

La botanique

Autor(en): **Maillefer, Arthur**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **45 (1909)**

Heft 165

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-268636>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LA BOTANIQUE

*Leçon d'ouverture d'un cours professé comme privat-docent
à l'Université de Lausanne*

PAR

Arthur MAILLEFER

Docteur ès-sciences

Leçon prononcée en séance publique le 11 janvier 1909

MESDAMES ET MESSIEURS,

La botanique est considérée un peu par tout le monde comme une branche secondaire des sciences.

D'un côté, le populaire, qui ne juge de la valeur d'une science qu'à la variété, au brillant, à l'utilité immédiate de ses résultats, est tenté de la placer à cent lieues en dessous de la physique qui, sans jamais se lasser, engendre chaque jour une nouvelle application plus brillante que la précédente. D'autre part, les esprits cultivés tiennent la botanique en petite estime; ils se demandent quelle importance il peut bien y avoir, au point de vue philosophique à dessécher et à classer des plantes, car pour beaucoup c'est la seule occupation digne du botaniste de s'en aller, une boîte verte en bandouillère, arracher dans les bois et dans les champs les plantes les plus diverses afin d'en faire des échantillons d'herbier.

Eh bien! le jugement des gens instruits est aussi injuste que celui du populaire.

A ce dernier je répondrai en deux mots. Sans doute la botanique n'offrira jamais rien de comparable au tourbillonnement des chemins de fer, des tramways, des bateaux

à vapeur, des automobiles et des aéroplanes; cependant je crois que la botanique est appelée un jour à une des premières places parmi les sciences par ses applications. L'homme ne vit pas seulement de mouvement, de bruit, de tramways et de phonographes, de rayons X et d'air liquide; l'homme vit de pain, de pommes de terre, de légumes et de fruits; il lui faut du café, du thé, du chocolat; nos hivers exigent qu'il se fasse des vêtements; son industrie demande des bois de construction; ses animaux domestiques exigent des fourrages.

Le rôle de la botanique pratique de l'avenir sera de fournir à l'humanité augmentant sans cesse en nombre, des aliments de plus en plus succulents, des matériaux toujours meilleurs, avec une abondance croissante et avec le minimum d'efforts possible.

Dans ce domaine beaucoup a déjà été fait; le rendement de nos champs a été triplé depuis un siècle grâce aux engrais minéraux dont le botaniste a découvert les propriétés, grâce aux méthodes de sélection des races, grâce à la meilleure utilisation des terrains. L'agriculteur cultive aujourd'hui des races de plantes de plus grand rendement que naguère, et nous ferions la grimace en mangeant les légumes et les fruits dont se contentaient nos ancêtres, tant est grande l'amélioration due aux méthodes scientifiques appliquées à l'agriculture.

Et les méthodes n'en sont qu'à leur début; si l'agriculture est la plus vieille des industries humaines, la botanique est une des sciences les plus récentes. Nous en sommes aujourd'hui en botanique au même point, et encore, que la mécanique et la physique à l'invention de la machine à vapeur.

Malgré cela, des résultats tangibles ont déjà été obtenus en grand nombre. Que ne pouvons-nous donc pas attendre de la botanique de l'avenir?

Voilà ma réponse au dédain du populaire. Quant au

gens cultivés, je leur répondrai en montrant ce qu'est la botanique scientifique.

Les perfectionnements des applications ne vont qu'après la théorie ; le botaniste scientifique laissera au botaniste pratique le soin d'enseigner aux agriculteurs les meilleures méthodes, pour s'occuper de l'élaboration de la science botanique pure.

Comme toute science, la botanique a pour but de classer les faits observés, de chercher à les lier par des hypothèses d'abord, par une théorie ensuite, d'en tirer des lois permettant de prédire ce qui se passera dans telle ou telle condition.

Pas plus que les autres sciences la botanique n'a pour but la recherche des causes d'un phénomène ; c'est là le rôle de la métaphysique. La science constate qu'une série de faits se succèdent dans un certain ordre ; par exemple si l'on fait agir un rayon lumineux sur une plante (premier fait), la plante se courbe (second fait), mais la science ne dira pas que la lumière est la cause de la courbure ; la vraie cause le métaphysicien cherchera à la trouver dans des considérations sur la vie du protoplasma par exemple ; le savant s'abstiendra prudemment ; il dira que la courbure est la conséquence de l'arrivée d'un rayon lumineux sur la plante, le mot conséquence étant pris ici dans son sens étymologique, c'est-à-dire dans le sens de suite, de succession.

Ayant observé que chaque fois qu'un rayon lumineux éclaire unilatéralement une tige en voie de croissance, la plante se courbe, le botaniste pourra prédire qu'en répétant l'expérience il y a une très grande probabilité que la plante se courbera.

La science ne cherche pas à savoir le *pourquoi* des faits, mais seulement le *comment*.

De même que la science ne connaîtra jamais les causes des phénomènes, elle ne pourra jamais les expliquer.

Quand nous disons : telle plante est vénéneuse, ce qui s'explique parce qu'elle fait partie de la famille des renonculacées ; au fond, rien ne s'explique ; nous constatons seulement que le fait de cette plante d'être vénéneuse rentre dans la règle, qui résume nos observations, que les renonculacées sont vénéneuses. Nous n'expliquerons pas davantage l'anatomie de la tige du maïs et ses nombreux faisceaux noyés dans un parenchyme fondamental en disant que le maïs est une monocotylédone et que les monocotylédones ont toujours une anatomie semblable. Nous n'expliquerons pas la courbure d'une tige d'avoine qui se dirige du côté de la fenêtre en disant que le phénomène est dû à la lumière.

Mais laissons ces considérations sur la conception de la science.

Voyons ce que les botanistes ont fait pour l'avancement de notre connaissances sur les plantes ; quelles ont été et quelles sont leurs méthodes et les résultats qu'ils attendent pour les récompenser de leurs peines.

Les premiers botanistes modernes, avant de commencer des études sur la vie et les phénomènes, ont dû exécuter un travail préparatoire indispensable. Se trouvant en face de milliers et de milliers de plantes, ils ont dû, pour pouvoir se retrouver dans ce monde si divers, essayer de les grouper, de les classer.

Le point de départ pour classer les plantes fut le sentiment inné que l'homme possédait de l'espèce. On a toujours su reconnaître les sapins, les mélèzes, les noisetiers, les épinards, les concombres, le froment, etc. Cette idée d'espèce provient évidemment de l'observation des ressemblances entre les plantes descendant d'une même plante. L'espèce fut donc définie comme la réunion de tous les individus se ressemblant autant entre eux que les descendants d'un même parent.

Les espèces se ressemblant le plus furent réunies en

groupes qu'on nomme genres. Pour distinguer dans le langage les espèces les unes d'avec les autres, on donna un nom à chaque genre ; l'espèce fut désignée par le nom du genre suivi d'un nom spécial à l'espèce.

Les genres possédant le même nombre et la même disposition des étamines furent réunis en familles.

Tel fut le système de classification de Linné, système admirable à l'époque où il fut conçu, système où chaque plante, nouvellement découverte, prenait sans peine sa place, mais système purement artificiel, tel le système Bertillon pour l'identification des criminels, où ceux-ci sont classés d'après leurs caractères physiques, opposés au registre d'état-civil où les individus sont classés d'après leur parenté.

La classification de Linné, envisagée comme moyens de se faire comprendre entre botanistes, a rendu d'énormes services ; si le système n'est pas parfait, il n'en faut pas moins admirer le génie déployé par Linné et ses précurseurs. Les genres et les espèces linnéens sont restés en grand nombre dans la classification naturelle ce qui prouve la sagacité du grand botaniste suédois.

Mais la théorie de l'évolution vient au jour. Lamark et Darwin en énonçant leur géniale hypothèse d'après laquelle toutes les espèces descendent d'autres espèces ayant toutes une origine commune amena les botanistes à considérer le monde des plantes non plus comme un système de genres et d'espèces se ressemblant plus ou moins entre eux mais comme une vraie famille dont les membres sont unis par des liens de parenté plus ou moins éloignée.

Le système artificiel de Linné dut faire place à un système naturel. Au lieu de réunir les genres en familles d'après le nombre des étamines, il fallait les réunir d'après leur parenté ; parenté présumée du reste, puisque la nature n'avait pas conservé dans un état civil l'ascendance des espèces.

Pour reconstruire ce registre d'état-civil, il fallait comparer les espèces et remonter dans la généalogie, il fallait partir de l'unité comme Linné l'avait du reste déjà fait.

On reconnut que l'espèce que Linné avait prise comme unité était encore un tout complexe de variétés, de sous-variétés, de formes, de races, etc. Pour résoudre ce tout en ces éléments on utilisa tous les moyens possibles ; on continua les études comparatives de morphologie, on collectionna dans la nature des échantillons en masse afin d'avoir des matériaux de comparaison, on fit de l'anatomie systématique ; enfin à côté du botaniste classique, du botanisme collectionneur, prit place le botaniste expérimentateur qui étudia les plantes en culture et isola les races.

Malgré le travail de bientôt deux générations, bien rares sont encore aujourd'hui les espèces linnéennes dont on ait isolé, décrit, et catalogué les variétés et les races ; du reste le botaniste a perdu tout espoir de jamais arriver à chef ; en effet il voit les races qu'il a isolées se modifier brusquement dans ses cultures, sous ses yeux, et ces phénomènes de variation et de mutations sont si intéressants, ils font si bien voir le mécanisme de l'évolution des êtres que leur étude est devenue une science propre, la *géné-tique*, comme l'appelle une école anglaise, celle de Bateson.

Les individus de chacune de ces races sont tous différents entre eux ; ils présentent ce qu'on appelle des variations de leurs caractères. Darwin qui ne connaissait pas encore les mutations ou transformations brusques d'une race en une autre attribuait à la sélection naturelle des variantes favorables, l'évolution des espèces. Les différents caractères d'un même individu ne sont pas, en général, indépendants les uns des autres ; l'un ne présente pas de variation sans que les autres en présentent aussi. Ce

rapport entre la variation de deux organes se nomme corrélation. Les organes d'un individu sont en corrélation avec les organes homologues chez ses parents. Cette corrélation particulière se nomme hérédité. Tous ces phénomènes, variation, corrélation, hérédité sont susceptibles d'analyse mathématique et leur étude forme la biométrie.

La biométrie forme une des branches de la morphologie.

Celle-ci dans son sens ancien, avant la biométrie, peut se subdiviser en deux groupes : la morphologie externe ou étude des organes *in toto* et l'anatomie.

La morphologie externe a été étudiée dès le début de la botanique ; elle est plus ancienne que la systématique ; ce n'est en effet qu'en comparant la morphologie des diverses plantes que le systématicien a pu arriver à les décrire et à les classer.

Mais les systématiciens se contentent d'étudier les organes tels qu'ils existent dans leurs échantillons d'herbier, ils font de la morphologie statique. La morphologie dynamique ou organogénie étudie le développement des organes avec l'aide indispensable de l'anatomie ou bien fait des expériences. Plaçant des plantes dans des circonstances données, elle étudie les transformations que subissent les organes. Dans ce domaine, le professeur Klebs est arrivé à découvrir des lois assez précises pour arriver à prévoir les phénomènes, à pouvoir les reproduire à volonté.

On peut prédire, par exemple, qu'en plaçant une algue, le *Vaucheria sessilis*, dans une solution saline d'une concentration donnée elle produira des zoospores, c'est-à-dire des organes de reproduction asexués, au bout de tant d'heures ; que dans une solution de sucre de telle ou telle concentration elle produira des oogones et des anthéridies au bout de tant de jours ; dès maintenant on est à même

d'obtenir à volonté des organes de reproduction sexués ou asexués, c'est un beau résultat, beau surtout parce qu'il fait prévoir d'autres résultats. La morphologie expérimentale nous permettra peut être plus tard grâce à des lois rigoureuses d'obtenir à volonté telle ou telle modification utile ; même en dehors de l'utile, ces lois qui permettent à l'homme d'ordonner à la plante ne sont-elles pas un grand résultat au point de vue philosophique ?

On peut aussi faire rentrer dans la morphologie expérimentale les phénomènes observés par M. Blaringhem ; des mutilations de la tige du maïs amènent des modifications dans les organes de la plante et, fait excessivement intéressant, ces modifications sont héréditaires. La mutilation semble détruire l'équilibre de la plante et provoquer un équilibre nouveau, une race nouvelle. Voilà donc acquise la possibilité d'étudier le transformisme expérimentalement et à volonté. Si les faits découverts par M. Blaringhem se généralisent on peut espérer arriver à connaître un jour assez bien le mécanisme de ces mutations par traumatisme pour en tirer des applications pratiques.

La morphologie interne ou anatomie est aussi un champ d'étude si vaste qu'on a dû le diviser en parcelles qui sont la cytologie et l'histologie, l'embryologie et l'ontogénie, enfin l'anatomie proprement dite.

La cytologie étudie la cellule c'est-à-dire l'unité fondamentale de tous les êtres vivants : la cellule, toute microscopique qu'elle soit est un organisme excessivement compliqué. Les phénomènes d'hérédité nous prouvent que dans la cellule-œuf, l'organisme futur est déjà déterminé dans ses grandes lignes.

On est arrivé aujourd'hui à relier par un faisceau d'hypothèses la structure de la cellule aux phénomènes d'hérédité. Mais nous n'en savons pas encore assez ; les faits observés sont, vu l'insuffisance de nos microscopes ac-

tuels, à l'extrême limite de notre champ d'appréciation et par cela même douteux.

Espérons qu'une grande découverte viendra un jour ou l'autre nous donner les moyens de pénétrer plus profondément dans les mystères de la cellule.

Nous devons signaler ici le fait d'une importance capitale au point de vue philosophique que les cellules végétales sont bâties exactement sur le même type que la cellule animale. Cette similitude dans l'organisation fondamentale des organismes des deux règnes nous permet et nous permettra une foule de rapprochements, source féconde de nouveaux résultats et point départ de découvertes nouvelles.

L'embryologie qui étudie les premiers stades de la vie de la plante, et l'ontogénie qui suit la plante dans son développement jusqu'à l'état adulte, font appel à toute la sagacité du botaniste.

Quelle diversité de phénomènes se succèdent. La plante d'abord formée d'une seule cellule croît, se divise ; les cellules se multiplient, se différencient ; les organes naissent successivement. Et tout cela se fait suivant des lois que nous ne pouvons encore formuler que d'une voix mal assurée.

Les premiers stades du développement de l'individu se font suivant des règles simples. Certaines algues vivant dans un milieu peu variable, l'eau, croissent toute leur vie selon des lois connues, telles les Characées où nous pourrions prédire en voyant une plante dans un état donné quelles de ses cellules se diviseront les premières et comment. Les divisions se succèdent, en effet, toujours dans le même ordre et c'est pour cela que nous pouvons prédire, mais l'ordre de succession ne se laisse pas formuler facilement sous une forme simple.

Du reste, dès que la constance du milieu est affectée, par exemple lorsque l'eau devient putride ou que le fossé

où le Chara croît s'assèche, il y a production de divisions cellulaires normales; le Chara produira des rameaux supplémentaires, non pas au hasard sans doute, mais suivant des lois de plus en plus compliquées, de plus en plus indéchiffrables pour l'être limité dans ses moyens qu'est l'homme.

Les agents extérieurs sont en effet les trouble-fêtes des botanistes. Nous sentons que les divisions successives des cellules obéissent à des lois; une cellule-œuf de fougère ne donnera jamais naissance à une plante de pois, chaque cellule possède donc la propriété de se diviser dans des directions déterminées, à accroître telle ou telle de ses dimensions, à épaissir telles ou telles de ses cellules de certaine façon, pour arriver à former une partie déterminée d'un ensemble déterminé d'avance. Mais cette propriété n'est pas absolue, nous l'avons déjà vu dans le cas du Chara; les conditions extérieures influent sur le résultat; une plante cultivée dans un sol peu nutritif restera petite et ne se ramifiera pas; une tige soumise à un effort de traction aura certaines de ses cellules modifiées en éléments mécaniques. Une plante aérienne cultivée dans l'eau aura son anatomie modifiée complètement, ses cellules resteront minces, son système de vaisseaux destinés à transporter la sève restera rudimentaire; une feuille exposée à la lumière pendant son développement sera complètement différente dans son anatomie d'une plante ayant crû à l'obscurité.

Pour les botanistes qui étudient le développement des organes, les influences extérieures sont donc des plus gênantes; aussi s'arrêtent-ils généralement en route, c'est-à-dire qu'il ne s'occupent que des premiers stades du développement laissant aux anatomistes et aux physiologistes l'étude des stades futurs.

On peut concevoir une anatomie statique, et une anatomie dynamique. L'anatomie statique étudiera la structure

des organes des plantes adultes normalement développées; cette branche est surtout étudiée par les systématiciens qui ont besoin de caractères supplémentaires pour classer les plantes.

L'anatomie systématique a donné certains résultats; elle a trouvé de grandes analogies dans la structure anatomique des représentants de certaines familles de telle sorte qu'elle donne souvent des indications utiles au sujet de la place de telle ou telle plante dans le système. Mais vu l'importance des agents extérieurs pour modifier la structure des plantes on ne peut reconnaître à l'anatomie systématique une valeur générale. En effet deux plantes de la même famille, du même genre peuvent, si elles croissent dans des conditions différentes être plus dissemblables, anatomiquement parlant, que deux plantes de parenté très éloignée mais croissant dans les mêmes conditions.

L'anatomie dynamique suit les organes dans leur formation, étudie la naissance et la différenciation des cellules.

La physiologie végétale qui est la dernière branche de la botanique dont je vous entretiendrai étudie tous les phénomènes de la vie chez les plantes. Comme la vie ne se manifeste extérieurement que par les réactions et les modifications subies sous l'influence d'agents extérieurs ou intérieurs, la physiologie étudiera les réactions de la plante. Ces réactions pourront être d'ordre mécanique, physique, chimique ou biologique.

Si le systématicien peut être à la rigueur seulement systématicien, le biomètre seulement mathématicien, le physiologiste doit être l'homme universel; il faut qu'il soit chimiste, mécanicien, mathématicien, physicien... tout cela sans oublier qu'il est botaniste.

La plante est un appareil infiniment plus compliqué que ceux que construisent les physiciens; c'est un appareil

dont les différentes parties, quoique remplissant des rôles différents, des fonctions différentes, n'en sont pas moins liées intimement entre elles, de telle sorte que chaque phénomène est dépendant des centaines d'autres phénomènes qui se passent simultanément dans la plante. L'étude des phénomènes physiques et chimiques qui ont pour siège la plante sera donc beaucoup plus difficile que celle des phénomènes du monde inorganique.

La plante est comme un appareil qu'un physicien aurait construit pour étudier simultanément la pesanteur, la lumière, l'électricité, la chaleur, les phénomènes chimiques, etc., en cherchant à dégager, des phénomènes complexes qu'il observerait, les lois fondamentales. Le physicien qui agirait ainsi serait traité de fou; avec raison puisque avec moins de peine il pourrait arriver au résultat cherché.

Le botaniste qui n'a pas la faculté de construire l'appareil pour ses expériences est bien obligé de se contenter de ce qu'il a, de la plante. Tout ce qu'il peut faire pour simplifier sa tâche c'est de choisir, lorsqu'il étudie tel ou tel ordre de phénomènes, l'appareil, c'est-à-dire la plante, la plus favorable.

Ensuite raisonnant par analogie, ou faisant des expériences de contrôle il arrivera à étendre ses résultats à des plantes où le phénomène est plus difficile à étudier.

Par exemple, pour étudier l'action de la pesanteur sur les plantes, on ne s'adressera pas à des arbres adultes; on ne couchera pas des sapins sur le sol pour mesurer la vitesse avec laquelle leur extrémité va se courber; on expérimentera avec de jeunes plantes âgées de quelques jours, qui seront infiniment plus maniables.

On ne fera pas l'étude de l'assimilation du carbone sur des tiges vertes, on le fera sur les feuilles beaucoup plus adaptées au rôle de l'assimilation. Tout ceci est élémentaire;

si j'en touche un mot ici, c'est parce que souvent les personnes les plus bienveillantes qui nous voient expérimenter sur de toutes jeunes plantes et seulement sur elles s'étonnent et nient la généralité de nos résultats. Un peu de patience; connaissons d'abord les cas simples à fond, nous passerons ensuite aux cas compliqués.

La physiologie étudie deux ordres de phénomènes, les phénomènes chimiques d'un côté, les phénomènes physiques et mécaniques de l'autre. Ces deux branches de la physiologie ne sont pas divergentes; elles se rapprochent, se soudent même souvent. Peu de phénomènes de physique végétale ne sont pas accompagnés de phénomènes chimiques et rares sont les modifications chimiques qui n'entraînent ou n'accompagnent pas des réactions d'ordre physique.

Cependant, le plus souvent il est possible d'étudier isolément un phénomène complexe aux deux points de vue; de le considérer comme un simple phénomène physique d'abord, puis comme une modification purement chimique. Bien entendu, il faudra relier ensuite les deux ordres de faits pour avoir une représentation complète du phénomène.

Tous les agents physiques, à l'exception peut-être du magnétisme et du son, exercent des actions sur les plantes.

La plante est sensible à l'action de la chaleur, de la lumière, de la pesanteur, des courants électriques, des rayons X; elle répond aux actions mécaniques; à l'action d'un courant d'eau, d'air, à une torsion, une flexion, une compression, un cisaillement ou à une section.

Tous ces agents d'excitation exercent une action d'orientation sur la plante. Si la plante est libre de se mouvoir *in-toto* comme les bactéries, les myxomycètes, les zoospores, c'est la plante entière qui se déplace dans la direction d'où vient l'excitation. Ainsi une bactérie s'approche ou s'éloigne d'un endroit éclairé, va au pôle négatif ou positif si l'on fait passer un courant électrique dans sa culture; un plasmodium de myxomycète placé sur un morceau de

papier à filtrer le long duquel coule un filet d'eau remonte le courant; le même myxomycète fuit la lumière dans son jeune âge et plus tard, au contraire, la recherche. Un volvox placé dans une cave où la lumière est inégalement répartie fuit les endroits trop éclairés ou trop sombres et se maintient dans une région moyenne dont l'intensité lumineuse lui convient.

La plupart des plantes cependant n'ont pas cette liberté d'allure; elles sont fixées au sol par leurs racines; elles sont maintenues rigides par un squelette de bois, seules leurs parties jeunes, leurs extrémités sont flexibles et plastiques, tout en étant liées à la plante. Les mouvements de translation étant impossibles, la plante réagit par une courbure; l'extrémité de la plante en-dessus de la courbure s'oriente seule.

Ces phénomènes de courbure, ces tropismes, comme on les appelle, nous servent de réactif pour étudier la sensibilité chez les plantes. En effet, les plantes sont douées d'une sensibilité exquise, d'une sensibilité beaucoup plus grande que les animaux supérieurs. Une différence d'intensité lumineuse imperceptible pour notre œil agit déjà sur la plante, des différences de température excessivement faible agissent de même. Il est vrai que cette sensibilité est due au fait que les petites différences d'intensité des agents s'intègrent, s'additionnent dans le temps, de sorte qu'une petite différence peut finir par devenir sensible. Mais si les plantes sont si sensibles, d'où vient que leur irritabilité n'ait pas été remarquée par d'autres que par des botanistes? C'est que la plante réagit lentement; ce n'est qu'au bout de 15, 30, 45 minutes ou davantage que l'on commence à voir les premiers indices des courbures. Il est vrai que quelques plantes, qui ont semblé des êtres étranges au public, comme la sensitive, réagissent presque instantanément; mais le cas est rare.

Loin d'enlever de l'intérêt à leur étude, la lenteur de

ces phénomènes en accroît l'importance au point de vue de la physiologie générale. En effet, ces phénomènes qui se passent avec lenteur sont plus accessibles à notre observation que ceux qui sont instantanés ; il est plus facile d'observer le temps que met une plante à se courber que la durée de contraction d'un muscle ; au lieu d'une fraction de seconde, difficile à apprécier exactement, nous avons à mesurer des minutes, ce qui est beaucoup plus facile. Le physiologiste-botaniste est favorisé vis-à-vis du physiologiste comme un savant qui posséderait un microscope en face de celui qui devrait s'en passer ; mais le microscope en question, au lieu de faire voir les dimensions plus grandes, ferait voir le temps plus long.

Comme les phénomènes d'irritation, chez les plantes, doivent présenter des analogies avec ceux des animaux, vu l'identité de la conformation des cellules animales et végétales, il n'est pas interdit de prévoir le moment où le botaniste pourra donner d'utiles indications au zoophysiologiste.

Ces phénomènes de courbures, d'irritation, ne sont pas seulement des phénomènes extérieurs ; avant que la plante ait manifesté au dehors qu'elle a perçu une irritation, il doit se passer à l'intérieur toute une série de phénomènes. Ici l'observation est plus difficile, l'étude de l'anatomie va nous être utile, elle nous montrera certaines structures qui nous seront utiles dans l'interprétation des phénomènes ; sur les faits anatomiques on basera des hypothèses qu'il faudra vérifier par des expériences ; il faudra étudier aussi les phénomènes chimiques qui se passent dans la plante pendant l'expérience.

Toutes ces études sont encore dans l'enfance : on ne sait encore presque rien ; les premières hypothèses viennent d'être formulées et c'est tout.

L'étude quantitative, mathématique des phénomènes d'irritabilité chez les plantes, n'a jamais été sérieusement

essayée par les physiologistes et cependant nul domaine ne présente une analogie semblable avec la physique. La physiologie des sensations s'occupe de forces, gravité ou centrifuge, de temps, de vitesse, d'intensité lumineuse, de poids, d'angles, de rayons de courbure, etc., etc., toutes choses purement physiques ou mathématiques.

Quand donc les physiologistes auront moins de dédain pour les mathématiques, on peut s'attendre à ce qu'ils arrivent à une théorie groupant tous les faits connus sous de grandes lois. Ce jour là, la physiologie des sensations sera devenue une science exacte.

Mais les phénomènes d'irritabilité ne sont pas les seuls qui caractérisent l'activité vitale de la plante. Considérons d'un peu près les phénomènes physiques et chimiques qui président à sa nutrition. La plante emprunte au sol et à l'air toute sa propre substance, à l'exception de la gouttelette microscopique de protoplasma qu'elle tient de la plante-mère.

La plante puise dans le sol l'eau et les sels nécessaires à son économie au moyen de ses racines; ici interviennent les phénomènes d'osmose; en faisant des expériences pour se rendre compte de l'entrée de l'eau dans les cellules, Pfeffer fut amené à la découverte de la loi physique des pressions osmotiques et fut aussi un des fondateurs de la chimie physique. Sur la loi des pressions osmotiques, on a basé la théorie de la dissociation des sels en ions et la théorie moderne de l'électricité. Voici donc un cas où l'étude d'un phénomène botanique, par un botaniste, a amené toute une série de progrès dans une science toute différente. Nous croyons et nous espérons que le fait se reproduira et que la botanique rendra une fois aux sciences physiques autant de services que ces sciences ont rendu et rendent constamment à la botanique.

Mais revenons à notre plante; l'eau qui a été absorbée par les racines va monter jusque dans les feuilles par les

vaisseaux du bois. Ici, les problèmes se posent en masse ; comment cette masse d'eau est-elle transportée ? D'où vient la force nécessaire pour effectuer ce travail considérable qu'est le transport de centaines de litres d'eau des racines d'un *sequoia* jusqu'à son faite à 60 ou 80 mètres plus haut ? L'ascension de la sève est un des problèmes les plus ardues de la physiologie végétale ; chaque physiologiste a le sentiment que tout est réglé par les lois de la physique ; seulement il y a tellement d'agents physiques qui interviennent, tellement de lois à appliquer que le problème reste pour ainsi dire entier ; ici encore le calcul amènera probablement plus de clarté que n'en ont amené jusqu'à présent les discussions qualitatives.

Mais nous n'avons pas encore parlé de la fonction qui fait des plantes des êtres indispensables au maintien de la vie animale à la surface du globe, c'est-à-dire de l'assimilation chlorophyllienne.

Le phénomène est connu depuis longtemps, sa découverte coïncide à peu près avec les débuts de la chimie moderne, et cependant quand on nous poserait la question : que savons-nous du phénomène ? nous ne pourrions que répondre : nous savons que les grains de chlorophylle ont la propriété, à la lumière, d'absorber l'acide carbonique de l'air, de le décomposer afin d'en combiner le carbone avec les éléments de l'eau pour en former des hydrates de carbone, nous savons que l'oxygène est rejeté dans l'atmosphère, nous savons à peu près de quelle manière la rapidité de la décomposition de l'acide carbonique varie avec la température et la couleur de la lumière. Mais la manière dont se passe le phénomène dans le grain de chlorophylle, les phases successives de la synthèse des hydrates de carbone, tout cela est encore obscur.

Nous pourrions continuer ainsi pour tous les phénomènes étudiés par la physiologie, partout nous verrions que les phénomènes sont connus dans leurs grandes lignes, mais

qu'il y a toujours manque de précision, que les phénomènes intimes nous sont inconnus. C'est pour cela que je vous disais en commençant que la botanique est une science jeune. Or une science jeune est toujours pleine de promesses. Les méthodes vont se perfectionnant de plus en plus; aux débuts de la botanique nous avons vu que la description pure et simple des phénomènes était la seule méthode, puis est venue la comparaison des phénomènes entre eux, puis comme dernière phase, l'expérimentation. L'avenir nous amènera à la méthode la plus élaborée qui puisse être utilisée, l'analyse mathématique des résultats des expériences et il n'est pas interdit d'espérer voir plus tard une botanique, une biologie mathématique faisant pendant à la physique mathématique.

Alors nous connaissons la plante; nous pourrions prédire les phénomènes, nous pourrions donner des ordres à la plante, à peu près certain que nous serons qu'elle nous obéira; nous pourrions peut-être créer des espèces utiles; nous pourrions sûrement tirer de nos champs le maximum de ce qu'ils peuvent rendre. C'est pour cela, Mesdames et Messieurs, que je vous prie de regarder avec moins de pitié et de dédain le botaniste qui fait pousser des plantes dans de la sciure, qui les fait tourner plus ou moins vite autour d'un axe, qui examine les fleurs à la loupe, qui compte des poils, qui fait enfin toutes sortes de petites besognes qui pourraient sembler futiles si le botaniste n'avait pas conscience de la grandeur de l'œuvre à laquelle, jour après jour, il apporte son petit tribut.

