Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich

Band: - (1938)

Artikel: Influence réciproque du sol et de la végétation sur les variations de la flore

Autor: Jaccard, Paul

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377466

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: 15.07.2025

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

(Travaux de l'Institut de physiologie végétale de l'E. P. F. Zurich)

INFLUENCE RÉCIPROQUE DU SOL ET DE LA VÉGÉTATION SUR LES VARIATIONS DE LA FLORE

(Etude expérimentale sur les successions végétales.)

Par Paul Jaccard.

Les variations qui apparaissent dans les associations végétales d'une station donnée sont un phénomène bien souvent décrit; il résulte de facteurs fort divers dont il n'est pas facile, dans les conditions naturelles, de déterminer l'influence respective. L'expérimentation dans ce domaine n'est pas facile à réaliser non plus. Il m'a paru néanmoins qu'elle méritait d'être tentée; c'est ce que j'ai essayé en notant d'annés en année, de 1930 à 1937, les changements de la composition florale sur une dizaine de plates-bandes semblables, toutes ensemencées de la même manière au printemps 1930, mais différant entre elles par la composition et la nature de leur terreau.

Cette expérience a été effectuée sur la terrasse attenante à mon laboratoire en utilisant les bassins en béton de 3 m. de long sur 60 cm. de large et 30 cm. de profondeur qui la bordent, chacun d'eux ayant une surface utile de 1,8 m^2 pour la végétation. Ces bassins numérotés de 1 à 9 sont tous semblablement orientés et bénéficient du même éclairage. Un dixième bassin, placé à angle droit à la suite du n° 9, diffère des précédents quant à son exposition. Tous sont à 1½ m. au dessus du sol de la terrasse, et possèdent chacun une ouverture pour l'écoulement de l'eau de pluie ou d'arrosage; ils sont donc placés au point de vue lumière, chaleur et humidité dans les mêmes conditions. Par contre la composition du terreau a été modifiée expérimentalement comme suit:

Sur le fond de chaque bassin on a constitué un substratum particulier, scories, gypse, calcaire, etc. recouvert par 15 à 20 cm. de terre plutôt grossière. Le bassin n° 10 servant de contrôle a conservé sa terre naturelle sans adjonction. Les 9 autres ont été traîtés de la manière suivante:

N° 1 10 cm. de tourbe de jardinier (Torfmull).
N° 2 couche de 10 cm. d'épaisseur de scories (machefer).
N° 3 10 cm. d'épaisseur de débris calcaires grossiers.
N° 4 12-15 cm. d'épaisseur de gypse de démolition.
N° 5 10-12 cm. d'épaisseur de briques perforées en morceaux.
N° 6 10 cm d'épaisseur de fumier de cheval.
N° 7 mélange de terre et de scories Thomas, avec potasse et sulfate d'ammonium.
N° 8 mélange de terre et d'engrais chimique complet (P, K, N).
N° 9 sol naturel sans addition, mais recouvert après ensemencement et temporairement par un vitrage favorisant le réchauffement du sol.

Dans les bassins ainsi préparés on a semé, en avril 1930, 20 espèces de graminées fourragères usuelles dans nos prairies (graines obligeamment fournies par la station de contrôle des semences à Oerlikon), puis, en mélange avec ces graminées, 25 espèces de dicotylédones également fréquentes dans nos prairies (voir la liste ci-jointe). On sema dans chaque bassin sensiblement la même quantité et la même proportion de ces diverses graines.

Liste des graines semées en avril 1930.

I. Graminées.
Agrostis alba
Deschampsia caespitosa
Alopecurus pratensis
Anthoxanthum odoratum
Arrhenatherum elatius
Bromus arvensis
Cynosurus cristatus
Dactylis glomerata
Festuca rubra
Festuca ovina
Festuca pratensis
Lolium perenne
Lolium multiflorum
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Poa nemoralis
Poa trivialis
Poa pratensis
Trisetum flavescens

II. Dicotylédones.
Aconitum napellus
Achillea tomentosa
Aquilegia vulgaris
Arabis alpina
Astrantia major
Campanula rhomboidalis
Crepis biennis
Gentiana cruciata
Geranium aconitifolium
Geranium pratense
Geranium sanguineum
Potentilla argentea
Potentilla rupestris
Ranunculus silvaticus
Salvia glutinosa
Thalictrum aquilegifolium
Veronica fruticulosa
Trifolium hybridum
Trifolium pratense
Trifolium arvense
Onobrychis sativa
Anthyllis vulneraria
Lotus corniculatus
Medicago sativa
Medicago lupulina

Comme nous le disons plus haut, les conditions extérieures, chaleur, lumière, humidité, ensemencement, ainsi que la proximité de plates-bandes ou de prairies naturelles avoisinantes capables de four-

nir occasionellement des semences transportées par l'air, étaient exactement semblables; seule la composition du sol de nos bassins était différente. Notre expérience tendait à préciser dans quelle mesure les variations de la composition du sol, en influant sur ses propriétés physiques (capacité thermique, conductibilité, rétention de l'eau, aération) puis, sur le développement des microorganismes retentirait sur la composition florale de nos bassins.

Nous n'avons pas, il est vrai, dosé exactement les facteurs physico-chimiques sus-indiqués; les seules mesures que nous avons faites à ce propos concernent le *pH* et la rétention de l'eau effectuées un an après le début de notre expérience, soit le 6 juin 1931. Chose curieuse, le pH du terreau de nos bassins au voisinage de la surface (à 10 cm. de profondeur) ne présentait que de faibles variations entre 7,3 et 7,5 sauf pour le bassin n° 6 (fumier de cheval) où il descendait à 5,9. La capacité aquifère et le pouvoir de rétention de l'eau, par contre, montrèrent des différences notables. A la suite d'un arrosage de 30 litres d'eau par bassin, la quantité recueillie au bout de 5 à 10 minutes par le drain d'écoulement était de ½ litre pour les bassins 4 et 7, de ¾ de litre pour les bassins 6 et 8, et atteignait 5½ litre pour le bassin 3 (avec débris calcaires). Par contre, les bassins 1, 2, 5, 9 et 10 ne fournirent aucun écoulement d'eau. Quant au pH de l'eau d'écoulement, il se maintint entre 7,4 et 7,6.

Voyons maintenant de quelle manière ces différences édaphiques ont influé sur la végétation issue, soit des graines semées, soit de celles existant déjà dans la terre au début de l'expérience, cette terre n'ayant pas été stérilisée mais seulement criblée, soit enfin, à partir de la deuxième année, de graines provenant de plantes du voisinage.

Prenons comme point de départ notre relevé du 1. VI 1930, en indiquant l'abondance de chaque espèce par le nombre des individus en fleurs à ce moment-là.

Bassin n° 1:

Papaver rhoeas	50 ex.
Escholzia sp.	1 »
Senecio vulgaris	1 »
Reseda lutea	1 »
Arabis albida	1 »

Bassin n° 2:

Papaver rhoeas	3 ex.
Lamium maculatum	8 »
Senecio vulgaris	1 ex.
Stellaria media	45 »

Bassin n° 3:

Capsella bursa pastoris	7 ex.
Fumaria offinalis	17 »
Anagallis arvensis	8 »
Thlaspi arvense	1 »
Reseda lutea	1 »

Bassin n° 4:

Reseda lutea	2 ex.
Fumaria officinalis . . .	1 »
Capsella bursa pastoris . .	4 »
Stellaria media	12 »
Euphorbia helioscopia . .	2 »
Solanum nigrum	1 »
Anagallis arvensis . . .	2 »

Bassin n° 5:

Datura strammonium . .	2 ex.
Papaver rhoeas	2 »
Solanum nigrum	26 »
Veronica Tournefortii . .	12 »
Lotus corniculatus	2 »
Reseda lutea	1 »
Thlaspi arvense	1 »
Linaria vulgaris	1 »

Bassins n°s 6 et 7:

non relevés

Bassin n° 8:

Lamium purpureum . . .	6 ex.
Anagallis arvensis . . .	4 »
Senecio vulgaris	3 »
Papaver rhoeas	1 »
Matricaria chamomilla	8 »
Euphorbia helioscopia . .	3 »
Datura stramonium . . .	3 »
Taraxacum officinale . .	1 »

Bassin n° 9:

non relevé.

Bassin n° 10:

Senecio vulgaris	4 ex.
Fumaria officinalis	3 »
Anagallis arvensis . . .	3 »
Lamium purpureum . . .	4 »
Papaver rhoeas	4 »
Euphorbia helioscopia	64 »
Medicago lupulina	1 »

Comme on peut s'en rendre compte en consultant la liste d'ensemencement, la plupart des espèces sus-indiquées proviennent non pas des graines semées en avril, mais plutôt de celles se trouvant à ce momont-là dans la terre de nos bassins, ou apportées par le vent. Un nouveau relevé effectué en septembre de la même année présente déjà une toute autre composition.

Bassin n° 1. Les $^{8}/_{10}$ de la surface sont occupés par *Medicago sativa*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense* et *Trifolium repens*, au milieu desquels percent quelques exemplaires de *Carum carvi*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale*, *Galega officinale*.

Même remarque pour les bassins n° 2 et 3 où les *Trifolium* et *Medicago* dominent, mélangés à quelques exemplaires de *Rumex*, *Antirrhinum*, *Carum*, *Achillea*.

Dans le bassin n° 4 par contre, les *Trifolium* (*arvense et repens*) étaient beaucoup moins nombreux et les genres suivants ont pu se développer, représentés chacun par une espèce avec 1 à 2 individus. Ce sont: *Reseda*, *Capsella*, *Euphorbia*, *Papaver*, *Fumaria*, *Solanum*, *Anagallis*, *Lamium* et *Stellaria media*, cette dernière avec 10 exemplaires.

Dans le bassin n° 5, c'est *Solanum nigrum* qui domine avec 50 exemplaires, *Trifolium*, *Veronica*, *Datura*, *Papaver*, *Thlaspi*, *Medicago*, *Lotus* n'étant représentés chacun que par un petit nombre d'individus.

Dans le bassin n° 7, la moitié environ de la surface est occupée par une nouvelle espèce, le *Chenopodium polyspermum*, l'autre moitié par *Medicago sativa* et *Lupulina*, *Trifolium pratense* avec quelques *Phleum*, *Reseda*, *Solanum*, *Hyoscyamus* et *Nicotiana*.

Dans le bassin n° 8, on note également une prédominance de *Trifolium* et *Medicago* auxquels sont mélangées *Phleum*, *Galega*, *Lotus*, *Reseda*, *Achillea*, *Linaria*, *Chenopodium*, *Senecio*, *Veronica*.

Le bassin n° 9 est occupé sur les 3/4 de sa surface par *Trifolium pratense*, *T. hybridum* et *Medicago lupulina*, *Lolium pratense* y est mélangé à quelques rares exemplaires de *Galega*, *Thlaspi*, *Brassica*, *Veronica*.

Enfin, le bassin n° 10 est occupé sur les 5/6 de sa surface par *Medicago sativa*, *Phleum* et *Lolium*, plantes qui s'y trouvaient déjà au début de notre expérience.

Indépendamment des différences que nous venons de relever dans la composition florale, le poids sec des plantes développées d'avril à fin septembre 1930 présentait également d'un bassin à l'autre des variations notables. La formation de matière sèche a été la plus forte pour le bassin n° 6 (fumier de cheval) soit 2,420 kg. et chose curieuse presque aussi forte (2,250 kg.) pour le bassin n° 5 (terre mélangée de briques qui augmentaient la porosité et sans doute aussi la capacité calorifique du sol); les bassins 1, 2 et 7 ont donné respectivement 1,940, 1,800, 1,780 kg. Le poids sec le plus faible a été noté pour le bassin n° 3 (terre et débris calcaires) et pour le n° 10 (terre non traitée) ayant tous deux 1,330 kg. soit près de la moitié seulement (plus exactement 45 %) du rendement le plus élevé.

Les modifications apportées à la composition naturelle de la terre de nos bassins ont entraîné des changements parfois considérables dans son pouvoir de rétention vis-à-vis de l'eau, changement encore très sensibles un an après le début de l'expérience, comme nous l'indiquons plus haut.

Changement de composition florale de 1930 à 1937 (Planche 2).

En juin 1930, nos bassins sont pour la plupart occupés par un petit nombre d'espèces, de 4 à 8 dont le plus souvent seule une d'elles est très abondante, les autres sporadiques. La dominante est *Papaver rhoeas*, sur le bassin 1, *Stellaria media* sur 2 et 4, *Fumaria officinalis* sur 3, *Solanum nigrum* sur 5, *Matricaria chamomilla* sur 8, *Thlaspi arvense* sur 9 et *Euphorbia helioscopia* sur 10. Chose curieuse, on ne remarque aucune graminée, sauf quelques courts gazons non développés.

En 1931, le relevé du 2/VI fait apparaître un changement complet dans la composition florale de nos bassins; on note à ce moment-là 5 espèces à fleurs plus 6 graminées qui toutes sont abondantes dans nos 10 bassins. Ce sont: *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Geranium pratense*, *Crepis biennis*, et comme graminées: *Phleum*, *Lolium*, *Festuca*, *Dactylis*, *Poa* et *Trisetum*. Comme espèces compagnes, sporadiquement disséminées, nous avons noté *Rumex*, *Stellaria*, *Fumaria*, *Capsella*, *Arabis*, *Potentilla Alchemilla*, *Prunus*

avium, *Oxalis*, *Acer* (plantule), *Lamium*, *Plantago lanceolata* et *media*, *Campanula*, *Petasites*, *Senecio*, *Taraxacum*, *Aquilegia*, *Viburnum*, soit 19 espèces appartenant à 18 genres, la plupart provenant de l'ensemencement naturel plutôt que des graines semées en 1930.

Medicago sativa, l'espèce la plus abondante dans les divers bassins, présente son maximum de densité dans les bassins 4 et 10, tandis qu'elle est faiblement représentée dans les bassins 1, 2 et 8. A ces différences de densité correspondaient aussi des différences marquées dans le développement radiculaire.

En 1932 (20/VI), la dominance des graminées s'accentue; on en note 10 espèces auxquelles s'ajoutent un petit nombre (12) d'espèces à fleurs colorées dont aucune ne domine. Dans aucun des bassins, la surface n'est complètement occupée par la végétation; dans les n° 3 et 4, 1/8 à 1/4 de la surface est couverte par des mousses, dans les autres, de nombreux petits espaces atteignant 1/3 de la surface totale restent sans végétation.

De 1932, passons à 1934; la végétation s'uniformise; 7 espèces de graminées occupent dans presque tous les bassins 1/8 à 1/4, voire même 3/8 (avec Dactylis sur bassin 9) de la surface du sol. Ce sont: *Agrostis alba*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Poa compressa*, *Poa nemoralis*, *Poa pratensis*; *Phleum pratense* occupe 1/8 de la surface dans les bassins 9 et 10, *Arrhenatherum elatius* 1/8 à 1/4 dans les bassins 2, 6, 9 et 10, *Poa trivialis* 1/8 dans le bassin 1, *Festuca rubra* et *F. pratensis* 1/8 dans les bassins 1, 5 et 7.

En deuxième rang d'abondance viennent les Légumineuses; *Trifolium hybridum* occupe dans tout les bassins à l'exception du n° 3 1/8 à 1/4, voire même dans le bassin 4, 1/2 de la surface; puis viennent *Trifolium pratense* avec 1/8 dans les n°s 2, 5 et 7 et 1/4 dans le n° 8, *Medicago sativa* dans le n° 10, *Trifolium repens* dans les bassins 1, 2 et 4, *Potentilla norvegica*, 1/8 dans 4, 7, 8 et 9. A part les espèces plus ou moins abondantes que nous venons d'indiquer, nous en avons noté 30 disséminées sporadiquement, chacune en très petit nombre, parfois en un seul exemplaire.

En 1935 à la même époque, soit en juin (26/VI), la physionomie de nos bassins n'a pas beaucoup changé; ce sont toujours les graminées, *Phleum*, *Agrostis*, *Trisetum*, *Dactylis*, *Poa compressa* et *pratensis* qui dominent occupant 1/8 à 1/4 de la surface dans la plupart des bassins. *Arrhenaterum elatius* couvre même les 3/8 du bassin 10 et

Poa pratensis les $5/8$ dans le bassin 3 et les $3/8$ dans le n° 5. Le nombre total des espèces notées est à peu près le même qu'en 1934, soit 11 graminées et 30 autres espèces, parmi lesquelles seuls *Trifolium pratense*, *T. hybridum*, *Medicago sativa* et *M. lupulina* occupent ou dépassent $1/8$ de la surface. *Medicago sativa* couvre même les $3/4$ du bassin 10 et *Trifolium pratense* les $3/8$ du n° 2.

En 1936 dominent également les Graminées, mais quatre d'entre elles *Phleum pratense*, *Poa nemoralis*, *Festuca rubra*, *F. pratensis* et *Lolium perenne* diminuent beaucoup quant à leur abondance au profit de *Trisetum flavescens*, *Agrostis alba*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* et, dans une moindre mesure, *Arrhenatherum elatius*; les Légumineuse dominantes restent les mêmes: *Medicago sativa* et *M. lupulina*, *Trifolium pratense* et *T. hybridum*; une nouvelle espèce s'est notablement étendue; c'est *Taraxacum officinale* qui occupe dans deux bassins (les n°s 1 et 8) $1/8$ de la surface, conjointement avec *Solidago Virga-aurea* ($1/8$ dans le bassin n° 1). Les Composées sont donc nettement majorisées par les Légumineuses et les Graminées. Le nombre total des espèces est en légère augmentation, 44 contre 41 en 1935. Parmi les espèces nouvelles ou remplaçant d'autres disparues, notons en particulier les plantules de *Ribes*, *Betula*, *Pyrus*, *Crataegus*, *Hedera*, *Acer*, *Rhamnus*, toutes provenant de graines du jardin apportées par le vent ou par les oiseaux.

Un relevé effectué fin mai 1937 permet de constater une uniformisation toujours plus marquée de la composition florale des divers bassins par suite de la prédominance d'un petit nombre d'espèces.

Dans le bassin n° 1, ce sont *Arrhenatherum elatius*, *Trifolium pratense* et *T. hybridum*, quelques *Agrostis*, *Poa* et *Festuca* (pas de *Dactylis*) au milieu desquelles percent quelques *Taraxacum* et un à deux *Lythrum Salicaria*.

Dans le bassin n° 2, trois genres de graminées: *Trisetum*, *Arrhenatherum* et *Poa* mélangées à *Trifolium pratense* occupent toute la surface du bassin et forment une couverture serrée d'où aucune autre espèce n'émerge.

Le bassin n° 3 (avec débris calcaires) est couvert d'une maigre végétation courte où dominent *Poa* et *Arrhenatherum* avec quelques touffes de *Trifolium* et de *Medicago*, plus quelques exemplaires isolés de *Solidago*, *Potentilla* et *Taraxacum*.

Dans les bassins 4, 5 et 6 dominent les graminées et les trèfles, avec un très petit nombre d'espèces compagnes.

Dans les bassins 7, 8 et 9, ce sont les légumineuses qui l'emportent avec *Trifolium pratense* et *Medicago sativa* tandis que cette dernière espèce occupe presque complètement le bassin 10 en mélange avec quelques rares graminées.

La composition florale de nos bassins en 1937 par rapport aux années précédentes dénote donc une uniformisation de plus en plus marquée, avec prédominance de graminées et de légumineuses (*Trifolium* et *Medicago*) mais, d'une façon générale, la végétation est moins vigoureuse, ce qui s'explique dans une certaine mesure par l'appauvrissement du terrain auquel, depuis 1930, aucun engrais n'a été ajouté tandis que chaque année la récolte était enlevée. On peut admettre qu'à ce moment-là, soit 7 ans après le début de notre expérience, un certain état d'équilibre étant atteint, les variations de composition florale subséquentes auraient été en s'atténuant.

Poids sec des récoltes de 1930 et 1937.

La comparaison des poids secs des récoltes de 1930 et 1937 présente les différences suivantes:

Bassins	Poids sec 1930	Poids sec 1937	Poids frais 1937
1	1780 gr.	700 gr.	2400 gr.
2	1810 »	900 »	2780 »
3	1330 »	300 »	980 »
4	2090 »	550 »	1840 »
5	2250 »	750 »	2390 »
6	2420 »	1100 »	3550 »
7	1940 »	1050 »	3590 »
8	1580 »	950 »	2630 »
9	1510 »	1050 »	3590 »
10	1330 »	1150 »	2850 »

Les différences assez fortes qu'on observe entre le poids frais et le poids sec en 1937 dans nos divers bassins (le rapport poids sec: poids frais varie de $^2/_5$ à $1/3$ et même $1/4$), s'expliquent en partie par la proportion plus ou moins forte des graminées et des légumineuse.

La comparaison des poids secs de la récolte de 1930 et de celle de 1937 témoigne d'un appauvrissement du sol de nos bassins. A la fin de la première année, la végétation la plus vigoureuse est apparue sur les bassins 4, 5 et 6, gypse, briques et fumier de cheval, la végé-

tation la moins dense et la moins développée s'observe sur le bassin 3 (débris calcaires); cette déficience se maintient jusqu'en 1937. A cette date, soit après 7 années, la végétation du bassin 4 (gypse) qui, au début, comptait parmi les plus denses, s'est anémiée; son poids sec, 550 gr., se rapproche de celui de la récolte du n° 3.

Autre expérience: Evolution de la végétation sur plates-bandes ensemencées en 1933.

A titre d'expérience complémentaire, nous avons préparé dans le voisinage immédiat de nos bassins une parcelle n° I avec 4 plates-bandes désignées par A, B, C et D, de 2 m. sur 3, ayant donc chacune une superficie de 6 m² et 30 cm. d'épaisseur de terre et reposant sur le fond bétonné de la terrasse du laboratoire. En A, on ajouta à la terre 30 kg. de sable calcaire, en B, 40 kg. de sable siliceux mélangé à des briques pulvérisées, en C, 30 kg. de tourbe de jardinier, enfin en D, 12 briques perforées, disposées en 4 rangées parallèles sur le fond de béton. Nos 4 plates-bandes séparées chacune par un petit sentier étaient entourées d'une bordure de ciment.

Une parcelle n° II de même dimension, soit de 24 m² et située à 12 mètres de distance du n° I et dont la terre n'avait reçu aucune adjonction et servait de contrôle.

Les deux parcelles I et II furent ensemencées au même moment, soit en avril 1933, avec une vingtaine d'espèces de graminées fourragères (les mêmes que celles indiquées dans notre liste d'avril 1930), également réparties sur chacune d'elle.

Résultats: Pendant les trois premières années, de 1933 à 1936, on observa sur les 4 plates-bandes A–D ainsi que sur la parcelle de contrôle uniquement des graminées formant une association assez uniforme de *Trisetum*, *Arrhenatherum*, *Dactylis*, *Phleum* et *Festuca*, et constituant un tapis végétal assez dense. Chose à noter, malgré de nombreux petits espaces dénudés entre les touffes de graminées, aucune espèce à fleurs colorées ne prit pied ni sur les plates-bandes A–D, ni sur la parcelle de contrôle bien qu'elles fussent, en ce qui concerne l'ensemencement naturel, placées dans les mêmes conditions que nos bassins. En 1936 apparaissent pour la première fois, disséminés entre les graminées, quelques *Trifolium* et quelques *Medicago lupulina*, ces derniers garnissant quelques-uns des petits espaces libres entre les dominantes.

En 1937 par contre, se développe, en particulier sur la parcelle de contrôle, une végétation serrée de *Trifolium pratense* et de *Medicago lupulina*, tandis que les graminées toujours serrées et très vigoureuses se réduisent à *Arrhenatherum* fortement dominante en nombre et en vigueur, mélangée à quelques touffes de *Trisetum*, *Dactylis* et *Festuca*.

Nos quatre plates-bandes ont à la récolte un aspect assez semblable; on note toutefois une densité et une vigueur de végétation plus marquées en B et en C qu'en A et en D. Voici le relevé effectué en juin 1937:

Plate-bande A. *Arrhenatherum* dominant, quelques *Dactylis* et *Festuca*. 1/3 de la surface est occupé par *Trifolium arvense* et environ 1/5 par *Medicago lupulina*.

Plate-bande B. Graminées vigoureuses, sensiblement même composition qu'en A. Trèfle et Lupuline un peu moins abondants.

Plate-bande C. Graminées très denses. *Medicago lupulina* en petite quantité, pas de *Trifolium pratense*!

La plate-bande D présente par contre une grande abondance de Lupulines, couvrant à elles seules 50% de la surface du sol, en mélange avec les graminées où dominent *Arrhenatherum* et *Dactylis*. A part *Medicago lupulina*, aucune autre plante à fleurs colorées, en particulier aucun *Trifolium pratense*, n'apparaît sur D.

Sur la parcelle de contrôle, par contre, où dominent toujours les graminées, la végétation est moins dense et moins vigoureuse, mais aux dominantes notées sur A à D s'ajoutent quelques touffes de *Poa*, *Bromus* et *Cynosurus* ainsi que deux nouvelles espèces à fleurs colorées, soit, outre *Trifolium pratense* et *Medicago lupulina*, *Medicago sativa* et deux ou trois individus de *Crepis biennis*.

Tandis qu'au début nos parcelles étaient couvertes d'une végétation pure de graminées, nous voyons donc, après quatre ans seulement, apparaître une vigoureuse association Graminées-Légumineuses, les premières occupant par leurs racines la portion supérieure du terrain, les secondes la portion profonde, toutes autres concurrentes étant presque complètement exclues.

On peut attribuer cette exclusion à la grande exubérance des deux types de végétaux associés; c'est grâce à cela également que les modifications apportées expérimentalement dans le sol de nos plates-bandes

A à D ont eu relativement peu d'influence sur leur composition florale, contrairement à ce que nous avons observé durant les premières années dans nos 10 bassins à végétation moins serrée. Il est vrai que, par rapport à la masse totale de terre de nos plates-bandes, la quantité de sable calcaire ou silicieux ajoutée était en somme assez faible.

Notons toutefois l'exclusion de *Trifolium pratense*, par ailleurs abondant et qui fait complètement défaut sur C à sol acidifié et sur D, sol très poreux grâce aux briques perforées sur lesquelles repose le terreau.

Résumé et conclusions.

La conclusion qui se dégage de notre expérience, c'est que ni la nature d'un sol modifié artificiellement, ni son premier ensemencement n'influent d'une façon durable sur la composition florale. La végétation primitive qui s'installe sur ces sols ne tarde pas à entrer en concurrence avec de nouveaux éléments dus à l'ensemencement naturel, provenant du voisinage. Après une succession d'apports, plusieurs des nouveaux immigrants se trouvent éliminés au profit de plus envahissants qui finissent par se partager le terrain. Dans notre cas, l'association définitive qui, après 6 ou 7 années de lutte, paraît avoir réalisé un état d'équilibre est celle des Graminées-Légumineuses qui occupe presque à elle seule toute la surface des parcelles I et II, bien que celles-ci n'aient reçu au début que des semences de graminées.

Dans nos bassins, l'élimination des autres concurrentes, bien qu'elle ait été plus lente, est également due à la prédominance incontestable des Graminées-Légumineuses, qui, en peu d'années, refoulèrent la plupart des nombreux immigrants ayant pris pied temporairement dans leur voisinage.

Entre ces deux facteurs, nature du sol et végétation, réagissant l'un sur l'autre, c'est la végétation qui, par son influence sur le substratum, paraît l'emporter dans l'équilibre qui s'établit entre les constituants de l'association. Sans doute, lorsqu'on envisage des régions étendues, à caractère édaphique nettement différent comme les terrains calcaires et les terrains siliceux, l'influence du sol jointe à celle du climat paraît déterminante. L'étude de P. Jovet, „Evolution après abandon de culture des champs du Valois" (Bulletin de la Soc. bot. de France 1937, p. 185) fournit à cet égard une intéressante contribution. Par contre, lorsqu'il s'agit d'une station de moindre

étendue où la nature du sol présente une certaine uniformité, l'influence dominante est celle de la végétation dont les modifications successives aboutissent à la longue à l'établissement d'un tapis végétal essentiellement différent de la composition florale primitive. Un exemple de ce genre a été décrit il y a 51 ans par J. Coaz, à propos de l'établissement de la végétation sur la moraine frontale, mise à découvert par le retraît du glacier du Rhône (de 1874 à 1883) (J. Coaz, Du développement des plantes phanérogames sur le terrain abandonné par les glaciers. Archives des sciences physiques et naturelles, 3e période, t. 17, p. 543, Genève 1887).

Des études analogues ont été faites depuis, entre autres par M. Oechslin pour la moraine du glacier de Gries (Pflanzliche Besiedelung der durch Gletscher freigegebenen Grundmoränenböden, Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Uri, Heft IV, 1933–1935), puis par W. Lüdi (Beziehungen zwischen Vegetation und Boden im östlichen Aarmassiv, Geobot. Forschungsinstitut Rübel, Zürich 1934), par H. Guyot dans sa monographie géobotanique du Valsorey (Geobot. Landesaufnahme, Zürich 1920), par Jenny-Lips à propos de la végétation des éboulis. Mentionnons enfin l'intéressante étude de J. Braun-Blanquet et de ses collaborateurs (Vegetationsentwicklung im schweiz. Nationalpark. Documents pour servir à l'exploration scientifique du Parc national suisse, Coire 1931).

Tous ces travaux concernent la végétation de régions relativement étendues, où, tant le facteur topographique (déclivité, orientation), que le facteur géologique (nature du subatratum) qui diversifient les conditions écologiques, interviennent pour augmenter le nombre des concurrentes possibles.

Dans notre expérience, ces deux facteurs sont presque complètement éliminés; en outre, la surface ensemencée et servant de champ d'expérience est extrêmement réduite comparée à celle des stations naturelles, puisqu'elle ne comportait que 18 m² pour nos bassins et deux fois 24 m² pour nos parcelles. Le résultat obtenu en est d'autant plus intéressant[1]).

---

[1]) Je tiens en terminant, à remercier M. Kurt Aulich, actuellement professeur auxiliaire à l'Université de Stamboul, auquel je dois une partie des relevés et des mesures dont il est question dans ce travail, relevés effectués sous ma direction pendant le temps de ses études.

Une expérience analogue à celle que nous venons de décrire a été faite par W. Lüdi au jardin alpin de la Schinigeplatte (Experimentelle Untersuchungen an alpiner Vegetation, Bericht der Schweiz. Bot. Gesellschaft, Festband Rübel (Bd. 46) 1936).

En modifiant expérimentalement par l'adjonction d'engrais divers, par l'augmentation ou la diminution de la teneur en calcaire, par un apport de diverses graines ou encore par diverses modifications apportées à la texture du sol ou par l'élimination de la végétation primitive, l'auteur provoque dans des associations naturelles telles qu'un Nardetum, un Festucetum ou un Seslerieto-Semperviretum une profonde modification de la végétation primitive. Toutefois, comme le remarque W. Lüdi, l'introduction de nouvelles venues sur les parcelles envisagées et la concurrence qui s'établit entre elles paraissent avoir sur l'association finale une influence plus grande encore que les modifications apportées au terrain. Cette conclusion confirme celle à laquelle je suis moi-même arrivé.

Zusammenfassung. Auf der Dachterrasse des pflanzenphysiologischen Institutes der Eidg. Technischen Hochschule wurde in großen Behältern und Beeten die Zusammensetzung des Erdbodens in verschiedener Richtung verändert, worauf Ansaat mit einer Gramineen-Samenmischung oder einer Mischung von Gramineen und Dicotylen-Futterpflanzen erfolgte. Die Weiterentwicklung der Saaten wurde vom Jahre 1930 (resp. 1933) bis 1937 verfolgt. Es ergab sich in allen Fällen eine Vegetationsentwicklung, die zu einem Bestande von Gräsern, gemischt mit Leguminosen, führte. Die künstlich erzeugten Bodenunterschiede erwiesen sich als wenig wirksam.