

# LES FLEURS DE NOS ARBRES RÉSINEUX

**Structure et évolution  
des inflorescences  
chez les Gymnospermes**

*Les fleurs femelles du genre Abies vont évoluer en cônes dressés qui peuvent atteindre des tailles impressionnantes chez certaines espèces. À maturité, ceux-ci se désarticulent pour ne laisser qu'un rachis sur le rameau. (A. Delvaux)*

*Pour clôturer cette série d'articles sur les inflorescences de nos essences forestières, nous effectuons un saut remarquable au sein de la classification des espèces puisque nous changeons de sous-embranchement. Nos arbres à chatons (FW 35) et à fleurs « classiques » (FW 36) faisaient partie du même sous-embranchement des angiospermes. Les résineux sont quant à eux regroupés au sein du sous-embranchement des gymnospermes ; notons qu'ils en sont les seuls représentants.*

*Fait surprenant, au premier abord, un chêne est dès lors du point de vue systématique plus proche d'une pâquerette ou d'un coquelicot que d'un épicéa. Cela s'explique encore une fois par le fait que la classification se base sur la structure des fleurs plutôt que sur un aspect général.*

**L'**échelle de valeur dans le diagramme de l'évolution aurait voulu que l'on commence cette série d'articles par les gymnospermes, ceux-ci étant le trait d'union entre les fougères (ptéridophytes) et les feuillus (angiospermes). Mais la période d'apparition des différentes inflorescences et notre souci de coller le plus à « l'actualité », nous a fait quelques peu chambouler cet ordre. Suivant le schéma de la systématique, nous aurions dû aborder successivement les gymnospermes, les arbres à chatons et les arbres à fleurs « classiques ».

## **GRANDEUR... ET DÉCADENCE DES RÉSINEUX**

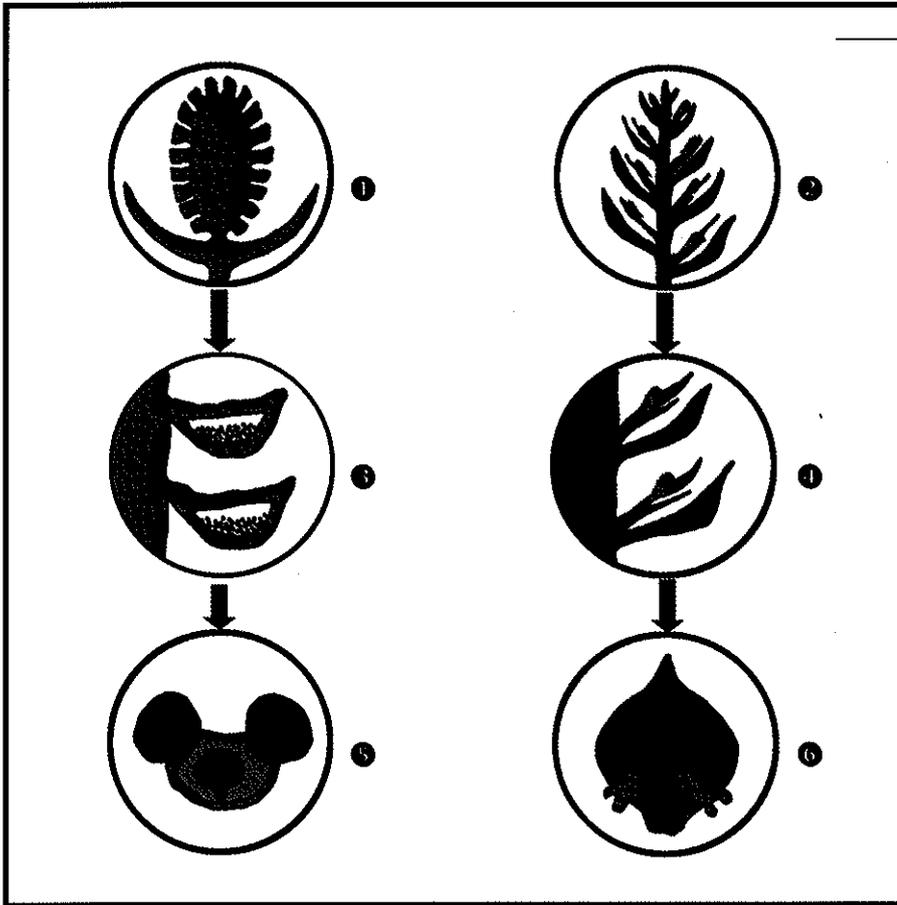
Apparus sur terre à la fin de l'ère primaire, il y a 250 millions d'années, c'est au secondaire que les résineux ont trouvé leur plein épanouissement pour atteindre 20 000 espèces différentes. Malgré cet essor considérable, ils n'ont pu se maintenir et, au tertiaire, il y a environ 65 millions d'années, ils déclinèrent au profit des angiospermes. Ceci résulte du fait que les gymnospermes n'étaient et ne sont représentés que par une seule catégorie de plantes : la majorité sont des

espèces végétales très longévives et de grande taille, mais nulle part nous ne trouvons trace, comme chez les feuillus, de couvre sol, d'espèces buissonnantes, de plantes annuelles ou bis-annuelles, aucun géophyte (bourgeons passant la mauvaise saison sous terre) adapté aux conditions de sol et de climat les plus extrêmes.

Seules 600 espèces de gymnospermes sont encore représentées et réparties dans 7 familles, alors que les angiospermes comptent pour leur part plus de 240.000 espèces. Celles-ci sont localisées dans les régions tempérées et froides des 2 hémisphères. Il est à noter que l'évolution s'est quand même poursuivie au cours du temps et que les espèces actuelles, ne sont pas des « fossiles vivants » restés figés au cours des millénaires, mais sont sensiblement différentes de leurs précurseurs.

## **VERS DES PLANTES PLUS ÉVOLUÉES**

Les gymnospermes ont joué un rôle fondamental dans l'évolution du règne végétal et ce pour deux raisons.



Structure des inflorescences mâle et femelle des gymnospermes

1. Coupe d'un cône mâle
2. Coupe du cône femelle
3. Sacs polliniques
4. Ecailles portant les ovules
5. Grain de pollen et ses ballonnets
6. Fleur femelle et ses ovules

D'abord, les résineux sont les premières espèces végétales à avoir présenté une tige formée de tissus différenciés (conducteurs, soutiens, sécrétisseurs, etc.).

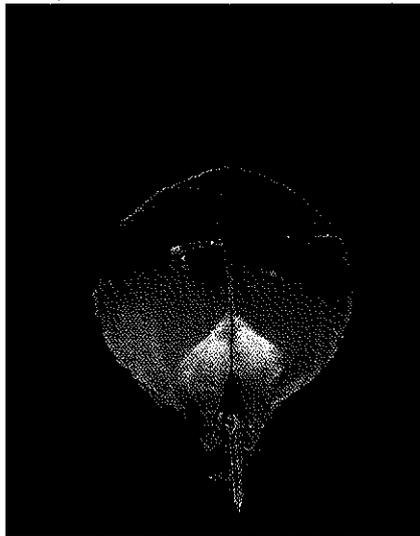
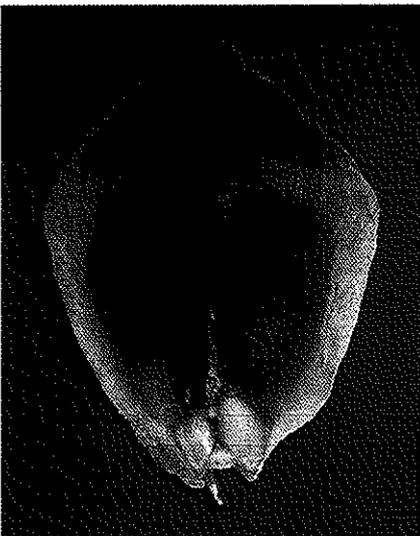
De plus, l'apparition des résineux a marqué de nouvelles innovations en matière de reproduction : pour la première fois, une plante présentait une sexualité indépendante de l'eau. Ainsi la rencontre des deux sexes n'était plus tributaire de l'eau mais bien du vent. C'est également la première fois dans l'évolution que l'on pouvait par-

ler de fleurs. Évidemment, ces fleurs n'étaient que des pièces fertiles portant des sacs polliniques ou des ovules nus (absence d'ovaires). Enfin, pour la première fois aussi l'embryon était enveloppé dans une graine.

### LES FLEURS MÂLES

Les fleurs mâles et femelles apparaissent généralement sur le même arbre, toutes deux en position axillaire ou terminale, mais à des endroits diffé-

rents. Il n'y a pas de fleurs hermaphrodites comme chez les feuillus. Les fleurs mâles, en général très nombreuses sont regroupées en chatons que l'on appelle aussi strobiles mâles. Constituées d'une multitude d'étamines, elles se dessèchent très rapidement après la dispersion du pollen. Contrairement à la majorité des angiospermes, les étamines n'ont pas de filets et de ce fait sont appelés « sporanges ». Ceux-ci, répartis en spirale autour d'un axe peuvent contenir chacun de 2 à 20 sacs polliniques, dans lesquels apparaissent les grains de pollen. La structure externe de ce sac pollinique est différente pour chaque famille et a donné lieu à la palynologie, une science qui permet entre autres de dater des vieux échantillons.



Gros plan sur une écaille d'Épicéa commun et de Douglas vert. Chaque écaille renferme deux graines qui sont recouvertes de la bractée. Sur ces coupes, celle-ci a été enlevée pour mettre les graines en évidence. Ne subsistent alors que la sous-jacente, que l'on voit très bien chez le Douglas, longue et trifide, caractéristique de l'espèce.

## LES FLEURS FEMELLES

Les inflorescences femelles ont la forme de cônes rougeâtres. Ceux-ci sont une juxtaposition d'écailles portant deux ovules recouverts d'une bractée. La fécondation s'effectue par l'intermédiaire d'un tube pollinique. Une fois la fécondation réalisée, les écailles ovulifères deviennent progressivement ligneuses pour former un cône.

Ce terme cône est à l'origine du nom conifère qui signifie : « qui porte des cônes ». Ce terme a été utilisé pour la première fois à la Renaissance par le botaniste P. Belon dans son ouvrage « Arboribus conifers ».

Chez la majorité de nos conifères, les fructifications sont des cônes allongés dont les dimensions varient de quelques centimètres chez les Tsugas à plus de 40 centimètres chez le Pin de Lambert. Par contre celui-ci devient circulaire et conrescent (les différentes pièces qui le constituent sont soudées entre elles) chez les Cyprès et les Séquoias. Les fruits des Genévriers et des *Taxus* ressemblent plus à des fruits charnus.

Enfin, la pollinisation (rencontre du pollen et de la fleur femelle) et la fécondation ne se font pas simultanément chez les résineux. Il y a un laps de temps relativement long qui peut varier de un à quatorze mois. Nous reviendrons plus en détail sur ce phénomène en décrivant les pins.

## DESCRIPTION DES INFLORESCENCES DE NOS PRINCIPALES ESSENCES RÉSINEUSES

Debazac classe les conifères dans 7 grandes familles. Nous vous proposons de décrire les principaux genres des familles que l'on rencontre chez nous.

### FAMILLE DES PINACÉES

Celle-ci comprend des genres aussi importants que les sapins, les épicéas, les pins, les mélèzes, les cèdres, les douglas et les tsugas. Ils forment l'essentiel des forêts résineuses d'Europe et d'Amérique du Nord.

Les principales caractéristiques des Pinacées sont les suivantes : des feuilles aciculaires (en forme d'aiguille), des strobiles femelles évoluant en cônes allongés à maturité. L'écaille du cône comporte deux ovules et la bractée est indépendante de l'écaille. Elle peut être soit visible, soit incluse. Excepté

chez les genres *Cedrus* et *Pinus* la maturation des cônes se fait en une année.

### Le genre *Abies*

La floraison chez les *Abies* (Sapins) apparaît à la fin du printemps. Les strobiles mâles, très nombreux, sont réunis à la face inférieure des ramifications secondaires des branches terminales. Leur coloration passe du rouge carmin au jaune vif à la pollinisation. Les sporanges comprennent deux sacs polliniques.

Les fleurs femelles apparaissent également sur les ramifications secondaires des branches terminales mais sur la face supérieure et à des niveaux différents. Celles-ci vont évoluer en cônes dressés qui peuvent atteindre des dimensions comprises entre 5 centimètres (*Abies koreana*) à plus de 30 centimètres (*Abies nobilis*). Les bractées sont incluses ou visibles et le cône déjà peu visible se désarticule à maturité ne laissant sur le rameau que l'axe central appelé rachis. Comme la fructification se déroule



Chez les sapins, les fleurs femelles se développent sur les ramifications secondaires des branches terminales mais sur la face supérieure de celles-ci, souvent à grande hauteur. (A. Delvaux)



Les strobiles mâles du sapin, sont réunis à la face inférieure. Leur coloration passe du rouge carmin au jaune vif au moment de la pollinisation. Les sporanges comprennent deux sacs polliniques. (A. Delvaux)

dans les cimes et seulement vers l'âge de 30 ans, on a peu de chances de l'observer. Heureusement, un petit sapin asiatique, l'*Abies koreana* fleurit très tôt et abondamment. Chez nous, il dépasse rarement 5 mètres de haut et ses branches se couvrent de petits cônes violets qui le rendent très attractif.

Les *Abies* que nous rencontrons chez nous proviennent de 3 grandes régions géographiques. L'Europe et les régions circum méditerranéennes pour *Abies nordmanniana*, *A. alba*, *A. cephalonica* et *A. pinsapo* ; l'Asie pour *A. homolepis* et *A. veitchii*, 2 sapins japonais ; et enfin pour la côte ouest des États-Unis (Rocheuses), nous ne citerons que les essences intéressant le forestier belge à savoir *A. grandis*, *A. nobilis*, *A. concolor*. Les deux premières ont fait l'objet d'introduction dans les Ardennes, on les rencontre en outre au grand bois (Vielsalm). Ces arbres peuvent atteindre des dimensions phénoménales de plus de 80 mètres de haut et font partie de cette forêt primaire où les arbres sont des géants. Il est utile de signaler que les feuillus ne dépassent qu'exceptionnellement 45 mètres de haut.

### Le genre *Picea*

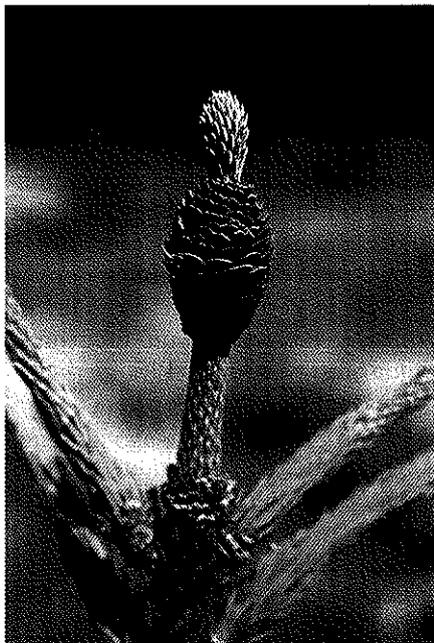
Les fleurs sont très semblables à celles des sapins mais les cônes sont pendants et ne se désarticulent pas à maturité. De plus la bractée est naine.

Le représentant principal du genre *Picea* en Région wallonne est sans conteste l'Épicéa commun (*Picea abies*) originaire des montagnes d'Europe centrale et des plaines de l'Europe du Nord. Depuis le siècle passé, date de son introduction en Belgique, cette espèce a eu un impact économique énorme pour notre sylviculture lui donnant une impulsion et une orientation nouvelle.

Une deuxième espèce se rencontre dans les fonds humides, c'est le Sitka (*Picea sitchensis*), originaire de la bande côtière de la côte pacifique où la pluviométrie atteint les deux mètres d'eau annuellement. Cette espèce est peu longévive chez nous et dépérit à partir de 40 ans. Enfin le *Picea homolepis*, originaire des Balkans est souvent choisi en ornementation.

### Le genre *Pseudotsuga*

À la fin de l'hiver, les fleurs mâles du Douglas vert (*Pseudotsuga menziesii*)



La floraison de l'Épicéa commun, essence résineuse par excellence en Wallonie, s'observe rarement sous cette forme. D'habitude, celle-ci se déroule assez haut dans la cime, ce qui la rend fort peu connue. (A. Delvaux)

connaître l'origine exacte des graines utilisées pour les boisements.

### Les genres *Larix* et *Cedrus*

À l'inverse des genres vu précédemment, le mélèze possède des rameaux longs et courts. Sur les rameaux courts les feuilles sont disposées en rosettes conférant à l'arbre une cime légère. Les inflorescences mâles et femelles apparaissent uniquement au sommet des rameaux courts, juste avant la feuillaison et présentent une structure identique aux genres vu précédemment. Chez les cèdres, les inflorescences mâles et femelles sont dressées en chatons solitaires à l'extrémité des rameaux courts. Les chatons mâles apparaissent au mois d'août, pour être mature en septembre. C'est une floraison de fin d'été. Le cône met de deux à trois ans pour être mature et, tout comme chez le genre *Abies*, ils est dressé et se désarticule à maturité.

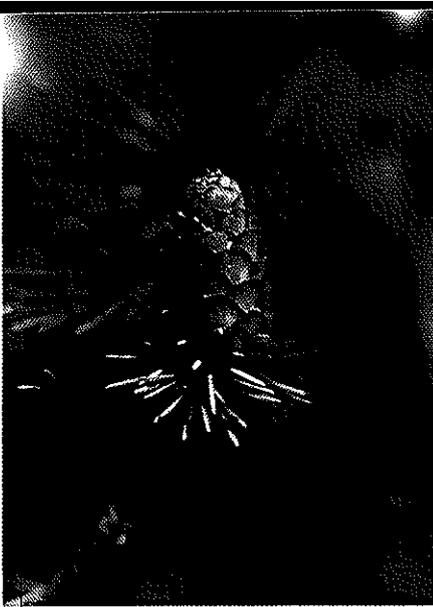
apparaissent à la face inférieure des rameaux. Le strobile mâle est constitué d'un axe autour duquel gravitent les fleurs. Celles-ci sont constituées d'une écaille et d'un microsporange. Dès le début du printemps le pollen est mature.

L'inflorescence femelle se trouve sur le rameau en position subterminale et la fleur se compose d'une écaille ovulifère à deux ovules et d'une bractée saillante trifide qui rend le cône très attractif.

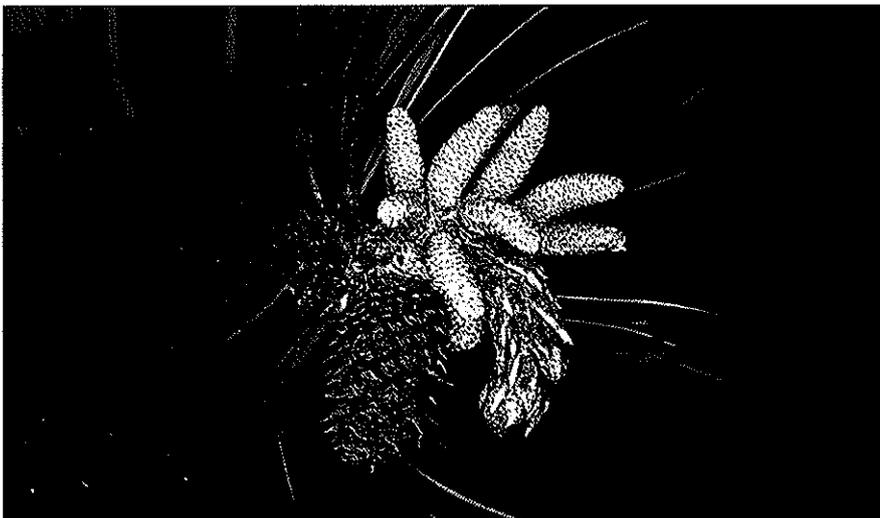
Le douglas a une aire d'origine énorme aux États-Unis. Il colonise toute la côte Ouest, de la Colombie britannique à la Californie. C'est une espèce de basses montagnes et de plaines. Vu son énorme dispersion, il est important pour le sylviculteur européen de

Un rameau de Mélèze d'Europe. On distingue, entre les rosettes d'aiguilles, les fleurs femelles de l'année et le cône de l'année précédente. Sur la face inférieure du rameau se trouvent les inflorescences mâles. (A. Delvaux)





La fleur du Mélèze se dressent verticales, à l'extrémité de rameaux courts. Ici, la fleur évolue déjà en un cône aux écailles encore vertes. (A. Delvaux)



Chez les pins, les chatons mâles apparaissent en grappes volumineuses jaunâtres, à la base des pousses. Après fécondation de la fleur femelle, le développement du cône se fera en une ou plusieurs années suivant les espèces. (A. Delvaux)

S'étant immiscé entre les écailles du cône femelle, le pollen pénètre par un orifice à l'intérieur de l'ovule mais sans le féconder. Tout deux, encore immatures continuent côte à côte leur lente maturation. Celle-ci s'achèvera au printemps suivant. À ce moment le cône aura atteint de 2 à 3 cm de longueur. Un an sera passé depuis la pollinisation.

Lors de la germination du grain de pollen, celui émettra un tube pollinique au travers duquel les spermatozoïdes iront féconder l'ovule.

Après fécondation la rapidité de développement du cône variera d'une espèce à l'autre. Certaines seront mûres à l'automne de la deuxième année, d'autres mettront encore un an pour arriver à maturité (Pin sylvestre). À noter que chez certaines espèces le

50, on lui préfère le Pin de Corse, de croissance plus rapide et de port plus élancé (*Pinus nigra* Arnold ssp. *Laricio* Poiret). À noter qu'en Calédonie, sur sol sec et calcaire, on a introduit avec succès le Pin noir d'Autriche. (*Pinus nigra* Arnold ssp. *Nigricans*. Host)

#### FAMILLE DES TAXODIACÉES

Les différentes pièces constituant les cônes sont entièrement soudées et concrecentes. Aucun genre de cette famille ne se rencontre dans nos forêts. Le seul qui mérite un temps soit peu notre attention, est le genre *Séquoiadendron*.

Chez le *Séquoiadendron giganteum*, les strobiles mâles et femelles sont situés à l'extrémité des rameaux. Les chatons mâles apparaissent au printemps, ils sont globuleux et ont près d'un centimètre de largeur. Le cône est ovoïde et a une dimension comprise entre 5 et 8 cm. Celui-ci arrive à maturité la seconde année et les graines sont pourvues de deux petites ailes latérales. L'aire de dispersion du Séquoia géant est restreinte à une partie de la Sierra Nevada, mais contrairement au genre *Sequoia*, il résiste au grand froid et peut être cultivé dans nos contrées. Son écorce très épaisse de couleur rougeâtre, sa remarquable cime pyramidale, sa croissance rapide, sa hauteur remarquable (près de 100 mètres dans son aire d'origine) et sa longévité exceptionnelle (3500 ans pour les plus vieux exemplaires) en ont fait un arbre de légende très prisé au 19<sup>e</sup> siècle où il remplaça le cèdre dans les parcs. Curieusement, on le planta très peu dans les bois.

### Le genre Pinus

Les pins ont une sexualité complexe. Les chatons mâles apparaissent au début du printemps en grappes volumineuses, à la base des pousses. Quelques semaines plus tard, ceux-ci libèrent une énorme quantité de pollen surnommée « la pluie de soufre ». Dès le pollen disséminé, les strobiles mâles décrépissent.

Grâce à ses ballonnets gonflés d'air, le pollen est transporté par le vent jusqu'à l'inflorescence du sexe opposé. Celle-ci, sorte de petit cône violacé, se situe à proximité du bourgeon terminal et est composé de bractées minuscules et d'écailles portant deux ovules.

Le cône est caduque et tombe à maturité, d'autres persistant encore quelques années sur l'arbre. D'autres encore, les serotineux, restent sur l'arbre et conservent précieusement leurs graines qui peuvent rester fertiles à l'intérieur de ce dernier pendant 10 ans. Chez certaines espèces, il faut un feu pour que celui-ci libère ses graines.

Le principal représentant du genre *Pinus* chez nous est le *Pinus sylvestris*. Son aire d'origine est tellement vaste qu'on dénombre de nombreuses races géographiques. On le rencontre depuis la Sierra Nevada en Espagne jusqu'au cercle polaire et de l'Atlantique à l'Asie. Depuis les années

#### FAMILLE DES CUPRESSACÉES

Les Cupressacées, comme les Taxodiacees se différencient de la famille des Pinacées par des bractées et écailles complètement soudées, le cône ne formant plus qu'une pièce unique. Les feuilles sont en forme d'écailles et s'imbriquent les unes aux autres comme les tuiles d'un toit pour protéger l'axe végétal.

### Le genre Chamaecyparis

Chez le cyprès les fleurs mâles et femelles apparaissent au printemps. Les inflorescences mâles sont rouges car-



Pour la première fois chez les résineux, le strobile femelle du Genévrier commun n'est pas ligneux mais charnu. À maturité, deux à trois ans plus tard, celui-ci devient une pseudo-baie comprenant une ou deux graines non ailées. (A. Delvaux)

mins et les inflorescences femelles violettes. Les strobiles femelles sont minuscules, ovoïdes, ne dépassant pas 5 mm de diamètre. Le cône devient sphérique et est constitué de 6 à 12 écailles. Chaque écaille contient de 2 à 5 graines. Le principal représentant de ce genre chez nous, est le Cyprès de Lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*), originaire du littoral pacifique, du sud de l'Oregon et du nord de la Californie.

### Le genre *Thuja*

Comme pour le genre précédent, les espèces sont toujours monoïques. Les chatons mâles terminaux apparaissent au printemps et sont composés d'une dizaine d'étamines rougeâtres. La maturation des cônes est annuelle et s'effectue en automne. Les cônes sont allongés et les écailles de longueurs inégales sont agencées par paires. Le seul représentant forestier, est le *Thuja plicata*, géant pouvant atteindre plus de 60 mètres de hauteur dans son aire d'origine, à savoir la zone côtière



Les différentes pièces constitutives du cône du Séquoia géant, sont entièrement soudées et concrètescentes. Arrivé à maturité, la seconde année celui-ci libère les graines pourvues de deux petites ailes latérales. (A. Delvaux)

pacifique, la zone humide de la Colombie Britannique et le versant ouest des Rocheuses. Des essais d'introduction ont en outre, été réalisés en basse Ardenne, dans les zones les plus humides (Croix Scaille).

### Le genre *Juniperus*.

Chez ce genre, l'espèce peut être monoïque ou dioïque. Les inflorescences mâles sont constituées de chatons allongés, comprenant de nombreuses étamines. La fleur femelle se compose de 3 à 8 écailles opposées ou verticillées selon les espèces.

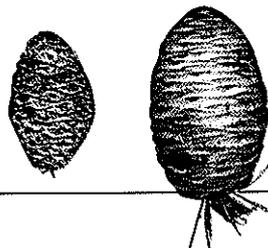
Pour la première fois chez les résineux, le strobile femelle n'est plus ligneux, mais charnu. À maturité, celui-ci devient une pseudo-baie comprenant, par écailles, une ou deux graines non ailées. La maturation s'échelonne sur un à trois ans.

Le seul genévrier spontané de notre flore, est le Genévrier commun (*Juniperus communis*) que l'on rencontre à l'état naturel dans les tiennes calcaires, où, vu sa raréfaction, il est protégé. C'est une espèce dioïque. Cet arbre de troisième grandeur (rarement plus de dix mètres de hauteur) a une aire géographique fort étendue : on le retrouve en Europe, en Asie et en Amérique du Nord

### FAMILLE DES TAXAGÉES

Cette famille est représentée chez nous par le genre *Taxus* (if) et ne comprend qu'une espèce *Taxus baccata* (arbuste dioïque) : Il a une aire de répartition très vaste répartie sur trois continents, à savoir, toute l'Europe, l'Asie et l'Amérique du Nord.

Les arbres mâles se couvrent de chatons globuleux comprenant de 6 à 14 étamines. L'inflorescence femelle, beaucoup plus discrète, est réduite à un ovule. À maturité, la graine est entourée d'une arille de couleur rouge



Les cônes dressés des cèdres sont matures au bout de deux à trois années et se désarticulent comme pour le genre *Abies*. (A. Delvaux)

### TABEAU DE CLASSIFICATION : annexe

#### Famille des Pinacées

##### tribu des Abiétées

genre *Abies*  
genre *Pseudotsuga*  
genre *Picea*  
genre *Tsuga*

##### tribu des Laricées

genre *Larix*  
genre *Cedrus*

##### tribu des Pinées

genre *Pinus*

#### Famille des Taxodiées

genre *Sequoia*  
genre *Sequoiadendron*  
genre *Metasequoia*  
genre *Taxodium*  
genre *Cryptomeria*

#### Famille des Cupressacées

##### sous famille Cupressoides

##### tribu des Cupressées

genre *Cupressus*  
genre *Chamaecyparis*

##### tribu des Thuyopsidées

genre *Thuja*  
genre *Juniperus*

#### Famille des Taxacées

genre *Taxus*

#### Famille des Cephalotaxacées

#### Famille des Araucariacées

#### Famille des Podocarpacees

vif, non refermée au sommet. Si l'inflorescence était discrète au printemps, elle est somptueuse en automne à la maturation des graines.

À l'opposé des autres familles des angiospermes, dont les graines sont ailées et sont dispersées par le vent, la graine de l'if est charnue et comporte un seul noyau. Dans l'évolution, c'est un premier essai de relation avec les animaux. La partie charnue qui entoure la graine est appelée arille et est déjà présente avant que l'ovule soit fécond. C'est la seule partie de l'arbre qui n'est pas toxique. Les oiseaux consomment cette chaire mucilagineuse et recrachent le noyau. Il y a donc co-fonctionnement entre deux règnes, l'animal et le végétal.

Au Moyen-âge, son bois était déjà recherché, pour la confection d'arcs. De plus, ce petit arbre buissonnant aux branches évasées se rencontre fréquemment dans les cimetières où il représentait pour les anciennes religions, à la fois la mort et la vie éternelle. L'if est un arbre très longévif, à LO-Reninge, village de Flandre Occidentale, un vieil if de 2,45 mètres de circonférence se trouve à l'entrée de la ville. La légende prétend que Jules César y aurait jadis attaché son cheval...

P. Lhoir  
Unité EFOR, UCL (Pierre André)