

Sur l'interprétation du mode de ramification de certaines Zygoptéridées

par le Dr SUZANNE LECLERCQ,

Agrégé près la Faculté des Sciences

La famille des Zygoptéridées comprend divers groupes de fougères dont la structure et le mode d'émission des pièces sortantes présentent une série de particularités qui sont sans équivalence chez les fougères actuelles. Parmi ces particularités de structure, une des plus typiques est, comme on le sait, la présence aux rachis primaires de certaines de ces formes, de deux plans de symétrie rectangulaires et de quatre files d'appendices.

Considérées au point de vue du mode de ramification, ces Zygoptéridées constituent un cas unique chez les plantes vasculaires à feuilles pennées. Il est donc logique que des esprits, pénétrés de la régularité du processus général de la ramification chez les plantes vasculaires, aient été heurtés par l'anomalie de comportement de ces fougères paléozoïques, et qu'ils aient tenté un essai d'interprétation des phases successives de leur ramification, qui soit en accord avec le plan général de la construction foliaire.

Nous discuterons dans cette note du bienfondé de certaine opinion émise à ce sujet.

M. Sahni, professeur de Botanique à l'Université de Lucknow, a donné, dans un très intéressant travail sur la ramification des Zygoptéridées ⁽¹⁾, une interprétation nouvelle de la valeur respective des stades d'émission des rachis secondaires chez les genres *Metaclepsydropsis*, *Diplolabis*, *Dineuron*, *Etapteris* et *Stauropteris*.

L'auteur attribue aux rachis de ces formes, considérés jusqu'alors comme rachis secondaires, la valeur d'une ramification d'un ordre supérieur : celle de rachis tertiaires ⁽²⁾. Il

⁽¹⁾ SAHNI, B. — On the branching of the Zygopterideae Leaf and its Relation to the probable « pinna » nature of *Gyropteris sinuosa*, Goep. (*Ann. Bot.*, vol. CXXVII, July 1918).

⁽²⁾ Nous n'entrons pas dans le détail du mode d'émission des pièces sortantes des diverses espèces citées dans cette note ; nous le supposons connu.

arrive à cette conception en attribuant à certains stades, une valeur morphologique différente de celle qui leur avait été accordée jusqu'alors ⁽¹⁾.

C'est ainsi que l'arc unique (phase III de l'ancienne théorie du mécanisme des sorties) est considéré non plus comme un stade transitoire, mais comme un rachis autonome resté inclus dans les tissus du rachis primaire. Son existence, cachée au dehors, n'est révélée que par le produit de sa ramification dichotome, représenté par les deux arcs sortants : les rachis tertiaires.

Cette interprétation particulière de la valeur morphologique des phases d'émission des pièces sortantes permet à M. Sahni d'attribuer aux Zygoptéridées signalées une ramification du type normal, à savoir : deux files d'appendices seulement, une de chaque côté du rachis primaire. Cet artifice d'interprétation semble résoudre le problème de la ramification pour ce groupe aberrant de fougères paléozoïques ; mais, comme nous allons le constater, la solution du problème n'est qu'apparente, le problème reste entier.

Quoique représentant des formes diversement différenciées de la famille des Zygoptéridées, les genres étudiés par M. Sahni appartiennent à un groupe dont le mode de ramification des rachis primaires est très étroitement apparenté. Le mécanisme des sorties n'est cependant pas d'une identité absolue. Chez certains de ces genres : *Dineuron*, *Metaclepsydropsis*, *Diplolabis* ; on voit à certain stade (stade III), la pièce sortante se séparer latéralement de la masse libero-ligneuse du rachis primaire et se libérer sous forme d'un arc unique, tandis que chez les espèces les plus différenciées du genre *Etapteris*, deux ébauches de la pièce sortante s'isolent d'abord complètement de la pièce mère puis, s'unissent secondairement, pour constituer l'arc unique de la trace foliaire.

Il est difficile d'admettre dans ce dernier cas l'existence d'une file d'appendices seulement, de chaque côté de la pièce mère, puisque celle-ci émet latéralement deux pièces distinctes. M. Sahni le reconnaît et attribue la formation en deux temps

(1) Pour plus de clarté, nous conserverons au cours de cette note, la terminologie employée par H. SAHNI ⁽¹⁾.

de l'arc sortant, chez ces espèces, au degré de spécialisation atteint par les *Etapteris*, qu'il semble disposé à regarder comme un cas particulier du groupe des Zygoptéridées.

Mais le genre *Etapteris* n'est pas hautement différencié dans toutes ses espèces; il comprend aussi des formes à tendance primitive dont le mode de ramification des rachis primaires est tout à fait analogue dans ses grandes lignes à celui des *Metaclepsydropsis*, des *Dineuron*, des *Diplolabis*, c'est-à-dire dont l'arc ligneux unique (phase III) se sépare d'une seule pièce de la masse libero-ligneuse du rachis primaire, ouvrant la boucle périphérique temporaire qui s'était formée au stade précédent. Ces *Etapteris* sont : *E. tubicaulis* ⁽¹⁾, *E. renieri* ⁽²⁾ et *E. scotti* ⁽³⁾; cette dernière appartenant aux formes les plus spécialisées du genre: ce mécanisme de sortie est rencontré chez cette forme à partir d'un niveau déterminé seulement.

La moitié des espèces du genre *Etapteris* ⁽⁴⁾, (trois sur six), émettent donc le rachis dit « secondaire » selon M. Sahni, à la manière des genres *Metaclepsydropsis*, *Dineuron*, *Diplolabis*; l'interprétation proposée par M. Sahni pour ces trois formes est donc applicable également aux *Etapteris* même différenciées. Et il devient particulièrement intéressant de résoudre la question de la valeur morphologique à attribuer aux deux petites masses ligneuses, qui, chez certaines formes, s'individualisent hâtivement et chez d'autres, restent en étroite connexion, avec les renflements récepteurs de la pièce mère.

Dans un cas comme dans l'autre, qu'il s'agisse des faibles crochets des *Dineuron*, des promontoires acuminés, des *Metaclepsydropsis*, des petits arcs recourbés des *Diplolabis*, des saillies acuminées des *Etapteris* à tendance primitive ou des petites

⁽¹⁾ P. BERTRAND. — Etudes sur la Fronde des Zygoptéridées. Impr. L. Danel, Lille. 1909, p. 206.

⁽²⁾ S. LECLERCQ. — *Etapteris renieri* Lecl. sp. nov. Forme intermédiaire entre le genre *Dineuron* et les *Etapteris* à antennes grêles. (*Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. LII, 1929.)

⁽³⁾ S. LECLERCQ. — Recherches sur les *Etapteris*, en particulier sur *E. scotti*, P. Bert. (*Bull. Acad. Royale de Belgique*, classe des sciences, 5^{me} série, t. XVIII, n° 1, 1932, pp. 96-103.)

⁽⁴⁾ *E. tubicaulis*, Goep., *E. renieri*, Lecl., *E. scotti*, P. Bert., *E. shorensis*, Bert., *E. diupsilon*, Will., *E. lacattei*, Ren. — L'*Etapteris bertrandi*, Scott, représente, à notre avis, une réduite de la trace foilaire de *E. scotti*, P. Bert. ⁽²⁾.

masses ovales autonomes des *Etapteris* différenciées, les diverses productions ligneuses sont le résultat du bourgeonnement latéral des pôles trachéens de la pièce mère. Par conséquent, tous ces comportements sont morphologiquement équivalents.

L'individualisation rapide des ébauches foliaires peut être interprétée comme une manifestation de l'état de différenciation d'une trace foliaire appartenant à un type très perfectionné; manifestation qui, dans le cas qui nous occupe fait apparaître de manière précoce le plan particulier de la ramification du groupe auquel il se rattache. Ce plan resté confus chez les formes moins évoluées, n'apparaît qu'au cours d'une des phases ultimes (phase IV) du mécanisme de sortie, c'est-à-dire lors de la coupure de l'arc unique en deux petits arcs autonomes.

Les deux petites masses ligneuses à un seul pôle, sont les équivalents moins différenciés des deux arcs ligneux définitifs et bipolaires.

Entre ces stades, il n'y a qu'une différence du degré de développement. Ils représentent, les uns à l'état d'ébauche, les autres à un stade plus évolué, les faisceaux ligneux de deux rachis de même ordre et de même valeur dans le cas présent : *des rachis secondaires*; ce qui maintient les quatre files de ramification des rachis primaires chez les *Dineuron*, les *Metaclepsydropsis*, les *Diplolabis* et les *Etapteris*.

* * *

L'idée maîtresse de l'argumentation de M. Sahni repose sur les faits d'observation suivants :

1° Dans le mode d'émission des pièces sortantes de la plupart des genres et espèces du groupe étudié, il se détache des côtés de la masse libero-ligneuse du rachis de premier ordre une pièce *unique* en forme d'arc (phase III).

2° Cet arc unique subit une ramification dichotome et fait fonction de rachis secondaire en donnant naissance à deux pièces sortantes qui suppléent deux appendices.

Contrairement à M. Sahni, nous accordons à la pièce unique

en forme d'arc, la valeur d'un état transitoire, au même titre que les autres phases successives par lesquelles passe la pièce sortante.

L'émission directe de cet arc est subordonnée dans tous les genres où elle se produit ⁽¹⁾, à la formation préalable d'une boucle périphérique temporaire, qu'elle ouvre en se séparant des côtés de la pièce mère. Chez les formes les plus différenciées des *Etapteris*, la phase de formation de la boucle périphérique temporaire est sautée et remplacée pour la première fois par l'émission directe des ébauches foliaires des rachis secondaires. L'union *momentanée* de celles-ci pour constituer un arc unique paraîtrait inexplicable si l'on ne pouvait l'interpréter comme une phase de « récapitulation », rappelant un mode archaïque d'émission foliaire.

Cette phase « relique », loin d'en faire un rachis autonome, nous la voyons fort bien disparaître, elle aussi, du mécanisme de sortie d'une Zygoptéridée qui serait suffisamment spécialisée, pour que les pièces sortantes de ses rachis secondaires atteignent, individuellement, leur développement définitif ou presque, avant de se séparer complètement des pôles trachéens de la pièce mère ; elles s'en détacheraient ensuite, et sans s'unir entre elles à aucun moment, s'éloigneraient en divergeant pour se rendre chacune dans le rachis secondaire.

Si semblable forme n'a pas été rencontrée jusqu'ici, il en est une qui s'en approche étonnamment : le *Stauropteris oldhamia*, Binney.

D'une structure particulière, la trace foliaire du rachis primaire du *Stauropteris oldhamia* présente un mécanisme de sortie rentrant toutefois dans le plan général des Zygoptéridées porteuses de quatre files de ramification.

Un des traits caractéristiques du mode d'émission des traces foliaires chez cette espèce, est l'état de différenciation très poussé, atteint par la pièce sortante avant qu'elle se sépare des pôles latéraux de la masse ligneuse du rachis primaire. Son évolution est presque achevée avant qu'elle s'en isole ; elle possède quatre pôles trachéens et présente une forme très semblable à celle de la pièce mère.

(1) *Dineuron*, *Metaclepsydropsis*, *Diplolabis*, *Etapteris renieri*, *tubicaulis* et *scotti*.

De plus, la bande de trachéides scalariformes qui unit les deux quadruples au moment où ils se séparent de la pièce mère, est éphémère. Souvent, elle se rompt avant que soient complètement libérés les quadruples, et ceux-ci poursuivent alors, indépendamment l'un de l'autre, les phases successives de leur émission.

Il y a donc tendance à la suppression de l'émission d'une pièce unique, formée, chez *Stauropteris oldhamia*, des deux quadruples reliés l'un à l'autre par une bande d'éléments ligneux. Cette pièce quand elle se forme représente l'homologue de l'arc unique bipolaire qui se rencontre chez *Dineuron*, *Metaclepsydropsis*, *Diplolabis* et *Etapteris*.

La trace foliaire du *Stauropteris oldhamia* est différenciée dans une direction très spéciale, distincte de celle observée chez les formes évoluées du genre *Etapteris*, par la spécialisation morphologique accentuée, atteinte par le faisceau sortant avant sa libération de la pièce mère, et par l'abréviation qui va souvent jusqu'à la suppression totale de l'émission latérale d'une pièce unique.

Elles présentent en commun la suppression de la formation d'une boucle périphérique temporaire, mais *Stauropteris oldhamia* paraît plus différencié que les *Etapteris* les plus spécialisées par la tendance qu'il marque à la suppression de l'émission d'une pièce unique.

Certains auteurs, d'accord avec M. Sahni, seraient tentés de considérer comme une modification insignifiante du mode habituel de formation des traces foliaires, chez les espèces examinées dans cette note, l'individualisation précoce de la paire de petites masses émises latéralement par les *Etapteris* différenciées.

Nous ne sommes pas de cet avis.

Peut-être pourrait-on leur attribuer une valeur de second ordre si elles représentaient le seul argument en faveur d'une ramification quadruple, mais les deux plans de symétrie, les pôles trachéens fonctionnels au nombre de quatre et leur position symétrique par rapport à ces plans restent inexplicables; si l'on réduit à deux, les files de ramifications en adoptant l'interprétation du professeur Sahni.

Nous accepterions volontiers de voir rentrer les Zygoptéridées dans le plan général de la construction foliaires des Cryptogames vasculaires à feuilles pennées, mais il faudrait alors trouver une explication qui tienne compte de tous les éléments du problème.

4. — M. Charles expose le travail :

Un exemplaire du genre *Spirocyclina* dans les Calcaires inférieurs de la région d'Héraclée (Asie Mineure)

par FL. CHARLES

Ces Calcaires inférieurs reposent généralement sur le Paléozoïque, qui est le plus souvent l'Antracolithique, par l'intermédiaire d'un fort conglomérat de transgression, dans lequel on n'a observé jusqu'à présent que des cailloux de roches primaires.

Ils sont surmontés d'une série d'assises parfaitement datées comme barrémiennes. Entre ces assises et les Calcaires inférieurs, on constate un conglomérat important, de telle façon qu'il est impossible d'affirmer si la sédimentation s'est effectuée d'une façon continue, d'autant plus qu'à la base du Barrémien il existe une série grés-schisteuse à niveaux de plantes et grès rouges qui semblent annoncer une courte période continentale.

Dans ces conditions, on ne peut rigoureusement se baser sur la position stratigraphique des Calcaires inférieurs pour en déduire l'âge.

Il est à remarquer toutefois qu'à partir de la discordance au contact du primaire, aucune autre discordance n'est visible jusqu'au Barrémien et que par conséquent, tout cet ensemble de terrains a de grandes chances de ne pas présenter de lacunes importantes.

Au point de vue paléontologique, des recherches furent effectuées, mais restèrent sans résultat important jusqu'au moment où il fut possible de localiser un niveau à *Spirocyclines*, d'une épaisseur de plusieurs mètres, particulièrement intéressant.

Ce niveau se trouve un peu au-dessus de la partie moyenne des calcaires en question. Un bon gîte existe à une centaine de mètres au nord-est du bureau de la Société des Charbonnages d'Héraclée, le long du raccordement au port de Zongouldak.