Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 12 (1902)

Heft: 12

Artikel: Les dunes lacustres de Sciez et les Garides : étude de géobotanique

Autor: Chodat, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-12431

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les dunes lacustres de Sciez et les Garides.

Etude de géobotanique

par

R. Chodat.

Lorsqu'on a dépassé les châtaigneraies d'Yvoire qui couvrent les anciennes moraines et que descendant vers le lac dans la direction de Thonon, on s'approche de Sciez, un site assez rare dans notre pays frappe le regard du promeneur le moins attentif. Au premier plan, une brousse maigre formée principalement de buis; puis des ondulations de dunes ravinées, couronnées de buissons et passant insensiblement aux sables dénudés qui descendent vers la plage dont la chaude coloration contraste vivement avec le bleu intense du Léman. Du coté de l'est la rivière, le Foron, en méandres gracieux se fraie un chemin dans ces sables et apporte la fraîcheur nécessaire à l'Aulnaie et à la Roselière de ses bords. En arrière, au dessus des talus éboulés d'anciennes dunes, la Pinède, rideau sombre qui cache le beau panorama des Alpes, rend plus saisissante encore l'étrangeté de ce paysage qui fait souvenir à telle plage du Midi inondée de lumière. On comprend que ce site ait inspiré plus d'un peintre. Les botanistes y sont allés moins souvent ou s'ils s'y sont arrêtés c'était pour y récolter à la hâte les quelques plantes rares qu'on y a signalées. Il m'a paru intéressant de relever avec soin la flore de ces dunes. En effet les dunes lacustres sont relativement rares; autour du Léman celles-ci sont les seules qui atteignent une hauteur considérable.

On sait qu'aux dunes maritimes correspond une flore assez particulière pour mériter de constituer une catégorie spéciale. La continuité relative de cette sorte de substratum autour des mers explique l'établissement d'une formation distincte.

Dans quelle mesure ces dunes stériles détermineraient-elles la constitution du tapis végétal? Comment la sécheresse de ces sables influencerait-elle le facies des végétaux? Comment la dune mouvante se fixe-t-elle et quels sont les premiers pionniers de cette consolidation qui se termine par l'établissement de la Pinède?

Cette étude faite surtout en vue des herborisations que nous avons à diriger nous a paru assez intéressante pour mériter d'être publiée.

Du lac à la route qui limite les dunes vers le sud on peut distinguer plusieurs faciès. La plage aréneuse découpée en petites anses marécageuses se subdivise en deux zones: la plage inondée et la plage exondée. En arrière les dunes s'élèvent insensiblement et ne sont interrompues que par un petit marécage, ancien bras de la rivière, maintenant isolé et en partie desséché. Du côté de la rivière on peut également reconnaître plusieurs zones qui sont: le cours supérieur plus rapide, le cours inférieur lent et marécageux, enfin le marécage proprement dit, ancienne embouchure de la rivière.

En outre, au-delà de la rivière nous avons pu distinguer la Pinède, le marécage au-delà de la Pinède et la dune en avant de la Pinède.

Comme on le voit, ces diverses stations déterminent dans les associations qui coexistent sur ce territoire restreint, des groupements biologiques xérophytes et hygrophytes. Les terrains divers qui alternent sont couverts de formations discontinues ou de formations continues. Par le premier terme nous entendons des associations de plantes isolées ne pouvant tout d'abord constituer des sociétés à cause de la nature du terrain continuellement remanié et par conséquent susceptible de colonisation comme la plage et la dune mouvante. La lutte pour la place n'existe que dans une mesure très atténuée dans ce dernier cas et par conséquent les végétaux qui se sont installés n'ont à lutter que contre les conditions très défavorables du milieu.

Le substratum est en effet extrêmement aride c. à d. pauvre en sels nutritifs que les pluies enlèvent facilement tout au moins des couches supérieures. En outre l'eau ne reste que peu de temps dans la dune; elle s'écoule aisément vers la profondeur. Ce sable sans humus s'échauffe excessivement pendant les périodes sèches, à tel point qu'il devient brûlant. Ces dunes ne réalisent donc pas les conditions exigées par la plupart des végétaux de notre contrée.

Nous distinguerons tout d'abord la dune mouvante que n'a pas encore fixée une végétation continue. Cette région ne comprend que deux arbustes, *Buxus sempervirens* et *Juniperus communis*.

Les plantes vivaces sont:

I. Monocotylédones:

Anthericum ramosum.
Carex nitida.
Agropyrum glaucum.
Bromus tectorum.
Festuca rubra.

B. Dicotylédones annuelles:

Alyssum calycimum.
Hutschinsia petraea.
Erophila verna.
Dianthus prolifer.

C. Dicotylédones bisannuelles:

Euphorbia stricta.

D. Dicotylédones persistantes:

Peucedanum Oreoselinum.
Silene Otites.
Dianthus rupicola.
Euphorbia Gerardiana.
Fumana vulgaris.
Saponaria Ocymoides.
Scabiosa pachyphylla.
Scabiosa canescens.
Teucrium montanum.
Reseda lutea.
Artemisia campestris
Linum tenuifolium.
Sedum rupestre.
Polygala arenaria.
Brunella grandiflora.
Teucrium Chamædrys.

Toutes ces plantes se trouvent également en arrière dans la dune fixée à divers degrés. A ces plantes viennent s'ajouter les suivantes qui finissent par former un tapis plus ou moins continu entrecoupé cependant de lichens et de mousses.

Ce sont:

Diplotaxis muralis.
Helleborus foetidus.
Silene nutans.
Geranium sanguineum.
Ononis procurrens.
Ononis spinosa.
Genista tinctoria.
Helianthemum vulgare.
Echium vulgare.
Cynodon Dactylon
Festuca rubra
Euphrasia stricta.
Verbascum. pseudo-thapsiforme Rap.
Veronica spicata.
Verbena officinalis.
Calamintha acinos.
Thymus serpyllum.
Stachys recta.
Salvia pratensis.
Hippocrepis comosa.
Galium verum.
Agropyrum repens
Pteridium aquilinum
Asperula Cynanchica.
Carlina vulgaris.
Centaurea paniculata L.
Artemisia campestris.
Hieracium Pilosella.
Humulus Lupulus.
Clematis recta.
Alium vineale.
Ophrys myodes.
Ophrys arachnites.
Bromus tectorum.

Les buissons deviennent plus abondants:

Cornus sanguinea
Berberis vulgaris
Ligustrum vulgare
Quercus sessiliflora
Viburnum Lantana
Crataegus monogyna

En descendant de ces dunes assez élevées, soit vers la rivière soit vers le lac, on voit le *Buxus* disparaître pour faire place au *Juniperus communis* qui arrive jusqu'au bord du marécage. Cette région du *Juniperus* est aussi celle où abonde l'*Artemisia campestris* et le *Cynodon Dactylon* dont on voit les tiges à feuilles distiques pointer hors du sable. Enfin la dune est limitée par un cordon hérissé de *Scirpus Holoschœnus* qui du côté de la rivière constitue

comme une haie au bord du marécage et des prés marécageux. Ce Scirpus quoique très abondant dans toute cette zone ne s'élève pas dans la dune sèche; il lui faut une certaine humidité qu'il ne parvient pas à trouver dans le sable mouvant de la dune sèche. Dans la zone où abonde l'*Artemisia campestris* apparaissent également en abondance *Hieracium Pilosella* et *Globularia vulgaris*. En résumé on peut dire que la dune de Sciez comprend dans cette section trois zones :

A. l'Holoschœnaie ;
B. l'Artemisiaie ;
C. la Buxaie.

Le *Buxus sempervirens* comme on peut s'y attendre ne s'élève guère au-dessus de 1 m ; la plupart de ces buissons, d'ailleurs pénétrés par ceux du *Genévrier* atteignent de 40—60 cm de hauteur; ils sont denses et lorsque vient l'automne et l'hiver ils prennent une teinte rouge du plus bel effet.

Il était intéressant d'analyser quelle serait la florule *dominée* par les buissons de cette espèce *prédominante*, c. à d. d'étudier en quelque sorte le sous-bois de ces minuscules bosquets.

Grande a été notre surprise en découvrant sous le couvert des buis c. à d. en pleine dune les espèces suivantes cachées par leur épais feuillage :

Cladonia cervicornis
Polypodium vulgare
Asplenium Trichomanes
Botrychium Lunaria
Asplenium Ruta muraria var. pseudo-germanicum Heuf.
Cetraria islandica
Asplenium Trichomanes
Arabis hirsuta
Cephalanthera rubra
Epipactis rubens
Viola hirta

Sur la base des troncs de ces buis d'abondantes colonies de mousses constituent une espèce d'association symbiotique : les mousses retiennent une certaine humidité et le feuillage dense des buis, les protège contre l'action nocive d'une trop grande insolation. Après leur chute sur le sol les feuilles des *Buxus* persistent assez longtemps et ne se transforment que lentement en un humus sec assez semblable à celui d'une lande. Ceci fait comprendre la possibilité de la colonisation du sous-bois de la brousse.

Tout autour de ces troncs les fougères et les mousses forment un tapis souvent dense où l'on remarque entr'autres:

Thuidium abietinum — *Neckera crispa*
Hypnum cupressiforme — *Bryum roseum*

Ce dernier se tient surtout dans les touffes du *N. crispa* où il trouve l'humidité nécessaire à son développement.

Autour des buissons c'est principalement le *Barbula ruralis* qui abonde avec les lichens crustacés. Ces végétaux inférieurs paraissent constituer les premiers pionniers de la végétation dans ces dunes désolées. C'est, comme on le voit, sous le couvert des *buis* toute une florule sylvatique ou montagnarde mêlée à des éléments xérophytes.

Si maintenant on s'approche du rivage on verra au-delà du cordon du *Scirpus Holoschœnus*, selon le degré d'humidité, plusieurs petites formations qui contrastent vivement avec les précédentes.

Un marécage en partie desséché par la croissance des touradons du *Carex stricta* et entouré d'une haie de *Scirpus Holoschœnus* donne asile aux espèces suivantes :

Alisma Plantago — *Oenanthe Lachenalii*
Juncus buffonius — *Lythrum Salicaria*
Equisetum limosum — *Carex ampullacea*

puis passe à une petite prairie marécageuse où l'on remarque

Spiranthes aestivalis, Orchis Morio, Taraxacum palustre,

et plus loin vers les sables

Equisetum ramosissimum.

La rivière sinueuse a déposé un limon compact qui favorise l'apparition d'une Aulnaie caractéristique dans laquelle nous notons :

Spiraea Ulmaria — *Epilobium parviflorum*
Lythrum salicaria — *Epilobium roseum*
Lysimachia vulgaris — *Valeriana officinalis*
Mentha aquatica — *Inula dyssenterica*
Angelica sylvestris — *Convolvulus sepium*
Stachys palustris — *Solanum Dulcamara*
Dipsacus sylvestris

Dans les vases argilleuses plus élevées couvertes par l'Aulnaie on trouve au printemps par milliers

Anemone ranunculoides, Caltha palustris, Ranunculus Ficaria, Adoxa moschatellina, Arum maculatum.

Dans les bras morts de la rivière le *Glyceria plicata*, le *Potamogeton densus* et les *Callitriche* vivent en partie submergés, tandis que la Phragmitaie sépare la rivière de l'Aulnaie.

Avant d'entrer dans le lac, le cours d'eau qui est devenu

profond s'étale en eaux dormantes qu'habite une Nupharaie caractéristique :

Nymphaea alba
Potamogeton natans
Iris pseudo-Acorus
Sparganium ramosum
Scirpus lacustris
Equisetum limosum

bordée par les gazons étroits du

Juncus alpinus et du *J. obtusiflorus.*

Sur la grève arénacée où l'eau peut encore, vu le peu de déclivité du terrain, séjourner pendant quelque temps on trouve

Juncus alpinus (forme voisine du J. anceps)
Juncus lamprocarpus
Juncus buffonius

Ce cordon de Joncs sépare la grève exondée plus sèche de la grève inondée :

J. obtusiflorus
Carex maxima
Carex flava

C'est dans cette zone extrême qu'on rencontre une petite formation bien spéciale à laquelle je donne volontiers le nom de Littorellaie. A peine recouverte d'eau par les gros temps elle peut se dessécher lentement à cause de la vase qui se mèle au sable moins perméable et plus humide. C'est la station de

Littorella lacustris
Catabrosa aquatica
Myosotis Rehsteineri
Myosotis strigulosa (une petite forme minuscule à peine reconnaissable)
Carex Oederi
Heleocharis acicularis
H. palustris
Hippuris vulgaris

et le *Ranunculus reptans* qui abonde sous ses deux formes, l'une à feuilles excessivement étroites presque linéaires, l'autre submergée plus diaphane à limbe foliaire spathulé et à tiges plus longues et moins fermes. Le Littorella s'y développe sous les deux formes terrestre et submergée; la première moins vigoureuse, l'autre lacustre à pédicelles allongés tendant à venir fleurir à la surface. A la Belotte près de Genève dans des stations analogues elle forme, là où l'eau est trop profonde, dans les criques demi-vaseuses de véritables prairies sous-lacustres qui ne fleurissent jamais et qui par conséquent se reproduisent végétativement. Cette Littorellaie sous-lacustre continue n'arrive à se constituer que là où l'eau est suffisamment tranquille.

Dans l'eau agitée de l'extrême bord à la profondeur de quelques centimètres je n'ai réussi à découvrir que les espèces suivantes, roulées régulièrement par les petites vagues :

Zanichellia tenuis, Nitella hyalina, Chara aspera, à feuilles réduites ou groupées en boules, sorte d'Aegagropiles lacustres.

Enfin en dehors de cette zone humide on trouve sur le sable et principalement sur le cordon de débris de toutes sortes apportés par les vagues par les gros temps

Sinapis arvensis
Rapistrum rugosum
Thlaspi perfoliatum
Geranium rotundifolium
Arenaria leptoclados
Galeopsis angustifolia
Polygonum aviculare
Carduus nutans
Potentilla anserina
Melilotus albus
Epilobium parviflorum
Echium vulgare
Linaria minor
Centaurea scabiosa
Scrophularia canina

Cette flore en quelque sorte rudérale se retrouve un peu partout sur les grèves arénacées du lac de Genève; ainsi à Bellerive j'ai récolté en outre des espèces déjà citées:

Capsella Bursa Pastoris
Barbarea vulgaris
Erucastrum Pollichii
Ranunculus arvensis
Papaver Rhoeas
Sysimbrium officinale
Alliaria officinalis
Thlaspi campestre
Reseda lutea
Geranium pusillum
G. pyrenaicum
G. rotundifolium
G. columbinum
G. Robertianum
Trifolium filiforme
T. repens
Vicia angustifolia
Scandix pecten veneris
Veronica persica
Veronica serpyllifolia
Rhinanthus minor
Anthirrhinum Orontium
Lithospermum arvense
Sherardia arvensis
Valerianella olitoria
Senecio vulgaris

A Vidy près de Lausanne sur la grève, mon collègue le Professeur Wilczeck, a trouvé dans la même région arénacée, où viennent interférer les plantes rudérales et celles des sables proprement dites:

Diplotaxis muralis
Sinapis arvensis
Camelina sativa
Corringia orientalis
Brassica armoracioides
Fumaria officinalis
Alyssum calycinum
Setaria viridis
Papaver Rhoeas
Arenaria leptoclados
Geranium molle
Saponaria officinalis
Potentilla reptans
Geranium rotundifolium
Medicago falcata
Echinochloa crus galli
Oenothera biennis
Anchusa arvensis
Stachys annua
Plantago lanceolata
Solanum Dulcamara
Amaranthus retroflexus
Mercurialis annua
Scrophularia canina
Chenopodium album

C'est, comme on le voit, une flore strictement rudérale qui apparaît et disparaît avec facilité. Elle ne comprend qu'un petit nombre d'espèces persistantes. On ne doit pas la considérer comme la flore caractéristique de ces rivages, quoiqu'elle soit parfois si abondante qu'elle forme de vraies prairies, comme devant la Pinède

de Coudrée où les grands *Mélilots* ombragent toute cette flore adventice.

Là où l'aridité n'a pas été modifiée par l'apport des débris, ces rivages plus ou moins secs et caillouteux du Léman ont pour plantes caractéristiques

Aira littoralis	*Calamagrostis littorea*	*Phalaris arundinacea*
Carex hirta	*Agropyrum glaucum*	*Equisetum ramosissimum*

plantes persistantes auxquelles se mêle là où l'eau redevient plus abondante et le sol plus vaseux, le *Phragmites communis* rare et chétif. L'abondance de plantes annuelles dans cette formation de graminées très discontinue s'explique aisément par l'absence de concurrence. Il est intéressant de constater que cette flore rudérale si abondante n'aborde pas la dune proprement dite si ce n'est le *Reseda lutea* dont les racines sont assez longues pour résister à la sécheresse des couches superficielles du sable.

Si maintenant on traverse la rivière on aborde une plage beaucoup plus uniforme et qui descend régulièrement vers le lac. La zone des petites flaques manque complètement. C'est la grève sablonneuse avec les plantes rudérales énumérées précédemment; en arrière, des buissons de *Populus nigra* aux longues racines traçantes fixent le sable qui s'élève en un premier cordon de dune basses couvertes d'un brousse épaisse d'*Hippophae rhamnoides* que l'on voit de loin comme une lisière argentée séparant la grève sablonneuse de la Pinède proprement dite.

Cette Pinède établie sur d'anciennes dunes est intéressante car elle complète l'histoire de la fixation des sables par l'apparition de la forêt xérophyte, une forêt où abondent d'ailleurs les mousses xérophytes, les Cladonias fruticuleux et durs, le *Carex alba, l'Epipactis atro-rubens, le Veronica officinalis* etc.

Les arbustes y sont clairsemés: *Viburnum Lantana, Coronilla Emerus, Ligustrum vulgare* etc.

Dans les dépressions de la Pinède réapparaissent les marécages, dans lesquels on voit se succéder selon la profondeur et régulièrement du centre vers la periphérie:

La Phragmitaie, haute et dense au pied inondé, bordée par la Caricaie à *C. stricta* aux touffes isolées et vers le bord moins humide la Schœnaie *(Schoenus nigricans)*, alternant avec les Roselières du *Cladium Mariscus*.

Au contact des sables réapparaît le cordon de *Scirpus Holoschœnus*, puis la brousse épineuse de l'*Hippophae rhamnoides*. Ces différentes zones s'étagent selon leur besoin variable d'eau et leur puissance de développer des racines plus ou moins profondes. C'est exclusivement du côté ensoleillé qu'apparaît l'Hippophaaie.

Dans la Pinède plus dense à laquelle viennent se mêler d'autres essences, les buis, témoins d'anciennes dunes, semblables à celles de la rive gauche, forment des sous-bois épais ; leur port a changé : ce ne sont plus les boules ramassées et touffues des dunes ensoleillées, mais leurs branches sont élevées et leurs rameaux dressés. L'explication de cette différence doit être cherchée dans le fait que la Buxaie a été progressivement envahie par la forêt de conifères qui a étiolé cette végétation xérophyte.

C'est également dans cette forêt que l'on trouve sur les talus secs le *Pirola uniflora* et le *Pirola rotundifolia*. Plus en arrière dans l'ombre le *Limodorum abortivum* abonde.

Dans des stations analogues sur la même rive du Léman les successions de formations que nous venons d'énumérer s'observent d'une manière analogue.

A la Pointe à la Bise près de Bellerive, la Littorellaie comprend en outre: *Heleocharis palustris, H. acicularis, H. uniglumis, Polygala amarella, v. austriaca, Scirpus setaceus.*

Dans la Schœnaie qui passe d'ailleurs à la Cariçaie, on trouve: *Allium Schoenoprasum, Gratiola officinalis, Samolus Valerandi, Viola pumila, Ranunculus Flammula, Ranunculus repens, var. reptabundus, Orchis laxiflora, Orchis palustris, Hydrocotyle vulgaris, Carex distans, C. panicea, C. glauca, C. paludosa, C. fulva, C. intermedia, C. Davalliana, C. vesicaria, Galium palustre, Cephalanthera rubra,* etc.

De la structure et des adaptations de quelques plantes des dunes lacustres.

Au point de vue biologique on peut grouper ces plantes de la manière suivante :

A. Annuelles.

Hutschinsia petraea;
Alyssum calycinum;
Erophila verna.

Chez les uns comme chez les autres la sécheresse et l'aridité produisent une réduction extrême de l'appareil végétatif qui se borne à produire une racine filiforme des feuilles réduites suffisantes pour la production d'une chétive grappe florale (v. fig. 1.)

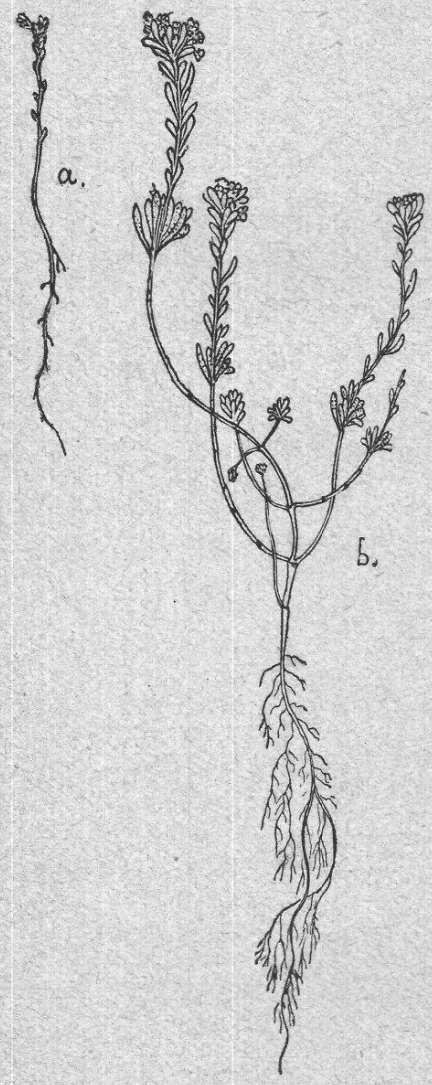

Fig. 1. a) *Alyssum calycinum* présentant une réduction extrême de l'appareil végétatif et développant déjà sa grappe florale; b) Id., exemplaire plus robuste, ensablé, ayant produit plusieurs tiges munies de rosettes et terminées par une inflorescence.

Le *Hutschinsia* est une plante citée déjà dès les sables du Léman, à Genthod, à Versoix; elle est plus répandue dans les lieux pierreux du Jura méridional et du Salève.

L'*Alyssum calycinum* a ses poils étoilés curieusement disposés en plusieurs étages, ce qui certainement diminue sérieusement la transpiration. On y distingue comme une forêt de poils étoiles et recouvrant un sous-bois de plus petits trichomes.

Quant à l'*Erophila* aucun appareil ne vient le protéger, mais il est plus précoce et profite ainsi de la saison plus humide.

B. Graminées et Cyperacées.

Les feuilles glauques de l'*Agropyrum glaucum* sont construites sur le type festuca, c. à d. que la face supérieure, grâce à un nombre variable de sillons, au fond desquels les cellules bulliformes sont actives, peut se raccourcir tandis que la face inférieure est à la fois flanquée d'un sclérenchyme continu et d'un épiderme très

silificié. Ces feuilles peuvent donc s'enrouler comme celles de graminées steppiques.

Chez le *Cynodon Dactylon* nous avons le type des graminées à tiges enfoncées dans le sable et ne sortant que leurs rameaux munis de feuilles distiques qui s'élèvent peu au-dessus du sol.

Le *Carex nitida* qui est bien la plante graminoïde la plus abondante de ces dunes mobiles et qui en d'autres stations analogues du littoral lémanien constitue avec l'*Equisetum ramosissimum* de petites formations presque pures, combine le type bien connu de l'*Aeluropus littoralis* des dunes méditerranéennes à celui des plantes à feuilles plissées xérophytes.

Les tiges souterraines filiformes sympodiales sont couvertes de feuilles rudimentaires qui vont grandissant vers le sommet de la tige où apparaît un espèce de bulbe très allongé et peu épais du sommet duquel partent les quelques feuilles aériennes filiformes. Le rhizome filiforme atteint sous le sable de 1 à plusieurs m. de longueur. C'est généralement de la base du pseudo-bulbe que naît le rameau réparateur qui s'allonge horizontalement; c'est également à ce niveau qu'apparaissent les racines adventives extrêmement graciles qui vont chercher dans la profondeur du sable l'humidité. Ces racines atteignent parfois plusieurs dcm. de longueur.

Les feuilles se plissent par une bande de cellules bulliformes qui entourent le sillon unique médian de la face supérieure. Ce Carex apparaît en plusieurs stations dans les environs de Genève: les sables de l'Arve, à Nyon; M. Wilczeck l'indique abondant à Vidy au bord du lac. C'est encore une plante des Garides tant occidentales qu'orientales et qui évite la Suisse proprement dite ou n'y pénètre que par le pays de Genève et le Valais.

C. Les Liliacées, qui représentent dans ces dunes les Asphodèles et les *Pancratium* du Midi. Les Muscaris avec leurs oignons représentent un type souvent signalé. Il vaut mieux s'arrêter à l'*Anthericum ramosum* qui a pris dans ces stations une facies bien particulier.

Ce qui frappe tout d'abord c'est la maigreur excessive de la hampe; cette tige florifère reste parfois simple ou ne porte qu'un ou deux rameaux; les fleurs sont peu nombreuses. Ces tiges dans les parties les plus mobiles semblent surgir du sable sans les rosettes de feuilles qui les accompagnent ordinairement. Celles-ci ne sortent

du sable que leurs extrêmités étroites et filiformes; enfouies avec la base de la tige elles se sont étiolées et allongées à l'abri du jour pour venir pousser à la lumière hors du sable leur partie supérieure qui verdit tandis que la portion enfouie est chlorotique.

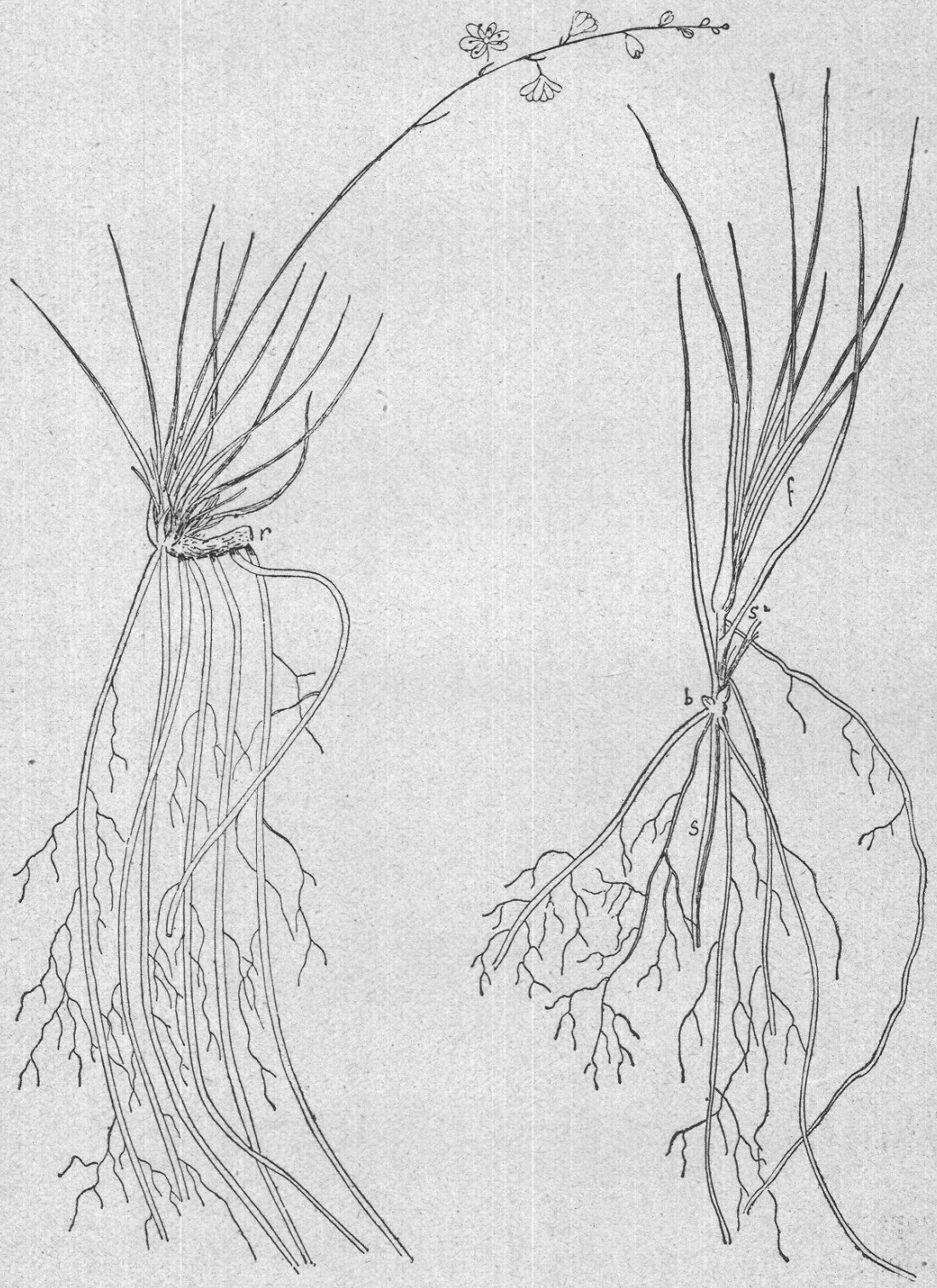

Fig. 2a. *Anthericum ramosum*
une plante dont la souche est horizontale et couverte de tuniques desséchées; les feuilles filiformes sont courtes et vertes presque jusqu'à la base; de la souche (r) partent des racines adventives très longues, dont le dessin de donne guère que la moitié.

Fig. 2b. *Anthericum ramosum*
une plante qui a été ensablée et dont les entre-nœuds se sont allongés (s—s²); on voit des bulbilles b, et les feuilles (f) ensablées sortir du sable leur partie supérieure verte, tandis que la partie inferieure étiolée est incolore.

En temps ordinaire cette plante forme un court rhizome oblique sur lequel les anciennes feuilles réduites à leur portion basilaire forment une tunique plus ou moins fibreuse; la souche ancienne se détruit d'arrière en avant. Lorsque, dans cette station, la plante n'est pas ensablée profondément mais que son rhizome est à peu près superficiel, la base du nouveau rameau sympodial raccourci se renfle à son tour tandis que l'ancienne souche se détruit; des feuilles très courtes (4—5 cm) forment un court plumet.

Si la souche est plus ensablée, les rosettes de feuilles sont soulevées par l'allongement d'un ou de plusieurs entre-nœuds d'où il résulte un rhizome ascendant; des racines adventives étroitement fusiformes et qui peuvent atteindre 50 cm de longueur vont puiser l'eau dans la direction verticale; elles partent de la première souche; une seconde série naît de la base de l'insertion des feuilles sur le sommet du rhizome vertical. On trouve parfois plusieurs assises de racines surmontées des gaines foliaires desséchées et fibreuses, à l'aiselle desquelles se trouvent parfois de petits bulbes qui se développent la saison prochaine.

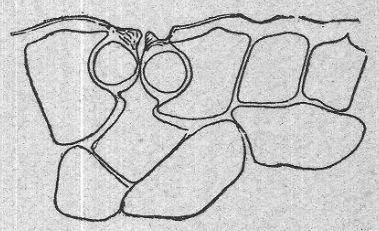

Fig. 2c. *Anthericum ramosum*, stomates et épiderme en section transversale.

L'anatomie de la feuille ne montre aucune adaptation spéciale à la sécheresse, si ce n'est la glaucescense et la carnosité relative. Les feuilles de l'*A. ramosum* des garides jurassiques ont les feuilles en proportion plus larges et plus minces; ici le limbe est à peine trois fois plus large qu'épais et les nervures ne sont point séparées par un limbe aminci comme dans le type correspondant de localités moins sèches.

D. Plantes cespiteuses.

Dianthus rupicola Jord. et *Silene Otites*, *Peucedanum Oreoselinum*.

Dans les trois la racine unique est perpendiculaire robuste très allongée; la souche polycéphale et à rameaux courts souvent fort épais; les bases des anciennes feuilles restent en place (tunique) Souvent les tiges florifères ne se développent que de l'un ou de l'autre des rameaux de la souche terminés par des rosettes assez denses.

Dans le *D. rupicola*, plante à grandes fleurs éclatantes de

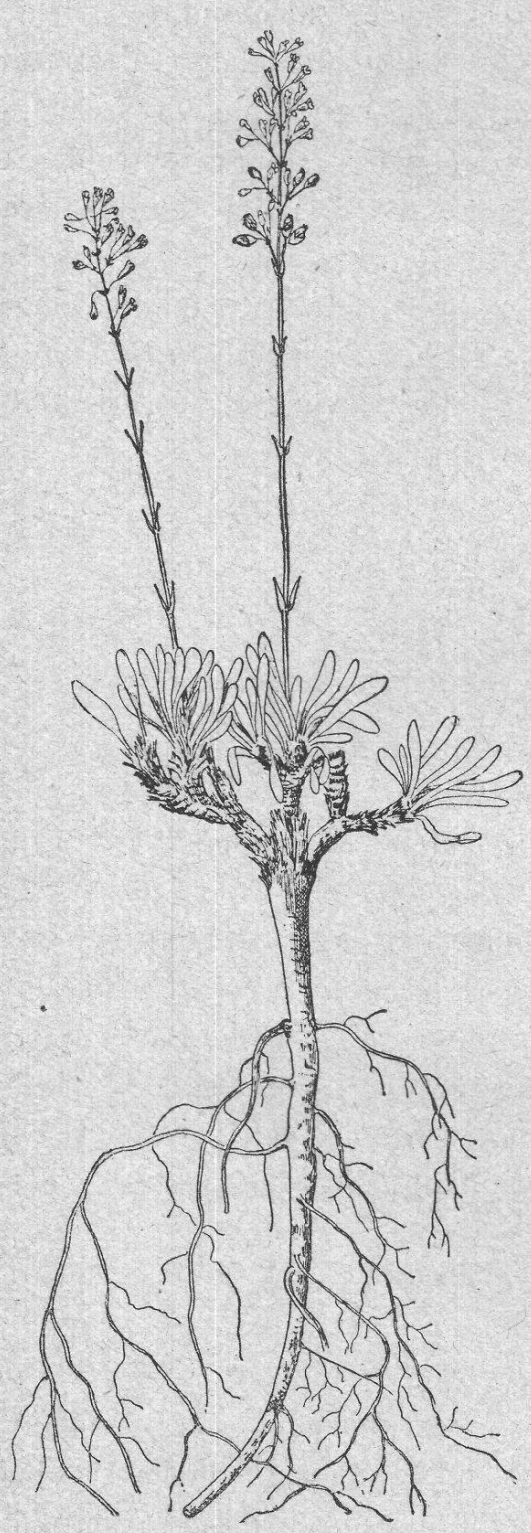

Fig. 3. *Silene Otites.*
Cette figure montre le développement de la racine perpendiculaire et la production ; d'une souche polycéphale à rameaux terminés par une rosette.

Fig. 4. *Dianthus rupicola*
à gauche une souche polycéphale dont le rameau de droite a allongé ses entre-nœuds inférieurs à droite ; souche à rosette basilaire.

couleur, caractéristique pour les Garides pierreuses du Jura méridional, lorsque la souche est ensablée, on voit s'allonger le premier entre-nœud du nouveau rameau de manière à venir élever à la surface le bouquet de feuilles graminoïdes colorées souvent en rouge vif.

Les feuilles de ce *Dianthus* sont plus ou moins plissées, selon la nervure médiane ; les stomates sur les deux faces sont très enfoncés et le puis qui y conduit très étroit. La mem-

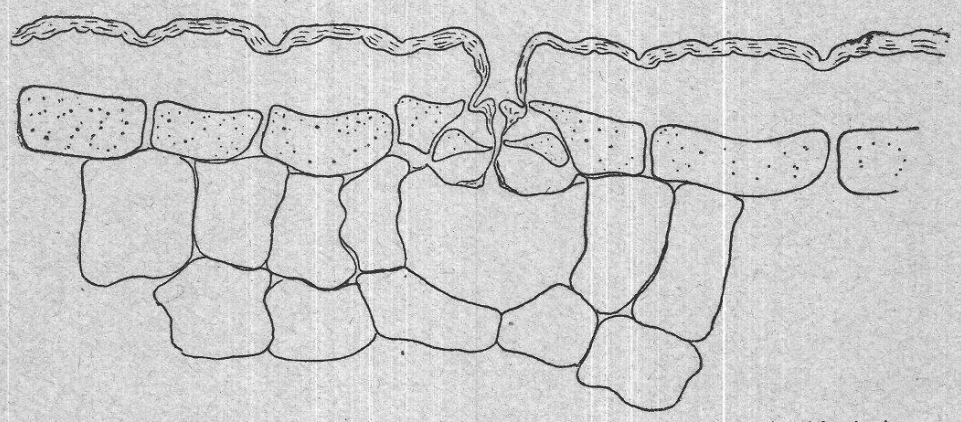

Fig. 5. Portion de la section de la feuille de *D. rupicola*. — On voit l'épaississement de la paroi extérieure des cellules épidermiques.

brane externe des cellules épidermiques est excessivement épaissie et très fortement cutinisée; *elle dépasse parfois de 3 fois la hauteur du lumen aplati*. C'est vraiment la structure d'une feuille de plante désertique (v. fig. 5)

Tout au contraire chez le *Silene Otites* les stomates sont superficiels, leurs cellules beaucoup plus petites que les cellules annexes largement développées en réservoirs ; la membrane externe des cellules épidermiques est moins épaisse et n'atteint guère que le $^1/_3$ du lumen; la cutinisation y est aussi beaucoup plus réduite. Notons enfin la présence de nombreux poils.

Dans les Scabieuses qui développent également des racines pivotantes et des souches polycéphales dont certains rameaux ne fleurissent pas, (chez *S. canescens* les rameaux stériles sont à feuilles entières), les feuilles sont en partie protégées par les poils appliqués. Les stomates ne sont pas enfoncés.

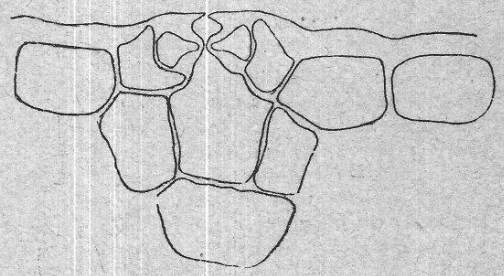

Fig. 6. Stomate et épiderme e *Scabiosa pachyphilla*.

Dans le *Scabiosa pachyphylla*, l'épiderme est largement développé en assise réservoir avec une membrane externe épaisse et couverte d'une faible cuticule. Dans *S. canescens* l'épaisseur de cette paroi dépasse celle du lumen. La cuticule est mince.

Polygala vulgaris

forma arenaria (Moritzi sub. spec.)

Cette plante psammophile qu'on trouve également dans les dunes minuscules de la Belotte (Pointe à la Bise) a été longtemps

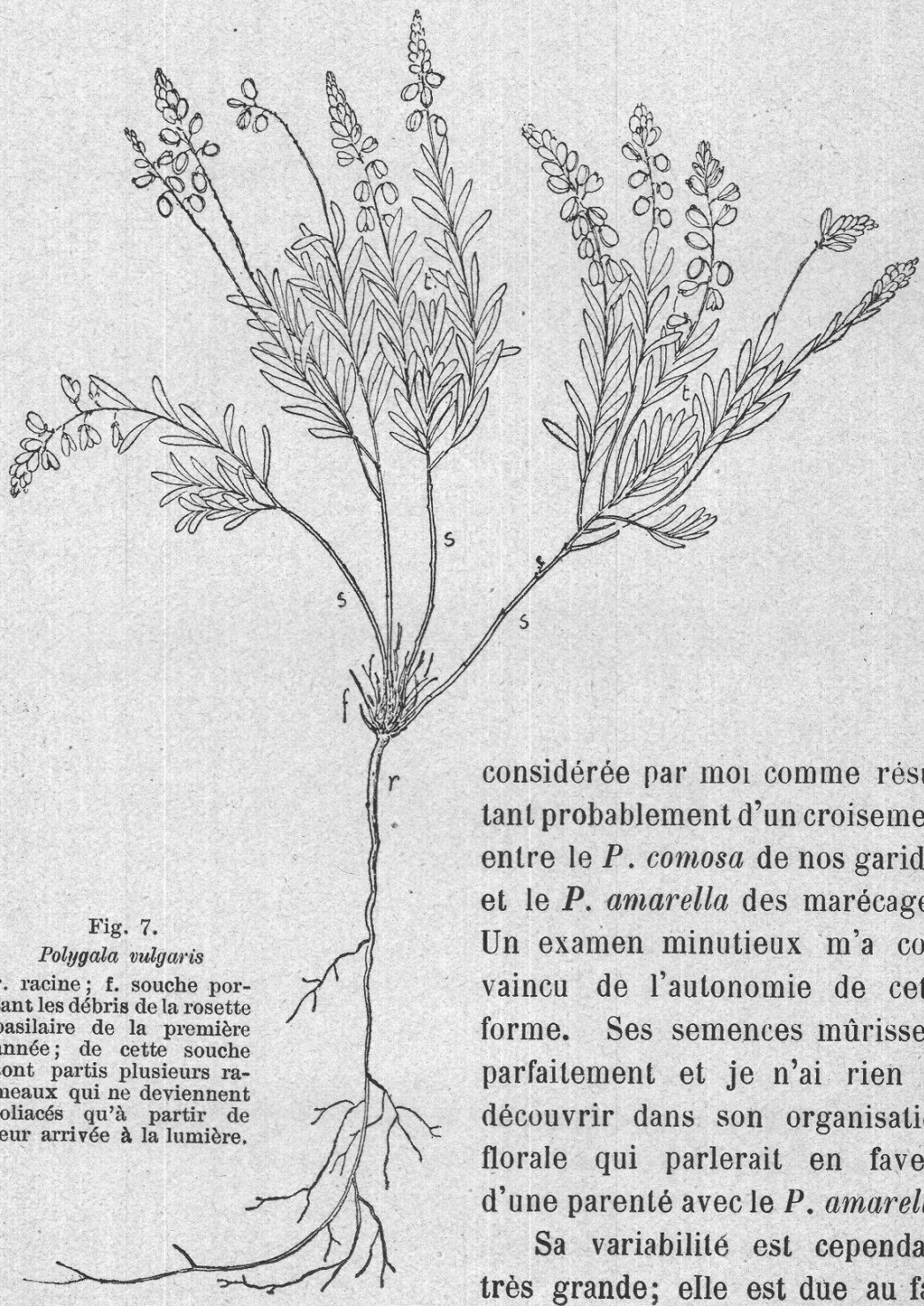

Fig. 7.
Polygala vulgaris
r. racine; f. souche portant les débris de la rosette basilaire de la première année; de cette souche sont partis plusieurs rameaux qui ne deviennent foliacés qu'à partir de leur arrivée à la lumière.

considérée par moi comme résultant probablement d'un croisement entre le *P. comosa* de nos garides et le *P. amarella* des marécages. Un examen minutieux m'a convaincu de l'autonomie de cette forme. Ses semences mûrissent parfaitement et je n'ai rien su découvrir dans son organisation florale qui parlerait en faveur d'une parenté avec le *P. amarella*.

Sa variabilité est cependant très grande; elle est due au fait

que pendant ses premières phases la plante souffre dans le milieu excessivement sec et aride des dunes.

La première année la plante pousse une longue racine grêle de 10 cm. et plus, qui se ramifie excessivement vers son extrêmité où elle produit un chevelu filiforme. Dans le sable, cette première plante est chétive, sa tige de 5 cm. porte des feuilles dures, imbriquées et dressées; elle porte peu de fleurs et ces dernières sont petites.

La seconde année naissent du collet de nouvelles tiges et ainsi de suite les années suivantes comme je l'ai décrit antérieurement pour les Polygala vivaces. L'ensablement et l'enfoncement dûs à la contraction des racines, mais surtout à l'action du vent, produisent un étiolement des entre-nœuds basilaires des rameaux qui, au lieu de se dessécher après la floraison, conservent dans le sable leur vitalité et produisent vers leur sommet de nouvelles tiges, comme le fait ordinairement la souche principale.

Il arrive que les rameaux qui ont traversé le sable et qui, dans ce milieu, ne portent que des feuilles réduites, écailleuses, produisent au sortir un corymbe de feuilles et ne se prolongent pas en tiges florifères; ces dernières naissent alors en couronne de l'aisselle de feuilles inférieures réduites et réalisent ainsi ce qui, dans les cas ordinaires, n'arrive que la seconde année, lorsque les feuilles sont tombées.

C'est le mode de végétation que j'ai décrit comme normal pour le *P. alpina* de nos hautes Alpes.

Lorsque d'anciennes tiges ont été ensablées et couchées, elles fonctionnent comme rhizomes. Au lieu de se dessécher elles produisent en jeu d'orgue un certain nombre de rameaux dressés qui, traversant le sable, se disposent en séries linéaires. (Fig. 8.)

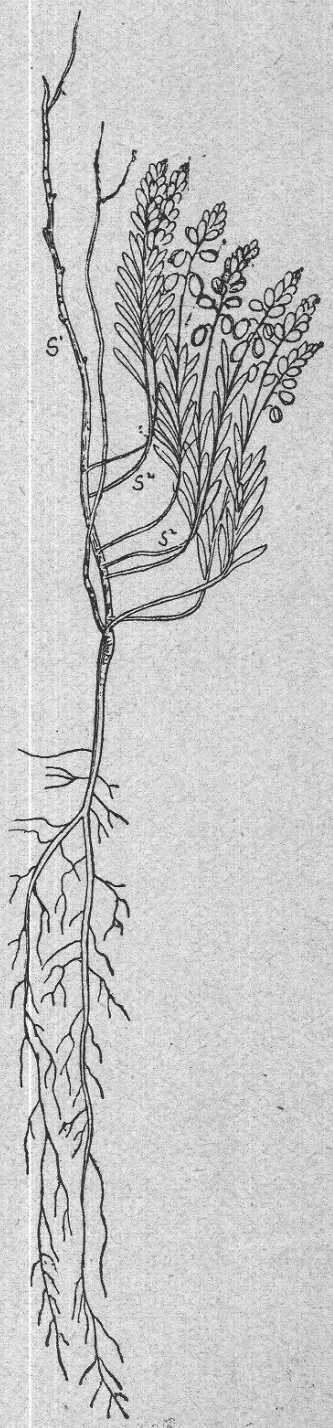

Fig. 8.
Polygala vulgaris.
Plante dont la tige de l'année précédente n'est pas tombée, mais a été ensablée, ce qui l'a conservée, et qui produit latéralement les tiges s^2 s^3 qui viennent chercher la lumière à la surface. (s^2—s^2).

Ce Polygala est un bel exemple des modifications que peut subir une plante dans son mode de végétation par des conditions variables.

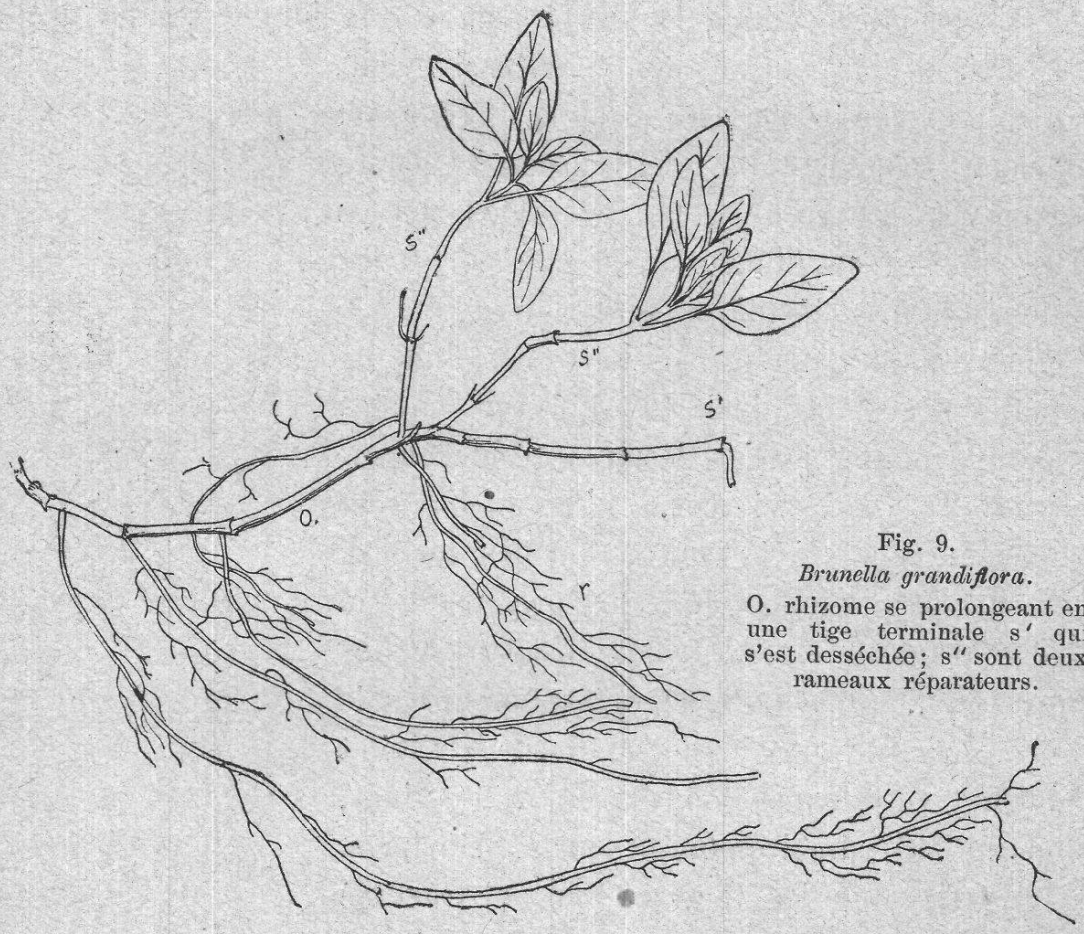

Fig. 9.
Brunella grandiflora.
O. rhizome se prolongeant en une tige terminale s' qui s'est desséchée; s'' sont deux rameaux réparateurs.

E. Plantes stolonantes.

Brunella grandiflora Jacq.

C'est une de celles qui se comportent le mieux dans les sables mouvants. Elle résiste où la plupart des autres sont exclues: sur des pentes extrêmement ensoleillées où le sable s'effondre

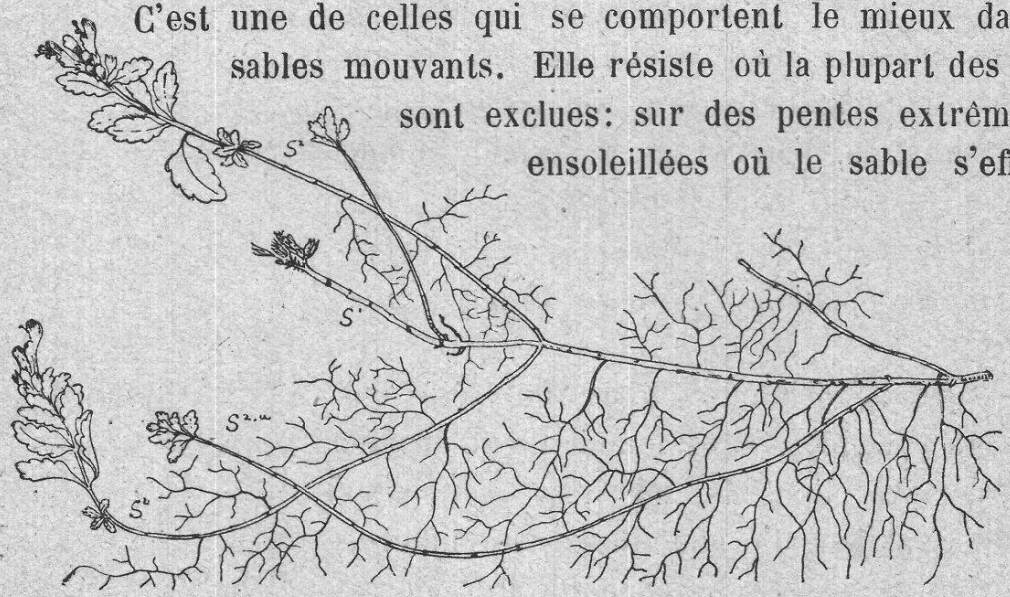

Fig. 10. *Teucrium Chamædrys* montre une portion du rhizome duquel naît la tige terminale desséchée s^1; s^2 et s^3 rameaux réparateurs terminés par une petite inflorescence. De chaque portion ensablée de la tige naissent des racines adventives; seules les extrêmités de la plante qui est beaucoup plus longue, sortent de terre.

constamment, elle pousse hors du sable ses petits bouquets de feuilles portés sur de très courts entre-nœuds. Les rhizomes étroits s'allongent *extraordinairement*; il faudrait un travail très long pour sortir en entier toute la plante enfouie dans le sable. Chaque rameau qui est venu aboutir à la surface ne se termine pas par une inflorescence; la plupart restent stériles. Stériles ou fleuris ils se dessèchent finalement sur toute a portion aérienne; les feuilles souterraines restent rudimentaires; de l'aisselle d'une paire située à 5—10 cm. au-dessous de la surface du sol naissent deux rameaux réparateurs qui se comportent comme le rameau précédent; de nombreuses racines adventives sortent des nœuds du rhizome horizontal ou ascendant. Les tiges florifères ne dépassent guère 5 cm. (Fig. 9)

Teucrium Chamædrys se comporte exactement comme l'espèce précédente, mais les innovations naissent souvent en plus grand nombre et souvent fort en arrière, sans doute sous l'influence de l'humidité; les feuilles souterraines restent minimes et squamiformes; de très nombreuses racines menues forment un chevelu abondant sur les rhizomes. Les tiges aériennes restent très courtes (3—4 cm.); les feuilles sont imbriquées, les plus voisines de l'inflorescence prennent une belle couleur rouge. Le spicastre terminal est fort court. (v. fig. 10.)

F. Sous-arbrisseaux et arbrisseaux.

Euphorbia Gerardiana.

C'est l'une des plantes les plus abondantes; ses tiges sont annuelles, mais se lignifient vers la fin de la végétation. On les trouve desséchées et mélangées aux tiges de l'année. La plante devient souvent polycéphale et sa souche va s'épaississant d'année en année jusqu'à atteindre sur une assez grande longueur un diamètre de 2—3 cm. Racines et souche se tubérisent en intercalant un abondant parenchyme dans le tissu lignifié. Toute la plante, y compris les tiges, est couverte d'une pruine glauque qui est certainement très efficace contre la transpiration; les feuilles sont étroites, un peu charnues et plus ou moins imbriquées. L'épiderme couvert des courtes papilles de la cuticule épaisse, a sa membrane externe presqu'entièrement cuticularisée; sa membrane interne est également épaisse mais cellulosique; les stomates, du type Iris, sont enfoncés comme chez ces dernières plantes; le parenchyme foliaire comprend deux faces

palissadiques et est très compact. La feuille est donc protégée par sa carnosité, sa cuticule épaisse, ses stomates enfoncés, la pruine de sa surface.

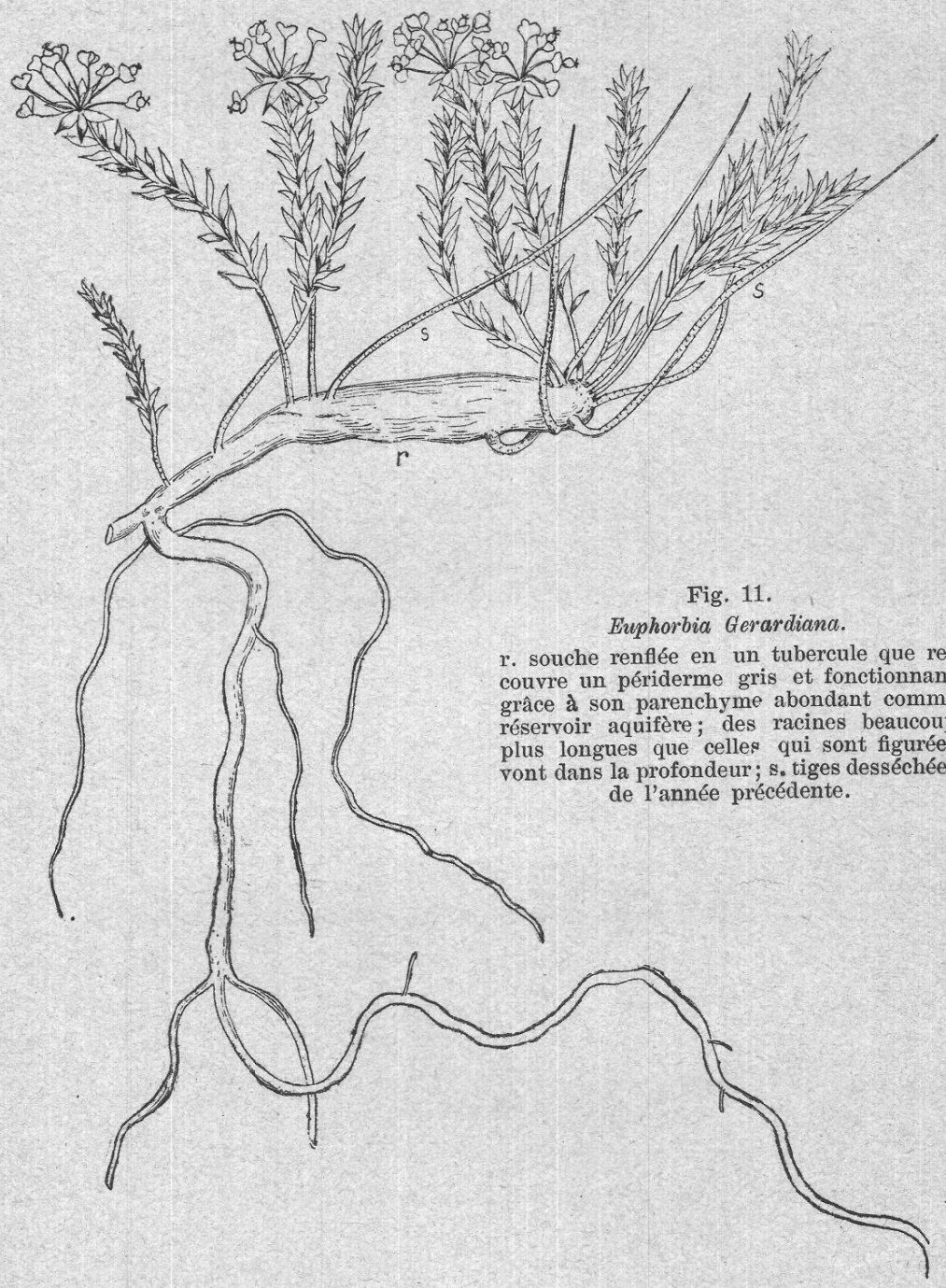

Fig. 11.
Euphorbia Gerardiana.
r. souche renflée en un tubercule que recouvre un périderme gris et fonctionnant grâce à son parenchyme abondant comme réservoir aquifère; des racines beaucoup plus longues que celles qui sont figurées vont dans la profondeur; s. tiges desséchées de l'année précédente.

Cette plante est aux dunes lacustres ce qu'est à celles du littoral méditerranéen l'*E. Paralias,* plante plus robuste et plus charnue.

Il est intéressant de comparer le mode de végétation des Euphorbes de la région. L'*E. Cyparyssias* a des rhizomes traçants produisant de nombreuses racines adventives; de ces rhizomes

s'élèvent souvent un grand nombre de tiges dressées dont la partie souterraine ne porte que des feuilles rudimentaires. Ces tiges se dessèchent à la fin de l'année jusqu'au sol, tandis que la portion enfouie garde sa vitalité; c'est de ces tronçons que naissent, une seconde année, une ou plusieurs tiges qui selon les cas répéteront ce phénomène de végétation. Ainsi se forment sur les rhizomes, des souches dressées finalement polycéphales.

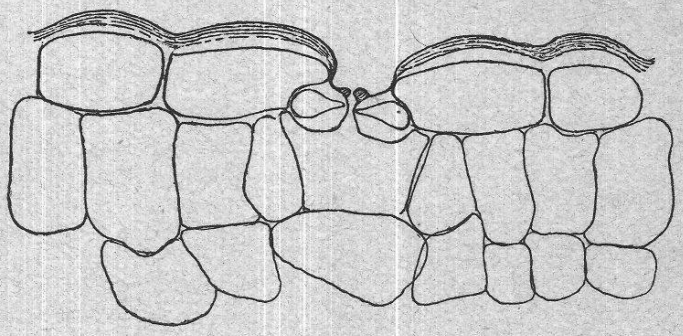

Fig. 12. *Euphorbia Gerardiana.*
Epiderme, stomate et assises sous-épidermiques de la feuille de *E. Gerardiana;* on a indiqué la cutinisation de la paroi externe de l'épiderme par une teinte plus foncée.

Les organes souterrains ne s'épaississent guère, la tubérisation fait complètement défaut.

Dans *l'E.dulcis*, abondant dans les bois des environs, de très beaux rhizomes tubérisés et en sympode répètent ce qui est si commun dans les plantes sylvatiques. L'*E. Gerardiana* de Sciez ne produit pas de souches traçantes; elle se comporte comme une plante psammophile typique; sa très longue et très robuste racine s'enfonce perpendiculairement, ne produisant du chevelu que dans la profondeur; des anciennes tiges qui couronnent la souche épaissie naissent, si elles ont été ensablées, de nombreuses tiges feuillées.

Dans l'*E. stricta* nous avons une plante bisannuelle à racine ramifiée dès la base et à chevelu abondant. Dans les dunes de Sciez elle évite les sables mouvants et se retire sur la dune fixée. Elle n'a évidemment pas les organes souterrains qui permettent d'aborder les sables les plus secs.

Les Euphorbes sont évidemment des plantes qui résistent bien à la sécheresse; on les voit en hiver dans les vignes (*E. helioscopia* etc.) résister à l'abaissement de température et avec les Seneçons charnus conserver leur turgescence alors que les autres plantes rudérales se sont fanées.

Euphorbia Gerardiana est assez rare dans le bassin moyen du Rhône; ce n'est guère qu'au Sud, à partir de Seyssel que la plante apparaît en stations disséminées. Autour du Léman je n'en connais que les stations suivantes: Coudrée, Bac de Massonger, Lavey; elle est extrêmement commune en Valais où elle affectionne les grèves et les lieux secs et graveleux.

Il se peut que les stations autour du Léman se rattachent à l'aire valaisanne et par conséquent piémontaise. Cette origine valaisanne est incertaine pour le *Silene otites.*

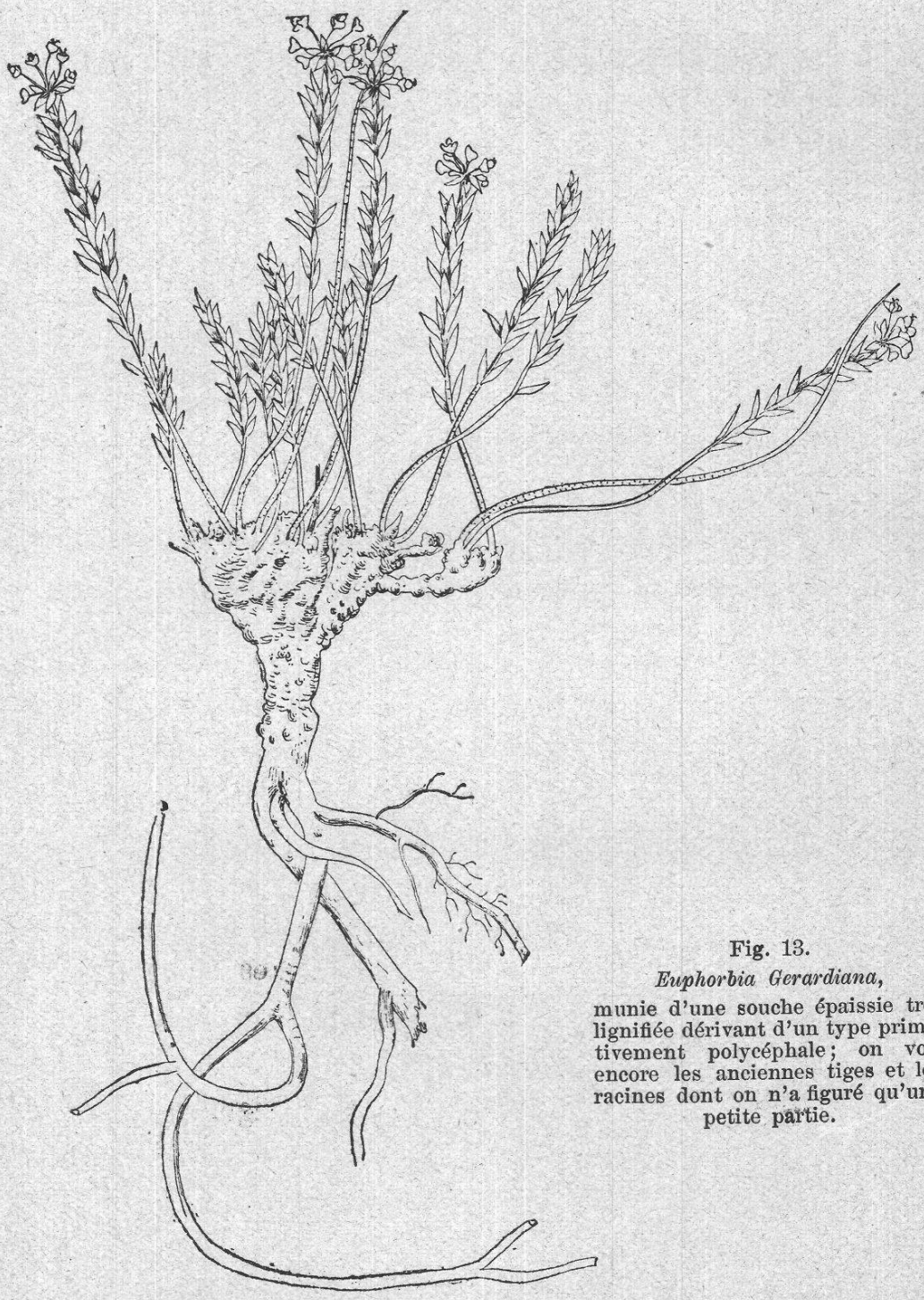

Fig. 13.
Euphorbia Gerardiana,
munie d'une souche épaissie très lignifiée dérivant d'un type primitivement polycéphale; on voit encore les anciennes tiges et les racines dont on n'a figuré qu'une petite partie.

Buxus sempervirens.

A voir surgir des sables les maigres buissons arrondis de cette espèce on ne se douterait pas de l'immense développement que prennent ses grosses racines ligneuses qui atteignent plusieurs

mètres de longueur. Avec l'ensablement naissent de nouveaux rameaux, de telle façon que le plus souvent on ne voit des tiges du buisson que les extrémités dont l'axe va se joindre à d'autres dans la profondeur.

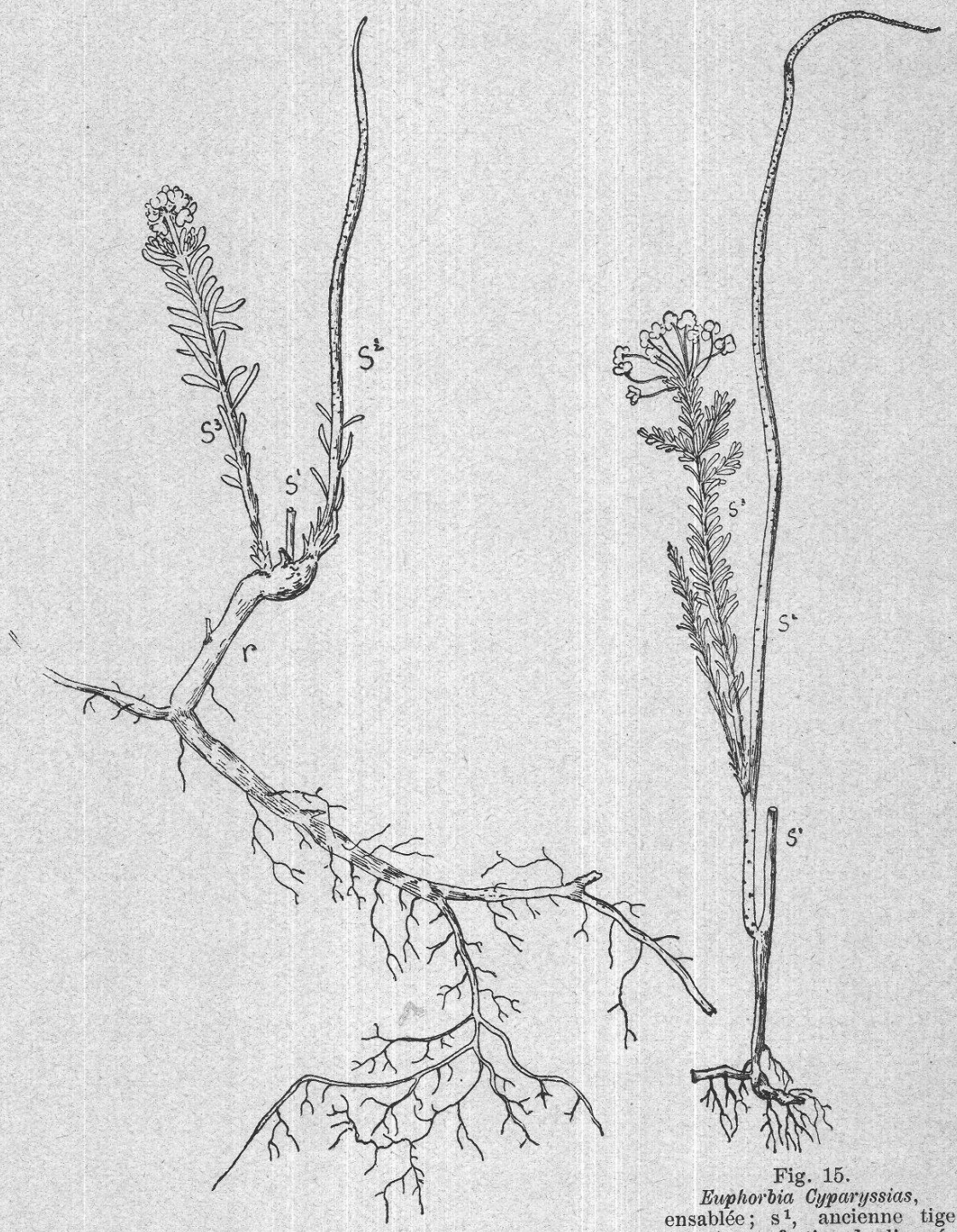

Fig. 14. *Euphorbia Cyparyssias* des sables : r racine surmontée de la souche portant un rudiment de tige s^1, une tige desséchée de l'année précédente s^2, et la tige florifère de l'année, s^3.

Fig. 15. *Euphorbia Cyparyssias*, ensablée ; s^1, ancienne tige détruite ; s^2, tige de l'année précédente desséchée et ensablée en partie, de la base de laquelle est partie une nouvelle tige feuillée.

Chez cette plante, dans ces stations, les organes souterrains excèdent de beaucoup comme masse et comme longueur les appareils aériens.

La structure sclérophylle de cette plante mérite un examen attentif. Les feuilles nombreuses et imbriquées sont tout d'abord dressées, leur face inférieure tournée vers la lumière; plus tard elles sont plus étalées. L'épiderme épaissi, la surface brillante qui fonctionne comme miroir, sont des adaptations assez connues pour qu'il soit superflu d'en donner ici toute la description.

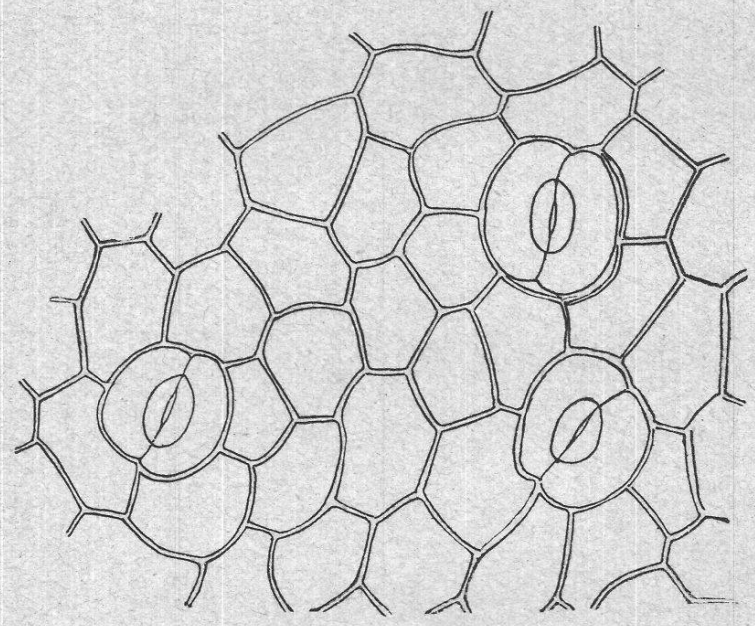

Fig. 16. *Buxus sempervirens.*
Epiderme inférieur avec stomates.

Les stomates ne semblent pas avoir été soigneusement étudiés; vus de face (Fg. 16) ils présentent un contour circulaire; on voit autour de la fente peu allongée un anneau d'épaississement qui vient reserrer l'entrée de l'antichambre en entonnoir renversé; on voit sur la section transversale cet anneau circonscrit par le bec des cellules stomatiques qui ne laisse qu'un étroit passage. (Fg. 19.) Il y a un nombre variable de cellules annexes, ordinairement 6 à 7. Ces cellules annexes dédoublées présentent la particularité curieuse de venir se glisser sous les cellules de bordure et de se terminer en une espèce de papille. Il y a ordinairement deux rangs de trois cellules qui vont diminuer ainsi la chambre sous-stomatique. Aux deux pôles

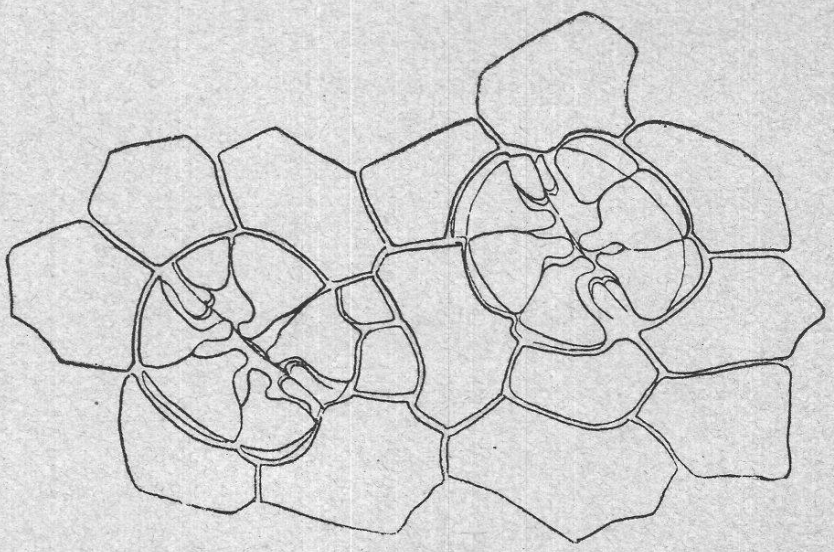

Fig. 17. *Buxus sempervirens.*
Deux stomates vus du côté inférieur; on aperçoit 5 à 6 cellules poussant vers l'ostiole leur prolongement papilleux; aux deux pôles du stomate deux double-sacs,

du stomate, ces revêtements font défaut. On voit en outre sur la section transversale perpendiculaire à la fente, que ces cellules de bordure ne présentent point de charnière qui les articulerait du côté de la cellule annexe; l'épaississement de la paroi dans cette région ne donne aucune explication sur les échanges osmotiques qui pourraient avoir lieu avec les cellules annexes; l'épaississement est en effet presque continu.

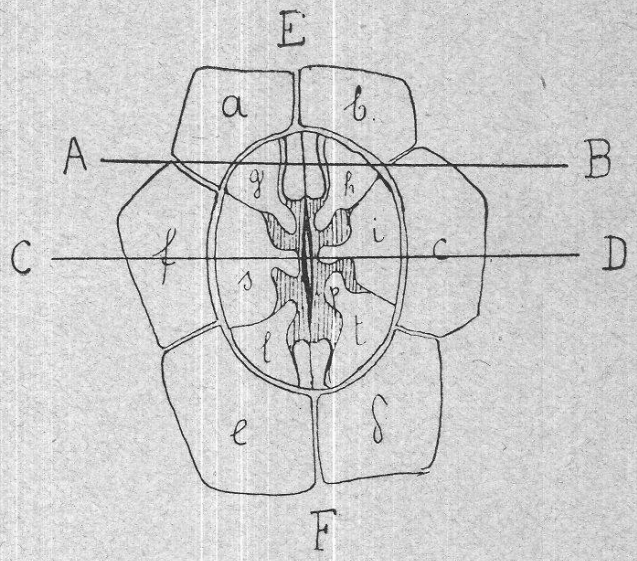

Fig. 18. *Buxus sempervirens.*
Stomate et cellules annexes vus de dessous; E F, plan passant par l'ostiole; C—D, plan perpendiculaire; A—B, plan parallèle au précédent et passant par les pôles; a—f, cellules annexes; h, i, t, l, s, g, cellules sœurs des annexes terminées par la papille *p*.

En outre, la présence de cellules au-dessous des cellules de bordure empêche de comprendre comment le stomate peut s'ouvrir.

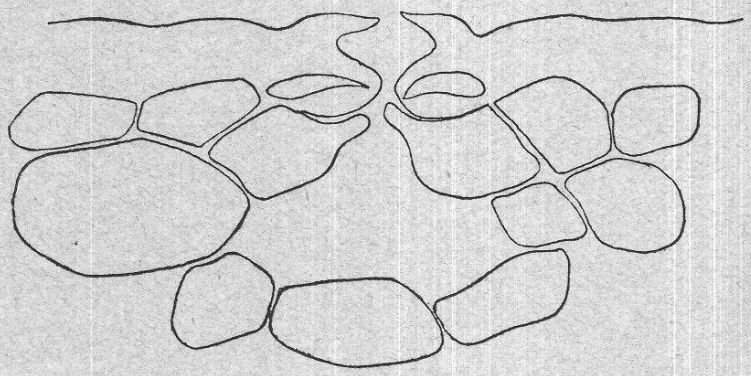

Fig. 19. *Buxus sempervirens.*
Section passant selon le plan C—D (v. fig. 18) on voit les cellules annexes divisées et leur cellule fille se glisser sous les cellules de bordure qui ne présentent sur cette section ni charnière, ni amincissements.

L'examen d'une section parallèle à la fente du stomate fournit l'explication que refuse la section perpendiculaire. On voit en effet la zone moyenne à membrane épaissie non seulement vers l'extérieur mais aussi vers l'intérieur. Aux deux extrémités au contraire la cellule est renflée en forme de sac. Du côté externe elle a sa paroi épaissie tandis que cette dernière reste mince du côté interne; en outre elle est en communication avec la cellule annexe polaire par une paroi mince. (Fig. 22-23)

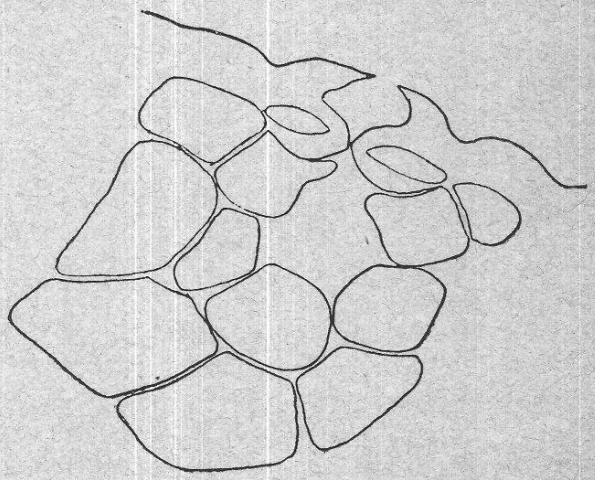

Fig. 20. *Buxus sempervirens.*
Section passant à peu prés par le plan intermédiaire entre C—D et A—B.

Dans ces conditions le mouvement d'ouverture ou

d'occlusion du stomate ne peut s'expliquer par le mécanisme ordinaire. Il devient évident qu'ici, d'une manière analogue à ce qui se passe chez les Graminées, les sacs polaires gonflent et se dilatent transversalement, ce qui permet l'écartement de la fente.[1])

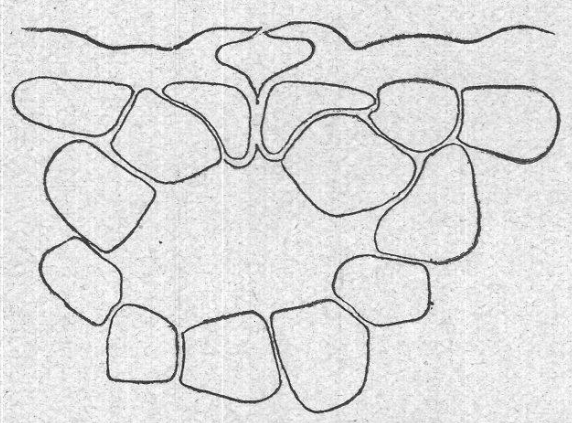

Fig. 21. *Buxus sempervirens.* Section passant par le plan A—B, montrant la communication des cellules de bordure avec les cellules annexes par une membrane amincie.

On pourrait douter de la faculté de se mouvoir des stomates ainsi construits et supposer que leur épaississement médiocre et l'occlusion renforcée par les prolongements des cellules annexes seraient des adaptations venant tardivement enrayer le fonctionnement du stomate. Pour m'en assurer j'ai étudié le développement du stomate et sa structure dans des rameaux en voie d'allongement. Or, déjà dans le jeune âge, alors que la fente apparaît, le cloisonnement oblique de la cellule annexe est non-seulement effectué, mais de la cellule inférieure procèdent déjà à ce moment les papilles de restriction dont il a été question plus haut.

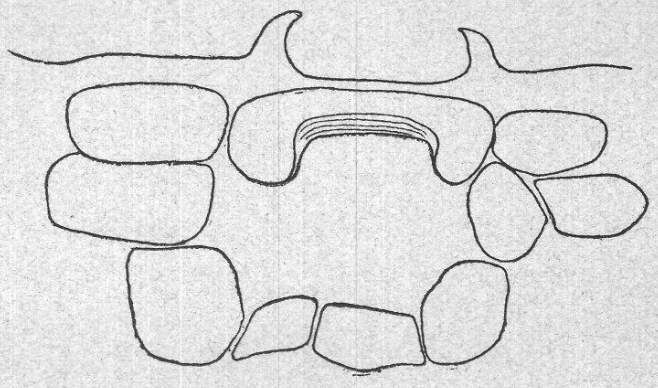

Fig. 22. *Buxus sempervirens.* Section passant par un plan parallèle à E F, montrant les deux sacs polaires, la constriction médiane et son épaississement et les deux ponctuations polaires.

Par conséquent cette curieuse structure est primaire.

Elle a pour effet de diminuer l'accès de la vapeur d'eau vers l'extérieur et par conséquent de restreindre la transpiration.

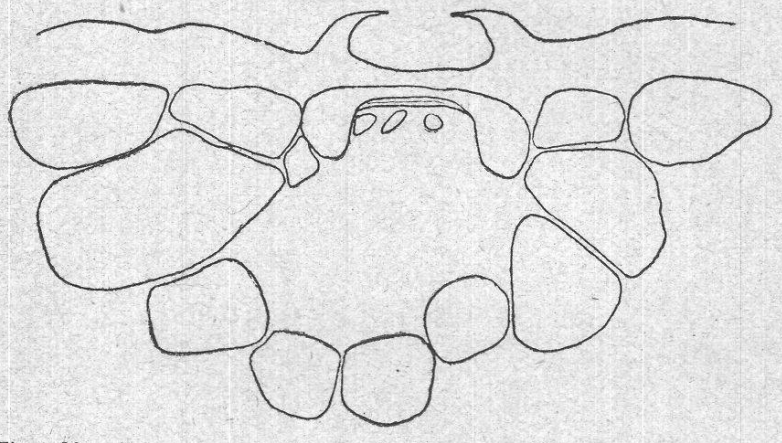

Fig. 23. *Buxus sempervirens.* Section parallèle au plan E F; on voit les extrémités des papilles sectionnées parallèlement.

---

[1]) Voir Chodat et Bernard, in Soc. Physique, Arch. Sc. phys. et nat. Genève, 1900, Mai.

Les feuilles du Buxus se colorent en hiver, dans ces stations exposées au soleil, d'une vive teinte rouge qui persiste longtemps. Elle est due à l'altération du pigment chlorophyllien qui imprègne le grain. Celui-ci se colore en rouge brique. Il n'y a par conséquent pas de suc coloré comme cela a lieu chez les roses, les bruyères, etc.

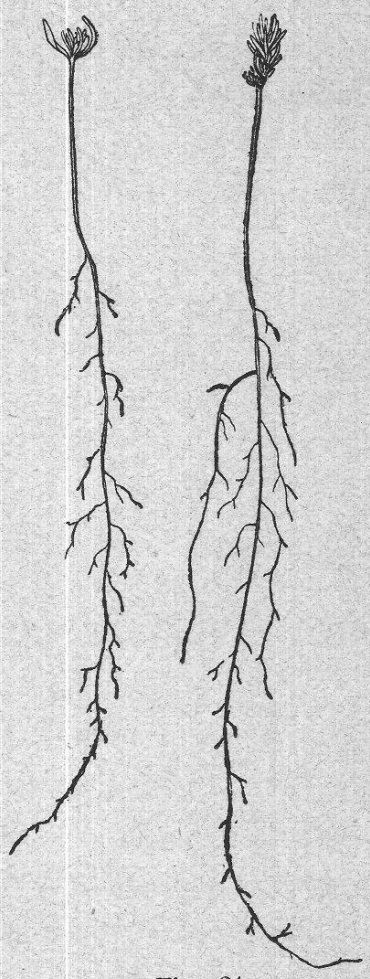

Fig. 24.
Jeunes plantules de *Fumana vulgaris;* on voit la racine s'avançant perpendiculairement, les cotylédons et la plumule à feuilles imbriquées.

Fumana vulgaris.

Ce petit sous-arbrisseau ou arbrisseau noir possède des feuilles pinoïdes à cuticule assez lisse, glabre à l'âge adulte. Toute la structure des feuilles dénote une plante typiquement xérophyte. L'épiderme est épais, il atteint $^1/_{10}$ du diamètre total; au-dessous de cet épiderme un tissu palissadique compact interrompu étroitement au-dessous des stomates; tout autour de la nervure extrêmement réduite un collenchyme aquifère abondant occupe presque la moitié du limbe. La cuticule fort épaisse est excessivement développée; les cellules épidermiques sont presque toutes mucilagineuses; on ne trouve guère que les cellules annexes dont la paroi interne ne soit pas fortement gélifiée; les stomates superficiels sont du type classique, mais ont tout leur pourtour libre couvert d'une robuste cuticule qui tapisse la chambre stomatique et se prolonge jusqu'à une certaine distance sous les cellules épidermiques.

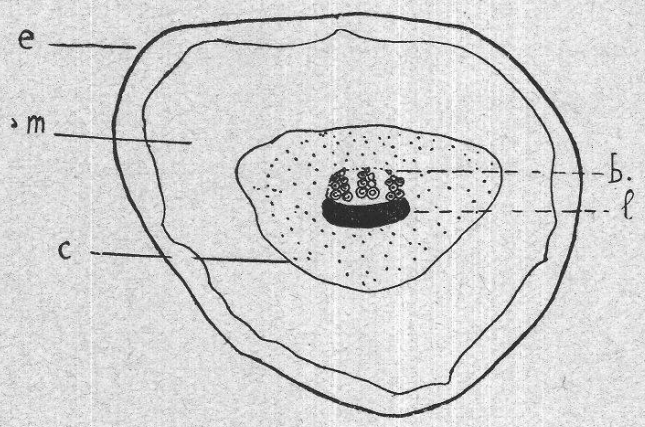

Fig. 25. *Fumana vulgaris.*
Section de la feuille; e, épiderme; m, mésophylle; c, collenchyme; b, bois; l, liber.

Les Garides.

L'association des plantes des dunes proprement dites que nous venons de décrire correspond sensiblement aux associations qu'on retrouve dans le bassin moyen du Rhône et tout le long du Jura suisse dans les lieux découverts, ensoleillés et plus ou moins pierreux. C'est la flore des lieux arides. Cette association qui n'a pas de nom en langue française a reçu au moins en ce qui concerne le domaine allemand le nom de Steppenheide[1]) (voir Gradmann l. c.). Le terme allemand prête évidemment à l'ambiguité, car cette formation n'est ni une steppe ni une lande ou Bruyère au sens ordinaire du mot. Nous avons depuis longtemps suivi dans nos herborisations les modifications que subit cette association avec l'altitude et la latitude. Elle est pour nous l'homologue de la *Garigue provençale,* qui a servi à caractériser cette formation dans le bassin méditerranéen. C'est pourquoi après avoir vainement cherché un terme populaire acceptable je me suis arrêté à une sorte d'anagramme qui m'a paru à la fois rappeler la plus caractéristique des associations homologues auxquelles je fais allusion et rappeler par une assonance la nature aride de ces formations. Je propose donc le mot de Garides pour les associations des lieux découverts, ensoleillés, arides, plus ou moins fortement xérophytes qui couvrent ce qu'on a souvent appelé les collines ensoleillées. —

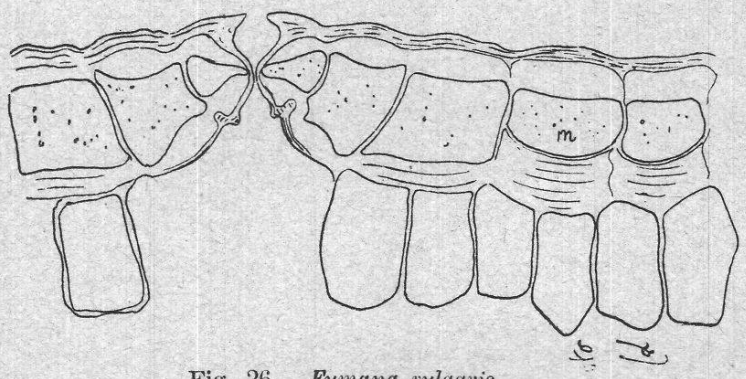

Fig. 26. *Fumana vulgaris.*
Section de l'épiderme mucilagineux (m); stomates recouverts d'une cuticule qui se prolonge jusqu'au pourtour de la chambre sous-stomatique

Ainsi qu'il a été dit plus haut, la garide jurassique rappelle excessivement les dunes de Sciez.

Au pied du Reculet sur les pentes arides de Thoiry, le fond de la végétation est formé par l'association suivante:

Juniperus communis	*Berberis vulgaris*	*Amelanchier vulgaris*
Prunus Mahaleb	*Ligustrum vulgare*	*Cratægus oxyacantha*

---

[1]) Gradmann, das Pflanzenleben der schwäbischen Alp. I. B., 112.

Cotoneaster vulgaris
Prunus spinosa
Rosa rubiginosa
Rosa pimpinellifolia
Helleborus fœtidus
Saponaria ocymoides
Poterium sanguisorba
Dianthus prolifer
Dianthus sylvestris
Dianthus carthusianorum
Linum tenuifolium
Helianthemum vulgare
Helianthemum canum
Fumana vulgaris
Teucrium montanum
Teucrium Chamædrys
Thyusm serpyllum
Sideritis Hyssopifolia
Peucedanum Oreoselinum
Bupleurum falcatum
Asperula Cynanchica
Galium verum
Scabiosa Columbaria
Echium vulgare
Salvia pratensis
Genista sagittalis
Genista tinctoria
Ononis procurrens
Trifolium montanum
Brunella grandiflora
Stachys recta
Globularia vulgaris
Globularia cordifolia
Hieracium Pilosella
Veronica spicata
Thesium alpinum
Rumex scutatus
Anthericum ramosum
Muscari comosum
Anacamptis pyramidalis
Aceras anthropophora
Ophrys myodes
O. arachnites
O. aranifera.

C'est en somme essentiellement la même flore et si l'apparence n'est pas identique, cela ne tient qu'aux différences si importantes du sol.

Les plantes psammophiles suivantes de Sciez manquent à cette garide.

Scabiosa canescens
,, *pachyphylla*
Silene Otites
Euphorbia Gerardiana
Artemisia campestris

que l'on voit réapparaître dans les garides du Lyonnais, associées aux mêmes plantes qu'à Thoiry et à d'autres plantes plus thermophiles.

D'ailleurs ces mêmes plantes, à l'exception de *Scabiosa canescens* qui est à Sciez certainement d'immigration occidentale, forment une partie importante des garides sèches et chaudes du Valais où elles abondent.

Il est intéressant de poursuivre de station en station les modifications que subit la garide provençale à mesure qu'elle se prolonge vers le nord. Une comparaison même superficielle convainc indirectement qu'elle est non-seulement la formation analogue à celle du Jura, mais qu'elle n'en est, si je puis m'exprimer ainsi, que l'homologue supérieur. Les arbrisseaux à feuilles persistantes y dominent, alors que dans la garide jurassique il n'y a guère que le *Buxus sempervirens* qui représente cet élément; une bonne partie de nos plantes s'y retrouvent à l'état subordonné et

non prédominantes comme chez nous; parfois et même souvent elles sont remplacées par des espèces sœurs ou vicariantes ou au moins analogues.

J'ai étudié attentivement cette garide provençale dans les environs d'Arles, à Mont-Major et à Paradou au pied des Alpilles.

J'ai d'autre part, sur les traces de mon savant ami le Professeur Flahault de Montpellier herborisé à plusieurs reprises en Camargue et en particulier dans les dunes actuelles ou anciennes de ce delta si intéressant du Rhône.

La comparaison que j'établis entre la garide jurassienne et les dunes de Sciez, se maintient dans ses traits essentiels en ce qui concerne la Garigue et les Dunes provençales. La majorité des végétaux de ces dunes et plus particulièrement des dunes fixées appartient à des espèces très répandues dans la Garigue. Pour que cette comparaison soit valable il faut en éliminer les éléments halophiles qui appartiennent en propre au littoral salé de la Méditerranée comme *Cakile*, *Malcolmia*, *les Salzolacées* etc., aux feuilles généralement charnues. — Un bon nombre de nos plantes se retrouvent dans les dunes maritimes ou sont remplacées par des espèces vicariantes.

Dans ces sables maritimes

Eryngium campestre de nos dunes lacustres est remplacé par		*Eryngium maritimum*
Scabiosa pachyphylla	„	*Scabiosa maritima*
Artemisia campestris	„	*Artemisia maritima*
Artemisia campestris	„	*A. campestris*
Scirpus Holoschœnus	„	*Scirpus Holoschœnus*
Juncus alpinus	„	*Juncus acutus*
„ *obtusiflorus*		
Clematis vitalba	„	*Clematis Flammula*
Verbascum Thapsus	„	*Verbascum sinuatum*
Euphorbia Gerardiana	„	*Euphorbia Paralias*
Euphorbia Cyparyssias	„	*E. Cyparyssias*
Teucrium Chamædrys	„	*T. Chamædrys*
Reseda lutea	„	*R. suffruticulosa*
Anthericum ramosum	„	*Asphodelus albus*
Cynodon Dactylon	„	*Dactylis littoralis*
Cynodon Dactylon.	„	*Cynodon Dactylon*
Agropyrum glaucum	„	*A. junceum*
Juniperus vulgaris	„	*J. phœnicea*

La flore des dunes fixées des radeaux de Riège en Camargue

est très semblable à celle des Garigues provençales. Les plantes typiques des dunes mouvantes ont fait place à des éléments des Garigues :

Pistacia Lentiscus
Rhamnus Alaternus
Juniperus phœnicea
Rosmarinus officinalis
Phillyræa media
Osyris alba
Daphne Gnidium
Myrtus communis
Cistus salvifolius
Ruscus aculeatus
Alyssum maritimum
Alyssum calycinum
Silene gallica
Sedum acre
Clematis Flammula
Trifolium stellatum
Trifolium angustifolium
Dorycnium suffruticosum
Psoralea bituminosa
Passerina hirsuta
Dianthus prolifer
Scorpiurus subvillosus
Euphorbia serrata
Euphorbia Characias
Echium plantagineum
Phlomis lychnitis
Sideritis romana
Thymus vulgaris
Lavandula officinalis
Teucrium Polium
Marrubium vulgare
Rubia tinctorum
Vincetoxicum officinale
Jasione montana
Urospermum Dalechampii
Tolpis barbata
Helichrysum Stœchas
Andryala sinuata
Lactuca viminea
Carduus picnocephalus
Coris monspeliensis
Campanula Rapunculus
Lonicera etrusca
Plantago Psyllium
Plantago Lagopus
Plantago Cynops
Ruta angustifolia
Smilax aspera
Asparagus acutifolius
Muscari comosum
Pancratium maritimum
Romulea ramiflora
Asphodelus albus
Asphodelus fistulosus
Bromus rubens
Bromus madritensis
Saccharum Ravennæ
Brachypodium ramosum

qui sont pour la plupart caractéristiques pour les garigues les plus typiques. Dans ces dernières on voit s'associer à ces éléments communs aux dunes fixées et aux garigues :

Quercus Ilex
Quercus coccifera
Pistacia Terebinthus
Juniperus Oxycedrus
Cistus albidus
Genista Scorpius
Phagnalon sordidum
Coronilla juncea

et bien d'autres encore qu'on ne retrouve pas dans les sables.

On retrouve donc ici cette loi que dans les dunes les éléments prépondérants appartiennent aux garides, mais que beaucoup des éléments les plus caractéristiques des garides ne peuvent aborder la dune. C'est ainsi que dans les dunes de Sciez, les buissons les plus caractéristiques de la garide jurassique manquent. Ce n'est que lorsque les buis ont déjà fixé suffisamment la dune et amélioré

le sol qu'on voit s'implanter dans les touffes de Buxus le *Cornus sanguinea,* le *Quercus sessiliflora,* etc. Ni le *Prunus Mahaleb* ni l'*Amelanchier vulgaris* ne l'aborde, pas même à la faveur de la protection du Buxus. J'ai trouvé cependant en pleine dune de petits chênes minuscules qui avaient lutté pendant quelques années mais qui avaient fini par succomber. (Fig. 27.)

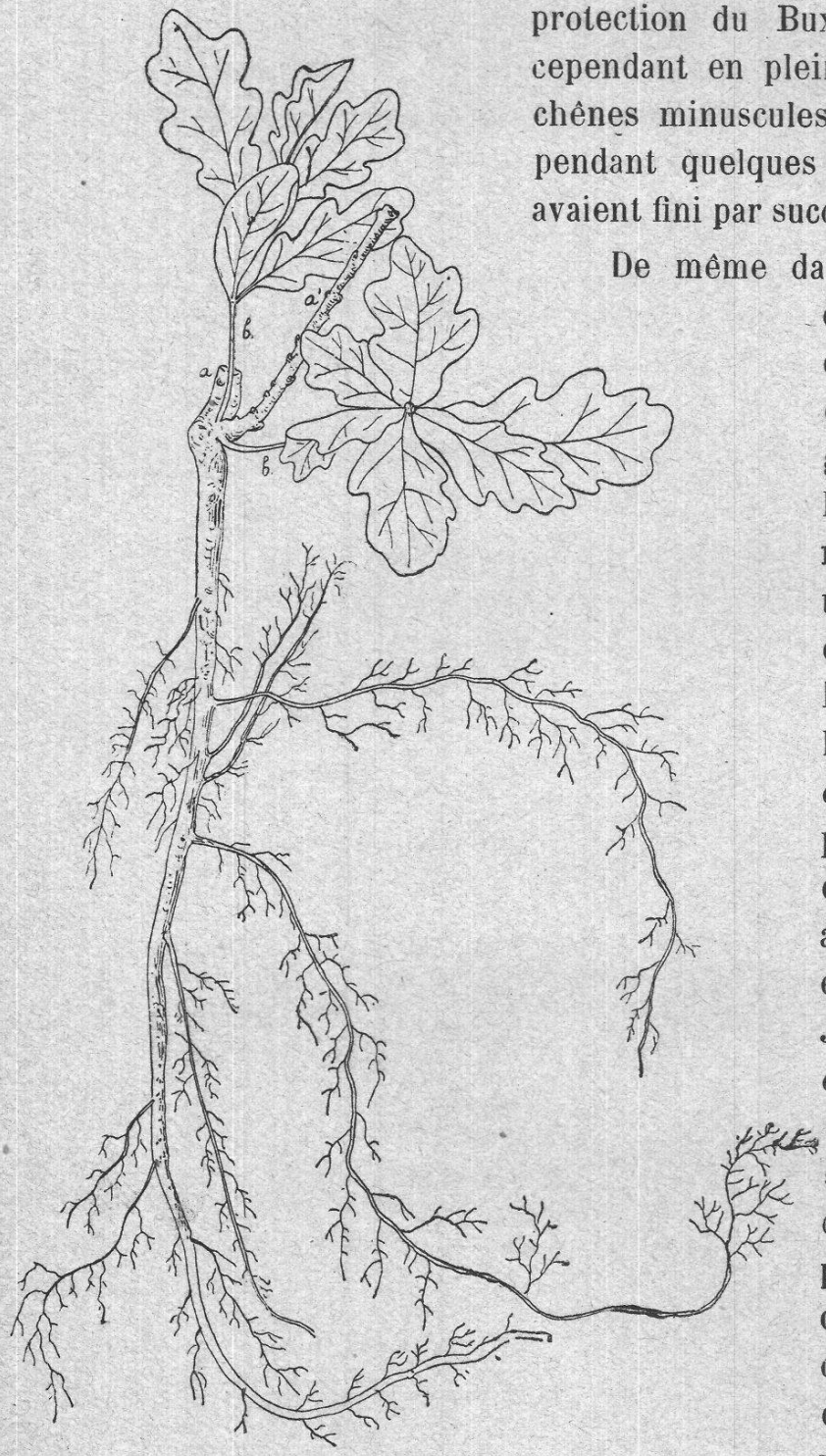

Fig. 27.
Chêne des sables: a tige de la seconde année, a' troisième année, b 4me année.

De même dans la dune fixée de Camargue les chênes si abondants dans la Garigue, en particulier le *Q. coccifera* manquent totalement. Par contre dans les sables des Radeaux de Riège le *Pistacia Lentiscus* est beaucoup plus abondant que dans la Garigue arlésienne. Il en est de même du *Juniperus phoenicea* qui, rabougri dans la Garigue, devient sur les radeaux de Riège un petit arbre. Sans doute le sol moins calcaire les favorise dans la concurrence. Ceci est bien visible par la disparition dans les Radeaux de Riège du *Cistus albidus* qui abonde dans la Garigue calcaire et qui est remplacé par le *Cistus salvifolius.* Ce n'est pas

ici le lieu de poursuivre plus loin cette comparaison. Il ne s'agit que de faire saisir l'analogie extrême que présentent quant à leur peuplement les dunes lacustres de Sciez avec les dunes maritimes colonisées par les éléments de la Garigue provençale dont elles ne sont qu'un dérivé.

Des plantes de la Garigue provençale en arrière du delta du Rhône, les suivantes remontent jusqu'à nos Garides:

Ruscus aculeatus (Léman)
Pistacia Terebinthus (Culoz)
Dianthus prolifer
Helianthemum appenninum (Fort de l'Ecluse)
Parietaria officinalis
Marrubium vulgare
Jasione montana
Acer monspessulanum
Odontites lutea
Plantago Cynops
Euphorbia Cyparyssias
Alyssum calycinum
Trinia vulgaris
Amelanchier vulgaris
Phalangium Liliago
Arenaria serpyllifolia
Linum angustifolium
Medicago minima
Rubia peregrina
Artemisia campestris
Vincetoxicum officinale
Echium vulgare
Teucrium Chamædrys
Pteris aquilina
Fumana vulgaris
Bromus tectorum
Sedum acre
Sedum anopetalum
Lactuca perennis
Lonicera etrusca (Hte Savoie, Bourget)
Muscari comosum
Campanula Rapunculus
Allium sphærocephalum

Du littoral méditerranéen cette Garide en s'avançant vers le Nord perd un à un ses éléments strictement méditerranéens, mais s'incorpore des immigrants plus continentaux qui à leur tour s'adjoignent de nombreuses plantes montagnardes.

Beaucoup des plantes les plus abondantes et les plus caractéristiques de nos garides helvétiques ont souvent reçu le nom d'éléments méditerranéens. La plupart d'entre elles évitent au contraire la région méditerranéenne, telle qu'elle a été définie depuis longtemps, ou n'y apparaissent qu'à mesure qu'on s'élève dans les montagnes ou que la fraîcheur des stations augmente.

Rien de plus intéressant que les herborisations qu'on peut faire dans le bassin inférieur du Rhône; on peut saisir sur place tous les passages essentiels entre la Garigue provençale proprement dite et les Garides continentales.

L'ascension du Ventoux ou même celle du massif de l'Esterel sont excessivement instructives à cet égard.

Mais sans quitter la garigue d'Arles proprement dite (Paradou) on peut dans les Alpilles même, sans s'élever sensiblement, saisir le passage de la Garigue à *Quercus coccifera* et à *Pistacia Lentiscus*, à la Garide à *Buxus sempervirens*. Si du Paradou on s'enfonce dans le vallon désolé des Baux couvert d'une garigue typique pour pénétrer dans une gorge des Alpilles on se trouve brusquement transporté dans une flore totalement différente.

Déjà en entrant dans le Vallon des Baux on voit à la Garigue se mêler le *Buxus sempervirens*, le Lierre, le *Biscutella lævigata*. Devant la gorge étroite dite le Vallon d'Enfer s'étale une brousse dense de *Quercus coccifera*, de *Pistacia Lentiscus*, de *Genista Scorpius*, de *Coronilla juncea*, où l'*Asparagus acutifolius* et e *Smilax aspera* enlacent les sclérophylles brulés par le soleil; dix pas plus loin la Provence a disparu et dans la fraîcheur apparaissent:

Buxus sempervirens
Prunus Mahaleb
Cornus sanguinea
Clematis Vitalba
Hedera Helix
Ruscus aculeatus
Evonymus europæus
Cratægus oxyacantha
Coronilla Emerus
Amelanchier vulgaris
Arabis hirsuta
Hieracium murorum
Galium Mollugo
Rubus sp.
Euphorbia Cyparyssias
Ranunculus bulbosus
Sedum reflexum
Silene nutans
Poterium sanguisorba
Asplenium Trichomanes
Asplenium ruta muraria

Dès qu'on sort de cette étroite fente, on retrouve la flore provençale exclusive. Du fond même on voit sur les parois qui s'écartent à quelques mètres au-dessus du promeneur la garigue sèche et grise couvrir les fentes du rocher.

Dans cette gorge étroite la sécheresse est encore grande, car les fougères implantées dans les pores du rocher ont recourbé leurs feuilles, les appliquant en rosette contre le substratum auquel elles sont comme élastiquement adhérentes.

Mais le changement de conditions s'observe rarement d'une manière aussi saisissante. La garide provençale, pour aboutir à la garide helvétique en remontant la vallée du Rhône, ne passe qu'insensiblement par les conditions qui excluent la plupart des sclérophylles

à l'exception du *Buxus sempervirens*. La florule du vallon d'Enfer avec ses *Buxus*, *Ruscus*, *Amelanchier*, *Prunus Mahaleb* et *Coronilla Emerus* est en somme celle du Fort de l'Ecluse à l'entrée de la Suisse là où le Rhône sort du pays de Genève.

Il serait fort intéressant de pouvoir subdiviser naturellement les garides qui vont du littoral méditerranéen et remontent le long des deux flancs du Jura. Cela présente de grandes difficultés à cause du relief varié de la région préferée des garides, car nous voyons que les substitutions qui modifient progressivement la composition de leurs associations se font non-seulement du sud vers le nord, mais tout aussi bien du niveau de la mer à mesure qu'on s'élève dans la montagne. D'autre part les infiltrations locales, comme celles du vallon d'Enfer au milieu de la garigue provençale, montrent toute la difficulté que présente une classification qui ne peut être qu'abstraite et que le moindre accident local altère. Ainsi dans la florule de la Buxaie ou mieux dit des buissons isolés de *Buxus sempervirens* à Sciez en pleine dune, pénètrent des végétaux comme *Polypodium vulgare*, *Botrychium lunaria*, *Cetraria islandica* qui sont absentes des garides du sud de l'Europe et de l'Europe moyenne mais qu'on voit réapparaître dans les garides modifiées connues sous le nom de Landes (Heide) dans le nord de l'Allemagne, où selon Græbner elles accompagnent les éléments caractéristiques des Bruyères, dans lesquelles nous retrouvons quelques-unes des plus essentielles des plantes de nos garides (v. plus loin).

Quoiqu'il en soit en ne suivant que la vallée principale du Rhône on voit tout d'abord s'arrêter

Pistacia Lentiscus	*Trifolium angustifolium*
Quercus coccifera	*Tolpis barbata*
Arbutus Unedo	*Cynoglossum cheirantifolium*
Phylliræa media	*Euphorbia Characias*
Rosmarinus officinalis	*Cistus albidus*
Cistus monspeliensis	*Linum campanulatum*
Smilax aspera	*Genista scorpius.*

pour ne citer que quelques plantes principales; celles-ci ne dépassent guère le sud du département de l'Ardèche. C'est un fait connu que le territoire méditerranéen s'avance presque jusqu'à Montélimar.

A ce niveau la garigue provençale se mêle décidément aux éléments typiques (*) des garides rhodaniennes:

Pistacia Terebinthus
Pistacia Lentiscus (rare)
* *Buxus sempervirens*
Juniperus oxycedrus
* *Juniperus communis*
Quercus Ilex
* *Quercus sessiliflora*
* *Cornus sanguinea*
Ruscus aculeatus
* *Coronilla Emerus*
Lonicera etrusca
Smilax aspera
* *Saponaria ocymoides*
Euphorbia Characias
* *Euphorbia Gerardiana*
* *Euphorbia Cyparyssias*
Genista Scorpius
Thymus vulgaris
* *Trinia vulgaris*
Plantago Cynops
Lactuca viminea
* *Lactuca perennis*
Jasminum fruticans
* *Brunella vulgaris*
Brunella alba
Ruta angustifolia
Crupina vulgaris
Lavandula Spica
Aphyllanthes monspeliensis
* *Melica ciliata*

Parmi les plantes des vraies garigues qui arrivent jusqu'aux environs de Lyon je cite:

Ranunculus gramineus (Valais)[1])
Fumaria capræolata
Clypeola Jonthlaspi (Valais)
Biscutella cichoriifolia (Culoz)
Aethionema saxatile (Fort de l'Ecluse)
Reseda Phytheuma (Genève)
Silene italica
S. gallica
Helianthemum salicifolium (Valais)
Helianthemum appenninum (Fort de l'Ecluse)
Helianthemum Fumana (Genève)
Ononis Natrix (Genève, Valais)
Linum gallicum
Linum angustifolium (Garides suisses)
Rhamnus alaternus (Vienne)
Spartium junceum
Genista horrida
Cytisus triflorus
Cytisus argenteus
Lavandula vera
Plantago Cynops (Genève)
Plantago Lagopus
Trifolium Lagopus
Psoralea bituminosa
Trigonella monspeliaca
Trifolium subterraneum
Vicia peregrina
Bupleurum aristatum
Lonicera etrusca (Léman)
Rubia sp. (Lac de Bourget)
Crupina vulgaris (Valais)
Pterotheca nemaunensis
Convolvulus cantabricus
Verbascum sinuatum
Helychrysum Stœchas
Daphne Gnidium
Andryala sinuata
Cynoglossum pictum
Teucrium Polium
Hyssopus officinalis (Valais)
Osyris alba (Bourget)
Celtis australis

Toute cette végétation du Lyonnais ayant été magistralement décrite par M. le Prof. A. Magnin de Besançon je puis me borner à

---

[1]) Les éléments méridionaux des garides valaisannes se rattachent comme origine à la flore piémontaise (voir Chodat, remarques de géographie botanique, Bull. Soc. bot. France, 1894).

n'en citer que les éléments qui présentent un intérêt pour le but, que je me suis proposé.

Cette flore provençale subit un second arrêt au niveau de Meximieu vers le premier coude principal du Rhône après Lyon. Au nord de ce fleuve, c. à d. sur les coteaux secs des Dombes méridionales, se fait cette pénétration des éléments du secteur moyen avec ceux du secteur septentrional et méridional. On comprend que beaucoup d'éléments provençaux aient déjà disparu. Cependant le *Quercus Ilex* apparaît encore ici et là, *l'Aphyllanthes monspeliensis* et le *Convolvulus cantabricus* égaient encore de leurs vives couleurs l'aridité des garides. Le *Cistus salvifolius* n'est plus qu'isolé.

La liste suivante fera saisir cette association hétéroclite des garides des Dombes méridionales.

Pulsatilla rubra
Berberis vulgaris
Hutschinsia petræa
Geranium sanguineum
Helianthemum vulgare
H. canum
H. Fumana
H. pulverulentum (appeninum)
Cistus salvifolius
Dianthus carthusianorum
Linum tenuifolium
Silene italica
S. Otites
Dianthus rupicola
Tunica Saxifraga
Trifolium rubens
Trifolium montanum
Lathyrus sphæricus
Coronilla Emerus
Trigonella monspeliaca
Cerasus Mahaleb
Fragaria collina
Peucedanum Cervaria
P. Oreoselinum
Seseli coloratum
Bupleurum aristatum
Trinia vulgaris
Scabiosa gramuntia
S. suaveolens
Rubia peregrina
Globularia vulgaris
Andryala sinuata
Chrysocoma Linosyris
Aster Amellus
Crupina vulgaris
Campanula Rapunculus
Convolvulus cantabricus
Odontites lutea
Brunella grandiflora
Teucrium montanum
T. Chamædrys
Orobanche Teucrii
Buxus sempervirens
Quercus Ilex
Orchis pyramidalis
O. tridentata
O. rubra
Aceras anthropophora
Ophrys sp.
Aphyllanthes monspeliensis
Carex nitida
Stipa pennata
Carex montana
Ruscus aculeatus,
Anthericum Liliago
A. ramosum.

Une troisième étape de la garide est au niveau de Culoz et du Lac du Bourget.

C'est la que s'arrêtent

Osyris alba, Pistacia Terebinthus.

Ces garides encore chaudes et bien exposées passent avec l'altitude aux garides montagnardes. Ceci est surtout visible sur les pentes de la Chambotte au-dessus du Lac du Bourget.

Quercus sessiliflora,
Q. pubescens,
Pistacia Terebinthus
Rhus Cotinus
Cornus Mas
Cornus sanguinea
Buxus sempervirens
Amelanchier vulgaris
Cotoneaster vulgaris
Coronilla Emerus
Acer monspessulanum
A. opulifolium
A. campestre
Juniperus vulgaris
Viburnum Lantana
Cytisus Laburnum
Berberis vulgaris
Vitis vinifera
Lonicera etrusca
Rubia peregrina
Osyris alba
Ruscus aculeatus
Aethionema saxatile
Hutschinsia petræa
Arabis hirsuta
A. muralis
A. stricta
Geranium sanguineum
Silene nutans
Saponaria ocymoides
Lathyrus sphæricus
Medicago minima,
Anthyllis montana
Genista sagittalis
Fumana vulgaris
Helianthemum canum
Potentilla verna
Spiræa filipendula
Laserpitirum Siler,
L. latifolium
Athamantha cretensis
Trinia vulgaris
Origanum vulgare
Globularia vulgaris
G. cordifolia
Erinus alpinus
Lactuca perennis
Scorzonera austriaca
Arbutus Uva Ursi
Asperula cynanchica
Vincetoxicum officinale
Orchis simia
Ophrys arachnites
Aceras anthropophora
Limodorum abortivum
Muscari comosum
Anthericum Liliago
A. ramosum
Sessleria cœrulea
Parietaria officinalis
Ceterach officinarum
Asplenium Ruta Muraria
Asplenium Halleri.

A ces espèces se joignent au Fort de l'Ecluse:

Artemisia camphorata, Helianthemum appenninum, Genista pilosa etc.

Au Salève c'est sensiblement la même composition des garides avec plus d'éléments montagnards comme

Daphne alpina
Saxifraga aizoon
Kernera saxatilis
Draba aizoides
Rosa pimpinellifolia
Sorbus scandica

Athamantha cretensis
Saxifraga tridactylites
Cerastium strictum
Arenaria serpyllifolia
A. grandiflora
Aronia rotundifolia etc.

En se prolongeant le long du Jura vaudois ces garides deviennent plus restreintes pour réapparaître sous l'influence des lacs jurassiques au pied des coteaux calcaires ensoleillés.

De Neuchâtel à Bienne la garide se détache avec une grande netteté en face du plateau mollassique presque dépourvu de cette sorte de formation.

A Bienne on trouve encore en abondance

Prunus Mahaleb
Amelanchier vulgaris
Cotoneaster vulgaris
Viburnum Lantana
Cornus sanguinea
Berberis vulgaris
Coronilla Emerus
Quercus sessiliflora
Q. pubescens
Crataegus oxyacantha.

Par places le long du lac, *Buxus sempervirens.*

Silene nutans
Saponaria ocymoides
Helianthemum vulgare
Sedum reflexum
Sedum purpurascens
Linum tenuifoliium
Cerastium strictum
Trinia vulgaris
Echium vulgare
Lithospermum purpureo-cœruleum
Teucrium Chamædrys
T. montanum
Veronica spicata
V. Teucrium
Brunella grandiflora
B. alba
Stachys recta
Globularia vulgaris
Thymus serpyllum
Lactuca perennis
Achillæa nobilis
Dianthus prolifer
Dianthus sylvestris
Geranium sanguineum
Arabis muralis
Trifolium rubens
T. montanum
Bupleurum falcatum
Linosyris vulgaris
Odontites lutea
Asperula cynanchica
Euphorbia Cyparyssias
Anthericum ramosum
A. Liliago
Aceras anthropophora
Loroglossum hircinum
Ophrys myodes
O. apifera
O. arachnites
Orchis pyramidalis
Sessleria cœrulea
Festuca duriuscula v. glauca.

Dans les vallées jurassiques les garides perdent une à une leurs plantes rhodaniennes.

Déjà dans les gorges de la Suze le faciès a changé, le *Lactuca perennis,* l'*Odontites lutea,* l'*Anthericum Liliago* ont disparu et

à la garide énumérée s'associent les éléments montagnards déjà cités pour le Salève:

Coronilla vaginalis
Globularia cordifolia
Draba aizoon
Saxifraga aizoides
Kernera saxatilis
Erinus alpinus
Athamantha cretensis

et plus loin

Heracleum alpinum

Dans le Jura central au-dessus de Moutier-Grandval les garides qui couvrent les éboulis et les rochers s'élèvent jusqu'à plus de 900 m. entraînant avec elles les arbres suivants, plus ou moins rabougris

Quercus robur, *Pinus sylvestris*, *Acer opulifolium*

parmi les abrisseaux, citons:

Amelanchier vulgaris
Cotoneaster vulgaris
Viburnum Lantana
Coronilla emerus
Corylus avellana
Berberis vulgaris (très abondant)
Genista pilosa
Cornus sanguinea
Prunus spinosa

auxquels viennent se mêler

Sorbus aria
S. scandica
S. aucuparia
Juniperus communis
Rosa alpina
Thalictrum minus
Arabis hirsuta
Kernera saxatilis
Genista sagittalis
Poterium sanguisorba
Trifolium montanum
T. ochroleucum
Hippocrepis comosa
Anthyllis vulneraria
Pimpinella saxifraga
Athamantha cretensis
Laserpitium Siler
L. latifolium
Bupleurum falcatum
Heracleum alpinum
Aster amellus
Scabiosa Columbaria
Origanum vulgare
Thymus serpyllum
Teucrium Chamædrys
T. montanum
Euphorbia Cyparyssias
Globularia vulgaris
G. cordifolia
Carlina acaulis
Cirsium acaule
Stachys recta
Sessleria cœrulea
Melica ciliata
Festuca ovina
Carex montana

La plupart de ces plantes sont également caractéristiques de la «Steppenheide» de Souabe telle quelle a été définie par Gradmann.

Comme on le voit cette florule avec plus d'éléments montagnards est sensiblement celle que l'on trouve associée à la Buxaie dans le Midi de la France (Val d'Enfer).

C'est toujours une association xérophyte caractérisée par la sclérophyllie (*Arctostaphylos Uva Ursi, Kernera, Draba aizoon*), les Labiées (*Origanum, Stachys, Thymus, Teucrium*), les Genêts (*Genista sagittalis, G. pilosa*), les Liliacées (*Anthericum ramosum*), les chênes et les pins, les plantes crassulescentes (*Sedum acre, Coronilla vaginalis*).

Dans cette très succincte énumération des éléments principaux des garides continentales et maritimes du bassin du Rhône et du Jura nous n'avons pas touché à la question d'origine. Il est facile en suivant les modifications que subit cette formation de voir qu'elle ne saurait dans son ensemble être considérée comme étrangère à notre flore quoique plusieurs de ses composants soient au milieu d'elle comme des sentinelles avancées.

En examinant les quelques plantes caractéristiques de la garide sablonneuse de Sciez on arrive nécessairement à cette conclusion que le plus grand nombre se rattache étroitement aux garides des basses montagnes et des collines du bassin du Léman et que comme *Helianthemum Fumana* et *Silene Otites* dont les stations disjointes sont cependant assez continues pour établir l'origine rhodanienne, le *Buxus semperrirens* y est également en quasi-continuité avec son aire occidentale.

Quant au *Scabiosa canescens* il paraît appartenir à cette catégorie de plantes qui tout en étant représentées dans le Lyonnais n'y sont qu'en vertu d'une pénétration par le bassin de la Saône, la Côte d'or, l'Alsace, c'est à dire celle d'un élément pontique. La Suisse dans son ensemble, si ce n'est peut-être la région de Schaffhouse et la vallée du Rhin, n'a ou bien pas conservé ou bien jamais reçu cet élément danubien qui joue un rôle si important dans la flore de l'Allemagne méridionale et orientale.

Scabiosa canescens ne fait que toucher au territoire de la Suisse près de Bâle mais se trouve disséminé dans toute l'Allemagne en suivant les pénétrations de la flore pontique.

En France elle ne dépasse pas au sud, la ligne du Rhône tandis qu'elle s'avance jusqu'à Fontainebleau dans la direction de Paris.

Sa présence dans les dunes de Sciez pourrait être expliquée par un transport accidentel par le vent, vu son appareil de dissémination. Cependant la station la plus rapprochée étant Crémieu

dans le Lyonnais il y a quelque difficulté à avoir recours à cette hypothèse. On pourrait supposer qu'elle n'a pas encore été trouvée en des stations intermédiaires, mais que ces dernières finiront par être rencontrées. Enfin on peut avoir recours à l'hypothèse d'une relique, c'est-à-dire de la réduction d'une plus grande extension.

Je pense que si l'on veut avoir recours à cette dernière hypothèse d'une pénétration plus grande des éléments de la garide lyonnaise sous l'influence d'une période aquilonaire (Kerner), d'une période steppique (Nehring), il faut placer cette période principale ou mieux dit ces périodes sèches interglaciaires avant une dernière période froide sans laquelle plus d'un fait important ne trouve pas d'explication.

Voici par exemple le *Linosyris vulgaris,* l'*Achillœa nobilis,* l'*Euphrasia lutea*, le *Pulsatilla vulgaris*, l'*Iberis saxatilis* qu'on trouve le long du Jura central, en quelques stations du lac de Neuchâtel, à Soleure, et qui sont extrêmement éloignés de leur aire principale.

Achillœa nobilis se retrouve en Valais et au Sud de Lyon, *Euphrasia lutea* en stations très isolées dans le Jura méridional. Il en est de même de *Pulsatilla vulgaris* dont les stations jurassiques sont très disjointes. De Promenthoux près de Nyon elle fait défaut jusque dans le Lyonnais. Il serait difficile d'imaginer pour l'*Iberis saxatilis* d'Oensingen une origine orientale puisqu'il fait défaut à toute l'Allemagne. Son aire va de l'Espagne à la Provence et au Dauphiné. Cette plante d'origine occidentale, localisée à Oensingen et dans la région de Montbéliar parle en faveur d'une ancienne extension de la garide occidentale avec laquelle sont arrivés les *Pulsatilla,* le *Chrysocoma* et l'*Euphrasia lutea.*

Depuis leur arrivée il a dû se passer une période de froid assez intense pour morceler d'une manière aussi excessive une aire qui a dû être à un moment donné relativement continue.

La supposition d'une période aquilonaire postglaciaire se heurte à plusieurs difficultés dont cette dernière, c'est-à-dire celle de la disjonction excessive de types comme *Iberis saxatilis, Linosyris vulgaris, Pulsatilla vulgaris, Scabiosa canescens* est la moindre.

Si l'on admet en effet une période aquilonaire suffisante pour faire arriver jusqu'au cœur de la Suisse une flore analogue à celle

du Lyonnais dans ses stations les mieux exposées, on ne s'explique pas la persistance de plantes alpines sur les sommets du Jura qui auraient dû se dégarnir de plantes alpines et ne conserver que des types montagnards.

On est quelque peu surpris de trouver côte à côte des représentants de régions aussi variées que les plantes des garides et celles des montagnes, comme les *Cladonia*, les *Cetraria* et le *Botrychium*. Dans notre flore une association semblable a quelque chose d'étrange.

En réalité cette association n'est pas si accidentelle qu'elle paraît au premier abord.

Nombreuses sont les stations dans les landes de la Prusse, où se retrouve l'association suivante, mêlée à des éléments propres de la Bruyère.

Scirpus Holoschœnus	*Scabiosa columbaria*
Anthericum ramosum	*Scabiosa canescens*
Silene Otites	*Tunica prolifera*
Peucedanum Oreoselinum	*Gypsophila muralis*
Pirola uniflora	*Berberis vulgaris*
Calamintha acinos	*Alyssum calycinum*
Salvia pratensis	*Sedum reflexum*
Stachys recta	*Coronilla varia*
Asperula cynanchica	*Helianthemum chamæcistus*

Ce sont toutes des plantes que Græbner considère en Prusse d'origine orientale ou pontique et que l'on voit associées à des lichens comme ceux de Sciez ou à des fougères comme l'*Asplenium trichomanes* et le *Botrychium Lunaria*.

Dans la dune de Sciez, l'élément occidental qui vient s'associer étrangement à cette combinaison est le *Buxus sempervirens* qui remplace ici les Bruyères absentes.

On trouve dans les garigues dalmatiques, comme il résulte des énumérations de v. Beck, les mêmes associations, où abondent les *Cynodon Dactylon*, *Linum tenuifolium*, *Eryngium campestre*, *Reseda lutea*, etc., etc., en somme toutes les plantes de Sciez.

Si nous continuons cette comparaison entre les plantes des dunes du littoral dalmatique et les nôtre on verra que

Juniperus macrocarpa est remplacé par		*J. vulgaris*
Agropyrum junceum	»	*A. glaucum*
Carex extensa	»	*C. nitida*
Urginea maritima	»	*Muscari comosum* (qui d'ailleurs abonde dans les dunes de Camargue)
Asphodelus fistulosus	»	*Anthericum ramosum*
Euphorbia Paralias.	»	*E. Gerardiana*
Linum maritimum	»	*L. tenuifolium*
Coris monspeliensis	»	*Helianthemum Fumana*
Echium plantagineum	»	*E. vulgare*
Artemisia cœrulea	»	*A. campestris*
Bromus macrostachia	»	*B. tectorum*
Daucus sp.	»	*D. Carotta*
Scabiosa ucranica	»	*S. pachyphylla*
Carlina corymbosa	»	*C. vulgaris*
Eryngium maritimum	»	*E. campestre*

Parmi les plantes identiques on peut citer *Cynodon Dactylon, Schœnus nigricans, Scirpus Holoschœnus, Juncus maritimus, Allium vineale, Rapistrum rugosum, Melilotus albus.*

Les sables maritimes présentent donc une très grande analogie dans la composition de leur flore avec les sables continentaux. Les uns et les autres ne sont que des prolongements des garides qui perdent ici leurs principaux arbustes à cause de l'excessive *aridité* et la sécheresse plus grande.

Pour nous la garide est une formation primaire à mettre en parallèle avec la forêt, la prairie, le marécage, etc. Ses plantes sont en première ligne adaptées à une vive lumière; de là la microphyllie, la trichophyllie, les induments, le rabougrissement etc. elles sont adaptées à une sécheresse relativement grande, de là les réservoirs souterrains, les bulbes, les souches réservoirs, mais surtout le grand développement du système radiculaire souvent d'une longueur excessive qui va chercher l'eau dans la profondeur. Les plantes si communes, à rhizomes charnus, à ramification sympodiale, dans les bois, manquent ici. Les appareils végétatifs n'y sont pas toujours construits sur le type xérophyte parce que le grand développement des racines permet aux plantes des garides les moins sèches d'aller puiser l'eau dans la profondeur.

Les quelques exemples que j'ai choisis dans les dunes de Sciez illustrent suffisamment ces faits d'ailleurs connus et décrits pour d'autres stations analogues.