Zeitschrift: Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 2 (1924-1928)

Heft: 4

Artikel: Le Parahéliotropisme : exposé critique général et recherches spéciales sur le Robinier faux-acacia

Autor: Meylan, Suzanne

Kapitel: VII: Conclusion sur le rôle des agents lumière et chaleur dans la production des mouvements étudiés

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-248663

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Chapitre VII

Conclusions sur le rôle des agents lumière et chaleur dans la production des mouvements étudiés.

Comparons tout d'abord les résultats des expériences B et D que résume la *fig.* 28. Les variations de température (At) et les éclairements (E) sont portés en abscisses, les amplitudes de réaction correspondantes (Ar) en ordonnées (nous avons interpolé au juger et en supposant dans la courbe D un maximum pour E = 5i).

On voit qu'il est possible de trouver une série de variations de température et d'éclairements équivalents, entre les limites de 0° et 5° C d'une part, de 0 et 5i (obscurité et env. 1875 bgm.) d'autre part: mais l'effet d'une At > 5° C est constamment plus grand que celui d'un E > 5i. Il suit de là que si l'on expose les folioles à des actions contraires, telles que At > 5° C et E > 5i, l'effet de la variation de température doit l'emporter. Rapprochons de ce résultat celui des quelques expériences de la série A. dans lesquelles la température et l'éclairement variaient en sens opposés (cf. chap. IV).

Nous avons trouvé que l'effet résultant a le signe de la variation de température, et en avons conclu que celle-ci l'emporte, ou que son effet se manifeste plus rapidement que celui de la variation d'éclairement. La comparaison des vitesses initiales (*fig.* 25 *b*) montre que tel n'est pas le cas ; au contraire, à égalité d'amplitude, la vitesse initiale est plus élevée dans la réaction D que dans la réaction B. Nous avons trouvé d'autre part que la plus faible intensité d'éclairement essayée, soit env. 1400 bgm. (approximativement 4i) doit être en moyenne compensée par une variation de température voisine de 4° C. et certainement inférieure à 10° C.

Revenons à la *fig.* 28 *a*. Nous voyons que les E et At équivalents, au delà desquels l'effet de la variation de température augmente encore, tandis que celui de la variation d'éclairement diminue, sont ici une valeur d'E mal déterminée, puisque le tracé de la courbe est incertain, mais voisine de 5i (soit

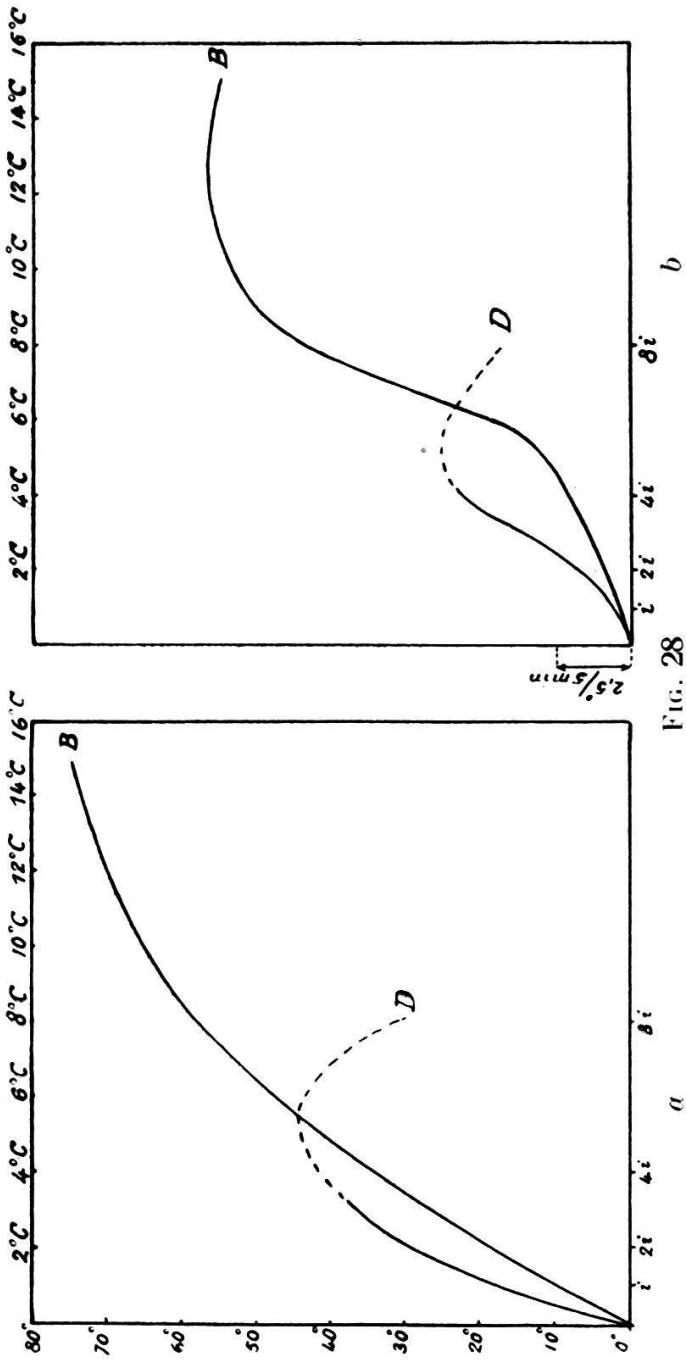

FIG. 28

a) Comparaison des amplitudes de réaction (A_{Tm}), en fonction de A_T (série B) et de E (série D) :
b) Comparaison des vitesses de réaction (V_{ri}).

env. 1875 bgm.), et une A_T de 5° à 6° C. La concordance de ces observations est suffisante, si l'on tient compte du petit nombre d'observations A et des conditions différentes dans lesquelles elles ont été faites. Nous comprenons maintenant pourquoi les éclairement relativement très élevés que nous avons essayés ne compensaient pas de faibles variations de température, tandis que des éclairements plus faibles, mais qui n'ont pas été essayés, les auraient compensées.

Reprenant la comparaison des résultats des expériences B et D, nous remarquons en outre — cette affirmation est limi-

tée à la durée des observations (env. 2 h.) — que la nouvelle position des folioles qui ont réagi à une brusque élévation de température est d'autant plus stable que la température est plus élevée, tandis que la nouvelle position des folioles qui ont réagi à un éclairement unilatéral est plus stable sous un éclairement moyen que sous un éclairement intense.

Il ressort donc des observations faites au laboratoire qu'*une élévation forte et brusque de la température est plus propre à provoquer un mouvement de direction S ⇒ S' de grande amplitude que l'exposition à un éclairement unilatéral.*

Ni d'une manière, ni de l'autre, nous n'avons réussi à faire prendre aux folioles la position S' (sommeil diurne). L'impulsion qui leur était communiquée dans les conditions les plus favorables n'y suffisait pas. On se souvient que d'après Kosanin (**49**, p. 23) un éclairement diffus est la condition nécessaire à défaut de laquelle les folioles ne peuvent pas prendre la position S' par réaction thermonastique. L'ensemble de ces observations nous permet de supposer qu'un éclairement diffus, ou une température plus élevée à l'obscurité, permettraient peut-être d'obtenir aussi la position S', en opérant dans des conditions par ailleurs identiques aux conditions D.

La concordance entre les résultats des différentes séries d'expériences est complète. En revanche, les observations faites en plein air aboutissent à une conclusion opposée: *l'action dissymétrique de la lumière prédomine.* Le point essentiel où apparaît la contradiction est le suivant: au soleil, le mouvement parahéliotropique est d'autant plus accusé que l'intensité d'éclairement est plus élevée; au contraire, dans les expériences D, l'effet d'abord croissant d'éclairements d'intensité croissante diminue à partir d'une intensité beaucoup plus faible que celles qui sont en jeu dans les conditions naturelles. Peut-on concilier ces résultats? Peut-être, si l'on tient compte, et l'on ne saurait trop le faire, de la différence entre les conditions naturelles et celles où la lumière intervenait dans les expériences D.

Les feuilles qui, à un moment donné de la journée, sont exposées à la lumière directe du soleil, ont déjà réagi à la lumière diffuse, souvent intense, et y sont accoutumées; tout autre est la disposition (« Stimmung ») de feuilles qui depuis plus de douze heures séjournent à l'obscurité. On sait qu'une action plus énergique de la lumière est nécessaire, pour obtenir le

même degré de courbure phototropique, s'il s'agit de plantes adaptées à la lumière que s'il s'agit de plantes adaptées à l'obscurité; d'autre part, une adaptation préalable à la lumière élève la limite d'intensité au delà de laquelle le renversement du mouvement phototropique devient possible (cf. **45**, II pp. 315-318). La limitation certainement établie, et le renversement souvent observé, de la courbure phototropique des folioles aux plus hautes intensités d'éclairement essayées sont peut-être la conséquence de leur accoutumance à l'obscurité. Si d'autre part il y a parallélisme entre les effets de la lumière sur la croissance et la turgescence, une autre explication se présente. Une plantule d'*Avena*, par exemple, réagit d'abord positivement, puis négativement, puis de nouveau positivement (« seconde courbure positive », cf. ARISZ, **2**; LUNDEGÅRDH, **58**) à des éclairements[1] d'intensité croissante. La diminution constatée de la courbure positive du renflement moteur du *Robinia* est peut-être un phénomène limité à un certain champ d'intensités, au delà desquelles, en particulier pour celles eds rayons solaires, on obtient de nouveau un effet positif et croissant. Enfin la qualité de la lumière n'est pas sans influence sur les courbures phototropiques qu'elle détermine. Sans doute, la composition du rayonnement des lampes utilisées se rapproche-t-elle de celle de la lumière naturelle, mais il se peut qu'une différence dans la proportion des diverses radiations, inégalement actives, explique partiellement au moins le désaccord des observations. Qu'il s'agisse enfin d'une différence entre les réactions de feuilles coupées et celles de feuilles normales, nous ne le pensons pas, car les feuilles coupées se distingueraient alors plutôt par excès que par défaut d'excitabilité ; d'ailleurs, comme nous avons pu nous en assurer, les feuilles coupées et préparées de la manière habituelle se comportent au soleil comme les feuilles normales.

Pour trancher entre ces hypothèses ou leur substituer une explication meilleure, des recherches expérimentales sont nécessaires, et nous devons convenir que sur ce point nos observations, loin de répondre au but proposé, posent au contraire des questions nouvelles.

Qu'en est-il de l'action de la chaleur? Des expériences préliminaires, nous avons conclu que la capacité des folioles de

[1] Ou à des quantités de lumière; la question n'est pas tranchée.

réagir aux variations de température est la même à l'obscurité et à la lumière diffuse d'intensité moyenne. D'autre part, les températures initiales dans les expériences B sont voisines des températures matinales auxquelles se produit habituellement la réaction parahéliotropique. Les conditions B sont donc, mieux que les conditions D, comparables aux conditions naturelles. D'où vient alors que les variations de température, que nous avons reconnues capables de provoquer des mouvements de grande amplitude, aient un effet négligeable comparé à celui de la lumière directe du soleil? La raison en est simple. L'échauffement qu'éprouvent les feuilles au passage de l'ombre au soleil est toujours faible.

D'un certain nombre d'observations faites en juin et septembre 1924, le matin (l'orientation du laboratoire ne permettait pas de les faire à des heures différentes), nous avons tiré ces renseignements: les fluctuations de la température ambiante, produites soit par des courants d'air, soit par le passage d'un nuage sur le soleil, se traduisent immédiatement par une variation de la température interne du rachis de la feuille (mesurée thermo-électriquement); dans une feuille qu'on expose au soleil, la température peut rapidement (en moins d'une minute) monter de quelques degrés. [La température s'élevait le plus souvent de 1°C à 3°C; dans les conditions les meilleures de calme et de clarté, l'échauffement pouvait atteindre 5°C.] Des échauffements de cet ordre de grandeur — encore doit-on les supposer plus faibles pour les renflements moteurs qui sont plus petits que le rachis — ne sont pas suffisants pour communiquer aux folioles, même en position *V*, l'impulsion qui les amènerait à la position *S'*. Aussi l'action thermique diffuse du rayonnement calorifique ne peut-elle pas contrecarrer l'action localisée énergique de la lumière lorsqu'elle intervient en opposition avec elle; tout au plus se manifeste-t-elle alors d'une manière passagère, par exemple dans la réaction négative — peut-être partiellement due aussi à l'action de la lumière — qui précède la réaction positive des folioles éclairées par la face inférieure (cf. chap. II). En revanche, si l'action thermique des radiations était localisée et qu'un effet thermotropique en résultât, la question prendrait un autre aspect; on s'expliquerait à plus forte raison la courbure positive obtenue quand on éclaire le côté inférieur des folio-

les; car de même que l'action dissymétrique de la lumière l'emporte sur celle de l'élévation générale de l'intensité lumineuse, de même comprendrait-on que l'action dissymétrique de l'échauffement pût l'emporter sur celle de l'élévation générale de la température.

La question de l'existence d'un effet thermotropique mériterait d'être examinée avec soin, mais présente de sérieuses difficultés techniques. Comment déceler une différence de température à l'intérieur du renflement moteur minuscule des folioles du robinier? Il serait d'abord utile d'observer l'effet de radiations calorifiques localisées sur les différents côtés du renflement moteur pour voir si un effet dissymétrique en résulterait. Quelques expériences de ce genre que nous avons faites (cf. chap. IV) ont abouti à un résultat négatif; cependant, il s'agit là d'observations trop peu précises pour trancher une question aussi délicate.

Au soleil, l'action d'une température élevée est toujours subordonnée à l'action unilatérale du rayonnement, puisque des folioles éclairées par la face inférieure prennent alors et conservent la position *S*, même si la température atteint un niveau élevé. En revanche, l'élévation lente et forte de la température quand le ciel reste couvert peut faire prendre aux folioles des positions intermédiaires entre *V* et *S'*; l'écartement des folioles de chaque paire n'est cependant jamais réduit, dans ces conditions, au même degré que lorsqu'elles sont exposées au soleil. Pour se prononcer sur le rôle des agents lumière et chaleur dans la production des mouvements de direction $V \Rightarrow S'$, il resterait encore à démontrer — sur ce point nous n'avons fait aucune observation — que l'accroissement d'intensité de l'éclairement diffus peut aussi bien les provoquer que l'élévation de la température, et s'il en est ainsi, à déterminer dans quelle mesure la réaction photonastique s'ajoute à la réaction thermonastique pour provoquer le sommeil diurne, dans les cas où on l'observe sans que l'action du soleil soit intervenue.

La question envisagée dans un cas particulier est suffisamment compliquée pour qu'on doive user de la plus grande circonspection en la transportant sur le terrain général. Quelques expériences du type B ont montré que les folioles du *Wistaria sinensis* sont beaucoup moins sensibles à l'échauffement que celle de l'*Amorpha californica* ou du *Robinia Pseud-*

acacia, quoiqu'elles se comportent en plein air de manière analogue. On ne peut donc sans plus étendre à l'ensemble des espèces du type 3 les conclusions de cette étude, ni à plus forte raison aux espèces des types 1 et 2 qui se comportent apparemment de manière différente.