

LA STRUCTURE DU ROSMARINETO-LITHOSPERMETUM HELIANTHEMETOSUM EN BAS-LANGUEDOC

par

J. J. B A R K M A N

(Biologisch Station Wijster,

Laboratorium voor Plantensystematiek en -Geografie, Wageningen)

Communication no. 143 de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne
et Alpine.

(Publié le 2 oct. 1958)

Introduction

Le *Rosmarineto-Lithospermetum*, défini par J. Braun—Blanquet (1924) en Languedoc, a été étudié ensuite par R. Molinier (1934) en Provence occidentale et par G. Braun—Blanquet (1936) dans le département de l'Hérault (Languedoc). D'après nos connaissances actuelles il comprend onze sous-associations dont six se trouvent dans la région de Montpellier (Braun-Blanquet, Roussine & Nègre, 1952). Des recherches sur la structure de la végétation n'existent que pour la sous-association *schoenetosum* (Zwillenberg & De Wit, 1952). Grâce à une subvention de la part du Ministère de l'Éducation, des Beaux-Arts et des Sciences (Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen) du Gouvernement Néerlandais, j'avais l'opportunité de faire des recherches analogues dans la sous-association *helianthemetosum*, lors d'un séjour de trois mois à la S. I. G. M. A., Montpellier, en automne 1952.

J'aime remercier vivement le Directeur de cet institut renommé, M le Dr. J. Braun—Blanquet, de tout ce qu'il a bien voulu m'enseigner à l'occasion des discussions et des excursions faites ensemble. Ma sincère reconnaissance va aussi à mon cher Maître et Chef durant de longues années, M le Prof. Dr. H. J. Lam, qui m'a aidé à faire possible ce séjour à Montpellier.

Un rapport préliminaire sur cette recherche a été publié dans le Kon. Ned. Akad. Wet., Ned. Versl. 62 (6), 1953, 54—57. M Ir. P. Tideman avait déjà fait des recherches encore inédites concernant la structure du groupement mentionné ci-dessus, particulièrement sur l'aire minima et les formes biologiques.

Le *Rosmarineto-Lithospermetum*, groupement eu-méditerranéen d'arbustes nains, fait partie de la "garrigue" languedocienne. L'immense surface que la garrigue couvre dans la plaine de cette région, par exemple 200.000 ha dans le seul département de l'Hérault (c'est-à-dire le tiers de la surface totale), montre bien l'intérêt pratique d'une telle investigation.

Le *Rosmarineto-Lithospermetum*, deuxième stade de dégradation anthropozoogène du *Quercetum ilicis*, qui, lui-même, constitue le climax

de la région, ne se développe que sur sol marneux (sol jaune méditerranéen) dont il est l'indicateur par excellence. Sa pauvreté relative en espèces, l'absence presque totale d'annuelles et de géophytes, la forte prépondérance de chaméphytes et de nanophanérophytes, enfin le développement printanier assez tardif, le distinguent de la plupart des associations méditerranéennes.

Le *Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum* est la sous-association la plus répandue dans l'Hérault et le Gard et la plus nordique. Elle est aussi la plus dégradée, en particulier sous l'action de l'érosion pluviale et de la décapitation du sol, et par conséquence la plus clairière, à l'exception du *R.-L. schoenetosum*. Le sol est plus sec que dans les autres sous-associations. Au point de vue floristique elle se rapproche du *R.-L. ericetosum*. Le *Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum* s'en distingue par la manque d'*Erica multiflora* et par la présence de toute une série de taxa différentiels.

Ce sont avant tout *Euphrasia lutea*, *Helianthemum italicum*, *Eryngium campestre* et *Fumana thymifolia* ssp. *glutinosa*, tous sélectifs et de présence assez élevée. Signalons ensuite *Astragalus incanus* et *Cistus albidus* (espèces exclusives), ainsi que *Helianthemum apenninum* et *Andropogon ischaemon* (espèces sélectives) dont aucun, cependant, n'est de haute présence. *Lithospermum fruticosum* et *Avena bromoides*, admises comme différentielles par Braun—Blanquet, Roussine & Nègre (1952), ne le sont pas à mon avis.

Sur 54 relevés le nombre total d'espèces s'élève à 153, le nombre moyen par relevé à 34,7. Par conséquent le coefficient de la hétérogénéité extensive est de 4,4. Pour les espèces à présence de 10 % ou davantage ces chiffres sont respectivement 73; 31,2; et 2,4.

Physionomie

Le *Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum* est une basse végétation arbustive à feuilles persistantes, souvent de couleur grisâtre, argentée ou — grâce à la présence d'une couche de cire — de couleur glauque. La végétation se présente comme une mosaïque de buissons denses, principalement de *Rosmarinus officinalis*, et de plantes plus basses et clairsemées.

En hiver les couleurs prédominantes sont le vert bronze du romarin, le gris argenté de *Lavandula*, *Thymus*, *Dorycnium*, *Helichrysum* et *Stachelina*, et — dans les espaces ouverts — la jaune paille des graminées et le vert brunâtre des *Carex* spp. et *Fumana* spp. Ça et là on voit le vert foncé de *Genista scorpius*, *Juniperus oxycedrus* et parfois *Phillyrea angustifolia*. Au mois de mars c'est surtout le bleu pâle des fleurs du romarin qui change l'aspect. Dès le mois d'avril s'y mêle le jaune clair de *Genista scorpius*, *Potentilla verna* et d'autres espèces.

En mai et juin — la période optimale de floraison — la végétation prend une teinte bleuâtre dans les buissons (fleurs de *Rosmarinus*, *Aphyllanthes* et *Lavandula*, avec le bleu-violet de *Lithospermum fruticosum* et le pourpre de *Stachelina*), tandis que dans les espaces plus ouverts c'est le jaune qui prédomine (*Fumana* spp., *Helianthemum italicum*, *H. hirsutum*, *Argyrobolium linnaeanum*, *Hippocrepis glauca* etc.). En juillet et août les buissons du romarin sont en partie couverts de fleurs roses de *Cuscuta epithymum*. En septembre l'aspect est souvent sensiblement influencé par

les fleurs jaunes d'*Euphrasia lutea* et de *Leontodon villarsii* qui, d'ailleurs, sont presque les seules espèces en fleur durant ce mois.

Le dernier, ainsi qu'*Ononis minutissima*, *Asperula cynanchica*, *Cuscuta epithymum* et *Thesium divaricatum*, refleurissent en octobre, après les pluies, mais les fleurs sont peu nombreuses. Ce n'est qu'à la fin de l'automne que l'on voit quelques fleurs du romarin; aux endroits abrités cette espèce continue à fleurir pendant les hivers doux. Avec *Juniperus oxycedrus*, qui s'épanouit déjà abondamment au début de novembre, c'est la seule espèce qui fleurisse en hiver.

Structure horizontale

L'aire minima (observations de M Tideman et de l'auteur) varie de 10 à 75 m² avec une moyenne de 27 m². Cette valeur assez élevée indique une homogénéité intensive réduite. En partie ce fait s'explique par le caractère de la structure en forme de mosaïque.

Le recouvrement total de la végétation est normalement de 50—90 % (moyenne 70 %, valeurs extrêmes 25 et 100 %), celui de la strate du romarin de 40—50 %. La plupart des espèces n'occupent que peu de place (recouvrement moins de 5 %). Le romarin est le dominant principal.

Le recouvrement souterrain total doit être à peu près 100 %, puisque nous avons constaté que le système racinaire de la plupart des espèces est 1½—3 fois plus large que leur partie aérienne. Chez un certain nombre d'espèces les deux sont à peu près égaux, mais presque jamais le système des racines est moins étendu. Chez plusieurs espèces sa largeur dépasse même cinq fois celle de la partie aérienne, chez *Juniperus oxycedrus* 10—15 fois. Ici le système racinaire a un diamètre de 6—10 m ou bien une surface de 30—80 m². Une seule plante suffit donc pour recouvrir avec ses racines tout un relevé de 50 m². C'est pourquoi, pour le recouvrement souterrain, il faudrait presque toujours donner le chiffre 5 à *Juniperus oxycedrus*, d'autant plus qu'il est souvent abondant (chiffre 1 pour l'abondance-dominance aérienne).

La répartition des espèces à l'intérieur du groupement semble être liée surtout à celle du romarin. C'est pourquoi de nombres égaux de petits relevés de même étendue ont été faits (1) dans les touffes du romarin, (2) sur leur pourtour, et (3) dans les espaces ouverts. La confrontation de ces trois groupes de relevés permet de distinguer plusieurs types d'espèces, savoir des espèces préférant soit le centre des buissons du romarin (r), soit la lisière (l), soit les espaces ouverts (o); enfin des espèces indifférentes (i). Les quatre groupes se composent comme suivant (pour chaque espèce le type par rapport à la hauteur dans le romarin et en dehors a été indiqué; voir structure verticale):

Groupe r.

3b * <i>Asperula cynanchica</i>	3b <i>Ononis minutissima</i>
* <i>Coronilla minima</i>	2 <i>Sedum sediforme</i>
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>villosus</i>	3b <i>Thesium divaricatum</i>

Groupe l.

Les espèces de ce groupe préfèrent la bordure des buissons, aussi bien que les petits espaces ouverts entre des buissons rapprochés et le centre lâche des vieux buissons.

	<i>Barbula gracilis</i>	3b? <i>Helianthemum italicum</i>
1b	<i>Carex humilis</i>	<i>Nostoc commune</i>
	<i>Collema dissectum</i>	<i>Pleurochaete squarrosa</i>
3b	* <i>Coris monspeliensis</i>	3b * <i>Teucrium polium</i>
3b	<i>Argyrobium linnaeanum</i>	1b <i>Thymus vulgaris</i>

Trichostomum crispulum

Groupe o.

	<i>Andropogon ischaemon</i>	3b <i>Fumana thymifolia</i> ssp. <i>glutinosa</i>
	<i>Astragalus incanus</i>	<i>Globularia linnaei</i>
	<i>Carlina corymbosa</i>	3b <i>Helianthemum apenninum</i>
	<i>Catananche coerulea</i>	3b <i>Helichrysum stoechas</i>
1a	<i>Dianthus caryophyllus</i>	<i>Leontodon villarsii</i>
1a	<i>Euphrasia lutea</i>	<i>Potentilla verna</i> var. <i>australis</i>

Psora decipiens

Groupe i.

3b	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	3b * <i>Genista pilosa</i> ssp. <i>jordani</i>
2	<i>Avena bromoides</i>	1a <i>Genista scorpius</i>
2	<i>Brachypodium ramosum</i>	<i>Hippocrepis glauca</i>
3a	<i>Bromus erectus</i>	3a <i>Koeleria vallesiana</i>
3a	* <i>Bupleurum rigidum</i>	1a <i>Juniperus oxycedrus</i>
1a	<i>Dorycnium suffruticosum</i>	1a * <i>Lavandula latifolia</i>
2	<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>duriuscula</i>	1b <i>Lithospermum fruticosum</i>
3b	<i>Fumana ericoides</i>	1b * <i>Stachelina dubia</i>

Peut-être les deux dernières espèces ont une faible préférence pour les espaces ouverts.

Pour l'intelligence de ces différences il faut d'abord discuter les principaux facteurs de l'ambiance. Le sol et le microclimat du *Rosmarinetum-Lithospermum helianthemetosum* sont très secs. Sur les pentes il y a souvent une forte érosion pluviale. Le groupement s'installe sur sol marneux, dès que le *Quercetum cocciferae* a été détruit par des incendies trop fréquents. Il ne se maintient que grâce au pacage. Dès le début de l'automne jusqu'au printemps la végétation est surpâturée par les moutons. Parfois elle aussi est temporairement détruite par le feu, surtout en été.

La sécheresse se reflète dans la xéromorphie des espèces dont la plupart ont des racines très profondes (voir p. 126). Les feuilles sont souvent petites et épaisses (*Fumana thymifolia* ssp. *glutinosa*, *F. ericoides*, *Coris monspeliensis*, *Thesium divaricatum*, *Juniperus oxycedrus*, *Asparagus acutifolius*), cylindriques (*Aphyllanthes*, *Festuca ovina* ssp. *duriuscula*), succulentes (*Euphorbia nicaeensis*, *Sedum sediforme*), coriaces (*Globularia linnaei*, *Carlina corymbosa*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea angustifolia*, *Buxus sempervirens*, *Rubia peregrina*), enroulées sur les bords (*Rosmarinus*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium polium*, *Helianthemum apenninum*, *Cistus monspeliensis*), velues ou hérissées de poils, *Helianthemum italicum*, *Genista pilosa* ssp. *jordani*, *Helichrysum stoechas*, *Lotus corniculatus* var. *villosus*, *Lithospermum fruticosum*, *Potentilla verna* var. *australis*, *Teucrium polium*, *Argyrobium linnaeanum*) ou bien couvertes d'une couche de cire (*Bupleurum rigidum*, *Hippocrepis glauca*).

Quelques espèces se défendent également contre le pacage, soit par leur port épineux (*Genista scorpius*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera*).

fera, *Eryngium campestre*, *Carlina corymbosa*, *Carduncellus monspeliensis*), soit par des substances aromatiques (*Rosmarinus*, *Lavandula*, *Thymus*), soit par la production de suc laiteux et âcre (*Euphorbia nicaeensis*). Aussi, ces plantes sont-elles en général évitées par les moutons, ainsi que *Lithospermum fruticosum* qui est hérissée de soies. Elles sont mêmes favorisées par le pacage, probablement parce que les espèces compétitrices moins adaptées sont éliminées ou réduites, à l'exception de *Carex humilis* qui repousse très bien, quand il est mangé. Seulement quand il y a surpâturage intensif et que la nourriture normale manque, le romarin est également mangé et transformé en buissons hémisphériques.

Évidemment les buissons denses du romarin protègent les plantes croissant à leur abri contre le pacage, le piétinement, la forte insolation, les vents froids et desséchants (mistral!) et l'érosion pluviale. En outre, le sol est très pauvre en humus en dehors des buissons, plus riche à leur intérieur, grâce à la litière dense du romarin qui, cependant, se décompose très lentement. La préférence de certaines espèces pour les touffes du romarin s'explique donc probablement par un ou plusieurs des facteurs mentionnés ci-dessus. Il semble difficile de les isoler sans faire des recherches expérimentales, recherches qui ont été faites seulement par Deleuil (1950). Cet auteur a pu constater que les racines du romarin sécrètent de substances toxiques pour les thérophytes, forme biologique fréquente dans la végétation secondaire des régions méditerranéennes, très rare dans le *Rosmarineto-Lithospermetum*. Les racines du thérophyte *Euphrasia lutea* et les tubercules radiculaires de diverses légumineuses non seulement produisent de substances antitoxiques, mais les papilionacées examinées sous ce rapport même forment de tubercules plus grosses dans les buissons du romarin. Voilà une autre influence favorable du romarin. Ceci explique peut-être le fait que la moitié des espèces du groupe r sont des papilionacées, tandis que les proportions papilionacées/autres phanérogames sont $\frac{1}{6}$ dans le groupe l, $\frac{1}{12}$ dans o et $\frac{4}{16}$ dans i.

Il est aussi intéressant de constater que certaines espèces, indifférentes à l'égard du romarin dans notre groupement, semblent se réfugier dans ses buissons dans le *R.-L. schoenetosum*. Dans les listes données ci-dessus j'ai indiqué avec un astérisque les espèces cherchant l'abri du romarin dans ce groupement-ci, d'après les données de Zwillenberg et De Wit (1952). Quatre espèces se comportent de la même manière dans notre groupement, puisqu'elles appartiennent aux groupes r et l, tandis qu'un nombre égal y est indifférent. Si les observations de Zwillenberg et De Wit et les miennes sont comparables, le comportement différent des quatre dernières espèces pourrait s'expliquer par l'érosion plus forte ou par l'humidité du sol plus permanente dans le *R.-L. schoenetosum*. *Stachelina dubia* a des racines peu profondes, de sorte qu'elle résiste mal à l'érosion. J'ai fait la même observation pour *Bupleurum rigidum* et *Genista pilosa* ssp. *jordani*, bien qu'ils ont des racines profondes. Dans le *R.-L. helianthemetosum* ils ne se maintiennent non plus, quand l'érosion est très forte, sauf à l'abri du romarin, du genêt scorpion, de la lavande etc., ou dans le sol retenu par *Carex humilis*. En ce qui concerne *Lavandula*, qui résiste bien à l'érosion, je n'ose pas émettre une opinion sur les causes des différences observées. Parmi les dix-sept espèces citées par Zwillenberg et De Wit

comme indifférentes ou préférant les espaces ouverts, neuf se retrouvent dans les listes de notre groupement. Sept de ces espèces s'y comportent de la même manière, tandis que *Carex humilis* et *Helianthemum italicum* préfèrent ici la lisière des buissons. Ce fait pourrait être attribué au sol plus sec du *R.-L. helianthemetosum*.

Quoiqu'il en soit, il est bien remarquable que les plantes se trouvant presque exclusivement dans le romarin, c'est-à-dire *Asperula cynanchica*, *Ononis minutissima* et *Thesium divaricatum*, ne manquent point — dans la même région — là où le romarin est absent. Il nous reste un tas de problèmes à résoudre.

Sous ce rapport il faut relever le comportement de *Cuscuta epithymum* dans le *Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum*. Ce parasite préfère également le romarin, mais probablement pour des raisons plutôt chimiques. Rampant sur les buissons de son hôte, il est exposé au plein soleil, au vent et au dent des moutons; n'ayant aucun contact direct avec le sol, il n'est pas influencé par l'érosion, l'humus et le piétinement. Dans le *Rosmarineto-Lithospermetum* il germe sur le romarin, rarement sur *Genista scorpius*. Mais en partant des buissons du romarin, centres d'infection, les tiges de *Cuscuta* s'étendent, enlaçant d'autres plantes voisines, surtout *Aphyllanthos* (i), *Fumana ericoides* (i) et *F. thymifolia* ssp. *glutinosa* (o). Je l'ai aussi signalé sur *Thymus vulgaris* (l), moins fréquemment sur *Helianthemum italicum* (l) et *Coris monspeliensis* (l), rarement sur *Brachypodium ramosum* (i), *Ononis minutissima* (r), *Bupleurum rigidum* (i), *Lithospermum fruticosum* (i), *Helichrysum stoechas* (o) et *Genista pilosa* ssp. *jordani* (i). Les groupes auxquels ces plantes appartiennent par rapport au romarin, ont été ajoutés en parenthèses. Ceci montre qu'il n'existe pas une nette préférence pour les espèces croissant dans les buissons du romarin ou à la lisière, bien que les plantes se trouvant au centre de larges espaces ouverts sont toujours dépourvues de *Cuscuta*. *Rosmarinus officinalis* est la seule espèce qui souffre visiblement du parasitisme. Les buissons adultes infectés ont les feuilles d'un vert plus clair et jaunâtre et une hauteur de 6—20 cm (en moyen 14,5 cm), tandis que les arbustes sans *Cuscuta* mesurent de 23—60, en moyen 37,0 cm de hauteur.

La préférence de certaines espèces (groupe l) pour la lisière des touffes du romarin s'explique probablement par leur besoin d'être protégées contre le pacage et le piétinement, tandis qu'elles ne supportent pas soit l'ombre intensif, soit la couverture de feuilles du romarin au centre des touffes. Le premier facteur joue pour *Thymus vulgaris* qui est grêle, peu ramifié et un peu étioilé à l'intérieur des arbustes. Le second facteur cause l'absence de mousses, d'algues et de lichens, qui n'ont aucun moyen de se défendre contre la couverture dense de la litière peu périssable du romarin. Il est significatif, que le groupe l ne comprend pas moins de cinq cryptogames, tandis que le groupe o n'a qu'une seule espèce cryptogamique et que les groupes i et r n'en possèdent aucune.

La plupart des espèces caractéristiques des espaces ouverts (o) sont plus xérophytiques que celles des autres groupes; en partie elles indiquent une certaine affinité avec l'*Aphyllanthion* et avec le *Thero-Brachypodion*, ce qui n'étonne pas.

Dans le *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* Zwillenberg et

De Wit ont observé que les vieilles touffes de *Schoenus nigricans* meurent souvent dans le centre, de sorte qu'elles prennent la forme d'un anneau qui se fragmente plus tard en arcs, phénomène bien connu dans les hautes montagnes. J'ai fait des observations tout à fait pareilles chez *Carex humilis* et *Rosmarinus officinalis*.

Sur les pentes ces "anneaux" s'ouvrent du côté le plus haut, en s'allongeant. Chez *Carex humilis* ce développement aboutit, sur les pentes raides, à la formation de bandes de végétation droites et transversales par rapport à la direction de la pente. La capacité de ce *Carex* de tenir le sol emporté par les pluies, peut-être aidé par la marche horizontale des moutons, résulte dans la formation de terrasses horizontales.

Dès que le centre des touffes du romarin meurt, quelques espèces accompagnatrices meurent aussi, tandis que d'autres se maintiennent et de nouvelles espèces s'y installent. Ainsi *Asperula cynanchica*, lié aux buissons denses, disparaît tôt. *Aphyllanthes* et *Brachypodium ramosum* se maintiennent. *Fumana ericoides* devient plus abondant, grâce à la germination de nombreuses plantules. Quand la litière du romarin s'est entièrement décomposée ou a été emportée par la pluie, les cryptogames *Trichostomum crispulum*, *Nostoc commune* et *Collema dissectum* envahissent le centre.

A ce stade on observe parfois *Bryum capillare* sur le bois pourrissant des souches et des racines superficielles du romarin, station relativement humide dans le milieu du *R.-L. helianthemetosum* qui, d'habitude, est trop sec pour cette mousse méso-hygrophile. C'est pourquoi elle disparaît aussitôt que les souches sont complètement décomposées.

Ensuite l'abondance des autres cryptogames et du *Fumana ericoides* diminue; ils sont supplantés par *Fumana thymifolia* ssp. *glutinosa* qui germe en grand nombre. Le romarin peut s'installer de nouveau, de sorte que nous avons à faire à un développement cyclique au sein de la sous-association.

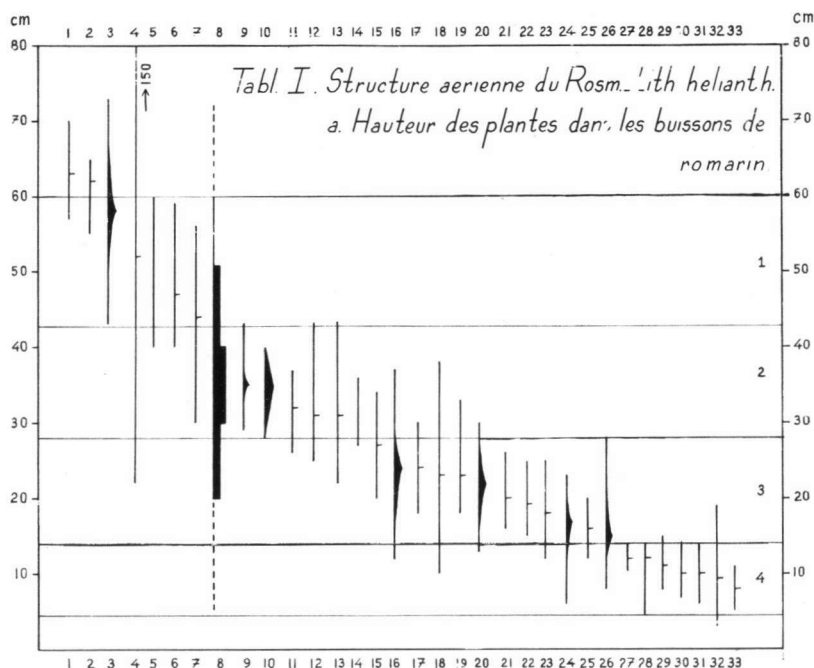
Structure verticale

Dans les tableaux I et II j'ai arrangé les espèces les plus importantes du *Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum* selon leur hauteur moyenne (traits courts horizontaux). Les traits verticaux indiquent l'amplitude de la hauteur des plantes adultes, les traits brisés (tab. II) se rapportent à la partie feuillue des tiges. Les espèces à recouvrement considérable ont été marquées par des traits plus épais. Tab. I représente les hauteurs des individus dans les buissons du romarin, tab. II en dehors des buissons. A la rigueur on pourrait distinguer quatre strates aériennes pas bien marquées dans les buissons, cinq strates dans les espaces ouverts.

La strate aérienne principale est celle du romarin, haute de 30—40 (20—50) cm. Quoique arbustive, elle est surpassée par une strate herbacée très clairsemée de 40—70 cm, formée par *Avena bromoides*, *Bromus erectus*, *Bupleurum rigidum*, *Koeleria vallesiana* et *Lavandula latifolia*. *Genista scorpius* peut aussi dépasser le romarin. *Juniperus oxycedrus* s'élève même à une hauteur de 150 cm, mais ses buissons très éloignés l'un de l'autre ne forment pas une strate proprement dite.

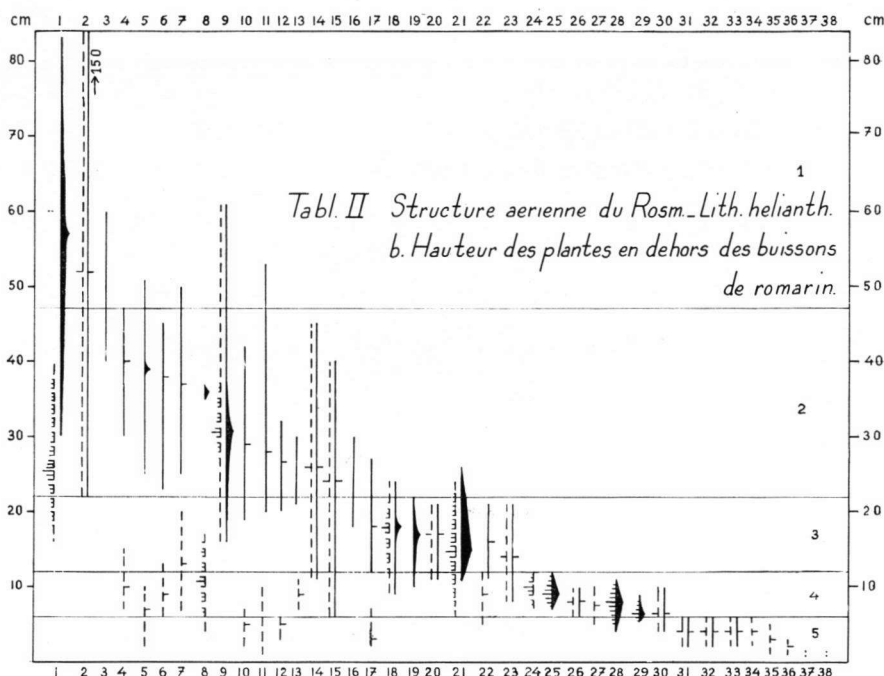
La densité maximum de la végétation se trouve entre 18 et 40 cm au-dessus du sol dans les buissons du romarin, entre 4 et 20 cm en dehors. En général les plantes croissant dans les buissons sont donc de plus haute taille que celles vivant dans les espaces ouverts. Cette différence s'observe

Tab. I. Hauteur des plantes dans les buissons de romarin



- | | |
|---|--|
| 1 = <i>Bupleurum rigidum</i> L. | 19 = <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) DC. |
| 2 = <i>Bromus erectus</i> Huds. | 20 = <i>Fumana ericoides</i> (Cav.) Pau |
| 3 = <i>Lavandula latifolia</i> (L.) Vill. | 21 = <i>Lithospermum fruticosum</i> L. |
| 4 = <i>Juniperus oxycedrus</i> L. | 22 = <i>Carex halleriana</i> Asso |
| 5 = <i>Catananche coerulea</i> L. | 23 = <i>Stachelina dubia</i> L. |
| 6 = <i>Avena bromoides</i> Gouan | 24 = <i>Thymus vulgaris</i> L. |
| 7 = <i>Koeleria vallesiana</i> (Sut.) Gaud. | 25 = <i>Quercus coccifera</i> L. |
| 8 = <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | 26 = <i>Fumana thymifolia</i> (L.) Verl. ssp. glutinosa (L.) |
| 9 = <i>Genista scorpius</i> (L.) DC. | 27 = <i>Argyrolobium linnaeanum</i> (L.) Walp. |
| 10 = <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L. | 28 = <i>Hippocrepis glauca</i> Ten. |
| 11 = <i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau | 29 = <i>Carex humilis</i> Leyss. |
| 12 = <i>Festuca ovina</i> L. ssp. <i>duriuscula</i> Koch | 30 = <i>Coris monspeliensis</i> L. |
| 13 = <i>Asperula cynanchica</i> L. | 31 = <i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>villosus</i> Lor. et Barr. |
| 14 = <i>Dorycnium suffruticosum</i> Vill. | 32 = <i>Helianthemum italicum</i> Pers. |
| 15 = <i>Genista pilosa</i> L. ssp. <i>jordani</i> Shuttl. | 33 = <i>Teucrium polium</i> L. |
| 16 = <i>Brachypodium ramosum</i> (L.) R. et S. | |
| 17 = <i>Thesium divaricatum</i> Jan. | |
| 18 = <i>Ononis minutissima</i> L. | |

Tab. II. Hauteur des plantes en dehors des buissons de romarin



- | | |
|--|---|
| 1 = <i>Lavandula latifolia</i> (L.) Vill. | 21 = <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L. |
| 2 = <i>Juniperus oxycedrus</i> L. | 22 = <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) DC. |
| 3 = <i>Catananche coerulea</i> L. | 23 = <i>Stachelina dubia</i> L. |
| 4 = <i>Dianthus caryophyllus</i> L. | 24 = <i>Carex humilis</i> Leyss. |
| 5 = <i>Avena bromoides</i> Gouan | 25 = <i>Fumana ericoides</i> (Cav.) Pau |
| 6 = <i>Bupleurum rigidum</i> L. | 26 = <i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Lam. et DC. |
| 7 = <i>Bromus erectus</i> Huds. | 27 = <i>Carex flacca</i> Schreb. |
| 8 = <i>Brachypodium ramosum</i> (L.) R. et S. | 28 = <i>Fumana thymifolia</i> (L.) Verl. ssp. <i>glutinosa</i> (L.) |
| 9 = <i>Genista scorpius</i> (L.) DC. | 29 = <i>Coris monspeliensis</i> L. |
| 10 = <i>Koeleria vallesiana</i> (Sut.) Gaud. | 30 = <i>Genista pilosa</i> L. ssp. <i>jordani</i> Shuttl. |
| 11 = <i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau | 31 = <i>Argyrolobium linnaeanum</i> (L.) Walp. |
| 12 = <i>Festuca ovina</i> L. ssp. <i>duriuscula</i> Koch | 32 = <i>Ononis minutissima</i> L. |
| 13 = <i>Eryngium campestre</i> L. | 33 = <i>Teucrium polium</i> L. |
| 14 = <i>Dorycnium suffruticosum</i> Vill. | 34 = <i>Helianthemum italicum</i> Pers. |
| 15 = <i>Euphrasia lutea</i> L. | 35 = <i>Hippocrepis glauca</i> Ten. |
| 16 = <i>Carlina corymbosa</i> L. | 36 = <i>Astragalus incanus</i> L. |
| 17 = <i>Globularia linnaei</i> Rouy | 37 = <i>Potentilla verna</i> L. var. <i>australis</i> Wolf |
| 18 = <i>Lithospermum fruticosum</i> L. | 38 = <i>Leontodon villarsii</i> Loisel. |
| 19 = <i>Thymus vulgaris</i> L. | |
| 20 = <i>Quercus coccifera</i> L. | |

souvent même dans les individus de la même espèce. A cet égard j'ai cru distinguer trois types d'espèces (fig. 1) :

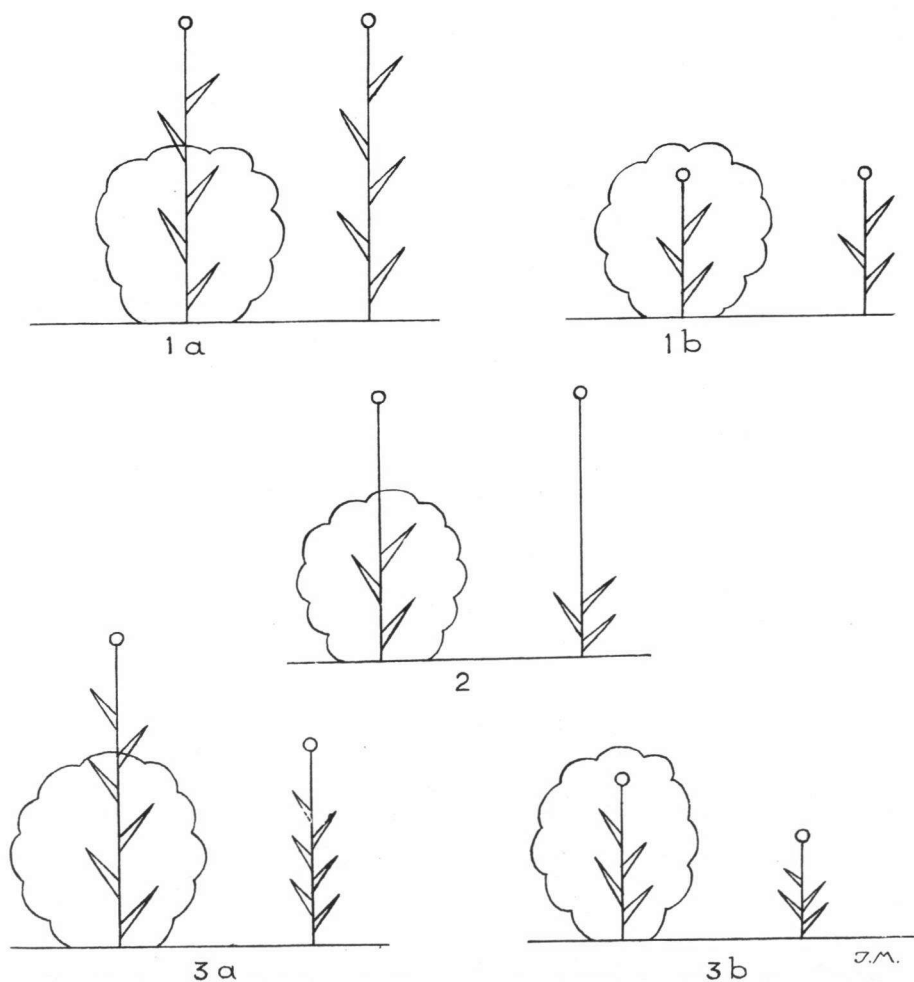


Fig. 1. Types d'espèces par rapport à leur hauteur dans et hors des touffes du romarin.

1. Plantes dont toutes les parties sont aussi hautes à l'intérieur des touffes du romarin qu'au dehors.

a. Dépassant le romarin.

- o *Dianthus caryophyllus*
- i *Dorycnium suffruticosum*
- o *Euphrasia lutea*

- i *Genista scorpius*
- i *Juniperus oxycedrus*
- i *Lavandula latifolia*

b. Ne le dépassant pas.

- l *Carex humilis* *Quercus coccifera*
 i *Lithospermum fruticosum* i *Stachelina dubia*
 l *Thymus vulgaris*

2. Plantes qui sont aussi hautes à l'intérieur des buissons qu'au dehors, mais dont la partie feuillue est plus haute dans les buissons.

- i *Avena bromoides* *Carex flacca*
 i *Brachypodium ramosum* i *Festuca ovina* ssp. *duriuscula*
 r *Sedum sediforme*

3. Plantes dont la hauteur totale ainsi que la hauteur des feuilles basales sont plus grandes dans les buissons qu'au dehors.

a. Hauteur totale dépassant celle des buissons.

- i *Bromus erectus* i *Bupleurum rigidum*
 i *Koeleria vallesiana*

b. Ne la dépassant pas.

- i *Aphyllanthes monspeliensis* i *Genista pilosa* ssp. *jordani*
 r *Asperula cynanchica* o *Helianthemum apenninum*
 l *Coris monspeliensis* l " *italicum?*¹⁾
 l *Argyrolobium linnaeanum* o *Helichrysum stoechas*
 i *Fumana ericoides* r *Ononis minutissima*
 o " *thymifolia* ssp. *glutinosa* l *Teucrium polium*
 r *Thesium divaricatum*

Les différences sont surtout frappantes pour *Genista pilosa* ssp. *jordani* (4—10 cm et 20—34 cm respectivement) et pour *Ononis minutissima* (2—6 cm et 10—38 cm), tous les deux étant des papilionacées (cp. p. 117!). *Ononis* et *Fumana ericoides* atteignent aussi une hauteur plus élevée dans les buissons de *Genista scorpius*.

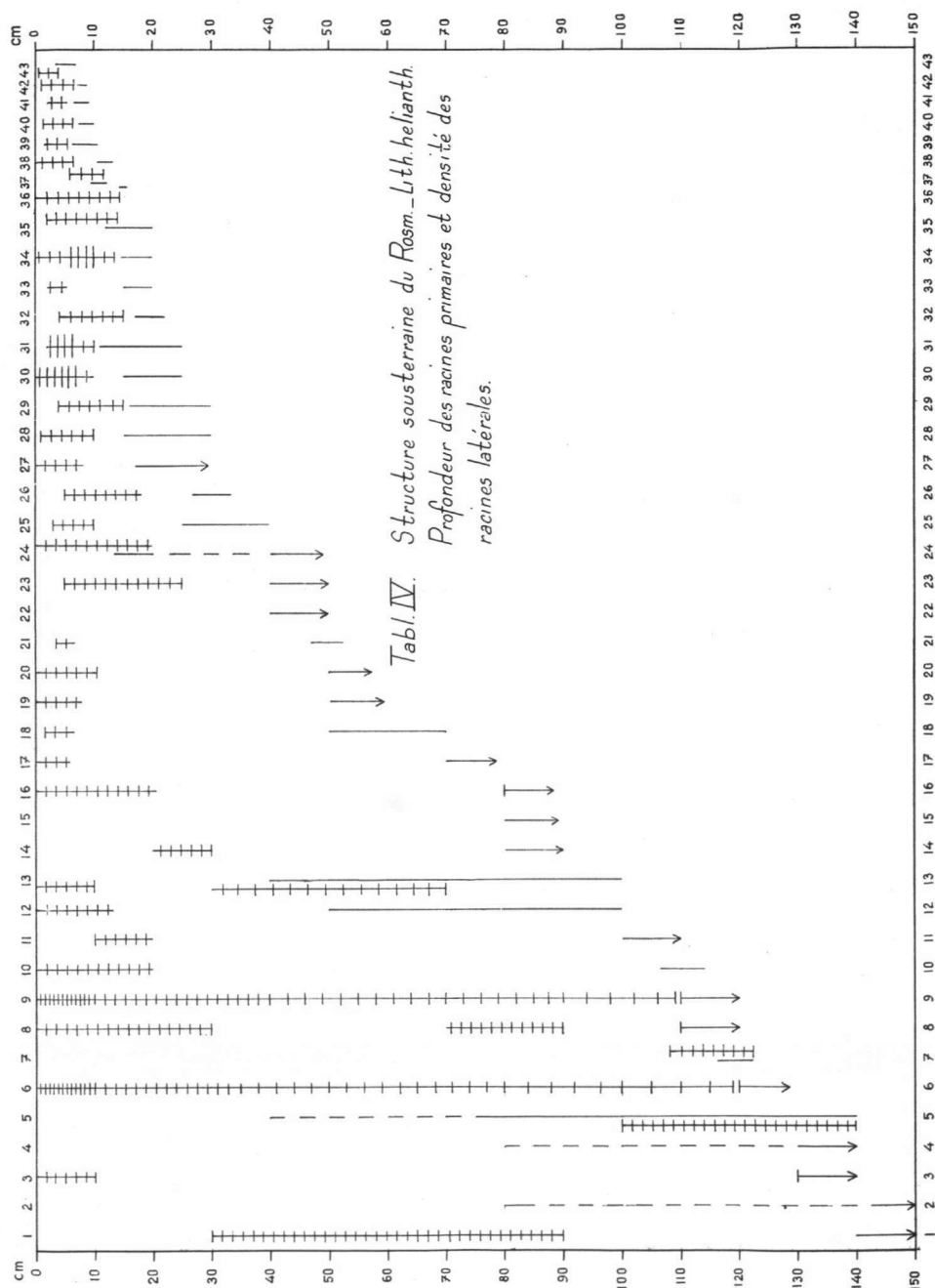
Dans le tableau III la corrélation entre les groupes r, l, o et i et les types 1—3 a été présentée de façon plus claire. Il semble que les espèces du groupe 1 ne soient pas favorisées par le romarin. Quant au groupe 1b on peut ajouter qu'il n'est même pas influencé favorablement par l'ombre, l'humidité et l'abri du vent que lui offre le romarin.

Tab. III. Influence du romarin sur la répartition et la hauteur d'autres espèces.

	1a	1b	2	3a	3b	Type inconnu	Total
o	2	—	—	—	3	8	13
i	4	2	3	3	3	1	16
l	—	2	—	—	4	5	11
r	—	—	1	—	3	2	6
Type inconnu	—	1	1	—	—	—	2
Total	6	5	5	3	13	16	48

¹⁾ Les inflorescences n'ont pas été observées au temps de la recherche.

Tab. IV. Structure souterraine



- | | |
|---|--|
| 1 = Juniperus oxycedrus L. | 22 = Leontodon villarsii Loisel. |
| 2 = Eryngium campestre L. | 23 = Euphorbia nicaeensis All. |
| 3 = Genista scorpius (L.) DC. | 24 = Teucrium polium L. |
| 4 = Bupleurum rigidum L. | 25 = Argemone linnaeanum (L.) Walp. |
| 5 = Rosmarinus officinalis L. | 26 = Helichrysum stoechas (L.) DC. |
| 6 = Aphyllanthes monspeliensis L. | 27 = Potentilla verna L. var. australis Wolf |
| 7 = Lithospermum fruticosum L. | 28 = Stachelina dubia L. |
| 8 = Lavandula latifolia (L.) Vill. | 29 = Brachypodium ramosum (L.) R. et S. |
| 9 = Carex humilis Leyss. | 30 = Festuca ovina L. ssp. duriuscula Koch |
| 10 = Dorycnium suffruticosum Vill. | 31 = Helianthemum apenninum (L.) Lam. et DC. |
| 11 = Carlina corymbosa L. | 32 = Ononis minutissima L. |
| 12 = Fumana ericoides (Cav.) Pau | 33 = Helianthemum italicum Pers. |
| 13 = Genista pilosa L. ssp. jordanii Shuttl. | 34 = Hippocrepis glauca Ten. |
| 14 = Astragalus incanus L. | 35 = Linum tenuifolium L. |
| 15 = Catananche coerulea L. | 36 = Avena bromoides Gouan |
| 16 = Thymus vulgaris L. | 37 = Thestium divaricatum Jan. |
| 17 = Asperula cynanchica L. | 38 = Koeleria vallesiana (Sut.) Gaud. |
| 18 = Dianthus caryophyllus L. | 39 = Chlora perfoliata L. |
| 19 = Carex flacca Schreb. | 40 = Globularia linnaei Rouy |
| 20 = Bromus erectus Huds. | 41 = Coris monspeliensis L. |
| 21 = Fumana thymifolia (L.) Verl. ssp. glutinosa (L.) | 42 = Sedum sediforme (Jacq.) Pau |
| | 43 = Euphrasia lutea L. |

En effet, le groupe 1 ne comprend aucune espèce préférant le centre des buissons (r); les indifférentes (i) y prédominent.

Toutes les espèces du groupe 2 ont des inflorescences dépassant les touffes du romarin, mais leurs pousses feuillues y sont complètement cachées, sauf celles du *Brachypodium ramosum*. Dans cette graminée elles atteignent la périphérie des buissons, quelle que soit leur hauteur. La plante est également plus haute dans les buissons de *Genista scorpius* (40 cm) qu'au dehors (10—20 cm). Le phénomène décrit ici n'est donc pas spécifique au romarin. A l'exception de *Sedum sediforme* les plantes du groupe 2 ne sont plus fréquentes dans le romarin que dans les espaces ouverts. Il se peut donc que le romarin ne leur soit pas particulièrement favorable et que les plantes soient simplement un peu étiolées par l'ombre des buissons. Leur partie feuillue reste basse dans les espaces ouverts, soit par l'insolation, soit par le piétinement et le pacage, tandis que les inflorescences semblent se régénérer vite après avoir été mangées. En ce qui concerne le *Brachypodium ramosum*, on a l'impression que ses feuilles sont mangées dès qu'elles dépassent le romarin et le genêt. Ces arbustes denses lui sont aussi favorables comme soutien; dans les buissons *Brachypodium ramosum* est une plante grimpante avec ses feuilles rigides.

Pour les espèces du groupe 3b toutes les influences microclimatiques et pédologiques du romarin, énumérées ci-dessus (p. 117), doivent être considérées. Pas moins de sept espèces de ce groupe préfèrent soit l'intérieur, soit le bordure des touffes du romarin.

En ce qui concerne le groupe 3a, seulement l'humidité plus élevée du sol et son contenu plus grand en humus entrent en ligne de compte. Les trois espèces de ce groupe ont toutes le même degré de fréquence dans les buissons qu'ailleurs dans la sous-association.

Une partie de la recherche publiée ici, a été dévouée à l'enracinement des espèces. Dans le tableau IV je les ai arrangées selon la profondeur maximale de leurs racines. Les traits verticaux sans traits horizontaux se rapportent à la variation de la profondeur des racines principales de plantes adultes. Les traits courts horizontaux indiquent les zones des radicelles.

Il était souvent très difficile de suivre les racines jusqu'à leur extrémité, à cause de leur longueur considérable et à cause de la nature du sol. Rappelons-nous que dans le *Rosmarinetum-Lithospermetum helianthemetosum* la roche-mère dure se trouve déjà à une profondeur de 25—60 cm. Les extrémités grêles des racines se cassent facilement. Heureusement on réussit à les distinguer par leur forme ou par leur couleur dans un bon nombre d'espèces. Dans ces cas-là il suffisait d'examiner des échantillons du sous-sol à différents niveaux et de déterminer les racines y présentes. Parfois on peut aussi estimer la longueur des racines par extrapolation, en examinant le degré de leur amincissement en fonction de la profondeur du sol. Là où il était impossible d'obtenir des valeurs exactes, des flèches indiquent, dans le tableau IV, le niveau jusqu'auquel j'ai pu constater la présence de racines.

Il ressort du tableau que la densité de racines et de radicelles est au maximum dans une zone de 2 à 6 cm (0—10 cm) de profondeur. Au delà des premiers 10 cm la densité diminue rapidement et au-dessous de 20 cm elle n'est que très faible.

La majorité des espèces possèdent des racines soit de 70—130 cm (29 % des espèces), soit de 15—30 cm de profondeur (27 %). Si l'on tient compte de la valeur totale de recouvrement des espèces, d'après le tableau

de la sous-association, ces pourcentages se modifient en 59 et 16 % respectivement, ce qui vaut dire que la plupart des individus ont des racines très profondes. 57 % des espèces et 76 % des individus ont des racines pénétrant les fentes de la roche sous-jacente. Ces faits s'accordent bien à la sécheresse du milieu ambiant. Quand-même on ne peut pas dire que les espèces à racines superficielles soient plus xéromorphes dans leurs parties aériennes

Fig. 2. Types d'enracinement dans le
Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum

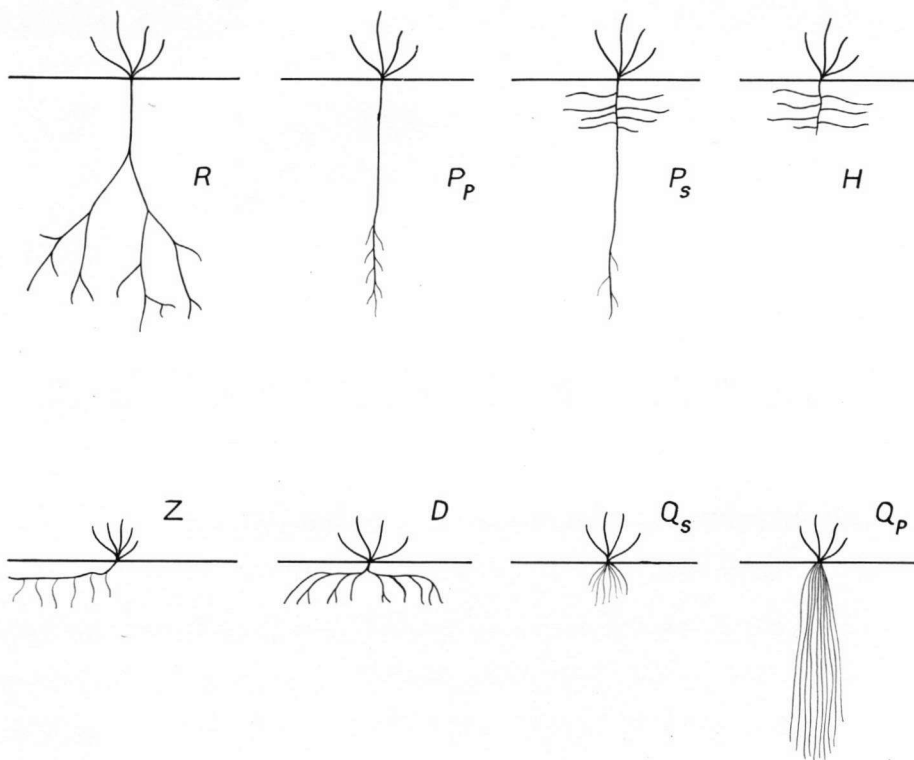
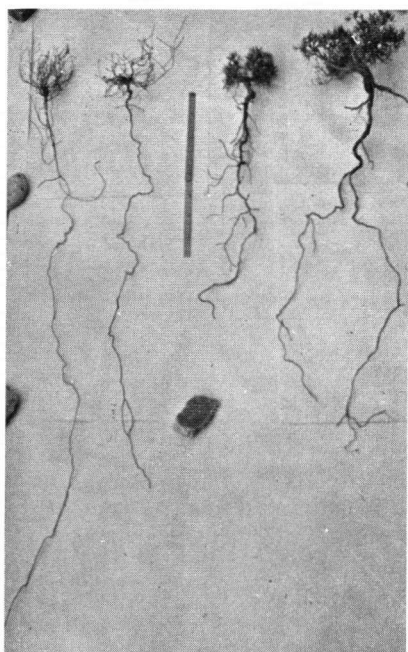


Fig. 2. Types d'enracinement dans le *Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum*.

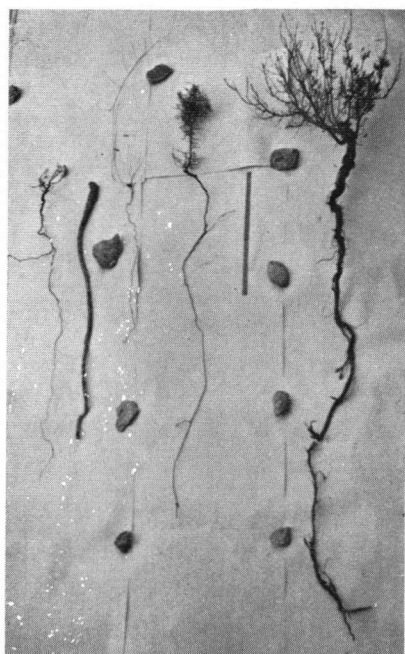
que les espèces à racines profondes. En somme la profondeur des racines est beaucoup plus grande que la hauteur des parties aériennes des plantes. Du reste, il n'existe aucune corrélation stricte entre ces deux valeurs chez les espèces individuelles. Il y a des espèces de haute taille à racines superficielles (fig. 6 et phot. 3) et vice versa (fig. 3 et phot. 1—2).

On peut distinguer plusieurs types d'enracinement (fig. 2).

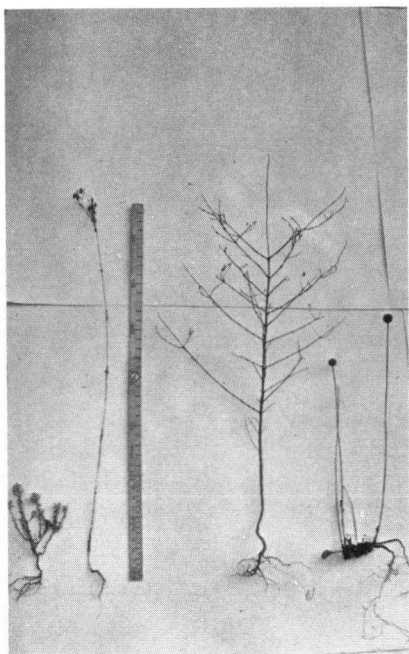
Type R. Racine profonde, pénétrant les horizons du sol G, G/C ou A/C, à fortes ramifications sur toute leur longueur. *Genista pilosa* ssp. *jordani*



Phot. 1. De gauche à droite:
Dorycnium suffruticosum Vill., *Fumana*
ericoides (Cav.) Pau et *Rosmarinus*
officinalis L. (deux exx.).



Phot. 2. De gauche à droite:
Lavandula latifolia (L.) Vill., *Eryngium*
campestre L., *Asperula cynanchica* L.,
Genista scorpius (L.) DC. et *Rosmarinus*
officinalis L.



Phot. 3. De gauche à droite:
Coris monspeliensis L., *Chlora perfoliata*
L., *Euphrasia lutea* L. et *Globularia*
linnaei Rouy.

(fig. 3), *Lavandula latifolia* (phot. 2) et particulièrement *Rosmarinus officinalis* (phot. 1 et 2).

Type P. Racine primaire pivotante, profonde (plus de 50 cm), s'enfonçant dans la roche-mère (horizon C du sol). Se divise en deux types:

Pp Peu ramifiée; racines latérales, s'il y en a, et rhizoïdes à grande profondeur, en général à plus d'un mètre. *Bupleurum rigidum*, *Eryngium campestre* (phot. 2), *Leontodon villarsii* et *Lithospermum fruticosum*.

Ps Ramifiée; racines latérales superficielles — en général à 0—20 cm,

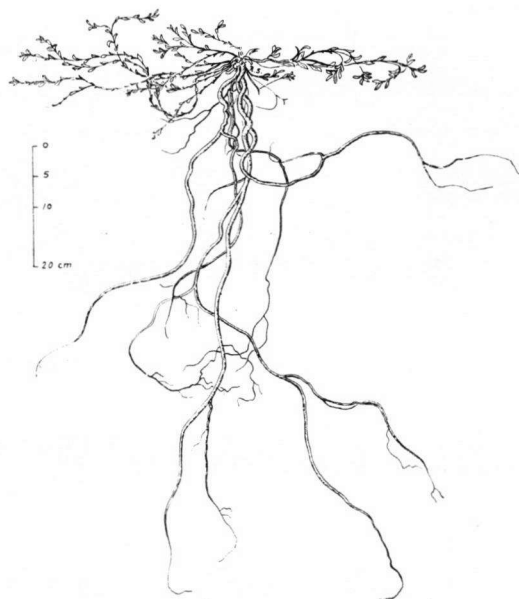


Fig. 3. *Genista pilosa* L. ssp. *jordani* Shuttl.

c'est-à-dire dans les horizons A_1 et A_2 — et horizontales. *Asperula cynanchica* (phot. 2), *Astragalus incanus*, *Carlina corymbosa*, *Dianthus caryophyllus*, *Argyrolobium linnaeanum*, *Dorycnium suffruticosum* (phot. 1), *Euphorbia nicaeensis*, *Fumana ericoides*, *F. thymifolia* ssp. *glutinosa* et *Genista scorpius* (fig. 4, phot. 2).

Juniperus oxycedrus et *Catananche coerulea* forment des types transitoires entre Pp et Ps: ils ont des radicelles minces sur toute la longueur de leur racine principale.

Thymus vulgaris est intermédiaire entre R et Ps. La racine primaire est souvent presque horizontale à la base, où elle se divise en quelques ramifications horizontales. Puis une ou plusieurs de ces ramifications s'enfoncent davantage dans le sol, jusqu'à 80 cm au maximum. Elles portent des radicelles sur toute leur longueur, mais surtout entre 0 et 50 cm. Les branches horizontales et particulièrement la base de la racine primaire donnent naissance à de nombreuses radicelles. Parfois les racines verticales sont peu développées et le système racinaire s'approche des types H ou D.

Type H. C'est le type Ps avec racine primaire courte (5—30 cm). Elle est verticale et porte des racines secondaires horizontales sur toute sa longueur. *Chlora perfoliata* (phot. 3), *Coris monspeliensis* (phot. 3), *Euphra-*

sia lutea (phot. 3), *Helianthemum apenninum*, *H. italicum*, *Helichrysum stoechas*, *Hippocrepis glauca*, *Linum tenuifolium* et *Thesium divaricatum* (fig. 5).

Helichrysum et *Thesium* ont les racines secondaires dans les horizons A_1 et A_2 , les autres les ont presque uniquement dans l' A_1 . Chez *Helianthemum italicum* la plupart des racines latérales sont concentrées dans une zone étroite entre 2 et 5 cm; vers leur extrémité elles s'enfoncent davantage dans le sol. Ainsi l'enracinement de cette espèce s'approche du type D. Chez *Teucrium polium* la racine primaire s'allonge parfois, sans qu'elle se ramifie dans la partie plus profonde. De cette façon *Teucrium polium* forme un trait-d'union entre les types H et Ps.

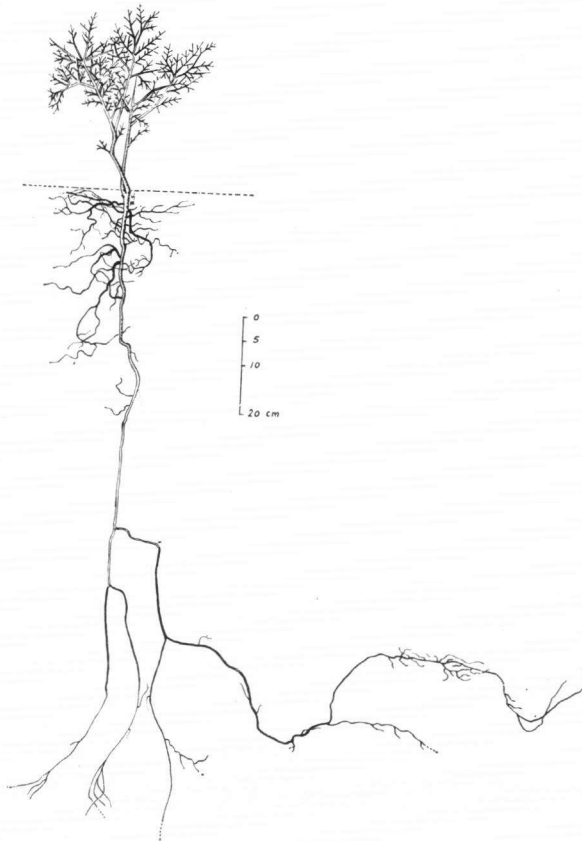


Fig. 4. *Genista scorpius* (L.) DC.

Type Z. Rhizome long, superficiel, horizontal ou ascendant; racines éparses, verticales ou descendantes, se trouvant dans l' A_1 et l' A_2 . *Brachypodium ramosum* (phot. 4) et *Potentilla verna* var. *australis*. *Bromus erectus* (phot. 5) a un rhizome assez long à racines éparses; mais en outre il a un grand nombre de racines profondes dès la base de la tige aérienne, en forme de queue de cheval. Ainsi ce *Bromus* combine les types Z et Qp. Type D. Racine primaire horizontale, très superficielle, ou verticale et

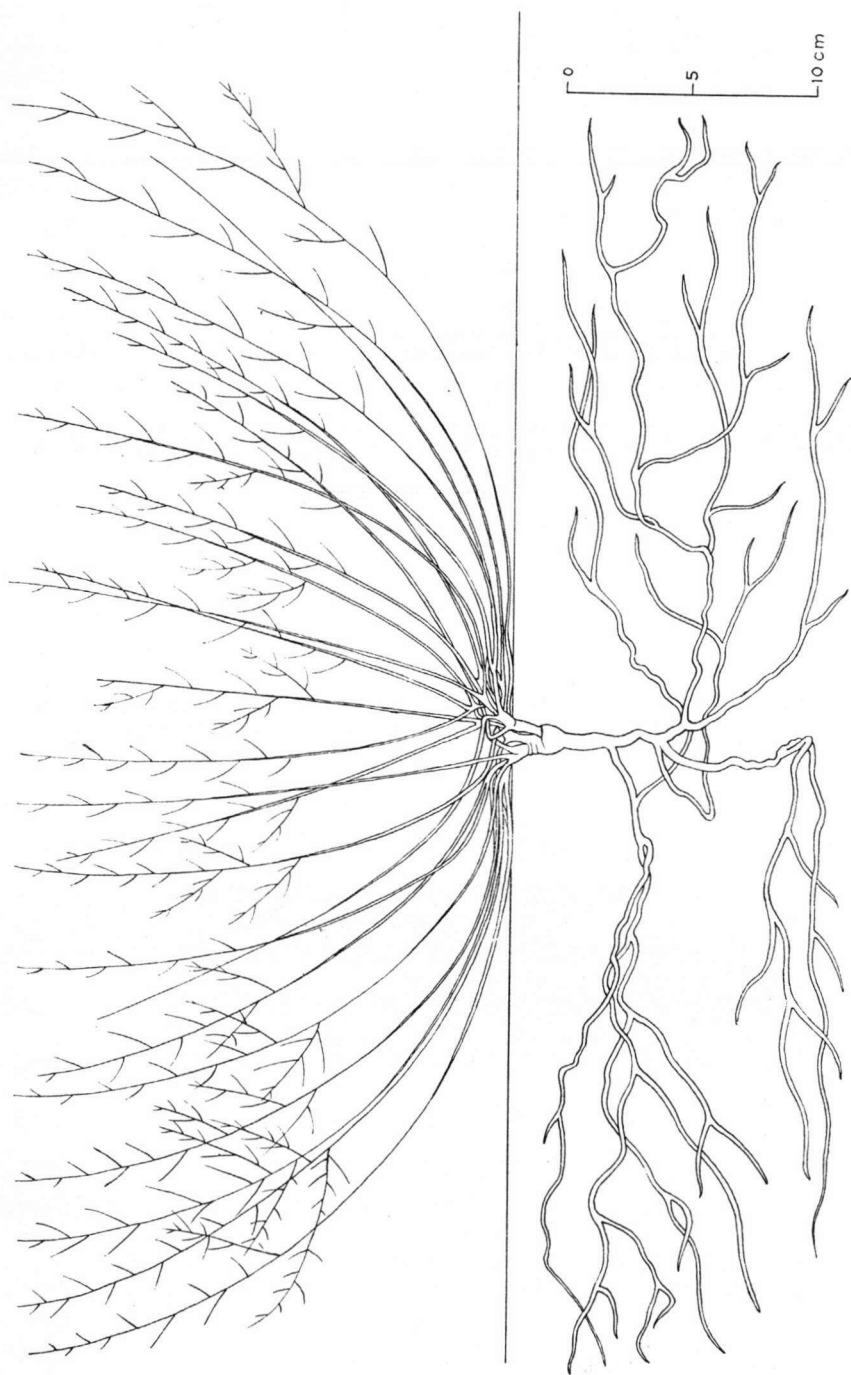


Fig. 5. *Thesium divaricatum* Jan.

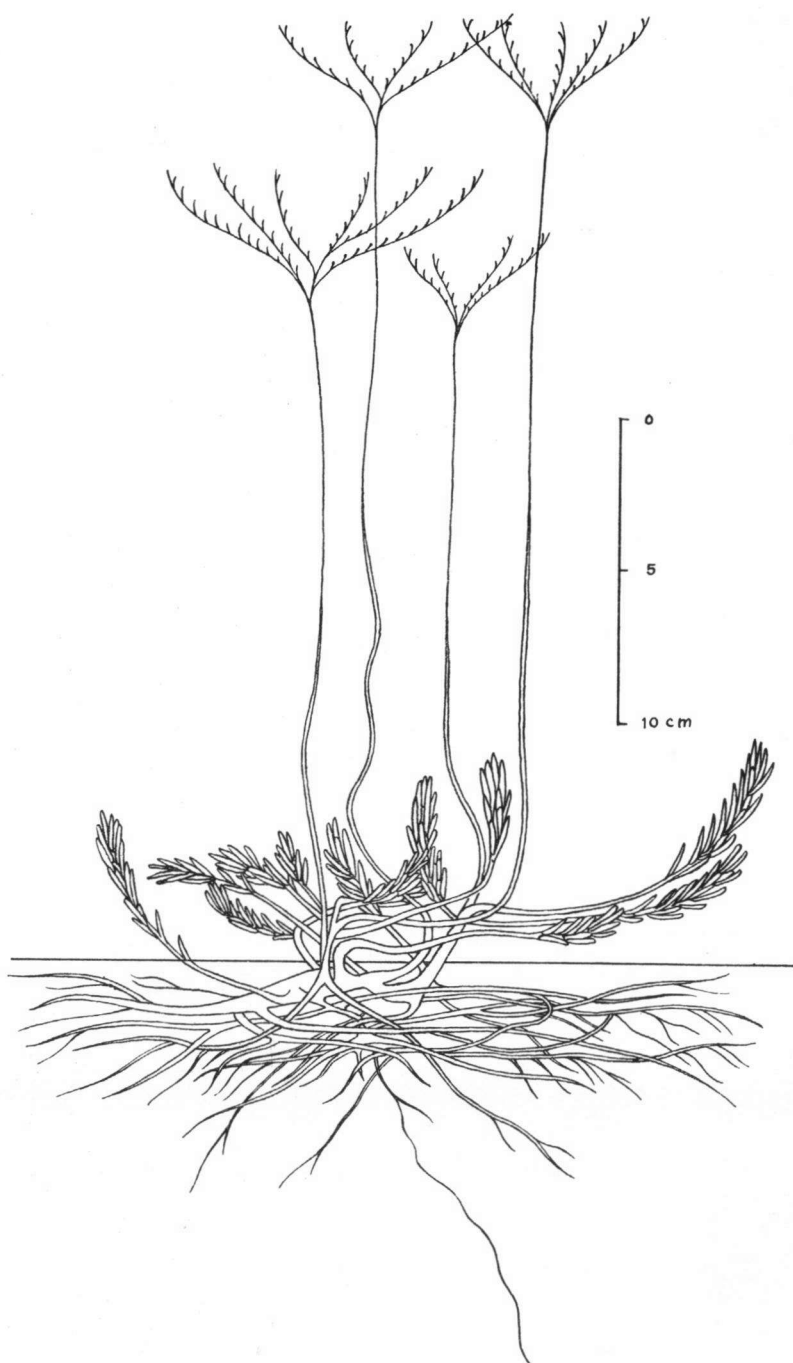


Fig. 6. *Sedum sediforme* (Jacq.) Pau

presque nulle, se divisant en ramifications horizontales superficielles qui s'enfoncent vers leur extrémité. *Globularia linnaei* (phot. 3), *Ononis minutissima*, *Sedum sediforme* (fig. 6) et *Stachelina dubia*. *Ononis* et *Stachelina* ont les racines dans les horizons A₁ et A₂, les deux autres dans l'A₁ seulement.

Type Q. Racine primaire nulle. Il y a un grand nombre de racines équivalentes et minces en forme de queue de cheval, toutes provenant de la base de la tige ou d'un rhizome court. Les racines portent des radicelles ou des rhizoïdes sur toute leur longueur. C'est le type monocotylédone.

Qs. Racines peu profondes, 10—25 cm, ne dépassant l'horizon A₂. *Avena bromoides* (phot. 5), *Festuca ovina* ssp. *duriuscula* et *Koeleria vallesiana*. Qp. Racines profondes, plus de 50 cm, parfois dépassant 120 cm, s'enfonçant dans l'horizon C. Cependant la plupart des radicelles se trouvent dans l'horizon A₁. *Aphyllanthes monspeliensis* (phot. 4) et *Carex humilis*.

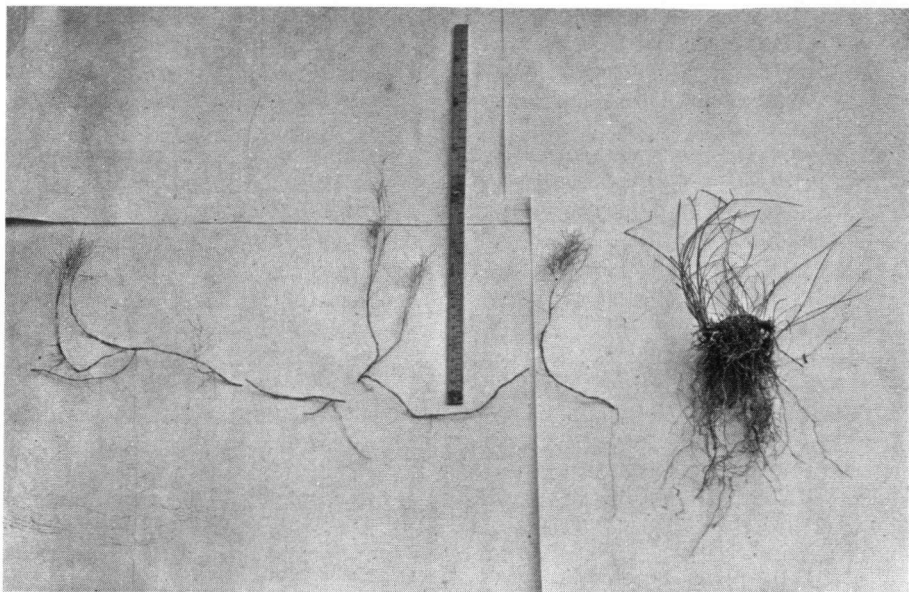
Les espèces du *Rosmarineto-Lithospermetum helianthemetosum* se distribuent sur les divers types d'enracinement comme suivant (les chiffres représentent des pourcentages) : R 8, Pp 12, Ps 29, H 19, Z 6, D 11, Qs 7 et Qp 8. Sur la base des valeurs totales de recouvrement ce spectre se modifie ainsi : R 35, Pp 6, Ps 23, H 10, Z 5, D 4, Qs 5 et Qp 12. Il est évident que les types Ps (et H) sont représentés par les plus grands nombres d'espèces, les types R (et Ps) par les plus grands nombres d'individus.

Un grand nombre d'espèces ont des racines profondes aussi bien que des racines superficielles (types Ps et Qp). Chez le type Ps celles-ci sont horizontales et couvrent une grande surface. On pourrait s'imaginer qu'elles servent à tirer le profit maximum de l'eau pluviale, tandis que les racines profondes ravitailleraient la plante en eau pendant des périodes sèches.

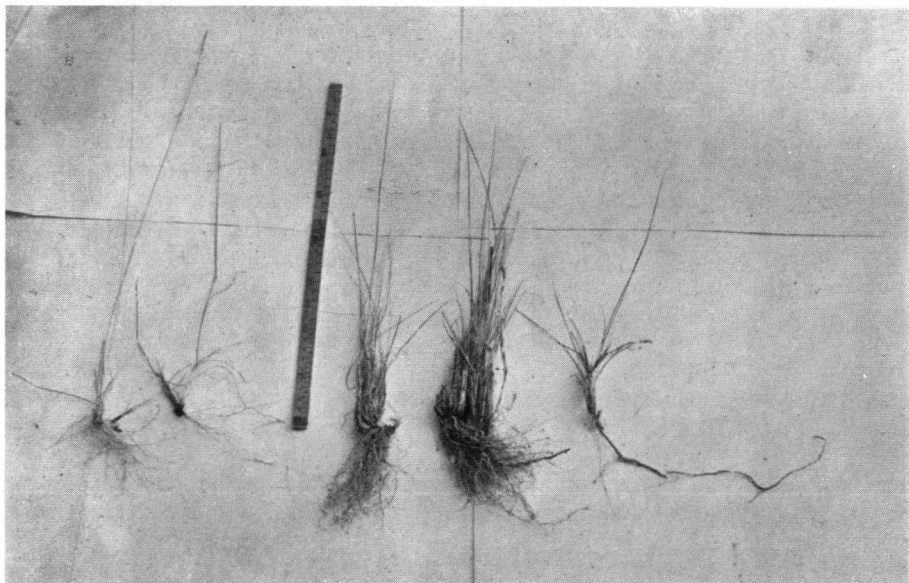
Les divers types de racines n'ont pas seulement des fonctions différentes en ce qui concerne l'absorption de l'eau, mais aussi par rapport à l'érosion pluviale. Les espèces à racines fortes et profondes comme *Rosmarinus*, *Lavandula* et *Thymus*, et surtout celles à racines pivotantes, en particulier *Lithospermum fruticosum*, *Juniperus oxycedrus* et *Genista scorpius*, résistent longtemps à l'érosion pluviale sur les pentes, même quand la terre fine a été complètement enlevée, puisqu'elles sont ancrées dans les fentes du sous-sol. Le type Qp résiste également à l'érosion, mais d'une façon tout à fait différente : les denses touffes de racines grêles retiennent bien le sol, de sorte que l'érosion laisse les pieds de ces espèces sur de petits socles, comme l'ont observé Zwillenberg et De Wit pour *Schoenus nigricans* (également du type Qp) dans le *R.-L. schoenetosum*. Les autres types d'enracinement sont moins adaptés à l'érosion. Aussi, les espèces de ces types disparaissent-elles de bonne heure à mesure que l'érosion augmente. Il faut ajouter que dans le *R.-L. helianthemetosum*, où il n'y a jamais d'accumulation considérable de sol, le type radicaire 2, décrit par Zwillenberg et De Wit (1952), n'existe pas. Ce type a des souches verticales à entrenoeuds allongés et est bien adapté à l'accumulation de matières détritiques, phénomène fréquent dans le *R.-L. schoenetosum* sur sol colluvial.

Réactions à la sécheresse extrême de 1952

L'été exceptionnellement sec de 1952, même par rapport au régime climatique de Montpellier, a permis de faire des observations intéressantes sur le



Phot. 4. *Brachypodium ramosum* (L.) R. et S. (à gauche) et *Aphyllanthes monspeliensis* L. (à droite).



Phot. 5. *Avena bromoides* Gouan (deux exx., à gauche) et *Bromus erectus* Huds. (trois exx., à droite).

comportement des espèces du *R.-L. helianthemetosum*. Dans cette année-ci il ne pleuvait pas dès la fin d'avril jusqu'au bout d'octobre. A la fin de septembre beaucoup d'espèces paraissaient d'avoir souffert de cette sécheresse. Quelques-unes avaient perdu leurs feuilles. C'étaient *Asperula cynanchica*, *Catananche coerulea* et *Ononis minutissima*. La dernière nommée avait encore quelques feuilles, mais uniquement à l'extrémité des rameaux. La plupart des espèces souffrantes avaient toutes les feuilles présentes, mais desséchées: *Andropogon ischaemon*, *Brachypodium phoenicoides*, *B. ramosum*, *Bromus erectus*, *Carduncellus monspeliensis*, *Carlina corymbosa*, *Centaurea conferta*, *Coris monspeliensis*, *Dianthus caryophyllus*, *Festuca ovina* ssp. *duriuscula*, *Helichrysum stoechas*, *Koeleria vallesiana*, *Sanguisorba minor* ssp. *magnolii* et *Thymus vulgaris*.

Chez *Stachelina dubia* la plupart des feuilles étaient desséchées, chez *Bupleurum rigidum*, *Carex humilis* et *Sideritis scordioides* une partie des feuilles seulement. Les tiges et fleurs de *Cuscuta epithymum* étaient également desséchées, celles-ci souvent même avant d'avoir pu développer des fruits. Sauf peut-être *Carlina* et *Carduncellus* toutes ces espèces étaient encore vivantes.

La plupart des espèces citées ont des racines peu profondes; les espèces à racines profondes n'avaient en général pas souffert de la sécheresse estivale.

Une comparaison avec les mêmes espèces dans d'autres biotopes et d'autres associations nous a fourni des conclusions intéressantes. Dans le *Brachypodietum ramosi* — à sol plus perméable — une partie d'*Argyrolobium linnaeanum*, qui n'avait point souffert dans le *R.-L. helianthemetosum*, était morte, ainsi que la plupart des pieds de *Thymus vulgaris*. Dans l'*Onobrychideto-Barbuletum gracilis* où les conditions d'humidité sont encore pires (couche de sol très mince), tous les pieds de thym ainsi que d'*Helichrysum stoechas* étaient morts. Dans le *R.-L. pinetosum*, d'autre part, *Ononis minutissima* et *Bupleurum rigidum* avaient moins souffert que dans le *R.-L. helianthemetosum*, probablement grâce à l'ombre des pins. Sur une colline *Buxus sempervirens* était tout frais et vert du côté nord, en partie bruni et desséché sur le versant sud.

Après une semaine de pluie, à la fin d'octobre, il était intéressant à voir que les plantes réagissent de manière différente. *Globularia linnaei* et *Leontodon villarsii* avaient formé de nouvelles rosettes sur les vieux rhizomes. *Centaurea conferta*, *Coris monspeliensis*, *Hippocrepis glauca*, *Koeleria vallesiana*, *Linum tenuifolium* et *Sanguisorba minor* ssp. *magnolii* avaient développé de jeunes feuilles à la base de leurs tiges desséchées. *Argyrolobium linnaeanum* avait formé de jeunes pousses aux aisselles de vieilles feuilles, surtout à la base des tiges. *Ononis minutissima*, *Stachelina dubia* et *Juniperus oxycedrus* (surtout les plantes mâles) avaient développé des feuilles aux extrémités des rameaux. Les autres espèces ne montraient encore aucune trace de croissance. A la fin de novembre *Helianthemum italicum* développait des feuilles au sommet des rameaux, *Astragalus incanus* dans les rosettes. *Fumana ericoides* (à la base de ses tiges) et *Brachypodium ramosum* formaient de jeunes pousses, mais seulement sous la protection du romarin.

Bibliographie

- BRAUN-BLANQUET, J., 1924 — Etudes sur la végétation méditerranéenne III — Bull. Soc. Bot. Fr. 71, 879.
- , 1947 — Le tapis végétal de la région de Montpellier et ses rapports avec le sol — S. I. G. M. A. Comm. 94.
- , N. ROUSSINE & R. NÈGRE, 1952 — Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne — C. N. R. S., Service de la Carte des Groupements Végétaux de la France, 297 pp. et XVI Pl.
- BRAUN-BLANQUET, G., 1936 — La Lande à Romarin et Bruyère (Rosmarino-Ericion) en Languedoc — S. I. G. M. A. Comm. 48 II, 8—23.
- DELEUIL, G., 1950 — Mise en évidence de substances toxiques pour les thérophytes dans les associations du Rosmarino-Ericion — C. R. Acad. Sc. 230, 1362—1364.
- MOLINIER, R., 1935 — Études phytosociologiques et écologiques en Provence Occidentale — S. I. G. M. A. Comm. 35a.
- TOMASELLI, R., 1948 — La pelouse à Aphyllanthes (Aphyllanthion) de la garigue montpelliéraine — Att. Istit. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, 7 (2). S. I. G. M. A. Comm. 99.
- ZWILLENBERG, L. O. & R. J. DE WIT, 1952 — Observations sur le Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum du Bas-Languedoc — Act. Bot. Neerl. 1 (2), 310—323.