

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ BOTANIQUE  
DE LYON

---

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

---

SECONDE SÉRIE

II

1884



SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ  
AU PALAIS-DES-ARTS, PLACE DES TERREAUX

---

GEORG, Libraire, rue de la République, 65.

---

1884

le *P. grandiflora*, ne s'hybrident pas entre eux. M. Godron, en effet, avait échoué dans ses tentatives de fécondation artificielle entre ces deux plantes. Je crois me souvenir, dit M. Boullu, que, depuis cette époque, on a trouvé des cas où cette hybridation avait été produite par les insectes. Quoi qu'il en soit, notre honorable président, M. Sargnon, a récolté cet hybride le 14 de ce mois à Pruzilly (Saône-et-Loire) et me charge de vous le présenter. L'une des deux plantes a le calice légèrement enflé, à lobes ovales mucronés et les feuilles arrondies, quelques-unes presque en cœur à la base. Il se rapproche du *Primula officinalis*. Ce doit être un *P. officinali-elatior*. L'autre, dont le calyce est plus étroit, appliqué sur la capsule à divisions lancéolées-aiguës, les feuilles plus ovales, quelques-unes ovales-lancéolées, serait le *P. elatiori-officinalis*. Dans les deux, la villosité des pédoncules et celle des calyces ressemble plutôt à celle du *P. elatior* qu'à celle du *P. officinalis*. M. Boullu ajoute que la Primevère à grandes fleurs n'existe pas dans le pays où les susdits hybrides ont été récoltés.

*Le Secrétaire,*  
J. NICOLAS.

### PROCÈS VERBAL DE LA SÉANCE DU 13 MAI 1884

PRÉSIDENCE DE M. SARGNON

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

#### PRÉSENTATION.

MM. NIZIUS ROUX et J. NICOLAS présentent M. RIMAUD (Français), chez M. Droz, place Tholozan, 22, Lyon, pour être admis membre titulaire.

M. VIVIAND-MOREL présente quelques Roses gallicanes prolifères, et rappelle que le même fait se présente assez souvent sur une variété horticole appelée : « Souvenir de la Malmaison. »

M. l'abbé BOULLU informe l'Assemblée qu'il a récolté au Ga-

ron le *Myriophyllum alternifolium* qui, jusqu'à présent, n'avait été signalé dans notre région qu'à l'étang de Lavour, près Soucieu.

M. SARGNON donne lecture d'une Note sur un ouvrage peu connu d'un botaniste lyonnais du XVII<sup>e</sup> siècle. Ce Mémoire est renvoyé au Comité de publication.

Il est procédé à l'élection du Comité de rédaction ; sont nommés : MM. Guignard, Perroud et Saint-Lager.

M. GUIGNARD présente les observations suivantes sur la structure et la division du noyau cellulaire :

« Les recherches multipliées dont le noyau cellulaire a été l'objet dans ces dernières années ont montré qu'il existe, au point de vue de sa structure et de sa division, une grande uniformité chez les végétaux et chez les animaux. On me permettra de rappeler que, dans un travail récent (1), j'ai contribué pour une certaine part à établir ce résultat et à mettre fin au désaccord qui régnait sur la phase la plus importante du phénomène de la division, entre deux savants observateurs, M. Flemming et M. Strasburger. Aujourd'hui, je crois devoir encore revenir sur la question, pour signaler de nouveaux points de ressemblance.

Dans son intéressante publication de 1882 (2), Flemming expose avec détail l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet. Tout en s'occupant surtout des résultats fournis par la zoologie, il indique ceux qui ont été obtenus par Strasburger dans ses belles et nombreuses recherches sur les cellules végétales, en faisant ressortir les analogies et les différences qu'on rencontre entre les deux règnes, tant au point de vue de la structure du noyau considéré à l'état de repos, que des phénomènes si curieux qui se succèdent dans le cours de sa division.

En ce qui concerne les analogies, il était dès lors établi que le noyau au repos, végétal ou animal, se compose de deux parties distinctes, l'une figurée et l'autre amorphe.

La partie figurée comprend un protoplasme transparent, appelé hyaloplasme nucléaire, disposé sous forme de filament

(1) L. Guignard, Recherches sur la structure et la division du noyau cellulaire chez les végétaux (*Ann. des Sc. nat. bot.* 6<sup>e</sup> série, t. XVII, 1884.).

(2) W. Flemming, *Lellssubstanz, Kern und Lelltheilung*, Leipzig, 1882.

ou de réseau, dans lequel sont englobées des granulations placées généralement en file les unes à la suite des autres et formées d'une substance particulière appelée chromatine, laquelle est elle-même composée, tout au moins partiellement, de nucléine. Le filament très ténu a des replis distincts les uns des autres ou accolés sous forme de réticulum occupant toute la cavité du noyau. Il faut ajouter à cette charpente un ou plusieurs nucléoles, contenant également une certaine quantité de chromatine.

La partie amorphe, dans laquelle baignent les éléments figurés, consiste en une substance homogène et transparente, qui diffère de ceux-ci par sa consistance et par ses réactions, presque toujours négatives au contact des matières colorantes : c'est le suc nucléaire, appelé aussi substance intermédiaire. Quant à la membrane du noyau, Flemming n'ose pas adopter l'opinion de Strasburger, qui la rapporte sans hésiter au protoplasme cellulaire ou cytoplasme entourant le noyau.

Les différences portaient surtout sur quelques-uns des phénomènes remarquables qui se manifestent quand le noyau, sortant de l'état de repos, parcourt dans un ordre régulier les phases de sa division. Ces phases caractéristiques de la division indirecte ou *karyokinèse* (1) sont les suivantes : 1° contraction du filament chromatique qui se dispose en un peloton plus ou moins serré ; 2° segmentation transversale du filament pelotonné en un certain nombre de parties ; 3° apparition d'un fuseau à fils achromatiques à l'équateur duquel les segments s'orientent en une plaque (Strasburger), ou en une étoile dont les rayons se dirigent du centre vers la périphérie (Flemming) ; 4° dédoublement de la plaque ou de l'étoile du noyau-mère en deux moitiés qui se transportent vers les pôles du fuseau en suivant la direction des fils achromatiques ; 5° arrivée et contraction, aux deux pôles, des éléments destinés à former les noyaux-filles ; 6° reconstitution d'un filament unique, pelotonné, autour duquel apparaît une membrane nucléaire.

Flemming, observant de préférence les noyaux de plusieurs tissus de larves de salamandres, plus faciles à étudier pendant

---

(1) Cette expression, devenue courante, me paraît défectueuse, car elle accorde au noyau, dans le cours de ses métamorphoses, une indépendance qu'il n'a pas à l'égard du protoplasme environnant.

la karyokinèse, a vu que le filament chromatique du noyau entré en division, et plus tard les segments qui résultent de sa partition transversale, se montrent formés d'une double série de granulations qui restent parallèlement situées jusqu'au stade de l'étoile nucléaire. C'est alors seulement que les deux séries granuleuses de chaque segment se séparent l'une de l'autre dans le sens de la longueur, en même temps que le nucléoplasme transparent qui les entoure, ce qui double le nombre des segments nucléaires et diminue de moitié l'épaisseur de chacun d'eux.

Pour Strasburger, au contraire, les segments primitifs au stade de la plaque nucléaire ne se dédoublaient pas longitudinalement, mais se coupaient transversalement vers le milieu de leur longueur, chaque moitié devant entrer dans la constitution d'un des noyaux filles. De cette façon, le nombre des segments était également doublé au moment où la plaque nucléaire se partage en deux moitiés, mais chacun d'eux devait avoir nécessairement une longueur moitié moindre et la même épaisseur qu'auparavant. Il en résultait donc une différence essentielle quant au mode de division de la plaque ou étoile nucléaire, entre les noyaux animaux et les noyaux végétaux observés jusqu'alors ; ce qui devait paraître d'autant plus étonnant que les autres phénomènes de la division du noyau présentaient une grande analogie. Flemming était porté à croire, sans preuve directe, il est vrai, que le dédoublement longitudinal devait exister aussi chez les végétaux. Strasburger ayant, à son tour, observé les noyaux de la Salamandre, rejetait l'avis de Flemming même sur ce cas particulier, et à plus forte raison pour les autres noyaux d'origine animale.

Dans une communication préliminaire faite à l'Académie des sciences en septembre 1883 (1), j'ai annoncé qu'en réalité la division suit la même marche chez les végétaux et chez les animaux. Les éléments dont se compose la plaque ou l'étoile nucléaire, c'est-à-dire les segments ou bâtonnets provenant de la partition transversale du filament chromatique, se dédoublent suivant leur longueur, chez les uns comme chez les autres, quelles que soient d'ailleurs les modifications et les particularités plus ou moins saillantes qu'on observe dans la manière

---

(1) *Comptes-rendus Acad. des sc.*, 10 sept. 1883.

d'être des segments ou bâtonnets chromatiques pendant les stades précédents.

Au moment où paraissait, en janvier 1884, le mémoire détaillé dans lequel j'exposais mes observations sur des cellules de nature variée (cellules-mères de pollen, albumen, parenchyme des ovules ou des ovaires, etc.), M. E. Heuser (1) arrivait à la même conclusion à la suite d'une étude sur l'albumen de la Fritillaire. Un peu plus tard, Strasburger (2) revenait lui-même sur le sujet, et reconnaissait le bien-fondé des résultats que j'avais annoncés le premier.

La question est donc résolue dans ses points essentiels ; mais, sous d'autres rapports, elle n'est pas épuisée. En effet, plusieurs points sont à préciser, plusieurs faits particuliers à revoir ; d'autre part, la signification de certains phénomènes nous échappe encore. C'est pourquoi j'en ai continué l'étude, et j'espère que la présente note contribuera à les éclaircir, tout en resserrant de plus en plus les liens qui rattachent les phénomènes dans les deux règnes organisés.

Je ferai d'abord remarquer que, chez les végétaux, les cellules-mères polliniques ont des noyaux qui se distinguent par quelques caractères particuliers, durant les différentes phases de la division des noyaux des autres tissus, tels que l'albumen, le parenchyme ovarien, etc... A ce sujet, je dois reconnaître, avec Strasburger, que l'interprétation que nous avons donnée l'un et l'autre de la façon dont se comportent les segments du filament chromatique, avant la formation de la plaque nucléaire, doit être modifiée. J'avais admis, comme lui, qu'après la partition transversale du filament, chacun des segments formés s'incurve vers le milieu de sa longueur pour rapprocher ses deux moitiés et les accoler. Une fois la plaque nucléaire formée, ces deux moitiés se séparant l'une de l'autre suivant leur longueur, se rendent chacune de leur côté aux deux pôles du fuseau pour concourir à la formation des noyaux-filles. Or, ce qui paraît être un accollement longitudinal, résultant du rapprochement des deux moitiés de chaque segment, n'est autre chose qu'un dédoublement s'effectuant de très bonne heure,

(1) E. Heuser, *Beobachtungen über Zellkernteilung* (Bot. Centralblatt, t. XVII, nos 1-5, 1884.).

(2) Strasburger, *Die Controversen der indirecten Kernteilung* (Bonn, 1884).

mais avec des caractères tels, dans les noyaux des cellules-mères polliniques, que les deux moitiés d'un segment chromatique peuvent se séparer sur une partie plus ou moins grande de leur longueur, tout en restant accolées sur une autre partie. Souvent elles se tordent l'une sur l'autre, et même quand elles semblent ou sont réellement isolées dans toute leur longueur, elles restent plus ou moins adhérentes par un bout; de sorte que cette torsion fréquente et cette adhérence peuvent très facilement conduire à une interprétation inexacte des faits, d'autant plus que chez quelques Orchidées les deux branches qui se séparent sur toute leur longueur, sauf à l'un des bouts, paraissent être plutôt en voie de rapprochement. Quels que soient d'ailleurs les aspects variés que prennent les segments chromatiques, la séparation définitive de leurs deux moitiés n'a lieu, comme je l'ai constaté dans tous les cas, qu'après la formation de la plaque nucléaire.

Ce fait est intéressant, parce que Flemming et Retzius ont vu que dans les noyaux des larves de Salamandre et de Triton, bien avant l'orientation des segments sous forme d'étoile, le filament nucléaire montre ses granulations chromatiques disposées en deux séries parallèles dans l'hyaloplasme qui les englobe. Ici aussi, la séparation complète de ces deux séries granuleuses avec leur substratum n'a lieu qu'après la constitution de l'étoile nucléaire.

En fixant mon attention sur ce point, à l'aide de réactifs appropriés et de moyens optiques assez forts (objectifs à immersion homogène de Véric, avec appareil à éclairage), j'ai constaté que, dans les noyaux des cellules-mères polliniques de plusieurs Liliacées, le filament se montre parfois formé de deux séries de granulations chromatiques même avant sa segmentation transversale. Ces granulations, situées côte à côte, paraissent résulter du dédoublement des granulations auparavant plus volumineuses et disposées en une file unique. Dès lors, le dédoublement commencerait par les granulations chromatiques sans porter de suite sur l'hyaloplasme du filament. Ceci vient à l'appui des observations de Pfitzner sur la Salamandre; mais je suis loin de croire, avec lui, que ces granulations constituent la partie réellement active du noyau.

Toutefois, ce dédoublement n'est visible en général qu'après la segmentation transversale du filament, laquelle semble en

être le point de départ et comme la cause déterminante. Mais, chose curieuse, quand les segments ont pris leur orientation caractéristique vers l'équateur du fuseau nucléaire, les granulations ne paraissent plus aussi distinctes les unes des autres qu'elles l'étaient auparavant. Les segments, plus homogènes, sont aplatis en rubans; cependant, on peut souvent reconnaître que chacun d'eux se compose de deux moitiés parallèles soudées, et même dans les cellules-mères polliniques du *Lis*, ces deux moitiés, ainsi que je l'ai déjà décrit et figuré (1), n'offrent généralement qu'une soudure incomplète.

Cet état particulier, dans lequel les granulations primitivement distinctes semblent comme fondues dans l'hyaloplasme des segments, a été mentionné aux stades correspondants de la division chez la Salamandre, sans qu'on puisse l'attribuer à l'action des réactifs. Il est certain que la contraction dont les segments sont le siège et leur nutrition active au moment de la division en sont la cause principale. De l'observation attentive du mode de résorption des nucléoles dans le cours de la division, et du moment où elle s'effectue, je suis porté aussi à croire que cet aspect des segments provient également de ce que la substance des nucléoles s'incorpore à ces derniers en contribuant à les nourrir en même temps que les diverses parties du noyau offrent un mélange plus intime des substances auparavant chimiquement et morphologiquement différenciées. Une autre raison de penser qu'il en est ainsi, c'est que, dans les noyaux-filles en voie de formation, les granulations ne réapparaissent distinctes dans le filament que pendant la reconstitution des nucléoles. Pour étudier la naissance et le rôle de ces derniers, j'ai eu recours à l'emploi de la fuchsine et de quelques autres matières colorantes, qui, en présence du vert de méthyle, et après un lavage convenable à l'alcool, leur communiquent une coloration différente de celle que prend, en même temps, le filament chromatique. Cette méthode permet de suivre les nucléoles aux diverses périodes de l'évolution du noyau, d'étudier leurs métamorphoses et de se faire une idée de leur signification et de leur rôle.

Un autre point de la division indirecte, comparée chez les végétaux et chez les animaux, méritait un examen spécial.

---

(1) *Loc. cit.*, p. 11.

On sait que, dans les cellules animales, la division du noyau est précédée d'une disposition particulière du protoplasme cellulaire sous forme de soleils apparaissant aux deux pôles du fuseau futur : c'est l'amphiaster. Il n'en est pas de même chez les végétaux, bien que Strasburger ait observé dans le *Galanthus nivalis* une striation du protoplasme avant la division, en deux endroits opposés correspondant aux pôles.

Mais a-t-on suffisamment fait attention à ce qui se passe dans le protoplasme cellulaire, et les procédés mêmes employés pour l'étude du noyau ne sont-ils pas en partie la cause d'une différence qui paraît presque absolue? Les préparations montées au baume dans lesquelles on examine en détail les éléments chromatiques du noyau ne peuvent évidemment nous renseigner sur les changements qui s'opèrent dans le protoplasme. En attachant une importance exagérée à certains procédés de coloration du noyau, on a négligé un peu trop l'étude du protoplasme, auquel revient certainement, en dernière analyse, le rôle essentiel dans les phénomènes dont le noyau est le siège.

J'ai examiné pour cette raison des cellules végétales très riches en protoplasme, telles que le sac embryonnaire des Liliacées en voie de développement, qui m'avait déjà semblé dans des observations antérieures plus favorable à cette recherche que la plupart des tissus. Mais ailleurs ce n'est assurément que dans des cas relativement peu fréquents qu'on peut espérer mettre en évidence et rendre visible à l'œil la formation de l'amphiaster. Dans les œufs des animaux, par exemple, les granules dont ils sont pourvus se laissent observer facilement pendant leur orientation autour des pôles; on peut les étudier directement pendant la vie, ce qui n'est plus possible, à quelques rares exceptions près, chez les végétaux.

La grande cellule du nucelle des *Lilium*, qui s'agrandit pour donner l'appareil sexuel, possède un noyau volumineux, situé au centre d'un protoplasme granuleux formant souvent un réseau à mailles très étroites et remplissant complètement la cellule. En examinant un grand nombre d'ovules pour suivre toutes les phases de la division du noyau primaire de ce jeune sac embryonnaire, j'ai obtenu une série de très belles préparations présentant ces différentes phases. Le fuseau nucléaire, relativement très long, est un des plus réguliers et des plus typiques qu'on puisse voir. A chacune de ses deux extrémités, les fils

achromatiques qui le composent convergent tous en un seul point. La plaque nucléaire, qui a l'aspect d'une étoile à douze rayons, est formée de segments chromatiques doubles, souvent rectilignes et appuyant l'une de leurs extrémités sur un fil achromatique du fuseau et tournant l'autre vers la périphérie. Aux deux pôles, les réactifs qui fixent le protoplasme dans l'état qu'il offre pendant la vie, et notamment le bichlorure de mercure, permettent de reconnaître, après coloration, une disposition radiaire des granulations protoplasmiques. Plusieurs fois j'ai remarqué que cette disposition est plus visible dans un plan parallèle à la plaque équatoriale, et par suite perpendiculaire à l'axe du fuseau. De même, l'irradiation du protoplasme est très manifeste autour des noyaux, au moment où ils vont entrer en division.

Laissant de côté pour le moment les autres phénomènes très caractéristiques de la division des noyaux du sac embryonnaire, j'ajouterai seulement que, dans tous les noyaux dont le volume est suffisant pour permettre l'observation, qu'il s'agisse des cellules-mères de pollen (Liliacées, Amaryllidées, Renonculacées, Magnoliacées, etc.) ou de l'albumen formé dans le sac embryonnaire, ou bien encore d'autres tissus végétatifs, j'ai constaté dans les éléments chromatiques de la plaque nucléaire le dédoublement longitudinal. Ce dédoublement m'avait paru, jusqu'à ce jour, incertain ou presque impossible à apercevoir dans quelques cas, comme par exemple chez le Gui, dont les noyaux possèdent un filament chromatique épais, à replis très serrés, et par suite très difficile à observer dans ses transformations. La division aurait pu s'y faire comme dans les noyaux des poils staminaux du *Tradescantia*, qu'on a étudiés à maintes reprises sans succès, puisqu'on admettait qu'il n'y avait pas en réalité de plaque nucléaire et que les bâtonnets chromatiques très épais et très allongés se coupent simplement dans le plan équatorial en deux groupes. Dans son récent mémoire, Strasburger admet leur dédoublement longitudinal, quoiqu'il n'ait pu l'observer sur les noyaux vivants. Or, dans le Gui, ainsi que dans le *Tradescantia*, j'ai réussi à obtenir une série de préparations qui en rendent l'existence incontestable, de sorte qu'il n'y a plus actuellement d'exception à cette loi chez les végétaux qu'on a pu examiner.

En ajoutant les résultats actuels, que je me propose de déve-

lopper bientôt, à ceux de mon dernier mémoire et du récent travail du professeur Strasburger, auquel on doit de si belles recherches, on verra, je pense, que la question a fait aujourd'hui un pas considérable, et que chez les végétaux comme chez les animaux les phénomènes de la karyokinèse offrent une analogie dont l'intérêt ne saurait échapper à personne.

*Le Secrétaire,*  
J. NICOLAS.

---

### PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE DU 27 MAI 1884

---

PRÉSIDENCE DE M. SARGNON.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

La Société a reçu :

*Bulletin de la Société botanique de France*, t. XXXI (2<sup>e</sup> série, t. VI); Compte-rendu des séances n<sup>o</sup> 2; Ph. Van Tieghem: *Sur une manière de dénommer les diverses directions de courbures des ovules*; Ed. Bornet et Ch. Flahaut: *Sur la détermination des Rivulaires qui forment des fleurs d'eau*; Ph. Van Tieghem: *Sur les feuilles assimilatrices et l'inflorescence des Danae, Ruscus, Semele*; Henri Loret: *Note sur le Papaver Roubicæi Vig.*; A. Malbranche: *Contributions à l'étude monographique du genre Graphis*; G. Rouy: *Additions à la flore de France*, etc., etc.

*Revue des travaux scientifiques* (Ministère de l'instruction publique), t. IV, n<sup>o</sup> 3.

*Revue de botanique*, t. II, n<sup>o</sup> 23, mai 1884; Olivier: *Flore analytique et dichotomique des Lichens de l'Orne et départements circonvoisins*; C. Roumeguère: *Les Sphériacées entomogènes*; D<sup>r</sup> X. Gillot: *Études sur quelques Poiriers sauvages de l'est de la France* (2<sup>e</sup> article).

*Botanische Zeitung*, n<sup>os</sup> 15 et 16, 11 et 18 avril 1884.

Transactions and proceedings of the botanical Society Edimbourg (avril 1884), vol. XV, part. 1; Richard Spruce: *Hepaticæ amazonicæ et andinæ*.