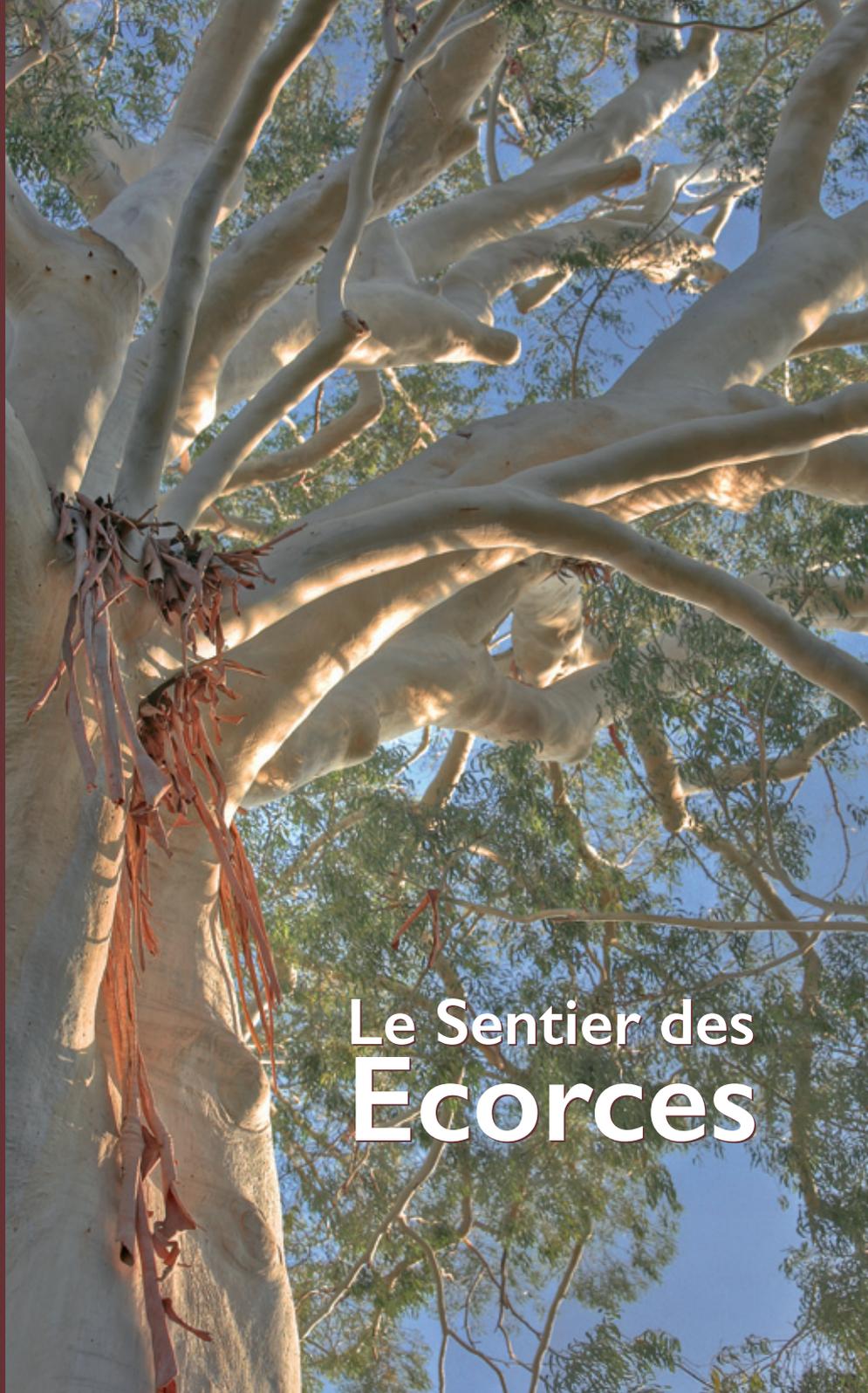
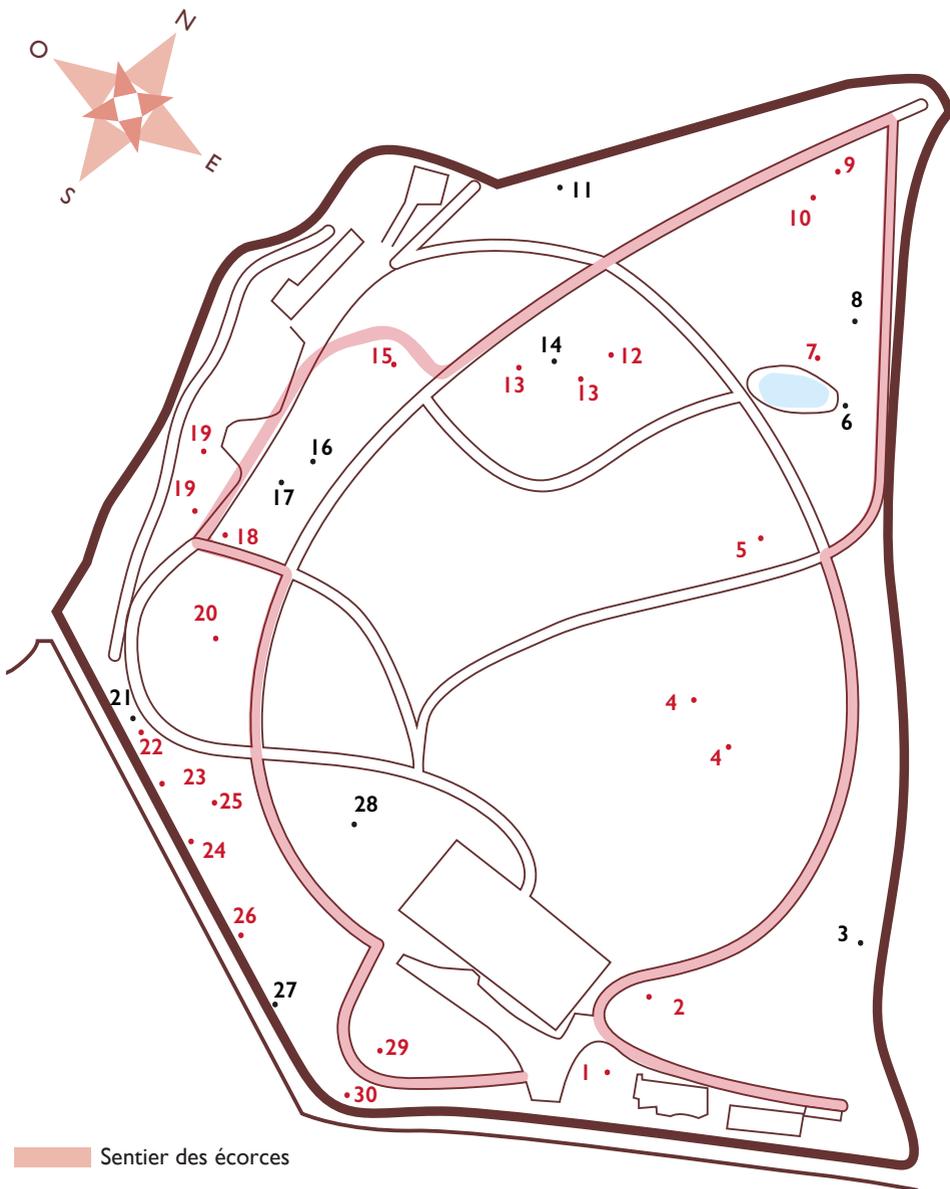


A la découverte du Jardin de Thuret

# Le Sentier des Ecorces





### Localisation des arbres :

Par numéro de 1 à 30, des arbres du sentier des écorces mentionnés en page 3.

## Arbres du Sentier

A la découverte des 30 écorces les plus remarquables du Jardin Thuret

- 1/ *Brachychiton discolor*, Lacebark
- 2/ *Pinus pinea*, Pin parasol
- 3/ *Cupressus guadalupensis*, Cyprès de l'île Guadalupe
- 4/ *Eucalyptus punctata*, Grey Gum
- 5/ *Erythrina caffra*, Kaffirboom
- 6/ *Taxodium mucronatum*, Cyprès de Montezuma
- 7/ *Quercus suber*, Chêne liège
- 8/ *Eucalyptus viminalis*, Manna gum
- 9/ *Sequoia sempervirens*, Sequoia des côtes
- 10/ *Corymbia maculata*, Spotted Gum
- 11/ *Brachychiton rupestris*, Queensland bottle tree
- 12/ *Eucalyptus sideroxylon*, Red ironbark
- 13/ *Corymbia citriodora*, Lemon scented Gum
- 14/ *Lophostemon confertus*, Brush box
- 15/ *Cupressus macrocarpa*, Cyprès de Monterey
- 16/ *Arbutus canariensis*, Arbousier des îles Canaries
- 17/ *Arbutus x andrachnoides*, Arbousier hybride
- 18/ *Nolina longifolia*, Noline à longues feuilles
- 19/ *Arbutus x thuretiana*, Arbousier hybride de Thuret
- 20/ *Melaleuca linariifolia*, Arbre de Joséphine
- 21/ *Maclura pomifera*, Oranger des osages
- 22/ *Agathis robusta*, Kauri du Queensland
- 23/ *Arbutus andrachne*, Arbousier de Grèce
- 24/ *Jubaea chilensis*, Cocotier du Chili
- 25/ *Sabal palmetto*, Palmetto
- 26/ *Eucalyptus dorrigoensis*, Dorrigo White Gum
- 27/ *Eucalyptus paniculata*, Grey ironbark
- 28/ *Eucalyptus camaldulensis*, River red gum
- 29/ *Pinus bungeana*, Pin Napoléon
- 30/ *Angophora costata*, Sydney Red Gum

En rouge, les arbres détaillés dans la brochure



## L'Auteur

**Photographe botaniste, Cédric Pollet est né à Nice en 1976.**

De ses nombreuses expéditions botaniques (près de 35 destinations), il ramène un travail photographique unique sur les écorces des arbres du monde entier où graphisme et couleurs se mélangent sans limite. Chaque photo est à elle seule une œuvre d'art... naturelle. Depuis 1999, il a accumulé, sur ce thème, plus de 20 000 clichés représentant plus de 500 espèces et a déjà à son actif près de 70 expositions.

Ses 3 ouvrages chez Ulmer : ECORCES, voyage dans l'intimité des arbres du monde ; ECORCES, galerie d'art à ciel ouvert & Jardins d'Hiver, une saison réinventée.

**Son site : [www.cedric-pollet.com](http://www.cedric-pollet.com)**

## Collection : les sentiers de la Villa Thuret

**Directrice de la Villa Thuret, Catherine Ducatillon est botaniste et ingénieure de Recherche.**

Le jardin botanique a été créé à partir de 1857 par le botaniste Gustave Thuret. Il a fait l'objet d'une donation à perpétuité à l'état français. Ce jardin d'acclimatation, spécialisé dans l'introduction d'espèces exotiques ligneuses, est géré par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) depuis 1946.

**Le site de la Villa Thuret :**

**[https://www6.sophia.inra.fr/jardin\\_thuret](https://www6.sophia.inra.fr/jardin_thuret)**



## Préface

Préserver la biodiversité est l'un des enjeux pour lesquels les jardins botaniques se sont engagés au niveau mondial, en particulier en montrant au public des collections de plantes parfois discrètes ou communes, parfois spectaculaires ou rares, toujours étonnantes et de grande valeur patrimoniale et pédagogique.

Le jardin Thuret est peuplé d'arbres venus du monde entier. Mais comment s'y retrouver parmi plus d'un millier d'espèces appartenant à 131 familles et 144 genres d'arbres et arbustes ? Le sentier des Ecorces propose de guider les visiteurs, seuls ou en famille, dans ce labyrinthe de formes, de couleurs, d'adaptations particulières qui permettent aux plantes de vivre sans se déplacer, de s'élever à plus de 30 mètres de haut ou de résister à la sécheresse.

Dans cette brochure, Cédric Pollet nous révèle l'esthétique du tronc des arbres et nous invite à une promenade surprenante dans un univers qu'il connaît bien, celui des écorces. A travers son regard de photographe et d'artiste, il nous propose d'aller à la découverte des arbres et de partager ses émotions.

## Introduction

L'écorce est un élément vital, constitué de plusieurs couches de cellules. L'écorce externe, faite de cellules mortes, protège l'arbre contre de nombreuses agressions telles que les blessures, le feu, les rayons Ultra-Violet, les insectes et autres parasites. L'écorce interne nourrit, quant à elle, le végétal en transportant dans ses tissus vivants la sève élaborée.

L'écorce interne des arbres a pour origine le cambium, un anneau de cellules embryonnaires qui assure la croissance en épaisseur des végétaux. Les cellules se divisent et forment deux types de tissus. Vers l'intérieur, elles donnent du xylème secondaire ou bois, conduisant la sève brute riche en eau et en minéraux depuis les racines vers les feuilles et les fruits. Vers l'extérieur, elles forment du phloème secondaire ou liber, acheminant la sève élaborée depuis les feuilles vers les autres organes de l'arbre. Le cambium est dit aussi « assise libéro-ligneuse » : il met en place le liber, qui donne l'écorce interne.

Un deuxième anneau de cellules, le phellogène, ou assise subéro-phellogenique, se forme plus en périphérie. Elle produit du suber (ou liège) vers l'extérieur, dont les cellules sécrètent la subérine, une substance qui va imperméabiliser les cellules et les protéger contre les pertes en eau. Vers l'intérieur, elles forment du phellogen. Toutes les cellules situées à l'extérieur du phellogène meurent et constituent le rhytidome, qui est l'écorce externe visible pour nous.

Le mot écorce désigne ici par extension l'épiderme externe de certaines herbes géantes (palmiers et autres monocotylédones arborescentes) qui n'a pas la même structure.



Guide réalisé en partenariat : l'Institut de la Recherche Agronomique (Unité expérimentale Villa Thuret) et Les Amis du Jardin Thuret ; avec le soutien de financements publics (programme européen franco-italien Interreg Alcotra Nature et Culture pour tous)

Directeur de publication : Catherine Ducatillon

Auteur : Cédric Pollet

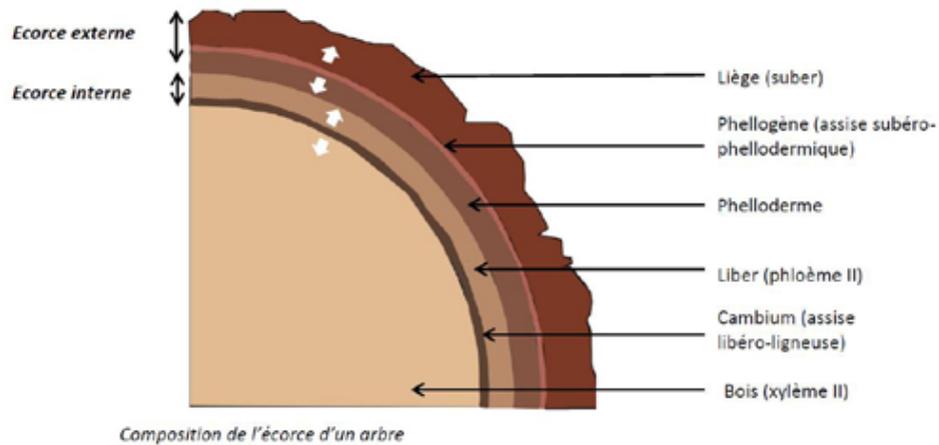
Coordination : Landy Blanc, présidente de l'association Les Amis du Jardin de la Villa Thuret

Edition : INRA – 400 route des Chappes – BP 167 – 06903 Sophia-Antipolis Cedex

Réalisation : Sarah Delorme, ingénieur en horticulture, INRA

Conception : Thierry de Massia





Si vous commencez à regarder les troncs d'un peu plus près, les arbres vous dévoileront un monde surprenant : celui des écorces. Vous y retrouverez les couleurs primaires et leurs multiples combinaisons, ainsi que des textures variées : rugueuses, lisses, épineuses, fibreuses, crevassées, gaufrées, etc.

Ce monde des écorces est un sujet d'observation subtil, en perpétuelle évolution. On distingue les arbres dont l'écorce vieillit, s'épaissit, se craquelle, se fissure avec le temps et les tensions liées à leur propre croissance. Dans ce cas, il faut être patient pour percevoir les changements. En revanche, pour les arbres qui perdent chaque année leur écorce, comme une véritable mue, il s'agit de leur rendre visite avant, pendant ou après leur desquamation pour apprécier à leur juste valeur ces festivals de couleurs.

La famille botanique des Myrtaceae est la plus riche et la plus remarquable du règne végétal pour observer cette fascinante diversité des écorces. Elle est particulièrement bien représentée au Jardin Thuret par de somptueux spécimens d'arbres appartenant aux genres *Eucalyptus*, *Corymbia*, *Angophora* et *Melaleuca*. Les écorces des arbousiers (genre *Arbutus*) sont également emblématiques du jardin. En ce qui concerne les conifères, on retrouvera cette richesse de couleurs particulièrement chez les pins (genre *Pinus*).

Plus qu'un parcours botanique, ce sentier des écorces est une invitation à la découverte sensible des arbres du Jardin Thuret, associant les couleurs et le toucher, au fil des saisons et du temps des arbres.



## 1/ *Brachychiton discolor*, Lacebark (Famille des *Malvaceae*, ex *Sterculiaceae*)

● Ecorce toute l'année, floraison en début d'été

Son nom vient du latin '*brachy*' = court et '*chiton*' = manteau, allusion à une chape de poils urticants qui entoure les graines. Cette espèce est originaire des zones tropicales de la côte est de l'Australie. Au début de l'été, elle se couvre de fleurs d'un rose soutenu qui, une fois tombées, illuminent le sol. Cependant, sa floraison reste capricieuse et aléatoire. Comme la plupart des arbres « bouteilles », ses graines, une fois débarrassées de leurs poils, sont consommées grillées par les aborigènes.



## 2/ *Pinus pinea*, Pin parasol (Famille des *Pinaceae*)

● Ecorce toute l'année

Le pin parasol s'épanouit dans tout le bassin méditerranéen. Il fut cultivé depuis l'Antiquité puis répandu par les romains qui utilisaient son bois pour les charpentes et les pignons pour la cuisine. Sa magnifique ombrelle végétale offre aux promeneurs une atmosphère méditerranéenne unique : fragrance de résine, chant des cigales, crépitements des pommes de pins. Sa ligne de « timidité » délimite entre chaque cime un espace libre tel un immense et unique puzzle végétal.



#### 4/ *Eucalyptus punctata*, Grey Gum (Famille des *Myrtaceae*)



##### 🕒 Desquamation de l'écorce à la fin de l'été

Le nom *Eucalyptus* vient du grec 'eu' = 'bien' et 'kaluptos' = 'couvert', allusion au petit capuchon qui couvre le bouquet d'étamines et tombe à la floraison. Sur la côte Nord de la Nouvelle Galle du Sud en Australie, les forêts de ces gommiers sont les habitats privilégiés des koalas qui se délectent de leurs feuilles. Ses fleurs sont très mellifères. De longues plaques se détachent du tronc et dévoilent des taches orangées ('punctata' = 'tacheté'). Tolérant au froid, il mériterait d'être plus souvent planté sur la Riviera.

#### 7/ *Quercus suber*, Chêne liège (Famille des *Fagaceae*)

##### 🕒 Ecorce toute l'année

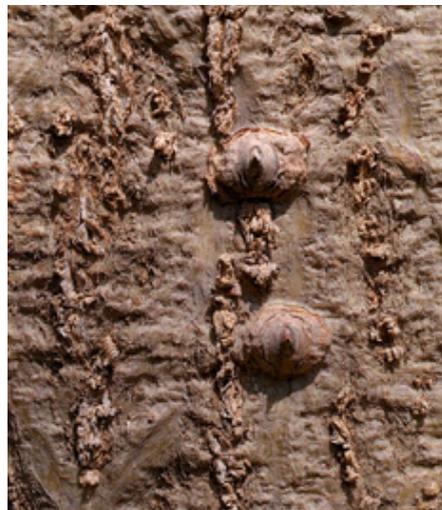
Le chêne-liège est l'un des rares arbres, avec l'arbre à cannelle (*Cinnamomum zeylanicum*, *Lauraceae*), que l'on cultive exclusivement pour son écorce. L'exploitation du liège pour la fabrication des bouchons a longtemps été pratiquée dans les subéraies du Var. C'est un bouclier naturel très efficace contre le feu. Le démasclage (la récolte de la partie externe de l'écorce ou suber) se fait en moyenne tous les 12 ans et peut se répéter une douzaine de fois sur toute la vie de l'arbre. Fraîchement levée, l'écorce prend de belles teintes orangées.



#### 5/ *Erythrina caffra*, Kaffirboom (Famille des *Fabaceae*)

##### 🕒 Ecorce toute l'année

Observation conseillée : écorce toute l'année, floraison à la fin du printemps  
Cet arbre subtropical originaire de la Cafrerie (côte sud-est de l'Afrique du Sud) est couvert d'épines. Ses fleurs rouges (en grec 'erythros') ne libèrent aucun parfum, mais éclosent avant l'apparition des feuilles, période où elles sont facilement visibles par les pollinisateurs. Dans la culture Zoulou, les tombes de certains chefs sont ornées de cet arbre aux vertus magiques : l'écorce a des propriétés médicinales, mais les graines rouges et les feuilles sont toxiques. L'arbre craint le froid et peut être endommagé certains hivers.



#### 9/ *Sequoia sempervirens*, Sequoia des côtes (Famille des *Cupressaceae*, ex *Taxodiaceae*)

##### 🕒 Ecorce toute l'année

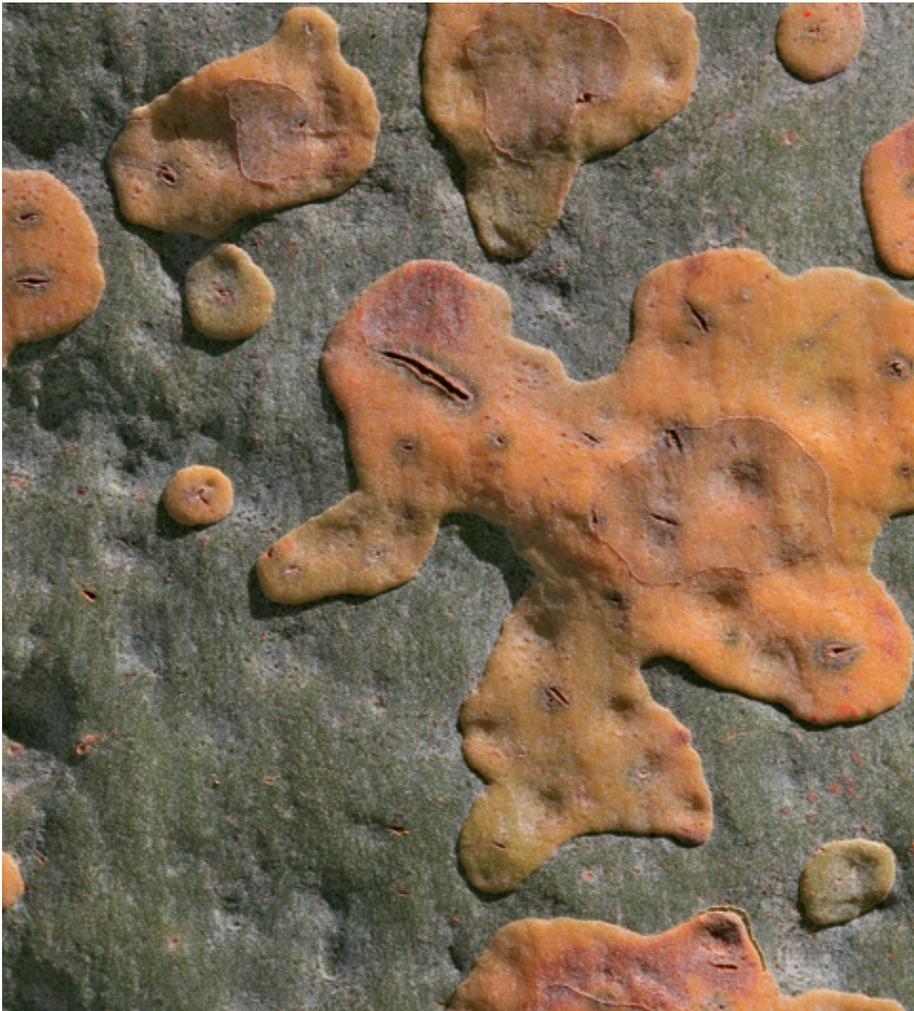
Ce séquoia ne pousse que sur une mince frange côtière du Nord de la Californie. Il détient le record de la plus haute taille des arbres vivant actuellement (115 m). Son écorce épaisse et fibreuse est un excellent pare-feu. Son bois, de couleur brun rouge, est riche en tanin, ce qui le protège contre de nombreuses attaques d'agents pathogènes. Pour toutes ces raisons, les séquoias peuvent vivre plus de 2000 ans. Son nom rendrait hommage à l'Indien Sequoyah, qui fut à l'origine de l'alphabet Cherokee.



## 10/ *Corymbia maculata*, Spotted Gum (Synonyme : *Eucalyptus maculata*) (Famille des *Myrtaceae*)

### ○ Desquamation de l'écorce en début d'été

Cet eucalyptus au fût rectiligne pousse sur la côte est de l'Australie. Son bois dense et durable est utilisé dans de multiples constructions. Ses fleurs mellifères offrent un excellent miel. Son nom (du latin 'maculosus' = tacheté) fait référence aux motifs de son écorce qui rappellent ceux du platane. En début d'été, les vieilles écorces aux teintes brun orangé se détachent, laissant apparaître des formes asymétriques arrondies de couleurs vertes, gris blanc, puis jaunâtres.



## 12/ *Eucalyptus sideroxylon*, Red ironbark (Famille des *Myrtaceae*)

### ○ Ecorce toute l'année, floraison au début du printemps

Observation conseillée : écorce toute l'année, floraison au début du printemps  
Le tronc de cet étrange eucalyptus, natif des forêts de l'est de l'Australie, semble avoir vécu le passage d'un incendie. Pourtant, cette écorce noirâtre, profondément crevassée, perlée d'une gomme rouge (kino), est naturellement générée par l'arbre. Son feuillage gris vert et sa floraison rose, hivernale à printanière, sont aussi très attrayants. Son bois rougeâtre très dense et d'une extrême durabilité fut utilisé dans de nombreuses constructions lourdes, meubles, traverses de chemin de fer, etc.



## 13/ *Corymbia citriodora*, Lemon scented Gum (Synonyme : *Eucalyptus citriodora*) (Famille des *Myrtaceae*)



### 13) Desquamation de l'écorce en tout début d'été

Observation conseillée : desquamation de l'écorce en tout début d'été

Cet eucalyptus, natif du nord de l'Australie, est une vraie merveille. La desquamation de son écorce est à elle seule un moment magique (palette du rose au bleu, en passant par le blanc ou le jaune orangé). Ses feuilles, riches en huile essentielle, sont utilisées depuis longtemps dans la médecine traditionnelle ou en parfumerie. Il vous suffit de froisser quelques feuilles pour sentir une intense odeur de citronnelle, qui éloigne naturellement les moustiques.



### 15/ Cupressus macrocarpa, Cyprès de Monterey (Famille des Cupressaceae)

#### Ecorce toute l'année

On retrouve à l'état naturel ce majestueux cyprès uniquement dans la baie de Monterey (Californie). D'origine côtière, c'est un cyprès très tolérant au sel marin et aux vents violents. Dans ces conditions difficiles, son port devient irrégulier, tabulaire et son tronc tourmenté. Dans des lieux plus abrités, il peut atteindre des tailles de 30 m de haut avec un tronc de plus de 8m de circonférence. Il produit les plus grandes graines de Cyprès, d'où son nom 'macrocarpa' = 'à grosses graines'.



### 18/ Nolina longifolia, Noline à longues feuilles (Famille des Ruscaceae)

#### Ecorce toute l'année, floraison au printemps

Cette Noline arborescente est originaire du centre et du sud du Mexique, en particulier Oaxaca, et pousse sous un climat de type tropical. Elle résiste cependant très bien au froid, comme en témoignent les exemplaires plus que centenaires des jardins de la Riviera. Elle se distingue par ses longues feuilles en fines lanières pouvant atteindre jusqu'à 2 m de long ('longifolia' signifie 'à longues feuilles'). L'écorce liégeuse est fortement crevassée et le tronc massif.



**19/ *Arbutus x thuretiana*, Arbousier hybride de Thuret  
(*Arbutus andrachne* x *Arbutus canariensis*)  
(Famille des Ericaceae)**

● **Desquamation de l'écorce à la fin du printemps**

Les arbousiers sont des arbres qui s'hybrident très facilement entre les espèces du genre pour donner des sujets uniques comme cet arbousier du Jardin Thuret, issu d'un croisement naturel entre l'arbousier de Grèce et celui des Canaries. L'écorce fraîchement desquamée révèle une superbe teinte vert anis éphémère qui va rapidement se décolorer en jaune orangé, rose puis rouge avant de tomber de nouveau. Son nom provient du Celte 'arbois' = 'rugueux', allusion à ses fruits rouges comestibles à peau rugueuse.



## 20/ *Melaleuca linariifolia*, Arbre de Joséphine (Famille des *Myrtaceae*)



● Ecorce toute l'année, floraison mi-juin

*Melaleuca* vient du grec 'melas' = 'noir' et 'leukos' = 'blanc', allusion aux marques noires laissées par le feu sur le tronc blanc. Cette espèce, originaire de la côte est de l'Australie, aime les zones humides. Elle fut introduite en France en 1804 au retour de l'expédition Baudin, puis offerte au naturaliste niçois Risso par l'Impératrice Joséphine. Sa floraison blanche est spectaculaire. Son épaisse écorce spongieuse est faite d'une multitude de feuillet semblables à du papier.

## 22/ *Agathis robusta*, Kauri du Queensland (Famille des *Araucariaceae*)

● Ecorce toute l'année

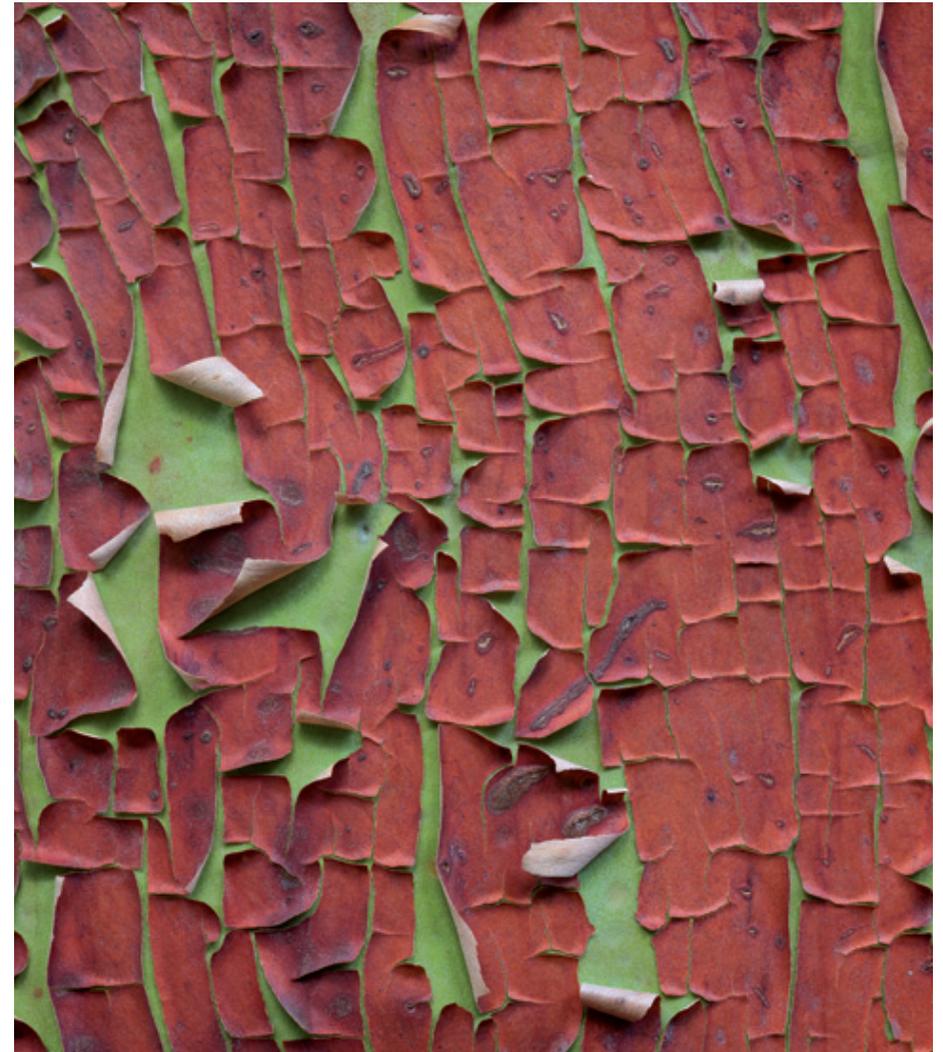
Apparu il y a environ 40 millions d'années, le genre *Agathis* est un genre primitif de conifères tropicaux, réputé et précieux pour son bois et sa résine (fabrication de vernis, laques). L'*Agathis robusta* pousse dans les forêts tropicales humides du Queensland, en Australie. Son tronc rectiligne peut atteindre 40 m de haut pour 5 m de circonférence. C'est le kauri le plus résistant au froid ('robusta' = robuste). Il a donc pu être introduit avec succès sur la Riviera, où il demeure très rare. Il a toutefois en partie gelé à la Villa Thuret lors des hivers exceptionnels de 1985/86.



## 23/ *Arbutus andrachne*, Arbousier de Grèce (Famille des *Ericaceae*)

● Desquamation de l'écorce en été

L'arbousier de Grèce pousse principalement dans la région du sud-est de la Méditerranée. Au printemps, il revêt ses plus vives couleurs rouges, puis avec les chaleurs de l'été, révèle l'éphémère couleur vert pomme de sa toute jeune écorce. Progressivement, de nombreux fragments rectangulaires se dessinent sur le tronc, puis se détachent, sèchent et s'enroulent tout doucement. C'est un arbre réputé pour ses vertus médicinales.



## 24/ *Jubaea chilensis*, Cocotier du Chili (Famille des Arecaceae)

● Ecorce toute l'année, fruits en fin d'été

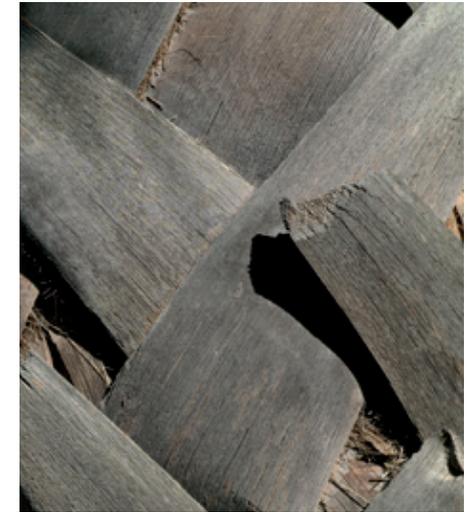
Dans son pays d'origine, le cocotier du Chili fut menacé de disparition, victime de sa délicieuse sève sucrée à l'origine de miel, sucre et vin de palme. Pour extraire le précieux nectar, il fallait le décapiter. Depuis 1971, il est protégé et son exploitation réglementée. C'est le palmier qui possède le stipe le plus massif (jusqu'à 5 mètres de circonférence). Avec l'âge, il prend une curieuse forme de bouteille. Ses fruits en fin d'été sont de délicieuses petites noix de coco. Son nom rend hommage au Roi Jubá II de Numidie. On peut observer sur le stipe les grandes cicatrices de feuilles. Ce magnifique palmier exotique est aujourd'hui menacé de disparition de la Riviera par le charançon rouge.



## 25/ *Sabal palmetto*, Palmetto (Famille des Arecaceae)

● Ecorce toute l'année

Le palmetto est un palmier emblématique des paysages côtiers et marécageux de Floride et de Caroline du Sud. Les palmiers n'ont pas d'écorce au sens botanique du terme, mais lorsque les palmes tombent, leur pétiole se brise et la base reste accrochée pendant des années au tronc, formant ainsi des motifs en croisillons. Dans son pays d'origine, on utilisait les palmes pour des fabrications artisanales (chapeaux, paniers, cordes, toitures). Son bourgeon terminal peut être consommé sous forme de cœur de palmier, ce qui lui est fatal. Ses fleurs mellifères produisent un miel délicieux.



## 26/ *Eucalyptus dorrigoensis*, Dorrigo White Gum (Synonyme : *Eucalyptus benthamii*, var. *dorrigoensis*) (Famille des Myrtaceae)

● Desquamation de l'écorce fin Aout, début septembre

Ses dimensions monumentales et son port majestueux font de cet arbre l'eucalyptus emblématique du jardin Thuret. C'est une espèce vulnérable car les spécimens en Nouvelle Galles du Sud sont isolés et peu nombreux. À la fin de l'été, le tronc et les branches prennent une teinte rose saumon avant de se desquamer. Le phénomène est brutal et d'immenses lambeaux d'écorces vont tapisser le sol. La jeune écorce, d'abord jaunâtre, vire au blanc intense et immaculé, d'où son nom commun de 'white ghost'.



## 29/ *Pinus bungeana*, Pin Napoléon (Famille des *Pinaceae*)



### 🕒 Desquamation de l'écorce en fin d'été

Ce remarquable pin est originaire du centre et du nord de la Chine. Il pousse très lentement, c'est pourquoi il fut peu exploité. On le trouve souvent dans les temples bouddhistes ou les cimetières. Lorsque son écorce se desquame sous forme de plaques pourpres plus ou moins arrondies, elle laisse apparaître de vives couleurs jaune vert qui s'estompent rapidement. Son nom est dédié au botaniste Russe Alexandre Von Bunge qui découvrit ce pin dans les années 1830.

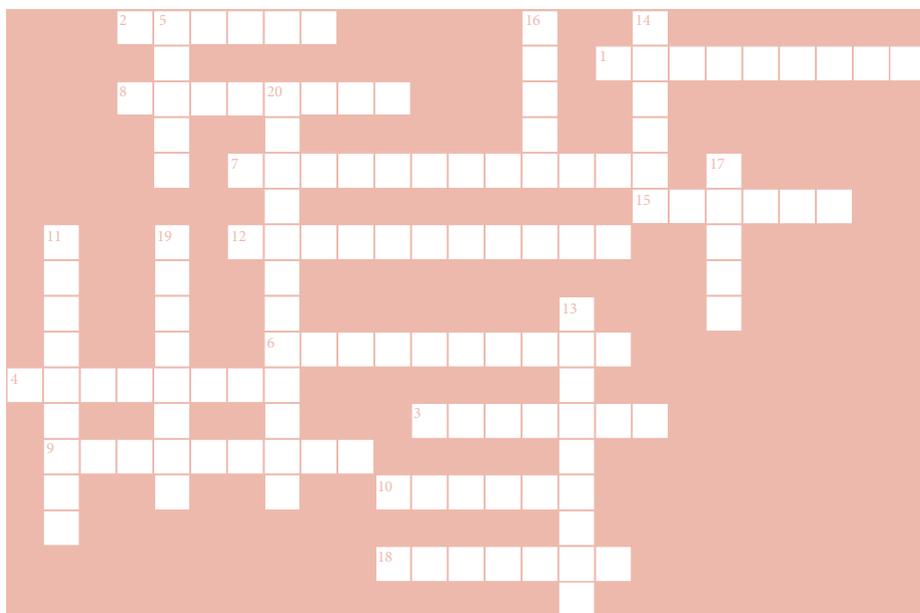
## 30/ *Angophora costata*, Sydney Red Gum (Famille des *Myrtaceae*)

### 🕒 Floraison et desquamation de l'écorce au début de l'été

Le genre *Angophora* (13 espèces) se distingue des *Eucalyptus* par des feuilles opposées et un bouton floral sans opercule ; les fleurs blanches très originales sont groupées en corymbe. Son nom vient du grec '*Angophora*' = 'qui porte des gobelets' et '*costata*' = 'côtelé', allusion à la forme du fruit. Lorsqu'il perd son écorce, il offre un véritable festival de couleurs : l'ancienne écorce gris rose se détache pour révéler successivement du vert, du jaune orangé puis du rose saumoné. Ce spécimen est un rejet d'un tronc adulte ayant subi le gel de 1985.



## Mots Croisés



1. Mon écorce spongieuse ressemble à un millefeuille
2. Je suis comme une peau qui protège l'arbre et le nourrit
3. Mon tronc, souvent rougeâtre comme mes fruits, peut aussi devenir vert
4. Je suis un empereur français qui a donné son nom à un pin chinois
5. Mon nom indique l'origine de mes délicieuses noix de coco
6. Certains m'appellent gommier et mes feuilles sont très odorantes
7. Mon tronc en forme de bouteille est souvent de couleur verte
8. Je suis une ligne céleste délimitée par la cime des pins parasols
9. Attention danger : mon écorce pique, mes graines rouges sont toxiques
10. On compare souvent mon écorce à celle du chêne-liège
11. Ma famille botanique montre la plus grande diversité d'écorces
12. L'odeur de mes feuilles éloigne les moustiques
13. La plupart des écorces remarquables du jardin Thuret proviennent de mon pays
14. Collante, je coule souvent sur le tronc du pin pour soigner ses blessures
15. Mes feuilles ressemblent à celle d'un feuillu, pourtant je suis un conifère tropical
16. Qui s'y frotte s'y pique
17. Les bouchons sont encore fabriqués avec mon écorce
18. Je possède le record de l'arbre vivant le plus haut du monde
19. Mon écorce fait penser à celle du platane, pourtant je suis un eucalyptus
20. Lisse et blanc comme neige, mon tronc est fantomatique

## Solution

- |              |                |                 |                  |
|--------------|----------------|-----------------|------------------|
| 1. Melaleuca | 6. Eucalyptus  | 11. Myrtaceae   | 16. Epines       |
| 2. Ecorce    | 7. Brachycthon | 12. Citronnelle | 17. Liège        |
| 3. Arbutus   | 8. Timidité    | 13. Australie   | 18. Sequoia      |
| 4. Napoléon  | 9. Erythrina   | 14. Résine      | 19. Maculata     |
| 5. Chili     | 10. Nolina     | 15. Kauri       | 20. Dorrigoensis |

## Notes

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



