

# LES NATURALISTES BELGES

ETUDE ET PROTECTION DE LA NATURE DE NOS REGIONS

75, 1

Bureau de dépôt: 1040 Bx1 4

JANVIER-MARS 1994





## LES NATURALISTES BELGES

association sans but lucratif  
Rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles

### Conseil d'administration :

*Président d'honneur* : C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'Université Catholique de Louvain.

*Président* : A. QUINTART, chef du Département Éducation et Nature de l'I.R.Sc.N.B.;  
tél.: 02-627 42 11.

*Vice-Présidents* : M<sup>me</sup> J. SAINTENOY-SIMON, MM. P. DESSART, Chef de la Section Insectes et Arachnomorphes à l'I.R.Sc.N.B., et J. DUVIGNEAUD, professeur.

*Responsable de l'organisation des excursions* : M<sup>me</sup> L. GLASSÉE, av. Léo Errera 30, bte 3, 1180 Bruxelles, tél. 02-347 28 97 ; C.C.P. 000-0117185-09, LES NATURALISTES BELGES asbl - Excursions, 't Voorstraat 6, 1850 Grimbergen.

*Trésorière* : M<sup>lle</sup> A.-M. LEROY, Danislaan 80, 1650 Beersel.

*Rédaction de la revue* : MM. P. DESSART, tél. 02-627 43 05, et P. DELFORGE, professeur, tél. 02-358 49 53. Le Comité de lecture est formé des membres du Conseil et de personnes invitées par celui-ci. Les articles publiés dans la revue n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

*Protection de la Nature* : MM. J. DUVIGNEAUD et J. MARGOT, chef de travaux aux Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur.

*Membres* : MM. G. COBUT, D. GEERINCK et L. WOUÉ.

*Bibliothécaire* : M<sup>lle</sup> M. DE RIDDER, inspectrice honoraire.

**Secrétariat, adresse pour la correspondance et rédaction de la Revue** : LES NATURALISTES BELGES asbl, rue Vautier 29, B-1040 Bruxelles, tél. 02-627 42 39.

### TAUX DE COTISATIONS POUR 1994

#### *Avec le service de la revue :*

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg :

Adultes .....	500 F
Étudiants (âgés au maximum de 26 ans) .....	350 F
Institutions (écoles, etc.) .....	600 F
Autres pays .....	550 F
Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire :	
Belgique .....	700 F
Autres pays .....	900 F

#### *Sans le service de la revue :*

Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit .....	50 F
--	------

**Notes** : Les étudiants sont priés de préciser l'établissement fréquenté, l'année d'études et leur âge. La cotisation se rapporte à l'année civile, donc du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre. Les personnes qui deviennent membres de l'association reçoivent les revues parues depuis janvier. À partir du 1<sup>er</sup> octobre, les nouveaux membres reçoivent gratuitement la dernière revue de l'année en cours.

Tout membre peut s'inscrire à notre Section de mycologie : il suffit de virer ou verser la somme de 360 F au compte 651-1030583-61 du *Cercle de Mycologie de Bruxelles*, avenue de l'Exposition 386, bte 23, 1090 Bruxelles ( M. Cl. PIQUEUR, tél. 02-479 02 96).

Les membres intéressés par l'étude et la protection des Orchidées d'Europe peuvent s'adresser drève Pittoresque 64, 1640 Rhode-Saint-Genèse ( M<sup>me</sup> F. COULON, tél. 02-358 49 60).

Pour les virements et les versements:  
C.C.P. 000-0282228-55  
LES NATURALISTES BELGES à 1040 Bruxelles

# La position géobotanique de Rhodes dans l'arc insulaire sud-égéen

par Jean MARGOT(\*)

## Introduction

L'identité géobotanique de Rhodes<sup>(1)</sup> ne peut trouver d'expression vraiment significative que dans le cadre géographique complexe du système insulaire égéen. Par sa position extrême, tant méridionale qu'orientale, cette île s'intègre en effet de manière particulière dans l'ensemble territorial de la Mer Egée. Elle forme vers l'Est l'aboutissement d'un arc insulaire sud-égéen qui constitue la limite entre la Mer Egée et la Mer de Libye. Elle se dissocie simultanément des îles voisines (Crète, Karpathos) d'un point de vue biogéographique puisqu'un accroissement remarquable des affinités floristiques anatoliennes y est constaté. Dans cette définition, il importe donc de prendre en compte à la fois les arguments qui expliquent la genèse insulaire égéenne tout comme les critères qui établissent la présence et l'évolution du couvert végétal de ces îles.

## L'héritage de l'histoire botanique

A Rhodes et dans les îles égéennes, l'aube de la botanique s'est levée dans une première description de l'Odyssée où Homère signale un boisement communément répandu; celui-ci fait pratiquement défaut partout aujourd'hui.

Mais la science botanique ne s'est réellement évadée du monde de la fable qu'à l'époque d'Aristote (384-322 av. J.C.), dans un "Traité des plantes" (actuellement disparu) rédigé par le maître athénien. L'oeuvre de botanique descriptive entamée fut poursuivie plus concrètement par son

---

(\*) Laboratoire de botanique, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur

(1) Excursion des Naturalistes belges - Section Orchidées d'Europe - avril 1992

Conférence du 16 janvier 1993 à l'I.R.S.N.B.

disciple et ami Théophraste d'Eressos<sup>(1)</sup> (372/370-288/286 av. J.C.) qui devint le premier adepte d'une science réelle et explicative dont il est possible de tirer des enseignements.

Dans son "Histoire des plantes" (*Peri Phytoon Historias*) (10 livres) et dans "La vie des plantes" (*Peri Phytoon Aitioon*) (6 livres), il reconnaît 480 sortes de plantes, il analyse les habitats, les usages et les cultures, il fait état des bois de cyprès, de chênes, d'érables ou de platanes qui peuplaient alors les îles égéennes. Théophraste fut le créateur du premier jardin botanique européen, mais aussi l'initiateur de l'écologie et de la biogéographie; on lui attribue la citation suivante (DE WIT, 1993) :

*"L'endroit où pousse une plante est d'une grande importance pour pouvoir connaître ce qui est essentiel à cette plante. Il faut rechercher quels sont les caractères du sol et du climat qui conviennent le mieux à une plante pour lui permettre de s'exprimer au mieux."*

Théophraste était aussi un chercheur : bien qu'il n'ait élaboré aucun système concret de diagnose ou de classification, mais développé plutôt des méthodes et des concepts encore utilisés aujourd'hui<sup>(2)</sup>, il a posé les bases de la systématique (taxinomie) moderne. Les bio-historiens lui reconnaissent cette paternité, mais également celle d'une description première et sérieuse de la floristique en Méditerranée orientale, grâce à ses nombreuses excursions dans le territoire égéen.

Trois siècles plus tard, Dioscoride, célèbre médecin des empereurs romains du I<sup>er</sup> siècle, réalisait un herbier de plus de 500 plantes "propres à guérir les maladies humaines". Les fondements de la systématique et de la nomenclature binomiale latine sont ici posés. Ils apparaissent dans son livre "*De materia medica libri quinque*".

Au travers des vicissitudes de l'histoire, l'étude botanique et l'exploration des îles méditerranéennes orientales se sont poursuivies jusqu'à l'époque prélinnéenne (TOURNEFORT) et linnéenne (SIBTHORP, SIEBER, BORY) dont on retiendra les éminentes informations. Elles trouvent une apogée aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles où les publications essentielles de BOISSIER, RECHINGER, HAYEK et DAVIS ont vu le jour. Elles sont encore à notre époque le support de l'étude floristique globale de ces territoires et trouvent un aboutissement dans les travaux actuels et plus spécifiques émanant des centres universitaires d'Athènes, Patras ou Thessalonique, du Musée Goulandris à Kifisia ou d'autres universités européennes (Vienne, Marseille, Lund, Genève...). Des auteurs

---

(1) Sur la côte occidentale de Lesbos.

(2) On doit notamment à Théophraste la distinction monocotylées / dicotylées, la définition du périanthe (gamopétales et dialypétales), des précisions sur l'insertion florale (ovaire supère ou infère) ou la description de certaines inflorescences (capitule des astéracées).

prestigieux comme FINKL (1962), SNOGERUP (1967), LAVRENTIADES (1969), ZOHARY (1973), GREUTER (1975), ZAFFRAN (1982) et CARLSTRÖM (1987) ont marqué par leurs écrits l'évolution de la connaissance botanique insulaire en Mer Egée.

La synthèse des informations disponibles pour l'île de Rhodes (CARLSTRÖM, 1987) permet d'établir un **spectre floristique pondéré** (fig. 1) portant sur quelque 1200 taxa. Quatre groupes d'importance inégale se distinguent dans ce spectre : les espèces méditerranéennes largement majoritaires (56,5 %), les espèces à large distribution géographique bien représentées encore (29 %), le contingent d'endémiques manifestement fort important (12,5 %) et quelques rares espèces à distribution irano-anatolienne (2 %).

Ces groupes sont significatifs des caractères méditerranéens orientaux de l'île, mais l'examen d'une répartition plus fine à l'intérieur de chacun d'eux accentue encore le phénomène d'insularité, les affinités orientales constatées ou la conception de l'endémisme local.

- Groupe 1. Les espèces à large distribution comprennent des cosmopolites (*Styrax*, *Platanus*, *Liquidambar*) qui ne représentent que 3 % du total et paraissent liées à des taxa nord-américains, des paléotempérées (13 %) et des représentants d'autres régions tempérées (1 %) qui sont peu nombreux. Les méditerranéennes atlantiques (3 %) sont inféodées aux formations littorales sur sable ou sur rocher alors que les méditerranéennes d'Iran-Anatolie (9 %) restent confinées aux habitats secs. Quelques taxa tropicaux ou subtropicaux (< 1 %) complètent ce tableau.
- Groupe 2. Les espèces irano-anatoliennes typiques (2 %) (*Cruciata taurica*, *Silene argentea*) sont des taxa relativement rares qui ont manifestement migré d'Est en Ouest.
- Groupe 3. Les espèces méditerranéennes se répartissent en euryméditerranéennes (25 %) uniformément présentes dans l'Ouest, le Centre et l'Est-méditerranéen (jusqu'à l'Iran), en sténoméditerranéennes (13 %) caractérisant les formations xérophytiques côtières et en méditerranéennes-orientales (17 %), typiques et abondantes ici, qui confirment la position géographique de Rhodes. Quelques espèces méditerranéennes-méridionales (< 1 %) (*Teucrium brevifolium*, *Zygophyllum* sp.) montrent une appartenance à la région saharo-sindienne, alors que de rares espèces méditerranéennes-occidentales (< 1 %) (*Isoetes*) n'existent que dans des sites particulièrement humides.
- Groupe 4. Les espèces endémiques peuvent être rattachées d'une manière générale à la zone Balkans - Mer Egée - Anatolie (4 %), aux îles

de la Mer Egée (2 %) ou à l'Anatolie prise isolément (3,5 %), lorsqu'il s'agit d'espèces liées aux situations sèches ou aux substrats ultramafiques (presqu'île de Marmaris) (voir p.19).

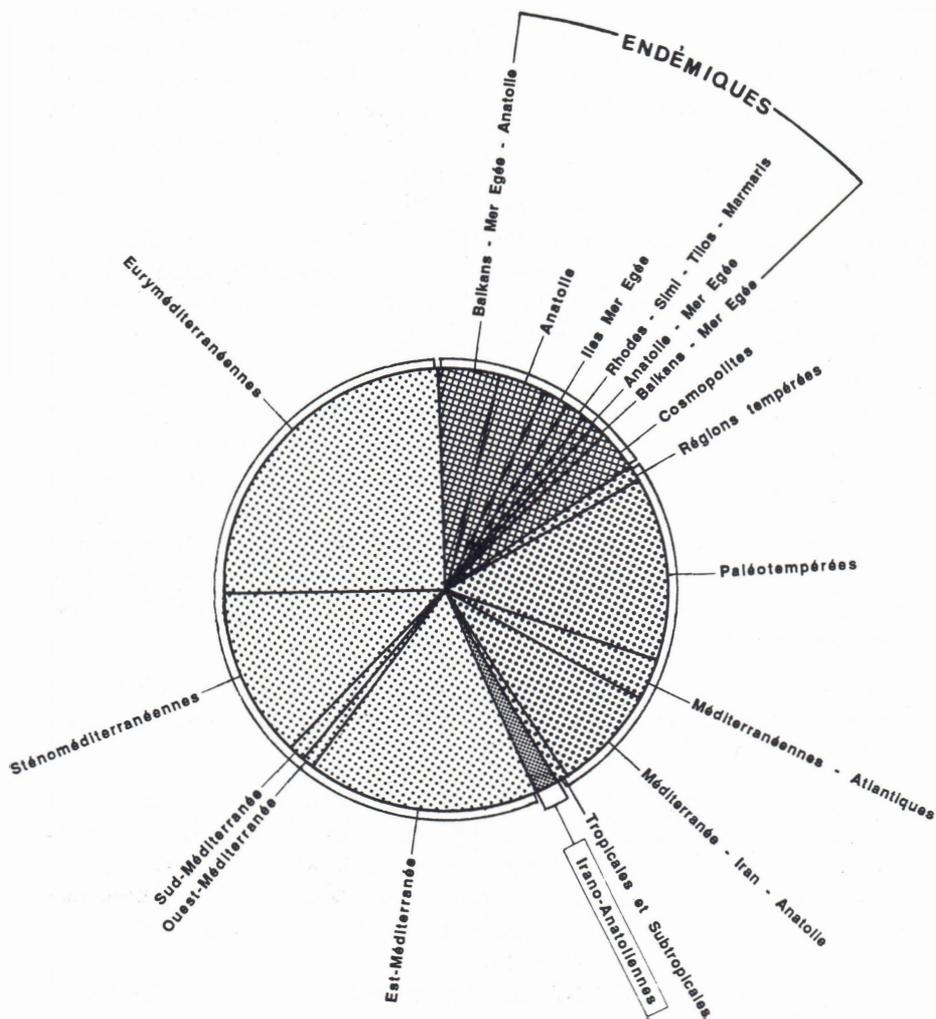


FIG. 1. — Spectre floristique pondéré de l'île de Rhodes (d'après CARLSTRÖM, 1987)

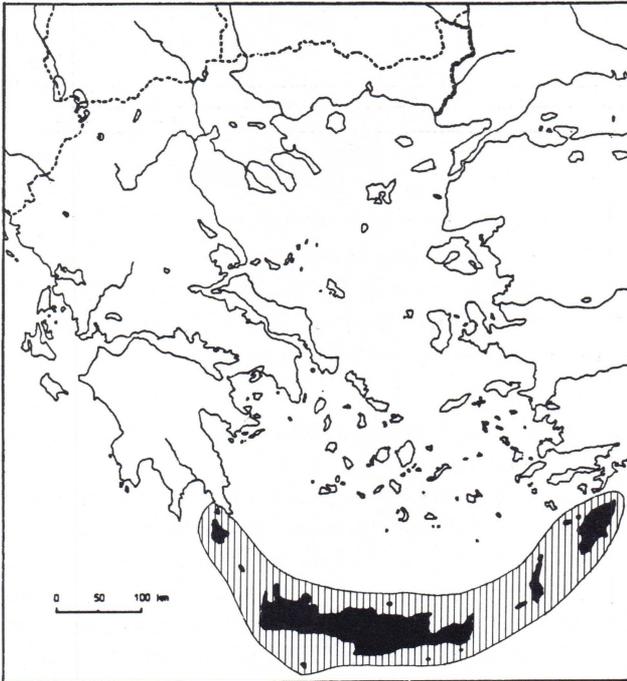
- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| ■ Espèces méditerranéennes (56,5 %) | ■ Espèces à large distribution géographique (29 %) |
| ■ Espèces endémiques (12,5 %)       | ■ Espèces irano-anatoliennes (2 %)                 |

Les endémiques locales strictes de Rhodes - Simi - Tilos et Marmaris représentent 1,5 % du total.

Quelques rares espèces endémiques en migration sont présentes à Rhodes : Balkans - Mer Egée (< 1 %) correspondant aujourd'hui à une aire en extension et Anatolie - Mer Egée (1 %) correspondant à une réelle migration vers le Sud et le Centre-égéen.

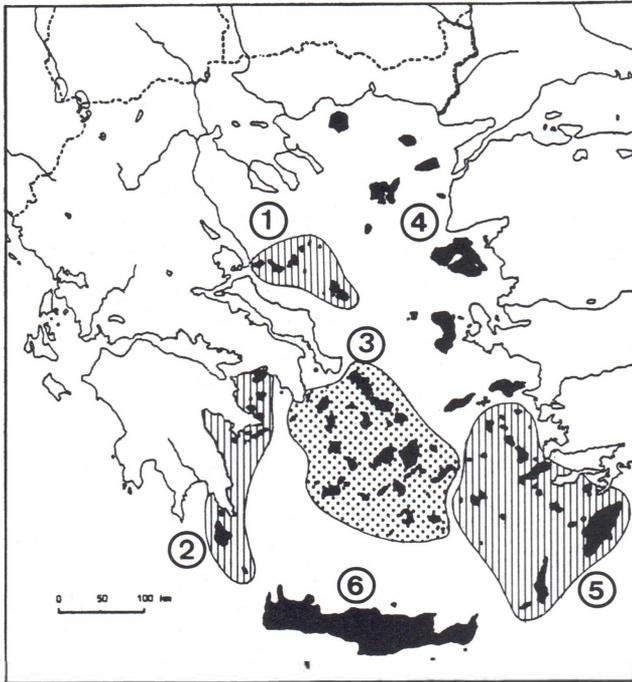
### **Les données de la paléogéologie et de la paléoclimatologie**

Dans la partie orientale du bassin méditerranéen, l'arc insulaire presque continu entre le Péloponnèse et la Turquie se termine à l'Est par l'île de Rhodes (Carte 1). A 35° de latitude Nord, soit à même hauteur que Chypre, la Tunisie ou le Sud de Gibraltar, cet ensemble d'îles (Kithira, Andikithira, Crète, Kassos, Karpathos, Rhodes) isole un territoire septentrional égéen dont la genèse et l'histoire du peuplement végétal présentent des points communs avec l'arc insulaire.



Carte 1. - L'arc insulaire sud-égéen.

Dans cet ensemble, on reconnaît aujourd'hui 6 groupes d'îles (Carte 2) : (1) les Sporades du Nord, (2) l'Est du Péloponnèse et les îles du Golfe saronique, (3) les Cyclades, (4) le Nord-Est de la Mer Egée, (5) les îles du Dodécanèse ou Sporades du Sud et (6) la Crète.



Carte 2. — Le complexe insulaire égéen

① les Sporades du Nord, ② l'Est du Péloponnèse et les îles du Golfe saronique, ③ les Cyclades, ④ le Nord-Est de la Mer Egée, ⑤ le Dodécanèse ou Sporades du Sud, ⑥ la Crète.

Au niveau de l'arc sud-égéen cependant, la Crète et Rhodes présentent des particularités remarquables.

Par sa position centrale, son origine plus ancienne et la présence de massifs montagneux élevés, la Crète se distingue spécifiquement des autres îles : la topographie, la diversité des habitats et la richesse biologique y sont exceptionnelles. On y rencontre une synthèse des caractéristiques insulaires égéennes auxquelles s'ajoutent de nombreuses manifestations méridionales et orientales. Rhodes, à 18 km seulement de la côte turque, bien que de formation plus récente et en l'absence de haute montagne (Mont Attaviros, 1215 m), accentue le témoignage d'une influence orientale et des contacts plus étroits avec le continent.

Les enseignements de la paléogéologie et de la paléoclimatologie de tout le territoire égéen, de la Crète et de l'arc insulaire paraissent donc indissociables de l'étude floristique et phytogéographique de l'île de Rhodes.

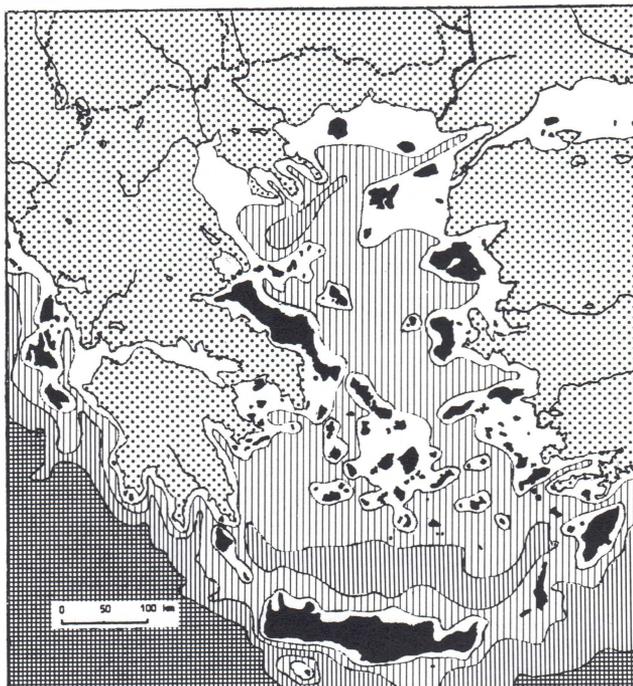
A l'époque reculée du Tertiaire, de l'Eocène-Oligocène ( $\pm 50$  m.a.) jusqu'au début du Miocène ( $\pm 25$  m.a.), une masse continentale importante unissant les Balkans à l'Asie mineure occupait tout le Sud-égéen. Durant l'orogénèse alpine, un arc de plissement montagneux y apparaîtrait autour du massif cristallin des Cyclades et détermine la séquence des massifs actuels dont l'altitude dépasse 2000 m (Crète : Lefka Ori, Psiloriti, Lassithi). Ils forment la limite Sud d'un "continent égéen". Mais cet arc qui va du Péloponnèse au Sud-Ouest de l'Anatolie se décompose suite à des phénomènes d'effondrement : il se forme un arc interne correspondant aux Cyclades et un arc externe allant de Kithira à Rhodes. La Crète actuelle fait partie intégrante de cette masse continentale car on y observe une séquence sédimentaire dont la base est occupée par des dépôts d'eau douce (conglomérats, sables et argiles, lignites et calcaires d'origine terrestre). Ceci confirme donc un état initial de continent non submergé. Par après, des dépôts plus récents d'origine marine ou récifale (marnes grises alternant avec des calcaires et des marnes organiques) indiquent clairement des phénomènes de submersion. En effet, au début du Miocène, une première phase de transgression marine envahit les Cyclades (dépôts sédimentaires marins), mais la péninsule hellénique et les massifs montagneux de l'arc sud-égéen demeurent émergés. C'est le début de l'âge tortonien.

Le climat de cette époque est un climat chaud aux affinités tropicales qui permet l'existence de steppes subtropicales sèches et de steppes boisées humides. Une structure biologique uniforme, semblable à celle du continent, est omniprésente et comprend un élément forestier tertiaire, sec et atlantique, caractérisé par des *Cinnanomun*, *Lauriphyllum*, *Quercus* ... En raison des modifications climatiques, celui-ci disparaîtra plus tard (comme c'est le cas aujourd'hui), dans toutes les zones basses. Il s'est cependant maintenu dans les formations de forêts sclérophylles méditerranéennes d'altitude (élément pontien orophile de climat froid et humide), puisque des espèces rélictuelles de cette époque (*Platanus*, *Zelkova abelicea*) sont encore observables dans quelques montagnes crétoises.

Vers le milieu du Miocène ( $\pm 10$  m.a.), des changements tectoniques profonds vont affecter les caractéristiques du milieu. Lors d'une rupture de la masse continentale égéenne, au Tortonien, la Crète est submergée au Nord et à l'Est : les massifs montagneux émergents forment des péninsules et des îles dont la superficie se rétrécit progressivement (l'individualité compète de l'île n'apparaîtra que plus tard, au Pliocène).

Cet effondrement provoque l'inondation de la zone comprise entre les Cyclades et l'arc insulaire sud-égéen (la Mer de Crète) ainsi que la séparation finale de l'arc Kithira-Rhodes du reste des masses terrestres (Carte 3).

Le climat chaud du début du Miocène devient modéré et plus froid.



Carte 3. — Bathymétrie actuelle de la Mer Egée  
(Doc. Commission des Communautés Européennes, 1990)

0 à 200 m	1000 à 2500 m
200 à 1000 m	2500 à 4000 m

Mais à la fin du Miocène, à l'âge messinien ( $\pm 5,5$  m.a.), une deuxième phase de transgression marine, avec coupures périodiques entre la Méditerranée et l'Atlantique, initie une succession de cycles d'inondation et d'évaporation pouvant aller jusqu'à l'assèchement complet. Une "crise de salinité" avec dépôt de gypse s'y est d'ailleurs manifestée. A cette époque, les grands massifs montagneux émergent toujours et une réunion des îles isolées peut se produire lors des interruptions de submersion (sans toutefois prendre un caractère définitif). Le climat qui a perdu beaucoup d'humidité ne permet plus l'existence des hygrophiles de la flore

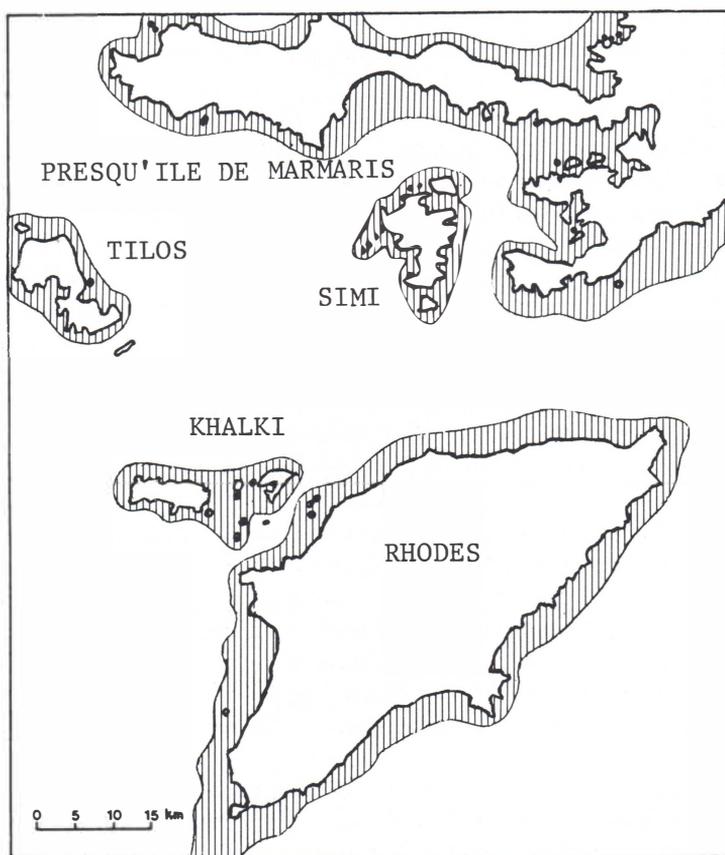
subtropicale arcto-tertiaire. Par contre, son caractère aride à subaride est favorable à l'extension des formes steppiques orientales plus résistantes à la sécheresse.

A la fin du Tertiaire, au Pliocène ( $\pm 5$  m.a.), alors que des îles hautes émergeaient dans l'arc sud-égéen, l'ouverture du Déroit de Gibraltar provoque l'inondation violente de la Méditerranée et une nouvelle séparation de l'arc insulaire qui, cette fois, va se disloquer. Un processus de désertification lui fait suite et permet enfin à la grande île crétoise de prendre son contour actuel. C'est la mise en place, il y a 5 millions d'années, de la couverture végétale ancienne de l'île et de son isolement; des apports ultérieurs éventuels n'expliqueront plus la présence floristique.

A cette époque, Kithira, Karpathos et Rhodes connaissent encore des conditions continentales. Depuis l'Oligocène, elles appartiennent ou restent unies au continent car on n'y trouve aucune trace de sédimentation marine : tous les fossiles rencontrés sont de type continental. A Rhodes, les premières marnes grises marines surmontant des sédiments préénéogènes et contenant des carcarénites fossilifères sont datées de la fin du Pliocène. Toutefois, du Nord-Est au Sud-Ouest de l'île, une mince bande sédimentaire commence à apparaître; il pourrait s'agir de lacs et de marécages qui préfigurent une séparation du continent, mais qui, malgré tout, laissent peu de place sur ce littoral pour l'implantation réelle d'une flore terrestre. La liaison de Rhodes avec l'Anatolie va persister jusqu'au Pléistocène.

Si la Crète est séparée des masses continentales depuis longtemps déjà, la présence sur cette île au Pléistocène (Quaternaire,  $\pm 1$  m.a.) d'une faune terrestre (cervidés, éléphants et hippopotames nains) laisse supposer l'existence d'un lien avec l'Anatolie. Il en est de même pour un petit scorpion noir (*Jurus dufourei*) que l'on rencontre partout dans l'arc sud-égéen (Taurus-Rhodes-Karpathos-Crète-Kithira-Péloponnèse). Karpathos et Rhodes auraient pu former dès lors des maillons d'un lien terrestre et leur isolement serait postérieur ou daterait de cette époque. Jusque là, elles étaient dépourvues de caractéristiques insulaires. Plus tard, lors des glaciations du Quaternaire, l'accumulation de glace sur le continent provoque un retrait de la mer de l'ordre de 120 m (Carte 4). Ceci réduit considérablement les distances séparant les îles des marges continentales et autorise des phénomènes de migration : les Cyclades sont alors en continuité avec les terres, mais la Crète, Karpathos, Rhodes et les îlots de Simi et Tilos demeurent des îles au sens strict du terme.

D'un point de vue climatique, l'abaissement important de la température ( $-4^\circ$  à la mer,  $-6$  à  $-7^\circ$  à la montagne) précipite l'extinction des espèces subtropicales du Tertiaire.



Carte 4. – Zone littorale de Rhodes et de la presqu'île de Marmaris indiquant la courbe hypsométrique de - 120 m (d'après CARLSTRÖM, 1987)

Le contenu floristique du complexe insulaire égéen, à la fin du Pléistocène, comprend trois éléments d'importance inégale :

- un élément oro-mésogéen datant du Miocène (*Zelkova*) et localisé dans les forêts d'altitude; il fut fortement appauvri par les interventions humaines et n'existe pas à Rhodes,
- un élément eu-mésogéen tertiaire, thermophile et sec, qui se concrétise dans les formations de forêts sclérophylles méditerranéennes,
- un élément xéro-mésogéen provenant des périodes arides - steppiques du Miocène et formé de xérophytes épineux orophiles présentant un taux important d'endémisme ancien; il s'est contracté durant les périodes

humides en trouvant refuge dans les falaises ou connu au contraire un regain de vigueur lors de la désertification du Pliocène.

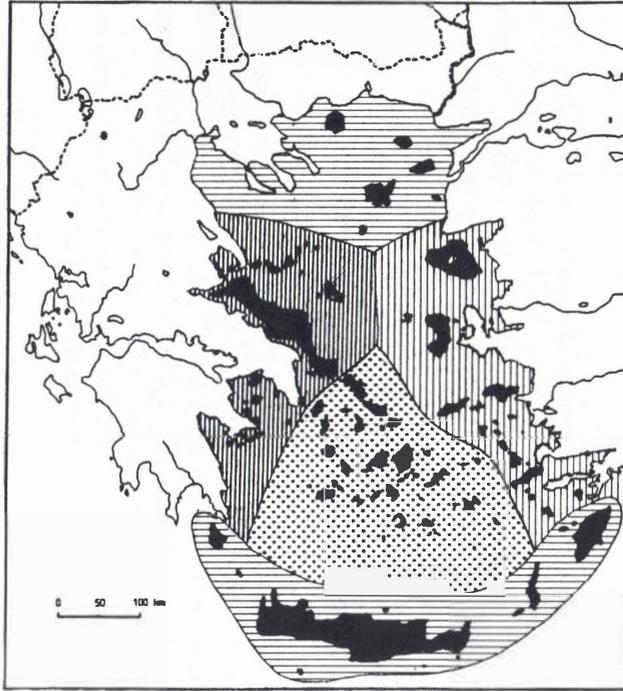
Les bouleversements climatiques du Pléistocène récent ont oblitéré cette présence végétale, encore que leur incidence soit moins vivement ressentie sur les îles situées à basse altitude que sur le continent. Il convient cependant d'y mettre en évidence :

- une relative pauvreté floristique liée à l'isolement géographique des îles, car la migration vers le Sud des taxa septentrionaux n'a pu se faire au cours des périodes glaciaires; on en retiendra comme témoignages l'absence généralisée des étages forestiers caducifoliés, l'absence des étages forestiers montagnards de conifères (sauf en Crète) et des lacunes importantes dans certains genres arctiques (*Gentiana*, *Armeria*, *Saxifraga*, *Sempervivum*),
- une richesse floristique en éléments tertiaires, lorsque l'isolement fut précoce et lorsque les biotopes adéquats sont présents ou ont été préservés de la concurrence des immigrants glaciaires; tel est le cas des falaises d'altitude (endémiques chasmophytiques), des zones rocheuses littorales et sublittorales ou des éboulis alticoles (taxa montrant une tendance à la lignification), des garrigues steppiques où persiste l'élément mésogéen xérique du Miocène et du Pliocène sec (*Acantholimon androsaceum*, *Astragalus tragacantha*, *Sideritis syriaca*, *Verbascum spinosum*),
- une pression négative liée à la présence anthropique insulaire depuis des millénaires (civilisations à haut degré de développement, minoen en Crète) qui est responsable de l'élimination des espèces les plus vulnérables, notamment par la destruction massive des arbres et le surpâturage.

### L'apport de la phytogéographie moderne

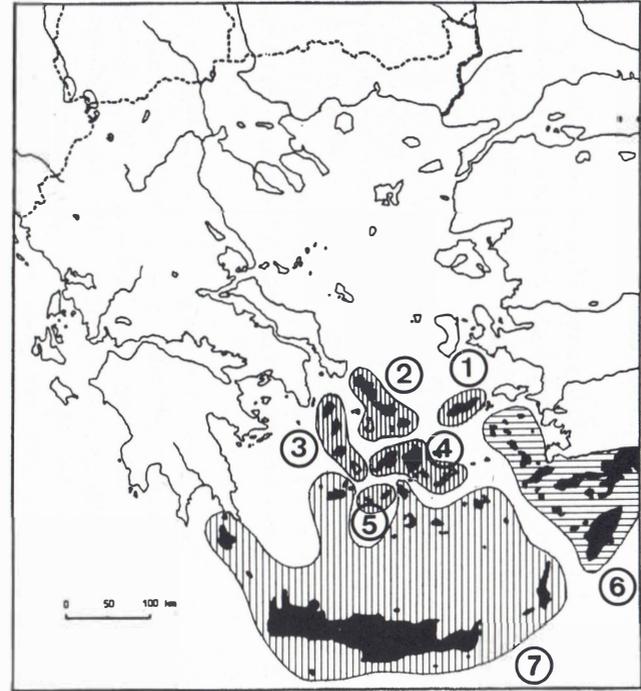
Après avoir fait des distinctions assez subtiles entre une quinzaine d'unités géographiques égéennes, les phytogéographes ont regroupé celles-ci en cinq ensembles assez cohérents (Carte 5) : le Nord et le Nord-Est-égéen, l'Eubée et l'Ouest-égéen, l'Est-égéen, le Centre-égéen (Cyclades) et le Sud-égéen formant un arc insulaire où Rhodes est impliquée.

Ce regroupement basé sur des affinités floristiques ne s'est pas fait sans mal car un certain nombre de difficultés sont apparues (Carte 6) :



Carte 5. – Découpage phytogéographique du territoire égéen (d'après RECHINGER, 1951)

- |   |                         |  |             |
|---|-------------------------|--|-------------|
|    | Nord et Nord-Est-égéen  |   | Ouest-égéen |
|   | Centre-égéen (Cyclades) |  | Est-égéen   |
|  | arc insulaire sud-égéen |  |             |



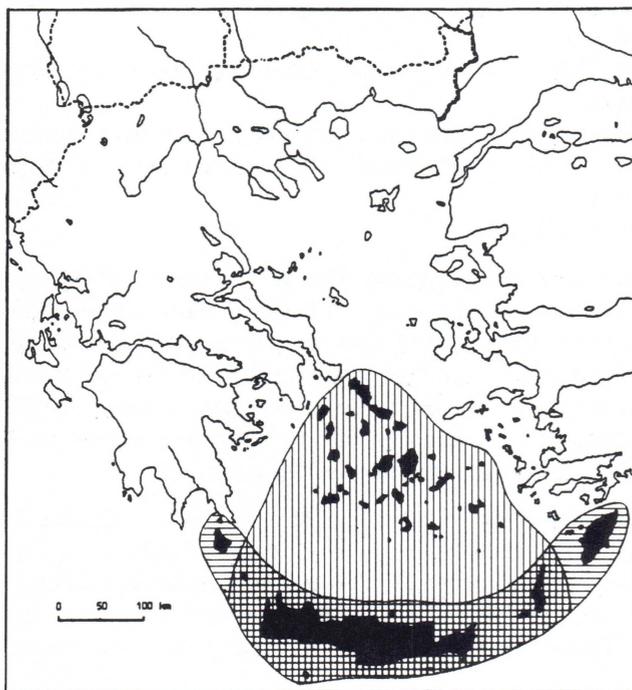
Carte 6. – Les affinités floristiques du territoire sud-égéen

- ① Ikaria, ② Andros, Tinos, Mykonos, (Syros), ③ Kea, Kithmos, Serifos, (Sifnos), ④ Paros, Naxos, Sud-Naxos, (Amorgos), ⑤ Sikinos, Folegandros, ⑥ Sud-Est-égéen, Marmaris, Rhodes, ⑦ arc insulaire sud-égéen et Cyclades méridionales associées

1. Ikaria, par sa position isolée, joue un rôle de refuge pour quelques espèces qui sont absentes de Samos (île rattachée à l'Anatolie) ou même des îles égéennes du Sud-Est (comprenant Rhodes)
2. le Centre-égéen (Cyclades), submergé au Pléistocène, possédait au départ un contenu floristique identique où des phénomènes de survivance et d'extinction ont pu se manifester. Toutefois, les possibilités migratoires étant limitées (dispersion des diaspores à  $\pm 10 - 20$  km), il faut bien admettre l'existence de "barrières de migration" puisque ces îles sont souvent séparées par des distances plus grandes. Il semble cependant que des liaisons phytogéographiques stables et marquées se manifestent entre des groupes d'îles relativement proches, notamment :
  - Andros, Tinos et Mykonos, alors que Syros et Tinos restent distinctes,
  - Kea, Kithmos et Serifos, alors que Sifnos et Serifos restent distinctes,
  - Paros, Naxos et Sud-Naxos, alors qu'Amorgos et Naxos restent distinctes,
  - Sikinos et Folegandros
3. l'existence phytogéographique d'un arc insulaire sud-égéen établissant la liaison entre le Péloponnèse et l'Anatolie n'est pas contestée, mais les affinités orientales plus évidentes constatées entre Rhodes, la presqu'île de Marmaris et le complexe insulaire du Sud-Est-égéen justifient une limite orientale de cet arc à l'île de Karpathos, alors que Rhodes s'en trouve dissociée. De même, Kithira se trouve exclue de l'extrémité occidentale de l'arc et rattachée au Péloponnèse.
4. les îles dispersées de Milos, Ios, Thira, Anafi et Astipalea ainsi que les îlots méridionaux au Nord de la Crète sont difficiles à classer : leur flore pauvre et peu originale n'est qu'un reliquat du contenu floristique originel, mal individualisé, qui était présent dans tout le complexe insulaire égéen. Pour la facilité des choses, elles restent groupées à la Crète.

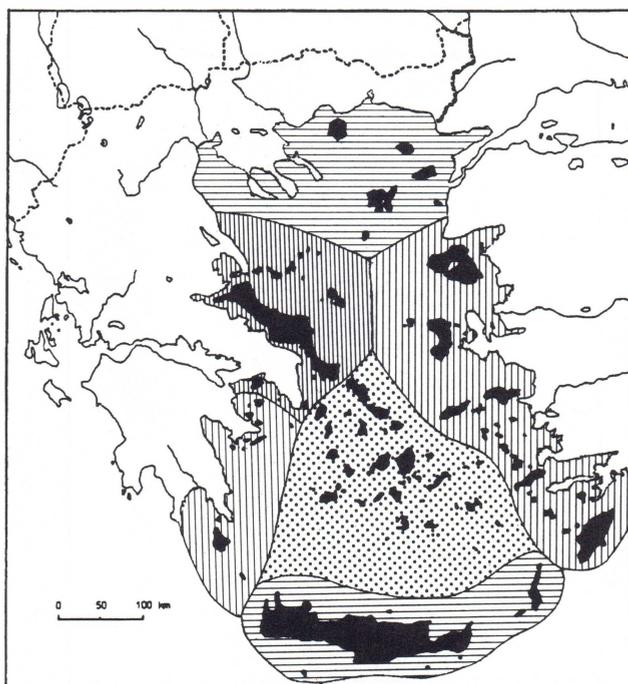
En conclusion, les Cyclades (Centre-Egée) et les îles du Sud-Est aux affinités anatoliennes (d'Ikaria à Rhodes) se distinguent de la Crète et de Karpathos qui forment à elles seules l'essentiel de l'arc insulaire sud-égéen. L'hypothèse phytogéographique de synthèse formulée par RECHINGER (1951) (Carte 5) propose un découpage du territoire égéen selon la proximité des marges continentales et distingue notamment le groupe central des Cyclades et l'arc insulaire sud-égéen dans son ensemble. Cette vision peu conforme aux précisions évoquées ci-dessus fut corrigée par l'hypothèse du territoire cardégéen de GREUTER (1971) (Carte 7) qui unit

la Crète et Karpathos au groupe central des Cyclades, mais exclut avec raison Kithira et Rhodes de l'arc insulaire en établissant respectivement une liaison continentale privilégiée de ces îles avec le Péloponnèse et l'Anatolie. Le découpage phytogéographique actuel, tel que proposé par STRID (1991) dans le "Flora Hellenica Project" (Carte 8), rencontre fort adroitement l'essentiel des informations disponibles et les ajustements de tracé que requièrent les dernières études floristiques.

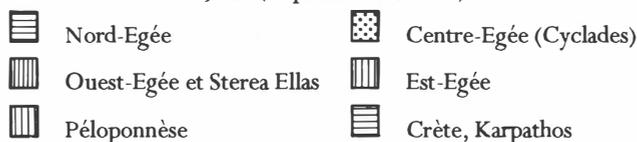


Carte 7. – L'hypothèse phytogéographique du territoire cardégéen et l'arc insulaire sud-égéen (d'après GREUTER, 1971)

-  territoire cardégéen
-  arc insulaire sud-égéen

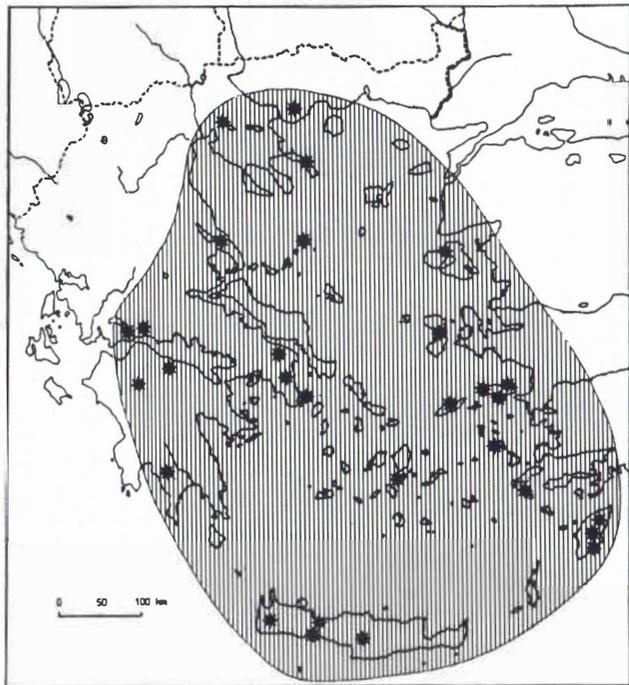


Carte 8. – Les subdivisions phytogéographiques égéennes de "Flora Hellenica Project" (d'après STRID, 1991)



### Les précisions de la recherche sur l'endémisme

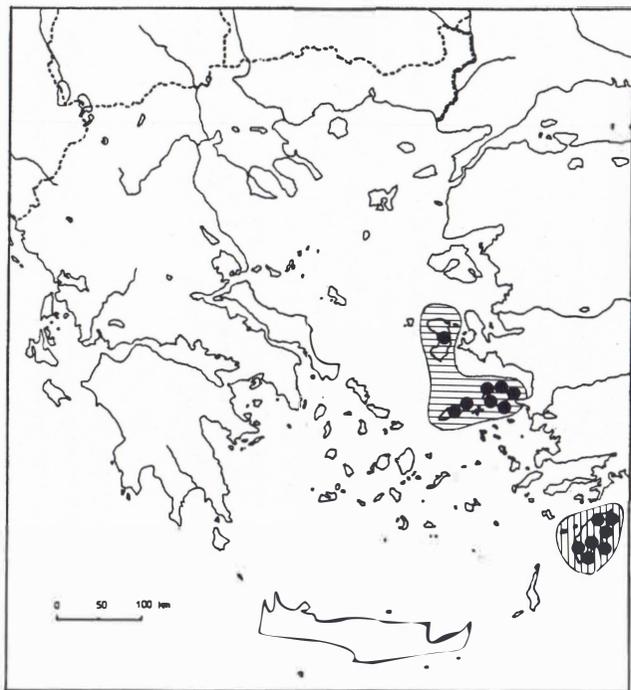
Si le cortège floristique de la région méditerranéenne orientale compte de nombreuses espèces à distribution panégéenne sans signification comme *Sternbergia lutea* (Carte 9), il en existe d'autres à distribution beaucoup plus étroite comme *Sternbergia greuteriana* (Carte 10) qui sont porteuses d'une information biogéographique sensiblement plus importante, fort utile de surcroît dans la recherche des affinités des flores. La dernière espèce citée, strictement localisée en Crète, à Kassos, Karpathos et Saria est une endémique confinée à un groupe d'îles; son extension



Carte 9. – Aire panégéenne de *Sternbergia lutea* (d'après ARTELARI & KAMARI, 1991)



Carte 10. – Aire sud-égéenne de *Sternbergia greuteriana* (Crète, Kassos, Karpathos, Saria) (d'après ARTELARI & KAMARI, 1991)



Carte 11. - Distribution géographique sud-égéenne de *Fritillaria bithinica* et de *Fritillaria rhodia* (d'après KAMARI 1991)



FIG. 2. - Hampe florale de *Fritillaria rhodia* HANSEN (Photo M. DELVAUX 1992)

géographique connue avec précision est le reflet de l'isolement insulaire, de l'époque de colonisation ou de la diversité des habitats.

Le cas de la fritillaire (*Fritillaria rhodia*) (fig. 2 et Carte 11), uniquement présente à Rhodes et taxonomiquement proche de *Fritillaria bithynica* qui colonise les îles de Chios, Ikaria et Samos, est significatif à cet égard. Les deux espèces ont une distribution est-égéenne, mais la première s'inscrit dans le cadre de l'isolement paléogéographique récent de Rhodes, à la fin du Pléistocène.

Quelque 1400 espèces appartiennent à la flore native régionale du territoire égéen. Parmi celles-ci, un taux d'endémisme particulièrement important, de l'ordre de 18 %, met en évidence l'intérêt majeur de l'exploration botanique de ces zones : 203 espèces, 32 sous-espèces et 8 variétés endémiques sont ici présentes; 140 d'entre elles existent à Rhodes.

Et pourtant, la région égéenne ne compte qu'un seul genre monotypique endémique, le genre *Petromarula*, inféodé aux falaises rocheuses de calcaire dur des montagnes et des gorges étroites. Les autres endémiques sont représentées par une dizaine d'espèces à valeur de sections endémiques (*Silene ammophila*, *Verbascum spinosum*), des espèces à endémisme diffus (*Alyssum creticum*), des groupes de deux ou plusieurs taxa vicariants<sup>(1)</sup> ou des endémiques récentes de rang infraspécifique (les sous-espèces de *Scabiosa sphaciotica*, les diverses formes de *Teucrium polium*, *Asperula incana*, *Centaurea argentea*).

Mais c'est assurément l'endémisme local qui exprime le mieux la spécificité d'un territoire : le taux d'endémisme varie en effet selon les caractéristiques de surface et d'altitude de ce territoire (Tableau I). Ainsi la plus grande concentration d'endémiques (136 espèces/1589, soit 8,6 %) du territoire égéen se rencontre en Crète, l'île aux grands massifs montagneux. Par comparaison, les 10 espèces endémiques de Rhodes, sur un total de 1127, ne représentent qu'un taux d'endémisme local inférieur à 1 % : ce sont ici des espèces rélictuelles à caractère statique qui ont survécu aux perturbations géologiques et climatiques du Pliocène. Cette particularité de Rhodes s'explique encore par le caractère récent de l'isolement insulaire, l'altitude maximale de l'île ne dépassant pas 1215 m et la faible potentialité de spéciation qui existe dans cette partie de l'Égée.

Les similitudes des taux d'endémisme local figurant au tableau I (Carte 12) font reconnaître des affinités entre les Cyclades et Karpathos

---

(1) La vicariance considérée ici s'établit entre espèces et variétés d'un même genre dont la présence simultanée en des sites différents détermine une vicariance de nature chorologique, écologique ou édaphique.

Exemple : *Linum arboreum* (Rhodes, en plaine), *Linum doerfleri* (Crète, en plaine), *Linum cespitosum* (Crète, en montagne)

(1,5 %), entre Rhodes, la presqu'île de Marmaris et le Sud-Est-égéen (1 %), mais donc aussi entre Rhodes et les îles égéennes en général. A l'inverse, la Crète et Chypre se distinguent par un endémisme local plus marqué (respectivement 8,6 et 5,2 %).

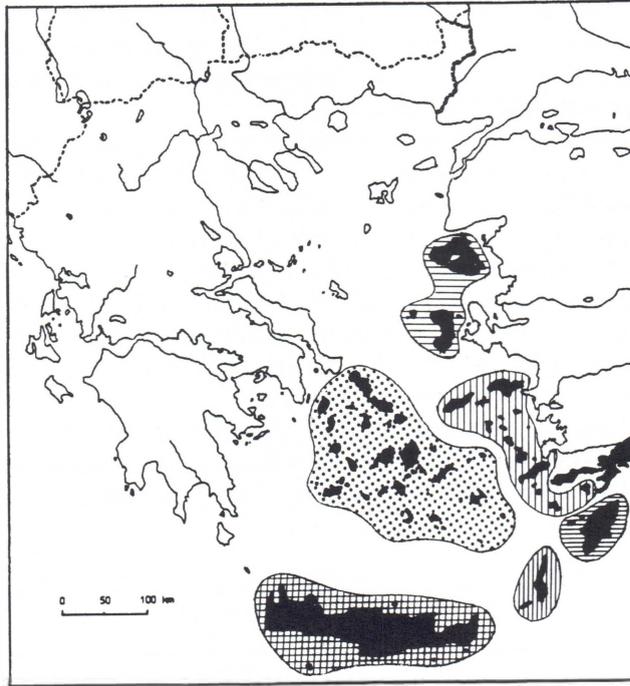
Un endémisme édaphique remarquable mérite enfin une attention toute spéciale dans le contexte égéen oriental : l'endémisme des substrats secs ultramafiques<sup>(1)</sup>. Ces milieux pauvres en nutriments et riches en métaux lourds (presqu'île de Marmaris) portent une végétation très spécialisée et ancienne qui n'a guère subi la concurrence d'espèces moins tolérantes à cette spécificité du substrat. Le grand degré d'isolement de ces sites permet à la flore de poursuivre son évolution sans entraves et de développer des écotypes endémiques distincts de ceux du calcaire par une sorte de "serpentinomorphisme exacerbé".

Tel est le cas de quelques espèces présentes à Rhodes : *Anthemis rhodensis*, *Asyneuma giganteum*, *Origanum symes*, *Silene salamandra*, *Cerastium dominici* (Cf. *C. gracile*), *Sideritis leptoclados* (Cf. *S. brevibracteata*).

	Surface (km <sup>2</sup> )	Altitude maximale (m)	Nombre d'espèces natives	Nombre d'espèces endémiques locales	%tage
Crète	8.306	2.456	1.589	136	8,6
Chypre	9.251	1.953	1.329	69	5,2
Cyclades	2.807	1.002	1.199	19	1,5
Karpathos	355	1.215	843	13	1,5
Sud-Est-égéen (+Simi-Tilos-Nisiros)	1.750	1.435	1.399	15	1,0
Rhodes	1.403	1.215	1.127	10	1,0
Marmaris	1.150	1.162	1.050	2	1,0
Nord-Est-égéen (+Lesbos-Chios)	2.468	1.297	1.142	2	1,0

Tableau I. – L'endémisme local en Mer Egée (d'après CARLSTRÖM, 1987)

(1) Les substrats ultramafiques consistent en roches magmatiques ou ignées à caractère cristallin où le contenu en minéraux ferro-magnésiens est fort important (Péridotites = pyroxènes + amphiboles + olivines).



Carte 12. – L'endémisme local en Mer Egée (d'après CARLSTRÖM, 1987)

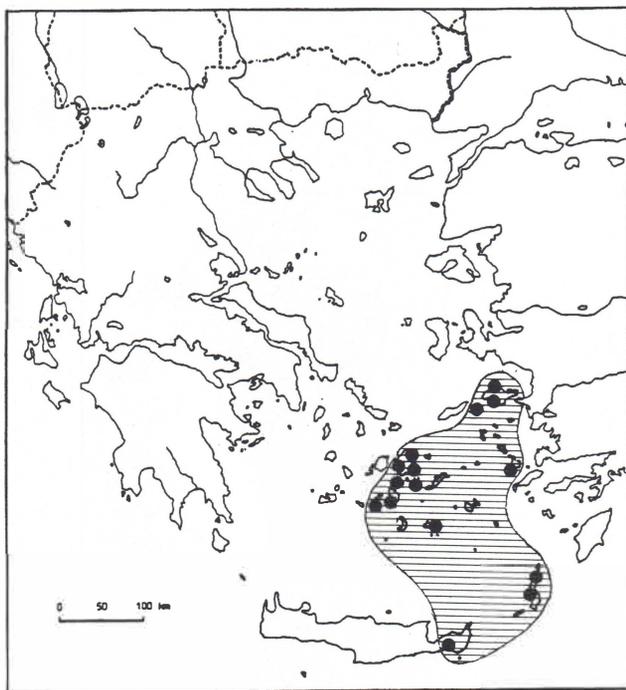
	Crète		Sud-Est-égéen (+ Simi-Tilos-Nisiros)
	Cyclades		Presqu'île de Marmaris
	Karpathos		Nord-Est-égéen (+ Lesbos-Chios)
	Rhodes		

### L'examen des phénomènes migratoires

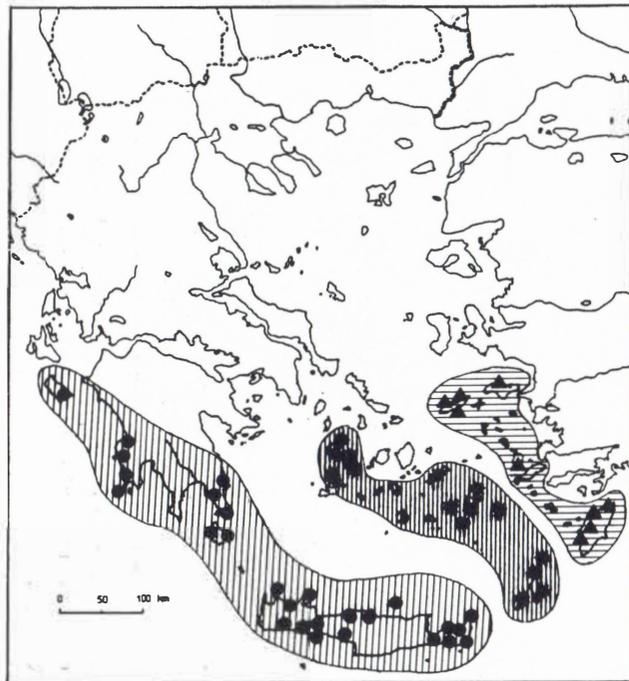
Au sens restreint du terme, les migrations concernent très précisément des espèces relativement rares qui ont pu traverser les barrières séparatives limitant les aires de répartition et qui, après fixation, ont pu différencier des groupes (paires) de taxa endémiques vicariants. Ce sont le plus souvent des reliquats d'une flore autochtone, antérieure à la formation des îles, qui ont migré en des sites donnés en se différenciant. Pareils processus migratoires pourraient donc théoriquement être possibles dans tous les sens, particulièrement d'Est en Ouest et inversement, au travers du pont sud-égéen (*Atraphaxis billardiei* et *Potentilla speciosa* en sont des exemples). On note cependant d'Ouest en Est une décroissance marquée

de la présence d'espèces occidentales (Crète : 98, Rhodes : 18, Marmaris : 12) : elle indique que Rhodes et l'Est-égéen constituent la limite orientale de ces aires dans le territoire égéen (en l'absence de montagnes, ces espèces sont généralement absentes des petites îles). Par contre, dans l'autre sens, à la faveur des altitudes adéquates, une pénétration des espèces orientales (absentes éventuellement de Rhodes et de Karpathos) peut se produire jusqu'en Crète : elles y rencontrent un degré d'isolement suffisant pour différencier une vicariance endémique.

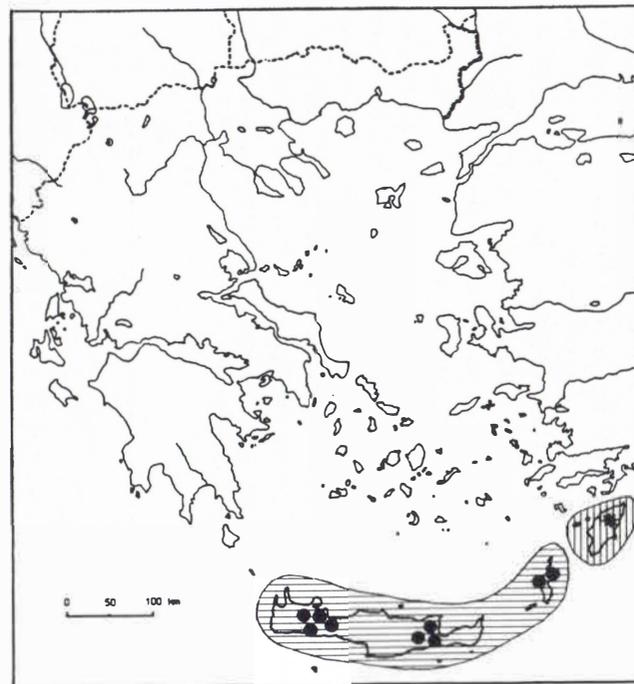
L'exemple de *Tordylium hirtocarpum* (Carte 13), espèce présente en Crète et à Karpathos, dans les Cyclades du Sud et dans le Sud-Est-égéen paraît être sans signification sous ce rapport (GREUTER, 1979). Après avoir traversé les barrières migratoires, ce *Tordylium* n'a pu donner naissance à des taxa vicariants distincts. D'autres exemples par contre s'avèrent bien plus démonstratifs. Ils signalent une présence floristique qui ne peut s'expliquer que par des relations migratoires.



Carte 13. – Distribution géographique égéenne de *Tordylium hirtocarpum* (d'après GREUTER, 1979, complété d'après RUNEMARK, 1968)



Carte 14. — Distribution vicariante de 3 espèces de *Procopiana* en Mer Egée (d'après GREUTER, 1979, redessiné d'après PAWLOWSKI, 1971)



Carte 15. — Distribution géographique sud-égéenne de *Paeonia clusii* (d'après TZANOUDAKIS, 1977)



La distribution du genre *Procopiana* (*Boraginaceae*, Cf. *Symphytum*) (Carte 14) dans le territoire égéen démontre un cas de vicariance typique entre 3 espèces (GREUTER, 1979) dont les aires séparées définissent un courant migratoire inéquivoque. L'aire de *Procopiana cretica* met en évidence une liaison entre la Crète, Kithira et le Sud du Péloponnèse, celle de *Procopiana insularis* entre Kassos, Karpathos et les Cyclades du Sud, celle de *Procopiana circinalis* entre Rhodes, Kalimnos, Samos et Ikaria.

Les affinités de Rhodes avec le Sud-Est-égéen apparaissent ainsi et trouvent une dernière confirmation dans l'exemple de *Paeonia clusii* (fig. 3, Carte 15). Jusqu'en 1977 en effet (TZANOUDAKIS), cette pivoine des groupements forestiers montagnards était considérée comme omniprésente dans tout le territoire sud-égéen. Mais dans une thèse consacrée à l'étude cytotaxonomique du genre *Paeonia* en Grèce, l'auteur fait la distinction très nette entre la sous-espèce *clusii* de Crète et de Karpathos et la sous-espèce *rhodia* aux affinités orientales. La sous-espèce endémique, strictement localisée à l'île de Rhodes ne semble d'ailleurs manifester aucune extension d'aire septentrionale (Cyclades) ni occidentale en direction de l'arc insulaire sud-égéen.



FIG. 3 – *Paeonia clusii* F.C. Stern subsp. *rhodia* (W.T. Stearn)  
Tzanoudakis (Photo J. MARGOT, 1992)

## Conclusions

L'appartenance géographique de Rhodes à l'arc insulaire sud-égéen ne peut être comprise sans apporter de sérieuses restrictions phytogéographiques ou de profondes nuances sur le plan floristique. La synthèse paléogéologique et paléoclimatologique explique bien l'origine de l'île, son isolement récent dans le contexte égéen et la mise en place d'une couverture végétale qui s'apparente le mieux aux territoires méridionaux de la Mer Egée. L'absence caractérisée d'importants massifs montagneux et la présence humaine n'ont guère favorisé à Rhodes le développement d'un endémisme local remarquable. Par contre, les affinités de flore qui peuvent résulter de phénomènes migratoires établissent sans conteste une liaison privilégiée avec le littoral égéen oriental ou avec l'Anatolie. Le contenu botanique du Sud-Est-égéen, actualisé dans les travaux scientifiques modernes, ne fait que confirmer, en la précisant, la position distincte de Rhodes qui était déjà perçue par les auteurs anciens. Les caractéristiques méridionales et orientales évoquées justifient ainsi l'intérêt majeur d'une étude de cette île dans la connaissance et la compréhension géobotaniques des territoires insulaires de Méditerranée.

## Bibliographie

- ARTELARI, R. & KAMARI, G., 1991. — The genus *Sternbergia* (Amaryllidaceae) in Greece : taxonomy and karyology. *Botanika Chronika, Proc. VI Optima Meeting* (Delphi, 1989) : 239-251.
- BROUSSALIS, P., 1978. — Greek species of *Fritillaria* (Liliaceae). *Annales Musei Goulandris*, 4 : 13-18.
- CARLSTRÖM, A., 1987. — A survey of the flora and phytogeography of Rhodhos, Simi, Tilos and the Marmaris peninsula (SE Greece, SW Turkey). *Department of Systematic Botany, Univ. Lund*, 302 pp.
- CONTANDRIOPOULOS, J. & FAVARGER, C., 1975. — Problèmes posés par l'endémisme en Méditerranée. *Colloques internationaux du CNRS, N° 235, La flore du bassin méditerranéen; Essai de systématique synthétique (Montpellier, 4-8 juin, 1974)*, 175-194.
- DE WIT, H.-D.-C., 1993. — Théophraste et la botanique. *Le monde des plantes*, 446 : 13-18.
- FINKL, A., 1962. — Beiträge zur Kenntnis der Flora der Insel Rhodos. *Acta Albertina Ratisbonensia*, 24 : 101-120.
- GREUTER, W., 1971. — Betrachtungen zur Pflanzengeographie der Südägäis. Evolution in the Aegean. *Opera botanica* (Lund), 30 : 49-64.
- GREUTER, W., 1975. — Floristic report on the Cretan Area. *Memorias da Sociedade Broteriana*, XXIV (1) : 131-171.

- GREUTER, W., PHITOS, D. & RUNEMARK, H., 1975. — Greece and the greek islands. A report of the available information and on current floristic and phytogeographic research. *Colloques internationaux du CNRS*, N°235, Flora mediterranea (Montpellier, 4-8 juin 1974) : 67-89.
- GREUTER, W., 1979. — The origins and evolution of Islands floras as exemplified by the Aegean Archipelago. *Plants and Islands*, Ch.6 : 87-106, Academic Press.
- KAMARI, G., 1991. — The genus *Fritillaria* L. in Greece : taxonomy and karyology. *Botanika Chronika, Proc. VI Optima Meeting* (Delphi, 1989) : 253-270.
- LAVRENTIADIS, G.-J., 1969. — Studies on the flora and vegetation of the Ormos Archangelou in Rhodos Island. *Vegetatio*, **19** : 308-329.
- MEULENKAMP, J.-E., 1971. — The Neogene in the Southern Aegean Area. Evolution in the Aegean. *Opera botanica* (Lund), **30** : 5-12.
- NARDI, E., 1991. — The genus *Aristolochia* (Aristolochiaceae) in Greece. *Webbia*, **45** (1) : 31-69.
- PAWLOWSKI, B., 1971. — De genere *Procopiana* Gusuleac (Rodzaj *Procopiana* Gusuleac). *Fragm. Florist. Geobot.*, **17** : 39-58.
- RECHINGER, K.H. & RECHINGER-MOSER, F., 1951. — Phytogeographia Aegea. *Denkschr. Akad. Wiss. (Wien)*, **105** (2 Halbband) : 1-208.
- RUNEMARK, H., 1968. — Studies in the Aegean flora. XIII. *Tordylium* L. (*Umbelliferae*). *Bot. Not.*, **121** : 233-258.
- RUNEMARK, H., 1971. — The phytogeography of the Central Aegean. Evolution in the Aegean. *Opera botanica* (Lund), **30** : 20-28.
- SCHÖNFELDER, P., 1987. — Kreta - Arbeitsunterlagen für den APV-Fortbildungslehrgang. *Intern. Ass. for Pharmaceutical Technology*, 138 pp.
- SNOGERUP, S., 1967. — Studies in the Aegean flora 8 et 9. *Erysimum* sect. *cheiranthus*. A. Taxonomy - B. Variation and evolution in the small-population system. *Opera botanica*, **13** : 1-70, **14** : 1-86.
- STRID, A., 1991. — The "Flora Hellenica" project. *Botanika Chronika, Proc. VI Optima Meeting* (Delphi, 1989) : 81-94.
- TZANOUDAKIS, D., 1977. — Cytotaxonomic study of the genus *Paeonia* L. in Greece. *Bot. Inst. Univ. Patras - Doct. Thesis*, 132 pp.
- ZAFFRAN, J., 1982. — Contribution à la flore et à la végétation de la Crète. II. Végétation. *Univ. Provence (Marseille)*, 147 pp.
- ZOHARY, M., 1973. — Geobotanical foundations of the Middle-East. *G. Fischer Verlag*, I. : 340 pp., II. : 341-739.

# L'île de Waulsort (Hastière, province de Namur)<sup>(1)</sup>

par Jacqueline SAINTENOY-SIMON<sup>(\*)</sup> et Jacques DUVIGNEAUD<sup>(\*\*)</sup>

L'écluse n° 2 de Waulsort s'adosse à un double barrage. De l'écluse qui se trouve en rive gauche, on accède donc à la rive droite par une longue digue (ou môle), parallèle au sas de l'écluse, puis par les deux barrages situés de part et d'autre de l'île boisée. Môle et île boisée, à contour nettement artificiel, sont totalement distincts par leur colonisation végétale (I.F.B.L. H5.56.43).

## Môle

Le môle, étroit et allongé, possède des berges nettement artificialisées. Un ancien dallage de calcaire y est recouvert de limon, de sable ou de gravier alluvial, sur une épaisseur généralement faible (plus ou moins 5 cm). La proximité de l'écluse et la fréquence du passage des éclusiers justifient une gestion en pelouse fréquemment tondue, se réduisant à un gazonnement de faible hauteur, souvent ouvert et très riche en espèces végétales.

Il s'agit d'une pelouse silico-calcicole, mésophile à sèche, un peu semblable à celles que l'on trouve dans certains points de la plaine alluviale de la Moselle en France ou du Rhin aux Pays-Bas. Ce groupement, fortement influencé par le piétinement et le fauchage, connaissant des inondations éphémères par des eaux très eutrophes, se rapproche de ce qui a été décrit aux Pays-Bas sous le nom d'association à *Sedum* et *Thymus pulegioides* et rangé dans l'alliance du *Sedo-Cerastion* (WESTHOFF & DEN HELD 1969). Les espèces caractéristiques de ce groupement artificialisé relèvent de l'ordre des *Sedo-Scleranthetalia*: *Sedum sexangulare* qui forme ici de vastes plages, *S. acre*, *S. album*, *S. spurium*, *Thymus pulegioides*, *Echium vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Erophila verna* subsp. *verna*, *Cardamine hirsuta*, etc. On y rencontre des

---

(1) L'île de Waulsort à été visitée le 8 août 1992 lors d'une excursion des Naturalistes belges. Les participants se souviendront pendant longtemps de la chaleur caniculaire qui régnait à ce moment dans la vallée

(\*) rue Arthur Roland 61, B-1030 Bruxelles

(\*\*) route de Beaumont 319, B-6030 Marchienne-au-Pont.

espèces caractéristiques des substrats secs comme *Hieracium pilosella*, *Achillea millefolium*, *Crepis capillaris*, *Bromus hordeaceus* (= *B. mollis*), *Vicia sativa* subsp. *nigra*, *Geranium molle*, *G. columbinum*, *G. pusillum*, *Senecio jacobaea*, *Veronica chamaedrys*, *Rumex acetosa*, etc., ainsi que de nombreuses espèces calcicoles comme *Rumex scutatus*, *Sanguisorba minor*, *Silene vulgaris*, *Medicago lupulina*, *Daucus carota*, *Poa compressa*, *Agrimonia eupatoria*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*, etc.

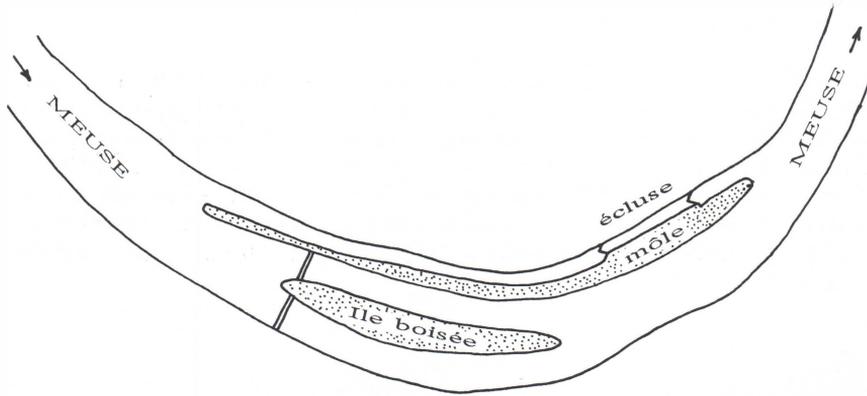


Fig. 1. Configuration de l'île de Waulsort. On distingue bien le môle et l'île boisée.

On y note aussi la présence de plantes plus ou moins étroitement liées aux sols frais et riches en nitrates des plaines alluviales inondables, comme *Cardamine impatiens*, *Lamium maculatum*, *Allium vineale*, *Potentilla reptans*, *Odontites verna* subsp. *serotina*, *Trifolium repens*, *Festuca arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Glechoma hederacea*, etc.

Du côté du bief amont de l'écluse, un mur de pierre (perré) se présente sous une pente raide. En relation avec le niveau constant des eaux, apparaissent des plantes des substrats humides à écologie assez large: *Thalictrum flavum*, *Angelica sylvestris*, *Valeriana repens*, *Lythrum salicaria*, *Bidens frondosa*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*, *Lamium album*, *Scrophularia auriculata*, *Solanum dulcamara*, *Mentha aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Achillea ptarmica*, *Scutellaria galericulata*, *Rorippa sylvestris*, *Veronica beccabunga*...

Vers le bras du déversoir au contraire, la pente est bien moins raide, souvent constituée d'enrochements. Du haut en bas, vers le fleuve aux eaux torrentueuses, on note:

- un ourlet (non fauché) à *Origanum vulgare*, *Clinopodium vulgare*, *Saponaria officinalis*, *Euphorbia esula* subsp. *esula*, *Solidago virgaurea*, *Picris hieracioides*, *Vincetoxicum hirundinaria*;
- un groupement nitrophile sec à *Clematis vitalba*, *Arrhenatherum elatius*, *Scrophularia nodosa*, etc.;

- un groupement nitrophile frais à *Rubus caesius*, *Tanacetum vulgare*, *Linaria vulgaris*, *Poa trivialis*, *Melilotus altissimus*...

- un groupement de roselière assez mélangée, souvent dominée par *Phragmites australis* avec *Eupatorium cannabinum*, *Carex acuta*, *Rumex hydrolapathum*, *Acorus calamus*, *Iris pseudacorus*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Impatiens glandulifera*, *Dipsacus pilosus*...

- enfin, dans des eaux peu profondes, quelques plages à *Nuphar lutea*, plante banale en Meuse dans le passé, en régression visible aujourd'hui où elle est devenue d'une extrême rareté.

Une recolonisation forestière s'amorce peu à peu avec *Humulus lupulus*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Acer pseudoplatanus*, *Calystegia sepium*, *Fraxinus excelsior* et, au niveau de l'eau, *Salix purpurea*, *Alnus glutinosa*, *Salix x multinervis*, *S. fragilis*, *S. viminalis*, *S. alba*, etc. Cette colonisation arbustive fait régresser la végétation des hydrophytes, des héliophytes et des nitrophytes. Pour le maintien des multiples floraisons qui ornent la berge, il sera absolument nécessaire de limiter cette invasion arbustive et forestière.

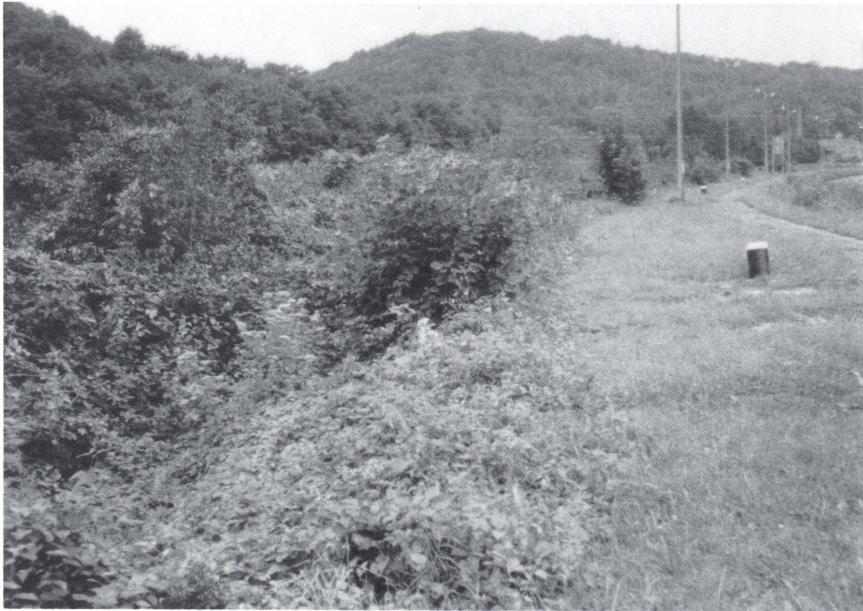


Fig. 2. Le môle à proximité de l'île de Waulsort. Sur la droite, la zone généralement fauchée abrite des pelouses rases à *Sedum sexangulare*. Sur la gauche, présence de la saulaie et des groupements nitrophiles à *Rubus caesius* ou à *Clematis vitalba*.

## Ile boisée

On gagne l'île de Waulsort par une légère passerelle établie au-dessus du barrage à aiguilles que franchissent des eaux tumultueuses<sup>(1)</sup>. La pointe amont de l'île est engazonnée et fauchée plus ou moins régulièrement. On y observe diverses espèces calcicoles. Il faut franchir des fourrés très denses d'épineux et de ronces (*Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *R. div. sp.*, *Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Evonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*...) avant d'arriver dans ce qui est sans doute une ancienne prairie de fauche dominée par les graminées *Poa pratensis* subsp. *angustifolia*, *Festuca rubra* et *Arrhenatherum elatius*. Ici aussi quelques plantes calcicoles se développent: *Clinopodium vulgare*, *Cardaminopsis arenosa* subsp. *borbasii*, *Knautia arvensis*, *Vicia tetrasperma*, *Origanum vulgare*, *Inula conyzae*, mais c'est surtout *Euphorbia esula* subsp. *esula* et *Glechoma hederacea* qui sont les espèces les plus abondantes. Un tapis de mousses (*Rhytidiadelphus squarrosus*) envahit la strate herbacée, en relation avec les fourrés d'épineux proches.

La majeure partie de l'île est occupée par une forêt de type secondaire, relativement dense. Au pied du perré, au niveau habituel des eaux, une aulnaie d'*Alnus glutinosa* forme une forêt galerie. Partout ailleurs c'est une frênaie-aulnaie qui comporte:

- dans la futaie, *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Salix alba*, *Aesculus hippocastanum*, *Salix x sepulcralis*, *S. x pendulina*;
- dans le taillis, *Evonymus europaeus*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna*, *C. laevigata*, *Alnus glutinosa*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*...;
- des buissons peu élevés de *Ribes rubrum*, *Rubus caesius*, cette dernière espèce pouvant former d'épais ronciers;
- au sol, *Arum maculatum*, *Filipendula ulmaria*, *Anthriscus sylvestris*, *Glechoma hederacea*, *Silene dioica* (= *Melandrium dioicum*), *Alliaria petiolata*, *Cardamine pratensis*, *Angelica sylvestris*, *Hedera helix*, *Valeriana repens*, *Galium aparine*, *Lamium maculatum*, *Geum urbanum*, *Anemone ranunculoides*, *Sedum telephium*, *Ornithogalum umbellatum*, *Colchicum autumnale*, *Listera ovata*... et de nombreuses plantules de frêne, marronnier, houx, érable sycomore, fusain et aubépine à un style.

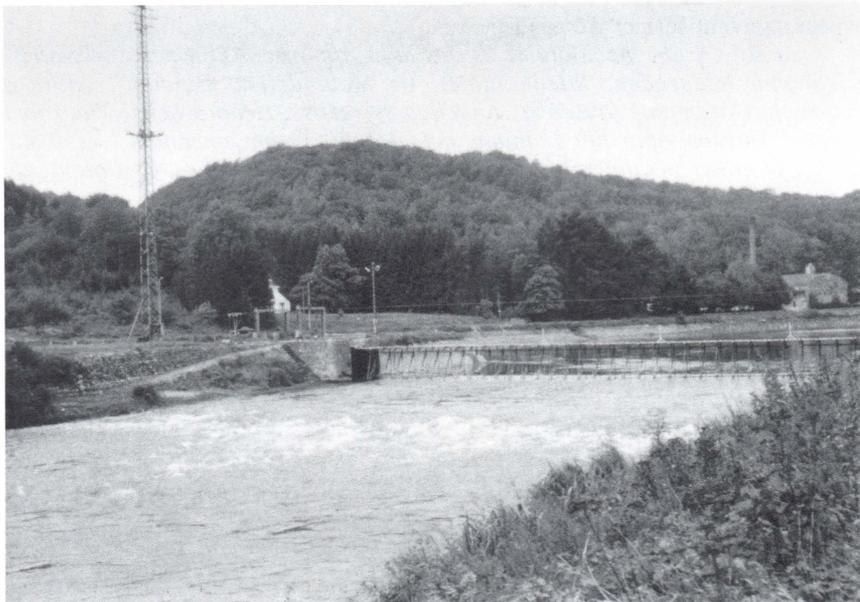
Une association forestière semblable, mais plus sèche, sur sol bien drainé, s'observe également dans la partie la plus élevée de l'île, particulièrement vers l'aval. Elle est caractérisée par la présence de quelques espèces calcicoles comme *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum lantana*, *Primula veris*, *Carex divulsa* cf. var. *polycarpa*, *Mercurialis perennis*, etc. Ni les ronces, ni l'ortie dioïque ne sont représentées. Les crues du fleuve n'y sont que de peu d'importance.

---

(1) Les deux barrages de Waulsort, situés de part et d'autre de l'île boisée, sont anciens et de type Poiré, avec hausses ou aiguilles, fermettes, ventelles... Ce type de barrage a disparu presque partout dans la vallée, ce qui confère à ceux de Waulsort un très grand intérêt. Ils seront remplacés dans un avenir plus ou moins proche par des ouvrages modernes automatiques, moins pittoresques certes, mais certainement moins dangereux pour les éclusiers !



**Fig. 3.** La mise en chômage de la Meuse souligne bien l'empierrement des berges de l'île de Waulsort.



**Fig. 4.** La Meuse en aval du déversoir. Le chômage du fleuve met bien en évidence l'existence de hauts-fonds. C'est dans ce biotope que s'observaient jadis des roselières inondées à *Scirpus lacustris*.

Dans la futaie s'observent *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Acer platanoides* parasité par *Viscum album*, *Quercus robur*, *Prunus avium*, *Tilia platyphyllos*, *Juglans regia*. Le noyer du Caucase (*Pterocarya fraxinifolia*) est localement d'une extrême abondance; on y remarque quelques vieux arbres, qui ont sans doute été plantés dans le passé et qui se sont par après étendus dans le taillis et la strate herbacée grâce à de nombreux drageons

Dans le taillis apparaissent *Fraxinus excelsior*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Rubus caesius*, *Ilex aquifolium*, *Rosa arvensis*, *Viburnum opulus*, *V. lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus avium*, *Pterocarya fraxinifolia* abondant...

Dans la strate herbacée, *Hedera helix*, couvre pratiquement toute la surface du sol et est accompagné d'*Anemone ranunculoides*, *Campanula trachelium*, *Arum maculatum*, *Cardamine pratensis*, *Valeriana repens*, *Alliaria petiolata*, *Allium vineale*, *Corydalis solida*, *Stellaria nemorum* subsp. *nemorum*, *Cardamine impatiens*, *Brachypodium sylvaticum*, etc. La régénération du frêne est d'une extrême abondance.

### Notes floristiques

Quelques espèces de tendance thermophile sont présentes dans l'île de Waulsort ou sur la rive gauche du fleuve. L'encaissement important de la vallée et l'exposition vers le sud du versant gauche sont sans doute les facteurs écologiques déterminant leur apparition.

*Pterocarya fraxinifolia*.- Le noyer du Caucase s'est abondamment naturalisé dans l'île boisée, où il forme une variante très curieuse de la frênaie-aulnaie de plaine alluviale.

*Brassica nigra*.- La moutarde noire apparaît dans les groupements nitrophiles colonisant la berge de l'île herbeuse, en aval du barrage, ainsi que sur la rive gauche du fleuve (DUVIGNEAUD 1979; DUVIGNEAUD & SAINTENOY-SIMON 1991, 1993).

*Thalictrum flavum*.- Le pigamon jaune, espèce sans doute abondante jadis dans les prairies de plaine alluviale, se maintient sur la berge bien éclairée, à la hauteur du perré situé en amont de l'écluse.

*Sedum sexangulare*.- L'orpin de Bologne est une espèce en voie de régression et de disparition. Il forme de vastes plages dans les pelouses ouvertes.

*Lonicera xylosteum*.- Le camérisier a été observé dans la variante sèche et calcicole de la frênaie-aulnaie alluviale, dans la partie aval de l'île boisée. Nous aurions tendance à considérer cette station comme résultant d'une introduction. En effet, ce petit arbuste est parfois cultivé dans les jardins et les parcs de la région et on peut d'ailleurs en observer un beau buisson dans un parc situé un peu en amont de Waulsort, en rive gauche.

*Eragrostis minor*.- La petite éragrostide possède une belle station sur la rive gauche du fleuve, dans la partie amont de Waulsort. Elle est accompagnée de *Setaria verticillata*, *S. viridis*, *Erigeron annuus* subsp. *annuus* (= *Stenactis annua*), *Erisimum cheiranthoides*.

## Bibliographie

- BORLÉE, M.-C., 1988.- Evolution historique récente de la Meuse belge: interventions humaines et modifications de l'écosystème: 112p.+annexes. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de licencié en Sciences, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur.
- DUVIGNEAUD, J., 1979.- *Brassica nigra* (L.) KOCH dans la vallée de la Meuse belge. *Natura mosana* 32: 14-17.
- DUVIGNEAUD, J. & SAINTENOY-SIMON, J., 1991.- Compléments à la distribution de *Brassica nigra* dans la vallée mosane. *I.F.B.L. Feuille de contact trimestrielle* 9: 31.
- DUVIGNEAUD, J. & SAINTENOY-SIMON, J., 1993.- Flore et végétation des îles de la vallée mosane. *Parcs nationaux* 47: 77-102.
- GIREA (Groupe Interuniversitaire de Recherche en Écologie Appliquée), 1987-1988-1989.- Aménagement écologique des cours d'eau navigables. Rapport n° 1. La berge, interface terre-eau: ses caractéristiques, fonctions et utilisations. Rapport n° 2. Etude de cas: la Meuse et l'Ourthe. Annexe au rapport n° 2. Etude de cas: la Haute Sambre. Rapport n° 3. Comparaison des différentes techniques de consolidation de berges et recommandations: 68+213+18+74p. Ministère des Travaux Publics, Administration des Voies Hydrauliques, Bruxelles.
- OSBERDORFER, E. (et coll.), 1977-1978-1983.- Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I, II, III, 2. Auflage: 311+355+455p. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- SAINTENOY-SIMON, J. & DUVIGNEAUD, J., 1991.- L'île d'Al Golette (Bouvignes-sur-Meuse, province de Namur, Belgique): une réserve domaniale de la vallée de la Meuse. *Natural. belges* 72: 87-96.
- SAINTENOY-SIMON, J. & DUVIGNEAUD, J., 1991.- Les îles de Godinne, trois îles de la vallée de la Meuse. *I.F.B.L. Feuille de contact trimestrielle* 9: 45-51.
- SAINTENOY-SIMON, J. & DUVIGNEAUD, J., 1991.- La réserve naturelle domaniale des îles de Bourie (Ben-Ahin, Huy, province de Liège, Belgique). *Parcs nationaux* 46: 70-84.
- SAINTENOY-SIMON, J. & DUVIGNEAUD, J., 1992.- L'île de Dave (province de Namur, Belgique). *Parcs nationaux* 46 (1991): 120-127.
- SAINTENOY-SIMON, J. & DUVIGNEAUD, J., 1992.- L'île Farcy et l'île d'Ouvreau: deux îlots peu connus de la vallée de la Meuse (Hastière, province de Namur, Belgique). *Natura mosana* 45: 41-47.
- SAINTENOY-SIMON, J. & DUVIGNEAUD, J., 1993.- Trois îles, trois vocations: l'île Vas t' Y Frotte, l'île d'Yvoir, l'île de Moniat (vallée de la Meuse, province de Namur, Belgique). *Adoxa* 1: 7-12.
- SYMOENS, J.-J., 1957.- Les eaux douces et leur végétation algale. *Bull. Soc. r. Bot. Belg.* 89: 11-314.
- WESTHOFF, V. & DEN HELD, A.J. (et coll.), 1969.- Plantengemeenschappen in Nederland: 324 p. W.J. Thieme, Zutphen.



**FÉDÉRATION DES SOCIÉTÉS BELGES  
DES SCIENCES DE LA NATURE**  
Sociétés fédérées (\*)

**JEUNES & NATURE**  
*association sans but lucratif*

Important mouvement à Bruxelles et en Wallonie animé par des jeunes et s'intéressant à l'étude et à la protection de la nature de nos régions, JEUNES & NATURE organise de nombreuses activités de sensibilisation, d'initiation, d'étude et de formation.

Les membres de JEUNES & NATURE sont regroupés, dans la mesure du possible, en Sections locales et en Groupes Nature, respectivement au niveau des communes ou groupes de communes et au niveau des établissements d'enseignement. Chaque Section a son propre programme des activités. Il existe également un Groupe de travail «Gestion de réserves naturelles» qui s'occupe plus spécialement d'aider les différents comités de gestion des réserves naturelles.

JEUNES & NATURE asbl est en outre à la base de la Campagne Nationale pour la Protection des Petits Carnivores Sauvages et a également mis sur pied un service de prêt de malles contenant du matériel d'étude de la biologie de terrain.

Ce mouvement publie le journal mensuel **LE NIERSON** ainsi que divers documents didactiques.

JEUNES asbl  
Boîte Postale 1113 à B-1300 Wavre.



**CERCLES DES NATURALISTES  
ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE**  
*association sans but lucratif*

L'association **LES CERCLES DES NATURALISTES ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE**, créée en 1956, regroupe des jeunes et des adultes intéressés par l'étude de la nature, sa conservation et la protection de l'environnement.

Les Cercles organisent, dans toutes les régions de la partie francophone du Pays (24 sections), de nombreuses activités très diversifiées: conférences, cycles de cours — notamment formation de guides-nature —, excursions d'initiation à l'écologie et à la découverte de la nature, voyage d'étude, ... L'association est reconnue comme organisation d'éducation permanente.

Les Cercles publient un bulletin trimestriel *L'Érable* qui donne le compte rendu et le programme des activités des sections ainsi que des articles dans le domaine de l'histoire naturelle, de l'écologie et de la conservation de la nature. En collaboration avec l'ENTENTE NATIONALE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE asbl, l'association intervient régulièrement en faveur de la défense de la nature et publie des brochures de vulgarisation scientifique (liste disponible sur simple demande au secrétariat).

Les Cercles disposent d'un Centre d'Étude de la Nature à Vierves-sur-Viroin (Centre Marie-Victorin) qui accueille des groupes scolaires, des naturalistes, des chercheurs... et préside aux destinées du Parc Naturel Viroin-Hermeton dont ils sont les promoteurs avec la Faculté Agronomique de l'État à Gembloux.

De plus, l'association gère plusieurs réserves naturelles en Wallonie et, en collaboration avec ARDENNE ET GAUME asbl, s'occupe de la gestion des réserves naturelles du sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

CERCLES DES NATURALISTES ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE asbl  
Rue de la Paix 83 à B-6168 Chapelle-lez-Herlaimont.  
Tél. : (064) 45 80 30.

(\*) La Fédération regroupe JEUNES & NATURE asbl, les CERCLES DES NATURALISTES ET JEUNES NATURALISTES DE BELGIQUE asbl et LES NATURALISTES BELGES asbl.



LES NATURALISTES BELGES  
*association sans but lucratif*

L'association LES NATURALISTES BELGES, fondée en 1916, invite à se regrouper tous les Belges intéressés par l'étude et la protection de la nature.

Le but statutaire de l'association est d'assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences de la nature, dans tous leurs domaines. L'association a également pour but la défense de la nature et prend les mesures utiles en la matière.

Il suffit de s'intéresser à la nature pour se joindre à l'association : les membres les plus qualifiés s'efforcent toujours de communiquer leurs connaissances en termes simples aux néophytes.

Les membres reçoivent la revue *Les Naturalistes belges* qui comprend des articles les plus variés écrits par des membres : l'étude des milieux naturels de nos régions et leur protection y sont privilégiées. Les cinq ou six fascicules publiés chaque année fournissent de nombreux renseignements. Au fil des ans, les membres se constituent ainsi une documentation précieuse, indispensable à tous les protecteurs de la nature. Les articles traitant d'un même thème sont regroupés en une publication vendue aux membres à des conditions intéressantes.

Une feuille de contact trimestrielle présente les activités de l'association : excursions, conférences, causeries, séances de détermination, heures d'accès à la bibliothèque, etc. Ces activités sont réservées aux membres et à leurs invités susceptibles d'adhérer à l'association ou leur sont accessibles à un prix de faveur.

Les membres intéressés plus particulièrement par l'étude des Champignons ou des Orchidées peuvent présenter leur candidature à des sections spécialisées.

Le secrétariat et la bibliothèque sont hébergés au Service éducatif de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, rue Vautier 29 à B-1040 Bruxelles. Ils sont accessibles tous les jours ouvrables ainsi qu'avant les activités de l'association. On peut s'y procurer les anciennes publications.

La bibliothèque constitue un véritable centre d'information sur les sciences de la nature où les membres sont reçus et conseillés s'ils le désirent.

# Sommaire

MARGOT, J. La position géobotanique de Rhodes dans l'arc insulaire sud-égéen . . . .	1
SAINTENOY-SIMON, J. & DUVIGNEAUD, J. L'île de Waulsort (Hastière, Province de Namur) . . . . .	26

En couverture : *Amanita inaurata* SECR. (Cliché H. JAHN)