

## Quelques aspects de l'architecture végétative des Conifères

Claude Edelin

To cite this article: Claude Edelin (1981) Quelques aspects de l'architecture végétative des Conifères, Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques, 128:3, 177-188, DOI: [10.1080/01811797.1981.10824502](https://doi.org/10.1080/01811797.1981.10824502)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/01811797.1981.10824502>



Published online: 10 Jul 2014.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 896



Citing articles: 4 View citing articles [↗](#)

---

## Quelques aspects de l'architecture végétative des Conifères (\*)

par Claude EDELIN

*Laboratoire de Botanique, Institut de botanique,  
163 rue A. Broussonet, 34000 Montpellier*

**Résumé.**—Les espèces actuelles de Conifères se développent conformément aux modèles de RAUH, MASSART, ATTIMS et MANGENOT. Cependant, les modalités, particulièrement nuancées, de l'expression de la plagiotropie conduisent souvent à des architectures intermédiaires entre plusieurs modèles. Cette originalité est peut-être liée au caractère archaïque de ce taxon.

**Summary.**—The existing species of Conifers grow accordingly to RAUH, MASSART, ATTIMS and MANGENOT'S models, however the specially flexible modalities of the expression of plagiotropism lead often to intermediaries architectures between several models. The archaic character of this taxon may have something to do with this originality.

\*  
\* \*

### INTRODUCTION

L'analyse de la croissance en architecture végétale est fondée sur l'observation morphologique. Elle tend à dégager les stratégies adoptées par la plante pour assurer son développement. Pour cela, elle s'attache à définir les modalités du mode de ramification et de la différenciation morphologique des axes (ramification continue, diffuse, rythmique ; croissance monopodiale, sympodiale ; axes orthotropes, plagiotropes ; position de la sexualité). La combinaison de ces caractères au cours du temps permet de déterminer les formes prises par la plante lors de son développement et de comprendre sa structure, du moins dans ses grandes lignes.

Une telle méthodologie, mise au point par F. HALLE et R.A.A. OLDEMAN (1970), a conduit, dans un premier temps, à constater que la croissance des arbres, malgré la diversité de leurs formes et de leurs architectures apparentes, pouvait s'effectuer selon seulement une vingtaine de modèles de croissance,

(\*) Manuscrit reçu en juillet 1980 ; accepté le 16 octobre 1980.

appelés « modèles architecturaux ». Ces modèles sont valables pour des espèces arborescentes, aussi bien tropicales que tempérées (L. RAMAROSON-RAMPARANY, 1978 ; A. TEMPLE, 1975) et un élargissement de ces études tend à montrer que les plantes herbacées s'y conforment également (V. JEANNODA-ROBINSON 1977).

Les observations ayant été réalisées exclusivement sur des Angiospermes, j'ai cherché à analyser avec cette même méthode un ensemble taxinomique radicalement différent, celui des Gymnospermes, afin d'éclaircir et de préciser les connaissances assez empiriques concernant la croissance de ces plantes. Par la même occasion, cette étude se proposait de vérifier si les données actuelles en architecture végétale étaient applicables à des lignées évolutives différentes.

Ne pouvant prétendre réaliser un travail exhaustif étant donné le caractère essentiellement fossile des Gymnospermes, je me suis intéressé aux espèces vivantes de Conifères. Parmi elles, les observations ont porté sur 90 espèces appartenant aux 25 principaux genres répartis dans toutes les familles actuelles. Ces travaux sont fondés sur des études personnelles, exceptés ceux concernant les espèces tropicales analysées antérieurement par J.M. VEILLON (1976). Le tableau ci-joint donne la liste des espèces observées et précise leur modèle architectural.

Je dégagerai, dans un premier temps, les stratégies de croissance utilisées par les Conifères ainsi que leurs modalités particulières d'expression.

## LES MODELES ARCHITECTURAUX

La croissance des Conifères semble pouvoir s'effectuer selon 4 modalités bien distinctes correspondant à des modèles architecturaux déjà connus chez les Angiospermes. Ce sont les modèles de RAUH, MASSART, ATTIMS et MANGENOT.

### 1) *Le modèle de RAUH*

La plupart des espèces actuelles de Conifères se développe conformément à la stratégie de croissance définie par le modèle de RAUH (fig.1).

Le tronc se met en place de manière monopodiale. C'est un axe orthotrope à phyllotaxie spiralée dont la croissance est rythmique et indéfinie. La rythmicité de son fonctionnement méristématique se manifeste par la formation d'un bourgeon terminal dont les écailles, en tombant, laissent une trace permettant de délimiter les unités de croissance. Parmi celles-ci, les premières formées sont courtes, les suivantes progressivement plus longues finissent par atteindre sur l'arbre adulte une taille constante caractéristique de l'espèce et du milieu environnant. Le rythme de fonctionnement du méristème est donc endogène, mais modulé par le milieu.

La ramification est également rythmique. Les branches apparaissent en pseudovercilles à la partie subterminale des unités de croissance. Comme le tronc, dont elles sont homologues, ce sont des monopodes orthotropes à croissance rythmique indéfinie et à phyllotaxie spiralée.

La sexualité apparaît latéralement, en général sur les axes ultimes, ne bloquant donc pas la croissance des axes végétatifs.

REPARTITION SYSTEMATIQUE DES MODELES ARCHITECTURAUX  
CHEZ LES CONIFERES ACTUELS

FAMILLES / MODELES	RAUH	MASSART	ATTMS	MANGENOT
ABIETACEAE	Pinus Picea	Abies		Tsuga
TAXODIACEAE	Sequoia Metasequoia Cunninghamia Cryptomeria			
CUPRESSACEAE	Callitris Dacrydium Neocallitropsis		Cupressus Chamaecyparis Thuja Juniperus	Libocedrus
ARAUCARIACEAE	Agathis Araucaria	Agathis Araucaria		
PODOCARPACEAE	Decussocarpus Dacryocarpus			Acropyle Falcatifolium
TAXACEAE	Austrotaxus	Taxus		
CEPHALOTAXACEAE		Cephalotaxus		

Ce mode de croissance a déjà été analysé plus ou moins totalement par de nombreux auteurs, tel E.F. DEBAZAC dans ses travaux sur le genre *Pinus*.

De fait, toutes les espèces de pin semblent se conformer à ce modèle ou, plus exactement, à sa variante à rameaux courts, ces arbres étant pourvus de brachyblastes. C'est d'ailleurs sous cette forme variante que ce modèle s'exprime le plus fréquemment chez les Conifères (*Pinus*, *Araucaria*, *Metasequoia*, *Cunninghamia*). Le genre *Podocarpus* le réalise sous sa forme « pure ». Je considère également que les espèces du genre *Picea* ont une stratégie de croissance apparentée au modèle de RAUH malgré la plagiotropie apparente des rameaux ; nous verrons plus loin ce qu'il faut en penser exactement.

#### 2) Le modèle de MASSART

C'est également un modèle largement répandu chez les Conifères (fig.2). Il s'y exprime de la manière suivante : les arbres mettent en place un tronc mono-

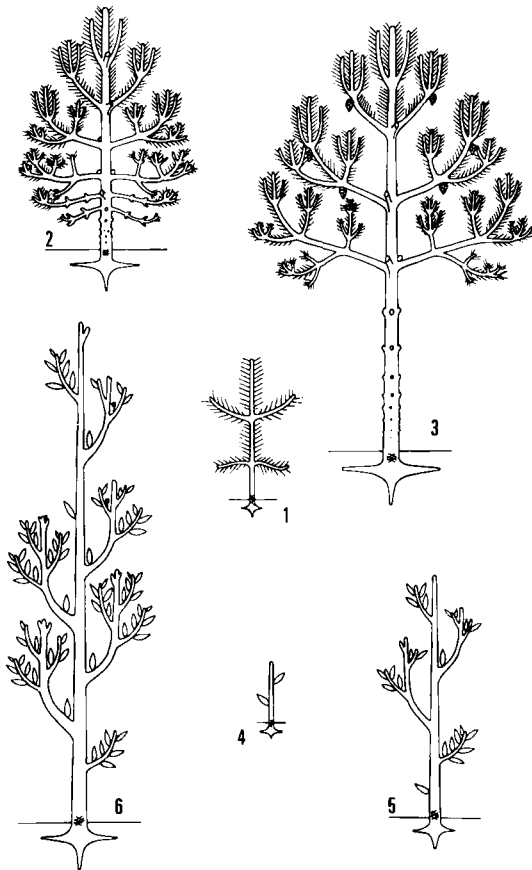


Fig. 1.— Modèle de RAUH, 1 à 3 : Quelques étapes de la croissance d'un arbre appartenant au genre *Pinus*. Les traits fins symbolisent les rameaux courts (brachyblastes).— Modèle de ATTIMS, 4 à 6 : Quelques étapes de la croissance d'un arbre appartenant au genre *Chamaecyparis*. Les rameaux courts, ramifiés, sont figurés par des feuilles.

podial orthotrope à croissance rythmique. Chacune de ses unités de croissance émet, en position subterminale, des branches regroupées en pseudoverticilles plus ou moins denses. Ces axes, à croissance également rythmique et monopodiale, sont plagiotropes. Leur direction de croissance est en effet approximativement horizontale de même que leur ramification qui s'effectue dans un plan. Comme sur le tronc, leur phyllotaxie est toujours spiralée et il semble bien que la distichie vraie n'existe pas chez les Conifères. Cependant, une torsion plus ou moins accentuée du pétiole tend à disposer les feuilles dans le plan de la ramification. Considérée dans son ensemble, la branche se présente alors comme un vaste système ramifié assurant les fonctions assimilatrices et reproductrices que l'on pourrait comparer aux immenses feuilles des Angiospermes monocaules. La

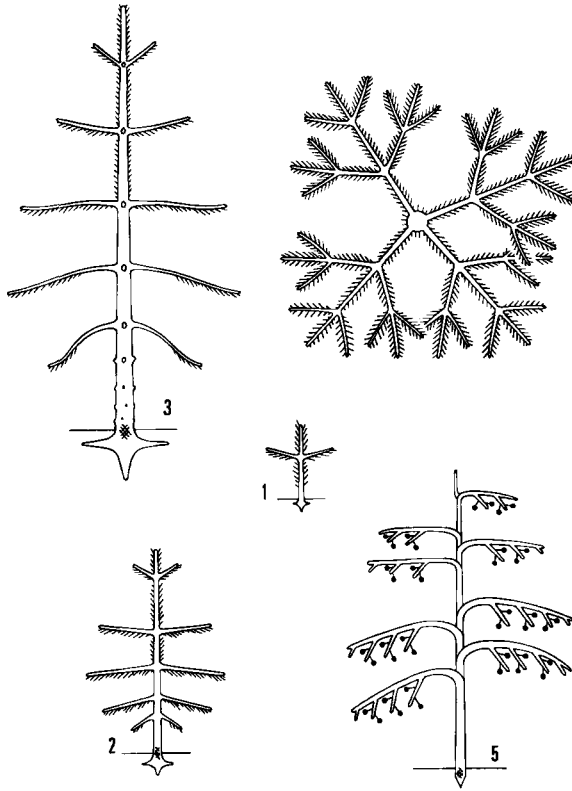


Fig. 2.— Modèle de MASSART, 1 à 3 : Quelques étapes de la croissance d'un arbre appartenant au genre *Abies*. 4 : Plan d'un étage plagiotrope dans le genre *Abies*. Les traits fins représentent les feuilles.— Modèle de MANGENOT, 5 : Organisation générale de *Libocedrus yateensis* Guillaumin d'après J.M. VEILLON (1976).

sexualité apparaît latéralement, en général sur les axes ultimes.

En fait, les Conifères présentent bien des degrés dans la plagiotropie de leurs branches, ce qui rend souvent ambiguë la distinction entre les modèles de MASSART et RAUH. Fréquemment par exemple, la direction de croissance est oblique et des rameaux apparaissent régulièrement à la face inférieure des branches de sorte que la ramification ne s'effectue plus dans un plan. De même, la disposition des feuilles est plus ou moins radiale autour des axes, ce que traduisent les expressions « en brosse » ou en « écouvillon ».

Ces réserves mises à part, le modèle de MASSART semble la stratégie de croissance de toutes les espèces du genre *Abies*. Quelques *Araucaria* (*Araucaria excelsa* R. Br. par exemple) et *Agathis* s'y conforment également (J.M. VEILLON, 1976) de même que *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. (J.L. BOMPAR, 1974) et *Taxus baccata* L. (F. HALLE et R.A.A. OLDEMAN, 1970).

### 3) *Le modèle de ATTIMS*

La troisième stratégie de croissance observée chez les Conifères est celle définie par le modèle de ATTIMS (fig. 1). Je l'ai rencontrée exclusivement dans la famille des *Cupressaceae* et, plus précisément, dans les tribus *Cupresseae* et *Thujopsidae* ainsi que dans la section *Sabina* des *Junipereae*, donc chez des espèces de l'hémisphère nord.

Ces arbres mettent en place un tronc orthotrope à croissance monopodiale, continue et indéfinie. Sa phyllotaxie est spiralée et la ramification est diffuse, c'est-à-dire que les branches apparaissent çà et là tout au long de l'axe porteur.

Les branches sont analogues au tronc ; elles sont orthotropes et leur croissance, monopodiale, est continue et indéfinie. Leur phyllotaxie est spiralée et la ramification diffuse. Elles donnent naissance à des axes qui se développent de manière identique.

La sexualité, latérale, apparaît sur les axes ultimes.

Bien que diffuse, la ramification suit des règles extrêmement précises déjà mises en évidence par Y. COURTOT et L. BAILLAUD, 1961 et P. ROUANE, 1973. Sur *Chamaecyparis*, par exemple, on constate que seules les feuilles d'une même orthostique sont axillantes sur le tronc et les branches. De la sorte, toute la ramification s'effectue dans un seul et même plan. Par une torsion progressive et continue du tronc, les branches se disposent ultérieurement dans toutes les directions de l'espace, donnant à l'arbre sa structure tridimensionnelle.

Il est intéressant de constater que toutes les espèces de Conifères conformes au modèle de ATTIMS sont munies, du moins au stade adulte, de minuscules feuilles écailleuses, opposées-décussées et appliquées contre les axes. Parallèlement, elles ont en commun de posséder un nombre d'axes extrêmement élevé dont les plus ultimes sont organisés en rameaux courts ramifiés, notion sur laquelle je reviendrai plus loin.

Remarque : la disposition opposée-décussée des feuilles rend difficile l'interprétation monopodiale de la croissance. Je l'ai admise en me fondant sur les faits suivants :

- les espèces étudiées présentent sporadiquement des ramifications opposées, ce qui est incompatible avec une croissance sympodiale,
- sur les formes de jeunesse, la phyllotaxie spiralée alterne rend évidente la croissance monopodiale,
- L'observation de coupes fines longitudinales de *Chamaecyparis pisifera* (Sieb. et Zucc.) Endl. et *Thuja orientalis* L. au niveau des points végétatifs n'a pas laissé soupçonner la possibilité d'une croissance sympodiale.

En toute rigueur, néanmoins, des études complémentaires seraient sans doute nécessaires pour affirmer qu'elle est toujours monopodiale.

### 4) *le modèle de MANGENOT*

Quelques espèces de Conifères ont un développement sympodial conforme à la stratégie de croissance définie par le modèle de MANGENOT (fig. 2).

Alors qu'il est encore jeune, l'axe 1, jusqu'alors orthotrope, s'incurve brutalement et devient plagiotrope. La plagiotropie est marquée par la direction de croissance et la disposition des rameaux et des feuilles dans un même plan ho-

rizantal. Sur la face externe de la courbure, un rameau apparaît. Il se développe de manière orthotrope puis, à un certain stade, il s'incurve à son tour et sa croissance devient plagiotrope. Le même processus se répète tout au long du développement de l'arbre ; l'empilement des unités orthotropes successives donne naissance à un tronc apparemment monopodial. Quant aux branches maîtresses, elles correspondent en fait à l'extrémité plagiotrope des axes formant le tronc.

Contrairement à ce qui a été observé chez les Angiospermes, la phyllotaxie, spiralée, n'est pas modifiée par le passage de l'orthotropie à la plagiotropie. La mise en place des feuilles (*Tsuga canadensis* L.) ou des rameaux courts (*Libocedrus yateensis* Guillaumin) dans un plan horizontal est due à un jeu de torsions.

Ce modèle n'est pas fréquent chez les Conifères. Curieusement, il affecte des familles systématiquement éloignées. Il semble caractéristique du genre *Tsuga* J.M.VEILLON (1976) l'a remarqué chez *Libocedrus yateensis* Guillaumin, *Acmopyle pancheri* (Brongn. et Gris) Pilger et *Falcatifolium taxoïdes* (Brongn. et Gris) de Laub.. Toutes ces espèces semblent pourvues de rameaux courts.

#### 5) Autres cas

Quelques autres modèles architecturaux déjà décrits chez les Angiospermes existent à titre d'anomalie chez les Conifères. Signalons le cas des pins sans branches ou «Foxtails» qui se développent conformément au modèle de CORNER. Le cas également de *Cryptomeria japonica* var. *araucarioïdes* Gordon et du «pin de Piboteau» qui croissent selon le modèle de KORIBA. Ces cas sont marginaux. Ils ont l'intérêt de signaler des potentialités morphogénétiques insoupçonnables habituellement chez ces espèces et de suggérer les filiations biologiques existant entre des modèles architecturaux différents.

## MODULATIONS ARCHITECTURALES

Les données exposées ci-dessus correspondent à des aspects très généraux de la croissance des Conifères. En fait, de nombreuses espèces ne sont pas exactement conformes aux modèles cités. Il existe souvent des variations plus ou moins importantes que l'on peut résumer aux trois types suivants :

#### 1) Juxtaposition de 2 modèles sur le même arbre

Chez certaines espèces, le développement s'accomplit par la juxtaposition de deux stratégies de croissance qui s'expriment parallèlement. Cette particularité se traduit morphologiquement par l'imbrication dans l'espace de ces deux modèles parfois difficiles à discerner.

Tel est le cas de *Sequoia sempervirens* Endl. (fig.3). C'est un arbre à croissance rythmique. Son tronc est un monopode orthotrope à phyllotaxie spiralée. Les branches se forment sur toute la longueur des unités de croissance de l'axe 1, mais plus particulièrement dans leur partie subterminale. Initialement, ce sont des axes monopodiaux orthotropes, à phyllotaxie spiralée, dont les feuilles sont disposées radialement. Au fur et à mesure que la branche s'allonge, elle forme des unités de croissance de plus en plus plagiotropes : la direction de croissance devient horizontale, la ramification s'effectue de plus en plus dans un plan, la surface des limbes foliaires augmente et ils se placent dans le plan de ramification. L'extrémité d'une branche âgée est pleinement plagiotrope.



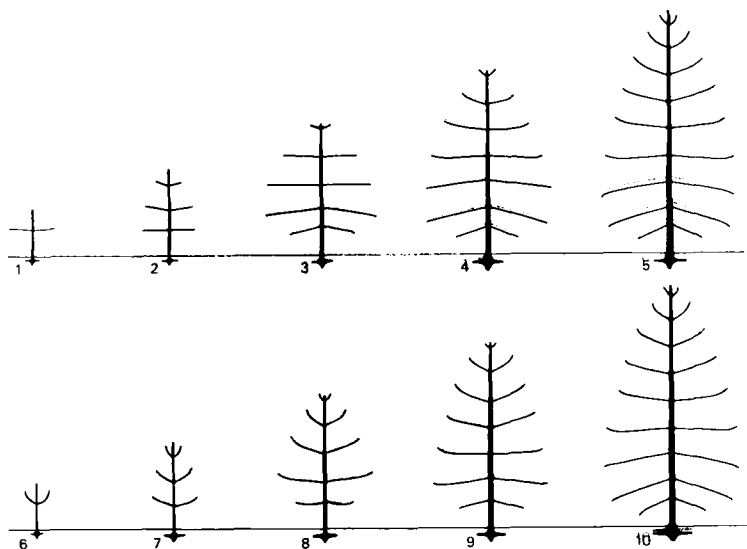


Fig. 3.— Modes de croissance intermédiaires entre deux modèles. 1 à 5 : Apparition progressive d'une croissance conforme au modèle de RAUH à l'extrémité d'un arbre appartenant au genre *Abies*. 6 à 10 : Passage graduel de l'orthotropie à la plagiotropie sur des axes d'ordre 2 d'un arbre appartenant au genre *Sequoia*.

Cette situation se traduit dans l'espace par une zonation dans l'arbre : sa partie apicale, la plus jeune, est conforme au modèle de RAUH ; sa partie basale, plus ancienne, correspond au modèle de MASSART. La transition est naturellement progressive.

#### 2) Croissance intermédiaire entre 2 modèles

Dans certains genres, la croissance s'effectue selon des modalités intermédiaires entre deux modèles connus. La stratégie est alors difficile à classer.

C'est le cas des arbres du genre *Picea* que je rapproche du modèle de RAUH car le tronc et les branches, axes d'ordre deux, sont orthotropes, à croissance monopodiale rythmique et phyllotaxie spiralée. L'orthotropie des branches est en effet toujours visible, au moins au niveau de la dernière unité de croissance, et cela en dépit de son affaissement ultérieur ; néanmoins, la ramification tend parfois à s'effectuer plus ou moins dans un plan. Quant aux axes d'ordre supérieur, ils présentent tous les caractères de la plagiotropie : direction de croissance horizontale-oblique avec affaissement éventuel et symétrie bilatérale. En toute rigueur, les épicéas ont donc une stratégie de croissance intermédiaire entre les modèles de RAUH et de MASSART.

Les espèces *Chamaecyparis lawsoniana* (A. MURRAY) Parl. et *Thuja plicata* D. Don fournissent des exemples de croissance intermédiaire entre les modèles de ATTIMS et de MASSART. Du premier, ils possèdent un tronc et des branches à croissance monopodiale, orthotrope et ramification diffuse. Mais la disposition dans un même plan de tous les axes d'ordre supérieur à deux, constituant alors des systèmes ramifiés plagiotropes, les rapprochent du second.

Enfin, signalons que l'espèce *Callitris sulcata* Schltr., estimée conforme

au modèle de RAUH en utilisant les critères morphologiques des axes 1 et 2, présente sur les branches des ramilles à disposition presque diffuse, ce qui rappelle le modèle de ATTIMS.

La figure 4 résume ces quelques exemples. Le nom des espèces et des genres est d'autant plus rapproché de celui d'un modèle que sa croissance y est conforme.

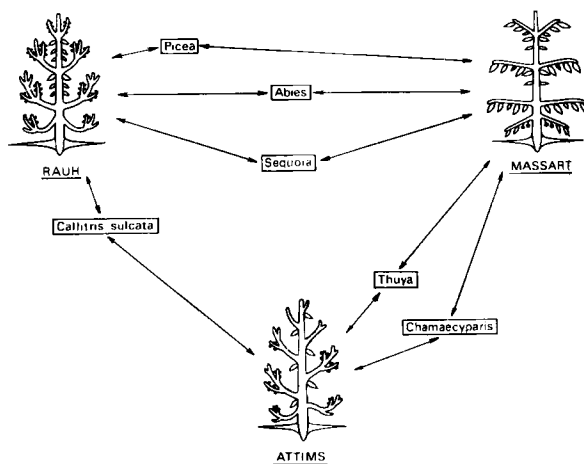


Fig. 4.— Schéma résumé des genres de Conifères ayant, à des degrés divers, un mode de croissance intermédiaire entre plusieurs modèles.

### 3) Changement de stratégie de croissance au cours du développement

Certains Conifères changent de stratégie de croissance au cours de leur vie ainsi que le montrent quelques espèces d'*Araucaria* et le genre *Abies* (fig. 3).

Jeunes, les sapins sont conformes au modèle de MASSART ; les branches sont strictement plagiotropes. Progressivement, lors de son développement, l'arbre fait apparaître des branches de plus en plus orthotropes, à orientation de croissance verticale et munies de feuilles disposées radialement. Il devient alors conforme au modèle de RAUH.

Il est à noter que ce processus, bien que constant pour chaque espèce, peut être quantitativement modulé par le milieu, l'orthotropie étant, en premier abord, favorisée par les fortes intensités lumineuses.

## CONCLUSION

Cette étude est loin d'être complète. D'une part, elle laisse dans l'ombre certains genres importants, tel *Podocarpus*, que je n'ai fait qu'effleurer, ou d'autres de moindre ampleur, mais à stratégie de croissance peut-être originale (*Cedrus* par exemple). D'autre part, je n'ai analysé ici que l'aspect fondamental de l'acquisition de la forme chez les espèces étudiées ; pour comprendre la structure

générale d'un arbre, il est nécessaire de faire appel à d'autres processus morphogénétiques comme la réitération.

Néanmoins, dans l'état actuel de nos connaissances, nous constatons que les Conifères suivent quatre grandes modalités de croissance définies par les modèles de RAUH, MASSART, ATTIMS et MANGENOT déjà décrits chez les Angiospermes.

Les trois premiers correspondent, comme on pouvait s'y attendre, à des stratégies de croissance totalement monopodiales. La majorité des Conifères actuels est donc représentée par des organismes dont la structure repose sur une puissante hiérarchie entre les axes : les axes d'ordre 1 dominent les axes d'ordre 2, ceux-ci dominent les axes d'ordre 3... C'est d'ailleurs en partie à elle que ces arbres doivent leur physionomie.

Plus surprenant est de constater que certains Conifères sont conformes au modèle de MANGENOT, fondé sur la ramification sympodiale, mode de croissance qui, apparemment, n'était pas soupçonné dans ce taxon, du moins chez les espèces actuelles. Remarquons cependant que, là encore, chaque élément du sym-pode suit un développement monopodial.

Un second élément se dégage de cette étude. La quasi-totalité des Conifères étudiés sont pourvus de rameaux courts. « Un rameau court est un axe ou un système d'axes à croissance limitée, responsable de l'assimilation chlorophyllienne et porteur de la sexualité, caduc ou non. » (C. EDELIN, 1977). Il est apparu en effet que bien des espèces possédaient des rameaux en tous points homologues aux brachyblastes ou aux mésoblastes, mais que l'on n'avait pas reconnus comme tels, probablement en raison de leur morphologie moins remarquable. Ils sont répartis indifféremment sur tous les axes de l'arbre (*Pinus*) ou constituent les ramifications d'ordres ultimes (*Cupressus*). C'est à eux que sont dévolues les fonctions assimilatrices et reproductrices ; ils ont donc la responsabilité d'assurer l'exploitation du milieu, par opposition aux autres axes qui en assurent l'exploration.

La sexualité, déjà analysée en partie par C. LEMOINE-SEBASTIAN (1971), m'est toujours apparue latérale, sauf dans le cas d'anomalies de développement. J'entends par « latérale » une sexualité n'atteignant pas le méristème terminal des axes édifiant la charpente de l'arbre, donc n'entravant pas leur croissance.

Un dernier point ressort de cette première approche architecturale. C'est la constatation que les Conifères font preuve de modalités architecturales relativement souples. On pourrait dire que ces plantes possèdent une architecture « floue » par rapport aux Angiospermes arborescentes chez lesquelles les modèles s'expriment d'une manière beaucoup plus stricte, au moins parmi les espèces tropicales. Ici, les modulations autour du thème représenté par le modèle sont fréquentes, variées, assez larges et, curieusement, tiennent toutes à la manière dont se manifeste la plagiotropie. D'une espèce ou d'un individu à l'autre, ou sur le même organisme, elle présente assez souvent une multitude de degrés, allant de l'orthotropie stricte à la totale plagiotropie dont le stade ultime semble la sexualisation (C. EDELIN, 1977).

Cette notion de fluctuation conduit à penser que la définition d'un modèle architectural chez les Conifères est plus large que chez les Angiospermes,

renforçant en cela la notion d'un continuum de formes au sein du règne végétal (R.A.A. OLDEMAN, 1973). Dans ce taxon, chaque stratégie de croissance disposerait d'un spectre relativement plus vaste de possibilités morphogénétiques. Etant donné le caractère réputé moins évolué des Conifères par rapport aux Angiospermes, on peut se demander si l'évolution des processus morphogénétiques dans le règne végétal ne correspond pas à une restriction progressive des possibilités d'expression de la forme, ce qui donnerait naissance à des modèles de plus en plus spécialisés, donc nettement distincts les uns des autres. Si tel était le cas, on devrait retrouver dans des taxons très anciens, - les Algues, notamment -, une foule de stratégies de croissance affines, «intermédiaires», en regard des modèles architecturaux actuellement connus.

Ce n'est là qu'une simple hypothèse de travail qui, si elle s'avérait fructueuse, apporterait de précieuses indications sur les relations phylogénétiques existant entre les modèles.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOMPAR (J.L.), 1974.— Morphologie et ontogenèse du rameau plagiotrope du *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. mâle. *Rev. gén. bot.*, 81, 5-39.
- COURTOT (Y.) et BAILLAUD (L.), 1961.— Sur la ramification d'un *Cupressus*. *Ann. Sci. Univ., Besançon. Bot. Sér.*, 2, 17, 69-72.
- DEBAZAC (E.F.), 1968.— Les modalités de croissance en longueur chez les pins. *Bull. Soc. bot. Fr.*, Mémoires, 3-14.
- DUPUY (P.) et GUEDES (M.), 1975.— Une précieuse forme de pin maritime *Pinus pinaster* Ait. subsp. *atlantica* H. del Vill. cv. «Piboteau». *Bull. Soc.bot. Fr.*, 122, 163-172.
- EDELIN (C.), 1977.— Images de l'architecture des Conifères. Thèse 3ème cycle. U.S.T.L. Montpellier. 256p.
- HALLE (F.) et OLDEMAN (R.A.A.), 1970.— Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux. *Masson*, Paris. 178p.
- JEANNODA-ROBINSON (V.), 1977.— Contribution à l'étude de l'architecture des herbes. Thèse 3ème cycle. U.S.T.L. Montpellier. 76p.
- LEMOINE-SEBASTIAN (C.), 1971.— Répartition de la sexualité chez quelques Taxodiacées. *Bull. Soc. bot. Fr.*, Mémoires, 65-77.
- OLDEMAN (R.A.A.), 1973.— Trois journées d'étude sur la morphogenèse des arbres. Rapport O.R.S.T.O.M. 12p.
- OLDEMAN (R.A.A.), 1974.— L'architecture de la forêt huyanaise. Mémoire O.R.S.T.O.M. n° 73. 204p.
- RAMAROSON-RAMPARANY (L.), 1978.— Contribution à l'étude architecturale de quelques espèces ligneuses de régions tempérées. Thèse 3ème cycle. U.S.T.L. Montpellier. 99p.

- ROUANE (P.), 1973.— Etude comparée de la répartition des ramifications au cours de l'ontogenèse de quelques Cupressacées. *Trav. Lab. For. Toulouse. 1, 9, 277p.*
- TEMPLE (A.), 1975.— *Ericaceae* : Etude architecturale de quelques espèces. D.E.A. U.S.T. L. Montpellier. 95p.
- VEILLON (J.M.), 1976.— Architecture végétative de quelques arbres de l'archipel néo-calédonien. Thèse université. U.S.T.L. Montpellier. 300p.