

OBSERVATIONS SUR LE ROSMARINETO-LITHOSPERMETUM SCHOENETOSUM DU BAS-LANGUEDOC

PAR

L. O. ZWILLENBERG ET R. J. DE WIT
(*Hugo de Vries Laboratorium, Amsterdam*)

AVEC LA COLLABORATION DE

L. FERLAN, M. VAN OOSTEN ET M. E. D. POORE

Reçu le 6 déc. 1951

INTRODUCTION

Sur les terrains marneux du Bas-Languedoc le *Rosmarineto-Lithospermetum* recouvre de vastes étendues et constitue la majeure partie de la "garigue à Romarin", contrastant nettement avec la garigue des terrains jurassiques à sous-sol plus perméable.

J. BRAUN—BLANQUET a donné un premier aperçu de l'association en 1924. En 1936 Mme. G. BRAUN—BLANQUET en a donné une description plus détaillée et a distingué les sous-associations *Rosmarineto-Lithospermetum ericetosum, dolomiticum, helianthemetosum, atractylidetosum* et *pinetosum*.

Plus tard une sous-association *schoenetosum*, caractérisée par l'abondance de *Schoenus nigricans*, a été distinguée par J. BRAUN—BLANQUET (publication sous presse).

Au printemps de 1951, lors d'un séjour à la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine à Montpellier, nous avons eu l'occasion de collaborer aux recherches sur le *Rosmarineto-Lithospermetum* entreprises par la Station. La sous-association *schoenetosum* a été le sujet principal de nos recherches.

Notre séjour a été de trop courte durée pour permettre une étude approfondie. Néanmoins il nous semble utile de fixer les observations qui ont été faites.

Dans les chapitres qui suivent nous examinerons quelques-uns des aspects du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum*.

1. STRUCTURE ET COMPOSITION FLORISTIQUE

D'une manière générale le *Rosmarineto-Lithospermetum* est un groupement plus ou moins ouvert. Certaines espèces — surtout les sous-arbrisseaux — y ont tendance à se grouper en îlots.

Ce qui est vrai pour l'association l'est encore davantage pour la sous-association *schoenetosum*. Dans le *Rosmarineto-Lithospermetum* en général c'est surtout *Rosmarinus officinalis*, qui semble contribuer à la

formation des îlots par le microclimat plus favorable aux plantules à l'ombre des buissons. Dans la sous-association *schoenetosum* c'est plutôt *Schoenus nigricans*, qui est l'édificateur des îlots.

Dans ces stations le centre des touffes de *Schoenus nigricans* meurt très souvent, tandis que la périphérie s'accroît. Il en résulte, que les touffes de *Schoenus* ressemblent fréquemment à des nids d'oiseau. Plus tard la périphérie en s'accroissant se fragmente en arcs. Ce développement est illustré par la figure No. 1.

Ces nids et ces arcs constituent un bon rempart contre le fort remaniement du sol, qui règne en général dans ce type de végétation. Il semble, que beaucoup de plantules dépendent de cette protection, surtout celles des sous-arbrisseaux. (Voir chapitre No. 2).

C'est probablement la raison pour laquelle les îlots formés par

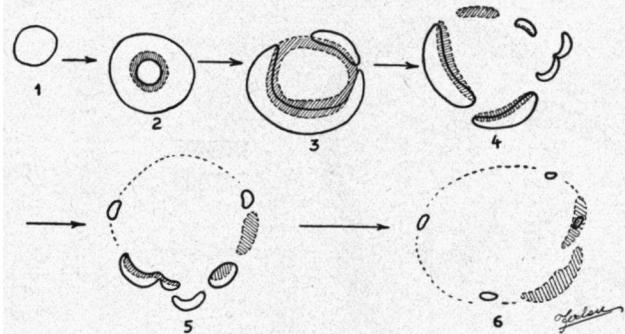


Fig. 1. Évolution des touffes de *Schoenus nigricans* dans le *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum*. En blanc la touffe vivante, hachée la zone nécrotique.

Rosmarinus officinalis, *Erica multiflora*, *Juniperus oxycedrus*, *Genista scorpius*, *Buxus sempervirens* et *Phillyrea angustifolia* se rencontrent pour la plupart derrière les remparts du *Schoenus*. Quelques autres espèces sensibles au ruissellement se réfugient dans ces îlots: *Lavandula latifolia*, *Genista Jordani*, *Stachelina dubia*, *Teucrium polium*, *Bupleurum rigidum*, *Coronilla minima*, *Asperula cynanchica*, *Chlora perfoliata*, *Ophrys araneifera* et *Coris monspeliensis*.

Les espaces ouverts ou à recouvrement très faible, où le sol est remanié par les pluies et craquelé par la sécheresse, sont très souvent recouverts d'une carapace de cailloutis. Quelques espèces peuvent y germer et s'y maintenir sans la protection offerte soit par *Schoenus nigricans* soit par certains sous-arbrisseaux. Ce sont surtout *Fumana ericoides*, *Carex humilis*, *Stipa juncea*, *Koeleria vallesiana*, *Festuca duriuscula*, *Andropogon gryllus*, *Thymus angustifolius*, *Euphorbia nicaeensis*, *Leontodon Villarsii*, *Linum campanulatum*, *Helianthemum canum*, *H. italicum* et *H. hirtum*. — Quant à *Aphyllanthes monspeliensis*, *Lithospermum fruticosum*, *Globularia Linnaei* et *G. Willkommi*, ils se trouvent tantôt parmi les buissons, tantôt en dehors. *Tortella inclinata* pousse sur le sol nu, mais préfère l'abri des touffes de *Schoenus*.

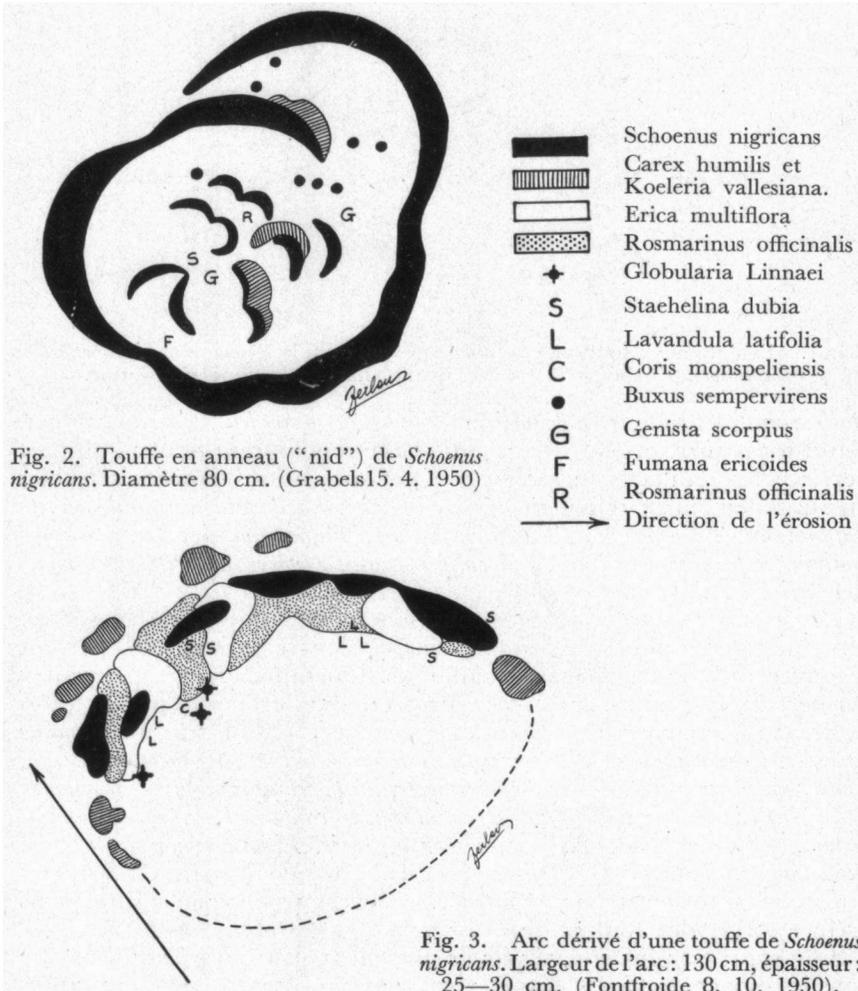
Si le sol n'est plus enlevé par le ruissellement *Carex glauca* s'installe dans les espaces entre les îlots et parfois apparaissent de jeunes plantes

de *Quercus coccifera* et de *Pinus halepensis*. C'est le début de la régénération du tapis végétal.

La figure No. 2 donne un exemple d'un "nid" encore à peu près intact. La figure No. 3 représente un "arc" avec les plantes, qui ont cherché sa protection.

A côté de la composition floristique, la structure en "nids" et "arcs" est, à notre avis, un caractère important de ce groupement. Cette structure ne ressort pas du tableau de relevés, ces derniers ne l'exprimant guère.

C'est pourquoi il nous semble utile, que tout relevé soit accompagné non seulement des données écologiques usuelles, mais aussi d'une courte note sur sa structure, surtout si une telle structure semble



particulière au groupement végétal étudié. Elle aidera à constater qu'il s'agit bien du groupement en question.

Un relevé ne fut incorporé dans notre tableau qu'après avoir vérifié qu'il avait bien la structure typique.

2. DISTRIBUTION DES PLANTULES

Pour étudier l'évolution du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* FERLAN et POORE ont effectué des recensements de plantules. Bientôt il apparut que les résultats étaient peu significatifs si on choisissait les surfaces au hasard dans la végétation. Par contre, si on considérait les "nids" et les "arcs" de *Schoenus* d'une part, les espaces ouverts de l'autre, les résultats confirmaient quantitativement, ce qui a été dit sur la structure dans le chapitre précédent.

À l'intérieur des touffes de *Schoenus* les plantules étaient en général à la fois plus nombreuses et plus variées en espèces, certaines d'entre elles, déjà énumérées ci-dessus, étant rares à l'extérieur.

	à l'intérieur des touffes de <i>Schoenus</i>	sur limon colluvial	sur sol couvert de cailloux
<i>Erica multiflora</i>	4% (0-2) 5	—	—
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+ (0-1) 9	—	—
<i>Asperula cynanchica</i>	+ (0-1) 1	—	—
<i>Coronilla minima</i>	+ (0-1) 0	—	—
<i>Genista Jordani</i>	1% (0-1) 0	—	—
<i>Helianthemum canum</i>	+ (0-1) 0	—	—
<i>Avena bromoides</i>	+ (0-1) 0	—	—
<i>Rhamnus alaternus</i>	+ (0-1) 0	—	—
<i>Quercus coccifera</i>	+ (0-1) 1	—	—
<i>Phillyrea angustifolia</i>	— — 1	—	—
<i>Stachelina dubia</i>	+ (0-1) 0	—	—
<i>Schoenus nigricans</i>	70% (3-5) 3	— — 1	—
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	3% (0-2) 0	+ (0-1) 1	—
<i>Bromus erectus</i>	2% (0-1) 0	+ (0-1) 0	—
<i>Lavandula latifolia</i>	+ (0-1) 1	+ (0-1) 0	—
<i>Trinia glauca</i>	— — 1	+ (0-1) 0	—
<i>Carex humilis</i>	2% (0-2) 0	—	2% (0-2) 0
<i>Globularia Linnaei</i>	3% (0-2) 3	+ (0-1) 0	+ (0-1) 0
<i>Fumana ericoides</i>	2% (0-2) 4	+ (0-1) 0	1% (0-1) 6
<i>Carex glauca</i>	1% (0-1) 0	+ (0-1) 0	1% (0-1) 0
<i>Thymus angustifolius</i>	+ (0-1) 1	3% (0-2) 0	+ (0-1) 0
<i>Stipa juncea</i>	8% (0-4) 0	4% (0-2) 0	1% (0-2) 0
<i>Festuca duriuscula</i>	—	2% (0-1) 0	2% (0-1) 0
<i>Helianthemum hirtum</i>	—	4% (1-2) 17	1% (0-1) 17
<i>Brachypodium ramosum</i>	—	—	+ (0-1) 0
<i>Koeleria vallesiana</i>	—	1% (0-1) 0	—
<i>Muscari neglectum</i>	—	+ (0-1) 0	—

Les pourcentages de moins de 1 % sont indiqués par un +.

Nous reproduisons seulement un exemple de POORE, provenant de la proximité du relevé N. 40 (voir tableau) à Bel Air. (Date 22.4.1951. Terrain un peu ondoyant près d'une ligne de partage des eaux. Accumulation de limon colluvial alternant avec érosion.)

Dans chaque biotope dix carrés de 900 cm² ont été examinés. Le premier chiffre indique le recouvrement moyen des individus adultes (entre parenthèses le plus bas et le plus haut recouvrement selon l'échelle de HULT—SERANDER; voir BRAUN-BLANQUET 1928). Le dernier chiffre indique le nombre de plantules dans les dix carrés.

3. LE SOL

Le régime du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* semble avoir la caractéristique suivante:

Saturation en eau du sol pendant les grandes pluies. Puis diminution plus lente de l'humidité que dans les autres sous-associations du *Rosmarineto-Lithospermetum*. Enfin dessiccation au cours de la saison chaude et sèche.

D'après ce que nous avons pu observer la saturation ne persiste pas longtemps après les grandes pluies du printemps, le sol ne restant humide que jusqu'au mois de mai environ. Comme le printemps de 1951 était anormalement froid et humide nos observations ne sont pas concluantes.

Il y a une différence sensible avec le régime de l'*Inuleto-Schoenetum* (BRAUN-BLANQUET 1924), qui s'étale au pied des collines et dans les bas-fonds des ravins d'érosion. Ici la terre fine colluviale est alimentée par les suintements des pentes environnantes, de sorte que le sol reste longtemps saturé d'eau après les pluies. L'aération du sol y est très déficiente (BRAUN-BLANQUET 1924, MOLINIER 1935 p. 161).

Dans l'*Inuleto-Schoenetum* le *Schoenus nigricans* se comporte en général d'une manière très différente: Il forme une pelouse de petites touffes basses. Il est accompagné de *Molinia coerulea*, *Carex glauca*, *Inula tuberosa*, *I. viscosa*, *Globularia Linnaei* etc. Un réseau dense de racines de *Schoenus nigricans* parcourt les couches supérieures du sol. Il semble que les circonstances favorisent la germination de *Schoenus*, qui montre toutefois une vitalité réduite du fait de la concurrence intraspécifique élevée. — Si le terrain est vraiment inondé par l'eau de pluie, on y trouve le *Deschampsietum mediae* (BRAUN-BLANQUET 1924, BRAUN-BLANQUET et PAWLOWSKI 1931).

Les conditions hydrologiques favorables à l'établissement du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* sont réalisées dans les stations, qui ont un sous-sol imperméable, et qui sont localisées soit sur la voie de la drainage d'une colline, soit dans des cuvettes situées à proximité d'une ligne de partage des eaux.

Le sous-sol imperméable est réalisé en Bas-Languedoc surtout par les marnes lacustres de l'Éocène et du Crétacé supérieur: marnes rouge-brique ou jaunes du Rognacien, marnes tachetées jaune-rose-violet-gris du Lutétien supérieur et marnes jaunes bariolées du Bartonien. Le *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* est lié si strictement à ces marnes, qu'il peut servir d'indicateur local pour celles-ci.

Ces marnes sont intercalées entre des calcaires, grès et conglomérats marneux un peu plus perméables et n'affleurent presque jamais sur de grandes étendues ininterrompues. Ce n'est qu'au Nord de l'abbaye

de Vallemagne, le long de la route de St. Pons, que de grandes étendues de *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* ont été repérées sur les marnes rouges du Rognacien.

Sur les sédiments entre lesquels les marnes sont intercalées on trouve soit le *Quercetum cocciferae rosmarinetosum* (BRAUN—BLANQUET 1935), soit le *Rosmarineto-Lithospermetum ericetosum*, *helianthemetosum* ou *pinetosum* (G. BRAUN—BLANQUET 1936), soit une végétation, qui se range plus ou moins dans l'*Aphyllantheto-Leontodetum Villarsii* (BRAUN—BLANQUET 1931, TOMASELLI 1948). Il faut absolument se garder d'une conclusion erronée en ce qui concerne l'évolution en se basant sur l'arrangement des types de végétation sur le terrain, cet arrangement pouvant être la conséquence de la variation du sous-sol.

Le sol du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* peut être caractérisé par le profil suivant, qui est une généralisation de sept profils représentatifs:

- A₀ 0—4 cm, seulement sous buissons ou comme débris de souches. Litière principalement formée de feuilles de *Rosmarinus officinalis*, *Erica multiflora*, *Buxus sempervirens* et de débris de souches et tiges de *Schoenus nigricans* et *Aphyllanthes monspeliensis*. Diplopodes et fourmis sont fréquents. —
Manque dans les espaces ouverts où il est souvent remplacé par une carapace de cailloutis (en anglais "erosion pavement").
- A₁ 10—20 cm, brun grisâtre, bien grumelé et aéré, enracinement fort, squelette fin, lombrics fréquents, microflore riche (surtout *Streptomyces spec.*).
- A₂ d'épaisseur variable, en général brun foncé ou ocre, plus compact que A₁, squelette plus grossier parfois stratifié, enracinement de *Schoenus* et des arbustes assez fort.
- Ca/G Zone de marnes à efflorescences calcaires blanches et taches de gley; cet horizon manque souvent.
- C/G Marnes rouges ou jaunes, tendres, très peu perméables, à cassure polyédrique, à taches grises de gley, sans racines (sauf de *Rosmarinus*) et sans cailloux. Cet horizon se trouve en général à une assez faible profondeur (25 cm environ), tout au plus à 70 cm environ et cela seulement sur des terrains de faible inclinaison.

Le contenu en carbonates de ce sol est élevé. Des mesures dans un profil sur marnes lutétiennes ont révélé un pH 7,5 et 40 % de CaCO₃ pour l'horizon A₂, un pH 8,4 et 60 % de CaCO₃ pour l'horizon C/G. Ces mesures ne sont pas nécessairement représentatives. (Voir également G. BRAUN—BLANQUET 1936).

Discussion du profil:

Le sol du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* est dégradé, le profil primitif étant enlevé aux trois quarts par l'érosion. Le

Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum ne s'installe que sur des sols de faible profondeur.

Les horizons supérieurs contiennent un squelette de cailloux, lequel manque dans le horizon C. Ce fait peut indiquer que le sol est, du moins en partie, un sol colluvial. Mais il est plus probable que ces cailloux ne sont que les restes de conglomérats ou calcaires marneux, qui ont reposé sur les marnes et ont été enlevés. Si l'équilibre "érosion-accumulation" tend vers l'accumulation, on voit parfois des "pavés" ensevelis dans le profil.

Les efflorescences de CaCO_3 indiquent une remontée des solutions salines pendant la période de sécheresse.

Les lombrics et la forte odeur de *Streptomyces* spec., dont la présence abondante a été confirmée par des cultures, indiquent une bonne aération.

Les taches grises de réduction indiquent, que le drainage vertical est empêché.

Le classement exact de ce type de sol — dénommé par BRAUN—BLANQUET (1947) "terre jaune méditerranéenne" — n'est pas encore établi; il y a certaines affinités avec les rendzines.

Tout le complexe de la "terre jaune méditerranéenne" est très érodable, surtout l'horizon A_2 . L'érosion à l'intérieur des autres sous-associations du *Rosmarineto-Lithospermetum* est très accusée, mais elle se borne souvent à l'érosion laminaire (sheet erosion, Flächenerosion). Dans les stations de la sous-association *schoenetosum* l'érosion peut être particulièrement intense avec une tendance nette vers le ravinement (gully erosion). Ce ravinement peut produire des ravins de dimensions considérables et peut aller jusqu'à l'enlèvement complet des marnes pour mettre à nu les couches rocheuses sous-jacentes. Sur les bords de nombreux rigoles et ravins d'érosion dans les marnes on trouve les fragments d'un *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* en voie de destruction.

Quelles sont les conséquences pour la végétation? Par la présence de marnes imperméables à faible profondeur il y a de l'eau stagnant pendant les pluies; le drainage ne peut être donc que latéral. L'écoulement (run-off) provoque l'érosion, élimine beaucoup de plantules et déchausse les plantes adultes mal enracinées. D'un autre côté le dépôt de matières détritiques (par exemple 1 cm par pluie d'après nos observations)¹ peut être tout aussi funeste pour les plantules que l'érosion. Après les pluies le sol reste encore quelque temps humide. (Drainage de la pente en amont; sous-sol moins perméable que dans les stations des autres sous-associations). Enfin le sol peu profond se dessèche, le drainage étant accompli.

As ces données surtout qualitatives devraient s'ajouter des données quantitatives sur la température, l'évaporation, la luminosité, la composition physique du sol, son contenu en eau au courant de l'année etc. Nous renvoyons le lecteur à la thèse de R. TOMASELLI sur la

¹ M. le Dr BRAUN—BLANQUET nous a communiqué qu'il y avait parfois 10 cm par orage (novembre 1951).

pelouse à *Aphyllanthes* (1948, p. 31), dont les données écologiques quantitatives sont, jusqu'à un certain degré, applicables au *Rosmarinetum-Lithospermetum schoenetosum*.

4. ENRACINEMENT

Dans une végétation qui doit faire face à l'érosion l'enracinement est d'une importance toute particulière et explique en partie le comportement des différentes espèces et la structure de la végétation. Quelques systèmes radiculaires dans le *Rosmarinetum-Lithospermetum schoenetosum* ont pu être observés.

C'est ainsi que nous avons pu distinguer trois types d'enracinement de *Schoenus nigricans*:

1. Touffes plus ou moins vigoureuses à souches horizontales et racines surtout verticales en "queue de cheval" dense. C'est le type d'érosion.
2. Touffes généralement peu denses à souches verticales et à entrenœuds allongés. Les racines, qui sortent des noeuds à différentes hauteurs, ne forment pas de "queue de cheval": C'est le type colluvial extrême.
3. Touffes petites à courtes souches horizontales et à racines verticales et horizontales, ces dernières constituant un réseau dense: c'est le type "pelouse" de l'*Inuleto-Schoenetum* bien fixé.

Ces types reflètent bien le milieu:

Racines profondes bien ancrées dans le type d'érosion, qui souffre de la sécheresse dès le commencement de l'été. On peut imaginer que, pendant cette sécheresse, les racines les plus intérieures de la touffe subissent la concurrence la plus forte de leurs voisines, ce qui pourrait provoquer la mort du centre de la touffe.

La souche verticale est un moyen d'éviter l'ensevelissement sous les matières colluviales laissées par le ruissellement. Ces souches donnent une idée du dépôt de matières détritiques. Dans des ravins d'érosion près de Piquet Guérin nous avons dégagé des touffes à souches de cinq à six entrenœuds verticaux, chaque entrenœud ayant 4—5 cm de longueur.

Le type "pelouse" enfin pourrait refléter l'humidité persistante du sol et la mauvaise aération de ses couches plus profondes. Sur l'île néerlandaise de Schiermonnikoog nous avons dégagé d'un sol couvert d'une couche d'algues et mal aéré une touffe de *Schoenus* avec les mêmes racines pour la plupart horizontales.

Schoenus nigricans peut très bien retenir le sol entre ses racines, mais, excepté dans le type "pelouse", seulement sous la touffe même.

Carex glauca est au contraire mal adaptée à l'érosion. Ses longs stolons portent de faibles racines fasciculées aux noeuds. En cas d'érosion *Carex glauca* déchaussée, reposant sur ses stolons comme sur des échasses, les racines dans l'air, meurt. Cela a pu être observé clairement au pied Nord du Pic Saint Loup. *Carex glauca* a une valeur comme indicatrice de l'absence locale de l'érosion.

Rosmarinus officinalis possède une forte racine pivotante qui pénètre

jusque dans le sous-sol. Elle est bien propre à fixer solidement la plante et à puiser l'eau, mais elle retient mal le sol. Tandis que l'érosion laisse les touffes de *Schoenus* sur de petits socles, elle met à nu la racine de *Rosmarinus*. Une plante adulte de *Rosmarinus* est bien résistante contre ce déchaussement, mais il faut du temps pour que cette racine profonde soit formée (voir aussi BRAUN—BLANQUET 1924).

Ceci est également valable pour *Lithospermum fruticosum* et *Juniperus oxycedrus*. Ce dernier est même si résistant que des pousses feuillues apparaissent sur ses racines entièrement dénudées. Mais toutes ces espèces doivent passer le stade vulnérable de leur jeunesse.

Erica multiflora a des plantules à racines tendres et déjà GIROUX (1934) constate l'enracinement peu profond des individus adultes. *Teucrium polium* a une souche à racines tendres. Ceci explique la préférence de ces espèces pour les îlots de *Schoenus*.

Coris monspeliensis a de petites racines coudées et pivotantes assez profondes.

Aphyllanthès monspeliensis et *Carex humilis* ont l'enracinement semblable au type d'érosion de *Schoenus nigricans* mais sur une plus petite échelle.

Fumana ericoides et *Fumana thymifolia* émettent plusieurs racines coudées et pivotantes pénétrant profondément dans le sol. (Voir aussi TOMASELLI 1948).

5. DISCUSSION DU TABLEAU DE RELEVÉS

Les relevés de notre tableau sont arrangés selon le critère "érosion" ou "accumulation". Il ressort du tableau qu'en cas d'érosion prépondérante *Carex glauca*, une espèce des espaces ouverts, manque presque complètement, tandis qu'on la trouve presque toujours lorsque l'accumulation est prépondérante. Les raisons pour ce comportement ont été expliqué dans le chapitre sur l'enracinement. *Phillyrea angustifolia*, une espèce des îlots, a la même tendance, bien que moins nette, pour des raisons encore inconnues.

Il y a donc lieu de distinguer une variante "d'érosion" sans *Carex glauca*, c'est la variante "typique", et une autre variante "d'accumulation" (ou sans érosion), dite "à *Carex glauca*".

Linum campanulatum est une espèce méditerranéo-montagnarde qui évite la plaine, tandis que *Erica multiflora* ne sort pas de celle-ci. Voilà la raison pour laquelle *Erica multiflora* manque dans les trois relevés pris au Nord du Pic Saint Loup, alors que *Linum campanulatum* est noté seulement dans ces trois relevés.

Argyrolobium Linnaeanum, *Avena bromoides*, *Asperula cynanchica* et *Thesium divaricatum*, si communs dans le *Rosmarineto-Lithospermetum ericetosum*, sont assez rares dans le *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum*. Par contre *Trinia glauca* et *Thymus angustifolius* ont une préférence nette pour ce groupement.

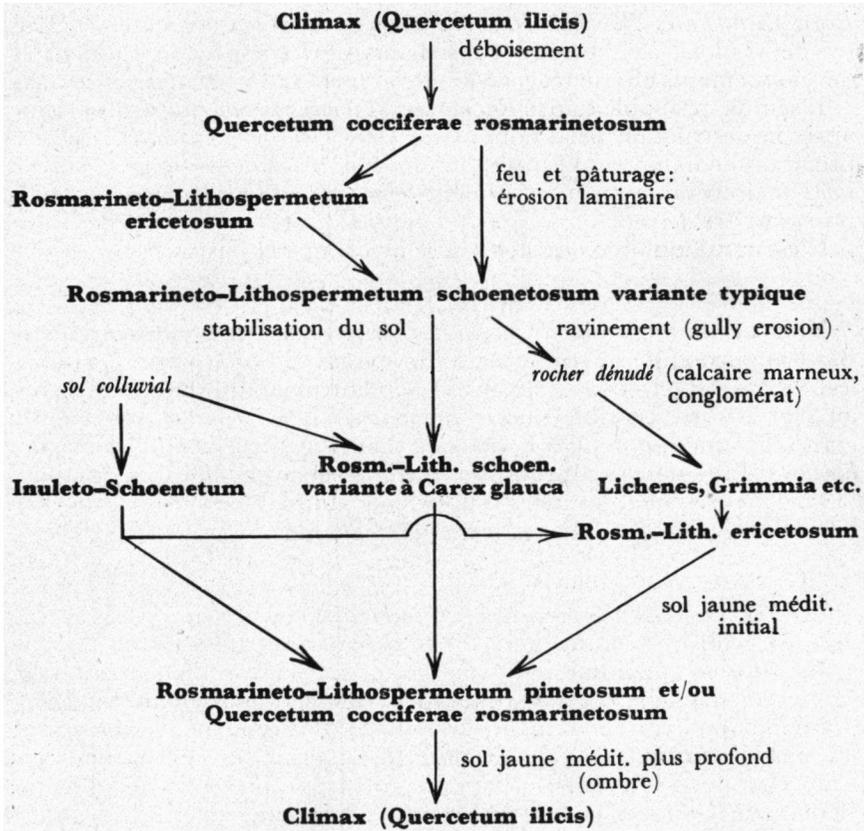
Schoenus nigricans et *Andropogon gryllus* peuvent être considérés comme espèces différentielles du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* par rapport aux autres sous-associations de l'association. Ils indiquent tous deux l'humidité temporaire du sol.

Si l'on excepte quelques rares pullulations printanières de *Draba verna*, *Hutchinsia petraea*, *Cerastium pumilum* etc., dues au remaniement du sol par les lombrics, l'absence de tout thérophyte est remarquable.

6. ÉVOLUTION

Sous la protection de *Schoenus nigricans* bon nombre d'espèces se maintiennent malgré une forte érosion laminaire, alternant ou non avec l'ensevelissement. Puisque *Schoenus nigricans*, *Stipa juncea* et *Carex humilis* ont tendance à former de petites terrasses et barrages, l'érosion laminaire est freinée jusqu'à un certain degré. Par contre la végétation est trop ouverte pour pouvoir résister au ravinement. Si l'hydrologie du terrain n'est pas trop défavorable les petits barrages du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* sont suffisants pour fixer le sol sur les pentes inférieures à cinq degrés. La régénération du tapis

ÉVOLUTION DE LA VÉGÉTATION SUR LES MARNES DU BAS-LANGUEDOC



On sait que le développement d'un profil de sol nouveau dure incomparablement plus longtemps que l'érosion du profil, fait sur lequel on ne peut jamais assez insister.

végétal en direction du climax est alors amorcée. Ceci se traduit par l'apparition de jeunes *Quercus coccifera* et *Pinus halepensis*, alors qu'en cas d'érosion on ne trouve que des individus adultes épargnés.

Le résultat d'une régénération en direction du climax a été rencontré près de Piquet Guérin sous forme d'une forêt de *Pinus halepensis*, renfermant encore *Schoenus nigricans*, *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Genista Jordani*, *Globularia Willkommi*, *Carex glauca*, *Carex humilis* et d'autres espèces du *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum*, et même *Viburnum tinus*, *Smilax aspera* et *Rubia peregrina*, espèces appartenant au climax, le *Quercetum ilicis galloprovinciale*.

Lorsque le ravinement a fait du progrès dans les marnes, le rocher dur sous-jacent est presque toujours mis à nu: l'installation d'un sol nouveau commence. D'abord apparaissent des Lichens, ensuite des mousses, surtout *Grimmia pulvinata* et *Grimmia orbicularis*, qui forment de petites monticules remplies de terre fine, qui permet la germination de certaines espèces. Mais on observe aussi des plantules de *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Lithospermum fruticosum*, *Buxus sempervirens*, *Erica multiflora* et *Rhamnus alaternus* dans des fentes du rocher et dans les dépressions à l'abri du ruissellement. Ces espèces indiquent le développement ultérieur vers le *Rosmarineto-Lithospermetum ericetosum*.

Il semble probable que le *Rosmarineto-Lithospermetum* qui se développe après la destruction par l'homme du *Quercetum cocciferae rosmarinetosum* prend immédiatement l'aspect d'un *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum*, mais celui-ci peut également provenir d'un *Rosmarineto-Lithospermetum ericetosum*.

C'est ainsi qu'on peut esquisser le schéma ci-dessus.

7. DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Nous avons repéré le *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* dans le Bas-Languedoc de la région de Villeveyrac à l'Ouest jusqu'à Prades-le-Lez à l'Est et jusqu'au versant septentrional du Pic Saint Loup au Nord. Il est possible que le *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* existe également plus au NE, où il y a d'autres affleurements de marnes éocènes. La limite d'altitude semble se situer vers 200 m. MOLINIER (1935) ne signale pas de groupement semblable de la Provence occidentale.

8. CONSIDÉRATIONS PRATIQUES

Le *Rosmarineto-Lithospermetum schoenetosum* peut servir:

- a) au géologue comme indicateur des marnes tendres
- b) au forestier comme indicateur d'un sol peu profond à drainage vertical empêché et exposé au ravinement imminent.

Même après le reboisement, la menace du ravinement subsiste sur les marnes tendres et il faut exploiter la pineraie sur ces marnes avec beaucoup de prudence. Le bois près de la propriété Piquet Guérin (Route de Ganges) en est un exemple frappant.

Pour arrêter l'aggravation du ravinement on pourrait élever de petits barrages de pierres dans les ravins et planter le *Schoenus nigricans*, comme on le fait avec l'*Ammophila arenaria* dans les dunes hollandaises.

Le *Schoenus nigricans* un peu plus serré que dans le *Rosmarineto-Lithospermetum* naturel pourrait aider à retenir le sol; il survit à l'ensevelissement.

En terminant cette étude il nous est un devoir agréable d'exprimer notre profonde gratitude à Moniseur le Dr. J. BRAUN-BLANQUET, Directeur de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, qui nous a initié dans la flore méditerranéenne et nous a fait profiter de sa riche expérience.

Le second auteur remercie le Ministre de l'Éducation, des Beaux-Arts et des Sciences (Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen) au Gouvernement néerlandais pour la bourse dont il a bénéficié.

Nous remercions très sincèrement Monsieur L. FERLAN (de Montpellier), qui nous a transmis des relevés et notes concernant notre sujet et qui a mis à notre disposition quelques-uns de ses beaux dessins.

Nous devons à Monsieur M. E. D. POORE (de Cambridge) des observations sur les germinations. Monsieur M. VAN OOSTEN (de Wageningen) a contribué à l'étude de l'enracinement. Bien des fois nous avons parcouru ensemble le terrain.

Monsieur G. HEIM a bien voulu corriger le texte français du manuscrit; nous lui en sommes très reconnaissants.

SUMMARY

An account is given of some aspects of a mediterranean shrub-vegetation. Attention has been paid to its floristical composition, its peculiar structure (partly due to an abnormal kind of tussock formation by *Schoenus nigricans*), its soil, its root-systems and its dynamism. This vegetation indicates imminent gully erosion and the presence of soft impermeable marls at shallow depth.

DONNÉES APPARTENANT AU TABLEAU DE RELEVÉS

Légende: A = Auteur(s), D = Date, L = Localité, Ss = Sous-sol, Cp = Conditions pédologiques (Seulement les éléments les plus importants des notes pédologiques ont été inclus), pavé = couvert d'une carapace de cailloutis.

VARIANTE TYPIQUE

Relevé N. 5: A: BRAUN-BLANQUET et FERLAN. D: 26.3.50. L: Grabels, à gauche du chemin menant à Bel Air. Ss: Rognacien sup., marnes rouges. Cp: Érodé, pavé.

Relevé N. 14: A: FERLAN. D: 6.6.50. L: Grabels, au Nord de la bifurcation du chemin menant à Bel Air. Ss: Rognacien sup., marnes rouges. Cp: Érodé, pavé.

Relevé N. 48: A: VAN OOSTEN et ZWILLENBERG. D: 25.4.51. L: Grabels, à droite de la bifurcation Bel Air, à gauche du chemin. Ss: Rognacien sup., marnes rouges. Cp: Érodé, pavé, marnes presque à nu.

Relevé N. 19: A: DE WIT et ZWILLENBERG. D: 29.3.51. L: Au Nord de la Soucarède (région de Grabels). Ss: Rognacien sup., marnes rouges. Cp: Érodé, pavé, marnes (C/G) à 23 cm, beaucoup de lombrics.

Relevé N. 32: A: ZWILLENBERG. D: 15.4.51. L: À l'Est de la Soucarède (région de Grabels). Ss: Rognacien sup., marnes rouges. Cp: Érodé, pavé, marnes (C/G) à 20 cm, A₂ manque.

Relevé N. 17: A: BRAUN-BLANQUET et DE WIT. D: 26.3.51. L: Bifurcation d'un ruisseau dans le Vallon de Grabels. Ss: Rognacien sup., marnes rouges. Cp: Pavé, érosion accompagnée d'une accumulation partielle de sol.

Relevé N. 7: A: FERLAN. D: 3.5.50. L: Tour Piquet, au NW de la propriété Piquet Guérin. Ss: Lutétien sup., marnes bigarrées. Cp: Érodé, pavé.

Relevé N. 9: A: BRAUN-BLANQUET et FERLAN. D: 15.5.50. L: N. de Clapiers, SE de Prades-le-Lez. Ss: Lutétien sup., marnes bigarrées. Cp: Érodé, pavé.

Relevé N. 38: A: ZWILLENBERG. D: 19.4.51. L: Tour Piquet, au NW de Piquet Guérin. Ss: Lutétien sup., marnes bigarrées. Cp: Érodé, pavé, marnes (C/G) à 10 cm, beaucoup de Diplopodes.

Relevé N. 24: A: BRAUN-BLANQUET, VAN OOSTEN, POORE, DE WIT et ZWILLENBERG. D: 6.4.51. L: Mas Vinaigre, Colline de la Sentinelle. Ss: Rognacien inférieur, marnes jaunes. Cp: Pavé, érodé avec une légère accumulation, C/G à 50 cm.

Relevé N. 58: A: ZWILLENBERG. D: 12.5.51. L: Vallemagne, au Nord de l'abbaye, route sur St. Pons. Ss: Rognacien sup., marnes rouges. Cp: Pavé, fortement érodé, profondeur du sol faible.

VARIANTE À CAREX GLAUCA

Relevé N. 50: A: VAN OOSTEN et ZWILLENBERG. D: 26.4.51. L: le long du ruisseau principal du Vallon de Grabels. Ss: Rognacien sup., conglomérats et marnes rouges. Cp: Sol colluvial non-horizonté, beaucoup de lombrics et fourmis.

Relevé N. 10: A: FERLAN. D: 20.5.50. L: Bel Air, à droite de la route pour St. Paul. Ss: Rognacien sup., conglomérats et marnes jaunes. Cp: Sol colluvial non-horizonté dans un bas-fond.

Relevé N. 11: A: FERLAN. D: 20.5.50. L: À l'Est de Montarnaud entre deux collines. Ss: Rognacien sup., conglomérats et marnes jaunes. Cp: Accumulation de sol colluvial dans un bas-fond.

Relevé N. 40: A: POORE, VAN OOSTEN, DE WIT et ZWILLENBERG. D: 22.4.51. L: Bel Air, sous le sommet d'une colline à gauche du chemin pour Grabels. Ss: Rognacien sup., marnes jaunes entre conglomérats. Cp: Accumulation faible de sol colluvial sur un petit plateau marneux, Ca/G à 23 cm, faiblement pavé.

Relevé N. 41: A: DE WIT et ZWILLENBERG. D: 22.4.51. L: Bel Air ibidem, ± 150 m plus au Nord que No. 40. Ss: Rognacien sup., marnes jaunes entre conglomérats. Cp: Ca/G à 23 cm, eau stagnante au printemps: en surface limon blanchâtre, crevassé, encore très humide; Schoenus très bas.

Relevé N. 8: A: FERLAN. D: ??.1950. L: Fontfroide, au Sud de la carrière. Ss: Lutétien sup., marnes bigarrées. Cp: Accumulation de sol colluvial au fond d'un ravin d'érosion.

Relevé N. 51: A: VAN OOSTEN et ZWILLENBERG. D: 27.4.51. L: Fontfroide, au Sud de la carrière. Ss: Lutétien sup., marnes bigarrées. Cp: Accumulation de sol colluvial sur pente faible, C/G à 25 cm.

Relevé N. 53: A: ZWILLENBERG. D: 6.5.51. L: Tour Piquet, au NW de Piquet Guérin. Ss: Lutétien sup., marnes bigarrées. Cp: Fond d'une rigole d'érosion, sol colluvial très fin, non-horizonté, crevassé en surface.

Relevé N. 56: A: ZWILLENBERG. D: 6.5.51. L: Tour Piquet, au NW de Piquet Guérin. Ss: Lutétien sup., marnes bigarrées. Cp: Accumulation active de sol colluvial, marnes à 50 cm, pavés ensevelis.

Relevé N. 57: A: ZWILLENBERG. D: 6.5.51. L et Ss comme N. 56. Cp: Sol colluvial faiblement érodé, pavé, végétation en petits barrages.

Relevé N. 61: A: ZWILLENBERG. D: 15.5.51. L: 1 km à l'Est du Mas de Garonne, versant Nord du Pic Saint Loup. Ss: Bartonien, marnes bariolées. Cp: Horizon C marneux-squelettique (colluvial?) à 50 cm, très humide par les suintements de la pente.

Relevé N. 62: A: ZWILLENBERG. D: 15.5.51. L et Ss comme N. 61. Cp: Marnes autochtones à 15 cm, pavé, dépassé par des rigoles d'érosion (il n'y a plus d'érosion laminaire).

Relevé N. 63: A: ZWILLENBERG. D: 15.5.51. L et Ss comme N. 61. Cp: Pas de profil creusé. Situé sous un affleurement rocheux (barrage contre le ruissellement).

Accidentelles:

Hieracium Wiesbaurianum Uechtr.: N. 10 (R), N. 61 (+).

Rubia peregrina L.: N. 51 (1.2)

Smilax aspera L.: N. 51 (+)

- Lonicera implexa* Aiton: N. 51 (+.1)
Pistacia lentiscus L.: N. 51 (+)
Quercus ilex L.: N. 62 (+.2)
Poa bulbosa L.: N. 9 (2.3)
Deschampsia media (Gouan) Roem et Sch.: N. 8 (+)
Rosa sempervirens L.: N. 53 (+)
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.: N. 63 (1.1)
Platanthera bifolia (L.) Rich.: N. 63 (+.1)

La classification des espèces caractéristiques, représentée dans le tableau, est basée, en ce qui concerne *P. Aphyllanthion* sur la thèse de R. TOMASELLI (1948), et en ce qui concerne les autres unités sur les données de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine à Montpellier (mai 1951).

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUN-BLANQUET, J., Études sur la végétation méditerranéenne III, Bull. Soc. Bot. de France 71, 1924, p. 879.
 BRAUN-BLANQUET, J., Pflanzensoziologie, Berlin 1928.
 BRAUN-BLANQUET, J., Aperçu des Groupements Végétaux du Bas-Languedoc, Rapport sur l'année 1930, 4. S.I.G.M.A. Comm. No. 9, 1931.
 BRAUN-BLANQUET, J., Un problème économique et forestier de la Garigue languedocienne. S.I.G.M.A. Comm. No. 35, 1935.
 BRAUN-BLANQUET, J., La Chênaie de Yeuse méditerranéenne. S.I.G.M.A. Comm. No. 45, 1936.
 BRAUN-BLANQUET, J., Le Tapis végétal de la Région de Montpellier et ses rapports avec les sols. S.I.G.M.A. Comm. No. 94, 1947.
 BRAUN-BLANQUET, J., N. ROUSSINE et R. NÈGRE: Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne. C.N.R.S. Service de la Carte des Groupements Végétaux de la France (sous presse).
 BRAUN-BLANQUET, G., La Lande à Romarin et Bruyère (Rosmarino-Ericion) en Languedoc. S.I.G.M.A. Comm. 48, 1936.
 BRAUN-BLANQUET, J., L. EMBERGER et R. MOLINIER, Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux de la France. C.N.R.S., Service de la carte des groupements végétaux de la France, Montpellier 1947.
 BRAUN-BLANQUET, J. et B. PAWLOWSKI, L'eau et l'air du sol dans l'association à *Deschampsia media* et *Brunella hyssopifolia*. S.I.G.M.A. Comm. No. 10, 1931.
 GIROUX, J., *Erica multiflora* ou "Bruyère à fleurs nombreuses", S.I.G.M.A. Comm. No. 27, 1934.
 MOLINIER, R., Études Phytosociologiques et Écologiques en Provence Occidentale. S.I.G.M.A. Comm. No. 35a, 1935.
 TOMASELLI, R., La pelouse à *Aphyllanthes* (*Aphyllanthion*) de la garigue montpelliéraine. Atti dell'Inst. Bot. e del Lab. Crittogam. della Univ. di Pavia, Serie 5, Vol. 7 (2). S.I.G.M.A. Comm. No. 99, 1948.
 CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE 1 : 80,000 deuxième édition, feuille No. 233 (Montpellier) et feuille No. 221 (le Vigan).

NOTE

La *Potentilla verna* L. figurant dans le tableau est la variété *australis* Wolff de cette espèce. — D'après un article sous presse de Mme. N. ROUSSINE (Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. et Zool. Fac. d. Sc. Univ. Montpellier, Série Bot., Fasc. 5) le méconnu *Thymus angustifolius* Pers. du *R. L. schoenetosum* est une nouvelle espèce: *Thymus Embergeri* Roussine (2n = 48).

