

ACTA NATURALIA ISLANDICA  
VOL. II — NO. 9

---

FASCIATION INFLORESCENTIELLE  
ET FASCIATION VÉGÉTATIVE

PAR

GISÈLE JÓNSSON  
LABORATOIRE DE BIOLOGIE VÉGÉTALE  
FACULTÉ DES SCIENCES, ORSAY  
UNIVERSITÉ DE PARIS

NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS  
MUSEUM RERUM NATURALIUM ISLANDIAE

---

REYKJAVÍK 1970

ÍSAFOLDARPRENTSMÍÐJA HF.

### ABSTRACT

Inflorescencial and vegetative fasciation: *The fasciation of the flowering stem in Beta vulgaris L. has been studied ontogenetically. Prior to the fasciation the normal reproductive apex is characterized by a homogenous covering of meristematic cells. It is shown that, in initial stages of fasciation, the apex undergoes a transverse dilatation, and that a continuous expansion of the dilated apex finally leads to the adult fasciation. No changes in meristematic organization do occur during the transformation of the apex.*

*The results are discussed and compared with those previously obtained by the author. It is pointed out that marked differences exist between inflorescencial and vegetative fasciation.*

La tige normale des végétaux vasculaires se caractérise morphologiquement par une architecture stable, bien définie. Cylindrique ou polygonale, elle a une symétrie radiale. Lorsque cette symétrie se perd, la tige devient anormalement aplatie et se fascie.

La fasciation est une anomalie assez répandue dans la nature chez les plantes supérieures, tout en affectant relativement peu d'individus dans une population donnée. C'est un phénomène très étroitement lié à l'organisation générale de la tige, intéressant, de façon plus ou moins importante, la position et la forme des feuilles, des bractées, des fleurs ou des inflorescences. Elle concerne donc directement le fonctionnement des zones méristématiques du sommet de la tige principale ou de ses ramifications, et se rattache très étroitement à l'ontogénie de la plante au cours des différentes phases de sa vie.

De nombreuses études ont été consacrées à l'aspect morphologique de la fasciation à l'état adulte ou achevé (cf. Loiseau, 1969). Les études histologiques sont beaucoup moins nombreuses. Cependant elles ont montré que le phénomène de la fasciation ne peut être correctement abordé que sur une base ontogénique (Kundu et Rao, 1960). Mes études antérieures (Jónsson, 1969 a et 1969 b), entreprises dans cet esprit et cette méthode, ont porté en particulier sur la *fasciation végétative*. A titre comparatif il était donc particulièrement intéressant d'étudier la *fasciation affectant l'axe inflorescentiel*.

## MATERIEL ET METHODE

Mes recherches ont eu pour objet la Betterave sucrière (*Beta vulgaris* L., Salsolacées) en raison de son aptitude à la fasciation (Scheibe, 1954). De plus, l'organogenèse de la tige normale de *Beta* est bien connue (Lance et Rondet, 1957, 1958 a et 1958 b; Nougarède (Lance), 1965) ce qui constitue une base de comparaison utile avec la tige fasciée.

Il s'agit d'une plante bisannuelle qui, au cours de sa première année, élabore une puissante racine en tubercule (la betterave) surmontée d'une tige très courte, en plateau, sur laquelle s'insère, en rosette, une quarantaine de feuilles. En deuxième année, pendant que les réserves du tubercule s'épuisent, la tige s'allonge et forme un axe portant des bractées et des inflorescences en glomérule (cyme contractée).

Notre matériel provient de la Station de Biologie Végétale de Cherré, dans la Sarthe (France). Les betteraves, en deuxième année de croissance, étaient cultivées dans un enclos, au voisinage de lots expérimentaux de Graminées (*Lolium perenne* et *Dactylis glomerata*) qui, à la levée des parcelles, ont subi, fin mai 1969, un traitement d'herbicide sélectif, à base de 2. 4. Dichlorophénoxyacétique (2. 4. D). Cette substance de croissance, bien connue pour son pouvoir morphogène, a atteint les *Beta* au cours de leur floraison et déclenché la fasciation.

Des sommets de tiges ont été prélevés, fixés au mélange de Navachine, coupés à 4  $\mu$ , puis colorés à l'hématoxyline.

### I — LE SOMMET DE LA TIGE NORMALE DE *BETA VULGARIS* L.

L'ontogénie de la tige normale de *Beta vulgaris*, au cours de sa croissance, de la graine jusqu'à l'épuisement de la tige florifère, a fait l'objet, de la part de Lance-Nougarède et Rondet, d'études très précises (Lance et Rondet, 1957, 1958 a et 1958 b; Nougarède (Lance), 1965). Selon ces travaux, le sommet de la tige de *Beta vulgaris* édifie, au cours de la première année, des feuilles disposées en rosette. Celles-ci sont formées périodiquement et régulièrement suivant un rythme plastochronique précis, par trois *centres générateurs foliaires*, au sein d'un *anneau initial* situé sur les flancs du sommet. Cette activité correspond à la *phase purement végétative* de la plante. A la fin de la première année, avant la phase de repos hivernal, le sommet de la tige présente une zonation peu marquée, annonçant la fin de la phase végétative. Cependant, sur ses flancs, quelques feuilles sont encore initiées: l'apex est alors dit en phase *intermédiaire*. La deuxième année, dès les premiers temps de la reprise de croissance, la configuration de l'apex se modifie profondément. Il n'y a plus d'anneau initial générateur de feuilles. Le sommet, dont les dimensions ont considérablement augmenté, prend un aspect cytologiquement homogène. Son

activité devient uniforme. Cette phase, dite *préflorale*, est rapidement suivie de la *phase florale*. La tige, allongée, est devenue une hampe florifère, ayant à son sommet un apex reproducteur.

## II — LE SOMMET DES TIGES FASCIÉES DE *BETA VULGARIS* L.

Compte tenu de la période de floraison de *Beta vulgaris* qui s'effectue en deuxième année de croissance, de mai à septembre, il ne fait pas de doute que le 2. 4. D, appliqué précisément à la fin du mois de mai ait déclenché la fasciation de la tige florifère. Des coupes de sommets fasciés m'ont permis de saisir les différents degrés de gravité de l'anomalie.

Les photographies 1 et 4 représentent respectivement les sections longitudinale et transversale d'un sommet normal de *Beta vulgaris* tel qu'il se présente au milieu du printemps de la deuxième année de croissance. C'est un apex uniformément méristématique, donc de caractère typiquement floral. Sur ses flancs, où l'on peut reconnaître 3 à 4 assises de cellules disposées en manchon (*mc*), naissent superficiellement de petits organes qui se différencient rapidement. Leur origine superficielle, leur évolution rapide, permettent de les considérer comme des bractées (*b*). A leur aisselle s'initient, à partir d'un méristème floral axillaire (*mfa*) des bourgeons floraux latéraux (*bfl*) qui évolueront en glomérules. La partie centrale de l'apex est occupée par une moelle très importante (*m*).

Les photographies 2 et 5 représentent des coupes longitudinale et transversale de sommets légèrement fasciés. Si, dans un plan, la largeur est restée normale, dans la plan diamétralement opposé, les dimensions ont augmenté. Sur la photographie 5 on constate qu'elles ont presque triplé. Cependant la structure de ces sommets n'a pas fondamentalement changé. On y reconnaît, en effet, 3 à 4 assises superficielles de cellules délimitant la zone d'initiation des pièces florales. La photographie 2, relative à une section longitudinale axiale dans le sens d'aplatissement, montre un sommet à fonctionnement normal, caractérisé, des parties sommitales vers la base, par l'initiation superficielle d'une bractée (*ib*) et par la naissance normale, à la base d'une bractée, d'un méristème floral axillaire (*mfa*). Ainsi rien dans le fonctionnement de ces apex n'est fondamentalement différent de ce que l'on observe dans l'apex normal. On constate seulement l'élargissement de l'apex dans une direction privilégiée.

*Le début de la fasciation inflorescentielle chez Beta vulgaris se caractérise donc par la déformation et l'élargissement dans un plan de l'apex floral.*

Le caractère fascié de la hampe florifère s'accroît ensuite par son étirement progressif et par l'augmentation corrélative, en bordure du sommet, du nombre de

bractées et de méristèmes floraux secondaires. A ce moment, la tige inflorescentielle présente, en coupe transversale (phot. 6) l'aspect d'une lame aplatie dont le centre est occupé par un tissu médullaire (*m*) aux cellules vacuolisées et délimitant un rectangle étiré. Les zones latérales méristématiques continuent cependant à édifier normalement des inflorescences de plus en plus nombreuses (*bfa*). L'évolution de la fasciation se traduit ainsi par un rapport direct entre le nombre des bractées formées et l'aplatissement de la tige florifère.

Les photographies 3 et 7 représentent des sommets très fasciés. La tige, devenue très étroite, offre l'aspect d'une lame pouvant atteindre plusieurs centimètres. Cette dernière est légèrement incurvée, ce qui explique la difficulté d'en présenter une coupe totalement axiale. La photographie 3 représente un sommet en coupe longitudinale dans le sens le plus large. Cette coupe, axiale sur le côté droit, passe, sur la partie gauche, par un plan compris entre le sommet et la base des jeunes inflorescences proches du sommet. Elle permet cependant de montrer une partie importante de la lame continue, présentant une structure homogène en manchon de 3 à 4 épaisseurs de cellules (*mc*) recouvrant un massif médullaire (*m*) énorme. La coupe fait aussi apparaître les faisceaux cribro-vasculaires (*fcv*) aboutissant aux nombreuses bractées formées près du sommet.

#### SCHÉMAS COMPARATIFS DE LA FASCIATION VÉGÉTATIVE (I) ET INFLORESCENTIELLE (II).

I - a - b - c - d: *Coupes transversales de sommets végétatifs de Stapelia variegata montrant la multiplication de points végétatifs:*

I a: Point végétatif normal. Fin de l'édification de 3 feuilles par l'anneau initial (zone pointillée *a. i*). Naissance de 3 nouveaux initiums dans les espaces disponibles.

I b: Passage à deux points végétatifs; 4 feuilles se regroupent en deux points végétatifs A et B.

I c: Jeune sommet fascié à deux points végétatifs A et B.

I d: Sommet fascié à cinq points végétatifs A, B, C, D et E.

*f*: feuille; *i. f.*: initium foliaire.

II - a - b - c: *Coupes transversales de sommets inflorescentiels de Beta vulgaris montrant l'élargissement progressif du méristème reproducteur:*

II a: Sommet reproducteur normal

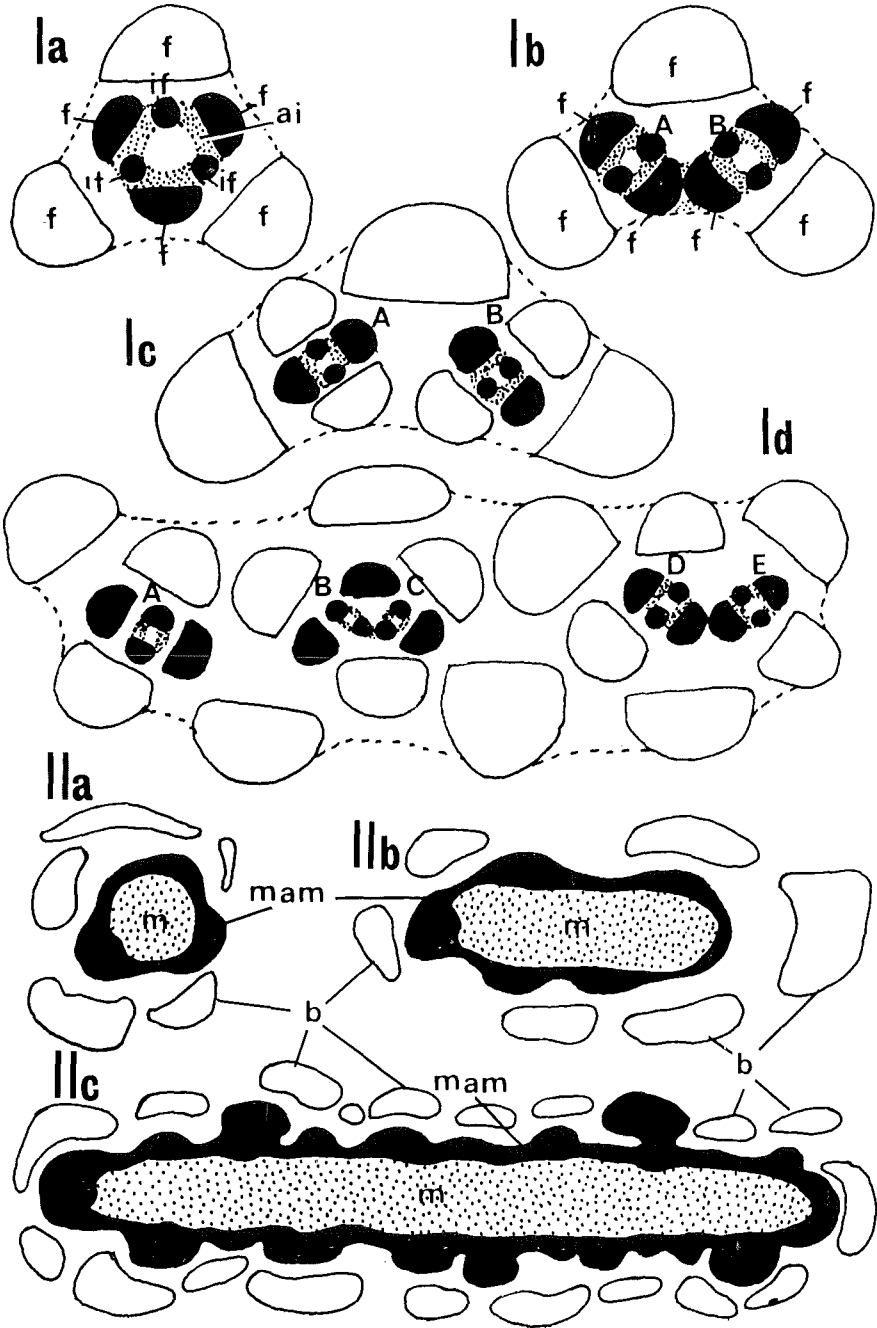
II b: Sommet reproducteur étiré

II c: Sommet reproducteur en lame continue.

*ma. m.*: manchon méristématique, lieu d'initiation des pièces bractéo-florales

*m*: moelle vacuolisée

*b*: bractée



La fasciation peut encore s'accroître, comme le témoigne la photographie 7. On y voit, en section transversale, une lame importante, légèrement incurvée en son centre — qui, de ce fait, ne peut pas être visible dans cette coupe —, entourée de nombreux jeunes bourgeons floraux (*bfa*) et de bractées (*b*) disposés selon une certaine symétrie.

## DISCUSSION

Il vient d'être question ici d'une *fasciation inflorescentielle*. Il faut noter que, *du point de vue morphologique*, la *tige fasciée inflorescentielle* ne se distingue pas fondamentalement de la *tige fasciée végétative*. Toutes deux, apparemment, offrent l'aspect d'une tige aplatie, avec prolifération anormale de feuilles ou de bractées. Toutes deux se terminent par une crête plus ou moins incurvée, godronnée, frangée d'une multitude de feuilles ou de bractées, tassées les unes contre les autres. Ainsi, la plupart des auteurs parlent de "tige fasciée" sans en préciser la qualité végétative ou florale et interprètent souvent les dispositions des pièces bractéales comme des dispositions foliaires (Faillie, 1965).

La "fasciation" ainsi comprise a suscité des théories interprétatives de deux sortes : la théorie la plus ancienne, celle de Linné (Linné, 1780), fait résulter la fasciation d'un nombre anormal de bourgeons. Les tiges qui en sont issues se fusionnent à un stade précoce de leur développement. Pour d'autres auteurs, à la suite de Moquin-Tandon (1841), la fasciation résulte de l'aplatissement d'une seule branche, dû à l'élargissement d'un seul point végétatif se dilatant transversalement.

Selon mes études, *la fasciation inflorescentielle chez Beta vulgaris résulte de l'étirement progressif, dans un plan, de l'apex reproducteur*. Ce dernier conserve néanmoins son caractère profondément floral et méristématique et initie seulement des pièces bractéo-florales.

Cependant, *du point de vue ontogénique, cette fasciation inflorescentielle présente des analogies et des différences avec la fasciation végétative*, telle que je l'ai étudiée, par exemple, chez le *Stapelia variegata* L. (Jónsson, 1969 a).

Tout d'abord, il faut constater que les deux tiges fasciées présentent un caractère commun : *les tiges fasciées de Stapelia et de Beta sont toutes issues d'une tige unique dont le sommet a fonctionné normalement pendant un certain temps (plus d'une année chez Beta)*.

Dans les deux cas, on voit que l'anomalie se déclenche par *l'étirement, dans une direction privilégiée du sommet normal de la tige*. Cet étirement ne fait pas de doute dans le cas de la fasciation inflorescentielle de *Beta*. Il est moins net chez le *Stapelia* où *l'élargissement* du point végétatif et son *dédoublement* en deux points végétatifs



normaux sont d'ailleurs *simultanés* (fig. I b). Ce comportement est quelque peu comparable à celui observé par Buvat (1955) chez le *Selaginella Kraussiana* où l'apex s'élargit en s'aplatissant avant de se diviser en deux nouveaux apex presque égaux. Mais, chez le *Selaginella*, cette division périodique assure une croissance dichotomique car chaque apex nouvellement né édifie à son tour une tige indépendante. Par contre, chez le *Stapelia*, les points végétatifs restent groupés, alignés en une même matrice, leur ensemble formant le sommet élargi de la crête fasciée.

Cependant, si le tout début de la fasciation végétative et de la fasciation inflorescentielle présente ainsi des analogies, au cours des étapes ultérieures, des différences fondamentales opposent ces deux types de fasciation, en raison même des différences structurales des organes en voie de fasciation.

Tout d'abord, chez le *Stapelia*, le jeune sommet élargi, mais en voie de division, présente une *dorsiventralité* accusée que l'on retrouve, plus atténuée, sur des sommets plus fasciés (fig. I b, c, d). Cette dorsiventralité n'existe pas dans le jeune sommet fascié étiré de *Beta*.

De plus, chez le *Stapelia*, la fasciation se manifeste, au sommet de l'axe caulinaire, par la *division d'un point végétatif en deux points végétatifs, puis, ultérieurement, par un alignement de points végétatifs*.

On sait, en effet, que le point végétatif normal se caractérise par un *fonctionnement rythmé, plastochronique*, de centres générateurs foliaires qui créent, dans l'*anneau initial*, des massifs cellulaires se différenciant en initiums évoluant en *feuilles* (Plantefol, 1946—1947; Nougarede (Lance), 1965). L'activité de l'anneau initial, en des secteurs précis, permet le dégagement régulier et équilibré d'espaces disponibles utilisés par de nouveaux centres générateurs foliaires. Lorsque la fasciation touche un point végétatif normal, tout se passe comme si son rythme précis de créateur foliaire était profondément perturbé. Ainsi, chez le *Stapelia*, le début de la fasciation végétative correspond à la naissance, au sommet de la tige de 4 feuilles (*f*, fig. I b) au lieu de 3 dans l'apex normal (fig. I a), c'est à dire à la naissance d'un centre générateur foliaire supplémentaire. Ce fait déclenche immédiatement la division de l'axe en deux unités rapprochées (A et B, fig. I b, c). Par la suite, sitôt qu'un centre générateur foliaire nouveau naîtra anormalement dans l'ensemble ainsi organisé composant le sommet fascié, on constatera la division du point végétatif correspondant (fig. I d). Le sommet caulinaire fascié comportera un alignement de points végétatifs proches les uns des autres.

La fasciation végétative, dont la première manifestation est l'augmentation du nombre de centres générateurs foliaires au sommet, détruit radicalement l'équilibre du point végétatif et perturbe profondément la croissance harmonisée des différentes zones qui le constituent. Plantefol (1946—1947) a émis l'hypothèse d'un schéma physiologique du point végétatif relative à la présence d'un "*organisateur*" ou d'un

”régulateur” commandant le fonctionnement rythmé des centres générateurs foliaires. Il n’est pas impossible que la fasciation mette en évidence l’importance de ce phénomène en altérant profondément l’architecture du sommet végétatif et en modifiant les rapports entre les fonctionnements des centres générateurs foliaires.

Le sommet inflorescentiel, par contre, devient anormal (fig. II a, b, c) sans subir une discontinuité structurale et fonctionnelle. L’apex reproducteur, en effet, garde le caractère essentiel d’un sommet méristématique unique homogène. Son élargissement progressif permet un dégagement continu d’espaces disponibles où prennent naissance les organes bractéo-floraux, de plus en plus nombreux. L’apex reproducteur fascié prolonge ainsi parfaitement l’axe floral initial normal.

Dans les deux cas envisagés, la fasciation affecte des apex franchement soit végétatifs, soit floraux. Mais cette anomalie peut aussi toucher les autres phases de la vie de la plante, par exemple celles du passage de l’état végétatif à l’état floral. Dans ces cas, la distinction entre ces deux sortes de fasciations devient difficile, ce qui explique l’emploi, par la plupart des auteurs (Wordswell, 1915; Faille, 1965; Ecole, 1970) de termes peu définis tels que ”growing-point” ou ”point de croissance” pour désigner l’apex en voie de fasciation.

En effet, quand la plante se prépare à fleurir, l’apex, alors que son fonctionnement plastochronique s’épuise, peut tenter de se diviser en deux ensembles. Il peut aussi s’étirer, si, presque uniformisé, il est engagé dans la phase préflorale. La fasciation du *Celosia cristata* (Ecole, 1970) étudiée au ”moment du passage à l’état reproducteur” pourrait illustrer ce type.

Un rapport direct existe ainsi entre la fasciation et l’état structural de l’apex normal au moment où celui-ci est frappé par l’anomalie. La compréhension de ce phénomène s’inscrit donc dans le cadre général de notre connaissance relative à la structure et au fonctionnement des zones méristématiques chez les Végétaux Vasculaires.

Manuscrit déposé le 4 Juillet 1970

#### REFERENCES

- Buvat, R. 1955. Fonctionnement de l’apex des tiges dichotomes et bistéliques de *Selaginella Kraussiana* Brown. C. R. Acad. Sc. France, 241: 1979—1982.
- Ecole, D. 1970. Premières observations sur la fasciation chez le *Celosia cristata* L. (Amarantacées). C. R. Acad. Sc. France, 270: 477—480.
- Faille, A. 1965. Phyllotaxie et fasciation chez *Lactuca sativa* L. Bull. Soc. Bot. Fr., 112: 128—152.
- Jónsson, G. 1969 a. Recherches ontogéniques sur une anomalie spontanée du *Stapelia*. La fasciation en éventail, la création d’un axe fascié. La défasciation. Rev. Gén. Bot., 76: 37—74.

- „ „ 1969 b. Un aspect structural du sommet de la jeune tige fasciée chez l'*Armeria maritima* (Miller) Wild. C. R. Acad. Sc. France, 268: 294—297.
- Kundu, B. C. et Rao, N. S. 1960. Anatomy of fasciated stems in Jute. Bot. Gaz., 121: 257—266.
- Lance, A. et Rondet, P. 1957. Evolution du méristème apical de *Beta vulgaris* L. (variété Cérès sucrière) de la germination à l'inflorescence. C. R. Acad. Sc. France, 245: 712—715.
- „ „ 1958 a. Sur le fonctionnement du méristème apical de *Beta vulgaris* L. depuis la phase adulte jusqu'à la fleur terminale. C. R. Acad. Sc. France, 246: 3177—3180.
- „ „ 1958 b. Histogenèse des pièces florales chez *Beta vulgaris* L. C. R. Acad. Sc. France, 247: 123—126.
- Linné, C. von 1780. Philosophia Botanica Impensif Christiani Frideriti Himecergi. Berolini.
- Loiseau, J. E. 1969. La phyllotaxie. Masson. Paris: 126—132 et 136—137, .
- Moquin—Tandon, A. 1841. Eléments de tératologie végétale ou histoire abrégée des anomalies de l'organisation dans les végétaux. Loss. Paris.
- Nougarède (Lance), A. 1965. Organisation et fonctionnement du méristème apical des végétaux vasculaires. Travaux dédiés à Lucien Plantefol. Masson. Paris.
- Plantefol, L. 1946—1947. Fondements d'une théorie phyllotaxique nouvelle. La théorie des hélices foliaires multiples. Ann. Sc. Nat. Bot., 11, 7: 158—228; 8: 1—66.
- Scheibe, A. 1954. Der *fasciata* — Typus bei *Pisum*, seine pflanzenbauliche und züchterische Bedeutung. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung, 33: 31—58.
- Wordswell, W. C. 1915. The principles of plant teratology. Ray Soc., London.

## PLANCHE I.

PHOTOGRAPHIE 1 – *Beta vulgaris* L. Sommet de tige florifère terminée par un apex normal inflorescentiel. Coupe longitudinale axiale.

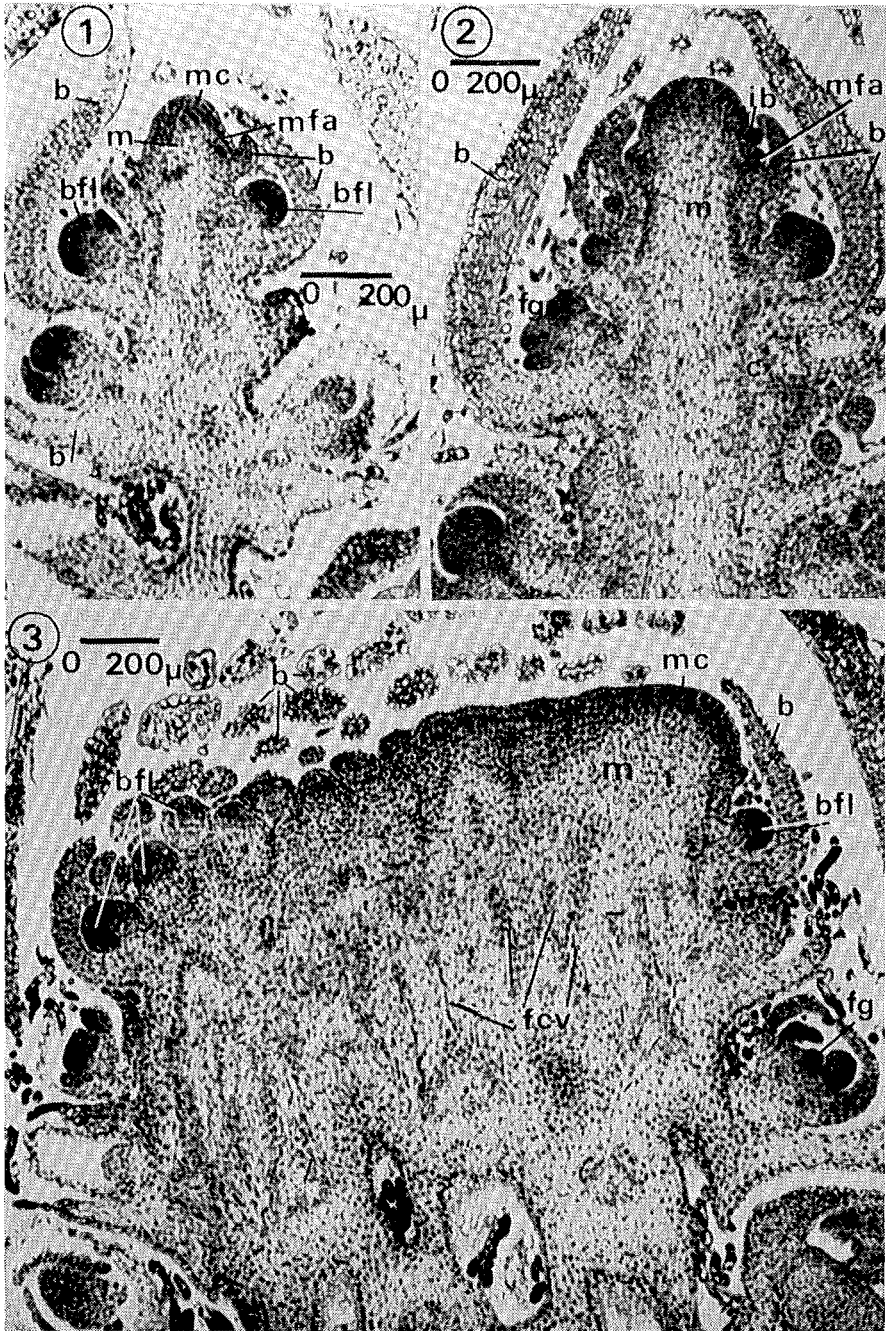
PHOTOGRAPHIE 2 – *Beta vulgaris* L. Sommet de tige florifère terminée par un apex inflorescentiel devenant anormal. Coupe longitudinale axiale dans le plan d'aplatissement.

PHOTOGRAPHIE 3 – *Beta vulgaris* L. Sommet de tige fasciée. Apex inflorescentiel en plateau. (f. c. v.: faisceaux cribro-vasculaires).

*b*: bractée – *b. f. l.*: bourgeon floral latéral – *f. g.*: première fleur du glomérule –

*i. b.*: initiation bractéale superficielle – *m. c.*: manchon cellulaire méristématique –

*m. f. a.*: méristème floral axillaire – *m.*: moelle



## PLANCHE II

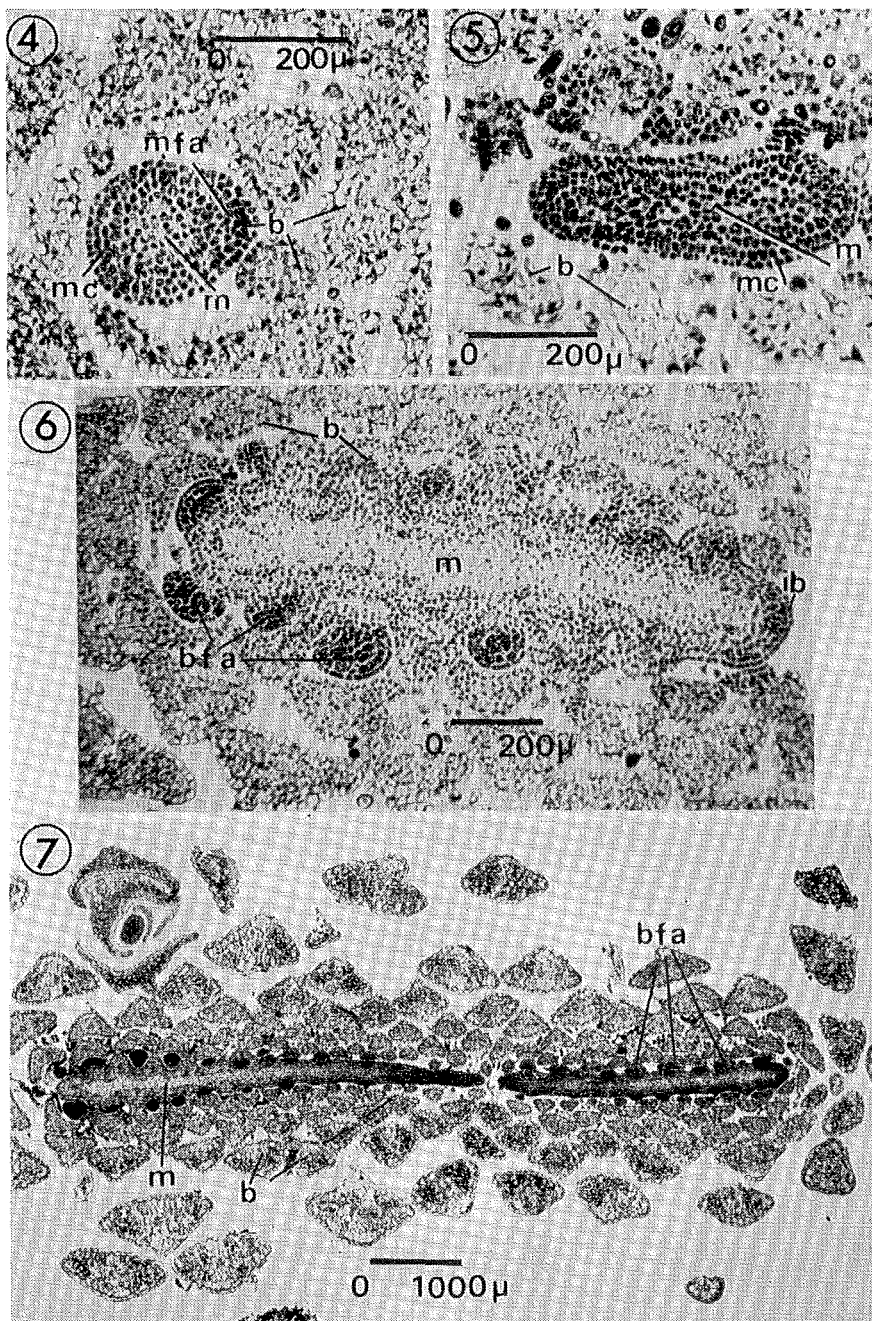
PHOTOGRAPHIE 4 – *Beta vulgaris* L. – Coupe transversale d'un apex normal inflorescentiel.

PHOTOGRAPHIE 5 – *Beta vulgaris* L. – Jeune apex inflorescentiel fascié.

PHOTOGRAPHIE 6 – *Beta vulgaris* L. – Apex fascié formant un grand nombre de bractées et de bourgeons floraux axillaires (*b. f. a.*).

PHOTOGRAPHIE 7 – *Beta vulgaris* L. – Coupe transversale du sommet d'une hampe inflorescentielle très fasciée.

mêmes légendes que la planche I



**ACTA NATURALIA ISLANDICA**  
PUBLICATIONS OF THE  
MUSEUM OF NATURAL HISTORY, REYKJAVÍK, ICELAND

Volume I:

1. Tr. Einarsson: Origin of the Basic Tuffs of Iceland. 75 pp. 1946.
2. J. Áskelsson: A Contribution to the Geology of the Kerlingarfjöll. A preliminary report. 15 pp. 1946.
3. S. Steindórsson: Contributions to the Plant-Geography and Flora of Iceland IV. The Vegetation of Ísafjarðardjúp, North-west Iceland. 32 pp. 1946.
4. I. Davíðsson: Notes on the Vegetation of Árskógsströnd, North Iceland. 20 pp. 1946.
5. S. H. Pétursson: Die Herkunft der Milchsäurelangstäbchen des isländischen Speisequarks. 8. pp. 1946.
6. Ó. B. Bjarnason: The Component Acids of Icelandic Herring Oil. 9 pp. 1946.
7. H. Einarsson: The Post-larval Stages of Sand-eels (Ammodytidae) in Faroe, Iceland and W-Greenland Waters. 75 pp. 1951.
8. H. Lister, R. Jarvis, M. McDonald, I. W. Paterson and R. Walker: Sólheimajökull. Report of the Durham University Iceland Expedition 1948. With an Introduction by J. Eythórsson. 41 pp. 1953.
9. R. Dearnley: A Contribution to the Geology of Loðmundarfjörður. 22 pp. 1954.
10. T. Tryggvason: On the Stratigraphy of the Sog Valley in SW Iceland. 35 pp. 1955.

Volume II:

1. H. Einarsson: On the Post-larval Stages of Ammodytes Lancea Cuvier. 7 pp. 1955.
2. S. Thorarinsson: The Óræfajökull Eruption of 1362. 99 pp. 1958.
3. J. Áskelsson: Fossiliferous Xenoliths in the Móberg Formation of South-Iceland. 30 pp. 1960.
4. S. Steinhórsson: The Ankaramites of Hvammsmúli, Eyjafjöll, Southern-Iceland. 32 pp. 1964.
5. E. Wenk, H. Schwander und H.R. Wenk: Laboradorit von Surtsey. 29 pp. 1965.
6. S. Jakobsson: The Grímsnes Lavas, SW-Iceland. 30 pp. 1966.
7. K. Saemundsson: Vulkanismus und Tektonik des Hengill-Gebietes in Südwest-Island. 105 pp. 1967.
8. K. Nakamura: En Echelon Features of Icelandic Ground Fissures. 15 pp. 1970.
9. G. Jónsson: Fasciation inflorescentielle et fasciation végétative. 15 pp. 1970.

---

AVAILABLE FROM:  
**SNAEBJORN JONSSON & CO. H.F. – THE ENGLISH BOOKSHOP**  
Hafnarstraeti 4 & 9, Reykjavik – Iceland  
or through your bookseller.