provence occidentale par l'absence d'espèces telles que *Silene sedoides*, *Euphorbia Arelaudiana*, *Sedum littoreum* et *Lotus cytisoides* L. forme *drepanocarpus* Dur.

L'écologie des deux associations est très analogue et c'est surtout à la nature différente du substratum que sont dues les différences floristiques justifiant la considération de deux associations distinctes.

Comme l'association homologue de la Provence occidentale calcaire, l'association à *Crithmum maritimum* et *Lotus Allionii* présente un faciès à *Crithmum maritimum* dominant lorsque le sol meuble est assez abondant entre les rochers, comme par exemple au-dessous du phare du Titan où j'ai effectué le relevé suivant (50 mq. couv. 90 %) :

- 1.1 *Crithmum maritimum*. + *Catapodium loliaceum*.
2.1 *Sonchus glaucescens*. + *Mesembryanthemum edule*.
1.2 *Lotus Allionii*. + *Atriplex hastata*.
1.2 *Statice minuta*. + *Euphorbia pithyusa*.
1.1 *Noccaea procumbens* + *Senecio cineraria*
var. *diffusa*. + *Crepis bulbosa*.

(18) Les chiffres romains expriment la fréquence et l'abondance moyenne des espèces dans l'ensemble des trois Iles.

L'association à *Crithmum maritimum* et *Lotus Allionii* se développe jusqu'à 8-10 m. d'altitude, dans une zone fortement halophile et en même temps soumise à une forte érosion marine ; mais sa limite supérieure paraît être déterminée moins par ses possibilités écologiques (les associations de l'ordre peuvent monter beaucoup plus haut dans les îles très exposées aux vents marins), que par l'extension du maquis ; elle s'élève jusqu'à près de 100 m. aux environs du phare du Titan autour duquel le maquis a été détruit sur un certain rayon. C'est pourquoi certaines espèces halophiles peuvent s'observer plus ou moins loin et isolées dans l'intérieur des îles ; ainsi dans le Vallon de la Palud, à Port-Cros, existe en plein maquis un pied remarquable d'*Anthyllis barba-jovis*, qui atteint 3 mètres de hauteur avec un tronc mesurant 7 à 8 cm. de diamètre à la base ; il en est de même pour *Senecio crassifolius* Willd à l'I. du Levant où M. E. JAHANDIEZ (in litt.), l'avait observé en 1911-12 près du Fort de l'Arbousier d'où il a vraisemblablement disparu ; enfin, j'ai cueilli *Cakile maritima* forme *littoralis* dans le village même d'Héliopolis, sur le chemin de l'Aygade, près de la poste et *Euphorbia pithyusa* au bord du chemin du Titan peu après le Pénitencier ; si la Crucifère avait normalement fructifié, l'Euphorbe donnait des rameaux plus longs que dans sa station naturelle, avec moins de fruits et ses fleurs, peu nombreuses sous les Pins d'Alep où il poussait, étaient dépourvues de cornes aux glandes.

Cette limite altitudinale de 8-10 m., quelque peu exceptionnelle en ce sens qu'elle est au-dessous des possibilités écologiques de l'association, explique sans doute encore que l'association à *Crithmum maritimum* et *Lotus Allionii* soit très souvent en contact direct avec le maquis. Cependant, en certains points, s'intercalent divers groupements semi-halophiles : groupements à *Passerina tartonraira* ou à *Thymelaea hirsuta*, association à *Catapodium loliaceum* et *Sedum rubens* var. *mediterraneum*.

Le premier de ces groupements, assez fréquent dans les trois îles, s'apparente à l'association à *Plantago subulata* et *Astragalus tragacantha* des côtes marseillaises. Mais, très discontinu, il ne revêt pas une grande homogénéité floristique aux I. d'Hyères ; on y voit encore *Plantago subulata* mais rare et seulement à Porquerolles (Pointe le Quin). Le relevé suivant a été effectué dans ce groupement à l'I. du Levant, aux Pierres de Fer (100 mq. couv. 70 %) :

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 2.2 <i>Passerina tartonraira</i> . | + <i>Juniperus phoenicea</i> . |
| 2.2 <i>Senecio cineraria</i> | + <i>Thymelaea hirsuta</i> . |
| 1.2 <i>Euphorbia pithyusa</i> . | + <i>Erica arborea</i> . |
| 1.2 <i>Polypogon maritimum</i> | + <i>Helichrysum stoechas</i> . |
| 1.2 <i>Statice minuta</i> . | |

À Porquerolles, nous avons décrit (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER, op. cit.) à titre provisoire, une association à *Catapodium loliaceum* et *Sedum rubens* var. *mediterraneum* ; je ne l'ai pas retrouvée dans les deux autres Stoechades, mais

elle existe peut-être sous le phare du Titan ou ce *Sedum* est signalé. J'ai revu ce *Sedum* à Port-Cros, près de la petite église, mais dans un groupement plus apparenté au *Thero-Brachypodium* qu'à Porquerolles.

À l'I. du Levant, sur l'arène issu de la désagrégation des grès de la plage des Grottes, s'observe un groupement à *Sedum coespitosum* et *Ononis reclinata* L. var. *Linnaei*, sans doute apparenté au précédent et qui m'a paru spécial à cette station (50 mq., couv. 40 %) :

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 2.1 <i>Sedum caespitosum</i> . | + <i>Statice minuta</i> . |
| 1.1 <i>Koeleria phleoides</i> . | + <i>Campanula erinus</i> |
| 1.2 <i>Catapodium loliaceum</i> . | + <i>Linum gallicum</i> . |
| 1.1 <i>Vaillantia muralis</i> . | + <i>Asterolium stellatum</i> . |
| 1.1 <i>Ononis Linnaei</i> . | + <i>Phacelipea Mutei</i> . |
| 1.2 <i>Helichrysum stoechas</i> . | + <i>Sonchus oleraceus</i> . |
| + <i>Euphorbia peplis</i> . | + <i>Picridium vulgare</i> . |
| + <i>Polycarpon tetraphyllum</i> | |

Ces groupements à *Sedum rubens* ou à *Sedum coespitosum* passent progressivement à des groupements de l'alliance de l'*Helianthemum guttatum* à mesure que l'influence du sel diminue.

LA ZONE INTERNE

Au-delà des associations halophiles, vers l'intérieur, les trois îles portent quelques bosquets de Chênes verts, et surtout les termes de dégradation de cette association (*Quercetum ilicis galloprovincialis*), c'est-à-dire le maquis sous diverses formes, quelques groupements bas à Asphodèles, des pelouses basses à Helianthèmes et des groupements nitrophiles.

I. — La forêt de Chêne vert.

Nous l'avons étudiée déjà à l'I. de Porquerolles (J. BRAUN-BLANQUET et R. MOLINIER, op. cit.) où s'observent encore de vieux taillis. Sa composition floristique moyenne, la même dans les trois îles, est la suivante :

Caractéristiques de l'association :

- | | |
|--|------------------------------------|
| V <i>Quercus ilex</i> . | III <i>Phillyrea media</i> . |
| V <i>Arbutus unedo</i> . | II <i>Crepis leontodontoides</i> . |
| IV <i>Ruscus aculeatus</i> . | I <i>Quercus suber</i> . |
| III <i>Asplenium adiantum-nigrum</i> . | I <i>Genista tinifolia</i> . |
| III <i>Carex distachya</i> . | I <i>Cytisus candicans</i> . |
| III <i>Lonicera implexa</i> . | + <i>Viburnum tinus</i> (*). |

(*) Seulement vers la ferme des Lierres, à l'I. de Port-Cros, où il a été peut-être importé car il n'a pas été observé ailleurs aux Iles d'Hyères ; mais il se multiplie activement dans la forêt voisine de Chêne vert où il trouve évidemment des conditions favorables puisqu'il est caractéristique du *Quercetum ilicis*.

Caractéristiques de l'alliance et de l'ordre :

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| V <i>Rubia peregrina</i> . | III <i>Euphorbia characias</i> . |
| IV <i>Asparagus acutifolius</i> . | III <i>Pistacia lentiscus</i> . |
| IV <i>Smilax aspera</i> . | III <i>Rhamnus alaternus</i> . |
| IV <i>Phillyrea angustifolia</i> . | III <i>Clematis flammula</i> . |

Compagnes principales :

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| V <i>Arisarum vulgare</i> . | II <i>Cistus salvifolius</i> . |
| V <i>Erica arborea</i> . | II <i>Daphne gnadium</i> . |
| III <i>Pinus halepensis</i> . | I <i>Limodorum abortivum</i> . |
| I <i>P. maritima</i> . | I <i>Tamus communis</i> . |
| III <i>Brachypodium ramosum</i> . | I <i>Vincetoxicum officinale</i> |
| III <i>Carex Halleriana</i> | Moench. var. <i>micran-</i> |
| III <i>Myrtus communis</i> . | <i>thum</i> Shutt. |
| III <i>Rubus discolor</i> . | I <i>Hypericum australe</i> . |
| III <i>Pulicaria odora</i> . | |

La forêt de Chêne vert se présente donc, aux I. d'Hyères, avec des caractères qui la différencient assez nettement des forêts ou taillis formés par ce Chêne en Languedoc et dans la basse Provence calcaire occidentale. Il n'y a vraisemblablement pas lieu de la considérer cependant comme une association spéciale et je crois qu'il convient de s'en tenir à la subdivision adoptée par M. BRAUN-BLANQUET dans un important travail sur la Chênaie d'Yeuse (19), où il considère deux sous-associations du *Quercetum ilicis galloprovincialis* : le *Quercetum galloprovincialis pubescentosum* localisé de préférence sur les versants N et dans les fonds de vallons, le *Quercetum ilicis suberetosum* — c'est-à-dire le groupement des I. d'Hyères et d'une grande partie des Maures — qu'individualisent notamment *Genista tinifolia*, *G. candicans*, *Cytisus triflorus* et *Crepis leontodontoides*.

Nous avons fait remarquer (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER, op. cit.), que le Pin d'Alep devait son extension à l'Homme à Porquerolles. Cette conception s'étend aux trois Iles d'Hyères et à tous les Pins, notamment au Pin maritime abondant à l'I. du Levant. Il n'y est d'ailleurs abondant qu'autour du Pénitencier et dans la région du Jas-Vieux, c'est-à-dire dans les parties de l'Ile qui ont été les plus cultivées. Il existait peut-être en quelques points à végétation clairsemée de cette Ile, mais son extension actuelle est due à l'Homme soit que ce dernier l'ait planté, soit qu'il ait offert à ses possibilités d'ensemencement naturel les zones abandonnées par la culture.

De même mes observations aux I. d'Hyères — comme dans les Maures — confirment nos idées d'alors relativement au Chêne-liège : comme les Pins d'Alep ou les Pins maritimes,

(19) J. BRAUN-BLANQUET. — La Chênaie d'Yeuse méditerranéenne (*Quercion ilicis*). Monographie phytosociologique; Mém. Soc. d'Et. Sc. nat., Nîmes n° 5 1936. Comm. S. I. G. M. A. n° 45.

les Chênes-lièges me paraissent avoir été répandus par l'Homme, dans un but utilitaire, dans toute la Provence cristalline comme sur toutes les côtes septentrionales de la mer Tyrrhénienne.

Je reviendrai plus tard sur l'observation directe de la concurrence entre les Chênes verts et les Chênes-lièges que j'ai pu surprendre en divers points des Maures et dans laquelle l'avantage demeure au Chêne vert. Aux I. d'Hyères, la rareté relative des Chênes-lièges, me paraît être un argument important en faveur de cette conception. Si l'on admet que la forêt de Chênes-lièges est la forêt climatique pour la Provence cristalline — donc pour les I. d'Hyères comme pour les Maures — il faut admettre aussi qu'elle a été entièrement détruite aux Iles et que nulle part elle ne s'y reconstitue car le Chêne-liège est rare dans ces Iles ou tout au moins disséminé. C'est à Porquerolles qu'il est encore le moins rare, dans la région de Notre-Dame, où, en 1886, DES CHESNES (20) estimait à 7.000 environ le nombre de Chênes-lièges « disséminés » dans ce canton. S'il paraît être encore abondant sur les pentes E de l'Ile — vers la Galère — il semble cependant que l'on serait loin de ce chiffre aujourd'hui. Il n'est pas vraisemblable qu'aux I. d'Hyères où la végétation a pu évoluer naturellement et librement pendant de longues périodes au cours de l'histoire, ces forêts primitives possibles n'aient nulle part tenté de se reconstituer sur un sol et sous un climat qui, ainsi que je l'ai souligné plus haut, doivent certainement permettre encore le développement des forêts de Chênes.

Il y a par contre, dans les trois Iles, de beaux et vieux taillis et même quelques futaies de Chêne vert ; et comme dans la concurrence entre ces deux espèces, ce dernier paraît prendre l'avantage, il est certain, à mon avis, que ces taillis ou futaies sont des survivants ou plus exactement des témoins naturellement reconstitués de la forêt climatique de Chênes verts.

En tous cas, aux I. d'Hyères, relativement peu soumises au cours des âges aux déprédations humaines, le Chêne-liège est rare et ne s'étend pas, tandis que les Maures beaucoup plus soumises aux mêmes déprédations, sont encore en grande partie couvertes de forêts de Chêne-liège plus ou moins clairsemées. Il apparaît ici clairement que les Chênes-lièges ne doivent leur abondance dans les Maures qu'à leur extension par l'Homme car il n'est pas vraisemblable qu'ils aient dans les Maures une force d'extension naturelle qu'ils n'auraient pas aux I. d'Hyères.

La strate herbacée du *Quercetum ilicis*, assez pauvre, comporte quelques Cryptogames cellulaires, parmi lesquels j'ai pu noter :

(20) DES CHESNES. — Une excursion à Porquerolles; Paris, Maresc (in E. JANANDIEZ, p. 104).

Cladonia pyxidata, *C. rangiformis*, *C. foliacea*, *C. alci-cornis*, *Trichostomum flavovirens*, *Eurynchium tenellum* var. *meridionale*, *Hyppium cupressiforme*, *Weisia viridula*, *Pottia* sp., et d'assez nombreuses plantules des espèces dominantes de la chênaie d'Yeuse, surtout *Quercus ilex*, et *Arbutus unedo*.

Notons enfin l'absence, dans le *Quercetum ilicis* des I. d'Hyères, de *Quercus coccifera* qui est si constant au contraire dans la forêt de Chênes verts de toute la basse Provence calcaire et qui s'étend considérablement, après la destruction de cette forêt. *Quercus coccifera* existe cependant aux I. d'Hyères, mais seulement à Port-Cros où l'on en voit quelques pieds près du fort de l'Estissac et à Porquerolles où il est rare.

II. - Les groupements arbustifs dérivés de la forêt de Chêne vert

1° LE MAQUIS ÉLEVÉ A ARBUTUS UNEDO ET ERICA ARBOREA. — Après la destruction de la forêt, les arbustes du sous-bois se développent et, soit par leur rapide développement, soit par l'abondance des germes qu'ils forment, la Bruyère en arbre et l'Arbousier deviennent les éléments dominants normaux du maquis.

Il serait sans doute excessif de parler de forêts d'Arbousiers et Bruyères ; cependant *Erica arborea* atteint couramment 3 à 4 m. de hauteur (avec des troncs de plus de 50 cm. de circonférence à la base, au-dessus de la souche), et l'Arbousier 5 à 6 m. en certains points des trois Iles, notamment à Port-Cros où bien des chemins sont entièrement recouverts par une voûte de verdure essentiellement formée par ces deux espèces. Un peu à l'Est du cimetière de l'I. du Levant j'ai même vu des Arbousiers qui doivent atteindre près de 7 à 8 m.

Le relevé suivant a été effectué dans l'I. de Port-Cros, vers Notre-Dame (100 mq. couv. 100 %) :

4.4 <i>Arbutus unedo</i> .	+ <i>Ruscus aculeatus</i> .
3.3 <i>Erica arborea</i> .	+ <i>Myrtus communis</i>
2.1 <i>Quercus ilex</i> .	+ <i>Euphorbia characias</i> .
2.1 <i>Pinus halepensis</i> .	+ <i>Rubus ulmifolius</i> .
1.2 <i>Pistacia lentiscus</i> .	+ <i>Arisarum vulgare</i> .
1.2 <i>Phillyrea angustifolia</i> .	
et, dans la strate muscinale :	
2.3 <i>Homalothecium sericeum</i> .	+ <i>Trichostomum flavovirens</i> .
1.2 <i>Fissidens taxifolius</i> .	+ <i>Cladonia pyxidata</i> .

Sous cette forme, le maquis est absolument impénétrable. Étant donnée la densité énorme des strates supérieures, il n'y a pour ainsi dire pas de strate herbacée en dehors de plantules des espèces dominantes ; *Arisarum vulgare* est cependant à peu près constant. Dès que le maquis est plus

bas ou moins dense, apparaissent des espèces comme le Romarin, les Cistes, *Daphne gnidium*, *Teucrium marum* et le Myrte qui devient abondant, c'est-à-dire que s'ébauchent les formes de maquis bas qui succèdent au maquis élevé lorsque celui-ci est coupé ou détruit.

Ce type de maquis élevé de la Provence cristalline est au *Quercetum ilicis* ce qu'est à cette même forêt climatique la garrigue à *Quercus coccifera* en Provence occidentale calcaire. Pas plus que pour le *Quercetum cocciferae* qui n'a pu être nettement défini en tant qu'association végétale que tout récemment (21), il n'est facile de reconnaître dans quelle mesure le maquis élevé à *Arbutus unedo* et *Erica arborea* correspond à une association floristiquement bien définie. Il semble cependant que l'on puisse parler d'une association à *Arbutus unedo* et *Erica arborea* que nous définirons seulement, pour l'instant, par la considération d'espèces différentielles : *Arbutus unedo* et *Erica arborea*. Cette association entre naturellement dans l'alliance et l'ordre du Chêne vert.

2° LE MAQUIS BAS A ERICA ARBOREA ET MYRTUS COMMUNIS.

— Ce type de groupement arbustif peu élevé (hauteur moyenne 1 m. à 1,5 m.) a une composition floristique voisine du maquis précédent dont il dérive par dégradation, par exemple après l'incendie qui favorise le développement d'espèces plus ou moins basses qui sont étouffées lorsqu'existe une strate élevée à Arbousiers et Bruyères ou à Chênes verts. Telles sont, parmi ces espèces : *Erica scoparia*, *Myrtus communis*, *Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*, *Calycotome spinosa* et *Lavandula stoechas*.

De plus, la strate herbacée, toujours pauvre, l'est cependant moins que sous le maquis élevé car il pénètre ici toujours assez de lumière sous les strates supérieures. Le relevé suivant effectué à l'I. du Levant à l'Est du cimetière peut donner une idée de ce qu'est ce groupement de moindre durée que le précédent, mais parfois aussi étendu ou même plus étendu que lui (par exemple entre le Pénitencier et le phare du Titan, à l'I. du Levant, 100 mq., couv. 100 %) :

(Strate arborescente (haut. 8 m., couv. 40 %) :

+ *Pinus halepensis*. + *Pinus maritima*.

Strate arbustive (haut. 1,25 m., couv. 100 %) :

3.3 <i>Erica arborea</i> .	+ <i>Daphne gnidium</i> .
2.3 <i>E. scoparia</i> .	+ <i>Pistacia lentiscus</i> .
2.2 <i>Myrtus communis</i> .	+ <i>Phillyrea angustifolia</i> .
1.2 <i>Cistus salvifolius</i> .	+ <i>Genista candicans</i> .
1.2 <i>C. monspeliensis</i> .	+ <i>Calycotome spinosa</i> .
+ 1.2 <i>Rosmarinus officinalis</i> .	+ <i>Euphorbia characias</i> .
+ 1.2 <i>Arbutus unedo</i> .	+ <i>Lavandula stoechas</i> .

(21) J. BRAUN-BLANQUET. — Un problème économique et forestier de la garrigue languedocienne. Commun. n° 35 de la S. I. G. M. A., Montpellier 1935.

Strate herbacée et muscinale (couv. 30 %) :

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1.2 <i>Teucrium marum</i> . | 1.2 <i>C. foliacea</i> , var. <i>convoluta</i> |
| 1.1 <i>Arisarum vulgare</i> . | + <i>C. alcicornis</i> . |
| + <i>Anthoxanthum odoratum</i> . | 1.2 <i>C. impexa</i> forme <i>pumila</i> |
| + <i>Melica major</i> . | (= <i>C. silvatica</i> var. |
| + <i>Helichrysum stoechas</i> . | <i>latiuscula</i>). |
| + <i>Senecio cineraria</i> . | 1.2 <i>Trichostomum flavovirens</i> . |
| + <i>Crepis bulbosa</i> . | + <i>Scleropodium illicebrum</i> . |
| 2.3 <i>Cladonia pyxidata</i> . | + <i>Hypnum cupressiforme</i> . |

Les espèces différentielles de cette association de l'alliance et de l'ordre du Chêne vert sont : *Erica scoparia*, *Myrtus communis*, *Teucrium marum*, *Calycotome spinosa*, et *Lavandula stoechas*.

Très commun notamment à Port-Cros et dans l'I. du Levant, *Teucrium marum* joue, dans ce maquis bas, le même rôle que *Thymus vulgaris* ou *Dorycnium suffruticosum* dans les garrigues de la Provence calcaire. Héliophile et thermophile, c'est dans les endroits découverts qu'il se développe le mieux et forme parfois des peuplements denses où il parvient à dominer, comme en divers points autour du fort de l'Estissac à Port-Cros. Il pénètre sous le maquis et même dans la forêt où il végète cependant et n'est plus abondant.

Erica arborea et *Arbutus unedo* sont des espèces étouffantes, tolérant peu d'espèces sous leur couvert, lorsqu'elles arrivent à former des peuplements denses. Mais la Bruyère, dont les graines formées en abondance sont facilement disséminées par le vent, occupe plus rapidement les sols nus que l'Arbousier dont les baies tombent sur place où sont disséminées par les oiseaux. Il en résulte que les défrichements et le feu (lorsqu'il est trop fréquent) aboutissent à l'extension des Bruyères aux dépens des autres espèces du maquis. Il en est ainsi pour *Erica scoparia* et *Erica arborea* surtout, en Provence cristalline comme pour *E. multiflora* en Provence calcaire.

Ainsi dans le domaine du Pénitencier, le moins anciennement cultivé de l'I. du Levant, cette forme de maquis est beaucoup plus fréquente que la précédente ; nul doute qu'elle le serait davantage encore si l'arrachage des souches d'*Erica arborea* n'y avait été pratiqué pour la fabrication des pipes. Dans l'I. de Porquerolles, assez marquée par l'influence humaine, ce maquis est également très étendu notamment vers la Pyramide et autour de la station de T. S. F. C'est pourquoi je considère cette association comme représentant un stade plus avancé de destruction du *Quercetum Ilicis*.

3° LES LANDES A CISTES. — Lorsque le groupement est plus bas encore, correspondant à une destruction plus récente, l'avantage est aux Cistes qui, pour un temps, dominent dans le maquis. Ainsi autour du Pénitencier, s'observent des cistaies assez étendues à *Cistus monspeliensis*. Ailleurs, en bien des points des trois îles et surtout des plus dévastées (Porque-

rolles et Levant) ce sont des groupements à *Cistus salvifolius* et *Myrtus communis* dont le relevé suivant effectué à l'I. du Levant entre la pointe Castellas et le Sémaphore donnera une idée (100 mq., couv. 80 %) :

strate arbustive (hauteur moyenne 0,5-1 m., couv. 60 %) :

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 3.4 <i>Cistus salvifolius</i> . | + <i>E. pithyusa</i> . |
| 1.2 <i>C. monspeliensis</i> . | + <i>Arbutus unedo</i> . |
| 2.2 <i>Myrtus communis</i> . | + <i>Phillyrea angustifolia</i> . |
| 2.2 <i>Erica arborea</i> . | + <i>Rosmarinus officinalis</i> . |
| + 1.2 <i>Euphorbia characias</i> . | + <i>Carduus Casabonae</i> . |
- strate herbacée et muscinale :
- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1.2 <i>Helichrysum stoechas</i> . | + <i>Crepis bulbosa</i> . |
| 1.2 <i>Senecio cineraria</i> . | 1.2 <i>Trichostomum flavovirens</i> . |
| + <i>Gladiolus communis</i> . | 2.2 <i>Cladonia pyxidata</i> . |
| + <i>Helianthemum guttatum</i> . | 1.2 <i>C. foliacea</i> . |
| + <i>Chlora perfoliata</i> . | + <i>C. alcicornis</i> . |
| + <i>Ruta angustifolia</i> . | |

Le Romarin, beaucoup moins abondant en Provence cristalline qu'en Provence calcaire, n'y apparaît guère que dans les cistaies où il n'est jamais dominant. A Port-Cros cependant, sur un sol anciennement cultivé, au bord du chemin entre le port et le Fort de l'Estissac, s'observe un groupement dans lequel le Romarin (2-3.2) est presque aussi abondant que le Ciste de Montpellier (3.2).

A Porquerolles, au col dominant au Nord la Galère, c'est dans ce groupement qu'existe en abondance *Cistus crispus*.

Je décrirai provisoirement sous le nom d'association à *Cistus salvifolius* et *Euphorbia dendroides*, une forme de cistaie très spéciale, bien développée à l'I. du Levant entre la Pointe du Castellas et le Sémaphore, au contact du *Critthmo-Staticetum*. Ce groupement — qui se retrouve à la plage du Titan et, à Port-Cros, près du Fort de l'Estissac — a la composition floristique suivante :

à l'I. du Levant (100 mq., couv. 80 %) :

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 3.3 <i>Myrtus communis</i> . | + <i>Juniperus phoenicea</i> . |
| 2.3 <i>Euphorbia dendroides</i> . | + <i>Gladiolus segetum</i> . |
| 2.3 <i>Cistus salvifolius</i> . | + <i>Cytinus hypocistis</i> . |
| + <i>C. monspeliensis</i> . | + <i>Pistacia lentiscus</i> . |
| 1.2 <i>Narcissus Tazeita</i> | + <i>Erica arborea</i> . |
| var. <i>patulus</i> . | + <i>Phillyrea angustifolia</i> . |
| 1.2 <i>Teucrium marum</i> . | + <i>Euphorbia characias</i> . |
| + 1.2 <i>Rosmarinus officinalis</i> . | + <i>Crepis leontodontoides</i> . |
| + <i>Arbutus unedo</i> . | + <i>Senecio cineraria</i> . |
| + <i>Melica major</i> . | + <i>Helichrysum stoechas</i> . |

C'est un maquis bas (haut. moyenne 0,5 m.), dans lequel la teinte rouge-orangé des Euphorbes se détachant sur le vert clair des Myrties et des Cistes à feuilles de Saugé con-

traste avec la teinte plus sombre du maquis environnant et désigne de loin ce groupement à l'observateur.

L'Euphorbe résiste bien au feu ; le groupement dont il fait partie est installé sur un point récemment brûlé d'où émergent les troncs calcinés des Bruyères et des Arbousiers ; c'est sans doute à cette résistance au feu qu'*Euphorbia dendroïdes* doit son abondance en ce point.

Remarquons enfin l'abondance relative du Romarin en rapport aussi avec les récents incendies qui ont ravagé le maquis en ce lieu : comme en Provence calcaire, le Romarin ne peut pousser sous une strate dense et élevée comme celle du maquis normal.

A Port-Cros, près du Fort de l'Estissac, l'association a la même composition floristique globale : il manque *Narcissus patulus* et l'on y voit en plus *Asphodelus Chambeironi* à côté d'*A. microcarpus* ; c'est bien le même groupement qu'à l'I. du Levant, mais établi sur des paliers maintenus par des murs en pierres sèches aux abords du Fort c'est-à-dire en un point qui a été cultivé autrefois ; la présence de l'Olivier sur ces gradins rend très vraisemblable cette opinion, *Euphorbia dendroïdes* se retrouve plus bas sous le Fort, mais je n'ai pas eu l'occasion de l'y rechercher.

4° LA LANDE A ASPHODELES. — Après la coupe ou le débroussaillage, parmi les nombreuses plantules ou repousses des arbustes du maquis, des Asphodèles s'élèvent et dominent pendant quelques années. Nous avons décrit l'une de ces landes à l'I. de Porquerolles (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER, *op. cit.*) où elles se présentent comme des groupements transitoires seulement remarquables par l'abondance d'*Asphodelus microcarpus* et l'apparition d'assez nombreuses annuelles annonçant la prochaine extension de l'*Helianthemum guttatum* sur un sol généralement meuble, sablonneux, assez profond ; il s'agit moins d'un groupement consécutif au passage du feu qu'au débroussaillage.

Ces groupements à Asphodèles abondent dans les Maures mais sont beaucoup plus rares aux I. d'Hyères ce qui démontrerait encore — s'il était nécessaire — que la végétation de ces îles est beaucoup moins dégradée que sur le continent voisin de la Provence cristalline. On en voit encore assez fréquemment à Porquerolles (Pyramides, Mont Esterly), mais plus rarement à Port-Cros et je n'en ai pas observé à l'I. du Levant, cependant plus dégradée que les deux premières.

En résumé, les formes diverses du maquis dérivent de la dégradation du *Quercetum ilicis galloprovincialis*, forêt climatique. Leur composition floristique est peu variable dans l'ensemble et paraît relever de l'intensité de la dégradation plus que de tout autre facteur, les espèces à développement rapide et abondant tendant à l'emporter à chaque débroussaillage ou incendie nouveaux. Quelques espèces par leur abondance, leur vitalité, leur importance physiologique,

permettent cependant semble-t-il, de différencier une association à *Arbutus unedo* et *Erica arborea* (la plus rapprochée du climax) puis une association à *Erica arborea* et *Myrtus communis* dont les cistaies ne représentent qu'un faciès de dégradation plus avancé, un groupement provisoirement défini sous le nom d'association à *Cistus salvifolius* et *Euphorbia dendroïdes*, correspondant à un stade plus dégradé encore de la végétation et enfin des landes à Asphodèles.

5° LE MAQUIS DANS LA ZONE DE CONTACT ENTRE LA ZONE INTERNE ET LA ZONE HALOPHILE. — Les diverses formes ci-dessus étudiées du maquis, viennent parfois au contact direct des associations halophiles de la ceinture littorale. Mais le plus souvent, surtout sur les points les plus exposés aux vents dominants et forts (mistral, E. et SE) apparaissent des groupements plus physiologiquement que floristiquement distincts, à *Pistacia lentiscus* ou *Juniperus phoenicea* dominants (comme d'ailleurs en bien des points du littoral de la Provence calcaire occidentale ; ils sont seulement plus denses en général sur le littoral de la Provence cristalline, caractère d'ailleurs commun à presque tous les groupements arbustifs).

Le Lentisque domine par exemple à la Pointe Ouest du port (à Port-Cros) où il forme un peuplement impénétrable assez étendu avec la composition floristique suivante :

5.5 <i>Pistacia lentiscus</i>	+ <i>Pinus halepensis</i>
1.2 <i>Smilax aspera</i>	+ <i>Asphodelus microcarpus</i>
1.2 <i>Euphorbia characias</i>	+ <i>Arisarum vulgare</i>
1.2 <i>Lonicera impleta</i>	+ <i>Quercus ilex</i>
1.2 <i>Juniperus phoenicea</i>	+ <i>Phillyrea angustifolia</i>
1.1 <i>Asparagus acutifolius</i>	+ <i>Tetradium marum</i>
1.2 <i>Rubus ulmifolius</i>	+ <i>Senecio cineraria</i>

Ne seraient-ce *Asphodelus* et *Arisarum* et surtout *Tetradium marum*, ce *Lentiscetum* ne présenterait aucune différence floristique et même physiologique avec celui des côtes calcaires de Marseillevyère ou des îles du Golfe de Marseille, en pleine Provence calcaire.

Juniperus phoenicea domine par exemple au Langoustier, dans l'I. de Porquerolles où sur les grès du Vallon des Grottes dans l'I. du Levant où j'ai effectué le relevé suivant (100 mq., couv. 100 %) :

4.3 <i>Juniperus phoenicea</i>	+ <i>Pinus halepensis</i>
2.2 <i>Cistus salvifolius</i>	+ <i>Carex distachya</i>
1.2 <i>C. monspeliensis</i>	+ <i>Arbutus unedo</i>
2.2 <i>Rosmarinus officinalis</i>	+ <i>Pistacia lentiscus</i>
1.2 <i>Myrtus communis</i>	+ <i>Daphne gnidium</i>
1.2 <i>Helichrysum stoechas</i>	+ <i>Euphorbia characias</i>
+ <i>Erythraea centaurium</i>	+ <i>Senecio cineraria</i>
+ <i>Vicia pubescens</i>	+ <i>Sonchus oleraceus</i>
+ <i>Chlora perfoliata</i>	

A quelles conditions écologiques précises correspondent ces deux groupements qu'il est actuellement impossible de décrire ici comme des associations distinctes ? Il n'est pas actuellement possible de répondre à cette question.

Le *Lentiscetum*, beaucoup plus rapproché floristiquement du *Quercetum ilicis* que le groupement à *Juniperus* dominant, paraît être ici le dernier écho septentrional d'un groupement très xérique à affinités plus méridionales que la région méditerranéenne française (22) : en fait aux I. d'Hyères comme sur tout le littoral de la Provence cristalline aussi bien que calcaire, il s'observe à peu près uniquement en des stations très sèches où la végétation présente des caractères xériques très accusés.

Dans le groupement à *Juniperus phoenicea* dominant on reconnaît aisément le maquis bas à *Myrtus communis* et *Cistus salvifolius*, si commun aux I. d'Hyères surtout à la limite des zones interne et littorale et que j'ai décrit ci-dessus. Peut-être son aptitude à résister au vent favorise-t-elle cette espèce mais sa répartition géographique et écologique sur les côtes NO de la Méditerranée pose encore des problèmes difficiles à résoudre : il est curieux en effet de voir des forêts survivantes de *Juniperus phoenicea* sur les sables de la Camargue et des peuplements étendus de la même espèce d'une part sur le littoral rocheux, d'autre part sur toutes les crêtes élevées de la Provence calcaire, en arrière du *Gepistetum Lohelii*.

III. - Les groupements d'espèces annuelles.

Lorsque les arbustes du maquis ou de la lande à Cistes ont été définitivement éliminés (sols défrichés et bords des chemins), sur l'arène meuble, très sec et perméable issu de la désagrégation des roches cristallines s'installent des groupements de l'*Helianthemion guttati*, derniers stades de la dégradation des forêts, landes et maquis.

Ces groupements, remarquables par leur homogénéité floristique dans toute la Provence cristalline et leur richesse en espèces annuelles, peuvent présenter divers faciès fonction surtout de leur âge ; mais ils n'ont paru appartenir, pour le plus grand nombre, à une association fondamentale pour toute la Provence cristalline : l'association d'annuelles à *Aira Cupaniana* et *Plantago Bellardi* (*). De nombreux rele-

(22) Cf. R. MOLINIER. — Le rebocement des Iles du Frioul ; Bull. « Le Chêne », 1936 Marseille.

(*) Ce nom remplace celui d'association à *Ornithopus ebracteatus* et *Helianthemum tuberosum* que nous avions primitivement donné à ce groupement (cf. J. BRAUN-BLANQUET et R. MOLINIER. Une excursion phytosociologique à l'île de Porquerolles. Bull. « Le Chêne », 1936 Marseille).

vés effectués dans les Maures et aux I. d'Hyères me permettent de donner de cette association la diagnose suivante que je limiterai cependant ici aux espèces représentées aux I. d'Hyères :

Caractéristiques :

V <i>Aira Cupaniana</i> (23)	I <i>Vulpia sciuroides</i>
I <i>A. capillaris</i>	var. <i>Broteri</i>
V <i>Rumex bucephalophorus</i>	+ <i>V. ligustica</i>
V <i>Helianthemum guttatum</i>	I <i>Trifolium Cherleri</i>
II <i>H. tuberaria</i>	+ <i>T. ligusticum</i>
V <i>Logfia gallica</i>	+ <i>T. Bocconei</i>
V <i>Hypochoeris glabra</i>	+ <i>Polypogon subspathaceus</i>
V <i>Plantago Bellardi</i>	+ <i>Romulea columnae</i>
IV <i>Ornithopus compressus</i>	+ <i>Paronychia echinata</i>
III <i>O. ebracteatus</i>	+ <i>Serapias cordigera</i> (24)
III <i>Avellinia Michellii</i>	+ <i>Alohamilla microcarpa</i>
III <i>Tillaea mucosa</i>	+ <i>Biserrula Pelecinus</i>
III <i>Sagina apetala</i>	+ <i>Radiola linoides</i>
IV <i>Lotus parviflorus</i>	+ <i>Linaria Pelliceriana</i>
II <i>L. hispidus</i>	
I <i>L. angustifolius</i>	

Compagnes et accessoires principales :

V <i>Brisa maxima</i>	+ <i>Brachypodium distachyon</i>
V <i>Vulpia sciuroides</i>	
V <i>Aira Tenorei</i>	+ <i>Psilurus nardoides</i>
V <i>Bromus mollis</i>	+ <i>Corynephorus articulatus</i>
V <i>Juncus bufonius</i>	+ <i>C. fasciculatus</i>
IV <i>Koeleria phleoides</i>	V <i>Trifolium campestre</i>
III <i>Gaudinia fragilis</i>	IV <i>T. arvense</i>
var. <i>linearis</i>	+ <i>Avena barbata</i>
III <i>Vulpia ciliata</i>	III <i>T. lappaceum</i>
III <i>V. myuros</i>	II <i>T. angustifolium</i>
III <i>Scleropoa rigida</i>	II <i>T. scabrum</i>
II <i>Gastridium lendigerum</i>	I <i>T. stellatum</i>
II <i>Bromus madritensis</i>	I <i>T. tomentosum</i>
II <i>B. squarrosus</i>	I <i>T. resupinatum</i>
II <i>Cynodon dactylon</i>	I <i>T. suffocatum</i>
I <i>Poa bulbosa</i>	III <i>Medicago minima</i>
+ <i>Phleum nodosum</i>	+ <i>M. tribuloides</i>

(23) Aucune association de l'alliance (*Helianthemion guttati*) ou de l'ordre (*Lavanduletalia stoechidis*) n'ayant été publiée (cf. BRAUN-BLANQUET : Aperçu des groupements végétaux du Bas-Languedoc, S. I. G. M. A., comm. n° 19, 1931), je donne comme caractéristiques de l'association, même les espèces qui seront reconnues caractéristiques de l'alliance ou de l'ordre.

(24) Je n'ai vu que ce *Serapias* à l'I. du Levant ; mais les autres *Serapias* qui ont été signalés aux I. d'Hyères y sont vraisemblablement caractéristiques de cette association comme dans les Maures.

+	<i>M. sphaerocarpa</i>	III	<i>Vaillantia muralis</i>
+	<i>Lupinus hirsutus</i>	III	<i>Asterolinum stellatum</i>
II	<i>Vicia pubescens</i>	III	<i>Plantago coronopus</i>
II	<i>V. disperma</i>	I	<i>P. lagopus</i>
V	<i>Tolpis barbata</i>	I	<i>P. lanceolata</i>
IV	<i>Lagoseris sancta</i>	II	<i>Muscari comosum</i>
III	<i>Hedypnois cretica</i>	II	<i>Cerastium glomeratum</i>
I	<i>Reichardia picroides</i>	+	<i>C. pumilum</i>
I	<i>Filago eriocephala</i>	II	<i>Poterium Magnolii</i>
I	<i>Andryala integrifolia</i>	II	<i>Erythraea centaurium</i>
+	<i>Crepis foetida</i>	II	<i>Centaureum maritimum</i>
V	<i>Silene gallica</i>	I	<i>Linum gallicum</i>
	forme <i>quinquevulnera</i>	+	<i>L. angustifolium</i>
III	<i>S. gallica</i>	I	<i>Veronica arvensis</i>
IV	<i>Galium divaricatum</i>	I	<i>Stachys arvensis</i>
+	<i>G. divaricatum</i>	+	<i>Valerianella microcarpa</i>
	forme <i>litigiosum</i>	+	<i>Ranunculus parviflorus</i>
II	<i>G. murale</i>	+	<i>R. muricatus</i>
IV	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	III	<i>Hymnium cupressiforme</i>
IV	<i>Myosotis hispida</i>	II	<i>Trichostema flavovirens</i>
I	<i>M. intermedia</i>	III	<i>Cladonia pyxidata</i>
V	<i>Anagallis phoenicea</i>	II	<i>C. foliacea</i>
III	<i>A. coerulea</i>	+	<i>C. rangiformis</i>
		+	<i>C. alcornis</i>

Cette liste comprend 407 noms et en compterait davantage encore si j'avais mentionné diverses espèces qui m'ont paru être plus ou moins accidentelles dans cette association. C'est donc une association exceptionnellement riche en espèces, la plus riche des Iles d'Hyères. C'est une liste commune pour les trois Iles d'Hyères et toutes les espèces de cette liste n'ont pas été observées dans les trois îles ; mais en dehors des associations nitrophiles (voir plus loin), c'est certainement dans cette association que l'on doit trouver encore des nouveautés floristiques pour les I. d'Hyères et celles des espèces de la liste ci-dessus qui n'ont pas été signalées dans l'une des trois îles sont à rechercher dans l'association à *Aira Cupaniana* et *Plantago Bellardi* ou l'un de ses facies.

Le plus grand nombre des espèces annuelles présentes aux I. d'Hyères se localise dans cette association où les espèces vivaces sont rares ; lorsque ces dernières apparaissent dans cette association, c'est au titre de pionniers des groupements arbustifs ultérieurs et, parmi ces pionniers, les Cistes sont les premiers installés.

L'association se développe sur un sol meuble très perméable, donc rapidement desséché après les pluies du printemps, et jamais saturé d'eau ; il est même parfois peu épais (quelques centimètres) si bien que beaucoup d'espèces y donnent des formes réduites. C'est ainsi que l'on peut fort bien rapporter à la var. *gracilis* de Lange, beaucoup de pieds de *Vulpia sciuroides* Gmel. observés dans cette association ; J.

BRIQUET (25) considérait avec raison cette variété comme un simple état stationnel ; on voit en effet, dans l'*Helianthemum guttati*, à côté de formes grâciles correspondant parfaitement à la variété de Lange, des formes intermédiaires plus grandes, passant au type normal. D'ailleurs, d'autres espèces y donnent des formes réduites : *Plantago coronopus*, *Vulpia myuros*, *Juncus bufonius*, *J. capitatus*, etc.

Comme toutes les associations de thérophytes en Provence, cette association à *Aira Cupaniana* et *Plantago Bellardi* a un cycle annuel rapide. C'est au printemps qu'elle a son optimum de développement, surtout en mai. Dès juin, en tous cas dès les premières chaleurs, la plupart des espèces ont fructifié et se dessèchent ; en quelques jours, l'association si riche devient méconnaissable, disparaît même presque entièrement. Seules, celles des espèces de la liste précédente qui existent dans les facies humides de l'association peuvent encore prolonger leur cycle évolutif jusqu'au début de l'été.

La place me manque ici pour étudier avec plus de détails les multiples facies déterminés par la structure physique du sol et les variations de son contenu en eau qui en résultent. J'indiquerai seulement que sur les sols rocailleux, où le sable est moins abondant et moins épais que dans l'association type, se développe un facies plus xérique à *Helianthemum tuberaria*, dont voici un relevé effectué à l'I. du Levant, sur le chemin du phare, vers la Madone (20 mq., couv. 50 %) :

2.2	<i>Helianthemum tuberaria</i>	+	<i>Aira Tenorei</i>
1.2	<i>H. guttatum</i>	+	<i>Vulpia sciuroides</i>
2.1	<i>Cistus monspeliensis</i>	+	<i>Galium parisiense litigiosum</i>
	(plantules)		
1.2	<i>C. salvifolius</i> (id)	+	<i>G. murale</i>
	+ <i>Erica scoparia</i> (id)	+	<i>G. divaricatum</i>
	+ <i>Rosmarinus officinalis</i>	+	<i>Asterolinum stellatum</i>
	(id)	+	<i>Filago minima</i>
1.1	<i>Anagallis phoenicea</i>		

Ce facies est beaucoup plus pauvre en espèces que l'association type.

Sur les pentes des talus, gardant plus longtemps une certaine humidité, c'est-à-dire sur ceux en particulier au bas desquels s'observent des groupements à *Isoetes Duriaei*, l'association d'annuelles à *Aira Cupaniana* et *Plantago Bellardi* présente un facies humide à *Ornithopus ebracteatus* dans lequel beaucoup des espèces du cortège floristique normal de l'association se retrouvent mais où apparaissent déjà des espèces de l'ordre de l'*Isoetes* (*Isoetalia*) : *Mentha pulegium*, *Juncus capitatus*, *Linaria graeca*, et d'autres espèces plus ou moins hygrophiles : *Juncus lamprocarpus*, *Cyperus badius*, *Carex divulsa*, *Poa annua*.

IV. - Les groupements végétaux des lieux humides.

Les I. d'Hyères n'ayant pas de cours d'eau permanent de quelque débit, on n'y observe pas des groupements tels que l'aulnaie qui, dans les Maures au contraire, suit à peu près régulièrement tous les cours d'eau; *Alnus glutinosa* est même RR aux I. d'Hyères où M. E. JAHANDIEZ (comm. verbale) en a observé seulement quelques pieds dans le Vallon de l'Aygade, à l'I. du Levant; quelques Saules existent aussi dans le Vallon la Palud à Port-Cros.

Seule cette dernière île possède un plan d'eau assez étendu dans le vallon du Port; on y voit de vastes peuplements à *Montia rivularis*, *Myriophyllum spicatum*, *Callitriche stagnalis*. L'ancien réservoir du Penitencier, à l'I. du Levant, est sans eau depuis longtemps; en hiver, son fonds est occupé par une mare peu profonde, bordée de peuplements à *Mentha pulegium* ou à *Juncus lamprocarpus* qu'accompagnent *Juncus conglomeratus*, *Scirpus holoschoenus*, *Rumex crispus*, *Typha angustifolia*, *Populus nigra*.

Plus intéressantes sont les dépressions humides qui font suite aux sources et qu'occupent des groupements de l'ordre des *Isoetes* (*isoetalia*). Les groupements de cet ordre, assez répandus mais toujours localisés dans le SO de l'Europe et l'Afrique du Nord, ont été très étudiés récemment par M. M. MOOR (26).

Plusieurs associations de cet ordre paraissent être représentées aux I. d'Hyères mais il serait prématuré d'en donner ici une diagnose complète qui ne pourra être abordée qu'avec l'ensemble de la Provence cristalline. C'est dans l'I. de Port-Cros que les groupements de cet ordre sont le mieux développés, notamment dans le Vallon de la Palud, avec l'association à *Laurentia Michellii* et *Anthoceros dichotomus* BR.-BL. 1935 et dans le Vallon du Port avec l'association à *Isoetes Duriaei* et *Juncus capitatus* BR.-BL. 1931 ainsi qu'une association nouvelle à *Selaginella denticulata* et *Grammitis leptophylla* MOLINIER 1937 (*).

1° L'ASSOCIATION A LAURENTIA MICHELLII ET ANTHOCEROS DICHTOMUS occupe, au Vallon de la Palud, le fond de la dépression humide où l'eau circule sans grande activité; elle y

(26) M. Moor. — Zur Sociologie der *Isoetalia*; Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 20, Berne 1936.

M. Moor. — Prodrôme der Pflanzengesellschaften; fasc. 4, Ordnung der *Isoetalia*, Prodrôme des groupements végétaux, S. I. G. M. A., Montpellier 1937.

(*) Il semble bien que cette association entre dans l'*Isoetion*; mais en attendant qu'elle soit mieux connue, il convient de l'y ranger seulement à titre provisoire.

formé des tapis bas et denses (couv. 100 %), disposés par plaques de faible étendue dont voici un relevé effectué sur 1 mq.:

Caractéristiques de l'association :

4.2 *Laurentia Michellii* 1.1 *Anthoceros dichotomus*

Caractéristiques de l'alliance (*Isoetion Duriaei*) et de l'ordre (*Isoetalia*) :

2.3 *Riccia Michellii* + *Lythrum hyssopifolium*
2.1 *Juncus capitatus* + *Lotus hispidus*
1.1 *J. bufonius* + *Centaurium maritimum*
1.1 *Mentha pulegium*

Compagnes :

1.2 *Vulpia sciuroides* + *Helianthemum guttatum*
+ *V. myuros* + *Sagina apetala*
1.1 *Aira Tenorei pulchella* + *Myosotis intermedia*
+ *A. Cupaniana* + *Plantago coronopus*
1.1 *Anagallis phoenicea* + *Sherardia arvensis*
+ *A. coerulea* + *Tolpis barbata*
1.2 *Selaginella denticulata* + *Bryum ventricosum*
+ *Ornithopus ebracteatus* + *Aneura sinuata*
+ *O. compressus* + *Brachythecium rutabulum*
+ *Trifolium suffocatum*

Le fond du fossé, plus longtemps parcouru par une eau courante, porte un groupement tout différent, beaucoup plus clairsemé et avec moins d'annuelles :

3.3 *Mentha pulegium* + *Poa annua*
3.2 *Scirpus Savii* + *Cyperus badius*
1.1 *Rumex conglomeratus* + *Juncus lamprocarpus*
1.2 *Epilobium tetragonum* + *Potentilla reptans*
1.1 *Myosotis hispida*

2° L'ASSOCIATION A ISOETES DURIAEI ET JUNCUS CAPITATUS existe surtout à Port-Cros dans le Vallon du Port où elle s'observe moins sur des talus qu'au bas de ceux-ci et sur des replats sablo-vaseux maintenus longtemps humides, en bordure des dépressions où l'eau séjourne. Elle se présente comme un groupement clairsemé, à couverture végétale variant de 50 à 80 %, avec la composition floristique suivante :

Caractéristiques d'association :

2.2 *Scirpus Savii* 1.2 *Isoetes Duriaei*

Caractéristiques de l'alliance et de l'ordre :

1.1 *Juncus capitatus* + *Mentha pulegium*
1.1 *J. bufonius* + *Centaurium maritimum*
1.2 *Riccia Michellii*

Compagnes :

- 1.2 *Trichostomum flavovirens* + *Sagina apetala*
 + *Bryum ventricosum* + *Galium divaricatum*
 + *Aira Tenorei* + *G. minutulum*
 + *Vulpia myuros* + *Myosotis intermedia*
 + *Juncus lamprocarpus*

3° Enfin sur les talus à pente accentuée limitant les dépressions occupées par les deux associations ci-dessus, s'observe un groupement différent qui ne paraît plus répandu qu'elles dans toute la Provence, crûs alpine et susceptible d'être décrit comme une association distincte à *Selaginella denticulata* et *Grammitis leptophylla* dont voici la composition floristique au Vallon du Port, à Port-Cros (1 mq. couv. 100 %) :

Caractéristiques d'association :

- 3.3 *Selaginella denticulata* 1.2 *Asplenium lanceolatum*
 1.1 *Grammitis leptophylla* var. *obovatum*

Caractéristiques de l'alliance et de l'ordre :

- 1.1 *Juncus capitatus* + *Riccia Michellii*
 + *J. bufonius*

Compagnes :

- + *Arisarum vulgare* 1.2 *Funaria fasciculata*
 + *Myosotis intermedia* 1.2 *Fissidens taxifolius*
 + *Galium minutulum* 1.2 *Brachythecium rutabulum*
 3.3 *Anthoceros dichotomus* + *Bryum ventricosum*
 2.3 *Trichostomum flavovirens*

Ce groupement est donc beaucoup plus riche en Cryptogames cellulaires que les deux précédents et se localise sur les pentes bordant les dépressions, sur les points rarement balayés par l'eau ; il paraît mal supporter les mouvements rapides de l'eau, et l'humidité qui lui est nécessaire est fournie essentiellement par le suintement lent mais abondant de l'eau sur la pente ou lui parvient du sol par capillarité.

Plus haut sur la pente, des facies à *Selaginella* dominante font le passage progressif aux associations de l'ordre de l'*Helianthemum guttatum*.

Les associations de l'ordre de l'*Isoetes Duriaci* paraissent donc se disposer, dans les dépressions humides, en fonction du taux de l'humidité du sol et de la manière dont elle est distribuée. Elles fuient toutes les dépressions susceptibles d'être parcourues par un fort courant d'eau et s'observent donc sur les talus bordant ces dépressions ou sur des replats coupant la pente de ces talus. Dans le bas, s'observe l'association à *Laurentia Michellii* et *Anthoceros dichotomus* ; un peu plus haut, surtout sur les replats, se situe l'association à *Isoetes Duriaci* et *Juncus capitatus* tandis que

les talus à humidité suintante et pente accentuée qui les dominent portent l'association à *Selaginella denticulata* et *Grammitis leptophylla* passant progressivement à l'*Helianthemum guttatum* par des peuplements à *Selaginella denticulata*.

L'I. du Levant diffère assez sensiblement des deux autres quant à ce type d'associations végétales. On y retrouve bien des associations apparentées aux précédentes, avec surtout des peuplements à *Selaginella denticulata* (Vallons de l'Aygade, des Grottes, du Jas-Vieux) ou à *Scirpus Savii* (Vallon de l'Aygade).

Mais ces groupements rappellent déjà moins l'*Isoetion* que des associations aquatiques différentes des groupements de l'*Isoetion*, sans doute représentées dans les Maures mais qu'il est impossible d'individualiser aux I. d'Hyères. Ce sont notamment des groupements à *Carex* dont le plus typique est celui qui a fait l'objet du relevé ci-dessous au débouché d'un petit cours d'eau à la Pointe de la Reste (près du Titan à l'I. du Levant) :

- 3.2 *Carex extensa* 1.2 *Inula viscosa*
 + *C. punctata* + *Scirpus Savii*
 3.2 *Juncus acutus* + *S. holoschoenus*
 + *J. lamprocarpus* + *Statice minuta*
 2.2 *Samolus Vallerandi* + *Crithmum maritimum*

Des groupements analogues s'observent vers l'Aygade, le port du Grand Avis et Rioufrède (I. du Levant) où s'y trouvent *Adiantum capillus-veneris* et *Brachypodium sylvaticum* presque au niveau de la mer.

V. - Les fentes des rochers.

Ainsi que je l'ai souligné plus haut, les surfaces rocheuses nues, largement dégagées et de quelque étendue, sont rares aux I. d'Hyères en dehors de la zone halophile. Celles que l'on aperçoit par exemple au dessus de la Calanque de la Baïsse-Monnaie ou au NO de l'anse de Port-Man, dans l'I. de Port-Cros, émergent d'un nœud élevé qui les rend inaccessibles ; je n'ai pu visiter les rochers de la Pointe des Mèdes (à Porquerolles) gardés militairement. Les rochers accessibles de l'I. du Levant, soit à la pointe de Maupertuis, soit entre le Castellat et le Sémaphore et autour du phare, sont souvent très friables et dépourvus de toute végétation. Dans les fentes les plus profondes et les plus humides s'observe encore l'association à *Selaginella denticulata* et *Grammitis leptophylla*, remarquable par la dominance d'*Asplenium lanceolatum obovatum*. Dans une fente large de rocher, à l'extrémité NO d'Héliopolis j'ai ainsi noté :

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 2.2 <i>Asplenium lanceolatum</i> | 1.1 <i>Arisarum vulgare</i> |
| <i>obovatum</i> | + <i>Galium parisiense</i> |
| + <i>A. adiantum-nigrum</i> | + <i>G. minutulum</i> |
| 1.2 <i>Grammitis leptophylla</i> | + <i>Parietaria ramiflora</i> |
| 1.2 <i>Riccia Michellii</i> | + <i>Cotyledon umbilicus</i> |
| 1.2 <i>Trichostomum flavovirens</i> | + <i>Fissidens taxifolius</i> |
| | + <i>Weisia viridula</i> |

Les parois rocheuses elles-mêmes étaient couvertes de Lichens et de Mousses parmi lesquelles *Leptodon Smithii*, particulièrement abondante, comme vers le phare du Titan où abondent en outre *Metzeria furcata* et *Frullania Tamarisci*.

Les rochers exposés au Sud, très secs et très chauds au contraire des précédents, qui couronnent la côte S. de l'I. de Port-Cros portent un groupement très différent ; le seul que j'ai pu observer, au-dessus de l'îlot de la Gabinière, présentait les espèces suivantes :

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 2.2 <i>Melica minuta</i> | + <i>Dactylis glomerata</i> |
| 1.2 <i>Brachypodium ramosum</i> | + <i>Carex Halleriana</i> |
| 1.2 <i>Teucrium marum</i> | + <i>Alyssum maritimum</i> |
| 1.2 <i>Senecio cineraria</i> | + <i>Rosmarinus officinalis</i> |

VI. - Les groupements rudéraux.

Au bord des chemins, des cultures, se développent des groupements végétaux généralement nitrophiles qui, avec les associations de l'*Helianthemion guttati*, sont les plus riches en espèces aux I. d'Hyères. Comme le fait remarquer M. BRAUN-BLANQUET, il est aujourd'hui « possible et même indispensable de distinguer, dans la végétation rudérale, des associations et des alliances bien individualisées non seulement au point de vue floristique, mais aussi au point de vue de leur écologie. »

Les groupements rudéraux des I. d'Hyères paraissent se classer comme suit, dans l'ordre de nitrophilie croissante : association à *Galactites tomentosa* et *Echium plantagineum*, association à *Hordeum murinum*, association à *Lavatera arborescens* et *L. cretica*.

1° ASSOCIATION A GALACTITES TOMENTOSA ET ECHIUM PLANTAGINEUM. — Au bord des champs, des chemins, dans toute la région basse des Maures, notamment dans la dépression de Cuers, le *Brachypodium phoenicoides* est souvent remplacé par des groupements auxquels *Galactites tomentosa*, R en Provence calcaire occidentale, mais très commun dans les Maures, donne une physionomie très spéciale. Ce groupement faiblement nitrophile et qui demande des sols meubles assez épais et perméables mais assez riches en particules fines, s'observe en divers points des I. d'Hyères, notamment à Porquerolles (vers Notre-Dame et le Langoustier) et à l'I.

du Levant (autour du Pénitencier) ; mais cette association constituant à peu près l'unique groupement susceptible d'être pâturé dans ces Iles y est particulièrement riche en espèces épineuses et nitrophiles, plus que dans les Maures.

Dans un travail antérieur (1934), j'avais à la suite de M. BRAUN-BLANQUET (1930), considéré le *Brachypodium phoenicoides* comme entrant dans un ordre spécial des *Brachypodietalia phoenicoidis*. Les recherches récemment exécutées sur le *Brachypodium phoenicoides* à la Station Internationale de Géobotanique de Montpellier par M^{lle} SOROCEANU (27) ont conduit à grouper dans un même ordre des *Thero-Brachypodietalia* les pelouses à *Brachypodium phoenicoides* et celles à *Brachypodium ramosum*. Dans cet ordre unique on distingue deux alliances : *Thero-Brachypodium* (ou alliance du *Brachypodium ramosum*) et *Brachypodium phoenicoides* (ou alliance du *Brachypodium phoenicoides*) ; c'est dans cette dernière alliance qu'entre l'association nouvelle à *Galactites tomentosa* et *Echium plantagineum* de la Provence cristalline à côté de son homologue de la Provence calcaire et du Languedoc l'association à *Brachypodium phoenicoides*. La diagnose suivante, valable pour les I. d'Hyères, est susceptible de subir quelques modifications lorsque l'association sera mieux étudiée dans les Maures où elle est beaucoup plus fréquente et étendue qu'aux Iles : le relevé a été effectué dans l'I. du Levant, au Pénitencier (100 mq. couv. 100 %) :

Caractéristiques de l'association :

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 2.1 <i>Echium plantagineum</i> | + <i>Festuca fenas</i> (28) |
| 2.1 <i>Erodium cicutarium</i> | 1-4 <i>Parthenocissus</i> |
| 2.2 <i>Galactites tomentosa</i> | 1-4 <i>B. Apulea</i> |
| 2.2 <i>Chrysanthemum nyscotum</i> | |

Caractéristiques de l'alliance (*Brachypodium phoenicoides*) (29) :

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| + <i>Foeniculum vulgare</i> | + <i>Salvia verbenaca</i> |
| + <i>Medicago orbicularis</i> | + <i>Centrophyllym lanatum</i> |

Caractéristiques de l'ordre (*Thero-Brachypodietalia*) :

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1.2 <i>Carlina corymbosa</i> | + <i>Psoralea bituminosa</i> |
| 1.2 <i>Hedyscymus cretica</i> | + <i>Echium pustulatum</i> |
| + <i>Aegilops ovata</i> | + <i>Reichardia microides</i> |
| + <i>Scleropoa rigida</i> | + <i>Scabiosa maritima</i> |
| + <i>Linum strictum</i> | |

(27) E. SOROCEANU (M^{lle}). — Recherches phytosociologiques sur les pelouses mésoxérophiles de la plaine languedocienne ; S. I. G. M. A., communic. n° 41, 1936.

(28) L'association, normalement développée, comporte un grand nombre de Graminées, et *Festuca fenas* y est notamment beaucoup plus abondante que dans le présent relevé.

(29) Les caractéristiques de l'alliance et de l'ordre sont données d'après le tableau dressé par M^{lle} SOROCEANU.

Transgressives du *Brachypodium phoenicoides* :

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| + <i>Brachypodium phoenicoides</i> | + <i>Trifolium angustifolium</i> |
| + <i>Phleum nodosum</i> | + <i>Verbascum sinuatum</i> |
| + <i>Euphorbia cyparissias</i> | + <i>Pollenis spinosa</i> |

Compagnes :

- | | |
|--|--------------------------------|
| 2.1 <i>Vulpia sciuroides</i> | + <i>T. stellatum</i> |
| 2.1 <i>Bromus mollis</i> | + <i>Medicago arabica</i> |
| 1.1 <i>B. madritensis</i> | + <i>M. murex macrocarpa</i> |
| 1.1 <i>Lagurus ovatus</i> | + <i>M. tribuloides</i> |
| 1.1 <i>Gaudinia fragilis</i> | + <i>Papaver rhoeas</i> |
| var. <i>linearis</i> | + <i>Geranium molle</i> |
| 1.1 <i>Koeleria phleoides</i> | + <i>Erodium cicutarium</i> |
| 1.2 <i>Hordeum murinum</i> | + <i>Plantago lanceolata</i> |
| + <i>Cynodon dactylon</i> | + <i>Cynoglossum pictum</i> |
| + <i>Avena barbata</i> | + <i>Rumex bucephalophorus</i> |
| 1.1 <i>Silene gallica</i> | + <i>Malva silvestris</i> |
| 1.1 <i>S. gallica</i> forme <i>quiquevulnera</i> | + <i>Inula viscosa</i> |
| + <i>Capsella rubella</i> | + <i>Filago eriocephala</i> |
| + <i>Diploxaxis tenuifolia</i> | + <i>Urospermum Dalecham-</i> |
| + <i>Lepidium draba</i> | pii |
| + <i>Sisymbrium officinale</i> | + <i>Andryala integrifolia</i> |
| + <i>Poterium Magnolii</i> | + <i>Calendula arvensis</i> |
| + <i>Trifolium campestre</i> | + <i>Tyrimnus vulgaris</i> |
| + <i>T. tomentosum</i> | + <i>Sonchus oleraceus</i> |

2° ASSOCIATION A HORDEUM MURINUM. — Elle est peu fréquente aux I. d'Hyères et localisée autour des habitations du village de Porquerolles notamment et des ruines du Pénitencier à l'I. du Levant. A côté d'*Hordeum murinum* dominante, cette association comporte :

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <i>Koeleria phleoides</i> | <i>Geranium molle</i> |
| <i>Poa annua</i> | <i>G. rotundifolium</i> |
| <i>Bromus maximus</i> | <i>Echallium elaterium</i> |
| <i>Lolium perenne</i> | <i>Euphorbia helioscopia</i> |
| <i>Bromus mollis</i> | <i>Marrubium vulgare</i> |
| <i>Cynodon dactylon</i> | <i>Malva silvestris</i> |
| <i>Stellaria media</i> | <i>Carduus tenuifolius</i> |
| <i>Diploxaxis tenuifolia</i> | <i>C. pycnocephalus</i> |
| <i>Sisymbrium officinale</i> | <i>Senecio vulgare</i> |
| <i>Capsella rubella</i> | <i>Sylibum marianum</i> |
| <i>Erodium cicutarium</i> | <i>Lepidium draba</i> |
| <i>E. botrys</i> | |
| <i>E. romanum</i> | |

et comporte de nombreux stades intermédiaires avec l'association précédente.

3° ASSOCIATION A LAVATERA ARBOREA ET LAVATERA CRETICA. — BRAUN-BLANQUET et MOLINIER 1935. Cette association, la plus nitrophile des groupements rudéraux des I. d'Hyères, paraît remplacer sur la côte chaude et humide de la Riviera le *Sylibeto-Urticetum* languedocien. Nous l'avons décrite antérieurement à Porquerolles (BRAUN-BLANQUET et MOLINIER, op. cit. 1935) ; je l'ai observée depuis jusqu'aux îles du Golfe de Marseille, puis dans la presqu'île de Giens (aux Pesquiers), à Port-Cros, à l'I. du Levant. Sociologiquement, elle fait partie du *Chenopodium muralis* BR.-BL. 1931 de l'ordre des *Chenopodietalia* BR.-BL. 1931. Aux I. d'Hyères, elle a la composition floristique moyenne suivante :

Caractéristiques de l'association :

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| <i>Lavatera arborea</i> | <i>L. olbia</i> |
| <i>L. cretica</i> | |

Caractéristiques de l'alliance :

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| <i>Urtica pilulifera</i> | <i>Ballota foetida</i> |
| <i>U. urens</i> | <i>Echallium elaterium</i> |
| <i>Chenopodium multifidum</i> | <i>Sylibum marianum</i> |

Caractéristiques de l'ordre :

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| <i>Hordeum murinum</i> | <i>Marrubium vulgare</i> |
| <i>Geranium molle</i> | <i>Carduus tenuiflorus</i> |
| <i>Malva parviflora</i> | |

Compagnes principales :

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| <i>Koeleria phleoides</i> | <i>Euphorbia helioscopia</i> |
| <i>Parietaria ramiflora</i> | <i>E. peplus</i> |
| <i>Rumex bucephalophorus</i> | <i>Sylibum marianum</i> |
| <i>Smyrnium olusatrum</i> | <i>Chrysanthemum coronopus</i> |
| <i>Polygonum tetraphyllum</i> | (et sa var. <i>bicolor</i>) |
| <i>Alyssum marinum</i> | <i>Scolymus hispanicus</i> |
| <i>Echinum pustulatum</i> | <i>Galactites tomentosa</i> |
| <i>Polygonum aviculare</i> | <i>Rhoseris radiata</i> |
| <i>Geranium rotundifolium</i> | <i>Sonchus oleraceus</i> |
| <i>Lepidium draba</i> | |

Cette association est surtout bien développée à Porquerolles autour du village où *Lavatera arborea* et *L. cretica* dominent ; à Port-Cros, dans les Vallons du Port et de la Palud, c'est *Lavatera olbia* qui forme une strate élevée et dense. A l'I. du Levant, l'association est très fragmentaire près du phare du Titan et d'installation probablement récente ; on y voit, en faible abondance, *Lavatera arborea*, *Malva parviflora*, *Hyoscyamus albus*, dans un groupement où abondent *Mithila incana*, *Hordeum murinum*, *Parietaria ramiflora*, etc.

Conclusions

Les Iles d'Hyères ont été reliées autrefois aux Maures et à la Corse. Elles ont été séparées des Iles Tyrrhéniennes vers la fin du tertiaire ou au début du quaternaire et des Maures à une époque beaucoup plus récente (fin du quaternaire moyen). Leur flore et leur végétation sont donc très voisines de celles des Maures mais on trouve encore aux I. d'Hyères de très vieilles espèces rappelant leurs anciennes connexions avec la Corse : *Delphinium Requiœni*, *Teucrium marum*, *P. massiliense*, *Carduus Casabonae* qui trouvent aux Iles d'Hyères leur limite septentrionale.

La végétation initiale des îles a dû comporter une bordure continue d'associations halophiles permanentes (de l'ordre des *Ammophiletalia*, sur quelques rares plages sableuses, et des *Crithmo-Staticetalia* sur les rochers, avec une association spéciale à *Crithmum maritimum* et *Lotus Allionii*) séparées des associations non halophiles de l'intérieur par un groupement moins continu à *Passerina tartonraira* ou à *Thymelaea hirsuta*.

L'intérieur des îles, au-delà de la ceinture littorale halophile, a dû être couvert par la forêt climatique de Chênes verts encore représentée par une sous-association du *Quercetum ilicis galloprovincialis* : le *Quercetum ilicis suberetosum* qui se distingue de la précédente par la présence de *Quercus suber*, *Genista tinifolia*, *Genista candicans*, *Cytisus triflorus* et *Crepis leontodontoides*.

Le Chêne-liège, assez rare aujourd'hui aux I. d'Hyères, ne paraît pas y avoir jamais formé des forêts étendues en dehors de celles dont l'Homme a favorisé ou provoqué l'extension dans un but utilitaire.

Quant aux Pins : *Pinus halepensis* et *P. maritima*, sont vraisemblablement autochtones aux I. d'Hyères, mais incapables de pousser sous un maquis dense ou sous les Chênes et, partout où ils sont abondants aujourd'hui, ils ont dû pousser à la faveur d'une destruction temporaire de la forêt de Chênes ou du maquis.

La forêt de Chênes verts a été presque partout détruite et remplacée par ses termes de dégradation, d'abord par le maquis élevé à *Erica arborea* et *Arbutus unedo*, puis successivement par le maquis bas à *Erica arborea* et *Myrtus communis*, les landes à Cistes (*Cistus salvifolius* et *C. monspeliensis*) — avec une association spéciale à *Cistus salvifolius* et *Euphorbia dendroïdes* — et enfin les landes à *Asphodelus microcarpus*.

Sur les sols sableux entièrement défrichés se sont développées des associations d'espèces annuelles avec une association fondamentale à *Aira Cupaniana* et *Plantago Bellardi*

présentant de nombreux faciès en fonction du taux d'humidité du sol et de sa constitution physique.

Dans les dépressions humides se sont conservées des associations de l'ordre des *Isoetalia* se disposant selon l'humidité plus ou moins grande du substratum avec, dans le sens d'un taux d'humidité décroissant : association à *Laurentia Micheli* et *Anthoceros dichotomus*, association à *Isoetes Duriaei* et *Scirpus Savii*, association à *Selaginella denticulata* et *Grammitis leptophylla*.

Autour des cultures et des agglomérations s'observent des associations rudérales qui sont, dans l'ordre croissant de nitrophilie : l'association à *Galactites tomentosa* et *Echium plantagineum*, l'*Hordetum murini*, l'association à *Lavatera arborea* et *L. cretica*. En dehors de l'*Hordetum murini* qui est très répandu dans toute la région méditerranéenne occidentale, il s'agit d'associations nouvellement décrites dont la répartition géographique ne peut encore être précisée, mais paraît être plus restreinte que celle de l'*Hordetum murini*. Pour la France méditerranéenne, ces associations paraissent être spéciales au Sud-Est et plus particulièrement à la Provence cristalline.

Enfin il apparaît que la constitution phytosociologique des Maures, dans le passé comme dans le présent ou l'avenir, ne doit pas différer beaucoup de celle des I. d'Hyères qui n'en sont que des lambeaux récemment détachés et seulement moins dégradés par l'Homme. Cependant un réseau hydrographique plus fourni et un relief plus accusé dans les Maures, sont de nature à faire apparaître des stations nouvelles donc des associations non représentées aux Iles d'Hyères. J'espère pouvoir donner bientôt les résultats de mes observations dans les Maures.