

Détermination des paramètres permettant l'induction florale chez *Arabidopsis thaliana* par la lumière ou l'acide gibbérélique

Autor(en): **Sarazin, Benoît / Marquès, Karin / Chané-Favre, Lydie**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société**

Band (Jahr): **54 (2001)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740515>

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.

Archs Sci. Genève	Vol. 54	Fasc. 2	pp. 77-82	Septembre 2001
-------------------	---------	---------	-----------	----------------

DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES PERMETTANT L'INDUCTION FLORALE CHEZ *ARABIDOPSIS THALIANA* PAR LA LUMIÈRE OU L'ACIDE GIBBÉRELLIQUE

PAR

**Benoît SARAZIN, Karin MARQUÈS, Lydie CHANÉ-FAVRE, Hubert GREPPIN
& Hervé THIELLEMENT ***

(Ms reçu le 27.2.2001, accepté le 12.9.2001)

ABSTRACT

Determination of the parameters allowing floral induction in *Arabidopsis thaliana* by light or gibberellic acid. - The influence of increasing the length of the day on the flowering of *Arabidopsis thaliana* was studied at various ages on Landsberg *erecta* and Wassilewskija ecotypes. In parallel, the induction with gibberellic acid spray was also tested on the Landsberg *erecta* ecotype. This work shows the possibility of inducing plants to flowering by the 2 means mentioned above: 1) from 6 hours of additional light a statistically significant effect is observed and 2) a gibberellic acid spray of 1 mM also induces precocious flowering.

Key-words: *Arabidopsis thaliana*, floral induction, gibberellic acid, photoperiod.

INTRODUCTION

Comprendre le mécanisme de l'induction florale représente un travail pouvant offrir de nombreuses applications en agriculture. Cependant il faut être capable de définir avec précision les conditions d'induction avant de se lancer dans une étude au niveau moléculaire. Pour de nombreuses plantes, des signaux environnementaux - en particulier la photopériode (COUPLAND, 1997) - entraîne la transition d'une plante de la phase végétative à la phase florale (COLASANTI et SUNDARESAN, 1996).

Des expériences préliminaires ont été réalisées pour définir dans quelles conditions différents écotypes d'*Arabidopsis thaliana* peuvent être induits à fleurir. Les inductions lumineuses et chimiques (GA_3) ont été testées afin de choisir quand et à quel âge les plantes étaient réceptives au signal inducteur. La démarche a consisté à essayer de trouver les conditions inductrices entraînant une floraison avancée d'environ 2 semaines pour les plantes induites par rapport aux plantes témoins. Des travaux avaient déjà été réalisés concernant l'avancée de la floraison de Landsberg *erecta* suite à l'apport d'un jour long chez une plante poussant en jour court (BAGNALL, 1992; SAMACH et COUPLAND, 2000) et la cinétique de l'induction florale avait été suivie chez Columbia en

* Laboratoire de Biochimie et Physiologie végétale, Université de Genève, Place de l'Université 3, CH-1211 Genève 4, Suisse.

exposant des plantes à un jour long de différentes durées (CORBESIER *et al.*, 1996). Ici les expériences ont pour but de déterminer, dans nos conditions de culture, à partir de quelle durée supplémentaire de jour la plante en jours courts peut être considérée comme induite.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel végétal est constitué par 2 lignées d'*Arabidopsis thaliana*, tirées par filiation unipare (Single Seed Descent ou SSD) de chacun des deux écotypes Landsberg *erecta* (Ler) et Wassilevskija (WS), à partir de lots fournis par le Nottingham Stock Center (Royaume Uni).

Les graines sont mises à germer en jours courts (8 heures de lumière - tube lumineux Sylvania Daylight 40 W - 16 heures d'obscurité) sur du terreau (Belflor terreau universel Bachmann Chevroux sa) dans des bacs de 10 x 30 cm avec une densité d'environ 30 plantes par bac. Les conditions dans le phytotron sont les suivantes: 75 μmol de photons par m^2 par seconde, température: $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$, humidité: $70\% \pm 15\%$.

Les plantes sont observées régulièrement (tous les 1 ou 2 jours) et la date d'apparition du méristème floral est notée.

Les résultats obtenus sont analysés par le logiciel InStat (version 2.01) en réalisant une analyse de variance (One-way Analysis of Variance ou ANOVA) suivie d'un test de Bartlett et d'un test de comparaisons multiples de Student-Newman-Keuls.

RÉSULTATS

Expériences d'induction par l'allongement de la durée du jour chez Landsberg *erecta* (Fig. 1) :

L'expérience d'induction à environ 30 jours montre l'influence de la lumière sur la floraison à partir de 6 heures de lumière supplémentaires. Cependant, il y a une forte hétérogénéité à travers un même lot: des témoins fleurissent avant que toutes les plantes induites aient fleuri.

A 25 jours (Fig. 1 – séries 2 et 3), les 2 expériences réalisées permettent d'obtenir des résultats qui confirment les tendances observées lors de l'expérience précédente. A partir de 8 heures de lumière supplémentaires l'effet inducteur de l'allongement de la durée du jour est significatif. La deuxième série (Fig. 1) présente une expérience très hétérogène (déviations standard supérieures à 6 jours pour les traitements lumineux de 6 heures et plus) tandis que la répétition de cette expérience (série 3) permet d'obtenir des résultats plus homogènes et montre qu'à partir de 4 heures de lumière supplémentaires, un effet peut être constaté.

Expériences d'induction par l'allongement de la durée du jour chez Wassilevskija (Fig. 2):

La littérature indique que WS fleurit plus tôt que Ler; il a donc été décidé de commencer l'étude en induisant les plantes à 25 jours. A ce stade de développement

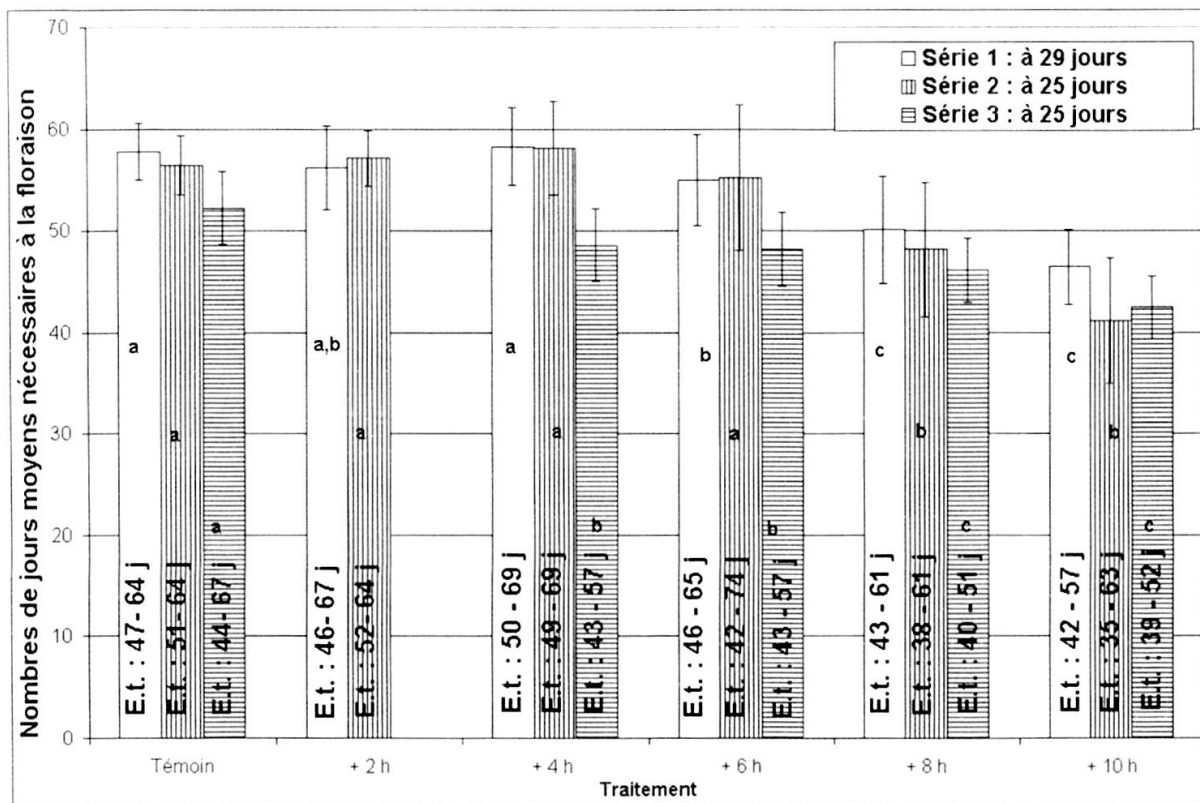


FIG. 1.

Induction florale par allongement de la durée du jour chez *Landsberg erecta* à 29 et 25 jours. Série 1: à 29 jours (n = 34 plantes, sauf pour le traitement + 10h, n = 31 plantes). Série 2: à 25 jours (n = 39 plantes). Série 3: à 25 jours (n = 40 plantes). – E.t.: étendue: indique le premier et dernier jour de floraison pour les plantes d'un lot. – a, b, c: indique, pour une série d'expérience, si les moyennes peuvent être considérées comme identiques ou différentes. (One-Way Analysis of Variance suivie d'un test de Bartlett et d'un test de comparaisons multiples de Student-Newman-Keuls).

l'expérience réalisée indique que WS est réceptif: à partir de 6 heures supplémentaires un effet significatif sur la précocité de la floraison est constaté.

Suite à une induction le 20^e jour (Fig. 2 – série 2), les résultats obtenus ne sont pas facilement interprétables: après avoir reçu 10 heures de lumière supplémentaires, les plantes fleurissent en moyenne 11 jours plus tôt que les plantes témoins ou celles traitées avec 2 à 8 heures de lumière supplémentaires. Un retard de floraison est observé avec un traitement à 4 heures de lumière.

Expériences d'induction par l'acide gibbérellique (GA₃) (Fig. 3):

En ce qui concerne l'induction avec le GA₃, une seule pulvérisation à 0.1 mM ou à 1 mM suffit à induire les plantes. La première expérience montre un effet stimulant de la floraison avec l'alcool mais cet effet n'est pas retrouvé dans la deuxième expérience.

Cependant, l'acide gibbérellique a de nombreux effets morphologiques et physiologiques au niveau des plantes, dont l'élongation des parties aériennes. Les plantes traitées avaient des feuilles de grande taille et, plus généralement, un phénotype facile à distinguer de celui des plantes témoins.

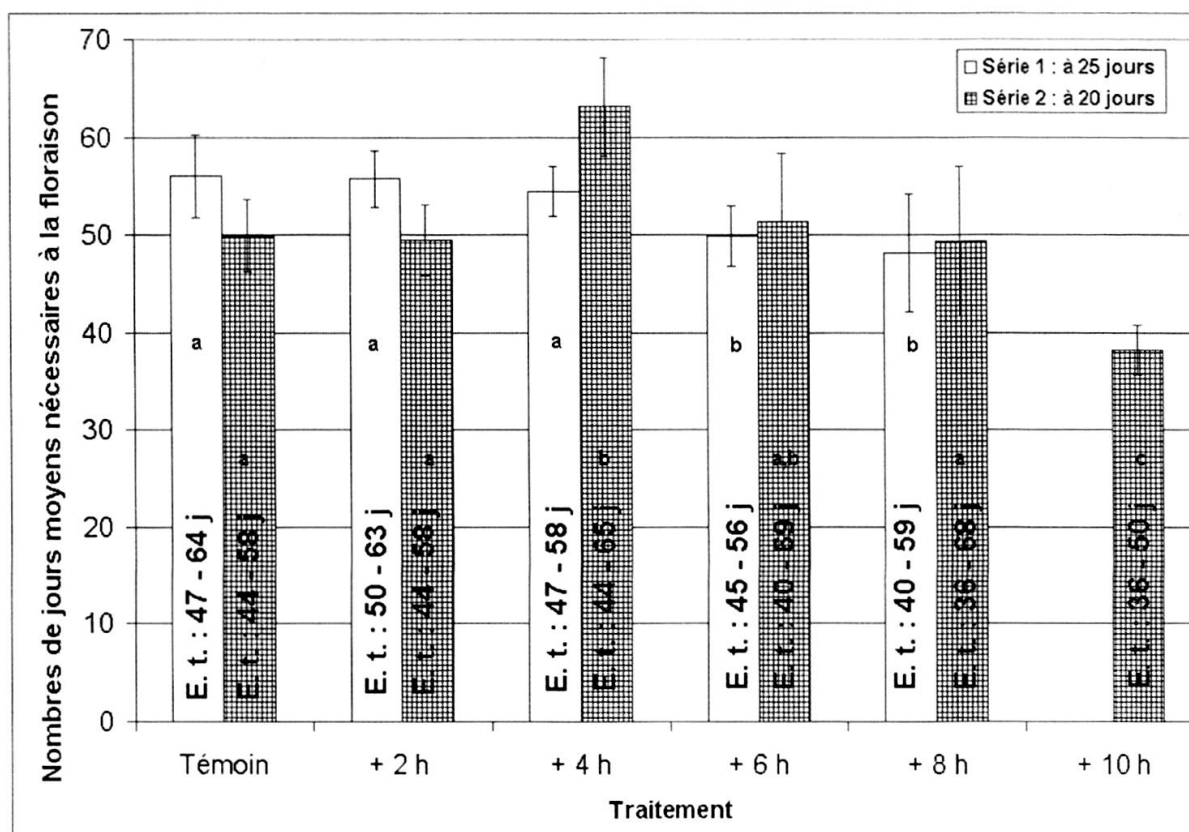


FIG. 2.

Induction florale par allongement de la durée du jour chez *Wassilewskija* à 25 et 20 jours. Série 1: à 25 jours (n = 28 plantes). Série 2: à 20 jours (n = 68 plantes). – E.t: étendue, indique le premier et dernier jour de floraison pour les plantes du lot. – a, b, c: indique, dans une série d'expérience, si les moyennes peuvent être considérées comme identiques ou différentes. (One-Way Analysis of Variance suivie d'un test de Bartlett et d'un test de comparaisons multiples de Student-Newman-Keuls).

CONCLUSION

L'allongement de la durée du jour a un effet sur l'induction florale mais le protocole expérimental utilisé (essentiellement les conditions de culture) entraîne une forte hétérogénéité entre les individus d'un même lot.

Avec le traitement au GA_3 , les résultats ont une déviation standard plus faible et les plantes semblent recevoir le signal inducteur de façon plus homogène.

Des expériences réalisées sur l'écotype *Columbia* (CORBESIER, 1996) avaient permis de déterminer la cinétique de l'induction florale en exposant différents groupes de plantes à un jour long de différente durée. Ces expériences avaient montré une valeur critique de durée de jour d'environ 12 heures et une induction maximale atteinte 18-20 h après le début du jour. Nos résultats confirment ces expériences quant à la durée d'allongement du jour nécessaire à l'obtention de plantes induites. Dans nos conditions expérimentales, nous avons également testé l'influence de l'âge de la plante pour définir un système expérimental permettant d'obtenir un écart de précocité d'une dizaine de jours entre plantes témoins et induites.

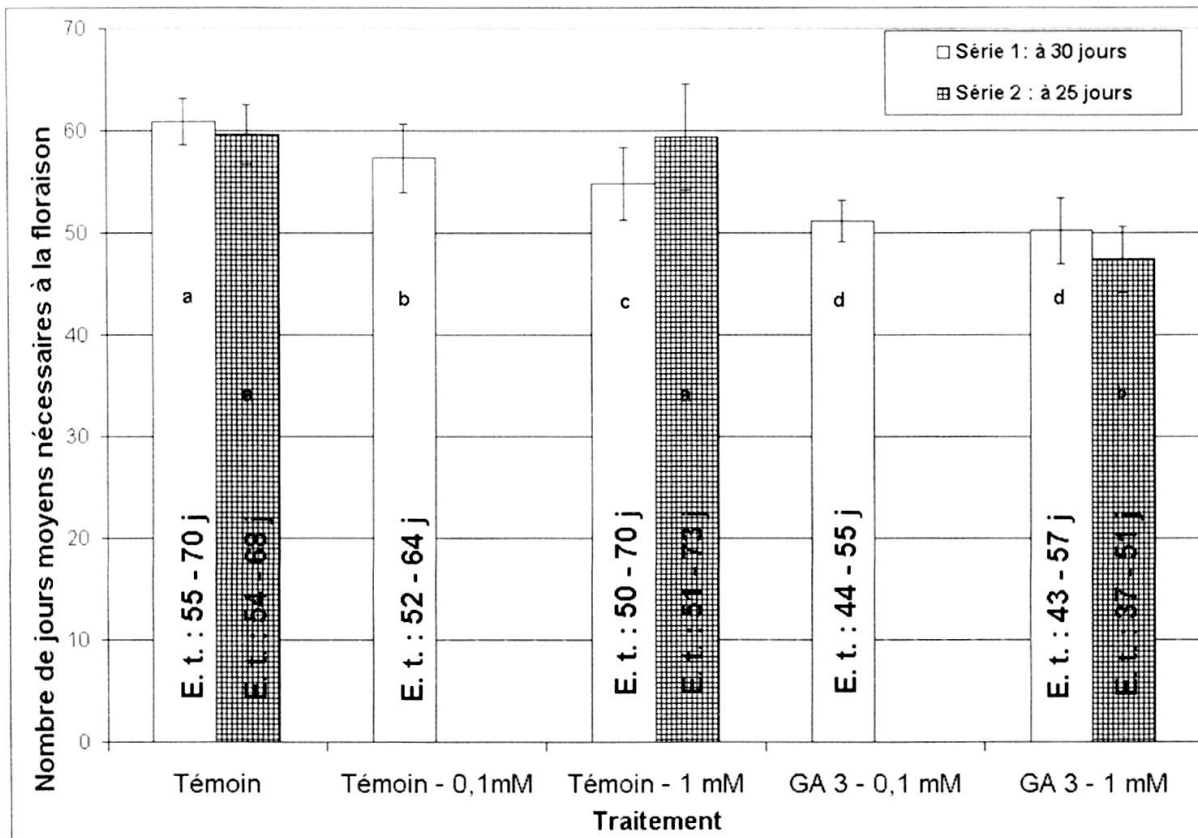


FIG. 3.

Induction florale par pulvérisation d'acide gibbérellique chez *Landsberg erecta* à 30 et 25 jours. T 0.1 mM: témoin pulvérisation du méthanol à 0.1 mM; GA₃ 0.1 mM: témoin pulvérisation d'acide gibbérellique (GA₃) à 0.1 mM. Série 1: à 30 jours (n = 36 plantes). Série 2: à 25 jours (n = 36 plantes pour le témoin, n = 24 plantes pour T 1m M (témoin pulvérisation de méthanol à 1 mM), n = 32 plantes pour GA₃ 1 mM (témoin pulvérisation d'acide gibbérellique GA₃ à 1 mM). – E.t: étendue: indique le premier et dernier jour de floraison pour les plantes d'un lot. – a, b, c: indique, pour une série d'expériences, si les moyennes peuvent être considérées comme identiques ou différentes. (One-Way Analysis of Variance suivie d'un test de Bartlett et d'un test de comparaisons multiples de Student-Newman-Keuls).

RÉSUMÉ

L'influence sur la floraison de l'allongement de la durée du jour chez des plantes d'*Arabidopsis thaliana* cultivées en jours courts a été étudiée à différents âges et sur les écotypes *Landsberg erecta* et *Wassilewskija*. Parallèlement, l'induction par traitement avec l'acide gibbérellique a également été testée chez l'écotype *Landsberg erecta*. Ce travail montre la possibilité d'induire des plantes à fleurir par les 2 moyens mentionnés ci dessus: à partir de 6 heures supplémentaires de lumière un effet statistiquement significatif est constaté; une pulvérisation d'acide gibbérellique à 1 mM entraîne une floraison avancée des plantes.

BIBLIOGRAPHIE

- BAGNALL, D.J. 1992. Control of Flowering in *Arabidopsis thaliana* by Light, Vernalisation and Gibberrellins. *Aust.J.Plant.Physiol.* 19 : 401-409.
- CORBESIER, L., I. GADISSEUR, G. SILVESTRE, A. JACQUARD, G. BERNIER. 1996. Design in *Arabidopsis thaliana* of a synchronous system of floral induction by one long day. *Plant J* 9 (6) : 947-52.
- COUPLAND, G. 1997. Regulation of flowering by photoperiod in *Arabidopsis*. *Plant, Cell and environment* 20 : 785-789.
- COLASANTI, J., V. SUNDARESAN. 1996. Control of the transition to flowering. *Current Opinion in Biotechnology* 7: 145-149.
- SAMACH, A., G. COUPLAND. 2000. Time measurement and the control of flowering in plants. *BioEssays* 22: 38-47.