

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

Artikel: Évolution des protéines solubles basiques des feuilles de l'épinard lors de l'induction florale
Autor: Bault, Alain / Greppin, Hubert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099286>

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>

Evolution des protéines solubles basiques des feuilles de l'épinard lors de l'induction florale

ALAIN BAULT & HUBERT GREPPIN

Résumé

BAULT, A. & H. GREPPIN (1977). Evolution des protéines solubles basiques des feuilles de l'épinard lors de l'induction florale. *Saussurea* 8: 65-73.

Une analyse des protéines solubles basiques des feuilles de l'épinard, à l'état végétatif et floral, a été réalisée par électrophorèse sur gel de polyacrylamide. Elle a révélé une plus faible diversité en protéines solubles que chez les protéines acides. Lors du transfert de jours courts en lumière continue, quelques modifications au niveau enzymatique (phosphatases, estérase, peroxydases) apparaissent après 48 h.

Abstract

BAULT, A. & H. GREPPIN (1977). Evolution of the basic, soluble proteins of spinach leaves during the floral induction. *Saussurea* 8: 65-73. In French.

A polyacrylamide gel electrophoresis analysis of basic, soluble spinach leaves proteins has been made in the vegetative and floral state. It pointed out a smaller diversity in soluble proteins than in acidic ones. During the transfer from short days to continuous light some modifications appear at the enzymatical level (phosphatases, esterase, peroxydases) after 48 h.

L'induction photopériodique de la feuille d'épinard (plante de jours longs) ne semble pas mettre en jeu la biosynthèse de protéines solubles acides nouvelles puisqu'il faut attendre 48 heures de lumière pour observer des modifications, alors même que le méristème apical caulinaire est déjà évoqué après 24 heures de lumière (AUDERSET & GREPPIN, 1977). Nous avons cependant pu mettre en évidence de nettes variations quantitatives au niveau des protéines globales et des enzymes, variations liées soit aux changements apportés par la photopériode, soit plus strictement à l'induction florale (BAULT & GREPPIN, 1976). Nous complétons ici l'information pour ce qui concerne les protéines basiques.

Matériel et méthodes

Les conditions de culture, d'obtention et de traitement du matériel végétal (*Spinacia oleracea*, var. Nobel) ont été décrites précédemment (BAULT & GREPPIN, 1976). Rappelons cependant quelles sont les conditions expérimentales:

- plantes de jours courts (8 h de lumière par jour) âgées de 4 à 5 semaines;
- idem: transfert en lumière continue pendant 48 h ou 120 h (induction par voie physique);
- idem: traitement à l'acétylcholine ou à la gibbérelline pendant 48 h et 120 h (jours courts): induction par voie chimique;
- idem: transfert en lumière continue avec traitement au DCMU (inhibition de l'induction photopériodique);
- plantes de jour continu (♀ et ♂) âgées de 3 à 4 semaines;
- idem: transfert en jours courts pendant une semaine.

Ce sont les mêmes extraits aliquotes qui ont servi pour l'électrophorèse des protéines acides et basiques, et les réactions enzymatiques ont été menées dans les mêmes conditions que précédemment (BAULT & GREPPIN, 1976).

L'électrophorèse est faite selon la méthode de REISFELD & al. (1962) modifiée par FAMBROUGH & BONNER (1966), mais en constituant du gel à 7% d'acrylamide, en incluant l'échantillon dans le gel d'empilage (comme dans le cas des protéines acides, mais en remplaçant le saccharose par de l'urée) et en observant toutes les modifications techniques mises en œuvre pour les protéines acides (BAULT, 1972). Le courant constant est de 4 mA par tube. L'exploitation des gels, par mesure directe et par densitométrie, a pu être réalisée de la même façon que pour les protéines acides.

Résultats

Protéines basiques globales

Le profil et le densitogramme des protéines présentés à la figure 1 sont communs à toutes les conditions expérimentales. En effet, aucune différence sensible entre catégories n'a pu être détectée au niveau des bandes de protéines. Celles-ci, au nombre d'une vingtaine, ont été repérées par des lettres majuscules.

Réactions enzymatiques

Phosphatases "acides"

Le profil des plantes de jours courts (fig. 2) nous montre 4 bandes permanentes, plus une bande épisodique près de l'extrémité. Une de ces bandes (*H*) est si intense que ses variations sont difficiles à observer.

Après transfert en lumière continue (tabl. 1), on constate généralement une diminution de l'activité des bandes *D*, *H*, *N*. Ceci se retrouve après traitement en jours courts par l'acétylcholine ou la gibbérelline. Le DCMU maintient un profil de jours courts. Nous avons donc un schéma inverse de celui des protéines acides.

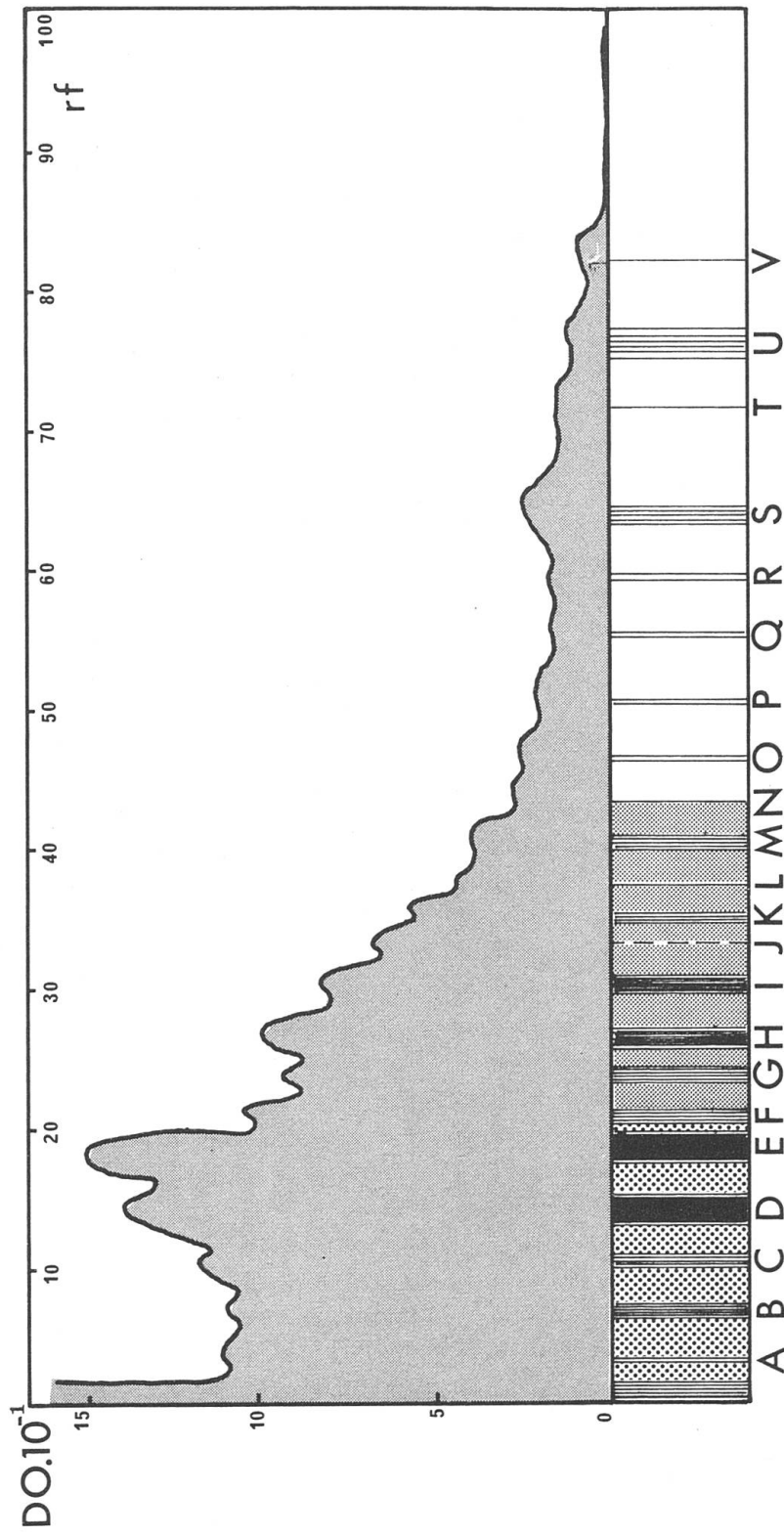


Fig. 1. — Densitogramme et profil protéinique des gels de protéines basiques.

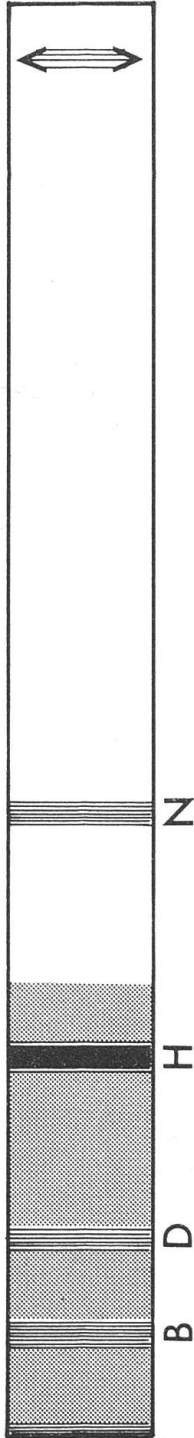


Fig. 2. — Profil de l'activité des phosphatases "acides" des plantes de jours courts.

	Bande B	Bande D	Bande H	Bande N	extrémité
Variation des bandes (JC + 48 h lumière)	=	(-)	=	(-)	(=)
Variation des bandes (JC + 120 h lumière)	=	(-)	(-)	-	(=)
Variation des bandes (JC + 120 h acétylcholine)	=	(-)	=	(-)	(=)
Variation des bandes (JC + 120 h acide gibbér.)	=	(-)	=	(-)	(=)
Variation des bandes (JC + 120 h lumière + DCMU)	=	=	=	=	(=)

Tabl. 1. — Variation de l'activité phosphatasique "acide" des plantes de jours courts (JC) après différents traitements physiques et chimiques.

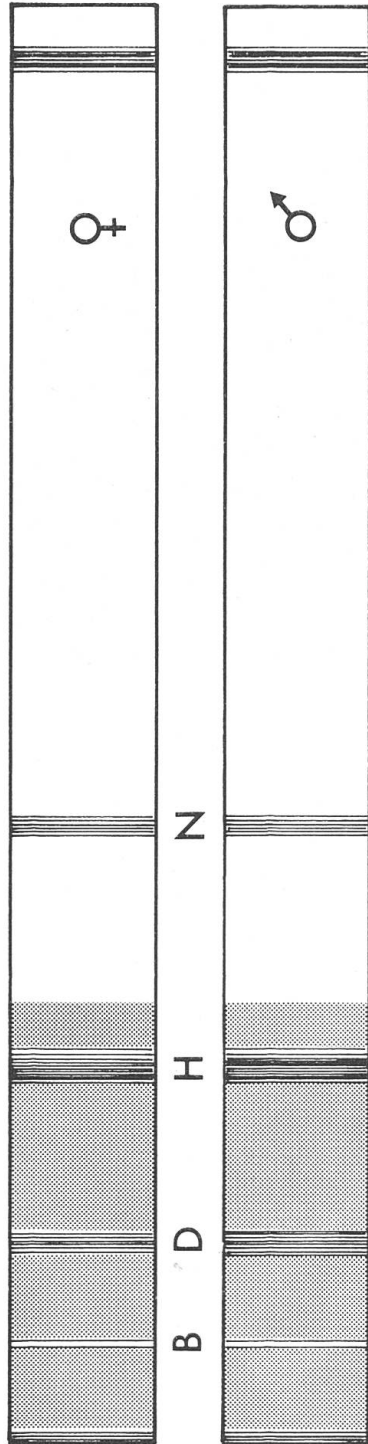


Fig. 3. — Profils de l'activité des phosphatases "acides" des plantes de jour continu ♀ et ♂.

	Bande B	Bande D	Bande H	Bande N	extrémité
Variation des bandes (JL ♀ / JC)	-	-	=	-	+
Variation des bandes (JL ♂ / JC)	-	=	=	-	+
Variation des bandes (JL ♀ / JC + 120 h JL)	-	=	(+)	=	+
Variation des bandes (JL ♂ / JC + 120 h JL)	-	+	(+)	=	+
Variation des bandes (JLC ♀ / JL ♀)	=	=	=	=	-
Variation des bandes (JLC ♂ / JL ♂)	=	=	=	=	-
Variation des bandes (JLC ♀ / JC)	-	-	=	-	(=)
Variation des bandes (JLC ♂ / JC)	-	=	=	-	(=)

Tabl. 2. — Variation de l'activité phosphatasique "acide" entre les plantes de jour continu (JL), les plantes de jour continu transférées en jours courts (JLC), par rapport à d'autres catégories.

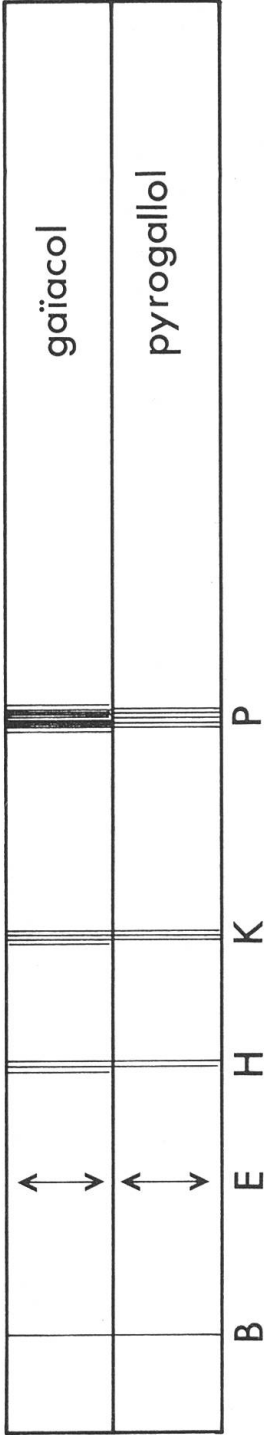


Fig. 4. — Profil de l'activité peroxydasique des plantes de jours courts (JC); (JL = jour continu).

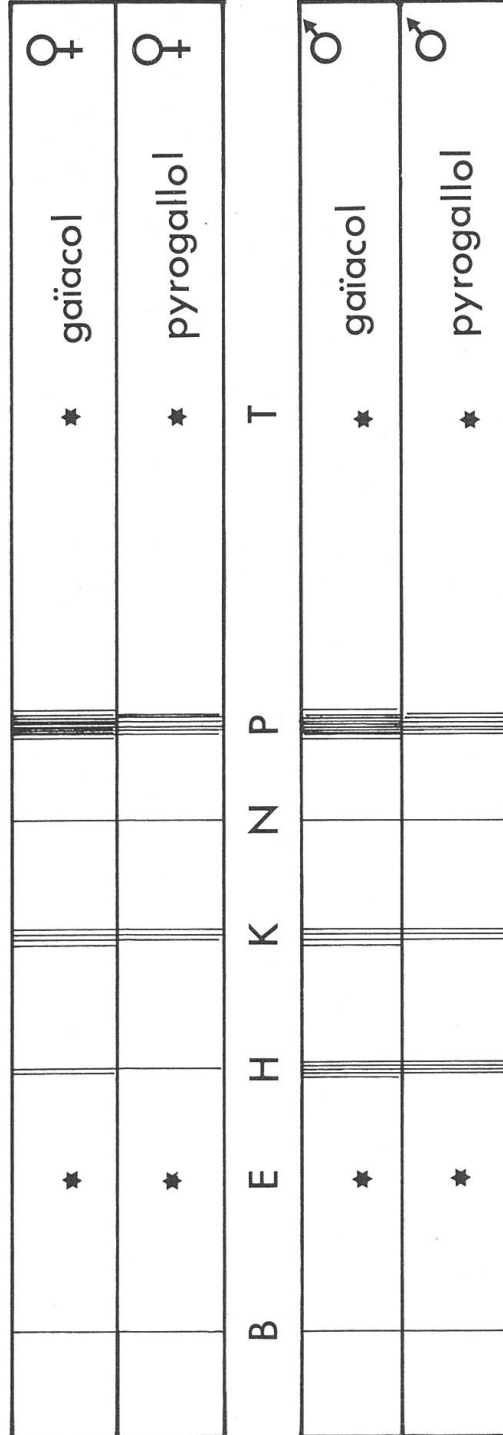


Fig. 5. — Profils de l'activité peroxydasique des plantes de jour continu ♀ et ♂.

	Bande B	Bande E	Bande H	Bande K	Bande P
Variation des bandes (JC + 48 h JL)	=	(=)	=	+	+
Variation des bandes (JC + 120 h JL)	=	(=)	-	-	-
Variation des bandes (JC + 120 h acide gibbéréllique)	=	(=)	=	=	-

Tabl. 3. — Variation de l'activité peroxydasique après différents traitements. Pour chaque bande: à gauche, substrat galicol; à droite, substrat pyrogallol.

	Bande B	Bande E	Bande H	Bande K	Bande N	Bande P	Bande T
Variation des bandes (JL ♀ / JC)	=	(-)	-	=	+	=	=
Variation des bandes (JL ♂ / JC)	=	(-)	+	=	+	=	=
Variation des bandes (JL ♀ / JC + 120 h JL)	=	(-)	=	+	+	+	=
Variation des bandes (JL ♂ / JC + 120 h JL)	=	(-)	+	+	+	+	=
Variation des bandes (JLC ♀ / JL ♀)	=	+	=	+	=	=	+
Variation des bandes (JLC ♂ / JL ♂)	+	+	=	=	+	+	+
Variation des bandes (JLC ♀ / JC)	=	=	-	+	+	=	+
Variation des bandes (JLC ♂ / JC)	+	=	+	=	+	+	+

Tabl. 4. — Variation de l'activité peroxydasique entre les plantes de jour continu (JL), les plantes de jour continu transférées en jours courts (JLC), par rapport à d'autres catégories. Pour chaque bande: à gauche, substrat galicol; à droite, substrat pyrogallol.

Il semblerait qu'il y ait une balance entre les deux systèmes sous l'action de la lumière.

Les plantes de jour continu (fig. 3) ont un profil assez proche de celui des plantes de jours courts.

Le transfert de jour continu en jours courts (tabl. 2) provoque uniquement une diminution de la bande proche de l'extrémité, qui revient à un niveau comparable à celui du jour court. L'action de la lumière sur les autres bandes est donc irréversible.

Phosphatases "alcalines"

Leur profil reproduit, de manière très atténuée, celui des phosphatases "acides": il n'y aurait donc pas d'activité de "phosphatases alcalines" au sens propre, mais les phosphatases "acides" auraient une très légère activité en milieu alcalin.

Estérase

Une seule bande est révélée, en *E*, qui est assez intense chez les plantes de jours courts. Sa diminution est nette après 48 h de jour continu, encore plus après 120 h.

Seul le traitement par l'acétylcholine permet de retrouver cette modification, le DCMU au contraire provoquant un accroissement d'activité. Chez les plantes de jour continu, on constate une activité plus grande chez le mâle que chez la femelle.

S'il n'y a donc pas, au niveau des estérases, de balance entre protéines acides et basiques sous l'action de la lumière, remarquons cependant que ces enzymes étaient les seules à présenter des variations contrastées au niveau des protéines acides. Si équilibre il y a, il se ferait au sein des seules protéines acides.

Peroxydases

En jours courts (fig. 4), 4 et parfois 5 isoperoxydases sont révélées. L'activité de peroxydation du gaïacol est plus nette que celle du pyrogallol, contrairement à ce qui se passe chez les protéines acides.

Le transfert en jour continu (tabl. 3) provoque l'augmentation de *K* et *P* après 48 h, et la diminution de *H*, *K*, *P* après 120 h. Le phénomène est donc le même que pour les peroxydases acides.

Après 120 h de traitement par l'acide gibbérellique, une diminution est également enregistrée en *P*.

En jour continu (fig. 5), si l'isoenzyme *E* n'est pas apparue, une nouvelle se montre en *N*. Après transfert en jours courts (tabl. 4), une nouvelle isoenzyme apparaît en *T*, l'activité revient en *E*, augmente en *K*, *N*, *P*.

De même que pour les peroxydases acides, on peut considérer (à l'exception de *E*) que 2 phénomènes inattendus se produisent après transfert en jours courts de plantes induites:

- accroissement de l'écart entre sexes (*B*, *K*, *N*, *P*, *T*);
- accroissement de l'écart avec le profil des plantes de jours courts (les mêmes bandes).

Conclusions

Les feuilles de l'épinard ont une diversité en protéines solubles basiques plus faible que celle en protéines solubles acides. Ceci peut expliquer partiellement (variabilité du matériel végétal; limite de détection, etc.) le peu de variations observées après divers traitements. A cette relative pauvreté en protéines globales est associée aussi, au niveau enzymatique (phosphatases, estérase, peroxydases), une plus faible diversité "isozymique" que chez les protéines acides. Les peroxydases basiques, après une phase de stimulation, ont leur activité qui baisse dans les systèmes induits à fleurir.

Les phosphatases "acides" ont lors de l'induction, un comportement antagonique de celui observé sur les extraits de protéines acides.

Il n'a pas été observé de variations avant 48 h de lumière (transfert), confirmant ainsi le travail précédent. Ceci va dans le sens des travaux réalisés par voie immuno-chimique (BALET-BURON & GREPPIN, 1976).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUDERSET, G. & H. GREPPIN (1977). Effet de l'induction florale sur l'évolution ultra-structurale de l'apex caulinaire de *Spinacia oleracea*. *Protoplasma* 91: 281-301.
- BALET-BURON, A. & H. GREPPIN (1976). Etude immuno-chimique de l'induction photo-périodique chez *Spinacia oleracea*. *Saussurea* 7: 65-72.
- BAULT, A. (1972). *Evolution des protéines solubles dans la racine du pois en croissance. Perturbations par un herbicide de pré-émergence*. Thèse, Toulouse, enreg. CNRS n° 32663.
- & H. GREPPIN (1976). Evolution des protéines solubles acides des feuilles de l'épinard, à l'état végétatif et floral. *Saussurea* 7: 105-120.
- FAMBROUGH, D. & J. BONNER (1966). On the similarity of plant and animal histones. *Biochemistry* 5: 2563-2570.
- REISFELD, R. A., N. S. LEWIS & D. E. WILLIAMS (1962). Disc electrophoresis of basic proteins and peptides on polyacrylamide gels. *Nature* 195: 281.

