

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 18 (1965)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Action de la lumière sur la sexualisation de l'épinard  
**Autor:** Greppin, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739226>

### **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:** 22.12.2025

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

due à la colimycine est moins marquée lors de l'utilisation d'autres substrats du cycle de Krebs ou associés à ce dernier.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. MAYOR, F., M. CASCALES, A. DIEZ, F. FERRANDIZ, P. MARCOS et A. SANTOS-RUIZ, Inhibicion por antibioticos de la 1-glutamato descarboxilasa y de la piruvato carboxilasa. *VI<sup>es</sup> Journées biochimiques latines*, Genève. Communications scientifiques, 1961, p. 57.
2. GOUDA, S., E. SCHORER et J. F. SCHOPFER, Levée de la bactériostase due à la colimycine par adjonction de thiamine. *Archives des Sciences*, 1962, vol. 15, fasc. 1, p. 137.
3. —, E. SCHORER et F. CHODAT, Effet de la colimycine sur la respiration de *Pseudomonas fluorescens* et de son mutant achrome. *Path. Microbiol.*, 1962, 25, p. 616.
4. CAVALLINI, D., N. FRONTALI et G. TOSCHI, Determination of keto-acids by partition chromatography on filter. *Nature*, 1949, 163, p. 568.
5. —, N. FRONTALI et G. TOSCHI, Keto-acids content on human blood and urine. *Nature*, 1949, 164, p. 792.
6. ISCHERWOOD, F. A. et D. M. CRUIKSHANK, The estimation of 2-4 dinitrophenylhydrazones on paper chromatography. *Nature*, 1954, 173, p. 121.
7. — et C. S. HANES, Separation and estimation of organic acids on paper chromatography. *Biochem. J.*, 1955, 55, p. 824.

*Laboratoire de Microbiologie et Fermentations.  
Institut de Botanique générale de l'Université  
de Genève.*

Manuscrit reçu le 22 décembre 1965.

#### H. GREPPIN. — Action de la lumière sur la sexualisation de l'épinard.

##### INTRODUCTION

Le mécanisme génétique, réglant le déterminisme du sexe chez les végétaux dioïques, a été l'objet de nombreux travaux permettant une compréhension satisfaisante de ce phénomène [1]. Au contraire, le mécanisme de l'influence du milieu physique et chimique sur l'expression et le conditionnement de la sexualité est loin d'être bien connu, malgré l'abondance des recherches à ce sujet [2, 3, 4].

Si de nombreuses expériences font état de l'action de la température, de la durée et de l'intensité de la lumière sur la sexualisation (masculinisation ou féminisation), à notre connaissance, il n'y a pas de travaux traitant du rôle de la qualité de la lumière sur l'expression phénotypique sexuelle.

Nous avons entrepris d'en faire la démonstration sur une plante très commune : l'épinard. L'épinard est un genre dioïque, fleurissant en journées longues, dans lequel on peut obtenir par croisement, toute une graduation de types monoïques [5, 6, 7]. Dans les lignées purement dioïques, nous avons une paire d'allèles XY. Y est un allèle déterminant le sexe mâle ou supprimant le sexe femelle. Le caractère monoïque provient de gènes autosomiques possédant une force d'induction différente selon les lignées, et ayant comme allèle la paire XY. Les intersexués sont fortement influencés par la température et la durée du jour (photopériodisme). Dans la variété Nobel que nous utilisons,

les gènes autosomiques responsables du caractère monoïque sont très sensibles à la température; les hautes températures masculinisent, les basses températures féminisent.

L'épinard possède, d'autre part, deux sortes de chromosomes Y permettant chez les mâles l'expression de certains caractères sexuels secondaires sur l'appareil végétatif (vrai mâle et mâle à port de femelle).

La réduction de la durée du jour provoque chez l'épinard la masculinisation des organes sexuels jusqu'à une durée limite empêchant la mise à fleur (8 à 10 heures de lumière). Toutefois des épinards traités par le froid peuvent fleurir en jours courts.

Comme c'est le cas chez beaucoup de plantes de jours longs, la lumière rouge, en jours longs, accélère le développement, la lumière bleue le ralentit.

### MATÉRIEL

*Spinacia oleracea*, variété Nobel.

Les cultures ont été réalisées dans les serres de la station de botanique expérimentale, en journées artificielles de 20 heures. Il y a toujours parallèlement une série en lumière bleue et une série en lumière rouge.

### RÉSULTATS

Action de la lumière sur la sexualisation de l'épinard, ( <i>Spinacia oleracea</i> , variété Nobel ).					
Lumière bleue			Lumière rouge		
Plantes vivant, dès la germination, en journées de 20 h. de lumière ( jours longs ).					
Floraison après 32 jours			Floraison après 30 jours		
Mâle	Herma- phrodite	Femelle	Mâle	Herma- phrodite	Femelle
39 %	10 %	51 %	23 %	25 %	52 %
100 plantes			100 plantes		
Lumière rouge : tubes fluorescents ACEC : Camelia $\lambda_{\text{max.}} = 658 \text{ mmu}$ , bande passante = 38 mmu; 24 000 ergs/s.cm <sup>2</sup> Lumière bleue : tubes fluorescents ACEC : Azur $\lambda_{\text{max.}} = 480 \text{ mmu}$ , bande passante = 130 mmu; 28 000 ergs/s.cm <sup>2</sup>					

TABEAU 1

Nous constatons que la lumière rouge féminise, alors que la lumière bleue masculinise. D'autre part, le quart de la population est insensible au milieu employé: il s'agit du stock de vrai mâle.

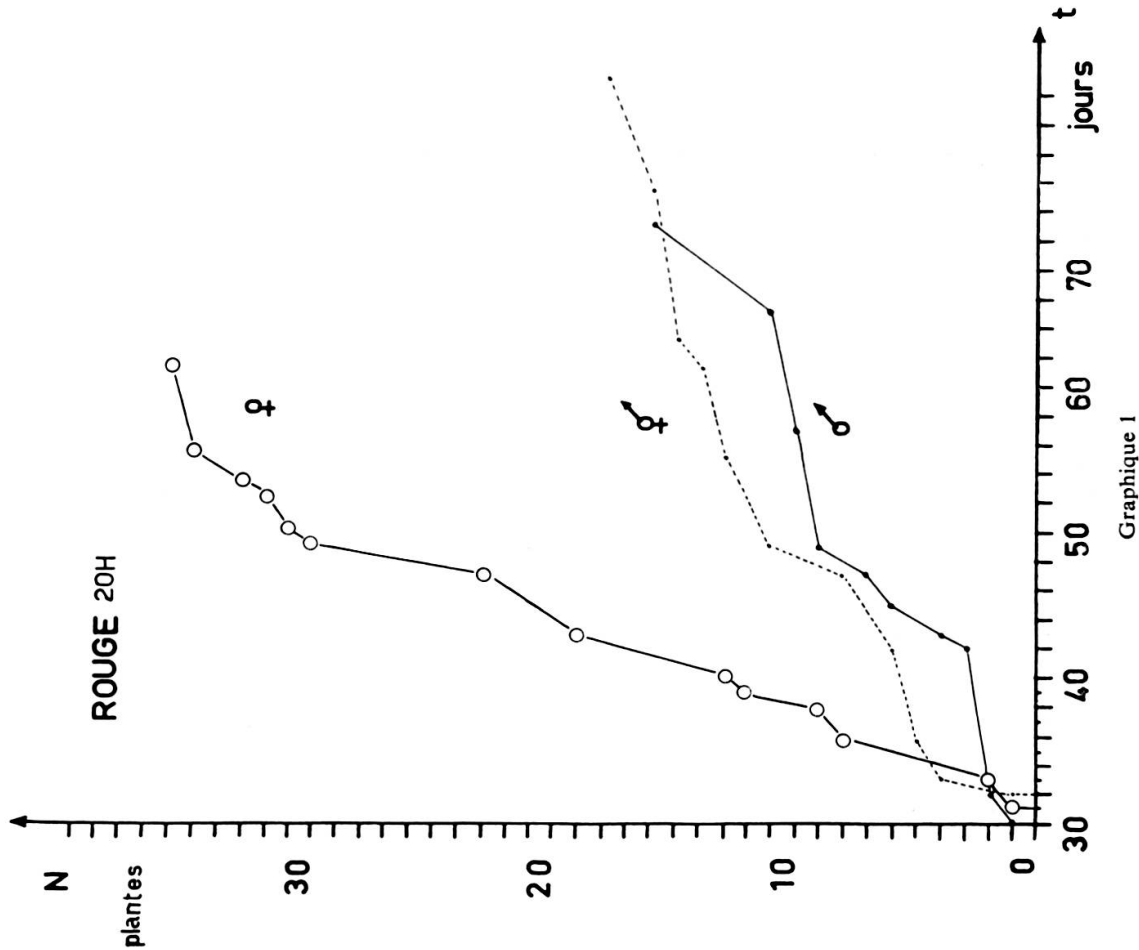
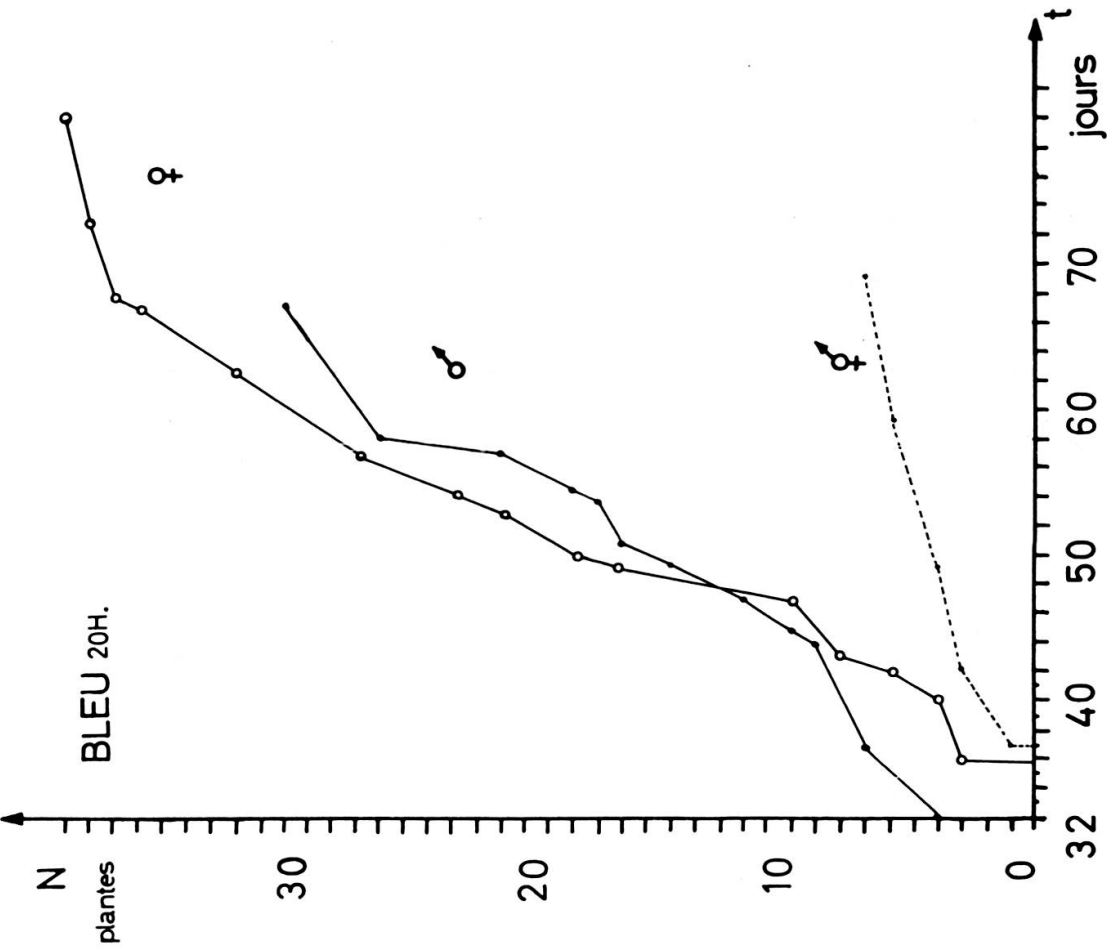
Action de la lumière sur la sexualisation de l'épinard ( <i>Spinacia oleracea</i> , variété Nobel ).					
Lumière bleue			Lumière rouge		
Plantes vivant, dès la germination, en journées de 10 h. de lumière ( jours courts ). Durée du traitement photo- périodique : 100 jours. Pas de floraison ( port en rosette ).					
Plantes provenant de la culture en jours courts ( 100 j.) puis placées en journées de 20 h. de lumière ( j. longs ).					
Floraison après 32 jours			Floraison après 30 jours		
Mâle	Herma- phrodite	Femelle	Mâle	Herma- phrodite	Femelle
46 %	15 %	39 %	23 %	7 %	70 %
30 plantes			30 plantes		

TABLEAU 2

L'accumulation photosynthétique, en période non inductive, exerce une action sur la différenciation sexuelle postérieure. Il y a donc une interaction entre la photosynthèse et les systèmes photomorphogènes. Il est bien connu que les sous-produits de l'assimilation chlorophyllienne dépendent de la couleur de la lumière utilisée: le bleu favorisant la production d'azote, le rouge celle des glucides.

Une durée de 30 cycles de 20 heures de lumière, est indispensable pour fabriquer le stimulus floral, même chez les plantes ayant d'importantes réserves, au moment du traitement photopériodique favorable. Il y a donc un système photomorphogène indépendant de celui agissant sur la photosynthèse.

Les lumières bleues et rouges exercent leurs effets sur la vitesse de floraison, son début et sa durée totale. Les effets sont variés selon les sexes, mais toujours de manière opposée. Ce sont surtout les intersexués qui sont le plus touchés.









ACTION DE LA LUMIERE SUR LA SEXUALISATION DE L'EPINARD			
ROUGE		BLEU	
♂		♂	
♀		♀	
♀		♀	
FEMINISATION		MASCULINISATION	

TABLEAU 3

## CONCLUSIONS

La qualité de la lumière exerce des effets évidents sur la croissance et le développement de l'épinard. Il y a au moins deux systèmes photomorphogènes contrôlant la sexualisation. Si la croissance est sous le contrôle de la photosynthèse, le développement semble être très indépendant de cette activité, dans la mesure où elle ne constitue pas un facteur limite par son apport énergétique. Cet effet qualitatif est à mettre en relation avec l'existence d'un spectrostade chez les céréales [8]. Le blé, par exemple, a besoin à un certain moment de son développement d'une certaine qualité de lumière qui constitue un facteur limite pour l'achèvement de la floraison (gamétogénèse). Le spectre solaire contenant toujours du bleu et du rouge, il y a là un moyen extérieur supplémentaire pour l'hérédité de garantir l'expression mâle et femelle conditionnée intérieurement par l'équilibre des autosomes et des chromosomes X et Y.

*N.B.* — Ce travail a été accompli avec l'aide technique de MM. Rossier et Gagnebin, respectivement préparateur et chef de cultures à la Station.

## RÉSUMÉ

*Spinacia oleracea* est sensible à la qualité de la lumière (croissance et développement). La lumière rouge est féminisante, la lumière bleue masculinisante.

*Station de botanique expérimentale  
Institut de botanique générale  
Université de Genève*

Manuscrit reçu le 13 décembre 1965.

## BIBLIOGRAPHIE

1. WESTERGAARD, M., The Mechanism of sex determination in dioecious flowering plants, *Adv. in Genetics*, 9, 217. Academic Press Inc., 1958.
2. SCHAFFNER, J., The fluctuation curve of sex reversal in staminate Hemp Plants induced by photoperiodicity. *Am. J. bot.* XVIII, 424, 1931.
3. LIMBERK, J., The influence of Photoperiodicity on the sexual index in Hemp (*cannabis sativa*). *Biologia plantarum*, 1, 176, 1959.
4. SUTÔ, T. et S. SUGIYAMA, Sex expression and determination in spinach. *Jap. Journ. Bot.*, 17 (2), 163, 1960.
5. IIZUKA, M. and J. JANICK, Cytogenetic analysis of sex determination in *Spinacia oleracea*. *Genetics*, 47, 1225, 1962.
6. — Sex Chromosome Translocations in *Spinacia oleracea*. *Genetics*, 48, 273, 1963.
7. ELLIS, J. and J. JANICK, The Chromosomes of *Spinacia oleracea*. *Am. J. bot.*, 47, 210, 1960.
8. STROUN, M., J.F. SCHOPFER, F. CHODAT, Relations entre la durée de la photopériode, la qualité de la lumière et le développement des céréales. *Bull. de la Soc. bot. Fr.*, 106, 309, 1959.

**J. GALLERA. — Problèmes relatifs à l'induction du système nerveux chez les Oiseaux.**

Jusqu'à présent le problème de l'induction embryonnaire a été étudié surtout chez les Amphibiens. On a démontré que le devenir du feuillet externe tout entier dépend de son substratum. Les interventions expérimentales les plus variées n'ont pu que confirmer cette thèse essentielle: le contact entre l'ectoblaste et son substratum est indispensable à l'organisation et à la différenciation normales de l'épiderme d'une part et de l'ébauche neurale de l'autre. Un fragment quelconque du feuillet externe isolé et cultivé in vitro ne produit qu'un amas cellulaire sans aucune différenciation histologique. Par contre un tel fragment posé sur la voûte archentérique donnera nécessairement, pourvu qu'il soit suffisamment jeune, une ébauche de système nerveux central. On sait cependant depuis longtemps que l'ectoblaste n'est susceptible de réagir à l'action d'un inducteur que pendant une période bien déterminée, et assez brève, de son évolution chronologique. Cette réceptivité de l'ectoblaste, limitée dans le temps, a été qualifiée par Waddington du terme de « compétence ».

En 1952, j'ai pu apporter quelques précisions au sujet de la diminution progressive de la compétence neurogène de l'ectoblaste chez les Amphibiens. Au cours de la gastrulation elle diminue très progressivement, pour disparaître ensuite brusquement tout au début de la neurulation. Récemment, Leikola (1963), en recourant à un tout autre procédé expérimental, a obtenu les résultats tout à fait conformes aux miens.

Les recherches de Johnen, de Denis et les miennes ont précisé le temps que prend l'induction neurale chez les Amphibiens. La durée de contact entre l'inducteur et l'ectoblaste suffisante pour déclencher la formation de l'ébauche neurale varie consi-