

## II. Tropisme et bois de réaction provoqués par la force centrifuge chez des feuillus

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **50 (1940)**

PDF erstellt am: **31.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-34255>

### **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.

## II. Tropisme et bois de réaction provoqués par la force centrifuge chez des feuillus.

Par P. Jaccard, professeur.

Manuscrit reçu le 18 octobre 1939.

Dans un précédent travail, j'exposais les résultats de mes expériences concernant l'action de la force centrifuge sur la croissance en épaisseur de jeunes conifères et sur l'orientation prise par les tiges de ces plantes;<sup>1</sup> j'annonçais, en terminant, mon intention de poursuivre mes recherches avec des essences feuillées, ce que j'ai fait cette année en utilisant le même dispositif que l'an dernier, c'est-à-dire une table tournante de 1,70 m de diamètre mue par une petite dynamo et faisant 20 tours à la minute. La force centrifuge développée par cette rotation correspondait à 38 % de g. et à 20,45° d'angle par rapport à la verticale. La fig. 1 montre la disposition de cette expérience effectuée dans un local à température et à éclairage sensiblement constants. Un interrupteur automatique assurait de 6 h. à 18 h., soit durant 12 heures, l'éclairage obtenu au moyen de 6 lampes de 300 watts placées à 1,20 m au-dessus de la table et disposées de façon à réaliser une égale répartition de l'intensité lumineuse, ce qui éliminait toute action phototropique unilatérale. La température produite par les lampes se maintenait, grâce à une ventilation appropriée, entre 25 et 28° C; quant à l'humidité de l'air entretenue par des pulvérisations d'eau, elle oscillait entre 60 et 70° hygrométriques. Durant tout le cours de l'expérience, nos plantes ainsi que les témoins furent régulièrement arrosés et reçurent, en outre, chaque semaine, 250 ccm de solution nutritive de Pfeffer. Toutes se sont développées normalement et ne présentaient, à la fin de l'expérience aucune différence apparente avec les mêmes espèces cultivées en plein air. Pendant 4 mois, soit du 15 mai 1939 au 15 septembre, nos plantes, 8 jeunes arbres en pots âgés de 3 à 5 ans, ont été soumises d'une façon ininterrompue à l'action de la force centrifuge développée par la rotation de la table.

Les espèces utilisées étaient : *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* et *Robinia pseudaccacia*, chacune en deux exemplaires. Les 8 pots, tarés afin d'avoir sensiblement le même poids, étaient placés à équidistance de 22,5° et parfaitement équilibrés de façon à assurer une rotation régulière de la table.

---

<sup>1</sup> Même titre: Bulletin Soc. bot. suisse. Tome 49. P. 135 à 147. 8 fig. Berne 1938.

Au début, l'inclinaison des tiges de chaque plante était de 3 à 7° d'angle par rapport à la verticale. Au cours de l'expérience, cette orientation s'est plus ou moins modifiée sans cependant prendre chez toutes une direction uniforme : 3 seulement ont été nettement courbées vers le centre de la table, ce sont *Acer* n° 1, incliné de 15°, *Acer* n° 1 a et *Fraxinus* n° 3, inclinés chacun de 15 à 20°, tandis que *Robinia* 2 et 2 a ainsi que *Tilia* 4 se courbèrent plus ou moins dans la direction du vent de rotation. Quant à *Tilia* 4 a et *Fraxinus* 3 a, ils ont conservé et même accentué l'inclinaison contre la direction du vent qu'ils avaient au début de l'expérience. *Fait à noter, aucune tige ne s'est redressée géotropiquement, par contre, toutes les pousses terminales, à l'exception d'une seule (Tilia) étaient nettement courbées vers le centre de la table.*

*Modifications anatomiques.* Voyons maintenant dans quelle mesure la structure anatomique du bois formé au cours de notre expérience a été influencée par l'action de la force centrifuge : des quatre espèces sus-mentionnées, c'est l'érable qui, à cet égard, a présenté la réaction la plus nette. Dans ce qui suit, nous désignons par *J* le côté interne des tiges tourné vers le centre de la table et par *A* le côté opposé externe, enfin par *W* le côté exposé à la pression du vent de rotation. Les colorations jaunes ou brun-rouge du bois dont il est fait mention, s'observent sur les coupes microscopiques traitées au chlorure de zinc iodé. Les divisions micrométriques correspondent à l'objectif 2 et l'oculaire 3 de Leitz.

*Acer pseudoplatanus* n° 1. Hauteur 1,25 m, portion médiane et supérieure de la tige courbée de 15° vers le centre de la table. La section 3, correspondant au tiers supérieur de la tige, présente les caractères suivants : l'anneau de 1939 formé durant l'expérience, a sur le côté externe *A* 2 divisions micrométriques de largeur, son bois est riche en amidon et se colore en jaune avec le réactif iodé, tandis que le côté interne opposé *J* a 3½ div. d'épaisseur et présente une légère coloration brun-orangé; il est en outre moins amylicé que *A*. Sur la section 4, effectuée à mi-hauteur de la tige, le côté externe *A* a 4 div. de largeur contre 7 div. pour le côté interne *J*, dont le bois se colore en brun-rouge foncé grâce à l'épaississement secondaire très développé de ses fibres; seule, la membrane primaire de ces éléments se colore en jaune.

*Acer pseudoplatanus* 1 a, hauteur 75 cm, portion médiane et supérieure de la tige courbée de 15° vers le centre de la table. La pousse terminale feuillée de la tige est chez les deux érables 1 et 1 a courbée de 40 à 45° vers le centre de la table, néanmoins leur section transversale est concentrique. Un large anneau de collenchyme amylicé entoure le bois qui est plus riche en amidon sur le côté concave *J* que sur le côté opposé *A*.

Dans la section 2, à 20 cm au-dessous du sommet, le côté interne *J* est 2 à 3 fois plus large que le côté opposé *A*. Quinze centimètres plus



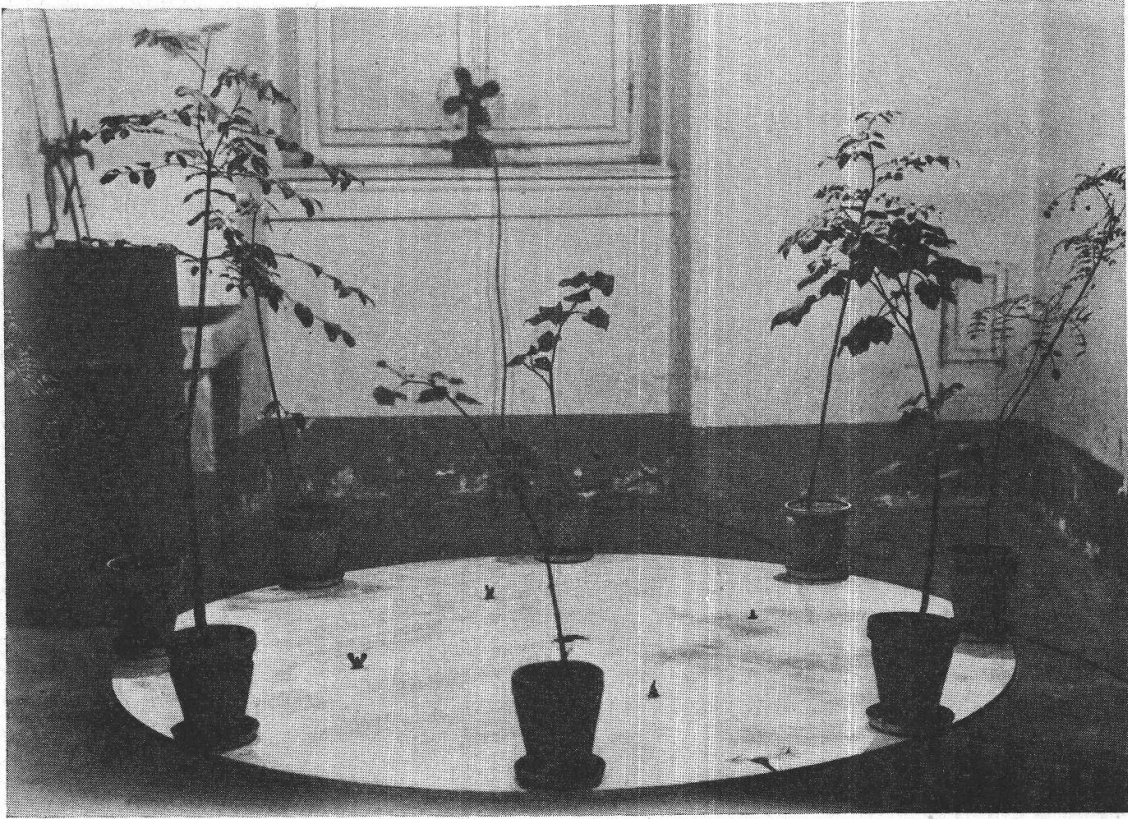
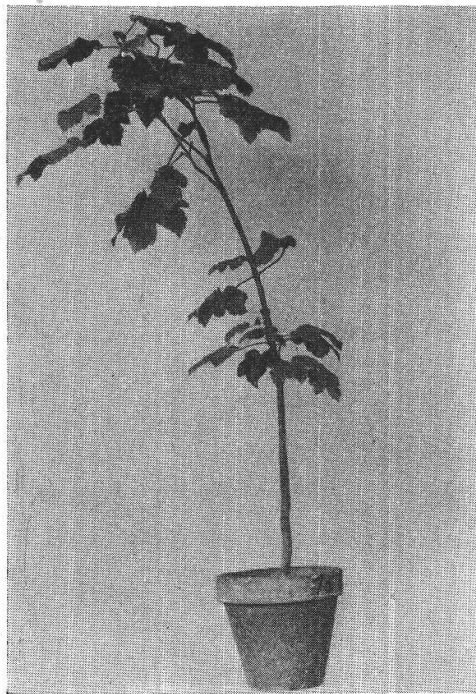


Fig. 1.

Dispositif pour l'étude de l'action de la force centrifuge sur la croissance des plantes. Table tournante avec les huit plantes soumises à une rotation ininterrompue du 15 mai au 15 septembre 1939. Photo O. Heussi.



J

Fig. 2.

A

Erable (*Acer pseudoplatanus*) courbé par la force centrifuge vers le centre de la table tournante. Le plan de la photo correspond au rayon A—J de la table (A, côté externe). Photo O. Heussi.

bas, la section 4 est nettement excentrique, l'anneau de 1939 étant du côté interne *J* 3 à 3½ fois plus large que le côté opposé.

La section 6 possède un diamètre radial *A—J* de 10 mm, son diamètre transversal étant de 9 mm. Le côté interne du dernier anneau possède un bois nettement plus large que le côté opposé avec un croissant de fibres brun-rouge qui manquent sur le côté externe *A*. Vers la base de la tige, la section 7 présente une excentricité encore plus accusée, le côté *J* étant 4 fois plus large que le côté *A* et présentant en outre dans sa partie la plus large un croissant de fibres brun-rouge visible à la loupe et tranchant sur une zone amyliacée occupant le reste de l'anneau.

*Le comportement de nos deux érables, permet d'admettre que, soit leur courbure vers le centre de rotation, soit l'excentricité de leur tige et les différences anatomiques observées, sont des réactions provoquées par la force centrifuge.*

La courbure de leur tige est moindre que celle obtenue dans notre expérience de 1938 avec des épicéas, soit 15° contre 20° pour ces derniers, par contre, la courbure des sommets est beaucoup plus accentuée et cela non seulement chez les deux érables, mais également chez *Fraxinus*, chez *Robinia* et chez l'un des *Tilia*.

Pour en revenir à nos érables, on peut admettre que, sous l'influence de la force centrifuge, le côté interne *J* sollicite vers l'extérieur, se trouve dans un état de tension; la croissance en épaisseur plus forte de ce côté-là serait conforme à la réaction habituelle des feuillus sur le côté supérieur tendu des branches horizontales ployées par la pesanteur. Quant aux fibres brun-rouge, dites fibres de tension observées sur le côté interne *J* (côté large), il est difficile de dire dans quelle mesure elles résultent de l'état de tension longitudinal, existant sur ce côté-là. Le fait que la concavité de la courbure apparaît sur le côté *J* de plus rapide croissance, tandis que les épicéas de notre expérience précédente avaient leur plus grande largeur sur le côté convexe est en somme conforme à la différence de réaction des conifères et des feuillus vis-à-vis de l'action mécanique de la pesanteur, les premiers étant hypoxyles, tandis que les seconds sont épixyles

Remarquons d'ailleurs, à ce propos; que le côté large de branches ou de tiges excentriques se forme, suivant les conditions de croissance de l'arbre, tantôt sur le côté concave tantôt sur le côté convexe des courbures, de même que la distribution des fibres ou des trachéides de tension ou de compression. Je rappelle à ce sujet, mes observations consignées entre autres dans : « *Influence de la courbure des tiges sur leur croissance en épaisseur* », Mémoires de la Soc. vaud. sc. nat., vol. 2, Lausanne 1925, et dans « *Ueber abnorme Rotholzbildung* », Berichte der deutsch. bot. Gesell. Bd. XXX, 1912.

La courbure des pousses terminales flexibles inclinées vers le centre de la table, mais dont la section transversale reste concentrique et ne présente aucune différenciation anatomique visible, provient vraisemblablement soit d'une différence de turgescence entre le côté concave et le côté opposé, soit d'une inégale plasticité des parois cellulaires en rapport avec une différence de concentration des hormones de croissance d'où résulte l'inégal allongement des deux côtés opposés de la tige. On peut admettre en effet, que la force centrifuge, de même que la pesanteur ou la lumière, soit capable de provoquer une distribution inégale des hormones de croissance sur les deux côtés opposés d'organes ployés par elle en créant chez ceux-ci un état dissymétrique par rapport à ces forces.

Le mémoire récent de *H. U. Amlong*, concernant le transport des hormones, « *Untersuchungen über die Wirkung und Wanderung des Wuchsstoffes in der Wurzel* », *Jahrb. für wiss. Botanik* 1939, 88, p. 421 à 469, rend cette supposition plausible.

Tandis que la courbure des pousses terminales plus ou moins herbacées est nettement déterminée par la force centrifuge, celle des tiges plus rigides est due, suivant leur degré de résistance à la flexion et leur inclinaison primitive, tantôt à l'action dominante de la force centrifuge, tantôt à l'influence combinée de cette dernière et de celle du vent de rotation. *Aucune de nos plantes dont les tiges étaient diversement inclinées au début, ne s'est redressée géotropiquement au cours de l'expérience.*

A ce propos remarquons que le sommet des épicéas de l'an dernier courbé vers le centre de la table, s'est redressé géotropiquement au cours de cette année chez les exemplaires remis en plein air, en même temps que s'atténuait la courbure de leur tige engendrée par la force centrifuge.

\* \* \*

En résumé, vis-à-vis de la force centrifuge, nos plantes ont réagi inégalement, suivant la hauteur, l'épaisseur et la plus ou moins grande flexibilité de leur tige feuillée, et suivant l'orientation qu'elles avaient au début de l'expérience. Ainsi que nous le faisons remarquer dans notre premier travail sur cette question, les plantes, vis-à-vis des forces mécaniques qui s'exercent sur elles réagissent autrement que des corps inertes. Les tiges et les branches ployées par la pesanteur se redressent, celles ployées par le vent acquièrent une structure conforme aux exigences de la statique, celles qui sont soumises expérimentalement à l'action de la force centrifuge s'inclinent, tel un coureur aux virages, de façon à réaliser une position d'équilibre également conforme aux exigences de la statique.



Faut-il en conclure que les plantes ont un sens de l'orientation et de l'équilibre? Ce serait oiseux d'argumenter à ce propos. Le fait est que les plantes comme les animaux évoluent et s'accroissent dans des conditions physiques données, auxquelles elles ne peuvent se soustraire et auxquelles elles sont forcément adaptées. Leurs réactions vitales sont imposées par le milieu où elles vivent et qui conditionne leur nutrition, tandis que des hormones spéciales, sortes d'agents de liaison, règlent entre les divers organes les corrélations nécessaires pour assurer le plein développement de l'ensemble.

Dans la recherche du déterminisme des diverses modalités de ce développement, il sera toujours difficile de séparer la cause première de sa finalité.

Zurich, Institut de physiologie végétale de l'École polytechnique fédérale.

---