

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE
DE FRANCE

FONDÉE LE 23 AVRIL 1851

ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE

PAR DÉCRET DU 17 AOÛT 1875.

TOME VINGT-TROISIÈME

1876

COMPTES RENDUS DES SÉANCES.

3

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
RUE DE GRENELLE, 81
ET CHEZ F. SAVY, LIBRAIRE DE LA SOCIÉTÉ,
BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 77.



Ce numéro contient le titre du tome XXIII.

3. *Schyzochlamys gelatinosa* Al. Br.

Je ne crois pas que cette Algue ait jamais été signalée en France. Je l'ai trouvée en grande quantité, au mois de juin 1873, dans l'eau stagnante d'une mare au milieu de Bruyères, dans un terrain argilo-siliceux. Dans la même mare se trouvaient les *Hyalotheca dissiliens* Breb., *Ædogonium echinospermum* Al. Br., *Ædog. tenellum* Kg., *Bulbochæte crenulata* Pringsh., etc. Elle se présente sous la forme d'une substance gélatineuse transparente, incolore, flottant librement à la surface de l'eau ou recouvrant les feuilles de Graminées ou autres plantes contenues dans l'eau. A l'examen microscopique, on distingue au milieu de cette gelée un grand nombre de cellules sphériques dont le contenu est d'un vert pâle et légèrement granuleux. Elles ont en moyenne un diamètre de 0^m,012 et sont ordinairement disposées quatre par quatre, comme dans les *Tetraspora*; cependant il y en a aussi qui sont isolées ou disposées deux par deux; mais au lieu d'être simplement placées à nu dans leur gangue muqueuse comme les cellules des *Tetraspora*, chacune d'elles est munie d'une membrane hyaline qui l'entoure et l'isole complètement du mucus ambiant. Au bout d'un certain temps, le contenu des cellules se divise en quatre ou plus rarement en deux parties, dont chacune prend peu à peu en grossissant une forme sphérique; puis la membrane d'enveloppe se fend en deux valves égales, s'entr'ouvre et laisse échapper les cellules de nouvelle formation qui ressemblent tout à fait à leur cellule-mère. Parfois aussi l'enveloppe commune se divise en quatre; mais je l'ai vue presque toujours se diviser en deux, et ses valves adhèrent plus ou moins longtemps aux cellules-filles, puis deviennent tout à fait libres. De sorte qu'on distingue dans la substance gélatineuse ci-dessus indiquée non-seulement des cellules vertes à tous les degrés de développement, mais encore un très-grand nombre de débris de leurs enveloppes qui ont la forme de demi-sphères transparentes et vides.

Voilà donc un des modes de développement et d'accroissement de cette Algue, mais ce n'est pas le seul. Après avoir éprouvé une ou deux fois la division quaternaire ci-dessus décrite, certaines cellules, en apparence tout à fait semblables aux premières, émettent des zoospores de forme presque sphérique, d'une couleur vert clair, avec un rostre incolore muni de quatre cils vibratiles. Leur diamètre est de 0^m,006; chaque cellule en émet de deux à quatre. En raison de la transparence de toutes les parties de cette Algue, on distingue les cils des zoospores encore contenues dans leur enveloppe, comme, du reste, chez les *Tetraspora*. Après avoir vivement nagé dans l'eau pendant quelques heures, les zoospores se fixent, perdent leurs cils, et se transforment en une cellule tout à fait semblable à celle qui leur a donné naissance.

ayant une longueur double de la zoospore elle-même ; l'extrémité opposée est aussi incolore et finement granuleuse ; la partie médiane au contraire est formée de gros grains saillants d'un beau rouge-brun réfractant fortement la lumière. Quand les zoospores sont en mouvement, on ne distingue pas les parties incolores ; mais c'est un très-joli spectacle microscopique de voir tous ces grains rouges, brillants comme des rubis, nager dans l'eau avec vivacité. Je n'ai pas observé leur germination.

La forme particulière des cellules-mères ci-dessus décrite permet de distinguer facilement cette espèce des *Chroolepus irregulare* Ktz. et *umbrinum* Ktz., avec lesquels elle a le plus de rapports par ses cellules végétatives ; son thalle ne se décolore pas par la dessiccation, comme celui de la plupart des autres *Chroolepus*.

Au sujet de cette communication, M. Cornu présente les observations suivantes :

J'ai récolté en abondance le *Schizochlamys gelatinosa* dans l'étang de Trivaux, près de Meudon, au mois d'avril, il y a deux ans. Je l'avais pris pour un *Tetraspora* dont il a tout à fait l'aspect, mais le microscope montra bientôt la différence. Cette Algue est fort remarquable par l'exfoliation successive de segments de la paroi qui se coupe en portions, lesquelles demeurent en place aux quatre coins du nouveau groupe formé aux dépens de la cellule primitive unique. Chaque cellule porte deux longs cils auxquels il faut attribuer la nature gélatineuse de la plante.

Elle possède des macrogonidies et des microgonidies (zoospores grosses et petites) que j'ai vues se former en grande abondance au bout de quelques jours ; je n'ai pas vu l'origine des spores immobiles qu'on aperçoit çà et là parmi les autres et n'ai pu distinguer comment les cils des quatre cellules-filles procédaient des deux primitifs. C'est pour cela que je n'avais pas jugé à propos d'en entretenir la Société. Des préparations nombreuses de cette espèce rare furent faites et offertes à plusieurs de nos confrères, il y a déjà longtemps. Je ne sache pas que cette espèce ait été récoltée ailleurs en France.

M. Poisson donne lecture à la Société de la notice suivante :

NOTICE NÉCROLOGIQUE SUR M. GRENIER, par M. POISSON.

La Société botanique de France a été depuis un an cruellement éprouvée par la perte de plusieurs de ses membres les plus distingués : M. A. Passy, M. Boreau, puis notre regretté secrétaire général, M. de Schœnefeld, et tout dernièrement notre vénéré maître, M. Ad. Brongniart.

Des voix autorisées ont éloquemment exprimé les regrets que ces savants ont laissés dans le cœur des membres de la Société, et si je me permets

de revenir sur ce triste sujet, c'est que la nouvelle de la mort de l'un des auteurs de la *Flore de France* s'étant répandue au milieu même de l'émotion causée par celle de M. de Schœnefeld, il m'a semblé que la perte de M. Grenier avait été moins remarquée peut-être qu'elle ne l'eût été en toute autre circonstance.

M. Charles Grenier, doyen de la Faculté des sciences de Besançon, chevalier de la Légion d'honneur, est décédé le 9 novembre dernier. Cette mort a été l'objet des vifs regrets de la plupart de nos confrères de province qui s'occupent plus particulièrement de botanique phytographique, à cause non-seulement de la contribution de ce savant à l'unique Flore française publiée de nos jours, mais encore par le commerce agréable qu'un grand nombre d'entre eux entretenaient avec M. Grenier. Ces relations, auxquelles son étonnante activité lui permettait de donner une grande extension, n'ont été ralenties dans ces dernières années que par une longue et douloureuse maladie dont il prévoyait depuis longtemps, hélas ! l'issue fatale.

M. Grenier était né à Besançon le 4 novembre 1808. Doué d'une imagination vive, associée à un remarquable esprit d'observation, il avait fait des études médicales sérieuses qui avaient paru d'abord lui préparer un véritable succès dans l'exercice de la médecine ; mais quoiqu'il fût souvent sollicité d'embrasser la profession médicale, il ne céda pas aux instances de ses amis, attiré qu'il était vers l'étude des sciences naturelles, pour laquelle il devint plus tard passionné.

C'est tout à la fois comme botaniste et comme zoologiste que M. Grenier débuta. Reçu docteur en médecine en 1836, il fut nommé l'année suivante professeur provisoire d'histoire naturelle à l'École de médecine de Besançon, et il publiait peu de temps après son premier mémoire de botanique dans le Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux. En 1844, il recevait le grade de docteur ès sciences à Strasbourg en prenant pour sujet de thèse : *La géographie botanique du département du Doubs*. Il fit paraître successivement, de 1838 à 1845, dans différents recueils de la localité (les *Comptes rendus de l'Académie de Besançon*, les *Mémoires de la Société d'émulation du Doubs*, etc.) plusieurs mémoires, et notamment une monographie du genre *Cerastium*. Ces travaux semblaient désigner M. Grenier pour un centre scientifique plus important, et il eût été infailliblement appelé dans une des trois Facultés de France d'alors, si son attachement pour le pays où il naquit et qui lui était cher à plus d'un titre, liens de famille, champs fructueux d'explorations botaniques, etc., n'avaient été des motifs puissants d'attraction pour cet ardent naturaliste.

En 1843, M. Grenier était nommé professeur titulaire à la chaire qu'il occupait à titre provisoire. Cet acheminement encourageait ses efforts, car il publiait sans relâche des notes intéressantes sur les résultats de ses voyages botaniques, tout en préparant déjà les matériaux de la *Flore de France*, qu'il devait publier en collaboration avec M. Godron.

M. le Président fait hommage à la Société de la 1^{re} partie de la 2^e édition de son ouvrage, intitulé : *Éléments de Botanique*, puis d'un exemplaire du travail qu'il a publié sur l'*Organisation des bulbes des Lis*, dans les *Annales des sciences naturelles*.

M. Mer fait à la Société la communication suivante :

DES PHÉNOMÈNES VÉGÉTATIFS QUI PRÉCÈDENT OU ACCOMPAGNENT LE DÉPÉRISSEMENT ET LA CHUTE DES FEUILLES, par M. E. MER.

Les phénomènes précurseurs du dépérissement des feuilles en automne ont une grande analogie avec ceux qui se manifestent quand on soustrait ces organes à l'influence de la lumière. Si l'étude en est plus difficile, par suite de la complexité des influences extérieures auxquelles ils sont soumis, ils offrent en revanche l'avantage de se succéder avec plus de lenteur et surtout plus de variété : conditions qui fournissent au physiologiste de précieux éléments pour leur interprétation. Aussi, dans ce qui va suivre, m'attacherai-je principalement à la description de ces phénomènes, tels que je les ai observés à l'arrière-saison. Plusieurs points de cette question ont déjà été traités par des auteurs éminents, parmi lesquels je citerai MM. H. Mohl, Kraus et surtout M. Sachs, qu'on doit s'attendre à rencontrer dans la plupart des sujets de physiologie que l'on aborde.

I

La disparition graduelle de l'amidon des divers tissus d'une feuille est le premier symptôme de son prochain dépérissement. Cette substance abandonne d'abord les cellules hypodermiques de la face supérieure, puis celles de la face inférieure du limbe, pour s'accumuler dans toute l'épaisseur du parenchyme lacuneux et finalement à la limite de celui-ci et du tissu palissadiforme, dans le plan des nervures. Quelque temps après, on n'en trouve même plus que dans le voisinage de ces dernières. Enfin vient un moment où elle a entièrement disparu du limbe, à l'exception des stomates.

Parfois, cependant, quelques cellules éparses conservent un amas de grains amyloacés, même quand la feuille commence à dépérir. Ces grains n'ont pas participé à la migration générale, probablement par suite d'une insuffisance d'activité du plasma cellulaire ou même de sa mort.

L'automne de 1875 ayant généralement été pluvieux, je n'ai plus rencontré d'amidon, dès le milieu d'octobre, dans les feuilles des espèces suivantes : *Abies pectinata* et *excelsa*, *Pinus silvestris*, *Quercus Robur*, *Fagus silvatica*, etc., non plus que dans les diverses Mousses, Hépatiques et Fougères que j'ai examinées, ainsi que dans les feuilles flottantes de *Nuphar pumilum*. Les feuilles submergées de cette dernière plante n'en contenaient

pas davantage ; mais j'en ai trouvé dans celles d'*Isoetes lacustris* et de *Littorella lacustris* jusqu'au commencement de novembre, époque où j'ai cessé mes observations.

L'amidon émigre moins rapidement en automne qu'il ne le fait généralement à l'obscurité, parce que les jours sombres sont entremêlés de jours plus lumineux, pendant lesquels il se reforme. Sa disparition subit donc des oscillations variables suivant l'état de l'atmosphère.

Mais enfin vient un moment où la cellule assimilatrice, atteinte définitivement dans sa vitalité, entre dans la phase de dépérissement que caractérise la dégradation de la chlorophylle. Ce phénomène a été très-exactement décrit par M. Sachs. J'en rappellerai brièvement les principales phases en insistant sur quelques particularités qui, je crois, n'ont pas encore été signalées.

Les grains verts privés de leur amidon et incapables d'en refaire, diminuent de grosseur et s'écartent des parois pour se placer tantôt sans ordre et isolés les uns des autres, dans l'intérieur de la cellule, le plus souvent pour se rassembler en une ou plusieurs masses. Il arrive assez fréquemment, dans les cellules palissadiformes, que ces masses s'accumulent à leur partie profonde. Parfois la chlorophylle granuleuse devient partiellement amorphe. Peu après, la teinte verte pâlit et passe au jaune. En même temps apparaissent dans les cellules, principalement du parenchyme supérieur, des globules sphériques, réfringents, d'abord très-petits, mais qui grossissent peu à peu. Les uns sont presque incolores, d'autres sont ambrés, suivant qu'ils se trouvent plus ou moins plongés dans le plasma qui s'est coloré par suite de la désagrégation du grain chlorophyllien. Ces globules, insolubles dans l'eau et la potasse, sont solubles dans l'alcool, l'éther et surtout l'acide acétique. La benzine les enlève au bout d'un certain temps, mais sans décoloration. En se servant d'acide acétique faible, on peut parfois faire disparaître la matière colorante qui les imprègne, avant les globules eux-mêmes, dont les dimensions sont alors seulement réduites. Enfin l'acide osmique les noircit. Toutes ces réactions doivent les faire regarder comme de nature oléagineuse. Ils semblent retenir la chlorophylle avec une certaine énergie : ainsi en traitant par l'acide acétique faible une section de feuille dépérissante, mais encore un peu verte, il arrive un moment où le contenu des cellules se décolore, à l'exception des globules oléagineux qui s'y trouvent. Il faut faire agir plus longtemps le réactif pour les décolorer complètement (1).

Quelle est leur origine ? Ils deviennent plus gros et plus abondants, pendant que les grains chlorophylliens diminuent en nombre et en dimensions. Doit-on en conclure que les uns dérivent directement des autres ?

(1) Parfois même il y a fixation de la matière colorante par ces globules. Ainsi ceux que renferment en tout temps, les stomates des feuilles de Buis verdissent quand on les immerge dans de l'acide acétique qui a dissous auparavant de la chlorophylle.

Doit-on au contraire admettre, ainsi qu'on l'a fait, qu'ils proviennent de l'amidon disparu ? Il semble d'abord que cette dernière opinion doive être rejetée, puisque les globules en question ne se montrent qu'assez longtemps après la disparition de la matière amylacée et seulement quand la chlorophylle commence à se dégrader. Mais on aurait tort de croire que l'amidon a complètement abandonné le grain chlorophyllien, dès qu'on ne l'aperçoit plus. Il est très-probable qu'il y reste encore pendant quelque temps, sous forme de granules imperceptibles, de même qu'il y existe déjà certainement avant que les réactifs aient pu l'y déceler. On ne doit donc pas affirmer qu'il ne peut donner naissance aux globules oléagineux. Mais nous n'avons pas de preuve directe à l'appui de cette opinion. Il est impossible même d'assurer que ces globules se forment toujours dans l'intérieur du grain chlorophyllien, bien qu'on en trouve seulement à cette place dans beaucoup de végétaux (Algues d'eau douce, Mousses, etc.). Il est probable toutefois que tel est généralement leur lieu de naissance ; mais comme on en observe qui sont complètement incolores, on peut aussi penser qu'il s'en forme dans le suc cellulaire, d'autant plus qu'on en trouve de semblables, à l'état normal, dans l'épiderme de beaucoup de feuilles, lequel est généralement très-pauvre en matière verte.

Les globules oléagineux des feuilles dépérissantes sont généralement associés à de petits granules azotés, plus faiblement colorés, solubles dans la potasse, s'imprégnant de carmin, tantôt isolés, tantôt réunis en groupes et qui s'aperçoivent très-nettement, quand on a enlevé les premiers par l'acide acétique. Ce sont les derniers restes des grains chlorophylliens. Parfois ils prédominent (*Acanthe*), parfois ils sont assez rares (*Capucine*).

A mesure que les cellules perdent leur contenu, elles s'affaissent et ne se tiennent plus serrées les unes contre les autres. De l'air alors s'interpose entre elles, entre les cellules palissadiiformes principalement, ou même y pénètre parfois.

Pendant que l'amidon et la chlorophylle disparaissent peu à peu de la feuille, ils n'abandonnent pas les stomates : nouvelle preuve que la persistance du premier de ces corps entraîne celle de l'autre. Comme complètement à ajouter aux faits déjà établis et destinés à faire connaître les fonctions des cellules stomatiques, je dirai seulement que, d'après de nouvelles observations, elles me paraissent constituer dans bien des cas un appareil de dépôt plutôt qu'un appareil d'assimilation. D'abord la chlorophylle y est souvent amorphe et peu abondante. On sait en outre qu'elles peuvent se remplir d'amidon à l'obscurité. Enfin, dans certaines plantes, elles contiennent à l'état normal de gros globules oléagineux (*Buis*, *Troëne*, *Lierre*) entre lesquels se placent de fins granules amylacés. Dans les cellules épidermiques voisines, on trouve souvent de semblables globules, mais plus petits, ainsi que des grains d'amidon et parfois de la chlorophylle amorphe. Les fonctions de ces deux sortes de cellules semblent être analogues, du

moins sous ce rapport. Mais on ne peut encore expliquer pourquoi l'amidon n'abandonne pas les stomates.

Il est évident que si une partie seulement du contenu plasmatique des cellules est convertie en matière oléagineuse qui souvent est entraînée par la feuille dans sa chute, la plus grande partie retourne à la plante. Si l'on suit pas à pas les phases de cette dégradation, on observe un moment où les cellules du parenchyme lacuneux sont parfois aussi et même plus remplies que celles du parenchyme supérieur, ce qui est le contraire de l'état normal. De plus, ainsi que le dit fort exactement M. Sachs, les tissus conducteurs des pétioles sont, à cette époque, gorgés de matières azotées. Les globules oléagineux semblent émigrer également. On les aperçoit, en effet, plus nombreux et surtout plus gros autour des nervures. Ce qui paraît le prouver en outre, c'est qu'une feuille qui vient de tomber en renferme beaucoup moins qu'elle n'en contenait quelques jours auparavant, quand elle était déjà aussi jaune. Et même, si avant sa chute elle est à l'abri de la dessiccation, elle peut arriver à se vider complètement. C'est ce que j'ai observé sur des frondes de Fougère végétant sous un ombrage épais et dans un air humide. Elles étaient blanches et ne contenaient plus que de l'air, tandis que celles qui se trouvaient à découvert, desséchées avant d'avoir pu écouler entièrement leur contenu, avaient revêtu une teinte brune.

J'ai dit que généralement la dégradation de la chlorophylle est précédée de la retraite de l'amidon. Parfois cependant on trouve cette matière incluse dans la chlorophylle dégradée et jaunie. C'est ce que j'ai remarqué en automne dans des feuilles de Capucine détachées depuis quelque temps et dont le pétiole était immergé. Ailleurs la chlorophylle disparaît avant les dernières traces d'amidon (*Begonia*). Ces faits, très-rares, doivent être attribués au peu d'activité de la cellule, qui dépérit, avant que la matière amylacée ait pu émigrer.

La dégradation de la chlorophylle suit une marche analogue à la disparition de l'amidon : il y a ici relation de cause à effet. C'est surtout parce que la partie centrale de l'épaisseur du limbe est nourrie la dernière par la matière amylacée en retraite que sa chlorophylle persiste plus longtemps. Mais il faut aussi tenir compte de la position du parenchyme superficiel, plus exposé aux influences atmosphériques qui, à cette époque de l'année, ne peuvent qu'activer son dépérissement. De même, si le parenchyme avoisinant les nervures demeure vert, alors que le reste du limbe est déjà jaune, c'est qu'il est alimenté en dernier lieu par l'amidon.

Les jeunes feuilles subsistent après les vieilles, pour une cause analogue. Étant plus actives, elles peuvent assimiler plus longtemps que celles-ci, ou du moins attirer plus énergiquement les principes nutritifs contenus dans les rameaux. S'il y a entre les feuilles une grande différence d'âge, ainsi que cela a lieu, quand les unes appartiennent aux pousses du printemps

et les autres aux pousses d'automne, il s'écoule souvent un mois d'intervalle entre leur mort.

D'autres éléments interviennent encore dans le dépérissement de certaines feuilles. Ainsi les rameaux supérieurs d'un arbre élevé se dépouillent les premiers; et, à un même niveau, ceux qui sont à découvert perdent leurs feuilles avant ceux qui sont protégés. De même les arbres situés à l'intérieur d'un massif se dégarnissent plus tard que ceux qui se trouvent sur la lisière ou qui sont isolés. Ces différences sont dues à deux causes :

1° D'abord à la situation du rameau.

Une feuille à découvert subit bien plus facilement les variations de température que celle qui est protégée par quelque abri. Elle est surtout soumise à un rayonnement énergétique qui ralentit ses fonctions.

2° À la distance des racines.

Une feuille ne recevant de l'eau que par ces organes peut s'alimenter d'autant moins facilement qu'elle en est plus éloignée. Cette influence est surtout sensible en automne et en hiver, car l'ascension de l'eau est considérablement ralentie par l'abaissement de la température. On peut démontrer expérimentalement ce fait de la manière suivante. Un Haricot suffisamment arrosé est maintenu dans une chambre sans feu. Dès que surviennent les premiers froids, les feuilles et les entre-nœuds les plus jeunes se fanent avant les autres. C'est le contraire qui a lieu en été, de même que lorsqu'on arrose insuffisamment une plante, parce que les jeunes organes attirent l'eau avec plus d'énergie que les anciens et peuvent même s'emparer de celle que possèdent ces derniers. Mais quand la température s'abaisse, cette attraction diminue et l'influence de la distance des racines reparait. Cependant, lorsque les entre-nœuds sont très-courts, que les feuilles s'insèrent non loin les unes des autres, ce sont les jeunes qui, même à l'arrière-saison, se flétrissent les dernières et précipitent, par leur présence, le dépérissement des vieilles. C'est ce qui arrive dans les *Begonia*. L'influence de l'eau y est telle que si l'on supprime à l'automne toutes les feuilles à l'exception d'une ou deux choisies même parmi les plus âgées, celles-ci peuvent parfois vivre pendant tout l'hiver.

D'autres causes interviennent encore pour précipiter ou retarder la chute des feuilles. Je citerai d'abord l'exposition. Les feuilles placées au sud ou à l'ouest dépérissent plus tôt que celles qui sont exposées à l'est ou au nord, parce que leur précocité a été plus grande, et ensuite parce que ayant reçu une plus grande quantité de chaleur et de lumière, elles accomplissent le cycle de leur végétation en un temps plus court, enfin parce qu'elles sont exposées, dans les dernières phases de leur existence, à une dessiccation qui précipite leur mort.

La nature du sol joue aussi un rôle dans le phénomène. Les feuilles vivent moins longtemps quand il est sec et aride : car l'eau leur parvient

insuffisamment, et leur végétation étant moins vigoureuse, elles l'attirent avec peu d'énergie.

On voit donc que toutes les influences qui diminuent l'énergie fonctionnelle des feuilles activent leur dépérissement. Mais elles peuvent se combiner de diverses manières, et le résultat final est dû à la résultante des effets produits. Ainsi j'ai dit que la situation à découvert d'une feuille hâte sa mort. Or celles qui se trouvent insérées à l'extrémité des rameaux sont souvent dans ce cas, et néanmoins elles vivent généralement plus longtemps que les autres. Cela tient à ce qu'il y a ici deux effets agissant inégalement en sens contraires. Ces feuilles sont, il est vrai, plus éloignées des racines et exposées à un plus vif rayonnement; mais d'autre part elles sont plus jeunes, et cette dernière cause peut l'emporter. Toutefois si la différence d'âge des feuilles est faible, l'influence atmosphérique prédominera et le dépérissement, au lieu d'être basifuge, sera basipète. De même on a vu plus haut que, par suite de leur situation à découvert et leur éloignement des racines, les feuilles qui se trouvent au sommet d'un arbre tombent plus tôt que celles qui occupent un niveau inférieur. Cependant quand les rameaux du sommet ont une plus grande vitalité que ceux de la base, ainsi que cela arrive dans certains *Peupliers* où la croissance de la cime est si active, on voit celle-ci rester verte, lorsque les branches plus basses sont déjà effeuillées.

Mais toutes ces influences qui ne peuvent que hâter ou retarder de quelques semaines la mort des feuilles caduques, acquièrent une grande importance quand elles s'appliquent à certains végétaux dont il sera question plus loin, qui perdent leurs feuilles successivement, et qui établissent un passage entre les groupes, en apparence si tranchés, des plantes à feuilles caduques et à feuilles persistantes. Il semble qu'il y ait dans la constitution interne et les fonctions des feuilles appartenant à ces deux groupes des différences bien considérables, dans nos climats du moins, pour que les unes meurent fatalement à l'automne, tandis que les autres peuvent persister pendant l'hiver. Je vais essayer de démontrer que cette différence tient parfois à de faibles causes. La diminution de chaleur et de lumière amène un ralentissement sensible dans leurs fonctions; d'où résulte un état maladif et une altération plus ou moins profonde du contenu cellulaire. Mais, tandis que chez les unes cette altération ne dépasse pas une certaine limite, elle s'aggrave sans cesse chez les autres. J'en vois la raison dans la dessiccation spéciale; mais toujours croissante, dont ces dernières sont le siège, par suite du faible obstacle qu'opposent leurs tissus à l'évaporation. De même qu'une feuille transportée à l'obscurité vit moins longtemps à l'air libre que si elle est abritée sous une cloche humide, parce qu'il arrive un moment où ses fonctions ne sont plus assez actives pour qu'elle puisse résister à la dessiccation dont elle est le siège; de même, à l'automne, une feuille mince

et pourvue d'une cuticule peu épaisse, dont les tissus, par suite de l'abaissement de la température, ont perdu beaucoup de leur vitalité et n'attirent plus l'eau que faiblement, souffrira assez de l'évaporation pour en mourir. Aussi toutes les causes qui contribuent, soit à ralentir cette évaporation, soit à faciliter l'absorption de l'eau, prolongent-elles son existence. En ne laissant qu'une feuille sur un *Begonia*, j'ai pu lui faire traverser tout l'hiver, tandis que celles qui étaient restées sur un pied semblable où elles se disputaient la faible quantité d'eau puisée par les racines se fanaient en décembre. C'est pour le même motif que les feuilles submergées dépérissent moins à l'arrière-saison que les feuilles aériennes et conservent plus longtemps leurs fonctions.

Cette idée puiserait une certaine valeur dans ce seul fait que les feuilles persistantes sont, ou épaisses et pourvues d'une forte cuticule (Conifères, Lierre, Buis, Rhododendron, etc.), ou si elles sont minces, se trouvent très-rapprochées du sol, et peuvent par conséquent s'alimenter facilement (Graminées et Composées de petite taille). Mais elle est confirmée par l'observation de végétaux qui ne perdent leurs feuilles que successivement, suivant les conditions dans lesquelles elles sont placées. Il en est ainsi dans le *Ligustrum californicum* élevé en massif, où elles mettent six à sept mois à tomber. Au début de l'hiver, cet arbuste perd d'abord celles qui se trouvent à une distance assez grande du sol, à l'exception des feuilles qui garnissent les rameaux du sommet et qui sont les plus jeunes. Mais celles-ci disparaissent dans le courant de janvier, et il ne reste plus alors que les feuilles situées à l'extrémité des branches basses, qui, enfouies dans le massif, persistent, malgré de fortes gelées, jusqu'au mois d'avril et de mai. Un autre exemple de même nature nous est fourni par le *Mahonia*, dont les rameaux supérieurs se dépouillent lentement pendant toute la durée de l'hiver, tandis que les branches basses restent vertes, parfois jusqu'à l'automne suivant.

Ainsi voilà des feuilles sensiblement de même âge dont les unes périssent plusieurs mois souvent avant les autres, uniquement parce qu'elles occupent sur le végétal des positions qui les empêchent de conserver ou d'attirer l'eau nécessaire à l'accomplissement de leurs fonctions. On ne saurait donc voir entre les propriétés cellulaires des feuilles caduques et persistantes des différences fondamentales, et la différence de consistance des tissus suffit, il me semble, d'après ce qui précède, à rendre compte de la durée des unes et du dépérissement des autres.

II

La dégradation de la chlorophylle est souvent accompagnée de l'apparition de diverses matières colorantes qui communiquent aux feuilles automnales les nuances les plus variées. Certaines d'entre elles revêtent

une teinte brune due à l'apparition dans les cellules d'une matière amorphe. Cette matière provient probablement d'une décomposition particulière du suc cellulaire et non de la chlorophylle, car elle apparaît souvent dans l'épiderme, et si elle se trouve surtout distribuée dans les cellules où la matière verte est le plus abondante, celle-ci néanmoins persiste en grains verts ou à l'état amorphe (*Alnus glutinosa*), ou même subit la dégradation ordinaire (*Vaccinium Myrtillus*). Cette substance se voit d'une manière très-nette dans une préparation qui a été traitée par l'alcool ou l'acide acétique, dans lesquels elle est insoluble, et qui dissolvent la chlorophylle. La potasse en avive l'atinte et la fait même apparaître, quand, par suite de sa faible intensité, elle était d'abord peu visible. Ce réactif l'enlève en partie, mais ce n'est que par une action prolongée qu'il peut parfois la faire complètement disparaître. L'intensité de cette matière colorante s'affaiblit par l'acide acétique, qui forme avec elle probablement quelque combinaison de nature mal définie, car en agitant dans l'eau la préparation, de manière à enlever l'excès d'acide, elle reste aussi pâle qu'auparavant, pour s'aviver de nouveau par l'action de la potasse.

Les feuilles de certains végétaux rougissent en automne. L'apparition de la substance qui les colore a été de ma part l'objet de recherches que je vais exposer en détail. J'ai choisi pour cette étude le *Cissus quinquefolia*.

Je passerai successivement en revue :

- § 1. L'ordre d'apparition de la matière colorante dans les divers tissus de la feuille.
- § 2. La manière dont elle se comporte avec les divers réactifs.
- § 3. Les circonstances dans lesquelles elle se développe.

§ 1. — La matière colorante se montre d'abord dans le haut et le bas du pétiole commun ainsi qu'à la naissance des pétioles secondaires, souvent dès le commencement d'août, assez longtemps par conséquent avant d'apparaître dans le limbe. Elle envahit ensuite le pétiole principal sur toute la longueur, ainsi que l'extrémité des pétioles secondaires. Un certain nombre de cellules de la première assise hypodermique se remplissent d'un liquide rouge qui apparaît d'abord dans celles où se trouve de la chlorophylle : quelques-unes contiennent en outre un ou deux globules semblablement colorés, sphériques et assez volumineux ; d'autres enfin, peu nombreuses, renferment des granules violets. Plus tard, le liquide rouge gagne l'épiderme ; mais je n'ai jamais observé dans ce dernier tissu de globules colorés. En même temps quelques rares cellules de la deuxième assise hypodermique se colorent comme la première.

Quand la substance colorante envahit les limbes, elle débute par la face supérieure, qui est d'ordinaire la plus exposée au jour. Elle se montre

d'abord dans les cellules de la couche palissadiforme, en commençant par les plus rapprochées des nervures, ensuite dans l'épiderme correspondant, enfin dans l'épiderme de la face inférieure et dans l'assise hypodermique de celle-ci. Généralement les rangées supérieures du parenchyme lacuneux restent incolores. Cependant la matière rouge les envahit quelquefois, mais seulement en dernier lieu, et la teinte y est toujours moins intense que dans les cellules superficielles de la face supérieure surtout. C'est ce qu'on met facilement en évidence en traitant de minces sections par un dissolvant quelconque de la substance colorante, pendant un temps assez court pour que la décoloration soit incomplète. On remarque alors que le parenchyme inférieur pâlit avant le supérieur, et que, dans celui-ci, les cellules situées à une certaine distance des nervures ont perdu leur couleur, tandis que celles qui en sont voisines demeurent un peu rougeâtres, ce qui indique que la teinte y était plus intense. Dans le limbe, je n'ai jamais trouvé de globules colorés. L'ordre d'apparition de la matière rouge peut différer légèrement de celui qui vient d'être décrit.

§ 2. *Eau*. — Quand on coupe un pétiole de *Cissus*, on remarque que les bords de la surface entaillée deviennent violets, parce que le liquide rouge se mêle au tannin des cellules voisines qui bleuit par le contact passager du rasoir. Cet effet se produit plus complètement encore quand on plonge une mince section dans l'eau, car la diffusion du contenu des cellules s'effectue alors très-facilement. Si l'on prolonge l'action de ce liquide, la substance rouge se dissout d'abord, le tannate de fer disparaît ensuite. De sorte qu'une section de pétiole plongée dans l'eau devient d'abord violette, puis bleuâtre avant de se décolorer. C'est ce qui arrive en traitant par l'eau une mince section du limbe. Au bout d'un certain temps, la préparation bleuit, et si la feuille contenait encore de la chlorophylle, la teinte bleue est nuancée de vert. Toutes ces réactions se produisent plus rapidement dans l'eau chaude.

Acide acétique. — Ce réactif est celui de tous ceux que j'ai essayés, qui fait disparaître le plus facilement la matière colorante dont je m'occupe. Quand on emploie l'acide dilué, la préparation passe au brun orangé, parce que certaines cellules renferment cette matière amorphe brune dont j'ai parlé plus haut. Dans l'acide acétique cristallisable, la préparation se décolore en quelques minutes.

Alcool. — L'alcool au tiers a une action moins énergique que l'acide acétique. Comme l'eau, mais plus rapidement toutefois, il fait disparaître la couleur rouge. Au bout de quelques heures d'immersion, la préparation revêt, comme dans l'acide acétique faible, une teinte brun orangé, qui est plus vive dans les cellules en palissade, parce que la chlorophylle y était plus abondante. Si l'on prolonge l'action de l'alcool, la décoloration finit par être à peu près complète.

Traite-t-on par l'acide acétique une préparation qui a été immergée pen-

dant vingt-quatre heures dans l'alcool, elle s'éclaircit. La plonge-t-on ensuite dans la potasse, la teinte brun orangé reparait plus intense.

L'action de l'éther est analogue à celle de l'alcool.

Potassé. — Une section de feuille rougie placée dans une solution de potasse verdit, mais reprend ensuite partiellement sa couleur, si on la traite par l'acide acétique faible. La matière colorante se comporte donc, dans ce cas, comme la teinture de violette.

§ 3. — Toutes les feuilles d'une tige de *Cissus* ne rougissent pas à un égal degré. Ce fait a déjà été signalé par M. Kraus. Ainsi celles qui sont enfouies dans le massif restent vertes plus longtemps, puis jaunissent. Quand un peu plus tard les feuilles qui les recouvraient sont tombées, elles rougissent légèrement sur toute leur surface ou seulement à la partie supérieure du limbe; parfois même elles tombent sans avoir rougi. Enfin il suffit qu'une feuille soit cachée en partie par une autre, pour que cette partie demeure verte, quand le reste du limbe s'est coloré.

L'exposition exerce aussi une influence remarquable. Les pieds exposés au sud et à l'ouest rougissent plus tôt et plus complètement que ceux qui le sont au nord ou à l'est. J'ai même vu, quand le mois d'octobre était pluvieux, des feuilles de *Cissus* tournées vers ces dernières expositions tomber presque entièrement vertes, tandis que celles qui regardaient les premières avaient rougi pour la plupart.

La nature du sol joue enfin un certain rôle dans le phénomène. Les feuilles vigoureuses de plantes situées dans un terrain fertile se colorent moins vite et vivent plus longtemps. Grâce au concours de ces diverses circonstances, il peut arriver que des pieds rapprochés, mais placés à des expositions et dans des sols différents, rougissent six semaines les uns avant les autres.

Les feuilles âgées se colorent avant celles qui viennent d'atteindre l'état adulte. Il en est de même pour les plus jeunes, ainsi que pour les vrilles et les rameaux en voie de développement; de sorte que, à un certain moment, les feuilles sont rouges à la base et au sommet des branches, tandis qu'elles demeurent vertes dans la partie intermédiaire.

Généralement la face supérieure du limbe rougit avant l'inférieure. Cependant quand, par une cause quelconque, celle-ci se trouve plus exposée au jour, elle se colore non-seulement la première, mais souvent même avant toutes les autres feuilles du même pied. C'est ce qui arrive, quand on dispose un limbe, de manière à lui faire présenter au soleil la face inférieure. Celle-ci rougit alors rapidement, en commençant par l'extrémité. J'avais déjà remarqué ce fait, il y a plusieurs années, sur des feuilles de Chênes d'Amérique.

Il était intéressant de s'assurer si la lumière et la température interviennent dans le phénomène. Pour cela, je détachai, en octobre, des feuilles de *Cissus* encore vertes et les transportai dans une chambre chauffée. J'en

SÉANCE DU 9 JUIN 1876.

PRÉSIDENCE DE M. DUCHARTRE.

M. Mer, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 26 mai, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, M. le Président proclame membre de la Société :

M. SARGNON, président de la Société botanique de Lyon, quai de Tilsitt, 45, à Lyon, présenté par MM. Saint-Lager et Magnin.

M. le Président fait ensuite connaître deux nouvelles présentations.

Dons faits à la Société :

Bellinck, *Catalogue des plantes observées en Belgique.*

Royer, *Flore de la Côte-d'Or, avec application des organes souterrains à la détermination des espèces de ce département.*

Giraudias, *Coup d'œil sur la végétation des environs de Livragne (Lot).*

C. De Candolle, *Sur la structure et les mouvements des feuilles du Dionæa Muscipula.*

M. De Candolle fait à la Société la communication suivante :

SUR LA DÉSIGNATION DE LA DIRECTION DES SPIRES DANS LES PLANTES,
par **M. A. DE CANDOLLE.**

Les botanistes ont deux manières de décrire la direction d'une spire ou de feuilles, ou d'estivation.

Les uns regardent l'objet en face et décrivent la courbe comme avançant de leur gauche à leur droite, ou *vice versa*. Les autres se supposent au centre de la tige ou de la fleur, et décrivent la même courbe comme allant de leur droite à leur gauche, ou *vice versa*. Le fait d'être hors de l'objet ou dans son milieu détermine une opposition dans la manière de s'exprimer qui ne laisse pas d'avoir de l'inconvénient. C'est à peu près comme si, dans les livres de géographie, les uns appelaient rive droite d'une rivière ce que les autres appellent rive gauche. Ayant eu l'habitude de décrire les torsions en me supposant au centre et voyant que des auteurs très-nombreux et très-estimables font le contraire, j'ai voulu scruter les motifs de l'un et de l'autre procédé. Dans ce but, j'ai cherché quelle a été la règle la plus ancienne, c'est-à-dire celle de Linné, car en fait de style on ne remonte guère au delà. Je me suis demandé ensuite quel est l'usage dans d'autres sciences, et enfin s'il y a des raisons positives en faveur de l'une ou de l'autre des deux méthodes.

Linné prescrit, d'une manière positive, de se représenter comme étant au centre pour indiquer une direction. Dans son *Philosophia botanica*, édition de 1751, p. 103, il dit, en parlant des tiges volubles et de l'estivation des corolles : « Sinistrorsum hoc est quod respicit sinistrum, si ponas te ipsum in centro constitutum. Dextrorsum itaque contrarium. » Même phrase dans les éditions de 1755 et 1763. Willdenow, dans son édition de 1790, s'est permis de la changer, sans dire pourquoi. Il copie la phrase de Linné à l'exception d'un mot qui fait dire précisément le contraire : « Sinistrorsum hoc est quod respicit dextram, si ponas te ipsum in centro constitutum. Dextrorsum itaque contrarium (p. 106). » Tel est sans doute l'origine de l'usage suivi par un grand nombre de botanistes modernes. C'est Willdenow qui a changé, de sa propre autorité, la règle de Linné, tout en ayant l'air de la suivre. Le droit de priorité est donc en faveur du système de se mettre au centre pour observer une torsion spirale.

Linné ajoutait une condition tout à fait inutile. Selon lui il faut, en se supposant au centre, « meridiem adspicere. » Pour montrer combien cette position de l'observateur est superflue, voici une démonstration qui n'est point géométrique, mais pratique. Enroulez autour de votre corps, depuis les jambes jusqu'à la tête, un cordon en spirale qui s'élève, devant vous, de votre droite à votre gauche. Tournez-vous ensuite vers les quatre points de l'horizon, la spirale montera toujours de droite à gauche.

De Candolle a supprimé cette partie de la définition de Linné dans son *Organographie* (I, p. 156), mais d'ailleurs il n'a jamais cessé de recommander et d'employer le procédé de Linné (*Théorie élém.*, éd. 1, p. 441 ; *Prodromus*, etc.).

H. Mohl et Palm, dans leurs dissertations de 1827, sur l'enroulement des tiges volubles, suivent la même règle (Mohl, p. 425, Palm, p. 4). Pour la phyllotaxie j'ai cherché ce qui s'est fait à l'origine, et plus tard quand cette branche de la botanique est devenue importante. Le premier observateur qui ait parlé de la spirale des feuilles est, si je ne me trompe, Calandrini, professeur de géométrie à Genève. Charles Donnet a publié ses remarques, alors très-nouvelles, dans le volume sur *L'usage des feuilles*, de 1754, p. 166 et 188. Les spires y sont mentionnées comme multiples, mais leurs directions relatives ne sont pas spécifiées. Il faut arriver à l'époque où la phyllotaxie s'est développée. On trouve alors que M. Alex. Braun, dans son mémoire classique de 1831 (*Nova Act. Acad. nat. cur.* XV, part. 1, p. 208), recommande la règle de Linné. Il regrette que plusieurs des exemples donnés dans le *Philosophia botanica*, pour des tiges ou des estivations tournant à droite ou à gauche, soient erronés, mais le principe lui paraît juste et conforme à la nature. Lorsqu'il s'agit d'une gauche ou d'une droite et d'une marche ascendante d'un côté ou de l'autre, le mieux est de suivre l'objet en lui-même. C'est l'animal ou le végétal qui doit indiquer ce qui est dessus ou dessous, à droite ou à gauche, avançant

les unes, ces feuilles, situées à 3 ou 4 centimètres au-dessous de la fleur, étaient un peu plus allongées que les divisions périgonales, mais colorées comme elles, excepté à leur base, qui restait plus ou moins verdâtre ; elles étaient ordinairement uniques et bien évidemment supplémentaires : j'en ai cependant observé deux chez un individu, et l'une d'elles, située vers le milieu de la tige, occupait la position d'une feuille normale. Chez d'autres, les feuilles pétaloïdes étaient immédiatement insérées au-dessous de la fleur, et offraient la forme, la dimension et la coloration des divisions périgonales. Ces faits sont du reste assez fréquents et ont depuis longtemps été signalés par M. Duchartre (1).

2° Enfin, une autre Tulipe présentait une tige fasciée terminée par deux fleurs distinctes, très-régulières, dont l'une, un peu latérale et inférieure, offrait des dimensions légèrement moindres que l'autre. Ce fait doit rentrer dans les cas nombreux de Tulipes dont les tiges portent plusieurs fleurs (2), tantôt réunies au sommet de la même hampe, tantôt sur des tiges distinctes, et qui ont donné lieu à la variété horticole des *Tulipes* dites *pluriflores* (3).

M. Duchartre trouve hasardée l'opinion de M. Gillot, sur la production des races à l'aide de bulbes. La multiplication par bulbilles a beaucoup d'analogie avec la multiplication par boutures. Or, par ces dernières, les caractères de variations se transmettent bien, mais ne peuvent se fixer et donner naissance à des races.

M. Roze fait à la Société la communication suivante :

COMPTE RENDU D'UNE HERBORISATION CRYPTOGAMIQUE DIRIGÉE PAR M. MAXIME CORNU, LE 4 JUIN 1876, DANS LES BOIS DE MEUDON, par **M. E. ROZE**.

M. Maxime Cornu, chargé du cours de botanique (physiologie) au Muséum d'histoire naturelle, inaugurait, le 4 juin 1876, la série de quelques-unes de ses herborisations publiques, spécialement consacrées à la recherche et à l'étude des plantes cryptogames, par une exploration, dans les bois de Meudon, des environs de la porte de Fleury, de l'étang et du marais de Trivaux, et de l'étang de Villebon.

Cette herborisation à laquelle j'ai eu le plaisir d'assister a obtenu tout le succès désirable : j'ai pensé qu'il y aurait intérêt à en conserver le souvenir en en publiant les résultats.

Dans le but de donner à ses élèves une idée générale de la cryptogamie, M. Maxime Cornu avait, dans une excursion préparatoire, étudié la loca-

(1) Duchartre, *Sur les diverses monstruosités du Tulipa Gesneriana*, in *Bull. Soc. bot. de France*, t. IV, p. 509.

(2) Duchartre, *Bull. de la Soc. bot. de France*, t. VII, p. 462.

(3) Boissin, *Plantes bulbeuses*. Paris, 1872, p. 269.

lité qu'il s'était choisie. Il avait trouvé, aux portes de Meudon, tout ce qu'il était nécessaire de faire recueillir, pendant une herborisation de quelques heures, de représentants vulgaires ou rares pour la saison, mais suffisamment typiques, des principales classes de Cryptogames : Champignons et Lichens, Algues, Characées, Hépatiques, Mousses, Équisétacées et Fougères.

Cette exploration, véritablement didactique, s'est faite lentement : les échantillons signalés n'étaient pas seulement l'objet d'une récolte empressée ; ils devenaient le sujet de dissertations instructives, relatives soit à la place qu'ils occupent dans le système, soit aux fonctions de leur reproduction, soit même aux organes de fécondation qu'on y discernait. M. Maxime Cornu a réussi de la sorte à faire, quelquefois sommairement, le plus souvent avec détail, l'histoire des végétaux que l'on recueillait sur ses indications. Et pour se faire mieux comprendre de ses auditeurs, il accompagnait ses explications, soit de dessins qu'il exécutait sur une petite ardoise portative, soit de préparations microscopiques que l'on observait tour à tour au moyen d'une loupe Stanhope.

Ces deux procédés m'ont paru rendre de très-bons services ; et si j'ajoute qu'une conférence spéciale doit, à l'aide de microscopes, faire repasser devant les yeux des assistants tous les exemples déjà étudiés sommairement sur le terrain, je crois qu'une pareille leçon, par sa pratique même, ne doit plus rien laisser à désirer.

Les points sur lesquels M. Maxime Cornu a plus particulièrement insisté sont les suivants : la reproduction et la fécondation chez les *Vaucheria* ; l'affinité des Algues d'eau douce à plasma rouge avec les Rhodophycées marines ; le mouvement de translation des Myxomycètes ; certaines maladies des végétaux cultivés causées par les Champignons parasites (la cloque, la rouille, le blanc, etc.) ; la génération alternante des Urédinées ; les divers phénomènes biologiques des Péronosporées et des Ascomycètes ; la fécondation chez les Mousses, les Marchantiées et le *Pellia epiphylla* ; la structure des spores des *Equisetum*, la reproduction des Fougères ; etc.

On ne peut se dissimuler que l'étude des Cryptogames ne soit environnée de grandes difficultés, qui ne consistent pas seulement dans la multiplicité de leurs types génériques ou spécifiques. Ceux qui ont débuté dans cette étude le savent en effet mieux que personne : l'époque favorable pour la récolte, le substratum, la station, la préparation des échantillons, leur conservation, etc., sont autant de connaissances indispensables qu'il faut acquérir longuement et patiemment, par la lecture d'auteurs souvent peu explicites. C'est en cela aussi que la tradition peut rendre de grands services, en même temps qu'elle aide aux difficultés mêmes des déterminations ; et c'est ce qui ne s'apprend guère encore aujourd'hui que par des communications particulières et isolées. Ce qui revient à dire qu'une lacune existe dans l'enseignement public de la botanique : c'est cette lacune que

Mais on en cherche vainement l'étymologie dans les auteurs, même dans les dictionnaires les plus récents. Quand donc ce mot ou ceux dont il dérive apparaissent-ils dans la science ? Quelles transformations y subissent-ils ? Ce nom se montre, mais sous une forme particulière, dans une *Instruction générale pour la teinture*, du 18 mars 1671, art. 219, où on lit : « Et le rodoul et le sovie. » Bientôt après, il entre dans la botanique descriptive, mais d'abord uniquement à titre de vernaculaire.

C'est dans le *Botanicum monspeliense* de Magnol (1676) que se trouve, du moins à ma connaissance, la première indication ; on y lit, page 222, à la suite de la description du *Rhus myrtifolia*..... « vulgo Roudou. »

Il manque dans la première édition de la *Flore française* de Lamarck (1794), où la plante est appelée *Corroyère myrtine* (t. II, p. 236) ; dans la seconde, due à de Candolle, cette dénomination est maintenue, mais la description se termine par cette remarque : « En Languedoc, où elle porte le nom de *Rédoux*, on l'emploie comme astringent dans la teinture et la tannerie (t. IV, p. 921). » Cependant à cette même époque (1804) Poiret substituait le nom générique de *Redoul* à celui de *Corroyère* (*Encyclopédie method. Botan.* t. VI, p. 86). Et depuis lors ce nom figure dans presque tous les ouvrages descriptifs écrits en français, où il est question des plantes du midi de la France, soit comme nom générique (voy. Dumont de Courset, *le Botan. cultiv.* t. VI, p. 490, où ce nom est admis concurremment avec *Fustet* ; *Nouveau Diction. d'hist. nat.* t. XXIX, p. 412 [1819], *Dictionnaire des sciences naturelles*, t. XLV, p. 41 [1827] ; Jacques et Hérincq, *Manuel gén. des pl.* t. I, p. 332), soit comme vernaculaire, avec les variations de *Radou*, *Rondou*, *Rondor* (Pyrénées-Orientales), *Redoux* (Avignon), *Roudou* (Saint-Pons de l'Hérault), *Redou* (Tarn, Haute-Garonne, Aude, Gard), *Rédou* (Hautes-Pyrénées), *Rodou* (Lot), *Roldo* (Catalogne) (1), auxquels il faut ajouter *Rouado* donné par Honnorat (*Dict. prov.-fr.*, p. 1096).

J'ignore pourquoi M. Littré a cru devoir adopter dans son *Dictionnaire* le mot *Rodou* (suivi, il est vrai, des mots *Rodoul*, *Redoul*), de préférence à ce dernier que l'usage me semble avoir sanctionné.

Quant à l'étymologie, d'Hombre Firmas a écrit : « *Rédou* francisé, ne viendrait-il pas de *redê*, roide ? » Rien ne me paraît justifier cette hypothèse. Duchesne, Thiébaud de Bernéaud, appliquent au *Rhus coriaria*, entre autres dénominations vulgaires, celle de *Roux*, qui se trouve déjà dans les *Adversaria* de Lobel (2) et représente le génitif de *ρῆς*, sumac. Or, les mots *Redou*, *Redoul*, *Rondou*, n'indiqueraient-ils pas, comme celui de *Coriaria*, que la plante est une répétition du Sumac, et qu'elle représente un petit Roux, un petit Sumac ?

(1) Le *Coriaria* est encore appelé *Ubriga* à Grasse, *Mortella* à Naples, noms qu'il doit à ses propriétés enivrantes.

(2) On y lit en effet, à propos du *Rhus obsonlorum* : *Roux vulgo Gallorum*, p. 412.

II. MICOCOULIER. — M. Littré écrit à propos de l'étymologie de ce mot : « *origine inconnue* ». Ce nom figure avec cette orthographe dans l'*Histoire générale des plantes* de Daléchamps (1587), qui seul, si je ne me trompe, a essayé d'en donner l'étymologie. On y lit : « Galli, *Micocoulter* qui et fructum *micocoules*, quasi *μικρὸν λωτὸν καρπὸν* », et dans l'édition française : « En français, *Micocoulter* et son fruit *micocoule*, d'un nom dérivé de *Lotus*, comme qui dirait petit fruit de *Lotus*. » C'est qu'en effet, le *Celtis* est inscrit dans les anciens auteurs sous la dénomination de *Lotus arbor* et sous celle, soit de *Micacoulter* (Olivier de Serres, Magnol), soit de *Micocoulter* (Jean Bauhin, Rai, Tournefort, Gouan). Duhamel, dans son *Traité des arbres* (1755), admet ces deux variantes ; mais la dernière seule a prévalu.

III. PANICAUT. — Encore un mot français désignant une des plantes les plus communes, l'*Eryngium campestre* L., mot employé d'abord par Rabelais, qui écrit *Panicault* (liv. II, chap. 33), mais dont on cherche en vain l'étymologie dans les plus récents et les meilleurs dictionnaires de la langue française (Poitevin, Littré, Larousse, Bescherelle).

Je relève la première mention de ce mot, en botanique, dans l'édition latine des six livres de *Dioscoride*, due au commentateur Ruellius (1550), mais avec la forme *Panicault*. Puis, on le retrouve avec l'orthographe actuelle : en 1605, dans la traduction des *Commentaires de Mathiote sur Dioscoride*, par du Pinet ; en 1675, dans le *Botanicum monspeliense* de Magnol ; en 1715, dans l'*Histoire des plantes d'Aix*, par Garidel ; en 1719, dans les *Institutiones* de Tournefort ; en 1727, dans le *Dictionnaire des drogues* de Leymerie ; enfin dans les *Observations* de Guettard, dans la *Flore française* de Lamarck, etc.

Quant à l'étymologie du mot *Panicaut*, on n'a cru devoir admettre ni celle de Callard de la Ducquerie, écrivant que le *Centum capita* est appelé *panicaulis*, *quod panos discutiat* (*Lexicon medic. etymol.*) ; ni celle de Martinus, disant : « *Gallis panicaule*. An a panis caulium ? » ; ni celle de Ménage qui, rapportant les deux premières, est tenté « de croire que le mot *Panicault* aurait été fait de *spanicaldus*, dit, par corruption, au lieu de *Spanicus Cardus*, c'est-à-dire Chardon d'Espagne » (*Dict. étym.*, p. 550). M. Barthez me paraît avoir été mieux inspiré en traduisant *Panicaut* par pain chaud (*Gloss. etymol.*).

En effet : 1° on fait cuire les racines de cette Ombellifère sous la cendre, de manière à en former une sorte de pain chaud ; 2° cette étymologie semble confirmée par les dénominations patoises ou triviales de la plante : *Panicaou* (Tarn, Tarn-et-Garonne, Gard, Arles), *Panecaou* (Provence), *Paniscaut* (Saint-Pons), *Pancaout* (Gir.), *Panicaudu* (l'*Eryngium maritimum* en Sicile) ; 3° elle justifie l'orthographe primitive de *Panicault* (*Panis calidus* ou *caldus*).

IV. « TRENTANELLE, nom vulgaire du Sumac fustet » (Bescherelle, *Dict.*

T. XXIII.

(SÉANCES) 11

neuse-ovales, arrondies, avec un noyau central, longues de 0^{mm},007, larges de 0^{mm},005.

Cette espèce paraît rare dans notre région : d'après les auteurs, elle vient principalement dans les forêts de Sapins. C'est dans un bois de Chênes, sur un terrain sablonneux, que je l'ai trouvée.

20. *Cortinarius olidissimus*, nov. sp.

J'appelle l'attention des mycologues sur l'organisation remarquable de cette espèce qui mériterait peut-être d'être considérée comme le type d'un nouveau genre ou sous-genre. En effet, son chapeau se sépare facilement du pédicule, à la manière des Amanites ; je ne crois pas qu'on ait encore fait mention d'un *Cortinarius*, ni même d'un Agaric à spores ferrugineuses, présentant ce caractère. En outre, il est muni d'une sorte particulière de collarium, ou plutôt d'une membrane très-mince qui, partant de la ligne d'insertion du pédicule sur le chapeau, vient s'appliquer circulairement sur les feuillets, dans une étendue de 2 millimètres et demi. Cette membrane adhère aux bords des feuillets, et comme dans leur intervalle elle est libre et moins tendue, sa grande circonférence paraît frangée, denticulée, chaque dent correspondant à un feuillet. Sa direction est oblique de haut en bas et de dedans en dehors ; elle est séparée du pédicule par un sinus qui a environ 1 millimètre de largeur. Quand on détache le pédicule avec précaution, elle reste adhérente au chapeau et aux feuillets. On remarque cependant quelques fils qui vont çà et là de ce collarium au pédicule.

Le chapeau, qui a 5 à 6 centimètres de diamètre, est régulièrement arrondi, avec le centre légèrement proéminent. Sa surface est d'un brun tirant un peu sur le jaune, et couvert de fibrilles brunes qui partent du centre et arrivent jusqu'aux bords en formant quelquefois par leur accumulation à certaines places des espèces d'écailles irrégulières. La chair est peu épaisse et n'a guère qu'une hauteur d'un demi-centimètre au niveau de l'insertion du pédicule. A partir de ce point, elle va toujours en diminuant jusqu'aux bords, où elle se confond avec la peau. Les lamelles ont une disposition inverse ; leur partie la plus large, qui est d'un demi-centimètre, se trouve près du bord, et elles vont en s'amincissant du côté interne, où elles se terminent en pointe à une certaine distance du pédicule, et c'est cette pointe qui s'appuie sur la partie supérieure de la membrane dont j'ai parlé tout à l'heure. Dans les espèces pourvues d'un véritable collarium, les feuillets au contraire s'insèrent sur son pourtour. Ceux-ci sont de couleur ferrugineuse ; leur bord libre est légèrement ondulé et présente quelques crênelures de couleur plus claire, presque blanche. Ils sont inégaux, peu serrés et, comme je l'ai déjà dit, éloignés du pédicule. Celui-ci, qui a 5 centimètres de hauteur et 6 à 7 millimètres d'épaisseur vers sa partie moyenne, se

dilate un peu en haut, près de son insertion, et se termine aussi en bas par un léger renflement. Sa surface extérieure est d'un blanc un peu jaunâtre, et porte quelques traces d'une cortine formée de filaments colorés par les spores en jaune ferrugineux.

Une coupe perpendiculaire, comprenant le chapeau, le collarium et le pédicule, fait très-bien voir la connexion et les rapports de ces différents organes. Les fibres parallèles dont le pédicule est composé arrivent toutes en haut au même niveau, où elles s'arrêtent suivant une ligne horizontale, légèrement courbe et parallèle à la surface supérieure du chapeau. C'est de cette ligne que part le collarium. La différence entre la chair fibreuse du pédicule et la chair spongieuse du chapeau est très-marquée. Une tranche très-mince de la chair prise au niveau de cette ligne de démarcation, examinée au microscope, nous montre que le tissu du chapeau est composé de cellules arrondies-polygonales, et celui du pédicule de cellules allongées, pressées parallèlement les unes contre les autres. La texture du collarium est la même que celle du pédicule, seulement les cellules sont plus minces et plus délicates.

Les spores sont de couleur ferrugineuse, ovales, assez grandes. Leur longueur est de 0^{mm},01 et leur largeur de 0^{mm},006.

La chair de ce Champignon est blanche, mais à la section elle finit par prendre une couleur vineuse ou violacée. Il a une odeur extrêmement forte et pénétrante, *sui generis* ; je ne sais trop à quoi la comparer. Au fond, elle n'a rien de désagréable, mais elle incommode par son intensité ; elle a quelque chose de la cannelle.

C'est le 20 octobre que je l'ai recueilli dans un bois des environs de Bourges, parmi la Mousse et les feuilles tombées à terre.

21. *Agaricus Cardarella* Batt.

Cet Agaric appartient au sous-genre *Clitocybe*, section des *Difformes* de Fries. Il n'a encore été signalé qu'en Italie : je ne crois pas que même depuis ces dernières années, où les études mycologiques sont plus en faveur qu'autrefois, il ait été trouvé en France.

C'est un Champignon très-grand et très-charnu. Son chapeau, mesuré sur un individu de moyenne taille, a 12 centimètres de largeur ; il est d'un blanc grisâtre plus foncé au centre, brillant, un peu gluant au toucher, horizontal, non déprimé au milieu, plutôt même un peu bombé et couvert d'une peau épaisse visqueuse qui s'enlève et se détache très-facilement de la chair. Les feuillets sont blancs, ayant environ 1 centimètre dans leur plus grande hauteur, fortement et également décurrents sur le pédicule. Celui-ci est blanc, fort, plein, charnu et bulbeux dans le bas ; sa hauteur totale est de 11 centimètres. Son bulbe est entouré d'un mycélium blanc très-abondant. Ses spores sont blanches, ovales, lisses, longues de 0^{mm},007.

huit spores qu'elles contiennent sont disposées en série linéaire les unes au-dessus des autres sur un seul rang. Elles sont d'une couleur brunoire, ovales, opaques et séparées en deux loges égales par une cloison médiane transversale; leur longueur est de 0^m,008 et leur largeur de 0^m,005. Elles sont entourées d'une membrane épaisse et leur contenu est finement granuleux. Les paraphyses sont articulées, ramifiées et anastomosées entre elles à angle droit ou très-ouvert.

Les tiges qui portaient cette Sphérie, et qui ont été recueillies au milieu de l'hiver, ne contenaient aucun autre Champignon parasite.

Pycnides. — *Diplodia Rubi* Fr. — D'autres tiges de *Rubus discolor* également récoltées en hiver étaient couvertes de petits points noirs isolés ou diversement groupés et disposés suivant les fibres du bois. Ces points noirs n'étaient autre chose que des périthéciums; il y en avait de deux sortes que l'on distinguait facilement par une coupe : les uns plus grands, ayant un nucléus noir; l'intérieur des autres, au contraire, était blanc. Ils n'étaient pas placés indifféremment pêle-mêle, mais par groupes. Certaines faces des tiges pentagones étaient uniquement occupées par des périthéciums à nucléus noir, d'autres ne contenaient que des conceptacles à nucléus blanc. Occupons-nous d'abord des premiers. Ceux-ci ont la même grandeur, la même forme et la même disposition que les périthéciums ascophores dont nous avons parlé plus haut; seulement ils sont entourés à la base d'un mycélium beaucoup plus développé, composé de filaments d'un brun noir cloisonnés, s'étendant sur la surface de l'écorce au-dessous de l'épiderme, pénétrant dans le bois et même dans la moelle, où j'en ai observé un grand nombre. Leur nucléus est composé d'une couche de tissu cellulaire très-fin, dont les cellules les plus internes émettent un petit prolongement cylindrique très-court (baside), hyalin, portant à son extrémité une spore (stylospore), biloculaire, d'un brun noir opaque et tout à fait semblable aux spores endothèques ci-dessus décrites, mais cependant trois fois plus grandes, puisqu'elles sont longues de 0^m,026 et larges de 0^m,01.

D'après cette description, que j'ai cherché à rendre aussi exacte que possible, on reconnaît facilement, je crois, un type du genre *Diplodia* des auteurs, et l'espèce est certainement le *D. Rubi* Fr. Suivant l'opinion de M. Tulasne, ces périthéciums devraient être considérés comme des pycnides contenant des stylospores, mode de fructification secondaire dont les spores endothèques seraient le type le plus élevé.

Spermogonies. — Les périthéciums à nucléus blanc déjà signalés plus haut et croissant sur le même mycélium ont une organisation tout à fait différente. Ils ont un volume plus de moitié moindre que les premiers, quelquefois isolés, mais le plus souvent par groupes de six à neuf, dont un central et les autres disposés en cercle autour de lui. Leur partie supérieure est amincie en un col percé d'un pore très-fin et ressemble à une

petite bouteille. Leur nucléus est composé d'un tissu filamenteux blanc, transparent, d'une excessive délicatesse, reposant sur une base celluleuse appliquée contre la paroi interne du périthécium. Les dernières ramifications des filaments se terminent par des pointes très-ténues portant à leurs extrémités de petits corpuscules cylindriques extrêmement minces, droits ou légèrement arqués, sans aucune organisation appréciable même aux plus forts grossissements, longs de $0^{\text{mm}},007$ et larges seulement de $0^{\text{mm}},001$. Il y en avait une immense quantité, et ils étaient tous agités par le mouvement brownien : ce sont des spermaties portées sur leurs stérigmates, et l'on doit, je crois, considérer ce petit Pyrénomycète, qui croît sur le même mycélium que le *Diplodia Rubi*, comme une spermogonie de cette dernière espèce et, par suite, du *Sphæria diplospora*.

32. *Sphæria dichætospora*, nov. sp.

C'est aussi sur des tiges de *Rubus* de la section des *Discolores*, que j'ai trouvé cette espèce. Ses périthéciums sont très-petits, et leur partie supérieure, percée d'un pore arrondi, déchire l'épiderme du support et alors devient visible. Le diamètre du pore est de $0^{\text{mm}},02$. Les thèques n'ont en longueur que $0^{\text{mm}},04$ et en largeur que $0^{\text{mm}},006$. Elles sont claviformes et contiennent huit spores disposées sur deux rangs, ovales, séparées en deux loges égales par une cloison transversale, au niveau de laquelle elles éprouvent une légère constriction ; elles sont incolores, transparentes, et dans chaque compartiment il existe un granule vert ou sporule qui ne le remplit pas complètement. A chaque extrémité de leur grand diamètre, elles sont pourvues d'un cil excessivement ténu et de la longueur environ de la loge sur laquelle il est implanté. La longueur des spores sans leur cil est de $0^{\text{mm}},006$ et avec leur cil de $0^{\text{mm}},012$; leur largeur, de $0^{\text{mm}},003$.

Pycnide. — Ce Pyrénomycète doit être rapporté au genre *Phoma* des auteurs (*Ph. rubicola* nob. in herb.). Je l'ai observé sur les tiges desséchées d'un *Rubus cæsius*, qui en étaient couvertes sans présenter aucune trace de conceptacles ascophores ni de *Diplodia*. Ses périthéciums sont semblables à ceux de la Sphérie précédente, mais encore plus petits : ils croissent isolément et sont percés d'un pore très-fin qui donne issue à une immense quantité de stylospores cylindriques munies à chaque extrémité d'un granule ou sporule. Leur longueur est de $0^{\text{mm}},007$ et leur largeur de $0^{\text{mm}},002$. Elles étaient agitées par le mouvement brownien. La présence des deux sporules et leur largeur plus grande que celle des spermaties m'engagent à les considérer comme des stylospores.

Le *Sphæria appendiculosa* Berk., qui a été trouvé dans notre région par M. l'abbé de Lacroix, a aussi des spores munies d'un appendice à chaque bout ; mais elles sont uniloculaires et du double plus grandes que celles du *Sph. dichætospora*.

M. Cornu fait part à la Société de la perte regrettable que vient de faire la science en la personne de M. Fuckel, connu par divers travaux et publications cryptogamiques et décédé le 8 mai dernier.

SÉANCE DU 23 JUIN 1876.

PRÉSIDENCE DE M. DUCHARTRE.

M. Mer, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, M. le Président proclame membres de la Société :

MM. BERNARD, pharmacien, à Montbéliard ;

PELLETIER (Horace), avocat à la Cour de Paris, demeurant à Madon, par Blois ;

présentés tous deux par MM. Duchartre et Dollfus.

Lecture est donnée d'une lettre de M. Sargnon qui remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres.

Dons faits à la Société :

Ed. Morren, *Mathias de Lobel, sa vie et ses œuvres.*

Malbranche, *Plantes critiques de la flore de Normandie.*

Cohn, *Bericht über die Thätigkeit der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft im Jahre 1875.*

Kny, *Botanische Wandtafeln mit Erläuternden.*

E. Planchon, *les Plantes carnivores.*

E. Planchon et Lichtenstein, *le Phylloxera.*

E. Planchon, *les Vignes américaines.*

M. le Président attire l'attention des membres présents sur les cartes murales d'anatomie végétale que M. Kny a publiées, et dont il vient d'adresser à la Société quelques spécimens.

M. Prillieux fait à la Société la communication suivante :

ÉTUDE SUR LA FORMATION ET LE DÉVELOPPEMENT DE QUELQUES GALLES, par **M. Ed. PRILLIEUX.**

Les galles qui naissent sur les plantes à la suite des piqûres des insectes ont été depuis longtemps l'objet d'excellents travaux. Elles ont été étudiées

par Malpighi (1), par Réaumur (2), et à une époque plus récente, par M. Lacaze Duthiers (3), qui, abordant à l'aide des puissants moyens d'investigation dont nous disposons l'observation de ces productions, en a fait l'anatomie comparée, a décrit les éléments histologiques qui les composent et a montré les curieuses relations qui existent entre l'organisation des galles et les conditions de la vie du petit parasite qu'elles abritent et nourrissent.

Il est toutefois un côté plus particulièrement botanique de l'histoire des galles qui n'a pas, à ma connaissance, été traité jusqu'ici : c'est la formation même de ces productions, ce sont les relations d'origine qui existent entre les tissus de la galle et ceux de l'organe normal sur lequel ou, plus exactement, dans lequel elle s'est développée.

J'ai, durant le printemps de cette année, suivi le développement de trois sortes de galles communes sur les feuilles de chêne aux environs de Paris. Cette étude, portant sur des types différents d'organisation, permet de reconnaître la loi générale suivant laquelle le tissu morbide émane du tissu normal.

La première galle dont j'ai suivi la formation est petite, herbacée et lenticulaire. Elle forme un petit renflement de la feuille d'environ 3 millimètres de diamètre, qui fait à peu près également saillie sur la face inférieure et sur la face supérieure, et qui est marqué de stries blanches, rayonnant autour d'un point central saillant.

Quand on étudie le développement de cette petite galle, on voit que sous l'influence irritante de la blessure, l'activité formatrice de tous les éléments cellulaires de la feuille est surexcitée ; qu'ils s'hypertrophient et se multiplient, tantôt en conservant les principaux traits du tissu originel, tantôt en se développant sous des formes différentes et nouvelles.

Dans les cellules épidermiques, il se forme, au voisinage de la piqûre, des cloisons parallèles à la surface aussi bien que perpendiculaires et parfois obliques, de telle façon qu'au lieu d'une couche unique, on trouve deux ou trois assises d'origine épidermique.

La couche en palissade est aussi le siège d'un travail organique analogue ; les cellules allongées se cloisonnent transversalement et se changent en files de cellules courtes et isodiamétriques.

Mais c'est surtout dans la couche médiane que l'hypertrophie et la prolifération des cellules atteignent leur maximum. Elles se cloisonnent dans des sens divers, mais surtout obliquement, et suivant un rayon partant de la cavité où a été placé l'œuf et où vit la larve.

(1) Marcelli Malpighii *Opera omnia*, t. II, p. 17, de *Gallis*. Londini, 1686.

(2) Réaumur, *Mémoire pour servir à l'histoire des Insectes*, t. III, XII^e *Mémoire des galles, des plantes et des arbres*. Paris, 1737.

(3) Lacaze Duthiers, *Recherches pour servir à l'histoire des galles* (*Ann. sc. nat.*, 3^e série, 1853. t. XIX).

Dans certains cas on peut assez nettement distinguer dans le travail organique qui se manifeste à la suite de la piqure les effets différents des deux ordres distincts d'action de cette piqure, la lésion mécanique et l'irritation spécifique qui produit une tumeur différente selon la nature de l'insecte.

Les suites de la lésion mécanique sont identiques à celles que causerait la piqure d'un instrument tranchant quelconque : il se forme une petite quantité d'un tissu particulier, identique à celui qui se produit sur les plaies des organes végétaux où la vie est active. Ce tissu cicatriciel, formé par le cloisonnement des cellules voisines de la blessure, ferme la plaie ; son développement est très-limité.

Il n'en est pas de même pour l'irritation spécifique qui accompagne le dépôt de l'œuf et que cause probablement une sorte de venin que l'insecte verse dans la plaie. Sous son action, l'hypertrophie et le cloisonnement répété des cellules enlèvent au tissu normal sa consistance et sa structure. Les cellules, qui étaient parvenues à la forme particulière qui devait normalement être définitive pour elles, se transforment en se divisant en un tissu homogène à cellules isodiamétriques n'ayant d'autres caractères que ceux que présentent les tissus naissants et en voie de multiplication et d'accroissement très-intense : elles sont remplies de protoplasma et montrent des noyaux qui se multiplient rapidement.

Telle est la première phase de l'action spécifique de la piqure : c'est la formation, aux dépens du tissu normal de la plante, d'un tissu primordial morbide qui entoure l'œuf du parasite.

Puis ce parenchyme se différencie de façon spéciale, donnant naissance à des couches celluleuses caractérisées d'une façon particulière et sans analogies avec les tissus que l'on observe dans la plante normale. La différenciation des tissus se prononce à des degrés divers dans les diverses gallés : plus elle est complète, plus la différence est tranchée entre les tissus normaux.

Au voisinage immédiat de l'œuf se forme une couche remarquable par sa composition et qui offre un aspect fort différent de celui des autres tissus. Elle est formée de cellules à parois minces, à peu près sphériques, munies de noyaux très-gros et que remplit une substance finement granuleuse, opaque et de nature azotée. Elle sert à l'alimentation de la larve. Dans cette couche se dépose en outre très-souvent de l'amidon, mais seulement dans les parties extérieures. Cet amidon n'est pas directement rongé par l'insecte ; il se résorbe avant que la dent de la larve puisse l'atteindre et est remplacé par des gouttes de matière grasse qui apparaissent au milieu du plasma granuleux.

A l'extérieur de cet amas de matière alimentaire s'organisent des couches de consistance et de structure diverses. Elles ont été, à l'état de déve-

loppement complet, très-bien étudiées comparativement par M. Lacaze Duthiers (1).

Selon le degré de multiplication de croissance et d'expansion des diverses couches qui forment les galles, elles paraissent placées sur la surface extérieure du végétal ou demeurent engagées à l'intérieur de ses tissus. Qu'elles soient ainsi externes ou internes, elles ne sont pas essentiellement différentes, elles ont une semblable origine et se développent d'une façon tout à fait analogue.

M. Mer fait à la Société la communication suivante :

DE LA CONSTITUTION ET DES FONCTIONS DES FEUILLES HIVERNALES,
par M. E. MER.

Dans un précédent mémoire, j'ai décrit les altérations profondes que l'abaissement de température et la diminution de lumière déterminent à l'automne dans les feuilles caduques. Il était naturel de penser que les feuilles hivernales, bien que continuant à végéter, doivent cependant être plus ou moins atteintes dans leur constitution et leurs fonctions par la prolongation de conditions extérieures aussi défavorables. C'est l'examen de ces modifications qui fait l'objet de ce travail.

I

Les plantes sur lesquelles ont porté mes recherches sont les suivantes : *Hedera Helix*, *Buxus sempervirens*, *Eronymus japonicus*, *Quercus Kermes*, *Rhododendron*, *Sequoia sempervirens*, *Taxus baccata*, *Abies Pinsapo* et *excelsa*, *Cryptomeria japonica*. Suivant M. Kraus, les feuilles hivernales deviennent généralement brunâtres en hiver. A l'exception de celles du *Q. Kermes*, dont la teinte verte est, dans cette saison, manifestement nuancée de brun, et de celles de *H. Helix* qui rougissent quelquefois, toutes les autres ne m'ont pas paru présenter, à simple vue, de modification de couleur appréciable, analogue à celle que l'on constate souvent en automne sur les feuilles d'*Alnus glutinosa* et de *V. Myrtillus*, et cependant l'hiver de 1875-76, pendant lequel je les ai surtout examinées, a été relativement rigoureux à Paris. Cette différence est due probablement à ce que la saison hivernale étant plus rude encore à Erlangen, les altérations des feuilles doivent y être plus profondes. Mais si l'on examine de minces sections au microscope, on remarque que la chlorophylle est d'un vert plus jaune qu'en été. Les grains en sont plus petits, plus vaguement délimités et souvent détachés des parois cellulaires. On en rencontre moins dans les cellules hypodermiques, et principalement dans celles de la face supérieure. Ainsi

(1) *Op. cit.*

la troisième rangée de la couche palissadiforme en contient plus que la seconde et surtout que la première, où on les voit souvent entassés au fond des cellules. Ils sont mélangés à de la chlorophylle amorphe qui parfois existe seule. On trouve souvent interposés entre eux des globules sphériques, réfringents, tantôt incolores, tantôt ambrés ou verdâtres par la substance dans laquelle ils sont immergés. De plus, dans quelques cellules, on remarque mélangée à la matière verte une substance brunnâtre, mais trop peu répandue pour être visible à l'extérieur. Ces diverses modifications sont plus accentuées après quelques jours de gelée.

L'emploi des réactifs peut seul fournir des connaissances plus approfondies sur le contenu cellulaire des feuilles hivernales. Ainsi, la matière brune dont je viens de parler apparaît avec plus de netteté, quand on a enlevé la chlorophylle par l'alcool ou l'éther. Elle est principalement répandue dans les cellules de la face supérieure (*Thuia*, *A. Pinsapo*, *S. sempervirens*, *Cr. japonica*). Dans les *Rhododendron*, je l'ai rencontrée en outre dans l'épiderme. Ailleurs, c'est dans le parenchyme lacuneux qu'elle existe surtout (*Ev. japonicus*, *T. baccata*). Enfin le Lierre et le Buis n'en renferment pas. Elle semble identique, par ses caractères microchimiques, à la matière brune dont j'ai signalé la présence chez quelques feuilles en automne. Elle est insoluble dans l'alcool, l'éther, la glycérine, mais assez soluble généralement dans la potasse caustique; elle pâlit par l'acide acétique, avec lequel elle forme probablement quelque combinaison, car elle se ravive ensuite par les alcalis. Elle disparaît par le retour de la chaleur, ainsi que l'a constaté M. Kraus. Cependant il en subsiste encore des traces en été (*T. baccata*, *E. japonicus*). Les jeunes feuilles de cette dernière plante, qui apparaissent au printemps, en contiennent provisoirement, même quand elles se développent à l'obscurité. Mais, en général, les feuilles n'en renferment pas avant d'avoir traversé l'hiver.

J'ai dit plus haut que dans une section de feuille hivernale on aperçoit des globules sphériques, réfringents. Pour les bien distinguer et étudier leurs réactions, il convient de les débarrasser de la matière verte dans laquelle ils sont immergés. Je me sers pour cela de la méthode suivante : Je plonge la section dans de l'acide acétique cristallisable, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement décolorée, puis, après l'avoir lavée, je la fais séjourner pendant quelques minutes dans la potasse caustique. La chlorophylle est par ce moyen détruite, et les grains amylacés, s'il y en a, sont gonflés et rendus presque invisibles. Les globules, ainsi isolés, apparaissent incolores. On constate qu'ils se dissolvent dans l'alcool, l'éther, la benzine (1), qu'ils noircissent par l'acide osmique et ne se colorent ni par la teinture

(1) Après qu'on a retiré la préparation de ce dernier réactif, il convient de l'examiner dans l'acide acétique, qui dissout tout de suite les globules de benzine encore adhérents.

d'iode, ni par le carmin ammoniacal (1). Ces réactions montrent qu'ils sont de nature oléagineuse, et analogues à ceux qu'on observe dans les feuilles jaunissantes. On ne doit pas trop prolonger l'action de l'acide acétique, car ils finiraient par s'y dissoudre. Si au contraire le traitement par ce réactif n'a pas été suffisant, ils conservent à leur surface une légère teinte verte ou ambrée, tandis que le reste de la cellule est décoloré. On a ainsi un moyen rapide de les apercevoir. Il est alors plus sûr de se servir d'acide acétique affaibli (2).

Les globules oléagineux existent surtout dans les cellules palissadiformes et, en général, partout où la chlorophylle est abondante. Ils sont très-volumineux dans les Conifères, mais chaque cellule n'en contient en revanche qu'un petit nombre, et leur forme n'y est pas toujours sphérique. Ils se retrouvent même en été dans les feuilles qui ont traversé l'hiver, mais plus petits et moins nombreux (*Cr. japonica*, *Seq. sempervirens*, *T. baccata*, *A. excelsa*). Ces globules, qui semblent être, comme la matière brune, des produits de dégradation du plasma cellulaire dus à l'abaissement de température, ne peuvent donc pas plus qu'elle disparaître complètement par le retour de la chaleur. Quelquefois on en trouve dans les aiguilles de l'année, mais ils sont alors plus petits.

Les feuilles de l'*E. japonicus* renferment en hiver des globules qui paraissent d'abord analogues à ceux dont il vient d'être question, mais qui en diffèrent par leurs réactions microchimiques. Ainsi ils sont insolubles dans l'alcool, l'éther et la benzine, même après qu'on les a traités par l'acide acétique et la potasse. L'acide osmique les noircit cependant. De forme généralement sphérique, ils affectent des dimensions variables et présentent parfois un double contour. Ils sont incolores ou légèrement verdîs par la chlorophylle qui les recouvre, et ne semblent absorber ni

(1) En faisant macérer des coupes de ces feuilles dans l'alcool, l'éther ou la benzine, sans les avoir auparavant traitées par l'acide acétique et la potasse, on n'arrive que très-difficilement à dissoudre les globules qu'elles renferment, probablement parce que le plasma coagulé les soustrait à l'action des réactifs.

(2) L'acide acétique cristallisable est un excellent réactif pour étudier le contenu cellulaire des feuilles. Je n'en connais pas qui dissolve aussi rapidement la matière verte qu'il a commencé par jaunir. Il désagrége le grain de chlorophylle, en étalant d'abord sur place, puis dans toute la cellule, les corpuscules qu'il contenait : cristaux, granules azotés, amylacés et oléagineux. Il permet de les bien voir, probablement en clarifiant le plasma cellulaire. Son emploi rend de grands services, quand la cellule contient la matière brune dont il a été question; il en affaiblit sensiblement la teinte et permet d'étudier les substances qu'elle masquait. Grâce à son emploi, quelques minutes suffisent pour mettre en évidence l'amidon des grains chlorophylliens. Pour cela, on doit faire suivre son action de celle de la potasse caustique. On lave ensuite dans l'acide acétique pour éclaircir, neutraliser et faire disparaître les cristaux, surtout ceux qu'agglomère une gangue organisée. Ces derniers troublent les préparations et ne se dissolvent dans les acides qu'après avoir été traités par les alcalis. Enfin on examine dans la solution d'iode. Il est nécessaire d'attendre que la matière verte ait entièrement disparu : s'il en restait des traces, la potasse en viverrait la teinte et la répandrait même sur toute la préparation. Il serait alors assez difficile de s'en débarrasser, car si ce réactif jaunit assez rapidement la chlorophylle, il ne la décolore complètement qu'au bout d'un temps assez long.

l'iode, ni le carmin ammoniacal. J'ignore complètement quelle peut être leur nature. Ils sont abondants dans les cellules palissadiformes, rares au contraire dans celles du parenchyme lacuneux. On les rencontre encore, pendant l'été, dans les feuilles de l'année précédente, mais non dans celles qui se sont développées au printemps.

Enfin, les feuilles de Lierre ne contiennent aucun globule analogue à ceux dont je viens de parler.

Les stomates des feuilles persistantes ne renferment généralement ni chlorophylle, ni amidon en hiver. On y trouve de gros globules oléagineux, incolores (*Buxus*, *Hedera*, *Mahonia*) ; les cellules épidermiques en renferment aussi, mais de moindres dimensions. Ces globules, rencontrant également dans les nouvelles feuilles, ne sauraient être considérés comme dus à l'abaissement de la température. Il n'y a donc pas lieu de s'en occuper ici plus longtemps.

En résumé, on voit que la dégradation de la chlorophylle qui, dans les feuilles caduques, se poursuit jusqu'à entraîner leur dépérissement, ne dépasse pas une certaine limite dans les feuilles hivernales. Cette substance abandonne généralement la place qu'elle occupe ordinairement dans les cellules douées d'une active végétation, sa forme granuleuse s'altère plus ou moins, des globules oléagineux apparaissent dans sa masse ; mais toutes ces modifications sont provisoires et ne vont pas jusqu'à arrêter complètement son fonctionnement. Cette différence dans l'intensité de la dégradation semble être principalement due, ainsi que je l'ai déjà dit, à l'épaisseur des feuilles hivernales, à la solidité de leurs parois cellulaires, au développement considérable de leur cuticule. Grâce à ces conditions, elles se trouvent protégées contre un refroidissement excessif et une trop grande évaporation, d'autant plus dangereuse à une époque où l'activité des tissus est très-ralentie. Cette opinion est confirmée par ce fait sur lequel j'ai déjà appelé l'attention, que certains végétaux, tels que le *Mahonia* et le *Ligustrum californicum*, semblent établir un passage entre les plantes à feuilles caduques et celles à feuilles persistantes ; car si certaines d'entre elles tombent à l'automne, d'autres au contraire continuent à végéter, jusque dans le courant de l'été suivant, uniquement parce qu'elles se trouvent mieux garanties, soit contre l'évaporation, soit contre les influences extérieures.

Les feuilles de quelques plantes rougissent pendant l'hiver, surtout s'il est rigoureux. Il en est ainsi de celles de Lierre et de *Mahonia* (1). Mais de même qu'en automne, ce phénomène ne se produit que dans de certaines condi-

(1) M. Kraus range les *Vaccinium* dans le groupe des végétaux dont les feuilles rougissent en hiver, sans citer les espèces auxquelles il fait allusion. Or le *V. Vitis-idaea* est le seul qui conserve ses feuilles pendant cette saison et elles demeurent vertes. Celles des *V. Myrtillus* et *uliginosum* rougissent ou brunissent, mais elles tombent toutes en automne. Les premières seules sont donc persistantes. C'est pour éviter cette confusion,

tions. Ce sont toujours les feuilles les moins abritées qui se colorent les premières. Ainsi celles qui sont situées au sommet d'un *Mahonia* rougissent plus tôt que celles de la partie moyenne et surtout de la base. Ces dernières même restent généralement vertes (1). Il en est encore ainsi des pieds isolés, comparativement à ceux qui sont groupés en massif ou qui se trouvent sous le couvert d'autres arbres. Dans les feuilles de Lierre, la rubéfaction, le plus souvent peu intense, ne se produit que par taches, et épargne une certaine zone de parenchyme autour des nervures. Elle est plus vive dans celles de *Mahonia*, dont elle finit par envahir tout le limbe, après avoir d'abord apparu au sommet. C'est généralement la première rangée de cellules palissadiformes qui se colore, et parfois quelques cellules hypodermiques de la face inférieure : mais cette dernière ne rougit sensiblement que si, par une circonstance quelconque, la feuille vient à être retournée. La couleur disparaît entièrement des feuilles de Lierre au printemps ; cependant si l'hiver a été rude, on voit les limbes se dessécher, soit en totalité, soit en partie. Mais le dépérissement des feuilles de *Mahonia*, dans le courant de l'hiver, succède toujours à l'apparition de la matière colorante. L'extrémité du limbe se flétrit quand la base est encore rouge. Je n'ai jamais vu les feuilles de cette plante reverdir au printemps et continuer à végéter. L'opinion de M. Kraus, d'après laquelle la couleur rouge disparaît sous l'influence de la chaleur, n'est donc applicable qu'aux feuilles dans lesquelles cette couleur est encore peu développée.

II

Parmi toutes les fonctions des feuilles hivernales, j'ai étudié principalement celle qui a pour résultat la production de la matière amylacée, parce qu'elle me semble fournir le criterium le plus propre à donner une idée exacte de l'état végétatif de ces organes. C'est d'elle uniquement qu'il va être question.

L'amidon disparaît généralement de ces feuilles vers la fin d'octobre, pour n'y reparaitre que dans le courant de mars. Cependant elles peuvent en renfermer par intervalles, quand la température s'adoucit, ce qui est surtout frappant dans l'*E. japonicus*, où la matière amylacée se montre

qui règne du reste aussi dans d'autres ouvrages allemands, que j'ai eu soin de distinguer les feuilles caduques ou automnales des feuilles persistantes ou hivernales, et que j'ai tenu à décrire séparément les altérations dont elles sont le siège : car, bien que ces altérations soient dues de part et d'autres à des causes de même ordre, les conséquences qu'elles entraînent sont si différentes, que cette distinction est bien justifiée.

(1) Il ne faut pas perdre de vue que l'eau parvient d'autant moins facilement aux feuilles qu'elles sont plus éloignées des racines. Or une certaine dessiccation favorise le développement de la couleur rouge et précipite la dégradation de la chlorophylle. Dans les étés secs et chauds, les feuilles du *Cissus quinquefolia* commencent souvent à rougir dès le mois d'août, et, même avant cette époque, on voit beaucoup de feuilles jaunir sur les arbres isolés, surtout quand ils sont exposés au sud ou à l'ouest.

définitivement à partir du mois de février. Aussi les jeunes rameaux de cette plante sont-ils très-précoces. De ce que l'amidon est invisible pendant près de cinq mois dans les feuilles hivernales, on aurait tort de conclure qu'il ne s'y produit pas ; car peut-être est-il formé seulement en trop faible quantité pour s'accumuler dans les limbes (1). Afin de vérifier l'exactitude de cette hypothèse et en envisageant la question à un point de vue plus général, afin de voir si les feuilles ont besoin de créer de l'amidon en hiver, ou peuvent vivre uniquement à l'aide des substances que leur fournit la tige, j'ai entrepris sur des Lierres les expériences suivantes :

A la fin de décembre, cinq feuilles furent enveloppées d'étoffe noire, tant sur un pied placé au dehors (lot A) que sur un autre maintenu dans une chambre chauffée (lot B). La même opération fut faite sur des feuilles détachées dont les pétioles plongeaient en partie dans de l'eau nutritive. Les unes restèrent à l'extérieur, sauf pendant les jours de gelée, où je les rentrai, afin que la glace n'endommageât par leurs pétioles (lot C) ; les autres furent mises sous cloche dans une chambre chauffée (lot D). Enfin des feuilles détachées et dont les pétioles étaient immergés furent placées, les limbes à découvert, à côté des lots A et C (lot E). Il en fut de même d'autres feuilles qui avaient pu s'enraciner, parce qu'elles étaient coupées depuis plusieurs mois (lot F).

Au commencement d'avril, les feuilles du lot A, à l'exception d'une seule qui jaunissait, étaient encore vertes et renfermaient de la glycose. L'amidon y apparut après six jours d'exposition à la lumière. A la même époque, trois feuilles du lot B avaient jauni et commençaient à se dessécher : les deux autres étaient encore vertes, mais ne contenaient plus de glycose. L'air sec de la chambre avait-il provoqué en elles une transpiration trop abondante ? La température assez élevée qui y régnait activa-t-elle la consommation des matières nutritives qu'elles contenaient ? Le développement précoce des feuilles nouvelles les épuisa-t-il ? Il est probable que le concours de ces diverses causes précipita leur dépérissement. Les feuilles du lot C moururent toutes, au bout de six semaines, après s'être desséchées sans jaunir. Elles furent remplacées par d'autres, qui subirent à leur tour le même sort. Deux des feuilles du lot D jaunirent dans le courant de mars, mais les deux autres étaient encore vertes à la fin d'avril. Dans l'une, je recherchai et trouvai de la glycose ; l'autre fut exposée à la lumière, mais l'amidon n'y apparut que douze jours plus tard. J'attribue la persistance des feuilles du lot D à ce qu'elles se trouvaient dans un air humide, circonstance qui, ainsi que je l'ai fait remarquer ailleurs, prolonge sensiblement la longévité des feuilles végétant à l'obscurité. Les feuilles du lot E vécuturent pendant tout l'hiver, mais sans que j'aie pu y découvrir de l'amidon. Ce ne fut qu'au mois d'avril que ce corps y appa-

(1) M. Boussingault nous a appris, en effet, que l'assimilation persiste, très-lentement, est vrai, quand la lumière est faible et la température voisine de 0°.

rut. Dans le courant de l'été, le bas de leurs pétioles se garnit de racines et elles purent être transplantées. La matière amylacée se montra constamment, en proportions variables suivant la température, dans les feuilles du lot F. S'il n'en fut pas de même de celles du lot E, cela tient probablement à ce que l'eau ne leur parvenait pas suffisamment, parce qu'elles étaient détachées de la tige depuis trop peu de temps. J'ai montré que, dans ce cas, une feuille éprouve toujours une certaine souffrance qui retentit plus ou moins longtemps sur sa faculté assimilatrice.

L'examen comparatif de ces diverses expériences conduit aux résultats suivants :

1° Si, pendant l'hiver, des feuilles de *Lierre* peuvent vivre à l'extérieur, uniquement aux dépens de la tige, sans avoir besoin de fonctionner (lot A), elles sont néanmoins capables de se suffire à elles-mêmes (lot E) et meurent rapidement si elles sont privées à la fois de la lumière et de l'alimentation qu'elles puisent dans les tissus de réserve.

2° Elles créent incontestablement de la matière amylacée (lot F), et si on ne l'y rencontre pas dans les conditions normales, c'est qu'elle est entraînée dans les tissus de réserve à mesure qu'elle se produit. D'autres expériences ont prouvé que l'écoulement de l'amidon est bien entravé pendant l'hiver, mais celles-ci montrent que la formation en est encore plus ralentie. Lorsque cette migration est rendue impossible, ainsi que cela a lieu dans les feuilles détachées, on le voit apparaître dans les limbes.

Bien que les feuilles composant le lot E n'aient jamais contenu d'amidon, pendant toute la durée de l'expérience, j'en ai cependant rencontré plusieurs fois dans le voisinage des faisceaux de leurs pétioles. Ils y étaient enveloppés d'une couche verte qui non-seulement était plus visible que dans le parenchyme cortical, ce qui a également lieu en toute autre saison, mais qui semblait même plus épaisse qu'en été. Pour faire comprendre la raison de cette différence, j'ai besoin d'entrer dans quelques détails. J'ai dit ailleurs que l'amidon, en parcourant les tissus conducteurs, s'accumule de préférence dans la chlorophylle qu'il rencontre. Celui que renferment les grains verts situés autour des faisceaux des pétioles et des tiges provient donc généralement d'une autre source. C'est ce que démontrent les expériences dans lesquelles on entoure d'étoffe noire des pétioles, de *Lierre* par exemple. Au bout de plusieurs mois, les grains chlorophylliens de l'écorce, qui généralement ne contiennent pas d'amidon, ont en partie disparu faute de nourriture, puisqu'ils ne pouvaient plus fonctionner, mais ceux qui se trouvent dans le voisinage des faisceaux sont demeurés aussi verts qu'à l'état normal et aussi riches en matière amylacée. Celle-ci n'ayant pu être formée par eux sans le concours de la lumière, sa présence ne peut s'expliquer que par une migration incessante, suivie d'une accumulation graduelle dans leur masse. Cependant, quand elle se trouve en trop grande abondance, elle se dépose en outre, dans leur intervalle, sous

forme de granules incolores. Lorsque les grains chlorophylliens sont ainsi gonflés d'amidon, leur enveloppe colorée se dilate, devient plus mince et plus transparente. Voilà pourquoi, dans les tissus conducteurs, ils sont plus volumineux et plus pâles en été qu'en hiver (1). Mais leur amidon se résorbe-t-il par un séjour suffisant à l'obscurité, ils deviennent plus petits et plus colorés, parce que leur enveloppe, n'étant pas dilatée, revient sur elle-même et reprend plus d'épaisseur. Transporte-t-on la plante à la lumière, l'amidon reparait dans les grains chlorophylliens qui se gonflent de nouveau en palissant. Parfois même, ils sont si distendus par la substance amyloacée s'accumulant inégalement dans leur intérieur, qu'ils se divisent en plusieurs lobes contenant chacun un gros grain d'amidon recouvert d'une couche légèrement verte, laquelle peut faire défaut sur la plus grande partie de sa surface. Ces lobes se séparent quelquefois : mais on les reconnaît à l'aplatissement de leurs anciennes faces de contact, qui persiste encore pendant quelque temps. C'est ainsi que les grains chlorophylliens peuvent augmenter de nombre d'une manière toute passive (2). Les observations précédentes ont été principalement faites sur le parenchyme lacuneux des frondes de *Lemna* et des feuilles d'*Hydrocharis* ; mais beaucoup d'autres plantes aquatiques peuvent être étudiées dans ce but. En les transportant à l'obscurité, j'ai vu, au bout de quelques jours, les grains chlorophylliens diminuer et revêtir une teinte plus vive pour redevenir plus volumineux, plus nombreux et plus pâles sous l'influence du jour.

Les faits précédents montrent qu'une feuille possède deux sortes de tissus dont les rôles physiologiques sont différents : l'un essentiellement assimilateur, constitué par le parenchyme en palissade, et généralement aussi la première rangée de cellules hypodermiques de la face inférieure ; l'autre plus spécialement destiné à emmagasiner l'amidon créé par le premier : c'est le parenchyme lacuneux, auquel on devrait réserver le nom de *mésophylle*, que la plupart des auteurs appliquent à tout le tissu compris entre les deux épidermes.

Si l'on ne voit généralement pas d'amidon dans les feuilles pendant l'hiver, la glycose m'a paru cependant y être permanente. J'en ai trouvé en effet en quantité sensible, même après huit jours de gelée continue, dans les feuilles des plantes suivantes : *E. japonicus*, *Buxus sempervirens*, *Rhododendron* (3).

(1) C'est pour la même raison que la chlorophylle amorphe qu'on rencontre dans les rayons médullaires, et surtout dans les petites cellules situées à la périphérie de la moelle des jeunes tiges de l'année, est plus visible en hiver. Pendant cette saison, où elle est généralement dépourvue d'amidon, car ce corps s'accumule surtout dans le bois plus âgé, elle apparaît plus condensée et plus verte.

(2) Dans la communication que j'ai faite à la Société, le 23 août 1875 (tome XXII, p. 162), j'ai signalé ces faits, mais en les interprétant mal. Depuis cette époque, je les ai étudiés de nouveau avec beaucoup de soin et l'explication que j'en donne est, je le pense, exacte cette fois.

(3) M. Haberlandt vient de présenter à l'Université de Vienne un mémoire sur les cou-

SÉANCE DU 14 JUILLET 1876.

PRÉSIDENCE DE M. DUCHARTRE.

M. Mer, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président fait connaître une nouvelle présentation.

Sur l'invitation de M. le Président et à la demande des membres de Paris qui n'ont pu se rendre à Lyon, M. de Seynes donne des détails intéressants sur la session extraordinaire qui s'est ouverte dans cette ville, le 19 juin dernier.

M. le Président fait part à la Société de la regrettable perte que viennent de faire l'horticulture et la botanique, en la personne de M. Louis Van Houtte, décédé récemment à Gand. Il annonce en même temps qu'on vient d'ouvrir une souscription publique dans le but de lui élever un monument funèbre.

Dons faits à la Société :

T. Caruel, *L'Erborista toscana*.

Weddell, *Excursion lichénologique dans l'île d'Yeu*.

Ed. Bornet, *Notice biographique sur G.-A. Thuret*.

Méhu, Saint-Lager et Cuzin, *Herborisations dans les montagnes d'Hauteville, du Colombier, du Bugey et du Pilat*.

Licopoli, *Sul frutto del Melarancio et del Limone*.

— *Sul frutto dell' Uva*, etc.

G. Hentzel, *Sur la morphologie des Conifères*.

Après quelques explications données par M. Roze sur la manière dont s'organisent les sessions ou expositions mycologiques en Angleterre, en Écosse et en Belgique, M. de Seynes fait connaître à la Société les principales dispositions du programme qui a été préparé par la Commission chargée de l'organisation de la prochaine session mycologique. Cette Commission propose d'ouvrir la session à Paris, le 23 octobre prochain.

La Société accepte cette proposition, ainsi que les dispositions du programme dont il vient de lui être donné connaissance.

leurs des feuilles hivernales. Je n'en ai lu que le compte rendu très-sommaire qu'en a publié la *Botanische Zeitung*, le mémoire *in extenso* étant encore sous presse. J'aurai du reste l'occasion d'en parler, lors de la communication que j'ai annoncée sur les causes de la coloration automnale des feuilles.

M. Rouy fait à la Société la communication suivante :

NOTE SUR QUELQUES LOCALITÉS FRANÇAISES NOUVELLES DE PLANTES RARES
OU PEU COMMUNES (1), par **M. ROUY**.

Barbarea intermedia Boreau. — Corlon, près Saint-Lager sur Beuvray (Saône-et-Loire) : Docteur Gillot. — Pauvret, près Autun.

Nasturtium anceps DC. — Andilly, près Montmorency. — Gournay, près Chelles (Seine-et-Marne).

Cardamine hirsuta L. — Marais d'Harly, près Saint-Quentin.

Dentaria bulbifera L. — Forêt de Thelle, près Sérifontaine (Oise).

Viola lancifolia Thore. — Coteaux près Nemours, au-dessus de la route de Sens et de celle de Montargis.

Polygala comosa Schf. — Route de Beauvais à la Chapelle-aux-Pots. — Parc à Curgy (Saône-et-Loire).

Polygala oxyptera Rchb. — Bruyères de mont Saint-Aignan, près Rouen. — Montfort-l'Amaury (Seine-et-Oise).

Buffonia perennis Pourr. — Commune de Seillans (Var) : M. H. Pellat.

Stellaria glauca With. — Marais d'Harly, près Saint-Quentin.

Acer monspessulanum L. — Bois de Bouzeron (Saône-et-Loire) : M. le docteur Gillot.

Orobis vernus L. — Bois d'Holnon, près Saint-Quentin (M. Petermann).

Comarum palustre L. — Marais de Gouchy, près Saint-Quentin (M. Petermann).

Myriophyllum alterniflorum DC. — Forêt de Fontainebleau (mare aux Fées).

Sedum micranthum Bast. — Prés entre Saint-Remy et Chevreuse (Seine-et-Oise). — Bords des chemins à Ville-d'Avray. — Très-abondant aux environs de Nemours et dans la forêt de Fontainebleau, sur les rochers, au-dessus de Bourron.

Obs. — Cette espèce, nouvelle pour la Flore parisienne, a dû être prise souvent pour une variété à petites fleurs de *Sedum album* L., dont elle se distingue par ses fleurs de moitié plus petites, par ses feuilles très-charnues, oblongues, renflées, plus nombreuses sur les tiges fleuries, dressées sur les tiges stériles, enfin par ses proportions qui sont presque de moitié plus petites.

Sison amomum L. — Fossés autour de Foëcy (Cher).

Cicuta virosa L. — Marais de Gauchy, près Saint-Quentin (M. Petermann).

Carduus acanthoides L. — Coteau des Célestins, près Mantes (Seine-et-Oise).

(1) Voyez *Bulletin*, t. XXII, pp. 77 et 210.

Centaurea microptilon Gren. et Godr. — Coteau des Célestins, près Mantes.

Obs. — Cette espèce est bien caractérisée par ses *calathides* petites, à *écailles non cachées par les appendices* ; ceux-ci *presque arqués en dehors, linéaires-lancéolés ou lancéolés-acuminés*, bordés de cils plus longs que la largeur de l'appendice ; par ses *feuilles supérieures linéaires* ; par ses akènes dépourvus d'aigrette et par sa floraison tardive (août-septembre).

Scorzonera austriaca Willd. var. *graminifolia* Nob. (*Scorzonera angustifolia* Rehb ? : *Calathides* petites, d'un tiers environ moins grandes que dans le type ; *feuilles allongées, linéaires*, presque semblables à celles du *Scorzonera aristata* Ram.). — Coteau de Nanteau, près Malesherbes (Loiret).

Vincetoxicum laxum Gren. et Godr. — Bois de Ville-d'Avray. — Roches de Cirey, près Nolay (Côte-d'Or).

Cynoglossum pictum. — Nemours ; ça et là dans les fossés des routes de Sens et de Montargis, et sur les talus qui bordent ces routes.

Obs. — Cette espèce avait été indiquée non loin des limites de la Flore parisienne, mais n'avait pas encore, à ma connaissance, été rencontrée dans le rayon de cette flore.

Solanum villosum Lamk. — Sables du Cher à Vierzon.

Verbascum virgatum With. — Foëcy, Barangeon (Cher).

Veronica Persica Poir. — Saint-Quentin (Aisne).

Salvia glutinosa L. — Bois de Satory, près Versailles.

Obs. — Cette plante, quoique assez abondante à la localité indiquée, doit y être vraisemblablement naturalisée.

Orchis simio-militaris Wedd. — Gren. et God. *Fl. fr.*, — Environs de Nemours, bords de la route de Sens.

Potamogeton acutifolius Link. — Marais d'Harly, près Saint-Quentin.

Potamogeton rufescens Schrad. — Marais de Gauchy, près Saint-Quentin (M. Petermann), et prairies près la gare de Saint-Quentin.

Sparganium minimum Fries. — Marais d'Harly, près Saint-Quentin (M. Petermann).

Carex dioica L. — Marais de Rouvray, près Saint-Quentin (M. Petermann).

Carex paradoxa Willd. — Marais d'Harly, près Saint-Quentin. — Très-abondant dans les marais de Malesherbes.

Carex Pseudocyperus L. — Marais d'Harly, près Saint-Quentin.

Carex extensa Good. — Sables maritimes humides près le phare de Gatteville (Manche).

Carex filiformis L. — Marais d'Harly, près Saint-Quentin.

Leersia oryzoides Soland. in Sm. — Bords de la Seine, dans le bois de Boulogne, près le pont de Suresnes.

Deschampsia Thuillierii Gren. et Godr. *Fl. fr.* — Bords du grand étang du parc de Montjeu, près Autun.

Agropyrum campestre Gren. et Godr. (*Triticum intermedium* Host.). — Pentes du coteau de Beauté, près Nogent (Seine). — Très-abondant à la gare de Gourbevoie.

Obs. — Cette espèce, nouvelle pour la Flore parisienne, se distingue très-nettement de l'*Agropyrum repens* P. B.: par les *glumes* presque de moitié moins longues que l'épillet, linéaires-oblongues, mucronées ou rarement très-brièvement aristées; par la *glumelle inférieure obtuse*, non ou très-brièvement mucronée; par les *feuilles glauques*, planes, mais s'enroulant le plus souvent rapidement après la récolte de la plante, munies à la face supérieure de *nervures saillantes, rapprochées, ne laissant pas voir entre elles le parenchyme*; enfin par la glaucescence de toute la plante.

A la suite de cette communication, M. Cornu signale la présence dans les environs de Paris, d'un parasite assez rare, l'*Æcidium Villarsiae* sur le *Villarsia nymphoides*, qui a été trouvé récemment par M^{me} Récipon. Il appelle ensuite l'attention de la Société sur une nouvelle espèce de *Peronospora* qu'il a observée avec M. Roze, au commencement du mois de juillet, sur d'assez nombreux pieds de *Fragaria vesca*, dans une localité de la forêt de Montmorency. Il ajoute que l'étude qu'il en a faite avec M. Roze lui permet d'en donner la diagnose suivante :

***Peronospora Fragariae* Roze et Cornu (n. sp.).**

Stipites conidiophori graciles 1-3 cæspitosi, 4-6 ies dichotomi (1 millim. altit.), ramis ultimis subulatis arcuatis. Conidia ovoidea, subglobosa, apice obtusa; 1/45-1/50 millim. longa, 1/55-1/60 millim. lata. Oosporæ ignotæ. In *Fragariae vescae* pagina inferiore foliorum. — Montmorency prope Parisios, 2 juillet 1876 !

M. Cornu dit qu'il serait également intéressant de mentionner la récolte que M. Roze et lui ont faite dans les environs de Montmorency, sur les indications de M. Boudier, du rare *Peronospora Rarii* sur les capitules du *Pyrethrum inodorum*.

M. Duchartre fait remarquer que c'est peut-être à la présence de ce *Peronospora Fragariae*, ou tout au moins d'un parasite encore inconnu, qu'il faut attribuer la stérilité d'un très-grand nombre de Fraisières qui a été signalée, cette année, dans plusieurs localités des environs de Paris.

M. Mer fait à la Société la communication suivante :

DES EFFETS DE L'IMMERSION SUR LES FEUILLES AÉRIENNES, par **M. E. MER.**

J'ai déjà fait remarquer (1) que les feuilles de *Cissus quinquefolia* ne rougissent pas à l'automne quand elles sont plongées dans l'eau, et que celles d'*Econymus japonicus*, *Buxus sempervirens* et *Ligustrum californicum* immergées à l'obscurité jaunissent moins vite et persistent plus longtemps sur le rameau que lorsqu'elles sont à l'air. Supposant, d'après ces faits, que l'immersion doit plus ou moins changer la constitution et les fonctions des feuilles aériennes, je me suis proposé d'étudier la nature de ces modifications. C'est dans ce but que j'ai entrepris la série de recherches que je vais exposer.

I

Les effets produits par l'immersion sur les feuilles (2) varient suivant l'espèce, l'âge et la température. Tandis qu'une feuille de Lierre peut être immergée pendant plusieurs mois d'été sans subir d'altération sensible et continue à végéter après son émergence, une feuille de Haricot ou de Capucine, maintenue sous l'eau pendant quelques jours, se flétrit peu de temps après en avoir été retirée, et ne tarde pas à pourrir si elle y séjourne davantage. Dans les mêmes conditions, les folioles d'une feuille de *Cissus* se désarticulent au bout de dix à quinze jours, avant de se décomposer. Une feuille résiste plus longtemps quand elle est jeune que lorsqu'elle est adulte et surtout dépérissante. Enfin les effets de l'immersion sont d'autant plus rapides que la température est plus élevée : ainsi en automne les feuilles de Haricot peuvent sans inconvénient être maintenues pendant quinze jours sous l'eau. De même que celles de *Cissus* et de *Tropæolum*, elles jaunissent plus difficilement à l'obscurité quand elles sont immergées que lorsqu'elles sont à l'air, sans que cette différence soit cependant aussi prononcée que dans celles d'*E. japonicus* ou *B. sempervirens*. Il peut même arriver qu'elles se décomposent, tout en restant vertes.

L'immersion est surtout funeste aux feuilles, lorsqu'elles sont détachées de leur rameau, parce que l'eau pénètre en excès dans leurs tissus. Souvent au bout d'un jour, on observe sur leur face inférieure des taches transparentes qui s'étendent en même temps qu'elles deviennent plus nombreuses et finissent par envahir entièrement le limbe (Haricot). Elles sont produites par l'eau qui s'est infiltrée dans les lacunes du tissu spongieux : car elles disparaissent après quelques heures d'émergence. Bien que la pénétration de l'eau soit généralement diffuse, il n'est pas rare de la voir débiter par

(1) Séance du 26 mai 1876.

(2) Chaque fois qu'il sera question de feuilles détachées de leur rameau, j'aurai soin de le mentionner.

le parenchyme entourant la nervure médiane : c'est ainsi que dans une feuille de Capucine, elle commence souvent par envahir le tissu qui avoisine l'insertion du pétiole, pour s'étendre de là, en rayonnant, au reste du limbe. Ce phénomène se produit aussi, quoique plus tardivement, dans les feuilles dont le limbe seul est immergé, mais il n'a jamais lieu dans celles qui tiennent à la tige, parce que la pression du liquide poussé par les racines empêche l'eau de pénétrer dans les tissus (1). Une feuille s'infiltré moins facilement quand elle est très-jeune que lorsqu'elle est adulte ou dépérissante, car le parenchyme inférieur présente encore fort peu de lacunes, et la turgescence plus grande des cellules s'oppose à la pénétration de l'eau, jusqu'à ce qu'une immersion prolongée ait diminué leur activité végétative. Un limbe partiellement immergé ne s'infiltré que très-lentement ; l'eau qui pénètre s'évaporant au fur et à mesure par la portion de tissu qui se trouve hors du liquide. Il en est de même pour une feuille composée dont quelques folioles restent à l'air, ainsi que pour les feuilles immergées d'un rameau dont les autres sont émergées. Une feuille composée dépouillée de quelques folioles s'infiltré quelquefois plus rapidement que si on la laisse intacte, parce que la quantité d'eau qui pénètre par le pétiole se répand sur une moindre surface. C'est pour un motif opposé que les feuilles d'un rameau coupé et immergé s'infiltrèrent moins vite que lorsqu'elles sont isolées. L'infiltration est aussi très-lente si l'on modère la quantité d'eau qui arrive au limbe en maintenant, par exemple, hors du liquide l'extrémité du pétiole enveloppée de coton qu'on a soin d'humecter de temps à autre. Tous ces faits démontrent que l'eau pénètre à la fois dans les feuilles détachées par les pétioles et par les limbes. Aussi comprend-on qu'une foliole puisse végéter à l'air, l'extrémité du pétiole commun se trouvant hors de l'eau; car ce liquide lui parvient par les autres folioles immergées (2). De même un limbe légèrement flétri reprend sous l'eau sa turgescence, bien que le pétiole n'y soit pas plongé.

Les feuilles se laissent d'autant moins pénétrer par l'eau que leur végétation est plus active. Voilà pourquoi l'infiltration, qui n'a pas lieu tout

(1) Cet effet est bien dû aux racines; car en immergeant un long rameau de *Cissus* chargé de feuilles, et détaché préalablement, on voit celles-ci s'infiltrer quelques jours après. Je n'ai pas remarqué que ce phénomène apparût d'abord dans les plus rapprochées de la section. Les taches transparentes se montraient presque simultanément dans celles qui étaient adultes; mais les plus jeunes, situées à l'extrémité du rameau, ne se laissaient pénétrer que beaucoup plus tard.

(2) La vitalité des folioles maintenues hors de l'eau varie suivant le rapport des surfaces immergées et émergées. En laissant à l'air le pétiole d'une feuille composée dont toutes les folioles sont immergées, à l'exception d'une seule, on voit celle-ci rester turgescente, tant que le parenchyme des premières est assez intact pour absorber physiologiquement l'eau ambiante et la céder de proche en proche aux tissus voisins. Mais si l'on immerge seulement une partie de foliole, les autres folioles ne tardent pas à se faner. Entre ces deux limites, on peut trouver un état où les folioles émergées se maintiennent à demi-turgescentes. M. de Lanessan a également constaté l'absorption de l'eau par le limbe des feuilles (voy. *Bull. de la Soc. Linn. de Paris*, n° 5, 6 janvier 1875).

d'abord, se produit ensuite rapidement, dès que l'activité vitale est ralentie. Si elle est plus prompte au soleil qu'à la lumière diffuse, c'est parce que sous l'influence d'une température élevée, les tissus s'épuisent plus vite. Parmi les feuilles de même âge, celles qui consomment le plus rapidement leurs matières nutritives s'infiltrent aussi plus tôt. Il en est de même quand la cuticule est mince, le tissu très-lacuneux et les parois cellulaires perméables. Enfin d'autres causes qu'il est plus difficile de définir semblent encore intervenir dans le phénomène. Ainsi les jeunes feuilles de Lierre, qui presque toujours ne s'infiltrent qu'avec une grande lenteur, se laissent parfois pénétrer très-rapidement. Les folioles détachées d'une même feuille de Haricot, bien que paraissant identiquement constituées, peuvent s'infiltrer à plusieurs jours d'intervalle.

Si l'immersion se prolonge, l'eau qui avait d'abord pénétré entre les cellules du parenchyme lacuneux finit par envahir ces éléments eux-mêmes et entraîner leur mort. Les tissus parvenus à cet état se dessèchent, dès qu'ils se trouvent au contact de l'air. Leur chlorophylle, devenue amorphe, est rassemblée au centre des cellules. Ils sont envahis par des Mucédinées, des Bactéries et ne tardent pas à se décomposer. La période comprise entre le début de l'infiltration et l'altération morbide du parenchyme varie beaucoup, suivant les espèces, suivant l'âge et l'activité fonctionnelle. Tandis qu'une feuille de Lierre âgée d'un an entre en putréfaction quinze à vingt jours après avoir été pénétrée par l'eau, une feuille de l'année est encore souvent en bon état au bout de deux mois. Les taches d'infiltration y sont même peu étendues.

Les feuilles qu'on sort de l'eau, après quelque temps d'immersion, se comportent d'une manière variable, suivant la température et l'espèce. Tandis qu'en été une feuille de Haricot ou de Capucine ne tarde pas à se flétrir, même à la lumière diffuse, après un séjour peu prolongé sous l'eau, on peut l'immerger en automne pendant quinze jours, sans qu'elle soit ensuite atteinte dans sa vitalité. J'ai vu des feuilles de Lierre de l'année reprendre rapidement leurs fonctions, après avoir été maintenues sous l'eau pendant tout le mois de juillet. Les feuilles détachées dont, après l'émersion, le pétiole resté plongé dans ce liquide, se fanent bien plus facilement. Le séjour qu'elles y ont fait ayant diminué leur énergie fonctionnelle, elles sont devenues incapables d'attirer ensuite une quantité d'eau assez considérable pour réparer les pertes dues à l'évaporation (1). C'est ce qui ressort encore des expériences suivantes : On immerge deux folioles d'une feuille de Haricot, dont le pétiole ainsi que la

(1) Il en est de même pour toutes les plantes qui souffrent. Ainsi, dans les exploitations forestières et notamment dans celles des massifs de Conifères, on voit souvent de jeunes arbres dont la végétation a langui trop longtemps sous le couvert, se dessécher rapidement dès qu'ils sont exposés au soleil. Cette opération, qui les eût sauvés si elle avait été faite à temps, devient la cause de leur mort.

troisième foliole sont maintenus hors de l'eau. Celle-ci reste turgescente, grâce au liquide qui traverse le tissu des deux autres sans s'y accumuler néanmoins, car il est attiré sans cesse dans le limbe qui se trouve à l'air. Au bout de quelques jours on retire de l'eau les folioles, mais on y plonge le pétiole, après en avoir retranché l'extrémité desséchée. Peu de temps après, on voit les folioles qui avaient été immergées se flétrir seules. — On immerge pendant quelques jours l'extrémité des folioles d'une feuille de Haricot : de cette manière elles ne s'infiltrèrent pas. On les sort ensuite de l'eau en y laissant le pétiole. Le bout des limbes se fane, mais la base reste turgescente. Immerge-t-on seulement celle-ci, on la voit, après l'émergence, se flétrir plus vite que le sommet, qui cependant finit à son tour par dépérir, car l'eau ne peut plus lui arriver à travers des tissus desséchés. — J'ai dit précédemment qu'une feuille composée s'infiltrait plus vite quand elle est réduite à une seule foliole. Cette dernière, en revanche, se fane moins rapidement, après son émergence, parce que toute l'eau qui pénètre par la section du pétiole lui est destinée.

Après leur émergence, quand les feuilles détachées sont maintenues sous cloche, pendant quelques jours, elles peuvent plus facilement supporter, grâce à cette transition, le contact de l'air extérieur.

L'infiltration des tissus aggravant leur état maladif, on comprend que celles qui se trouvent dans ce cas se fanent d'autant plus rapidement après l'émergence. Ainsi une feuille de Haricot dont on a immergé seulement le limbe ne s'infiltrait pas au bout de deux à trois jours. Si alors on la retire de l'eau en y plongeant le pétiole, elle ne se flétrit pas, tandis qu'une autre qui s'est infiltrée, parce qu'elle est restée entièrement immergée pendant le même temps, se fane ensuite.

II

Parmi les modifications que l'immersion fait subir aux fonctions des feuilles, une des plus importantes est celle qu'éprouve la production de la matière amylacée. Quand on immerge une feuille contenant de l'amidon, on constate que cette substance disparaît des limbes plus ou moins promptement, suivant l'âge, l'espèce, les conditions extérieures, et ne se reforme plus. A quantité égale, elle émigre plus rapidement des jeunes feuilles que des vieilles, se comportant du reste sous ce rapport comme dans celles qui sont placées à l'obscurité. Les feuilles immergées d'un rameau dont les autres restent à l'air ne renferment plus d'amidon au bout d'un certain temps. Il en est encore de même pour la partie d'un limbe plongé sous l'eau, tandis que l'autre partie est immergée. Tous ces résultats ressortent des expériences suivantes :

EXPÉRIENCE 1. — Le 4 février, j'immergeai le pétiole et les folioles infé-

rieures d'une feuille de Mahonia détachée du rameau. Le 13 mars, les folioles émergées renfermaient seules de l'amidon (1).

Exp. 2. — Le 15 février, j'immergeai de même les feuilles inférieures d'un rameau de Buis, les feuilles supérieures restant à l'air. Le 20 mars, ces dernières seules contenaient de la matière amylacée.

Exp. 3. — Une feuille de Lierre détachée le 20 mars est exposée au jour, le pétiole et la moitié inférieure du limbe dans l'eau, la moitié supérieure restant hors de l'eau. Le 18 avril, cette dernière partie contient de l'amidon dans toute son épaisseur, la première n'en renferme qu'autour des nervures et sur certains points de parenchyme inférieur.

Si l'on immerge des feuilles dont l'amidon a disparu par un séjour suffisant à l'obscurité, sans que la chlorophylle cependant ait perdu la faculté de fonctionner, on constate que cette substance ne se reforme pas.

Exp. 4. — Le 22 avril, j'enveloppai d'étoffe noire deux feuilles de Lierre, l'une de l'année, l'autre âgée d'un an. Le 2 mai, elles ne contenaient plus trace d'amidon, sauf dans les stomates. Je les immergeai alors, après avoir enlevé leurs voiles. Je les examinai les 9 et 20 mai, 6 juin et 8 juillet, sans y trouver d'amidon. A cette époque la feuille la plus âgée était même décomposée.

Exp. 5. — Le 22 avril, je cueillis deux feuilles de Lierre, l'une de l'année, A, l'autre âgée d'un an, B, et les transportai à l'obscurité, le pétiole dans l'eau. La première ne renfermait plus d'amidon le 1^{er} mai. La seconde en contenait encore le 6, mais n'en avait plus le 9. A cette date je les immergeai au jour. Le 21, elles ne renfermaient pas d'amidon. Le 10 juin, B, qui était infiltrée depuis quelque temps déjà, commençait à pourrir par la base du limbe; A était infiltrée par places; son tissu était gonflé et bosselé par l'eau qui y avait pénétré. Du reste, aucune d'elles ne renfermait d'amidon. Quelques jours après, B était entièrement décomposée; A se maintenait en bon état, mais ne renfermait pas encore de matière amylacée le 8 juillet.

Les expériences précédentes ont été faites à une époque de l'année où la lumière du soleil n'a pas encore son maximum d'intensité. J'ai cherché à savoir si en été une feuille est encore incapable de produire de l'amidon.

Exp. 6. — J'ai immergé, le 20 juillet, à un soleil très-ardent, une feuille adulte de Lierre qui avait perdu jusqu'à la dernière trace de matière amylacée par un long séjour à l'obscurité. Huit jours après, elle n'en renfermait pas. Il en fut de même d'une jeune feuille de Haricot, qui s'infiltra rapidement. Trois jours après son immersion, je n'y trouvai pas d'amidon.

Bien que l'amidon n'apparût pas dans le limbe des feuilles immergées, je ne devais cependant point en conclure qu'il ne s'y formait pas, car peut-être émigrerait-il ou était-il consommé, à mesure qu'il se produisait. Elles pouvaient se trouver dans la même situation que les feuilles hivernales qui, ainsi que je l'ai démontré, produisent de la matière amylacée, bien qu'on

(1) Quand je parle de l'amidon contenu dans une feuille, sans préciser la partie de l'organe où il se trouve, c'est de celui renfermé dans le limbe qu'il s'agit.

n'en rencontre pas dans les conditions normales. L'expérience suivante prouve qu'il en est probablement ainsi :

Exp. 7. — Des feuilles de Lierre de l'année détachées furent immergées au commencement de juillet et exposées à un vif soleil. Un mois plus tard, je trouvais encore des traces d'amidon sur plusieurs points de leurs limbes. Les pétioles en renfermaient beaucoup dans toute leur longueur, non-seulement autour des faisceaux, mais encore dans l'écorce et le parenchyme central. Or une feuille de Lierre dont le limbe a perdu son amidon par le séjour à l'obscurité n'en contient plus qu'au voisinage des faisceaux du pétiole, en plus grande quantité toutefois que dans l'état normal. Les feuilles immergées avaient donc dû créer de la matière amylacée et l'accumuler dans leur pétiole : supposition confirmée d'ailleurs par la présence de ce corps dans le limbe, un mois après le début de l'expérience et malgré une température élevée qui avait dû en activer singulièrement la destruction. A l'obscurité, les feuilles ne conservent pas leur amidon aussi longtemps. Si cette substance n'apparaît pas dans celles qu'on immerge à un soleil ardent après les avoir soustraites à la lumière pendant un certain temps, c'est parce que n'en renfermant plus au moment de l'expérience, elles n'en produisent pas assez pour satisfaire à leur consommation et en même temps l'accumuler dans leurs tissus, ou bien encore parce que leur activité végétative a été trop profondément atteinte par leur séjour successif à l'obscurité et dans l'eau.

Exp. 8. — Le 22 avril, deux feuilles de Lierre, la première de l'année, A, la seconde âgée d'un an, B, furent immergées au jour, en même temps que deux autres feuilles détachées, l'une de l'année, C, l'autre de l'année précédente, D. Deux feuilles semblables tenant au rameau, l'une de l'année, E, l'autre de l'année précédente, F, furent enveloppées d'étoffe noire, sans être immergées. Le 3 mai, E et F ne contenaient plus d'amidon. Il en était de même de A et de C, tandis que B et D en renfermaient encore, principalement dans la deuxième rangée des cellules palissadiformes et dans le parenchyme lacuneux.

Exp. 9. — Le 10 août, on immerge au jour une feuille de *Cissus* détachée et l'on en place une autre à l'obscurité, le pétiole dans l'eau. Cette dernière ne contient plus d'amidon quelques jours après, tandis que la première en renferme encore le 30.

Exp. 10. — Le 26 août, on immerge au jour deux feuilles de *Cissus*, l'une tenant au rameau et l'autre détachée. On en enveloppe une autre d'étoffe noire. Le 30, la première contient encore un peu d'amidon, la deuxième en renferme beaucoup, la troisième n'en possède plus.

Si l'amidon s'accumule en quantité anormale dans le pétiole des feuilles détachées et exposées pendant la submersion à un vif soleil, il n'en est pas ainsi à la lumière diffuse. On ne peut savoir, dans ce cas, si les limbes forment de la substance amylacée. Les expériences 8, 9, 10, tout en démontrant que cette matière persiste plus longtemps dans les feuilles immergées au jour que dans les feuilles émergées à l'obscurité, n'apprennent pas si ce résultat provient de ce qu'elles en forment une certaine quantité s'ajoutant à celle qu'elles contenaient déjà, ou de ce que cette substance disparaît seulement de leurs tissus avec plus de lenteur (1). Les

(1) L'exp. 8 montre en outre que, par suite du ralentissement de leur végétation, les

expériences suivantes établissent une forte présomption en faveur de cette dernière hypothèse, en faisant voir que l'amidon s'en va moins rapidement à l'obscurité d'une feuille détachée qu'on immerge que d'une feuille semblable dont le pétiole seul est maintenu sous l'eau :

EXP. 11. — Le 22 avril, je transportai à l'obscurité, le pétiole seul dans l'eau, deux feuilles de Lierre détachées, l'une de l'année, A, l'autre de l'année précédente, B. A côté d'elles j'en immergeai deux autres également détachées, la première de l'année, C, la seconde âgée d'un an, D. Le 1^{er} mai, A ne contenait plus d'amidon, B n'en renfermait plus que dans le milieu de son épaisseur ; D, partiellement infiltrée, en possédait davantage. Cependant on n'en trouvait presque plus dans la première rangée des cellules palissadiformes, ce qui indiquait un commencement de migration. C était complètement infiltrée, et sa chlorophylle amorphe était amassée au centre des cellules. Son tissu ramolli et bruni par places indiquait un commencement d'altération. L'amidon y était très-abondant, même dans les cellules palissadiformes les plus superficielles.

Ces résultats doivent être interprétés ainsi : la matière amylacée avait disparu d'abord des feuilles situées à l'air et en premier lieu de la plus jeune. Il n'en avait pas été ainsi pour les autres, parce que la plus âgée ne s'étant infiltrée que lentement, avait écoulé dans son pétiole ou consommé une partie de son amidon ; l'autre au contraire, s'étant infiltrée tout de suite, avait été tuée et toute migration s'était trouvée arrêtée. Cette feuille était réellement morte, car l'ayant émergée et placée au jour sous une cloche, au fond de laquelle se trouvait de l'eau où plongeait son pétiole, je la vis bientôt brunir entièrement. Le 7 mai, elle ne contenait pas moins d'amidon qu'auparavant. Le 10, elle se couvrit de moisissures. Le 13, la matière amylacée y était encore abondante. Je sortis son pétiole de l'eau et le laissai se dessécher. Dans cet état, l'amidon avait peu diminué : ce qui montre que ce corps disparaît assez lentement par la putréfaction (1).

EXP. 12. — Le 22 mai, j'ai immergé dans un vase enveloppé de noir deux feuilles de Lierre, l'une de l'année, A, l'autre âgée de un an, B, ainsi que deux feuilles détachées, la première de l'année, C, la seconde de l'année précédente, D. Le 30, l'amidon était réparti de la manière suivante :

A. Un peu d'amidon autour des nervures.

B. Amidon abondant autour des nervures. De plus, traces à la limite des parenchymes palissadiforme et lacuneux.

C. Amidon assez abondant à la limite des parenchymes palissadiforme et lacuneux.

D. Amidon assez abondant à la limite des parenchymes palissadiforme et lacuneux, et en outre dans deux ou trois rangs de cellules de ce dernier.

Marche de disparition de l'amidon : A, B, C, D.

EXP. 13. — Le 10 août, on immerge à l'obscurité une feuille de *Cissus* déta-

feuilles anciennes, détachées ou non, perdent moins vite leur amidon dans l'eau que les plus jeunes, même quand elles en contiennent un peu moins : ce dont je m'étais assuré auparavant.

(1) J'ai dit plus haut que les jeunes feuilles de Lierre s'infiltraient moins rapidement que celles qui sont âgées. C'est en effet ce que m'ont fait voir de nombreuses expériences faites tant au jour qu'à l'obscurité. Dans celle qui précède, il n'en a pas été ainsi, probablement par suite d'une de ces causes difficiles à reconnaître dont j'ai déjà fait mention

chée, à côté d'une feuille semblable n'ayant que le pétiole dans l'eau. Le 30, la première contient seule de l'amidon.

Outre le résultat principal découlant de ces expériences et que j'ai formulé avant de les décrire, il en ressort les conséquences suivantes, applicables également aux feuilles vivant à l'air :

1° L'amidon disparaît plus rapidement des feuilles quand elles sont jeunes.

2° Si elles ont le même âge, il émigre moins vite de celles qui sont détachées.

Restait à savoir si une feuille immergée au jour perd plus ou moins promptement sa matière amylacée qu'une feuille immergée à l'obscurité, toutes choses égales d'ailleurs. Dans ce but, j'ai entrepris les expériences suivantes :

Exp. 14. — Le 17 juillet, j'enveloppai d'étoffe noire une feuille de Lierre de l'année A. En même temps j'immergeai deux autres feuilles semblables, l'une, B, à la lumière, l'autre, C, dans un vase à l'abri du jour. Je les plaçai toutes dans un endroit où n'arrivaient jamais directement les rayons du soleil, afin que la température fût la même pour chacune d'elles.

22 juillet : A. Traces d'amidon autour des nervures.

— B. Un peu plus d'amidon que A.

— C. Amidon plus abondant que dans A et B.

Le 23, C en contient seule encore. Le 27, elle n'en renferme plus.

Marche de disparition de l'amidon : A, B, C.

Exp. 15. — Le 23 juillet, je mis en expérience des feuilles de Lierre de l'année, disposées ainsi qu'il suit :

A. Feuille laissée à l'air, mais enveloppée de noir.

B. Feuille immergée dans un vase à l'abri du jour.

C. Feuille immergée à la lumière.

D. Feuille détachée, enveloppée de noir et plongeant dans l'eau par l'extrémité du pétiole.

E. Feuille détachée, immergée dans un vase à l'abri du jour.

F. Feuille détachée, immergée à la lumière.

20 juillet : A et C. Plus d'amidon.

— B, D, E, F. Amidon assez abondant.

28 juillet : A, B, C. Plus d'amidon.

— D. Traces d'amidon.

— F. Amidon à la limite des parenchymes palissadiforme et lacuneux.

— E. Amidon plus abondant.

2 août : A, B, C, D, F. Plus d'amidon.

— E. Traces d'amidon.

Marche de disparition de l'amidon : A, C, B, D, F, E.

Outre les conséquences déjà mentionnées qui découlent de ces deux expériences, il en ressort celle-ci : Une feuille immergée à la lumière diffuse, loin de conserver plus longtemps son amidon qu'une feuille immergée

à l'obscurité, paraît le perdre au contraire plus vite, probablement parce que son activité fonctionnelle est moins ralentie. D'après ce fait, on serait peut-être en droit de supposer, sans qu'on puisse toutefois le démontrer directement, que la migration de la matière amylacée, qui normalement s'opère le jour aussi bien que la nuit, suivant les observations de M. Goblesky et les miennes, et contrairement à l'opinion admise jusqu'alors, s'effectue plus rapidement, à température égale, sous l'influence de la lumière.

En résumé, les feuilles aériennes ne semblent pouvoir créer de l'amidon sous l'eau qu'à la condition d'être exposées aux rayons d'un soleil ardent; encore en produisent-elles fort peu. Aussi est-il permis d'affirmer qu'en général la production de matière amylacée dans la chlorophylle est considérablement ralentie, sinon annulée, par l'immersion, non-seulement dans les feuilles détachées qui s'infiltrèrent, mais encore dans celles qui, tenant au rameau, ne s'infiltrèrent pas. Doit-on en conclure qu'elles sont complètement impuissantes à décomposer l'acide carbonique dissous dans l'eau? Les expériences anciennes prouvent le contraire. Pour mon compte, je n'en ai fait jusqu'ici qu'une dans cette voie. Ayant placé, au mois de juillet, à une lumière diffuse très-vive, des feuilles de *Lierre* détachées et plongées dans une éprouvette pleine d'eau, renversée sur une couche du même liquide, je vis s'en dégager un volume de gaz un peu supérieur seulement à celui qui s'accumulait dans le haut d'une éprouvette ne renfermant pas de feuilles, mais semblablement disposée, afin de pouvoir évaluer la quantité de gaz que la chaleur suffit à extraire de l'eau. A la lumière directe du soleil, ces mêmes feuilles exhalaient un volume de gaz bien plus considérable (1).

La comparaison de tous les résultats que j'ai mentionnés permet de conclure que les feuilles aériennes entrent par l'immersion dans un état de souffrance, tel que leurs fonctions sont considérablement ralenties. Voilà pourquoi l'amidon qu'elles renferment émigre aussi lentement et ne peut plus se reformer.

L'infiltration vient encore aggraver pour les feuilles immergées cet état de langueur, qui peut-être est dû à une respiration insuffisante : ce dont je chercherai à m'assurer ultérieurement.

Quand une feuille a perdu son amidon par une immersion prolongée,

(1) Je signalerai incidemment un fait curieux qui s'est produit dans cette expérience. Les feuilles de *Lierre* ont rougi sur certains points de leur face supérieure, circonstance d'autant plus remarquable que l'immersion empêche celles de *Cissus* de se colorer en rouge à l'automne. Je n'ai du reste jamais remarqué cette particularité sur les nombreuses feuilles de *Lierre* immergées dans les conditions ordinaires, dont j'ai eu l'occasion d'étudier la végétation pour établir les expériences ci-dessus. Peut-être ce phénomène est-il dû à la présence de l'oxygène mis en liberté. Je serais d'autant plus porté à le croire, que la coloration des feuilles automnales me semble provenir d'une oxydation du suc cellulaire.

peut-elle en produire de nouveau après qu'on l'a retirée de l'eau ? C'est pour résoudre cette question qu'ont été faites les expériences suivantes :

EXP. 16. — Le 1^{er} juin, j'enveloppai de noir deux feuilles de Lierre, l'une de l'année, A, l'autre de l'année précédente, B; à côté d'elles j'immergeai à l'obscurité deux feuilles semblables, l'une de l'année, C, l'autre âgée d'un an, D; ainsi qu'une troisième détachée, E, de même âge que A et C. Le 1^{er} juillet, je les examinai. Toutes paraissaient en bon état, à l'exception de B, qui avait jauni et qui, pour cette raison, fut rejetée. Je les laissai au jour. Le 2 juillet au soir, je les examinai de nouveau. L'amidon y était réparti ainsi :

A et C. Amidon abondant.

D. Pas d'amidon.

E. Pas d'amidon. Peu turgescente.

Vingt-quatre heures après :

A et C. Amidon abondant.

D. Un peu d'amidon.

E. Même état que la veille. L'amidon n'y apparut pas encore le 8 et même le 19 juillet.

EXP. 17. — Une feuille de Lierre de l'année est immergée le 22 avril, ainsi qu'une feuille semblable détachée. Le 3 mai, elles ne renferment plus d'amidon que dans leurs stomates. On les sort de l'eau. Le 7, la matière amylacée apparaît dans la première. Le 9, la seconde n'en renferme pas encore.

On peut tirer de ces expériences les conclusions suivantes concernant les feuilles exposées au jour et à l'air libre, après un certain temps d'immersion à l'obscurité :

1^o Elles refont plus rapidement de l'amidon quand elles tiennent encore au rameau que lorsqu'elles en sont détachées, quand elles sont adultes que lorsqu'elles sont plus âgées. Ces deux conséquences sont également applicables aux feuilles transportées à la lumière après en avoir été privées à l'air.

2^o La matière amylacée réapparaît sensiblement aussi vite dans les feuilles de même âge, qu'elles aient été ou non immergées. C'est ce qui ressort encore de l'expérience suivante :

EXP. 18. — Le 26 août, on enveloppe de noir une feuille de *Cissus*, puis on immerge à l'obscurité une feuille semblable. Le 30 août, on ne trouve plus d'amidon dans la première, on en rencontre encore un peu dans le parenchyme lacuneux de la seconde. Après avoir émergé celle-ci, on expose l'une et l'autre au jour. Le 2 septembre, on trouve beaucoup d'amidon dans les deux, même dans leur parenchyme supérieur.

Une feuille placée, après son émergence, sous une cloche humide, est bien plus tôt en état de produire de l'amidon que si on l'expose immédiatement à l'air libre, parce qu'elle conserve, dans le premier cas, sa turgescence (1).

(1) La turgescence complète des cellules est indispensable à la production de l'amidon. Dans les étés secs et chauds, les feuilles n'en produisent que très-peu, même quand elles ne paraissent pas flétries.

En été, la destruction de la matière amylacée s'opère assez rapidement dans les feuilles détachées, malgré leur submersion, pour qu'elles puissent en reformer si on les émerge dès que la dernière trace en a disparu. Mais, pendant l'automne, cette destruction est tellement ralentie, que la feuille est souvent décomposée avant que l'amidon ait achevé de disparaître. Dans ce cas, après sa sortie de l'eau, elle ne peut évidemment pas en produire de nouveau.

III

Après avoir décrit les conséquences générales de l'immersion sur les fonctions des feuilles aériennes, il me sera plus facile d'expliquer pourquoi les unes sont atteintes dans leur vitalité plus rapidement que les autres.

Une feuille immergée se trouve, sous le rapport de l'alimentation, à peu près dans la même situation qu'une feuille séjournant à l'obscurité, puisqu'elle ne peut pas produire d'amidon. Son existence est donc proportionnée au temps pendant lequel elle est nourrie. Or la vie d'une feuille soustraite à l'influence de la lumière peut se diviser en deux périodes, quand elle est détachée et réduite à son limbe : l'une s'étendant jusqu'au moment où la matière amylacée a disparu, l'autre jusqu'à l'époque de son dépérissement, époque qu'on juge être arrivée quand la feuille mise au jour ne peut plus assimiler. Pendant la première, elle vit aux dépens de l'amidon qu'elle renferme ; pendant la seconde, aux dépens, soit de ce même amidon converti en particules trop fines pour que nous puissions en constater la présence, soit aux dépens de la glycose que les recherches encore peu nombreuses que j'ai faites dans ce sens m'ont toujours montré existant dans les tissus jusqu'à leur dépérissement (1). La vie d'une feuille adulte soustraite au jour, mais tenant à la plante, embrasse trois périodes. La durée des deux premières, comprises entre les limites qui viennent d'être fixées, est néanmoins modifiée, puisque chacune d'elles est raccourcie par suite de la migration de l'amidon dans les tissus de réserve, et d'autre part allongée, car les feuilles sont en même temps nourries par la tige. Pendant la troisième période, c'est uniquement dans celle-ci qu'elles puisent leur alimentation (2). Or ces périodes, et surtout la dernière, varient pour une même plante, suivant l'activité de sa végétation. Si elle est abondamment garnie de jeunes feuilles, celles-ci attireront presque toute la nourriture dont elle dispose et en priveront la feuille en expérience, à laquelle son âge et son état d'affaiblissement ne permettent

(1) Ce qui prouve qu'une feuille contient encore de la nourriture, même après que toute trace d'amidon a disparu, c'est qu'en la détachant à ce moment pour la laisser un certain temps à l'obscurité, elle peut ensuite assimiler de nouveau.

(2) Une feuille fixée au rameau, bien que perdant plus rapidement son amidon que lorsqu'elle en est détachée, vit généralement plus longtemps.

pas de lutter avec elles. Si au contraire cette dernière se trouve seule sur la plante, parce qu'on a supprimé les autres, par exemple, cette période s'allonge beaucoup.

La durée de ces différentes phases varie également suivant les espèces. Une feuille adulte de Haricot ou de Capucine ne peut pas vivre à l'obscurité au delà de quatre à six jours, tandis que l'existence d'une feuille de Lierre se prolonge, dans les mêmes conditions, au delà de deux mois, parce que non-seulement elle consomme et écoule moins vite son amidon, mais encore parce que la tige, ne donnant naissance à des jeunes feuilles qu'à de plus longs intervalles, est capable de la nourrir plus longtemps.

Les considérations précédentes sont applicables aux feuilles immergées. Seulement les périodes ont alors plus de durée, parce que les fonctions sont très-ralenties. Aussi vivent-elles plus longtemps à température égale, sauf quand elles sont détachées, parce qu'alors l'infiltration dont elles deviennent le siège précipite leur dépérissement. Dans ce dernier phénomène, deux phases doivent être distinguées : la première durant laquelle l'eau pénètre entre les cellules du parenchyme lacuneux, sans atteindre encore leur vitalité. Pendant la seconde, ce liquide s'introduit dans les cellules elles-mêmes, dont il occasionne la mort. La durée de chacune de ces phases varie beaucoup, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer. La rapidité de l'infiltration exerce une influence considérable sur la migration de la matière amylacée. En été, une feuille de Haricot, bien que se laissant pénétrer par l'eau plus rapidement qu'en automne, perd encore plus promptement son amidon ; aussi ne s'infiltre-t-elle que lorsque cet amidon a disparu, tandis qu'en automne, l'infiltration se produisant quand l'amidon n'est pas encore entièrement écoulé et ses effets se faisant bientôt sentir, toute migration postérieure est suspendue, et la feuille pourrit quand elle renferme encore beaucoup de matière amylacée. Il n'en est généralement pas ainsi dans une feuille de Lierre, parce que les parois de ses cellules se laissent moins pénétrer par l'eau.

Il est facile maintenant de s'expliquer différents faits relatifs aux feuilles immergées. Ainsi les folioles d'une feuille de *Cissus* se désarticulent moins rapidement sous l'eau quand elle est détachée, parce que l'amidon disparaît avec plus de lenteur. En automne, elle perd ses folioles plus tard qu'une feuille semblable dont le pétiole seul est immergé. C'est le contraire en été. Dans cette saison en effet, tandis que la feuille entièrement plongée dans l'eau épuise rapidement sa nourriture et ne peut plus en refaire, celle dont le limbe est à l'air continue longtemps encore à vivre. Mais en automne, pendant que la végétation de celle-ci s'arrête bientôt, par suite de l'abaissement de température, l'autre, dont les fonctions sont très-ralenties par l'immersion, vit encore un certain temps aux dépens de l'amidon qu'elle renferme.

IV

Les expériences suivantes ont été entreprises dans le but de comparer le développement des feuilles sous l'eau et à l'air libre.

TABLEAU I

	5 MAI.	11 MAI.	30 MAI.	3 JUIN.	31 JUIN.	9 JUILLET.	OBSERVATIONS.
Jeune feuille de Lierre immer- gée	mill. 20	mill. 22	mill. 26	mill. 29	mill. 30	mill. 30	On émerge cette feuille le 22 juin.
(Longueur du limbe.							
(Largeur du limbe.	24	27	34	35	36	37	
Jeune feuille de Lierre hors de l'eau.	25	33	50	55	55	"	
(Longueur du limbe.							
(Largeur du limbe.	30	40	65	70	70	"	

TABLEAU II

	6 JUILLET.	9 JUILLET.	12 JUILLET.	16 JUILLET.
	mill.	mill.	mill.	mill.
Jeune feuille de Haricot immer- gée.	5	8	8	8
(Longueur du pétiole.				
(Longueur du limbe.	19	25	26	26
(Largeur du limbe...	10	14	15	15
Jeune feuille de Haricot hors de l'eau.	7	10	12	12
(Longueur du pétiole.				
(Longueur du limbe.	22	35	39	41
(Largeur du limbe...	12	20	23	26

TABLEAU III

	5 JUILLET.	14 JUILLET.
	mill.	mill.
Jeune feuille de Capucine		
immergée.		
(Longueurs de 2 diamètres	26	28
(perpendiculaires entre eux.	29	30

Ces expériences montrent qu'une feuille ne s'accroît que fort peu sous l'eau : conséquence de l'absence d'assimilation. On sait qu'il en est de même quand elle est placée dans un milieu où elle ne peut assimiler : à l'obscurité par exemple, ou dans de l'air privé d'acide carbonique. Le tableau I, montre en outre que si le séjour dans l'eau a été prolongé, la feuille ne peut plus sensiblement grandir, même après qu'on l'en a retirée, parce que les tissus ne sont susceptibles d'acquiescer tout leur dévelop-

pement que pendant la jeunesse. C'est ce qui arrive également à une jeune feuille détachée dont on immerge seulement le pétiole. N'étant plus nourrie par la tige, elle peut à peine s'accroître, d'autant plus que l'assimilation est pendant quelque temps ralentie par le fait de la section. Plus tard, quand elle recommence à assimiler normalement, les tissus ne sont plus assez jeunes pour être susceptibles de se développer. De même une feuille un peu âgée transportée au jour, après avoir été soumise jusqu'à l'étiollement, peut verdier, produire de l'amidon, mais ne s'accroît presque plus.

V

Comme complément à la physiologie des feuilles immergées, j'ai cherché à savoir si elles sont susceptibles de mouvements périodiques. J'ai entrepris dans ce but des expériences sur celles de Haricot. Les résultats obtenus trouveront plus naturellement leur place dans un autre mémoire. Je me contenterai de dire ici que les feuilles immergées sont susceptibles, même à l'obscurité, de mouvements périodiques et spontanés dont l'amplitude et la régularité sont seulement moindres que dans les conditions normales. Les maxima et les minima arrivent sensiblement aux heures ordinaires. Ces mouvements sont réglés par la nutrition : ils diminuent successivement parce que la feuille dépérit, et finissent par s'éteindre tout à fait. Ceux qui sont provoqués par le renflement moteur reliant le pétiole au limbe existent même, bien qu'avec une plus faible intensité, dans les feuilles détachées qu'on maintient sous l'eau. Ils disparaissent aussi plus tôt que dans les feuilles tenant encore au rameau, car la nutrition de celles-ci persiste plus longtemps.

VI

Après avoir constaté que les feuilles aériennes sont généralement dans l'impossibilité de produire sous l'eau de la matière amylacée, j'ai voulu voir comment s'accomplit cette fonction dans celles qui sont naturellement submergées et flottantes. Les quelques expériences que j'ai faites m'ont conduit à ce résultat général que les feuilles constamment immergées, appartenant à des plantes qui n'en possèdent pas d'autres, produisent beaucoup d'amidon, mais que celles dont une partie de l'existence seulement se passe sous l'eau n'en font presque pas pendant tout le temps où elles y sont plongées. Ainsi j'en ai trouvé beaucoup dans les feuilles d'*Isoetes lacustris*, de *Littorella lacustris* et de *Potamogeton rufescens*, tandis que celles de *P. natans* et de *Nuphar pumilum* en contiennent fort peu, tant qu'elles ne sont pas arrivées à la surface et que leur limbe n'est pas immédiatement en contact avec l'air. Leurs pétioles en renferment toutefois autour des faisceaux une quantité notable provenant de la tige ou des feuilles flottantes. Celles-ci en produisent abondamment, même quand

elles ne sont pas encore adultes. Les feuilles constamment submergées d'une plante qui en possède aussi de nageantes ne contiennent presque pas d'amidon (feuilles radicales de *N. pumilum*) : elles sont probablement nourries par les autres. Quand les feuilles flottantes viennent à être submergées, par suite d'une forte crue, la production d'amidon est suspendue jusqu'à ce qu'elles apparaissent de nouveau à l'air. Si l'immersion arrive en automne et se prolonge quelque peu, on voit les plus vieilles d'entre elles jaunir avant celles de même âge auxquelles un pétiole suffisamment long permet de rester à la surface, parce qu'elles n'ont plus une vitalité assez grande pour attirer les matières nutritives de la tige. Il en est de même pour les feuilles des plantes qui, bien que naissant sous l'eau, passent à l'air la plus grande partie de leur existence. Ainsi les feuilles de *Menyanthes trifoliata*, qui croissent sur le bord des ruisseaux, ne forment pas plus d'amidon, tant qu'elles restent submergées par suite d'une crue, que celles d'*Alnus glutinosa* appartenant à des branches plongeant dans l'eau.

Il était intéressant de voir si les feuilles constamment submergées qui produisent de l'amidon, peuvent en faire également quand elles se trouvent par hasard hors de l'eau. Je ne parle pas évidemment de celles qui, n'ayant pas de cuticule ou même pas d'épiderme (*P. rufescens*), se dessèchent rapidement quand elles sont exposées à l'air. Mais il en est qui, protégées par un épiderme assez résistant, peuvent végéter hors de l'eau (*I. lacustris* et *L. lacustris*). A l'époque des basses eaux, on voit souvent sur la rive ces plantes émergées en totalité ou en partie, vivre longtemps ainsi dans le sable humide où plongent leurs racines. J'ai constaté que leurs feuilles font dans ce cas autant d'amidon que lorsqu'elles sont submergées.

En résumé, s'il existe des feuilles qui ne produisent d'amidon qu'à l'air, d'autres qui n'en font que fort peu dans l'eau et beaucoup à l'air (feuilles flottantes des plantes aquatiques), il en est aussi qui ne peuvent en créer que submergées (Algues d'eau douce, *P. rufescens*), ou qui semblent ne pouvoir en former ni dans l'air, ni sous l'eau (feuilles radicales de *N. pumilum*). Il y en a enfin qui en font indifféremment dans ces deux milieux (*I. lacustris* et *L. lacustris*).

J'ai également cherché si les feuilles aquatiques contiennent de la glycose. Or toutes les Algues d'eau douce que j'ai examinées à diverses époques du printemps et de l'été n'ont pas réduit la liqueur cupro-potassique. Le tannin se comportant à l'égard de ce réactif comme la glycose, on peut également conclure à l'absence de ce corps dans les plantes ci-dessus. Le suc extrait par ébullition des feuilles submergées de *N. pumilum*, *I.* et *L. lacustris*, *Ceratophyllum demersum*, ainsi que des feuilles flottantes de *P. natans* et *crispus*, ne m'a paru exercer qu'une faible action sur le réactif de Barreswil, même avant l'emploi du sous-acétate de plomb et du carbonate de soude. A l'automne cependant, la réduction

de la liqueur cuivrique par les feuilles nageantes de *P. natans* et les feuilles submergées de *P. rufescens* et *M. trifoliata* a été trouvée très-appréciable, mais a presque disparu après la précipitation des matières albuminoïdes et tanniques. Il en a été ainsi du rhizome de *N. pumilum*, de la tige et des racines d'*I.* et de *L. lacustris*, si riches cependant en matière amylacée. D'après ces expériences, trop peu nombreuses encore pour qu'on puisse en tirer une conclusion définitive, il paraîtrait que les tissus submergés des plantes aquatiques ne contiennent pas beaucoup de glycose. On ne saurait, je crois, expliquer ce fait en supposant que l'eau dissout cette substance à mesure qu'elle se forme, car j'ai remarqué que des feuilles de *Cissus* détachées en contenaient encore un peu après une immersion assez prolongée. D'ailleurs, les feuilles flottantes de *N. pumilum* sont riches en sucre. Cependant j'ai constaté la disparition presque complète de cette matière dans des feuilles de Haricot immergées seulement depuis deux jours. Quoi qu'il en soit, certaines plantes peuvent renfermer de l'amidon, sans que ce corps soit associé à de la glycose. L'opinion d'après laquelle la matière amylacée se transforme en sucre pour cheminer dans les tissus, opinion qui a prévalu jusqu'à ce jour, ne semble plus pouvoir être admise, et la relation qui unit ces deux substances, si toutefois elle existe, est loin d'être trouvée.

Lecture est donnée de la communication suivante adressée à la Société par M. Ripart :

NOTICE SUR QUELQUES ESPÈCES RARES OU NOUVELLES DE LA FLORE CRYPTOGRAMMIQUE DU CENTRE DE LA FRANCE (fin), par **M. RIPART**.

LICHENS.

J'ai découvert dans la région centrale de la France un grand nombre de Lichens intéressants, dont je dois la détermination exacte à notre savant lichénographe, M. le docteur Nylander. Je me bornerai à citer ici les plus remarquables, parmi lesquels se trouvent un certain nombre d'espèces tout à fait nouvelles et même un genre nouveau, le genre *Rimularia*, dont je transcrirai la description originale de l'auteur telle qu'elle a été publiée dans le journal allemand *Flora*. J'ai fait d'après mes propres observations la description des autres, qui sont des Lichens rares pour le Centre, beaucoup même nouveaux pour la Flore française, et dont jusqu'à présent aucun ouvrage ni recueil français n'avait parlé. Je crois donc utile de les publier dans notre Bulletin.

33. *Melanotheca acervulans* Nyl.

Thallus macula albida subdeterminata vel effusa indicatus ; apothecia nigra minuta (latit. 0,11-0,13 millim.), perithecio integre nigro, glomerulos parvulos (latit. 0,5-0,7 millim.) rotundatos vulgo formentia, sæpe in

foveolis saxi (ex apotheciis alienis ortis) gregarie innata et parum prominula; sporæ quæ incolores ovoideæ (parte supera crassiores) 4-septatæ, longit. 0,016-21 millim.; crassit. 0,006-8 millim. paraphyses parvæ molles vel fere obsoletæ. Gelatina hymenea iodo non tincta.

In Gallia centrali, Cher, ad lapides calcareos duriores formationis jurassicæ, supra terram legit doctor Ripart.

34. *Rimularia limborina* Nyl.

Un journal anglais, le *Grevillea*, a publié dans un de ses derniers numéros un article de M. Leighton qui prétend, en s'appuyant sur l'autorité de M. Th. Fries, que ce Lichen ne serait que le *Lecidea trochodes* Tagl.; et que le *Lecidea inconcinna* Nyl. rentrerait aussi dans la même espèce. Ayant entre les mains les échantillons sur lesquels ces deux espèces et le genre *Rimularia* lui-même ont été établis par M. le docteur Nylander, je ne puis m'empêcher d'intervenir dans l'intérêt de la vérité, comme le demande M. Leighton et de combattre une opinion que je crois tout à fait erronée. Pour que deux cryptogamistes aussi versés dans l'étude des Lichens aient pu commettre cette erreur, il faut admettre que les échantillons soumis à leur examen n'étaient pas authentiques ni semblables aux miens : c'est la réflexion que j'ai faite immédiatement à la première inspection de la figure d'une coupe d'apothécie de *Rimularia limborina* donnée par M. Leighton; car dans ce genre le thalamium est complètement renfermé dans un conceptacle. Après la déhiscence rimulaire, les parties supérieures du conceptacle, quoique divisées en angles parfois peu réguliers, n'en sont pas moins continues d'une manière très-évidente et sans aucune ligne de démarcation avec la partie inférieure du même conceptacle. Il n'est donc pas besoin, pour en expliquer l'origine, d'avoir recours à un prétendu épithécium qui serait formé par les sommités des thèques et des paraphyses tuméfiées, altérées et noircies.

Cette observation faite, je transcris la description de l'auteur en affirmant sa parfaite exactitude.

Thallus cinereus tenuis rimulosus vel subareolatus; apothecia nigra vel fusco-nigra opaca rugulosa depresso-convexiuscula (latit. 0,2-04), rotundata vel oblongo-rotundata, medio depressiuscula et rimula subtili (sæpe subradiante) fissa, intus cinerascens; sporæ 8^{næ} incolores (demum fuscescentes vel fuscæ) ellipsoideæ simplices, longit. 0,018-25 millim., crassit. 0,011-16 millim.; paraphyses gracilescentes, irregulares et sæpe ramosæ. Perithecium (peridium) etiam supra nigrum, infra (hypothecium) fusco-nigricans zodo gelatina hymenialis fulvo rubens (præcedente cærulescentia levi).

Supra saxa granitosa in Gallia, Haute-Vienne (Ripart, 1865) socia, *Lecanora* var. *gibbosæ*.

Genus peculiare novum, Mycoporo quodam modo affine, sed apotheciis

asupra demum rimul subradiosa vel simpliciore dehiscentibus, inter Pyrenocarpeos hic Lichen locum obtinere non potest, nam nullum habet ostiolum punctiforme. Ceteroquin Mycoporum et Rimularia apothecii typum offerunt proprium, qui nec apothecium nec pyrenocarpum sistit; ab illo scilicet differt perithecio supra continuato totumque hymenium involvente; ab hoc (pyrenio) differt ostiolo non regulari contractoque nec anaphysibus intus munito, sed rimula vel varie dehiscente. Adest hic peridium, fere sicut in Fungis variis. Distinguenda est duobus generibus allatis tribus propria quæ dicatur *Peridiei*.

35. *Arthonia varians* (Dav.) Nyl.

C'est un petit Lichen parasite qui n'a pas de thalle, au moins d'une manière appréciable. Ses apothécies, qui ont d'un demi-millimètre à un millimètre de largeur, sont noires, arrondies d'une manière plus ou moins régulière, planes ou un peu convexes, sans aucun rebord. Ses thèques, longues de 0^{mm},012 et larges de 0^{mm},024, sont piriformes avec le sommet très-épais; elles sont accompagnées de paraphyses peu distinctes, soudées ensemble, dont l'extrémité supérieure fortement colorée en noir dépasse les thèques. Celles-ci contiennent huit spores ovoïdes incolores, divisées en quatre loges par trois cloisons transversales. Leur longueur est de 0^{mm},018 sur 0^{mm},007 de largeur.

J'ai recueilli cette espèce sur les rochers granitiques de Nérès (Allier), où elle vivait en parasite sur les scutelles des *Lecanora glaucoma* et *Lecidea parasema*.

36. *Arthonia medfella* Nyl.

Thalle grisâtre diffus, confondu avec l'écorce. Apothécies noires, arrondies ou un peu difformes et anguleuses, ayant à peine un demi-millimètre de largeur et ne présentant aucune bordure; leur intérieur est de couleur grise presque noire. Les spores sont incolores, oblongues-ovoïdes, divisées en deux loges inégales par une cloison transversale au niveau de laquelle elles éprouvent une légère constriction, ce qui leur donne la forme d'une petite gourde. Elles ont en moyenne une longueur de 0^{mm},017 sur 0^{mm},007 de largeur.

Cette espèce croît sur l'écorce des Peupliers dans les environs de Bourges. Une espèce voisine, l'*Arthonia galactites* Duff., y est commune également sur les Peupliers.

37. *Lecidea Parmellarum* Sommf.

Cette Lécidée vit en parasite sur plusieurs *Parmelia* et n'a pas de thalle visible. Ses apothécies, noires, punctiformes, ont la forme d'un disque arrondi convexe ou un peu déprimé au centre et entourées d'un rebord saillant; elles ont environ un quart ou un tiers de millimètre; rarement

elles atteignent un demi-millimètre de largeur. Ses thèques, claviformes, très-épaisses vers leur sommet, contiennent huit spores d'un noir brun, obovales, biloculaires, longues de $0^{\text{mm}},014$ et larges de $0^{\text{mm}},007$.

Pycnides. — Les pycnides de cette espèce étaient plus nombreuses que les apothécies sur les échantillons que j'ai étudiés. On les distingue à une petite tache d'un brun noir au milieu de laquelle se trouve un ostiole très-petit et nullement saillant, le conceptacle étant tout à fait situé dans l'épaisseur du thalle de la *Parmélie*. Leur cavité est remplie par un tissu cellulaire brun noirâtre appliqué sur les parois internes et donnant naissance à des basides droites, simples, parallèles entre elles, et portant à leur sommet une stylospore ovale-allongée, incolore, ayant $0^{\text{mm}},014$ de longueur sur $0^{\text{mm}},004$ de large. Il y en avait une immense quantité.

J'ai observé et décrit cette espèce sur des échantillons de *Parmelia tilia-cca*, var. *carporhizans* Tayl., récoltés par moi à Bessines (Haute-Vienne).

38. *Leclidea episema* Nyl.

C'est encore une Lécidée parasite. Ses apothécies sont ordinairement disposées par groupes arrondis de cinq à douze et même davantage, pressées les unes contre les autres. On en trouve cependant aussi qui sont isolées. Leur diamètre moyen est d'un demi-millimètre, rarement plus. Quand elles sont jeunes, elles sont déprimées au centre, arrondies avec un rebord saillant; plus âgées, elles deviennent planes et même convexes, et leur rebord s'efface presque complètement. Leur couleur est noire; quand on les coupe verticalement, leur intérieur paraît noirâtre. Les thèques sont ovales-piriformes, d'une longueur de $0^{\text{mm}},035$ sur $0^{\text{mm}},010$ de large et contiennent huit spores incolores, granuleuses, biloculaires, longues de $0^{\text{mm}},01$ et larges de $0^{\text{mm}},008$. Les paraphyses sont simples, bien distinctes, à sommet un peu épaissi et noir. Le tissu cellulaire ou hypothécium, qui donne naissance aux thèques et aux paraphyses, est composé de cellules brunes-noires.

J'ai récolté cette espèce sur le thalle des *Lecanora calcarea* et *Verrucaria nigrescens* dans les environs de Bourges.

39. *Leclidea nigritula* Nyl.

Thalle d'un blanc grisâtre légèrement granuleux, mince, diffus, noir, non circonscrit. Les apothécies sont petites, noires, à surface plane ou plus souvent bombée et à bordure peu apparente; elles ont environ un quart, un tiers, rarement un demi-millimètre de largeur. Leur intérieur est aussi de couleur noire. Les spores sont extrêmement petites, ovales, biloculaires, paraissant brunes par transparence. Leur longueur n'est que de $0^{\text{mm}},007$ et leur largeur de $0^{\text{mm}},0035$.

J'ai trouvé cette petite espèce sur le bois des vieux Châtaigniers, à Bessines (Haute-Vienne).

40. *Leclidea saxatilis* Nyl.

Cette espèce, vivant en parasite sur le thalle d'autres Lichens, n'a pas de thalle propre. Ses apothécies, larges d'un tiers à un demi-millimètre, sont noires, discoïdes, avec une bordure bien apparente; leur coupe est également noire. L'hypothécium est composé d'un tissu cellulaire noirâtre sur lequel sont implantées des thèques claviformes longues de 0^m,052 et larges de 0^m,017. Les paraphyses qui les accompagnent sont bien distinctes, simples, filiformes, avec le sommet un peu épaissi. Les thèques contiennent huit spores d'un brun noir, ovales, biloculaires, longues de 0^m,014 et larges de 0^m,007.

C'est à Nérès (Allier), sur les rochers granitiques, que j'ai récolté ce Lichen vivant en parasite sur les thalles des *Lecanora Parella*, *Lecanora sophodes* et *Verrucaria nigrescens*.

41. *Leclidea spuria* Schær.

Croûte blanche assez épaisse, bien circonscrite, fendillée de manière à former des aréoles séparées, reposant sur un hypothalle noir. Les apothécies sont noires, peu saillantes, planes, affleurant la surface du thalle, munies d'un rebord peu prononcé et quelquefois d'une fausse bordure blanche formée par le thalle autour d'elles. Leur diamètre varie de un demi-millimètre à un millimètre. Leur coupe est noire. Les paraphyses sont peu distinctes, agglutinées entre elles. Les thèques contiennent huit spores d'un brun noir, ovales, biloculaires, longues de 0^m,014 et larges de 0^m,007.

J'ai recueilli cette espèce à Bessines (Haute-Vienne), sur les rochers granitiques au bord de la Gartempe. M. Lamy de La Chapelle m'a envoyé des environs de Limoges, sous le nom de *Buellia italica* Mass., une espèce que M. le docteur Nylander fait rentrer, ainsi que le *Lecidea spuria*, comme variétés dans le *Lecidea stellulata* Tayl. Ses spores m'ont paru remarquables : elles sont biloculaires, noires, et chaque loge est arrondie de manière que l'on croirait voir deux petites sphères juxtaposées; en outre un halo très-apparent et à contours très-nets enveloppe chaque spore.

42. *Leclidea badio-atra* Flk.

Thalle brun en forme de croûte divisée en aréoles irrégulièrement polygonales avec un hypothalle noir très-développé. Apothécies noires de un demi à un millimètre de largeur, peu élevées au-dessus de la surface du thalle et munies d'un rebord assez mince. Leur coupe est noire également. Huit spores brunes, ovales, assez grandes et un peu resserrées vers le milieu par une cloison qui les divise en deux loges. Elles sont, en outre,

enveloppées par un halo transparent. Leur longueur avec le halo est de 0^{mm},038 et leur largeur de 0^{mm},017.

Rochers granitiques près Bourganef (Creuse), d'après un échantillon récolté par M. Lamy de La Chapelle. J'ai aussi recueilli ce Lichen rare sur les rochers, près de Montlouis (Pyrénées-Orientales), pendant la session de la Société botanique en 1872.

43. *Lecliden confusa* Nyl.

Croûte brune, disposée en glomérules saillants et irréguliers, couverts par des apothécies noires, nombreuses, élevées au-dessus du thalle et n'en laissant voir que de faibles parties : il existe aussi un hypothalle noir très-développé. La surface des apothécies est convexe et leur rebord peu prononcé. Leur intérieur est noirâtre. Les spores sont simples, ovales-arrondies, transparentes et munies d'un épispore assez épais. Leur longueur est de 0^{mm},008 sur une largeur de 0^{mm},006.

C'est sur des rochers de micaschistes, à Bersac (Haute-Vienne), que j'ai recueilli cette espèce.

44. *Lecliden sarcogynoides* Körb.

Croûte diffuse, granuleuse, grisâtre, peu prononcée et même nulle par places. Les apothécies sont nombreuses, rapprochées, ayant un diamètre qui varie de un demi à un millimètre; elles sont planes avec un rebord assez saillant, d'un noir glauque, comme si une poussière très-fine, grisâtre, recouvrait leur surface. Leur intérieur est noirâtre. Une coupe mince de l'hyménium et de l'hypothécium, vue au microscope par transparence, paraît d'un rouge brun foncé. Les paraphyses sont peu distinctes et agglutinées ensemble. Les thèques sont petites, cylindriques-claviformes, étroites; leur longueur est de 0^{mm},06 et leur largeur de 0^{mm},01. Les spores sont très-petites, ovales-linéaires ou fusiformes, incolores, avec un noyau ou granule à chaque extrémité. Elles sont longues de 0^{mm},01 et larges de 0^{mm},003.

J'ai trouvé ce Lichen à Nérès (Allier), sur des rochers granitiques.

45. *Lecliden intumescens* Flot.

Thalle d'un brun foncé, verruqueux, inégal, fendillé, présentant par places des glomérules saillants plus ou moins développés. Apothécies noires, de grandeur moyenne, ayant environ un demi-millimètre à un millimètre de largeur, planes avec un rebord saillant; leur coupe est noirâtre. Les thèques sont ovales, un peu rétrécies à la base et plus larges dans le milieu. Leur longueur est de 0^{mm},042 sur une largeur de 0^{mm},024. Elles contiennent huit spores incolores, granuleuses, ovales, longues de 0^{mm},014

et larges de 0^{mm},007. L'hypothécium est brun. Les paraphyses sont peu distinctes, agglutinées et font corps ensemble.

Bessines (Haute-Vienne), sur le granit.

46. *Leclidea inconclunna* Nyl.

Thallus umbrino-griseus vel cinereo-fuscescens, tenuis, rimulosus vel areolato-rimulosus, indeterminatus. Apothecia nigra adnata subangulosa (latit. 0,5-07 millim.) planiuscula rugulosa (interdum epithecio subgyroso vel subumbonato) marginata, intus subconcoloria; sporæ 8^{næ} incolores ellipsoideæ simplices, longit. 0,018-23 millim., crassit. 0,010-12 millim.; paraphyses graciles irregulares; epithecium et hypothecium fusciscentia (vel illud luteo-fuscescens). Iodo gelatina hymenialis vinose-rubens vel vinose fulvescens, præcedente cærulescentia.

Ad Bessines (Haute-Vienne). — Ripart.

Species sine dubio distincta, accedens quodam modo ad *L. inferiorem*, sed forsân potius sit *Lithographa*. Sporæ vetustate nigrescentes observantur.

47. *Leclidea stigmatoides* Nyl.

Thallus albus vel albidus, subfarinaceus, tenuis, rimosus, indeterminatus; apothecia nigra minuta (latit. 0,2-04 millim.) concaviuscula marginata, intus albida; sporæ 8^{næ} ellipsoideæ submurali-divisæ (4-loculares, loculis mediis bidivisis), longit. 0,014-16 millim., crassit. 0,008 millim.; epithecium infuscatum, paraphyses graciles, hypothecium tenue incolor. Iodo gelatina hymenialis non tincta.

Supra kaolinum, ad Bessines (Ripart).

Species parva accedens versus *L. hyalinam* (Hepp.), sed differens jam sporis multo minoribus. Hypothallus tenuissimus glauco-nigricans fibrilloso-radians hinc inde circa partes thalli juniores conspicitur.

48. *Urceolaria ocellata* DC.

Croûte d'un blanc grisâtre, épaisse, ondulée, mamelonnée, aréolée, un peu farineuse à la surface, reposant sur un hypothalle blanc. Apothécies grandes, ayant en moyenne 3 millimètres de diamètre, d'abord régulièrement arrondies, puis devenant souvent anguleuses par leur propre pression, étant nombreuses et rapprochées; elles sont entourées par un rebord épais, saillant, formé par le thalle, rarement uni, mais le plus souvent fendillé, crénelé, verruqueux. La surface du disque est plane, d'un noir glauque, tirant un peu sur le brun. Les spores, au nombre de huit dans chaque thèque, ressemblent beaucoup à celles de l'*Urceolaria scruposa* Ach.; elles sont noires, ellipsoïdes, pourvues de cinq ou six cloisons transversales et d'autres cloisons perpendiculaires aux premières, de manière à les diviser

en dix ou douze logettes. Elles sont trois fois aussi longues que larges. Leur longueur est de 0^{mm},024 et leur largeur de 0^{mm},008.

Ce magnifique et rare Lichen m'a été donné par M. le docteur Pineau, qui l'avait pris à Loches (Indre-et-Loire), sur des rochers calcaires. On le signale aussi dans le Poitou.

49. *Lecanora pusilla* (Anzi sub *Sarcogyne*).

Croûte grisâtre, pulvérulente, mince et souvent peu visible ou même nulle. Apothécies très-petites, complètement enfoncées dans la pierre, d'un quart ou d'un tiers de millimètre de largeur, arrondies ou quelquefois ovales-anguleuses, concaves au centre, qui est d'un noir glauque pruneux, et entourées par un rebord bien marqué, grisâtre, pulvérulent comme la croûte, paraissant légèrement crénelé. Thèques claviformes, contenant une immense quantité de petites spores cylindriques, incolores, extrêmement ténues, analogues à celles des *Phoma* et, comme elles, agitées dans l'eau par le mouvement brownien. Elles sont longues de 0^{mm},005 et larges de 0^{mm},001. Paraphyses agglutinées.

Bourges (Cher). Pierres du calcaire jurassique.

50. *Lecanora simplex* (Dav.) Nyl.

Cette espèce n'a aucune croûte bien appréciable : on voit cependant dans le voisinage des apothécies quelques rares granulations noirâtres, très-fines, qui me semblent la représenter. Les apothécies sont rarement arrondies et régulières ; le plus souvent elles sont anguleuses ou ovales-allongées, noires, avec un rebord très-marqué, et leur disque est ordinairement couvert par un épithécium granuleux, noir, plus ou moins développé, saillant surtout vers le centre, ce qui contribue à leur donner une forme irrégulière. Elles ont un demi-millimètre de diamètre au plus, souvent moins ; elles croissent isolément ou par groupes sur la surface du rocher. Les thèques sont grandes, claviformes, longues de 0^{mm},084 et larges de 0^{mm},017, et contiennent une grande quantité de spores très-petites, cylindriques, incolores, un peu arquées, ayant 0^{mm},005-7 de longueur sur 0^{mm},001 de largeur. Les paraphyses sont nombreuses, filiformes, bien distinctes avec le sommet épaissi et noir.

Spermogonies. — Autour des apothécies j'ai observé de petits conceptacles d'un tiers plus petits qu'elles, de forme sphérique, percés d'une ouverture arrondie quand ils sont jeunes, ou souvent irrégulièrement ovale et déformée quand ils sont plus âgés : ce sont, je crois, des spermogonies, remplies d'une prodigieuse quantité de petits corpuscules ou spermatis d'une extrême ténuité. Ils sont ovoïdes, incolores, et leur longueur dépasse à peine la largeur des spores ci-dessus décrites : elle est de 0^{mm},0017 ; leurs stérigmates sont simples, incolores, filiformes entre eux et serrés les

pogonés dont le fruit présente ce mode de développement seront dits *angiothèques*. Mais il peut se faire aussi que les deux branches du carpogone ne produisent à leur base aucun rameau grêle capable de leur faire enveloppe. Le périscogone manque alors ; le carpogone est et demeure nu, et se confond avec l'ascogone. La masse cellulaire plus ou moins développée qu'il produit en bourgeonnant, et l'ensemble des asques qui en sont les ramifications dernières, constituent seuls le fruit mûr, qui est entièrement dépourvu de périasque. Les Ascomycètes dicarpogonés de cette catégorie seront appelés *gymnothèques*.

Ce double aspect se retrouve naturellement dans les deux autres types. Laissons de côté le type polycarpogoné, pour lequel je n'ai encore que des observations incomplètes, et ne considérons que les Ascomycètes monocarpogonés. Si la branche unique formant le carpogone émet à sa base un ou plusieurs rameaux grêles qui, se posant sur sa région supérieure (ascogone) et se ramifiant à sa surface, la recouvrent bientôt d'un tégument continu (périscogone), l'Ascomycète monocarpogoné sera *angiothèque*. Il sera *gymnothèque*, au contraire, si le carpogone, ne produisant à sa base aucun rameau qui puisse lui former enveloppe, est et demeure nu, se confond avec l'ascogone et engendre un fruit mûr dépourvu de périasque.

Appliquons cette classification parallèle aux quelques genres d'Ascomycètes où le développement du fruit est aujourd'hui plus ou moins bien connu, et nous obtiendrons le petit tableau suivant :

ASCOMYCÈTES

ASCOMYCÈTES		ANGIOTHÈQUES.	GYMNOTHÈQUES.
	Monocarpogonés.	<i>Eurotium.</i> <i>Hypocopa.</i> <i>Sordaria.</i> <i>Chaetomium.</i> <i>Ascobolus.</i>	<i>Taphrina.</i> <i>Endomyces.</i> X. <i>Peziza.</i> <i>Helvella.</i>
	Dicarpogonés (1).....	<i>Erysiphe.</i> <i>Podosphæra.</i> <i>Penicillium.</i>	<i>Gymnoascus.</i> » »
	Polycarpogonés.....	»	»

Avant d'aller plus loin, remarquons que dans les deux groupes d'Ascomycètes dicarpogonés, ainsi que dans les monocarpogonés *angiothèques*,

(1) Les Ascomycètes dicarpogonés sont susceptibles d'une nouvelle subdivision. Tantôt les deux branches du carpogone y demeurent semblables dans toute la suite du dévelop-

l'observateur se trouve, dès le début pour les deux premiers, un peu plus tard, mais de très-bonne heure encore, pour les seconds, en présence d'une dualité organique. Deux branches, contemporaines et semblables dans les deux premiers cas, successives et dissemblables dans le troisième, s'y voient, en effet, dans un intime contact. Observons encore que c'est dans des genres appartenant exclusivement à ces trois catégories, que le développement du fruit des Ascomycètes a été suivi jusqu'à présent, tout d'abord par M. de Bary, et après lui par plusieurs de ses élèves. Ajoutons enfin que cet illustre botaniste venait à ce moment de mettre en lumière la reproduction sexuelle des Péronosporées, et qu'il était à bon droit préoccupé de rechercher et de retrouver un semblable mode de reproduction dans tous les autres groupes de la classe des Champignons, notamment dans celui des Ascomycètes. C'est, croyons-nous, cet enchaînement de circonstances qui a porté M. de Bary à attacher, sans autre preuve, un caractère sexuel à la dualité originelle jointe à l'intime contact des éléments formateurs du fruit, et à formuler sa célèbre théorie de la sexualité des Ascomycètes. Appuyée de faits nouveaux, mais toujours du même ordre, par les divers observateurs qui ont suivi, cette théorie a rencontré l'assentiment général et est devenue classique.

Cependant, à la suite de recherches sur le développement du fruit de quelques Ascomycètes angiothèques, et notamment de plusieurs genres du type monocarpogoné, celui de tous où, grâce à la différenciation morphologique des deux éléments formateurs du fruit, la théorie paraît devoir

peuvent et contribuent au même titre à la formation du massif cellulaire dont les asques sont les dernières ramifications; l'ascogone y est double, comme le carpogone (*Penicillium*). Tantôt les deux branches du carpogone, semblables au début, se différencient plus tard. L'une d'elles bourgeonne seule pour produire en définitive l'ensemble des asques; bien que le carpogone soit double, l'ascogone est donc simple. L'autre branche demeure stérile. Mais à cette stérilité s'attache, suivant les cas, une signification très-différente. Dans les *Erysiphe*, où le fruit mûr ne renferme qu'un petit nombre d'asques, et surtout dans les *Podosphaera*, où il n'en contient qu'un seul, une des branches du carpogone suffit largement à les produire, l'autre avorte. Dans le *Gymnoascus* au contraire, en l'absence d'un périasco, la cellule stérile paraît jouer un rôle mécanique très-important; elle se développe beaucoup et forme un pivot solide, une sorte de columelle, qui supporte les diverses ramifications de l'ascogone et plus tard l'ensemble des asques groupés autour de lui.

Cette subdivision peut se résumer ainsi :

		ASCOMYCÈTES DICARPOGONÉS	
		angiothèques.	gymnothèques.
ASCOMYCÈTES DICARPOGONÉS	à ascogone simple.....	<i>Erysiphe.</i> <i>Podosphaera.</i>	<i>Gymnoascus.</i>
	à ascogone double....	<i>Penicillium.</i>	•

trouver son plus solide appui, j'ai été amené à la combattre et à réduire les faits observés à leur véritable signification (1). En même temps je faisais remarquer combien, à supposer qu'il existât des Ascomycètes monocarpogonés gymnothèques, l'étude du développement de leur fruit serait décisive dans cette grave discussion, puisque la dualité organique, qui est le point de départ et l'unique base de la théorie sexuelle, y fait totalement défaut (2). C'est donc sur ce côté de la question que j'ai fait porter mes nouveaux efforts.

Je n'ai pas tardé à faire voir que chez certaines *Pezizes* à fruit stipité (*P. macropus*, var. *hirta* Fries et *P. bulbosa* Fries) et *Helvelles* (*H. lacunosa*), le fruit se constitue aux dépens de la ramification condensée et homogène d'une branche mycélienne spéciale, laquelle se comporte comme un carpogone simple et nu. Il en est de même dans le *Peziza Fuckeliana* pour la formation du sclérote sur le mycélium, et plus tard pour le développement du fruit sur ce sclérote (3). C'étaient donc là des exemples d'Ascomycètes monocarpogonés gymnothèques, et, à ce titre, leur seule existence était déjà décisive dans la question de la sexualité. Mais à cause de leur grande dimension et d'une nourriture insuffisante, je n'avais obtenu dans mes cultures cellulaires que les débuts du fruit de ces plantes, sous forme de tubercules plus ou moins développés, mais bientôt arrêtés dans leur accroissement. L'observation demeurait donc à certains égards incomplète. D'autre part les *Taphrina* et *Endomyces* appartiennent aussi très-probablement à ce groupe et paraissent différer surtout des *Pezizes* et des *Helvelles* par le degré de développement de la masse cellulaire qui précède la formation des asques, masse très-considérable chez celles-ci, presque nulle chez ceux-là. Malheureusement on n'a pas encore suivi les premières phases de la constitution du fruit de ces plantes, et à cause de leur parasitisme la chose n'est pas sans difficulté. L'eût-on fait d'ailleurs, comme ces deux genres occupent le dernier échelon de l'ordre des Ascomycètes, il serait à craindre que leur valeur démonstrative dans la question actuelle ne fût révoquée en doute.

C'est précisément, croyons-nous, le grand intérêt que présente le genre nouveau dont je me propose d'entretenir aujourd'hui la Société, d'être un Ascomycète monocarpogoné gymnothèque, d'avoir un fruit plus compliqué que celui des *Taphrina* et *Endomyces*, mais plus simple que celui des *Peziza* et *Helvella*, ce qui lui assigne en quelque sorte une position moyenne dans ce groupe si intéressant (4), de se laisser enfin cultiver aisément.

(1) Sur le développement du fruit des *Chaetomium* et la prétendue sexualité des Ascomycètes (*Comptes rendus*, t. LXXXI, p. 1110, 6 décembre 1875).

(2) *Loc. cit.*, p. 1112.

(3) Nouvelles observations sur le développement du fruit et sur la prétendue sexualité des Basidiomycètes et des Ascomycètes (*Botanische Zeitung*, 17 mars 1876, p. 161, et *Bulletin de la Société botanique*, t. XXIII, p. 99, 10 mars 1876).

(4) Position marquée par la lettre X dans le tableau précédent.

ment en cellule où il traverse en peu de jours, sous l'œil de l'observateur, toutes les phases de son développement depuis la spore semée jusqu'aux spores nouvelles, ce qui permet le contrôle et la vérification répétée des résultats. A tous ces titres, l'étude de ce genre apportera, je l'espère, un argument décisif dans la question de la sexualité des Ascomycètes, et l'objet principal des considérations qui précèdent était de bien établir ce premier point.

II

Étude du genre *Ascodesmis*.

1. *Organisation du fruit mûr*. — Comme l'exprime le nom d *Ascodesmis* (1), que je propose de leur donner, le fruit mûr de ces plantes se compose simplement d'un bouquet ou d'une rosette d'asques divergents, entremêlés de paraphyses, le tout inséré à la surface supérieure d'une petite masse cellulaire arrondie, qui à son tour s'attache au milieu de sa face inférieure et par un court rameau à un filament mycélien. Complètement dépourvus d'enveloppe ou de périlasque, ces fruits sont très-petits, les plus gros atteignant à peine 2 à 3 dixièmes de millimètre ; aussi n'apparaissent-ils à l'œil nu, sur la trame blanche formée par le mycélium aérien de la plante, que comme autant de petits points d'un brun-chocolat dans l'*Ascodesmis nigricans*, d'un jaune d'or dans l'*Ascodesmis aurea*.

La petite masse cellulaire arrondie et incolore, base et origine commune des asques et des paraphyses, a une structure homogène et compacte. Elle se compose de branches cloisonnées, visiblement issues les unes des autres en des points très-voisins, mais tellement contournées et enchevêtrées, qu'il est impossible d'en suivre le cours ; on voit seulement que les asques et les paraphyses en sont les dernières ramifications. Leur membrane est très-délicate et entièrement vide de protoplasma à la maturité ; aussi la petite masse est-elle alors tout entière transparente et flasque. Nous étudierons tout à l'heure le mode de développement du noyau cellulaire : on sent qu'au point de vue de la sexualité toute la question est là.

Les asques, ovales allongés ou claviformes, contiennent huit spores bisériées qu'ils mettent tardivement en liberté par résorption ou déchirure de leur membrane mince et incolore. Les spores, sphériques ou subsphériques, dont le protoplasma est homogène et incolore, sont revêtues d'une exospore colorée et cuticularisée, munie de remarquables épaississements. Dans l'*A. aurea*, où la spore sphérique ne mesure que 0^{mm},006, ce sont simplement des pointes colorées en jaune d'or plus fortement que le reste de la membrane. Dans l'*A. nigricans*, où la spore légèrement ovale mesure 0^{mm},012 sur 0^{mm},010, ce ne sont aussi d'abord que des pointes brunes, plus foncées que le reste de la membrane, et parfois même la

(1) De ἀσκή, asque, et δεσμή, bouquet.

tuer un petit tubercule blanc, attaché au filament mycélien par un court pédicelle, partie inférieure du carpogone. Ce tubercule grossit pendant quelque temps; bientôt sa face supérieure se hérisse de rameaux grêles, simples prolongements de certaines branches superficielles, recourbés en crochet vers l'intérieur. Ce sont les paraphyses, dont le développement précède ainsi l'apparition des asques. Peu de temps après, entre les bases des paraphyses internes, on voit poindre quelques grosses cellules renflées, d'abord sphériques, bientôt ovoïdes et amincies vers la base, où elles se séparent par une cloison de la branche superficielle du tubercule, dont elles sont les derniers rameaux; elles poussent devant elles les crochets des paraphyses et les redressent pour paraître au dehors. Ce sont les premiers asques. Pendant qu'ils s'accroissent, pendant qu'ils forment et mûrissent leurs spores, d'autres asques naissent successivement jusqu'à épuisement total de la provision de substances nutritives accumulée dans le tubercule primitif.

On obtient ainsi en définitive une rosette d'asques octospores plus ou moins nombreux, entremêlés et entourés de quelques paraphyses redressées, le tout inséré à la face supérieure d'une petite masse cellulaire transparente et homogène, formée de branches rameuses contournées et enchevêtrées, à membrane délicate et vide de protoplasma, masse attachée à son tour par un court pédicelle sur un filament mycélien. C'est précisément la structure du fruit mûr, telle que nous l'avons étudiée en commençant. On voit en même temps quel est le rôle des paraphyses. De même origine que les asques, mais précédant leur formation dans la rosette, elles les protègent à peu près comme les écailles d'un bourgeon protègent les jeunes feuilles, et compensent ainsi l'inconvénient qui résulterait pour eux de l'absence de périasco.

Tel est le type normal du développement (1). Mais il n'est pas rare de rencontrer dans les cultures certains fruits qui offrent à cet égard quelques variations secondaires. Ainsi des deux branches du T primitif, il arrive assez souvent que la première reste stérile et forme une petite corne, une sorte d'ergot, à la base du tubercule produit par les dichotomies de la seconde. D'autres fois les deux branches du T s'allongent assez pour que leurs ramifications ultérieures ne puissent pas se rencontrer et s'enchevêtrer; du même carpogone on obtient alors deux fruits jumeaux au lieu d'un. Ailleurs, au contraire, deux carpogones ou même trois, issus en des points très-voisins de filaments différents, et se comportant chacun comme il a été dit plus haut, enchevêtrent leurs diverses ramifications,

(1) Il n'est pas nécessaire de faire remarquer ici, tant elles sont profondes, les différences qui séparent ce mode de développement de celui que M. Baranetzki a signalé dans son *Gymnoascus Reessii*. Des différences non moins grandes, tirées notamment du mycélium et de l'absence d'une fausse enveloppe cuticularisée, s'ajoutent d'ailleurs aux premières pour faire de l'*Ascodesmis* un type générique très-différent du *Gymnoascus*.

se confondent et ne forment tous ensemble qu'un seul tubercule et par conséquent qu'un seul fruit composé à deux ou trois points d'attache.

On observe aussi de très-instructifs arrêts de développement. Faute de nourriture suffisante en ces points, le bourgeonnement dichotomique du carpogone s'arrête çà et là à ses divers degrés de complication et le système ramifié se vide sans rien produire. Toutefois, dès qu'il y a eu commencement de tubercule, il se forme le plus souvent quelques paraphyses et quelques asques, deux ou trois, quelquefois un seul, aux dépens de la petite provision de nourriture accumulée.

III

Conclusion.

Le résultat principal qui découle de cette étude, et le seul que je veuille retenir en terminant, est celui-ci. C'est par un bourgeonnement dichotomique condensé et homogène, avec contournement et enchevêtrement des branches successives, que le carpogone simple et nu des *Ascodesmis* donne naissance à la masse cellulaire fondamentale qui produit plus tard à sa surface d'abord les paraphyses, puis les asques.

Ce mode de développement rappelle de très-près celui que j'ai constaté dans le fruit de certaines *Pezizes* et *Helvelles* et dans le sclérote du *P. Fuceliana*. La différence est d'abord que, dans ce dernier cas, les branches des dichotomies successives demeurent droites et se séparent à angle aigu, mais surtout que leur puissance de développement dure beaucoup plus longtemps et produit un massif cellulaire beaucoup plus considérable, avant de s'épuiser en donnant naissance d'abord aux paraphyses, puis aux asques. Les *Ascodesmis* se montrent donc à nous comme le type élémentaire des *Discomycètes*.

En l'absence de dualité, de différenciation et de contact dans les premiers éléments formateurs du fruit, il faut bien convenir que l'idée même d'une sexualité ne saurait venir ici à l'esprit de l'observateur.

M. de Seynes fait connaître à la Société les résultats de ses observations sur l'*Hirneola canescens*.

Lecture est ensuite donnée de l'extrait suivant d'une lettre adressée de Lima par M. Martinet à M. Sagot, et communiquée par ce dernier :

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE M. MARTINET À M. SAGOT.

Lima, 27 février 1876.

« Voici de nouveaux détails plus précis sur le climat de Lima. La latitude 12° sud et la faible élévation au-dessus du niveau de la mer feraient,

24.3

per number of Series

NOT A MODIFIED SERIES