

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 8 (1977)

Artikel: Étude de la photoperception chez *Fittonia verschaffeltii* et *F. gigantea*
Autor: Montavon, Michel / Greppin, Hubert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099288>

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: 17.04.2026

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

Etude de la photoperception chez *Fittonia verschaffeltii* et *F. gigantea*

MICHEL MONTAVON & HUBERT GREPPIN

Résumé

MONTAVON, M. & H. GREPPIN (1977). Etude de la photoperception chez *Fittonia verschaffeltii* et *F. gigantea*. *Saussurea* 8: 85-91.

Des électrophyllogrammes ont été enregistrés lors du déclenchement ou de l'enclenchement de la lumière, de même que sous des éclairagements de diverses intensités. Si les "ocelles" ne sont pas indispensables, elles pourraient toutefois jouer le rôle d'amplificateurs de l'action de la lumière et favoriser ainsi l'adaptation écologique de la plante.

Abstract

MONTAVON, M. & H. GREPPIN (1977). Photoperception study on *Fittonia verschaffeltii* and *F. gigantea*. *Saussurea* 8: 85-91. In French.

Electrophyllogrammes have been recorded during light on and light off, as well as under lightings of varied intensities. If the "ocelles" (eye-shaped epidermal cells) are not indispensable, they could however act as amplifiers of the action of light and so contribute to the plant ecological adaptation.

Introduction

Les feuilles de certaines plantes supérieures possèdent des dispositifs histologiques dont la nature pourrait laisser supposer qu'ils jouent un rôle dans la perception de la lumière (HABERLANDT, 1905; BRAUNER, 1959; TRONCHET, 1972). Ces dispositifs, appelés "organes optiques", dans certains cas, "ocelles", sont issus de cellules épidermiques de la feuille. Actuellement, après les longues controverses du début du siècle, la recherche d'un rapport entre ces structures histologiques et la perception des excitations lumineuses est délaissée, comme le constate TRONCHET (1972) dans un récent aperçu sur les dispositifs sensoriels chez les végétaux supérieurs qui fera l'objet d'un ouvrage, actuellement sous presse.

Nous présentons ici quelques aspects de la photoperception chez *F. verschaffeltii* et accessoirement chez *F. gigantea*.

Matériel et méthodes

Fittonia verschaffeltii et *F. gigantea* sont cultivées dans les cellules du phytotron: température 20°C; humidité relative 90%; jours courts de 8 h (lumière: 8 h à 16 h, obscurité 16 h à 8 h); lumière blanche produite par des tubes luminescents Sylvania, 40 W: 0.5 mW/cm² au niveau des plantes. La lumière est mesurée au moyen d'un spectroradiomètre Isco. Les mesures sont faites à l'aide de micro-électrodes en verre sur des feuilles d'âge moyen, coupées à la base du pétiole et placées dans un dispositif ad hoc (SIMON & MONTAVON, 1977) contenant un liquide physiologique (HIGINBOTHAM & al., 1964).

Après conditionnement en chambre noire pendant quelques heures, la feuille est éclairée par une lampe à incandescence de 30 W associée à un filtre infrarouge et l'électrophyllogramme est enregistré sur l'écran d'un oscilloscope Tecktronik 513 N comprenant un amplificateur différentiel. Nous avons représenté, ci-après, les variations du biopotential par rapport à celui de repos, sur une période d'une dizaine de minutes. L'expérimentation a été décrite ailleurs de manière détaillée (SIMON & MONTAVON, 1977).

Résultats

Effet de l'enclenchement et du déclenchement de la lumière

Si nous plantons une micro-électrode en verre renforcé dans le parenchyme foliaire et mesurons, lors de l'enclenchement (light on) et du déclenchement (light off) de la lumière, l'évolution de la variation du biopotential électrique par rapport à une électrode de référence (pétiole et milieu ambiant), nous observons un certain nombre de modifications spécifiques. Sous l'action de la perturbation amenée par le light on, le biopotential de repos est modifié et l'on peut distinguer sur une période de 10 minutes quatre phases (temps de latence non compris) successives d'inégales durées dans l'électrophyllogramme (fig. 1):

- 1) faible dépolarisation de courte durée (quelques secondes);
- 2) hyperpolarisation (quelques dizaines de secondes);
- 3) dépolarisation progressive (quelques minutes);
- 4) stabilisation du biopotential à un niveau moins électronégatif qu'à l'obscurité (quelques minutes).

Le spectre d'action de la réaction light on, de même que la sensibilité à divers poisons, sont en faveur d'une relation avec la photosynthèse (LÜTTGE & PALLAGHY, 1969; PALLAGHY & LÜTTGE, 1970; HORWITZ, 1971; BULYCHEV & al., 1972; RYBIN & al., 1972; GREPPIN & al., 1973), ceci plus particulièrement pour les phases 3 et 4; les premières phases sont de nature photo-excitatrice.

L'électrophyllogramme enregistré pendant une dizaine de minutes lors du light off, comprend aussi quatre phases (fig. 2).

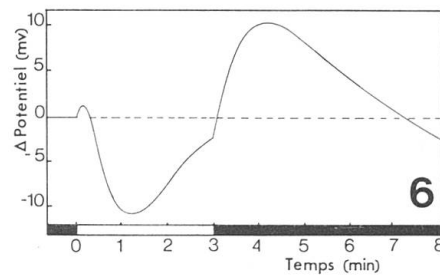
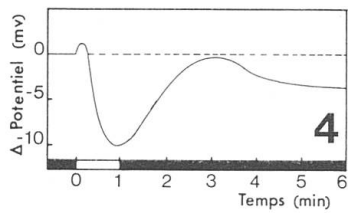
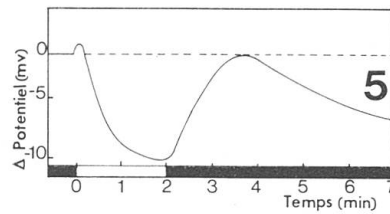
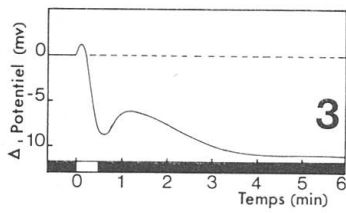
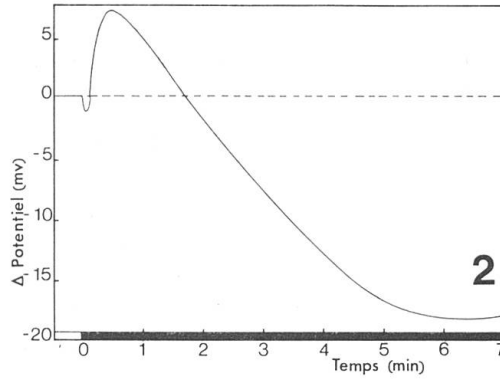
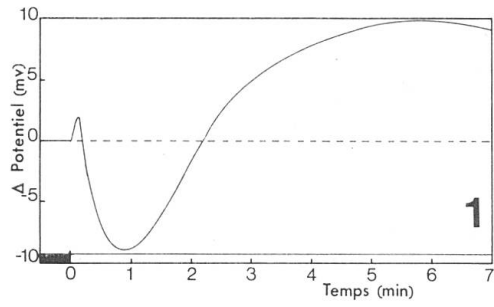


Fig. 1. — Electrophyllogramme de l'effet light on (éclairage de lumière blanche: 0.02 mW/cm²) chez *F. verschaffeltii*. Variation du biopotentiel par rapport à l'obscurité.

Fig. 2. — Electrophyllogramme de l'effet light off chez *F. verschaffeltii*. Variation du biopotentiel para rapport à l'état de repos à la lumière.

Fig. 3, 4, 5, 6. — Action de la durée de la phase lumineuse sur le light off.

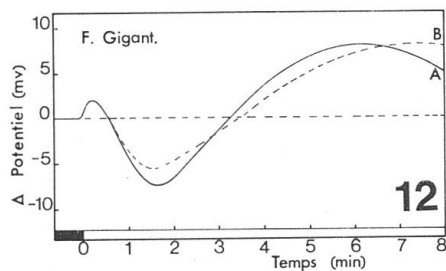
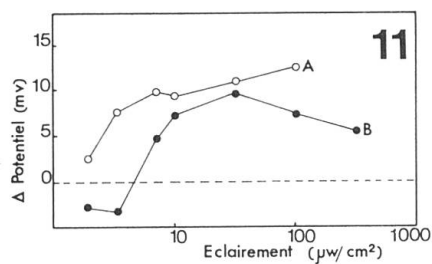
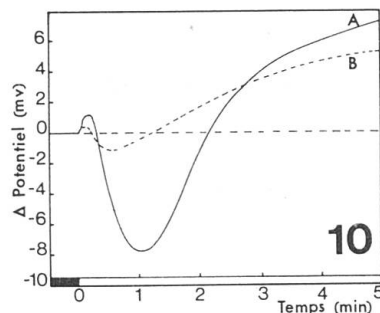
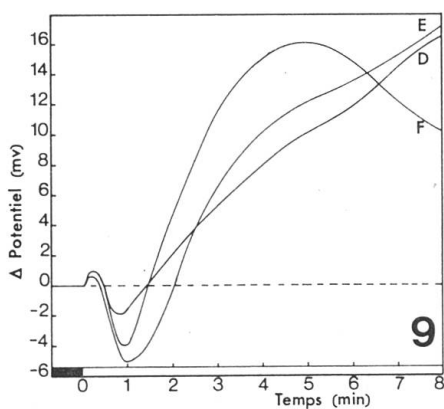
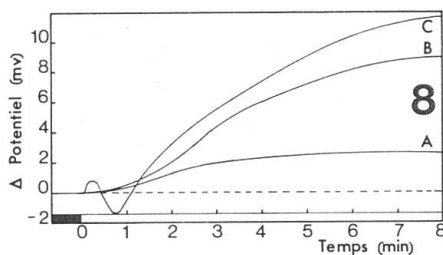
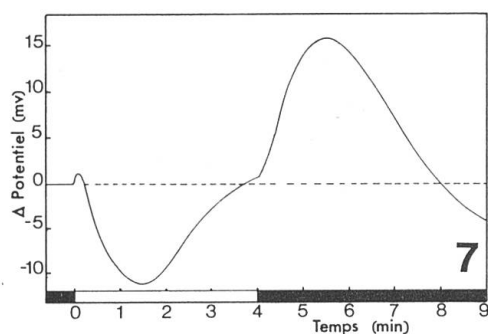


Fig. 7. — Action de la durée de la phase lumineuse sur le light off.

Fig. 8. — Action de l'intensité de l'éclaircissement (A: 0.002 mW/cm²; B: 0.005 mW/cm²; C: 0.01 mW/cm²) sur le light on.

Fig. 9. — Action de l'intensité de l'éclaircissement sur le light on (D: 0.03 mW/cm²; E: 0.1 mW/cm²; F: 0.6 mW/cm²).

Fig. 10. — Comparaison de l'évolution du biopotential sur une surface éclairée (A) et ombragée (B), de la feuille.

Fig. 11. — Effet de l'intensité de l'éclaircissement sur la réponse bioélectrique des feuilles (après 10 minutes de light on) chez *F. vershaeffeltii* (A) et *F. gigantea* (B).

Fig. 12. — Electrophyllogramme de feuilles de *F. gigantea* sèches ou recouvertes d'une épaisse pellicule d'eau.

- 1) faible hyperpolarisation de courte durée;
- 2) dépolarisation;
- 3) hyperpolarisation progressive;
- 4) stabilisation du biopotential à un niveau plus négatif qu'en lumière (-80 à -120 mV).

L'amplitude de la réaction light off est dépendante de la période de lumière donnée précédemment (fig. 3 à 7).

Action de l'intensité de la lumière

HORWITZ & SAMISH (1975) ont mis en évidence chez *Spirodela oligorrhiza* une relation de dépendance entre la réponse bioélectrique et l'intensité de la lumière, de même qu'une corrélation plus ou moins étroite avec l'augmentation de la photosynthèse. Si, dans le cas de *F. verschaffletii* (fig. 8 et 9), nous pouvons suivre les conclusions de ces auteurs, il apparaît que l'amplitude et la durée des différentes phases du light on, sont en relation complexe avec l'intensité de la lumière. L'état final dépend de l'intensité de celle-ci, et il y a linéarité pour des éclaircissements allant jusqu'à 0.01 mW/cm²; la saturation est atteinte pour des valeurs s'approchant de 0.1 mW/cm².

En observant attentivement une feuille de *F. verschaffletii*, on peut constater que la partie du limbe située entre deux nervures secondaires forme deux pans avec une petite nervure en constituant le faite. Lors d'un éclaircissement oblique un des pans se trouve éclairé alors que l'autre est à l'ombre. Il était donc intéressant d'examiner si les deux parties manifestent une activité bioélectrique différente lors du light on (fig. 10). Cela semble bien être le cas et traduit une capacité différentielle de photoperception qui pourrait servir de signalisation pour l'orientation de la feuille.

Rôle des "ocelles"

Sous chaque système optique se trouvent quelques cellules chlorenchymateuses en contact étroit avec une zone d'intensité lumineuse plus élevée, à la suite de la

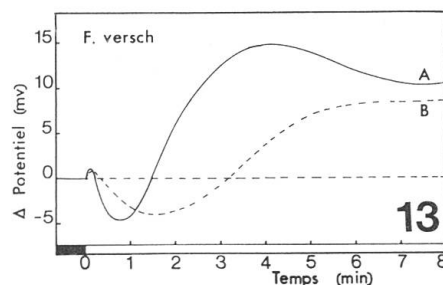


Fig. 13. — Electrophyllogramme de feuilles de *F. verschaffletii* sèches ou recouvertes d'une épaisse pellicule d'eau.

focalisation provoquée par les "ocelles"; de ce fait, il nous a paru utile de tester la sensibilité à la lumière et de la comparer avec celle de *F. gigantea*, qui ne possède pas de dispositif optique. Nous constatons (fig. 11) une plus grande sensibilité à la lumière de *F. verschaffeltii*. Nous avons complété l'expérience en effectuant pour un éclairage donné, une série de tests sur des feuilles recouvertes ou non d'une épaisse pellicule d'eau (fig. 12 et 13) supprimant chez *F. verschaffeltii* l'effet optique. Nous obtenons une importante perturbation de l'effet light on chez cette dernière plante, alors que la variation est très faible chez *F. gigantea* (plante sans "ocelles").

Conclusion

La présence "d'ocelles" peut favoriser l'adaptation écologique de *F. verschaffeltii*, cette plante vivant dans un environnement à haute densité végétale, donc à faible luminosité et d'autre part à forte humidité (émergence des "ocelles" des fines pellicules d'eau se déposant sur l'épiderme foliaire). Toutefois leur présence n'est pas indispensable puisque le mouvement des feuilles peut très bien se réaliser sans la participation de l'épiderme supérieur (SIMON & MONTAVON, 1977). On peut leur attribuer la fonction d'amplification de l'action de la lumière; leur présence pourrait d'autre part favoriser la coordination et la rapidité du mouvement de la feuille.

Nous remercions le Professeur A. Tronchet de nous avoir mis sur la piste de cette singularité végétale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRAUNER, L. (1959). In W. Ruhland, *Handbuch des Pflanzenphysiologie*, Bd XVII: 472-491. Springer Verlag, Berlin.
- BULYCHEV, A. A., V. K. ANDRIANOV, G. A. KURELLA & F. F. LITVIN (1972). Micro-electrode measurements of the transmembrane potential of chloroplasts and its photoinduced changes. *Nature* 236: 175-177.
- GREPPIN, H., B. A. HORWITZ & L. P. HORWITZ (1973). Light stimulated bioelectric response of spinach leaves and photoperiodic induction. *Z. Pflanzenphysiol.* 68: 336-345.
- HABERLANDT, G. (1905). *Die Lichtsinneorgane der Laubblätter*. Engelmann, Leipzig.
- HIGINBOTHAM, N., B. ETHERTON & R. J. FOSTER (1964). Effect of external K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} and H^+ ions on the cell transmembrane potential of *Avena coleoptile*. *Pl. Physiol.* 39: 196-203.
- HORWITZ, B. A. (1971). Bioelectric response of higher plants induced by photosynthetically active radiation. *Photosynthetica* 5: 414-416.
- & Y. B. SAMISH (1975). Light-stimulated bioelectric response in *Spirodela oligorrhiza* and its relation to photosynthesis. *Z. Pflanzenphysiol.* 76: 182-189.

- LÜTTGE, U. & C. K. PALLAGHY (1969). Light triggered transient changes of membrane potentials in green cells in relation to photosynthetic electron transport. *Z. Pflanzenphysiol.* 61: 58-67.
- PALLAGHY, C. K. & U. LÜTTGE (1970). Light-induced H⁺-ion fluxes and bioelectric phenomena in mesophyll cells of *Atriplex spongiosa*. *Z. Pflanzenphysiol.* 62: 417-425.
- RYBIN, I. A., S. A. MIKHEEVA & A. K. EFIMOV (1972). Bioelectric response of plant leaves to stepped changes of light intensity. *Fiziol. Raste* 19: 545-550.
- SIMON, P. & M. MONTAVON (1977). *Etude physiologique de la photoperception et de l'effet lentille des "organes optiques" chez Fittonia verschaffeltii*. Travail de diplôme, Section de biologie, Genève.
- TRONCHET, A. (1972). *Les dispositifs sensoriels chez les végétaux supérieurs*. Inst. de botanique, Besançon.

