



HAL
open science

Cupressaceae from five continents

Pascal Poncet, D Charpin, H Sénéchal

► **To cite this version:**

Pascal Poncet, D Charpin, H Sénéchal. Cupressaceae from five continents. *Revue française d'allergologie*, 2021, 61 (4), pp.198 - 201. 10.1016/j.reval.2021.02.005 . pasteur-03718470

HAL Id: pasteur-03718470

<https://hal-pasteur.archives-ouvertes.fr/pasteur-03718470>

Submitted on 24 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial | 4.0 International License

Les Cupressacées des cinq continents

Cupressaceae from five continents

Pascal Poncet ^{a, b} *, Denis Charpin ^c et Hélène Sénéchal ^a

^a *Hôpital Armand Trousseau, département d'Immunologie, « Allergie & Environnement », 75012 Paris, France*

^b *Institut Pasteur, département d'Immunologie, 75015 Paris, France*

^c *Université Aix-Marseille, Pneumologie Allergologie, APPA, 13000 Marseille, France*

Auteur correspondant : Dr Pascal Poncet

Hôpital d'Enfants Armand Trousseau
26 avenue du Dr Arnold Netter
Laboratoire de Biochimie
Equipe « Allergie & Environnement »
75012 Paris
Tél : 01 44 73 68 66
Email : pascal.poncet@pasteur.fr

Mots clés : Cupressacées, botanique, allergie, pollen, allergènes

Key words : Cupressaceae, botanics, allergy, pollen, allergens

Les Cupressacées appartiennent aux conifères et sont une famille de l'ordre des *Pinales*. Ils constituent, au sein des Gymnospermes, la famille la plus fortement représentée à travers le monde. Selon une classification phylogénétique ils sont composés de 160 espèces réparties en 7 sous familles et 29 genres distribuées dans les hémisphères nord et sud. Les grains de pollen sont de petite taille, en moyenne de 20 à 40µm. Leur pollinisation est abondante, les pollen peuvent représenter jusqu'à 60% du spectre pollinique. Des allergies sévères ont été rapportées sur tout le bassin méditerranéen où l'on trouve les espèces *Cupressus sempervirens* et *Hesperocyparis arizonica*, aux Etats-Unis dues à *Juniperus ashei* et au Japon à cause de *Cryptomeria japonica*. Cinq groupes d'allergènes ont été décrits. Les Cupressacées sont donc présents sur tous les continents soit de façon endémique soit implantés. Leur pollen est très allergisant et est impliqué dans les syndromes pollen/aliment, en particulier avec la pêche et les agrumes. Deux façons de limiter la sensibilisation serait de contrôler son implantation et favoriser la taille des arbres.

Abstract

Cupressaceae are members of Coniferous and constitute a family from the order *Pinales*. The family is the most represented Gymnosperms in the world. According to a phylogenetic classification, they encompass 160 species in 7 families and 29 genera distributed in the North and South hemispheres. Pollen grains are small, 20 to 40µm and pollination is abundant. Cupressaceae pollen can represent up to 60% of all pollen spectrum. Severe allergies have been reported around the Mediterranean basin where *Cupressus sempervirens* and *Hesperocyparis arizonica* are implanted, in USA because of *Juniperus ashei* and in Japon essentially because of *Cryptomeria japonica*. Five groups of allergens

have been described. Therefore Cupressaceae are present on the five continents either endemic or imported. Their pollen are very allergenic and they are involved in pollen food syndromes, especially with peach and citrus. Two ways to limit the sensitization would be to control its planting and favour hedge trimming.

BOTANIQUE

Les Cupressacées appartiennent aux conifères et sont une famille de l'ordre des Pinales. Ils constituent, au sein des Gymnospermes (arbres dont la graine est à nue), la famille la plus fortement représentée à travers le monde. Selon une classification phylogénétique ils sont composés de 160 espèces réparties en 7 sous familles et 29 genres distribuées dans les hémisphères nord et sud [1]. Leur feuillage constitué d'écailles imbriquées et compactes est persistant. L'arbre est anémophile et la majorité des Cupressacées est monoïque, avec des organes reproductifs mâle et femelle présents sur la même plante et, dans de rares cas, dioïques (ex: *Juniperus*). Ils portent des petites fleurs incomplètes et unisexuées naissant sur des petits chatons strobiliformes, appelés cônes mâles et femelles. Les cônes mâles se composent de 3 à 10 sacs polliniques ou microsporangies qui, arrivés à maturation, se fendent longitudinalement et libèrent dans l'air de grandes quantités de pollen, en moyenne 400 000 grains par cône.

Les grains de pollen sont de petite taille, en moyenne de 20 à 40µm, plus petite pour le genre *Cupressus*, intermédiaire pour les espèces du nouveau monde et plus grande pour les espèces asiatiques. A cause de cette petite taille les grains de pollen ainsi que les orbicules, fines particules de 300 à 600 nm de diamètre présents à leur surface, peuvent être transportés sur de longues distances par les vents. La période de pollinisation des Cupressacées diffère selon les espèces et les conditions climatiques. Dans certaines régions, elle recouvre une grande partie de l'année partant de la fin de l'été jusqu'à mi-printemps voire toute l'année. Les grains de pollen de cette famille sont morphologiquement très homogènes ne permettant pas de distinguer le genre ou l'espèce [2].

Les genres de Cupressacées les plus étudiés sont :

- *Cryptomeria* → 1 seule espèce : *Cryptomeria japonica*, le cèdre du Japon
- *Taxodium* → 3 espèces dont *distichum*, le cyprès chauve
- *Thuja* → les thuyas, 5 espèces dont *occidentalis*, *plicata*
- *Chamaecyparis* → 5 ou 6 espèces dont *obtusa*, le cyprès du Japon
- *Cupressus* → les cyprès, 29 espèces dont *sempervirens*, *macrocarpa*, *arizonica* (rebaptisé *Hesperocyparis arizonica*)...
- *Juniperus* → les genévriers, une vingtaine d'espèces dont *ashei*, *oxycedrus*, *communis*, *virginiana*, ...

« Cyprès » est un nom général donné aux espèces de Cupressacées appartenant au genre *Cupressus*. Le nom *Cupressus* vient du latin où il désigne le genre, venant du grec 'kuparissos' qui désigne l'espèce. Il pourrait aussi venir de *Cyprus* : Chypre ou d'un personnage de la mythologie grecque, Cyparisse, transformé en cyprès par les dieux pour verser des larmes éternelles à la mort de son cerf favori. L'arbre est devenu symbole funèbre de tristesse. D'où leur présence dans les cimetières.

DISTRIBUTION

Parmi les Cupressacées distribuées à travers l'hémisphère nord, le genre *Cupressus* avec ses 29 espèces est le plus représenté. Le cyprès de Provence (*Cupressus sempervirens*), aussi connu sous les noms de cyprès méditerranéen, cyprès commun ou cyprès d'Italie est endémique de la région méditerranéenne. Son habitat naturel s'étend à l'Est jusqu'en Iran. Il a été également introduit comme plante ornementale dans de nombreuses régions du monde comme l'Australie, la Nouvelle Zélande, le Chili, l'Inde, l'Angleterre et la France. Il est le symbole de la Provence où on le retrouve souvent dans les jardins voire même en jardinière comme plante décorative. Il est utilisé comme haie coupe-vent en raison de son développement rapide, son faible besoin en eau et son prix attractif. Ce cyprès est aujourd'hui fortement présent sur le littoral méditerranéen et tout au long de la vallée du Rhône. Il est responsable avec d'autres Cupressacées, comme le genévrier (genre *Juniperus*) et le thuya (genre *Thuja*), de la forte présence pollinique rapportée dans ces régions tout au long de l'hiver (de janvier jusqu'à début avril) avec des taux pouvant aller jusqu'à 40% du spectre pollinique sur l'ensemble du sud de la France.

Des taux importants de Cupressacées sont aussi observés en Turquie (35-38%), en Grèce (25%), au Chili et en Argentine (20 à 30%). En Espagne, dépendant des densités d'arbres, les variations vont de 3% aux îles Canaries jusqu'à 24% à Tolède en passant par 17% aux îles Baléares. Des taux plus modestes sont observés sur la côte est des Etats-Unis (5-10%) et aux alentours de 20% à Chypre, au Mexique et en Chine dans la province de Yunnan. Le record est toutefois tenu par le Japon, à cause du pollen du cèdre et du cyprès du Japon qui représente 60% du spectre pollinique en saison.

Aux Etats-Unis, le genre *Juniperus*, et plus particulièrement *Juniperus ashei*, le genévrier d'Ashe, est fortement présent dans les états de l'Arizona, le Nouveau-Mexique, le Nevada et le Texas alors que l'on retrouve plutôt *Juniperus communis*, genévrier commun, plus au nord, au Canada comme sur tout l'hémisphère nord au-dessus du 42^e parallèle. De

nombreuses variétés de cyprès sont trouvées aux Etats-Unis tels que le cyprès de Lambert (*Cupressus macrocarpa*) en Californie, de Leyland, de Lawson, de l'Arizona, de Guadalupe, chauve de Louisiane, pyramidal, des genévriers, des thuyas et des séquoias. Le cyprès de Lambert est aussi retrouvé en France le long des côtes océaniques et en Nouvelle Zélande. Son pollen est allergisant au même titre que celui du cyprès d'Arizona.

En Amérique du sud, on trouve les genres de la sous famille des Callitroïdées *Fitzroya* ou cyprès de Patagonie, *Pilgerodendron* ou cyprès de las Guaitecas. Le *Fitzroya cupressoides* est natif des montagnes andines du Chili central et des régions adjacentes d'Argentine. De façon anecdotique on trouve en Uruguay et au Brésil des *Cupressus chimera*.

Au Japon, deux Cupressacées se partagent la vedette, *Cryptomeria japonica* (*Sugi* en japonais) et *Chamaecyparis obtusa* (*Hinoki* en japonais), cèdre et cyprès du Japon respectivement. Le cèdre du Japon serait présent sur 22 000 des 31 000 hectares de forêts aux alentours de Tokyo. On le trouve aussi en Chine, en Corée ainsi que sur l'île de la Réunion et aux Açores.

En Océanie et en particulier en Australie, on trouve des Cupressacées des genres *Diselma*, *Athrotaxis*, *Callitris* de la sous famille des Callitroïdées et *Actinostrobus*. Les grains de pollen de ces arbres, produits de juillet à décembre, et en particulier de *Callitris*, provoquent des pollinoses dans le sud-est de l'Australie.

Outre l'Afrique du nord où *Cupressus sempervirens* (var *numidica*) est présent, l'Afrique du Sud est plantée de *Cupressus sempervirens* var-*stricta*. On peut y trouver aussi quelques *Juniperus virginiana* (introduit) et *procera* (endémique). Depuis une trentaine d'années, des *Cupressus macrocarpa*, *sempervirens*, *torulosa* et *lusitanica* ont été introduits en Afrique tropicale (Kénya, Tanzanie, Zimbawe, ...).

ALLERGIE

L'allergie au pollen de cyprès a été décrite pour la première fois en 1929 aux Etats-Unis (Texas et Nouveau Mexique), puis en 1946 en Afrique du Sud, en France en 1962 et en Italie en 1965, époque où elle avait encore une réputation de rareté [3]. Puis dans les années 1970, la présence de cette pollinose est attestée dans d'autres pays du pourtour méditerranéen comme l'Espagne et la Grèce. Des chiffres de prévalence existent principalement pour le bassin méditerranéen, le Japon et les Etats-Unis. La prévalence de l'allergie au pollen de cyprès dans la population générale du sud de la France, varie de 0,6% à 3%, selon le degré

d'exposition à ce pollen. Selon la zone géographique et la population étudiée de 9 à 65% des patients consultant un allergologue, sont sensibilisés au pollen de cyprès [2]. A Montpellier 20,7% d'entre eux présentaient une sensibilisation au pollen de cyprès et de 24 à 32% en Israël. A Cagliari (Sardaigne), 17% d'enfants avaient un test cutané positif à ce pollen. A Rome, sur 23 000 sérums d'allergiques étudiés 42,7% montraient la présence d'IgE spécifiques contre le pollen de cyprès. En Turquie, 21% des enfants étaient sensibilisés et 14% des adultes. A Madrid, en Espagne, on observe 12,8% d'allergiques sensibilisés au pollen de cyprès d'Arizona. Aux Etats-Unis, Texas, 34% des allergiques étaient sensibilisés au pollen du genévrier d'Ashe [4] et au Mexique, un chiffre de 15,2% a été rapporté vis-à-vis de *Cupressus*. Au Japon, une enquête nationale a révélé une prévalence moyenne de l'allergie au cèdre du Japon égale à 13,1% de la population générale. Cette prévalence a augmenté de 2,6 fois en 20 ans (1980 à 2000). A Tokyo, elle était de 10% en 1983 et 28,2% en 2006 [5]. Ce chiffre d'augmentation de 3 fois s'observe aussi en Italie sur une période de 5 ans, principalement en Italie centrale. Les raisons sont de plusieurs ordres : *i* : l'augmentation de l'exposition par implantation excessive et l'effet global du réchauffement climatique qui induit une re-distribution des espèces vers les régions plus au nord, *ii* : l'interaction des grains de pollen avec des polluants atmosphériques générés par l'industrialisation et l'urbanisation, *iii* : la sous estimation de la fréquence de cette allergie due à la concomitance de la période de pollinisation des cyprès avec la saison des pathologies hivernales ainsi que l'efficacité limitée des premiers extraits disponibles utilisés pour le diagnostic.

ALLERGENES

Les allergènes des Cupressacées ont été bien étudiés et outre les 5 groupes retrouvés dans les différents genres et qui sont référencés dans la banque de données de l'IUIS (www.allergen.org) une vingtaine d'allergènes supplémentaires a été décrite soit dans *Cupressus* ou dans *Cryptomeria* (tableau 1). Au sein d'un même groupe, que ce soit le groupe 1, pectate lyase, le groupe 2, polygalacturonase, le groupe 3, *thaumatin-like protein*, le groupe 4, protéine fixant le calcium ou le groupe 5, protéine régulée par la Gibberelline, les allergènes présentent des fortes identités de séquence et croisent donc entre eux quelque soit la famille considérée. Excepté les pectate lyases, les 4 autres groupes peuvent présenter des réactivités croisées avec des aliments [6].

CONCLUSION :

Les Cupressacées sont présents sur tous les continents soit de façon endémique soit implantés. Leur pollen est très allergisant et est impliqué dans les syndromes pollen/aliment, en particulier avec la pêche et les agrumes. Une façon de limiter la sensibilisation est de contrôler son implantation et favoriser la taille des arbres.

REFERENCES

1. Little DP. Evolution and circumscription of the true cypresses (Cupressaceae: *Cupressus*) Systematic Botany. 2006;31:461-80.
2. Charpin D, Pichot C, Belmonte J, Sutra JP, Zidkova J, Chanez P, et al. Cypress Pollinosis: from Tree to Clinic. Clin Rev Allergy Immunol. 2019 Apr;56(2):174-95.
3. Panzani R. Respiratory allergy to *Coniferophyta* pollen. Rev Fr Allergie. 1962;2(3):164-8.
4. Ramirez DA. The natural history of mountain cedar pollinosis. J Allergy Clin Immunol. 1984 Jan;73(1 Pt 1):88-93.
5. Saito Y. Japanese cedar pollinosis: Discovery, nomenclature, and epidemiological trends. Proc Jpn Acad. 2014;90(6):203-10.
6. Sénéchal H, Couderc R, Selva MA, Shahali Y, Zidkova J, Aizawa T, et al. Update on cypress pollen allergens. Rev Fr Allerg. 2018;58:452-9.

Tableau 1 : Allergènes de Cupressacées. Les masses moléculaires sont exprimés en kDa.

Groupes	Famille de protéine	<i>Cryptomeria japonica</i> Cèdre du Japon	<i>Cupressus sempervirens</i> Cyprés de Provence	<i>Hesperocyparis arizonica</i> Cyprés d'Arizona	<i>Juniperus ashei</i> Cèdre de montagne	<i>Juniperus autre</i>	<i>Chamaecyparis obtusa</i> Cyprés du Japon	<i>Taxodium disticum</i> Cyprés chauve	<i>Thuja</i> Thuja
Groupe 1	Pectate lyase (40-45 kDa)	Cry j 1*	Cup s 1*	Cup a 1*	Jun a 1*	Jun c 1, o 1, v 1*	Cha o 1*		Thu p 1
Groupe 2	Polygalacturonase (43-60 kDa)	Cry j 2*	Cup s 2*	Cup a 2	Jun a 2*		Cha o 2*	Tax d 2	
Groupe 3	Thaumatococin-like protein PR-5 (24-34 kDa)	Cry j 3	Cup s 3*	Cup a 3	Jun a 3*	Jun r 3, v 3*			Thu oc 3
Groupe 4	Ca-Binding protein (17-29 kDa)	Cry j 4		Cup a 4		Jun o 4*, v 4			
Groupe 5	Gibberellin-regulated protein	Cry j 7*	Cup s 7*	Cup a 7	Jun a 7*				
AUTRES		7 kDa Chitinase 27 kDa CJP8 (LTP) 17 kDa Isoflavone réductase 35 kDa Aspartic protease 42 kDa Serine protease subtilisin-like 79 kDa	7 kDa β-galactosidase 46-50 kDa Profiline (Cup s 8) 14 kDa Phénylcoumaran réductase 35 kDa Rab-like protein 18 kDa Facteur regulation de la protéine Sigma 29 kDa Cytochrome c 12kDa SOD 15 kDa Lactoyl glutathione lyase 32 kDa Malate deshydrogenase 31 kDa Triosephosphate isomerase 33 kDa Glucanase 37 kDa HSP104 100 kDa	β-galactosidase 46-50 kDa LTP 14 kDa	7 kDa		Cellulase Cha o 3* (63 kDa)		

*: référencés dans IUIS
 Jun c: *Juniperus communis* Jun v: *Juniperus virginiana*
 Jun o: *Juniperus oxycedrus* Thu p: *Thuja plicata*
 Jun r: *Juniperus rigida* Thu oc: *Thuja occidentalis*

Figure 1 : Carte du monde mentionnant les endroits où l'allergie aux Cupressacées a été rapportée (points orange). Les espèces impliquées sont représentées.

