

REVUE GÉNÉRALE
DE
BOTANIQUE

FONDÉE PAR GASTON BONNIER

PUBLICATION MENSUELLE

(Publiée avec le concours du Centre National de la Recherche scientifique).

COMITÉ DE RÉDACTION :

MM. Blaringhem, Combes, de Cugnac, Eichhorn, Feldmann, Gauthereau,
Mangenot, Plantefol.

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : M. Ad. Davy de Virville.

Extrait de la Revue générale de Botanique
Tome 60 - 1953

Marie-Thérèse GERTRUDE et Madeleine BOULOUX

ACTION DU MILIEU AQUATIQUE
SUR LA FORMATION DES CONSTITUANTS
DE LA MEMBRANE CHEZ UNE PLANTE AMPHIBIE

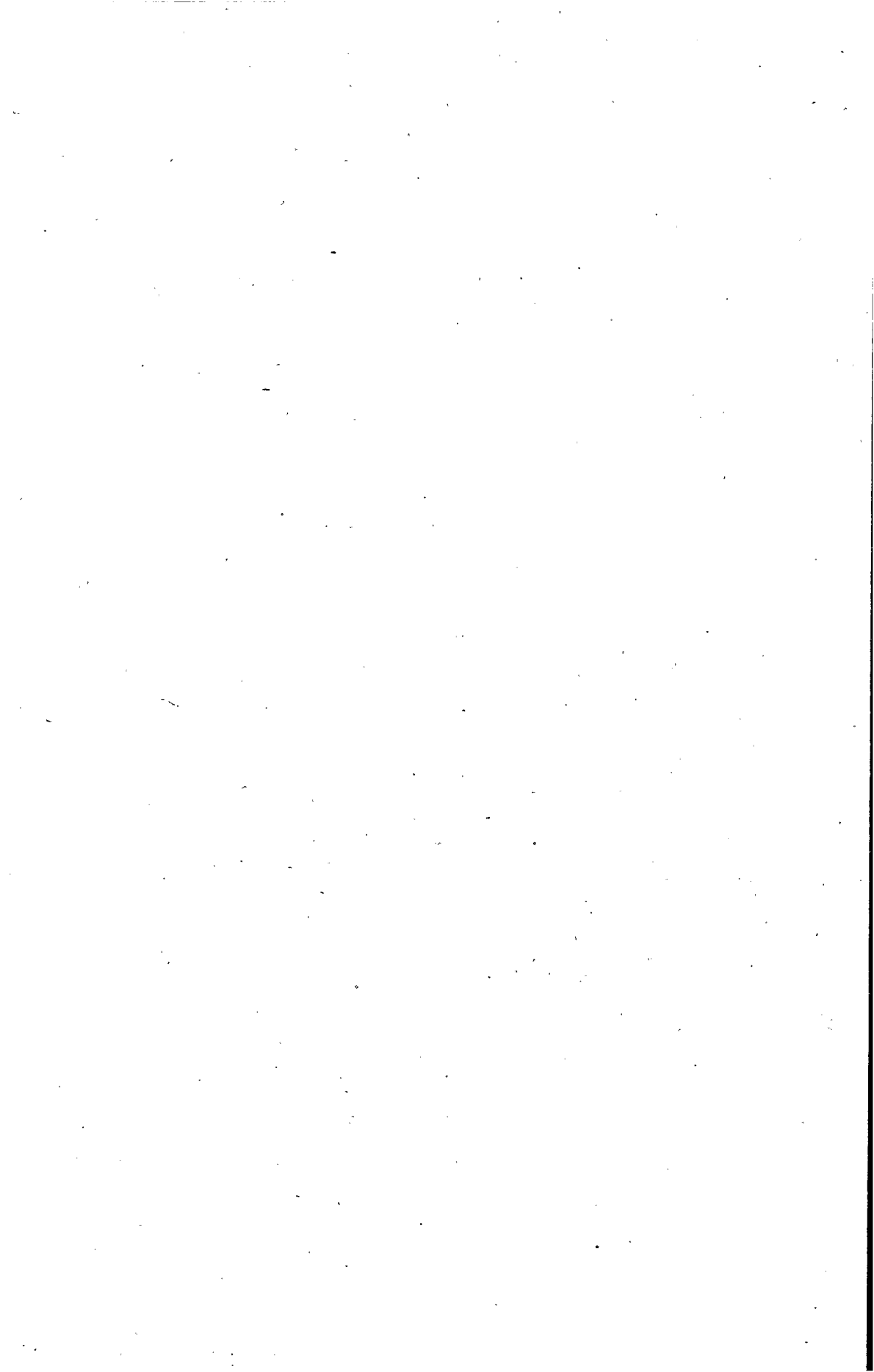
PARIS
LIBRAIRIE GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT
4, RUE DANTE, 4

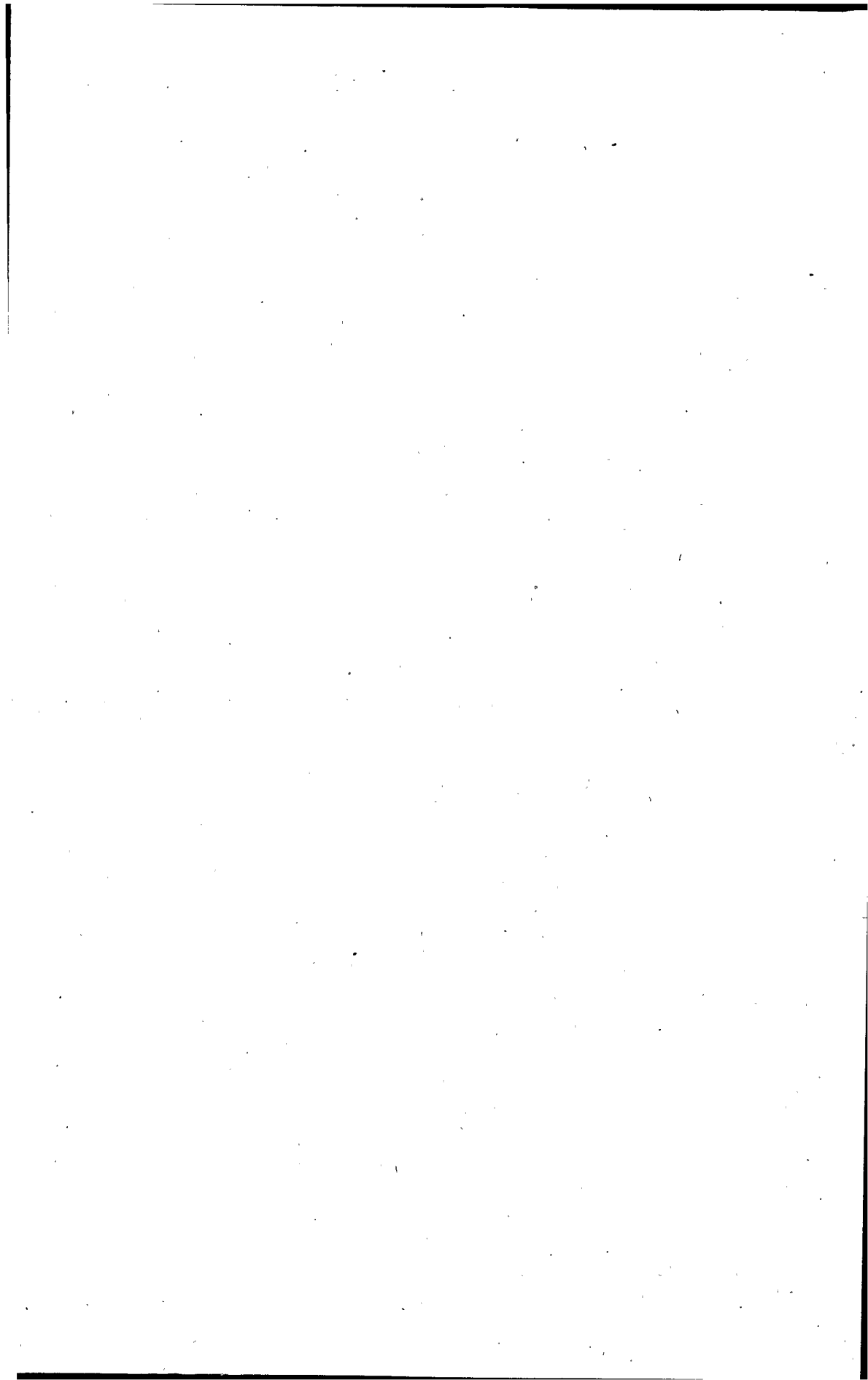
1953

Fonds Documentaire IRD



010024251







ACTION DU MILIEU AQUATIQUE
SUR LA FORMATION DES CONSTITUANTS
DE LA MEMBRANE CHEZ UNE PLANTE AMPHIBIE

PAR

Mlles Marie-Thérèse GERTRUDE et Madeleine BOULOUX

RÉSUMÉ

Le développement du Veroniça Anagallis, plante amphibie, en milieu aquatique, comparé à celui de la même plante dans l'air, a pour effet de modifier profondément la composition chimique des membranes cellulaires, accroissant notablement la proportion des pectines solubles et diminuant celle des propectines.

L'une de nous (1) a montré en 1937, en expérimentant sur une plante amphibie, *Veronica Anagallis*, que l'un des effets de l'action du milieu aquatique sur les végétaux est d'accroître la teneur de leurs tissus en matières minérales.

En 1942, R. COMBES, A. BRUNEL et A. CHABERT, opérant sur la même plante, constataient que cet effet était particulièrement marqué en ce qui concerne la teneur des tissus en nitrates (2). Tandis que la Véronique développée dans l'air ne contient que de très faibles quantités de nitrates au début de son développement, et en est totalement dépourvue dans la suite, la plante vivant dans l'eau en accumule au contraire des quantités croissantes, pouvant atteindre jusqu'à 10 p. 100 de la matière végétale sèche.

Ces auteurs ont attribué la forte minéralisation des organes développés en immersion à la structure physicochimique parti-

(1) M. Th. GERTRUDE. — Action du milieu extérieur sur le métabolisme végétal. Métabolisme et morphogénèse en milieu aquatique (*Revue générale de Botanique*, 49, 1937).

(2) *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 215, 1942, p. 69.

Fonds Documentaire IRD

Cote : B*24251 Ex: unique

culière de leurs tissus, qui leur conférerait des facultés spéciales d'absorption et de fixation des sels minéraux, et des nitrates en particulier.

En 1943, R. COMBES et M. MALZIEU (1) apportaient de nouveaux faits à l'appui de cette hypothèse. Ils montraient que la concentration des tissus en substances dissoutes était l'un des facteurs de la structure physicochimique qui jouait le rôle le plus important dans la faculté que possèdent les plantes d'absorber et de fixer les minéraux ; ils suggéraient que cette concentration des tissus en substances dissoutes pouvait intervenir dans ces phénomènes par son action sur la genèse et la structure physicochimique de certains colloïdes cellulaires.

Les colloïdes membranaires représentant, chez une plante supérieure, une part importante des colloïdes totaux, nous avons entrepris de comparer la composition de la membrane chez le *Veronica Anagallis* croissant dans l'air et chez la même plante croissant dans l'eau. Cette étude comparée a été effectuée à des stades successifs du développement de la plante.

Deux lots de *Veronica Anagallis*, semés à la même date, ont été cultivés au Laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau, dans une même terre, l'un étant maintenu au contact de l'air et l'autre étant immergé dans une eau courante. Huit récoltes ont été faites, la première seulement dans le lot d'individus croissant dans l'air ; les six suivantes, à des stades successifs, d'une part dans le lot de plantes développées à l'air et d'autre part dans le lot immergé ; enfin la dernière, en automne, seulement dans le lot de plantes immergées, les individus maintenus dans l'air ayant alors terminé leur développement et s'étant desséchés.

A chaque récolte les plantes d'air et les plantes immergées étaient recueillies le même jour. Ce sont donc des individus de même âge qui ont été comparés. On ne pouvait comparer des individus parvenus au même état physiologique, ceux qui croissaient à l'air produisant en abondance des fleurs et des fruits, tandis que ceux qui vivaient en immersion ne formaient que peu ou pas du tout de fleurs et ne donnaient jamais de fruits.

(1) *Comptes rendus Acad. des Sciences*, 216, 1943, p. 816.

Les récoltes ont été faites lorsque les plantes d'air étaient parvenues aux stades suivants :

- 1^{re} récolte, plantes pourvues de 2 feuilles.
- 2^e récolte, plantes pourvues de 8 feuilles.
- 3^e récolte, avant la floraison.
- 4^e récolte, début de la floraison.
- 5^e récolte, pleine floraison.
- 6^e récolte, début de la fructification.
- 7^e récolte, fruits mûrs.

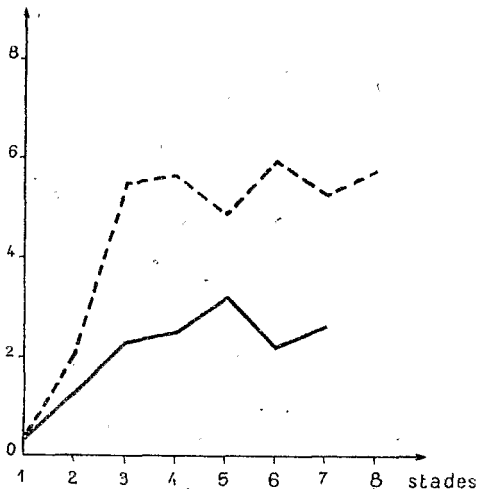


Fig. 1. — Courbes exprimant les variations des pectines solubles dans 100 parties de substance sèche :

- chez les plantes cultivées à l'air.
- chez les plantes cultivées sous l'eau.

Dans chaque récolte nous avons dosé les pectines hydrosolubles, les propectines et la cellulose. Nous avons en outre dosé les sucres réducteurs et les sucres non réducteurs pour qu'il soit possible de comparer chez les plantes développées dans les deux milieux, les variations des principaux représentants du groupe des glucides.

Le matériel végétal, fixé par l'alcool bouillant aussitôt après

la récolte, était épuisé à plusieurs reprises par l'alcool pour extraire les glucides solubles. Les sucres réducteurs ont été dosés par la méthode de Bertrand et le saccharose l'a été après hydrolyse diastatique.

Du tissu traité, épuisé par l'éther, on a extrait la pectine soluble par des traitements successifs à l'eau froide. Dans la solution, la pectine a été précipitée par l'alcool. Le produit a été purifié à plusieurs reprises par redissolution dans l'eau bouillante et précipitation par l'alcool. La dernière solution, évaporée, a laissé déposer la pectine qui a été séchée et pesée.

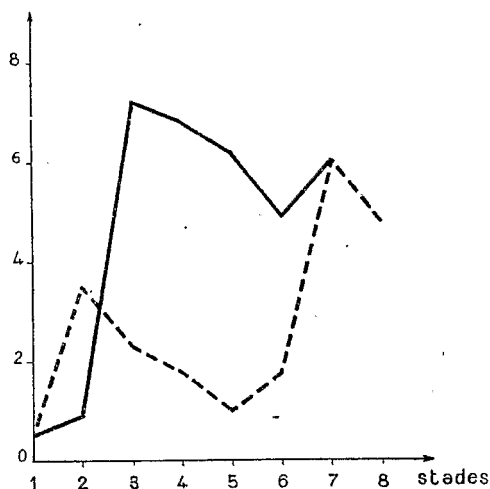


Fig. 2. — Courbes exprimant les variations des propectines dans 100 parties de substance sèche :

— chez les plantes cultivées à l'air.

--- chez les plantes cultivées sous l'eau.

Dans le résidu, remis en suspension dans l'eau, on a hydrolysé la propectine par deux traitements successifs à l'autoclave à 125° ; on a isolé la pectine formée et on en a déterminé la quantité en opérant comme ci-dessus.

Le produit restant, contenant la cellulose, a été traité par la méthode employée par G. Bertrand pour en éliminer la lignine et les sels minéraux : traitement par la soude à 2 %, lavage à l'acide chlorhydrique, à l'eau, traitements successifs jusqu'à déco-

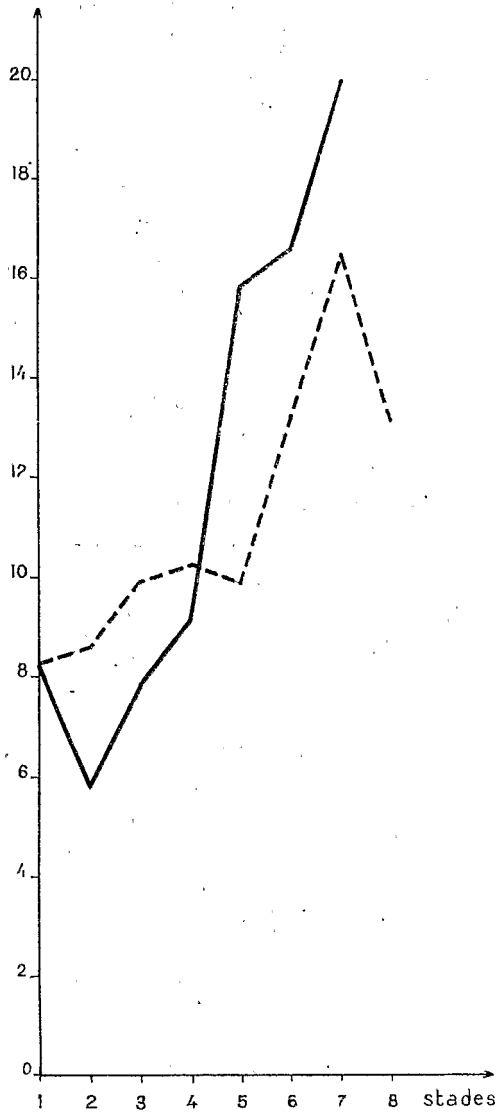


Fig. 3. — Courbes exprimant les variations de la cellulose dans 100 parties de substance sèche :

— chez les plantes cultivées à l'air.
- - - chez les plantes cultivées sous l'eau.

loration par l'eau saturée de brôme, suivis chacun d'un lavage à l'eau, puis à l'eau ammoniacale. La cellulose obtenue est ensuite déshydratée par l'alcool, séchée et pesée. Il a été constaté que le produit contenait encore des silicates mêlés à la cellulose. Il a donc été calciné et le poids des cendres a été soustrait du résultat de la première pesée.

TABLEAU I

Résultats, en mg., rapportés à une plante.

Stade	Milieu	Subst. sèche	Sucres réduct.	Sucres hydrol.	Pectines solubles	Propectines	Cellulose
2 feuilles	air	0,8	traces	traces	traces	traces	0,07
8 feuilles	air	153,3	1,9	1,0	1,9	1,4	8,9
	eau	109,6	0,7	0,1	2,3	3,8	9,5
Avant la floraison des plantes d'air.	air	660,0	14,0	6,6	15,2	47,4	52,0
	eau	366,9	4,0	0,6	20,2	8,6	36,4
Début de floraison des plantes d'air.	air	1471,1	46,7	35,1	36,6	100,3	135,2
	eau	637,7	7,2	3,8	36,2	11,3	65,3
Pleine floraison des plantes d'air.	air	2082,6	91,5	66,4	66,7	128,5	329,8
	eau	2504,1	56,1	27,9	123,2	24,4	248,5
Début de fructification chez les plantes d'air.	air	5210,8	230,2	81,2	112,2	257,7	867,9
	eau	3038,4	38,1	9,3	180,8	52,6	408,4
Fruits mûrs chez les plantes d'air.	air	2797,0	93,0	52,0	72,2	168,5	559,9
	eau	2684,3	28,0	19,3	143,3	150,3	442,0
8 ^e stade.	eau	5220,0	115,5	25,0	302,5	251,0	708,3

Les résultats obtenus sont réunis dans les tableaux suivants, rapportés à une plante dans le tableau I, et rapportés à 100 parties de substance sèche dans le tableau II.

Les résultats rapportés à une plante, qui rendent compte des quantités réelles de substances qui se forment ou se détruisent aux différents temps du développement, mettent en évidence les faits suivants :

TABLEAU II.

Résultats rapportés à 100 parties de substance sèche.

Stade	Milieu	Sucres réduct.	Sucres hydrol.	Pectines solubles	Propectines	Cellulose
2 feuilles	air	traces	traces	0,29	0,51	8,23
8 feuilles	air	1,25	0,62	1,25	0,91	5,80
	eau	0,68	0,05	2,08	3,47	8,63
Avant la floraison des plantes d'air.	air	2,12	1,00	2,33	7,18	7,87
	eau	1,09	0,16	5,50	2,34	9,90
Début de floraison des plantes d'air.	air	3,17	2,38	2,48	6,81	9,19
	eau	1,12	0,59	5,67	1,76	10,24
Pleine floraison des plantes d'air	air	4,34	3,18	3,20	6,16	15,83
	eau	2,23	1,11	4,91	0,97	9,92
Début de fructification chez les plantes d'air.	air	4,41	1,55	2,15	4,94	16,65
	eau	1,25	0,30	5,95	1,73	13,22
Fruits mûrs chez les plantes d'air.	air	3,32	1,86	2,58	6,02	20,01
	eau	1,04	0,72	5,33	5,59	16,46
8 ^e stade.	eau	2,21	0,47	5,79	4,80	13,56

Chez les plantes développées à l'air, qui fleurissent et fructifient abondamment, la quantité de matière végétale sèche constituant un individu augmente depuis le début du développement jusqu'à la formation des fruits, et subit une chute importante avant la dessiccation et la mort de la plante.

Chez les plantes immergées, qui ne forment que peu ou pas de fleurs, et qui poursuivent leur développement au cours de l'automne et se maintiennent même pendant l'hiver, lorsque les froids ne sont pas trop rigoureux, la matière végétale sèche augmente de façon à peu près continue. L'accroissement est un peu moins rapide que chez les plantes d'air.

Chez les plantes croissant dans l'air, les sucres réducteurs, le saccharose, les pectines solubles, les propectines et la cellulose, s'accumulent depuis la germination jusqu'à la formation des fruits, puis subissent une chute avant la mort des plantes.

Chez les plantes immergées, les sucres réducteurs et le saccharose croissent pendant les premiers mois de végétation, subissent une baisse et reprennent leur accumulation à la fin du développement. Les constituants des parois cellulaires : pectines solubles, propectines et cellulose augmentent de façon à peu près continue.

Pendant toute la période où les plantes d'air se développent en même temps que les plantes immergées, ces dernières contiennent beaucoup moins de sucres réducteurs et de saccharose, moins de propectines et moins de cellulose ; elles élaborent par contre notablement plus de pectines solubles.

Les résultats rapportés à 100 g de substance sèche, qui rendent compte de la richesse de la matière végétale en sucres et en constituants membranaires, mettent en évidence les faits suivants :

Les tissus des plantes vivant en immersion sont, pendant tout leur développement, notablement moins riches en sucres réducteurs et en saccharose que les plantes se développant dans l'air. Ces résultats sont conformes à ceux signalés par l'une de nous en 1937.

Les tissus des plantes en immersion sont également moins riches en propectines et en cellulose sauf au début de leur développement.

Le résultat le plus important mis en évidence dans ces recherches nous paraît être celui relatif aux pectines solubles. Les tissus construits sous l'eau présentent, par rapport à ceux construits dans l'air, une teneur beaucoup plus élevée en pectines solubles, qui leur donne d'ailleurs une consistance mucilagineuse particulière. Pendant la plus grande partie du développement, chez les plantes d'air, la portion pectique des membranes cellulaires est surtout formée de propectines ; chez les plantes immergées, au contraire, ce sont les pectines solubles qui dominent. La structure chimique des membranes cellulaires des individus croissant en immersion dans l'eau diffère donc nettement de celle des membranes des plantes d'air.

Nous avons rappelé au début de cette note que R. COMBES et ses collaborateurs ont attribué les différences de minéralisation qu'ils ont constatées, chez diverses espèces végétales, suivant

qu'elles vivent dans l'air ou en immersion dans l'eau, aux différences pouvant exister entre les colloïdes élaborés par une espèce donnée dans l'un et l'autre milieu, les colloïdes formés dans les organes immergés devant présenter une faculté de fixation des minéraux plus élevée que ceux formés dans les organes vivant dans l'air.

Les résultats de nos recherches, qui se sont limitées aux colloïdes membranaires, montrent qu'il existe en effet de profondes différences de composition chimique entre ceux qui sont élaborés par les plantes vivant en immersion et ceux élaborés par les plantes croissant à l'air. Il restera à comparer les pouvoirs de fixation des minéraux des premiers et des seconds.

