

www.e-rara.ch

Physiologie végétale, contenant une description des organes des plantes, & une exposition des phénomènes produits par leur organisation

Senebier, Jean

A Genève, [1800]

Zentralbibliothek Zürich

Shelf Mark: NB 1196-NB 1200

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-41228>

Chapitre II. Application des principes de la chimie à la physiologie végétale.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

CHAPITRE II.*Application des principes de la chimie
à la physiologie végétale.*

LES rapports qu'on saisit le mieux ont souvent besoin d'être approfondis par l'observation, on voit la cause précéder l'effet; mais on ne comprend pas mieux quelquefois comment l'effet est le produit de la cause. Il n'y a pas long-tems que la combustion, la calcination des métaux étaient des phénomènes qui tourmentaient le physicien; quoiqu'il les vît comme les résultats des rapports du feu avec les combustibles & les métaux; mais on n'avait pas observé qu'une partie de l'air que nous respirons était le moyen qui développait ces rapports. Cependant la connaissance de ce moyen pouvait seule satisfaire la curiosité, en établissant le fondement des rapports remarqués par les sens.

Les beaux ouvrages de Hales & de Duha-

mel font voir comment la physique éclairer la physiologie végétale ; mais cette science aurait fait peu de progrès sans les secours de la chimie moderne ; c'est aussi son importance & celle de ses principes pour cet ouvrage que je voudrais faire connaître. Il y aura peut-être encore des censeurs qui me reprocheront l'usage que j'en fis dans ma *physiologie végétale* qui est une partie de l'*encyclopédie méthodique* ; mais je leur répondrai que comme je me suis encore plus persuadé de son utilité , je m'en suis aussi servi d'avantage.

Je remarque que je laisse sans preuves les propositions suivantes , parce que je les ai données dans la suite de cet ouvrage.

I. Les plantes ont des rapports déterminés avec diverses substances ; mais sur-tout avec la terre, l'eau , l'air , le carbone , le calorique & la lumière.

II. L'air & l'eau sont des composés susceptibles de décomposition ; leurs composans séparés , ou arrivant d'ailleurs peuvent les reproduire par leur réunion , ou former d'autres produits en se combinant avec d'autres substances.

III. Ces composans ont des rapports déterminés avec différentes substances qu'ils modifient par leur union avec elles; mais ces modifications peuvent se varier suivant les circonstances d'une manière également uniforme.

IV. Les êtres organisés, composés de ces substances, sont le théâtre où ces affinités peuvent se produire lorsqu'elles peuvent se développer.

V Ces décompositions se font pour l'ordinaire par le moyen d'un intermède; comme celui de la lumière qui dégage l'oxygène de l'acide carbonique dans les parties vertes des végétaux.

VI. Lorsqu'on aura une théorie générale des affinités entre tous les composans des végétaux, dans toutes les circonstances qui les contrarient ou les favorisent, on connaîtra l'histoire de ces êtres organisés.

VII. L'analyse végétale découvre à présent dans les végétaux une petite quantité de terre, quelques atômes métalliques, le carbone, l'oxygène, l'hydrogène & l'azote.

VIII. Les plantes dans leur état de vigueur fournissent à la lumière, ou par le moyen de la pompe pneumatique, les gaz

oxygène, acide carbonique & azote. Les végétaux fermentant rendent les gaz acide carbonique, hydrogène & azote. L'analyse par le feu produit ces gaz avec les mucilages, les huiles, les résines, les sels & le carbone. Un très-petit nombre de plantes fraîches laissent échapper le gaz hydrogène.

IX. Les acides végétaux, les mucilages, les résines, les huiles sont probablement des combinaisons triples, les autres combinaisons sont binaires comme les acides minéraux, peut-être l'alkali fixe, mais sûrement l'ammoniaque, l'eau, l'acide carbonique & les autres gaz.

X. Si les principes simples sont les mêmes dans tous les végétaux, leurs composans ne peuvent varier que par leur nombre, leur quantité, ou la manière de leur combinaison.

XI. Chacun de ces composans triples ou binaires a ses propriétés qui déterminent ses rapports ou ses affinités; mais ils sont encore susceptibles de modifications suivant les circonstances, telles que la chaleur, &c.

XII. Il faut donc connaître ces élémens des végétaux, avant de parler de leurs com-

posés; mais je ne puis les décrire mieux qu'en suivant les principes lumineux de Lavoisier dans son *Traité élémentaire de chimie.*

XIII. Le CALORIQUE & la LUMIÈRE. Les faits apprennent que le calorique modifie tous les corps qui ont été soumis à son action, en augmentant leurs volumes, écartant leurs parties, rendant fluides un grand nombre de corps solides par son accumulation, volatilissant ou gazifiant leurs parties, lorsqu'il les pénètre davantage, & leur conservant cet état de dilatation, de fusion ou de gazification, tant qu'ils conservent la quantité de calorique qui le leur a donné; en sorte que quelques-uns reprennent leur première manière d'exister, en repassant par toutes les modifications qu'ils ont éprouvées par la perte successive du calorique qu'ils avaient reçu, lorsqu'ils ne sont pas oxidés comme les métaux; ce qui forme une nouvelle combinaison, dont je ne veux pas parler ici.

Il est également certain que tous les corps n'ont pas la même capacité de calorique, qu'ils en demandent plus ou moins, suivant leur nature pour se fondre, se volatiliser, ou se gazifier; qu'échauffés au même degré, ils ne

se refroidissent pas dans le même tems, quoiqu'ils soient dans les mêmes circonstances; enfin qu'ils perdent plus ou moins de calorique en se refroidissant au même degré, & qu'ils échauffent par leur refroidissement les corps voisins; ce qui prouve que le calorique est aussi soumis à la loi impérieuse des affinités. Ce serait un ouvrage précieux que celui qui apprendrait la quantité de calorique combinée dans chaque corps considéré dans ses divers états; on pourrait prévoir les modifications que le calorique lui ferait éprouver, les décompositions & les compositions qu'il produirait dans les corps organisés. Blacke, Wilcke, Crawford, Laplace, Lavoisier, Seguin se sont occupés d'une manière originale de ce beau sujet, & leurs travaux font espérer ce qu'on n'aurait pas osé espérer avant eux. Il est évident que la théorie des gaz ne peut être complète que lorsqu'on possédera celle du calorique dans toute sa plénitude.

La LUMIERE est-elle différente du calorique? Cette question est trop difficile pour la traiter par occasion; j'observerai seulement ici que dans divers cas la lumière paraît agir

comme le calorique; quoique dans d'autres elle ait des effets qui lui soient particuliers. Berthollet a démontré les affinités de la lumière avec l'oxygène; il a fait voir sa propriété de blanchir le fil; j'avais fait voir en 1782 son influence pour décolorer les parties vertes des plantes mortes; j'avais alors prouvé que la quantité des principes constitutans des plantes végétant à la lumière, n'était pas la même que celle des plantes qui avaient végété à l'obscurité. J'avais encore observé les effets de la lumière sur les bois, les gommes, les résines & ensuite sur les huiles. J'avais remarqué que la lumière rouissait le chanvre vert, & le blanchissait; j'avais montré que la lumière était antiseptique, comme on peut le voir dans mes *mémoires physico-chimiques* & dans d'autres ouvrages sur ce sujet: mais tout cela fait seulement soupçonner la grande théorie qu'il faudrait avoir.

Seguin remarque fort judicieusement que la lumière dégagée pendant la combustion provient, si non totalement, du moins en grande partie du gaz oxygène. Ce gaz serait donc suivant ce chimiste composé de lumière,

de calorique, & d'oxygène; si donc la lumière n'est pas une partie constituante du calorique, il faut qu'elle soit ou interposée entre les molécules du gaz oxygène ou combinée avec elles; mais comme dans ces deux cas, le gaz renferme du calorique combiné, la lumière doit être mélangée avec le calorique; cependant ajoute-t-il avec modestie, comme il n'y a point d'expériences directes qui prouvent ce mélange, la question reste indécise.

XIV. LE CARBONE se retire des matières végétales & animales soumises à l'action d'un feu gradué dans les vases clos; mais il est difficile de l'obtenir parfaitement pur & de le séparer de quelques parties terreuses & salines auxquelles il est uni. Les matières qui contiennent le plus de carbone donnent aussi le charbon le plus pur, comme les huiles, la matière verte des feuilles, l'écorce des plantes, la noix de galles.

Le carbone a une grande affinité avec l'oxygène porté à une haute température, il la conserve avec moins de force à une température plus basse; il désoxide les métaux dans certaines circonstances & se combine avec les gaz hydrogène & azote.

XV.

XV. Je ne parle point ici du soufre & du phosphore, parce qu'ils se trouvent en trop petite quantité dans quelques végétaux. Ils ont une grande affinité avec l'oxygène, & ils produisent sans doute les acides sulfurique & phosphorique remarqués dans les plantes.

XVI. L'OXYGÈNE mérite la plus grande attention, il fait environ le tiers de l'atmosphère : il est presque impossible de l'avoir pur parce qu'il a de grandes affinités avec divers corps, & qu'il est toujours plus ou moins combiné avec le calorique quand il est sous la forme de gaz ; il en est aussi privé plus ou moins quand il se combine avec d'autres corps, pour lesquels il a plus d'affinité comme le carbone, les métaux, & les bases des acides ; la lumière l'enlève à l'acide carbonique & à l'acide gallique dans le parenchyme des feuilles. C'est ainsi encore que les acides nitrique & miriatique oxygéné brûlent les matières végétales par la combinaison de l'oxygène avec leur carbone.

L'HYDROGÈNE forme les $\frac{15}{100}$ de l'eau avec les $\frac{85}{100}$ d'oxygène ; le calorique paraît une de ses affinités les plus fortes à une température ordinaire. Le carbone & les métaux lui enlèvent

pourtant l'oxygène à une haute température. L'hydrogène combiné avec le calorique constitue le gaz hydrogène : ce gaz dans son état naissant, ou plutôt l'hydrogène lui même s'unit à l'azote & produit l'ammoniaque.

Le gaz hydrogène dissout le carbone, il forme alors les radicaux carbono-hydreux & hydro-carboneux. On peut saturer le gaz hydrogène de carbone & le gaz oxygène enlève le carbone au gaz hydrogène carboné.

Nos moyens pour faire l'eau, l'ammoniaque, les radicaux des acides végétaux dans nos expériences peuvent être aussi ceux de la nature dans la végétation. Puisque ces composés existent dans les plantes, ils peuvent y être produits de cette manière, & s'ils se décomposent, ne serait-ce pas par l'effet des substances qu'ils touchent dans certaines circonstances ?

XVIII Le gaz AZOTE est environ les deux tiers du poids de l'atmosphère ; ce gaz ne change point à la température de nos climats ; il est le même à la cime du Mont-Blanc & au bord de la mer. L'azote doit jouer un rôle dans la végétation, puisqu'il y a des plantes comme le tournesol qui four-

nissent le nitre tout fait , & d'autres comme quelques crucifères qui produisent l'ammoniaque. L'azote se combine avec l'oxygène , l'hydrogène & le carbone ; le carbone lui est enlevé par l'oxygène à une basse température.

On trouve ce gaz azote mêlé avec le gaz oxygène que les feuilles rendent au soleil ; on peut l'extraire des plantes par le moyen de la pompe pneumatique.

L'expérience de Austin pour faire l'ammoniaque par l'union du gaz hydrogène naissant avec l'azote , montre que celui-ci peut se combiner avec son calorique , le même phénomène a vraisemblablement lieu dans la formation de l'acide nitrique ; cependant le calorique se trouve dans le gaz oxygène ; se partagerait-il entre les deux élémens ? Tous les gaz présenteraient-ils les mêmes effets ?

Spallanzani a toujours trouvé le gaz azote uni à l'acide carbonique dans son *chemico esame degli sperimenti del signor Gottling* ; il semble se combiner avec l'eau dans ce mélange ; il paraît même lié avec lui dans le carbonate calcaire , l'orsqu'on l'en retire par le moyen de l'acide sulfurique , quoiqu'il n'y ait rien d'ajouté aux

substances mises en expérience que le soufre uni à l'oxygène; de sorte que comme Götting l'observe, l'azote préexistait avec l'acide carbonique; j'avais eu cette idée que j'ai clairement énoncée en 1791 à la page 165 de ma physiologie végétale.

XIX. Les belles analyses que Lavoisier a faites du sucre & de l'huile prouvent que ces substances sont produites par la combinaison des gaz avec le carbone.

XX. L'oxygène, l'hydrogène, l'azote & le carbone tendent à s'unir: les produits de leur union prouvent leurs affinités & en font soupçonner d'autres peut-être avec les terres.

Les combinaisons des expériences n'apprennent pas tout ce qui se passe dans les plantes; mais en faisant connaître la nature des éléments qui paraissent les composer, elles font augurer leurs combinaisons, & elles mettent dans le cas de conclure comment peuvent se périer les unions qui doivent produire les composés qu'on découvre.

Je m'arrête; on trouvera les conséquences de ces propositions dans les détails, où j'entrerai en poursuivant la tâche que je me suis imposée.

**XXI. Tableau des combinaisons binaires, connues
de ces élémens.**

LE CALORIQUE avec l'**OXYGÈNE** forme le gaz oxygène.

L'hydrogène le gaz hydrogène.

L'azote le gaz azote.

LE CARBONE avec l'**oxygène** forme le gaz acide carbonique.

L'hydrogène le gaz hydrogène carboné.

L'azote le gaz azote carbonique.

L'OXYGÈNE avec le carbone forme le gaz acide carboné.

Le soufre l'acide sulfurique.

Le phosphore l'acide phosphorique.

L'hydrogène l'eau.

L'azote l'acide nitrique.

L'HYDROGÈNE avec l'**oxygène** forme l'eau.

L'azote l'ammoniaque.

Le carbone les radicaux hydro-carboneux & carboné-hydreux.

Ces radicaux en s'oxygénant plus ou moins forment les différents acides végétaux tarta-

reux, malique, citrique, pyro-ligneux, pyromuqueux, pyro tartareux, oxalique; acéteux, gallique &c. Les uns en s'oxygénant davantage, les autres en se chargeant de carbone produisent le sucre, l'amidon, le mucilage, les huiles, les résines qui varient par leurs proportions différentes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène &c.

XXII. Ces élémens binaires acquièrent des affinités qui leur sont propres; mais comme elles sont différentes de celles de leurs composans, elles doivent jouer alors un rôle particulier dans la végétation: ainsi le gaz acide carbonique s'unit avec les terres & les alkalis qu'il parvient à combiner avec les plantes, leurs sucs &c.

XXIII. Lavoisier augure avec beaucoup de raison, que tous ces élémens ne forment pas dans les végétaux les produits obtenus par l'analyse chimique. Il lui a semblé que ces élémens étaient dans un certain équilibre, quand ils ne sont pas combinés & que cet équilibre peut être changé par les circonstances. C'est sans doute pour cela que les végétaux sont plus ou moins vigoureux dans certains cas, & qu'ils n'ont vraisemblablement pas dans toutes les époques de leur existence

la même proportion de ces élémens, parce qu'ils n'y sont pas toujours dans le même équilibre. On apprend ainsi que les différences observées entre les végétaux dépendent de la différence de ces combinaisons, qui est elle-même dépendante du nombre & de la quantité des élémens combinés, comme des organes où leur union peut se faire.

XXIV. L'organisation des plantes varie leurs propriétés par son action sur les différens sucs qu'elles tirent de la terre pour les décomposer, pour assimiler à leur substance quelques élémens préférablement à d'autres avec l'aide de la lumière & de la chaleur, & pour extraire plus ou moins ceux qui ne leur conviennent pas; aussi les plantes différentes n'ont pas les mêmes sucs propres, & ne forment pas les mêmes excrétiions, elles ne donnent pas au soleil la même quantité de gaz oxygène, qui n'a pas toujours la même pureté: la même plante fournit aussi pendant les divers momens de sa vie des observations plus ou moins semblables. Si j'allais plus loin, je serai forcé de placer ici les détails de ma physiologie.