À propos de l'assimilation du bioxyde de carbone [suite et fin]

Autor(en): **Jaccard, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse**

Band (Jahr): **90 (1939)**

Heft 2

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-785516

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

loir élever des peuplements de cette essence si délicate sur des sols épuisés et lessivés, en les abandonnant à eux-mêmes, contrairement à toutes les lois biologiques. Des arbres, d'un tel accroissement et d'une utilité industrielle aussi évidente, méritent mieux que des jugements définitifs. Ces médecins ne m'inspirent aucune confiance et la vigilance fait plus que les idées préconçues. J'ai constaté et réfléchi. Ma conclusion est qu'il faut poursuivre la route, même si elle nous paraît difficile, car l'obstacle est un stimulant lorsque le but à atteindre est digne de notre modeste effort.

J. Darbellay.

A propos de l'assimilation du bioxyde de carbone.

(Suite et fin.)

Or, *Ch. Gut,* dans son dernier travail « L'occupation de l'atmosphère » (« Journal forestier suisse », nos 10—12, 1938), arrive, à la suite de ses études sur les variations de la teneur en CO_2 de l'air au voisinage des cimes, dans la forêt communale « L'Encasse », à Couvet (futaie composée), à des conclusions qu'il est difficile de concilier avec les données acquises jusqu'à ce jour, dans la question de la photosynthèse. « Mes observations, faites du 7 au 9 juin 1938, dit-il, permettent d'affirmer que l'assimilation chlorophyllienne peut commencer déjà, à cette saison, par un ciel clair, *avant 2 heures du matin,* à un moment où l'œil humain ne perçoit rien du jour et où une cellule photoélectrique placée à l'intérieur du massif, à 1,50 m du sol, n'est pas encore influencée par la lumière. » A cette heure, la température était de 12,5° et l'humidité relative de 80 %.

« L'éclairage constaté à ce moment-là (2 h. du matin) se retrouve à 22 h. seulement, après que l'assimilation a cessé. D'autre part, les plantes capables d'assimiler, dès 2 h. du matin, avec une lumière extrêmement faible, ne le peuvent plus activement, même par une forte luminosité, dès 10 h. du matin jusqu'à 14 h., moment de la journée à partir duquel, malgré une forte luminosité, toute assimilation cesse. »

Ces observations concernent la cime des arbres, c'est-à-dire un étage mieux éclairé que l'intérieur du massif.

Les constatations auxquelles arrive *Ch. Gut,* en forêt, sont confirmées par les mesures de l'absorption du CO_2 effectuées au-

dessus d'un champ de maïs situé à la Biolatte (Nyon), travail que l'auteur a eu l'amabilité de me dédier. Les observations faites à ce propos, du 30 août au 2 septembre 1937, établissent clairement la courbe de variation du CO_2 atmosphérique au-dessus du champ de maïs, dont les tiges s'élevaient jusqu'à 1,50 m au-dessus du sol; il en ressort que le maximum de concentration du CO_2 est atteint bien avant le lever du soleil et que sa consommation par la plante commence de très bonne heure. A partir de 5,20 h., début des mesures (le soleil se levant, ce jour-là, à 6.10 h.), la concentration du CO_2 baisse régulièremnet jusqu'à 10,45 h. Cet auteur signale, en outre, certaines variations, encore inexpliquées, dans la répartition du CO_2 à diverses hauteurs au-dessus du sol. Au-dessus du champ de maïs sus-mentionné, il constate que l'écart journalier le plus fort entre le maximum et le minimum de concentration du CO_2, au moment de ses expériences, s'observe à 8 m au-dessus du sol, le maximum étant de 540 millionièmes et le minimum de 220 seulement, alors qu'il est le plus faible à 1 m, soit au niveau des feuilles vertes. Ceci montre, qu'indépendamment des échanges gazeux dont la plante est le siège et malgré l'apport plus ou moins continu venant du sol, d'autres facteurs encore, d'ordre physique, l'humidité de l'air, son degré d'ionisation qui varie avec l'insolation et le champ électrique, etc., influencent les variations de concentration du CO_2. Comme l'établissent mes expériences en local fermé (voir P. Jaccard, Bull. Soc. chimie biologique 1930), la diffusion de 100 litres de CO_2, répandus sur le plancher d'une grande chambre, s'effectue très rapidement et s'élève, durant le premier quart d'heure, de $^{6}/$ à $^{24}/_{10\,000}$, pour atteindre, au bout d'une demi-heure, une concentration à peu près constante de $^{14}/_{10\,000}$ à tous les niveaux, de 0 m à 3 m.

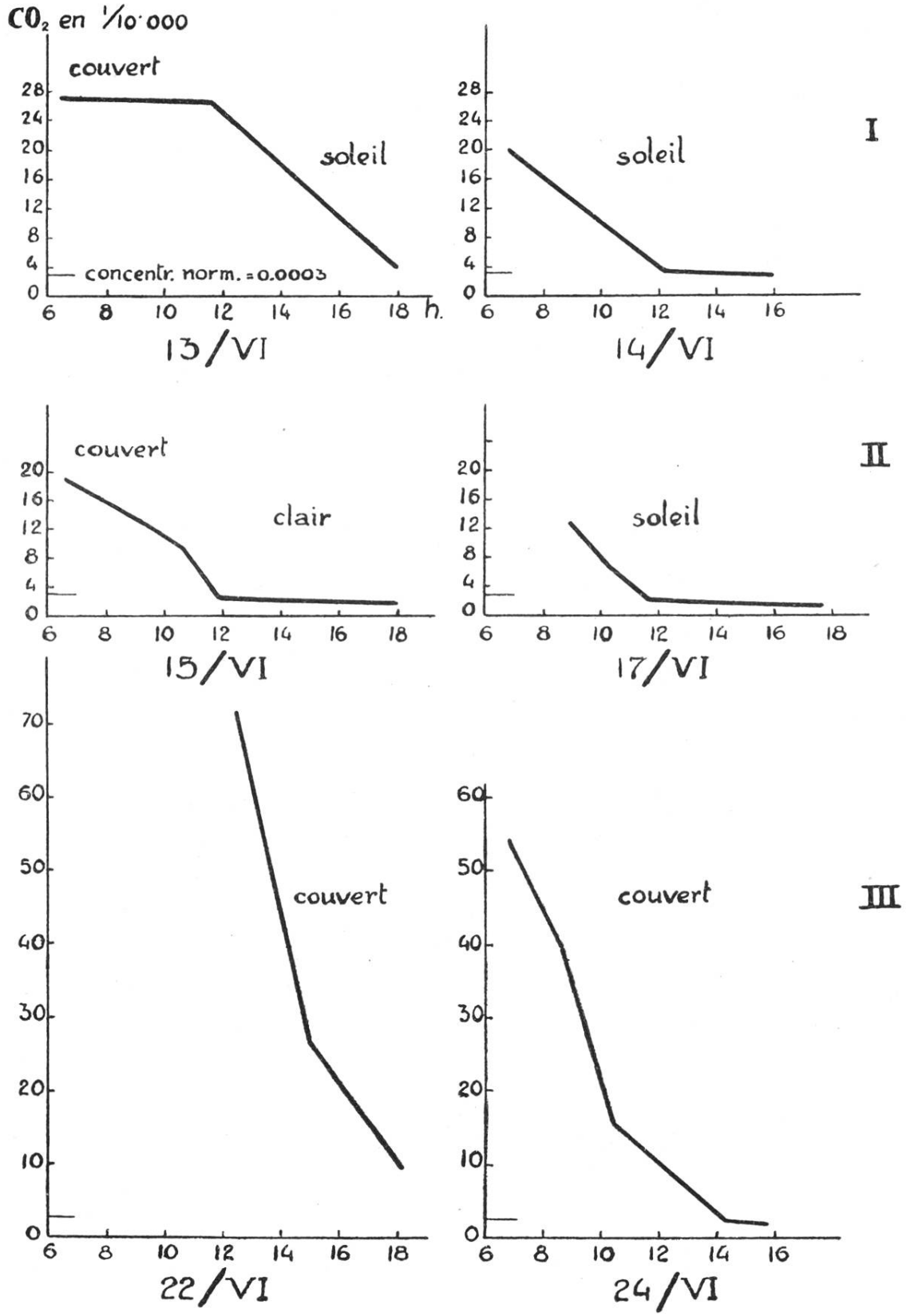
Les conclusions de *Ch. Gut*, ci-dessus reproduites, appellent quelques remarques. En face de ses observations, dont on ne saurait mettre en doute l'exactitude, on peut se demander si l'abaissement de la teneur en CO_2, au voisinage des cimes, suffit pour conclure à une assimilation carbonée correspondante ? Pour répondre affirmativement à cette question, il faudrait constater dans les organes verts, à partir du moment de la journée, ou plutôt de la nuit, désigné dans le schéma de *Ch. Gut* comme « début de la période d'active assimilation », *une formation de sucre et*

d'amidon correspondant au CO_2 absorbé. D'autre part, les combinaisons endothermiques, comme le sont les sucres et l'amidon, nécessitent une absorption d'énergie, et seules les radiations rouge-orangées du spectre lumineux paraissent capables de fournir, par une *faible intensité lumineuse,* l'énergie nécessaire à la photosynthèse hydrocarbonée. Or, le rayonnement stellaire, perçu pendant une nuit claire mais sans lune, est presque complètement dépourvu de semblables radiations; l'action énergétique ou photochimique qu'il exerce doit donc être très faible. Il est vrai que nous sommes encore assez mal documentés à ce sujet, les mesures effectuées jusqu'ici dans ce domaine nous renseignent plutôt sur la valeur calorifique de ce rayonnement que sur son action photophysiologique.

Un second point concerne le relentissement d'assimilation observé à partir de 14 h. et cela quelle que soit la luminosité du jour. A ce propos encore, une remarque s'impose. La teneur en CO_2 et l'intensité lumineuse ne sont pas les seuls facteurs en cause pour régler la marche de la photosynthèse. Pour que ce phénomène se poursuive, il faut que les substances hydrocarbonées formées dans la cellule verte soient éliminées, à défaut de quoi le fonctionnement chlorophyllien est entravé, de même que l'accumulation d'alcool, dans le moût en fermentation, entrave et finit par arrêter complètement l'activité des levures. Le ralentissement de l'assimilation, à la suite d'une période de grande activité, peut donc résulter de l'encombrement des cellules vertes non complètement vidées des produits précédemment assimilés. D'autre part, le schéma de *Ch. Gut* concernant l'activité assimilatrice, dans la période du 7 au 9 juin par temps clair, ne saurait avoir une valeur générale : 1° par suite des grandes variations de la luminosité dans une même journée et surtout au cours des saisons (temps pluvieux, nuageux, nébuleux), et 2° par les différences parfois considérables qui se manifestent suivant l'exposition, la densité du massif, le niveau des organes verts au-dessus du sol et vis-à-vis de l'intensité lumineuse. On trouve en effet, chez le même arbre, des feuilles d'ombre et des feuilles de lumière dont la teneur en amidon varie considérablement, les secondes n'arrivant souvent pas, à la fin de la journée, à en contenir autant que les premières après une heure d'insolation directe.

L'affirmation de *Ch. Gut*, suivant laquelle les représentants de la physiologie végétale admettent que les plantes vivent dans une faim perpétuelle de CO_2, c'est-à-dire que leur croissance serait limitée avant tout par le manque de gaz carbonique, est certainement exagérée. Je n'ai jamais, quant à moi, rencontré parmi les physiologistes modernes semblable affirmation, tout au moins sous la forme lapidaire et absolue que lui donne *Ch. Gut*. Il serait non moins exagéré de prétendre que les plantes, disons nos arbres forestiers, seraient organisés de façon à n'utiliser qu'une faible partie du CO_2 mis à leur disposition, même lorsque les conditions de lumière et de température sont favorables à l'assimilation. Les arbres de nos forêts feraient-ils donc la semaine de 40 heures ? C'est peu probable et tout au moins en contradiction avec les résultats positifs des expériences de fumure au gaz carbonique, faites en Allemagne et dans nos stations d'essais. Le fait réel, c'est que les plantes absorbent le CO_2 dans la mesure où les conditions générales de croissance (luminosité, température, humidité, nutrition minérale) le permettent. J'ai pu établir moi-même, en expérimentant avec diverses espèces végétales, que la consommation du CO_2 est proportionnelle à la fois, à l'intensité lumineuse, au temps et à la concentration du CO_2, tout au moins jusqu'à 20 fois la concentration normale de ce gaz. Les graphiques que nous reproduisons ici montrent nettement : 1° que la consommation du CO_2 par la plante est d'autant plus rapide que la lumière est plus forte (temps clair, temps couvert ou pluvieux); 2° que la consommation du gaz carbonique cesse, habituellement, lorsque sa concentration est voisine du point de compensation où respiration et assimilation s'égalisent quant au bilan du CO_2 et que, du moins dans nos expériences, l'assimilation n'épuise pas complètement ce gaz dont la concentration minimum, au voisinage des feuilles éclairées, ne descendait pas au-dessous de 120 millionièmes.

En ce qui concerne la consommation du CO_2 par la plante, durant l'obscurité relative régnant de 2 h. du matin jusqu'à l'aurore, une question se pose. La diminution de la teneur en CO_2, constatée par *Ch. Gut* dans la phytosphère forestière, est-elle réellement due à la décomposition de ce gaz par la chlorophylle, avec formation correspondante d'hydrates de carbone ? Est-il pos-



Courbes quotidiennes de la consommation du CO_2 en fonction du temps horaire et de la luminosité. I et II: sans introduction de CO_2 dans les cultures. III: après introduction de CO_2.

sible que, favorisé par l'humidité de l'air, le gaz carbonique pénètre dans la plante, s'y dissolve dans le suc cellulaire ou dans

l'eau d'imbition des parois cellulosiques, sous forme de H_2CO_3, pour être ensuite utilisé par l'activité chlorophyllienne, lors de l'apparition de la lumière ? A défaut de preuves décisives à cet égard, je mentionnerai une des conclusions de mes travaux sur la Photosynthese[1] (loc. cit. p. 193). « Au cours de l'assimilation chlorophyllienne, l'absorption du CO_2 par la plante dépend en grande partie de facteurs internes d'ordre chimique ou physiologique, de sorte que l'effet résultant, c'est-à-dire la photosynthèse hydrocarbonée, *n'est pas en rapport immédiat* avec l'intensité des facteurs extérieurs, lumière, concentration du CO_2, température, humidité.»

J'ai pu faire la même constatation en ce qui concerne les variations nocturnes de l'émission du CO_2 par les organes verts.[2]

Dans une note présentée au XIII^me^ Congrès international de physiologie, à Boston, en août 1929, j'arrive à cette conclusion que « tant que la concentration du CO_2 dans la phytosphère est suffisante, c'est-à-dire dans nos expériences ne descend pas en dessous de 15 centmillièmes, toutes les conditions de croissance étant favorables, la consommation de ce gaz, *pour une intensité lumineuse donnée*, est régulièrement proportionnelle au temps (durée); inversément, elle est, *dans un temps donné*, proportionnelle à l'intensité lumineuse, lorsque sa concentration est artificiellement maintenue au-dessus de la normale ».

Nos mesures nous ont, en outre, permis de poursuivre, par temps clair en été, la consommation régulière du CO_2 jusqu'à 18 h. soit 6 h. de l'après-midi.

En résumé, je dirai que les conclusions du travail de *Ch. Gut*, dont on reconnaîtra tout l'intérêt, demandent à être appuyées par de nouvelles recherches, en particulier par la détermination des hydrates de carbone formés de nuit, dans les feuilles vertes, avant l'aurore et l'apparition du soleil, 2° par un examen corrélatif, établissant si, dès 9,30 h. ou 10 h. du matin en été, la formation des sucres et de l'amidon diminue très fortement, puis cesse complètement à partir de 14 h. Autrement dit, il reste à

---

[1] *P. Jaccard et Otto Jaag :* Photosynthese und Photoperiodizität in kohlensäurenreicher Luft. Beihefte zum Bot. Centralblatt, vol. *50,* 1932, p. 150—195.

[2] *P. Jaccard :* Unaufgeklärte Schwankungen in der nächtlichen CO_2 Abgabe bei höheren Pflanzen. Planta *19*, 1933, p. 713—728.

établir si nos arbres forestiers entrent, régulièrement dès le milieu du jour, en période d'inactivité assimilatrice.

Ce sont là des questions que je me propose d'examiner de plus près, dès le printemps prochain, et je ne doute pas que M. Ch. Gut n'ait les mêmes intentions. Ceci d'ailleurs n'infirme en rien les conclusions judicieuses, qu'il tire de ses observations, en ce qui concerne le traitement des forêts et l'importance qu'il accorde à cet égard à la meilleure utilisation possible du carbone atmosphérique. *P. Jaccard.*

(Institut de physiologie végétale de l'Ecole polytechnique fédérale.)

Les Begnines (dans le Jura vaudois).

Il est, au territoire d'Arzier (district de Nyon), un mas de « montagnes », pâturage et forêt, propriété de la commune du Chenit dès 1894 et qui a nom les *Begnines*, parce qu'auparavant il appartenait à la commune de Begnins. Ce qui le concerne, à divers points de vue, est de nature, me semble-t-il, à intéresser les lecteurs de ce journal.

Le document le plus ancien que l'on possède, relativement à ces Begnines, date de 1266. Il fait mention d'un abergement concédé par les prieurs d'Oujon, au nom de Louis de Savoie, aux communiers de Begnins, lesquels déclarent tenir en emphytéose perpétuelle une montagne appelée *Longe-Chaux*, avec ses appartenances, dépendances, entrées, sorties, *pasquerages*, bois, pour faire *fritière*, une ou plusieurs, comme ils voudront... (communication manuscrite de M. François Gervaix, à Begnins, du 17 novembre 1919). Ce n'est qu'à partir de 1600 que le mas abergé à Begnins prit le nom de Begnines.

Retenons un instant ce terme de *Longe-Chaux*, car il définit d'une manière exacte le relief général des lieux. Chaux étant un vieux mot qui signifie pâturage, la Longe-Chaux ne peut être que le « long pâturage ». En effet, les Begnines forment une combe longue de 4 km environ, large de 250 m en moyenne, tout entière vouée au pâturage, dont les flancs, plus ou moins escarpés, sont coupés par un large et unique couloir, où passe un méchant chemin qui permet d'atteindre le plateau inférieur, celui des magni-