



Tropicales de salon

Origine & diversité des Gesnériacées



Conservatoire & Jardin botaniques de la Ville de Genève



Universität
Zürich



Série documentaire n°40 des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
Brochure éditée à 5000 exemplaires à l'occasion de l'exposition Tropicales de salon.

Direction	Pierre-André Loizeau
Rédaction	Alain Chautems, Mathieu Perret, David Aeschimann
Traduction	Liz Hopkins (anglais), Martin Spinnler (allemand)
Coordination Jardin botanique de l'Université de Zurich	Peter Enz
Iconographie	Tous les documents iconographiques appartiennent aux auteurs de la brochure à l'exception des photographies créditées à la suite des légendes.
Conception graphique	Matthieu Berthod
Impression	Fotorotar AG – Egg/ZH

Tous droits de reproduction réservés

© C.JBG – Genève, mai 2016

© **Textes** Les auteurs

© **Images** Les auteurs et photographes cités

ISBN 2-8277-0340-8

Table des matières

1. Introduction	4
2. Du salon aux Tropiques	7
Qu'est-ce qu'une Gesnériacée?	7
Evolution	11
Les épiphytes: des plantes entre ciel et terre	13
Les pollinisateurs des Gesnériacées	17
Les relations plantes-pollinisateurs au cœur de la diversité des fleurs	23
Exploration et récoltes	27
A la découverte de nouvelles espèces	31
3. Des Tropiques vers le salon	37
La Saintpaulia: une reine des supermarchés menacée d'extinction	39
La Gloxinia des fleuristes, une brésilienne importée de Rio	41
4. Les Gesnériacées européennes	43
Les cinq espèces de Gesnériacées européennes	45
Les reliques tertiaires	49
Trois Gesnériacées européennes cultivées au Jardin botanique de Genève	52
5. Les Gesnériacées, une famille dédiée au savant suisse Conrad Gessner	55

1. Tropicales de salon, origine et diversité des Gesnériacées

Les Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, en collaboration avec le Jardin botanique de l'Université de Zurich, lèvent le voile sur l'origine tropicale de vos plantes d'intérieur. L'exposition «Tropicales de salon – origine et diversité des Gesnériacées» vous invite à quitter l'atmosphère feutrée de votre logis pour découvrir le milieu naturel de ces plantes horticoles, en s'interrogeant sur la source de leur fabuleuse diversité et beauté.

L'exposition est dédiée à une famille de plantes emblématique de la diversité tropicale nommée Gesnériacées en l'honneur du naturaliste zurichois Conrad Gessner, dont on célèbre les 500 ans de la naissance en 2016. Depuis les premières découvertes au 17^e siècle en région tropicale, jusqu'aux récentes expéditions et recherches menées par notre institution, plus de 3000 espèces de Gesnériacées ont été inventoriées. Bon nombre d'entre elles sont cultivées comme plantes ornementales.

De couleurs vives, de formes spectaculaires, les fleurs de ces plantes ne servent pas uniquement à satisfaire nos critères esthétiques. Elles sont le résultat d'un long processus évolutif s'étendant sur plusieurs millions d'années. Pourquoi les fleurs changent-elles de couleurs et de formes? Quel est le rôle des animaux pollinisateurs? Quelles sont les stratégies que les plantes développent pour résister à la sécheresse ou pour coloniser de nouveaux habitats? Ce catalogue vous permet d'en savoir plus sur l'évolution, source de la biodiversité. Elle vous révèle aussi comment les botanistes explorent les zones tropicales et y font encore des découvertes.

Face à la déforestation galopante et à la dégradation de nombreux habitats des Tropiques, mieux connaître et préserver cette unique biodiversité devient chaque jour plus urgent. Cette exposition est l'occasion d'y contribuer.

Les plantes de votre salon : une fenêtre sur la biodiversité tropicale

Les Gesnériacées, comme les Orchidées, Bégonias, Philodendrons, Ficus, Palmiers et Broméliacées sont des groupes de plantes tropicales qui ont conquis nos salons et nos intérieurs. Choisies pour leurs formes étonnantes ou leurs fleurs aux couleurs variées, ces plantes nous donnent un aperçu de l'immense biodiversité des régions tropicales. Au 19^e siècle, seuls les propriétaires de serres ou d'élégantes résidences chauffées au charbon avaient le loisir de cultiver des

raretés botaniques ramenées des Tropiques, après de longues navigations. Avec les progrès des moyens de transports et de la culture sous serres, les plantes tropicales sont devenues plus accessibles et, dès le milieu du 20^e siècle, la généralisation du chauffage central a permis de populariser la culture des plantes d'intérieur en Europe et en Amérique du Nord. Nos habitations sont désormais propices à l'épanouissement d'un vaste choix de plantes exotiques.



Gesnériacées



Calcéolariacées



Plantaginacées



Scrophulariacées



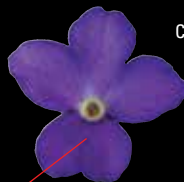
Lamiacées

Lamiales

Comment reconnaît-on une Gesnériacée?

Plante herbacée à feuilles opposées,
rarement des buissons ou arbustes

Saintpaulia



Corolle formée de 5 pétales
soudés formant un tube



2 ou 4 étamines
souvent jointes



Graines petites et nombreuses,
disposées sur les parois du fruit

2. Du salon aux Tropiques, la diversité d'une famille tropicale

Qu'est-ce qu'une Gesnériacée ?

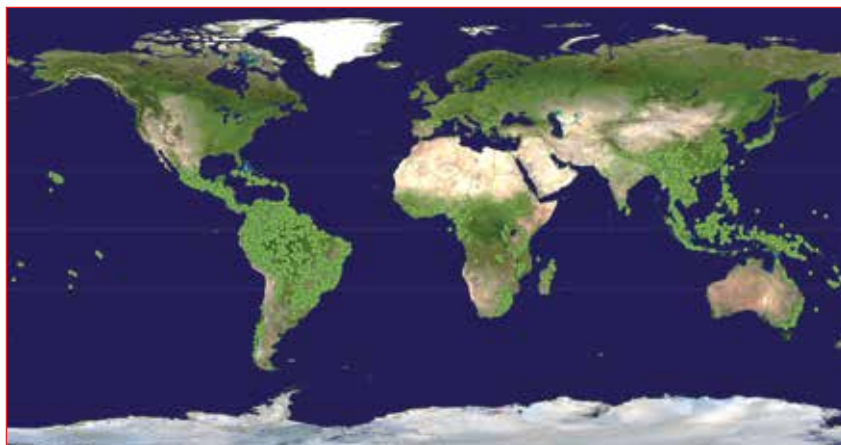
La famille botanique des Gesnériacées comprend plus de 3000 espèces. Ces plantes sont apparentées à nos sauges (Lamiacées) et gueules-de-loup (Plantaginacées).

Ces familles de plantes font elles-mêmes partie d'un groupe plus vaste, les Lamiales, qui regroupent quelques 80 000 espèces, soit 1/5 des plantes à fleurs.

D'où viennent les Gesnériacées ?

Les Gesnériacées se trouvent dans toutes les régions tropicales du globe, ainsi que dans certaines régions tempérées en

Europe et dans l'hémisphère sud (p. ex. Chili, Afrique du Sud, Australie et Nouvelle Zélande)



Distribution géographique des Gesnériacées.
Les données d'occurrences proviennent du
Global Biodiversity Information Facility.





Dans quels milieux trouve-t-on les Gesnériacées?

Les Gesnériacées affectionnent particulièrement les régions montagneuses. Elles poussent sur les arbres (épiphytes) ou sur les rochers. Certaines espèces sont capables de résister à de longues périodes de sécheresses

en accumulant des réserves dans un tubercule ou des rhizomes. A l'inverse, d'autres espèces se restreignent aux endroits perpétuellement humides comme les bords de rivières ou les sous-bois des forêts de brouillard.

1 Chili, habitat épiphyte, *Asteranthera ovata* © Jason Hollinger - Wikimedia Commons

2 Equateur, habitat épiphyte de *Kohleria affinis* © Andreas Kay

3 Panama, sous-bois de forêt tropicale, *Besleria* sp.

4 Afrique du Sud, *Streptocarpus dunnii* © Nzfauna - Wikimedia Commons

5 Brésil, Etat d'Espirito Santo. Inselberg granitique avec *Paliavana prasinata*

Temps en millions d'années

Présent 10 20 30 40 50 60 70

11 *Besleria*

10 *Mitraria*

9 *Diastema*

8 *Sinningia*

7 *Drymonia*

6 *Columnea*

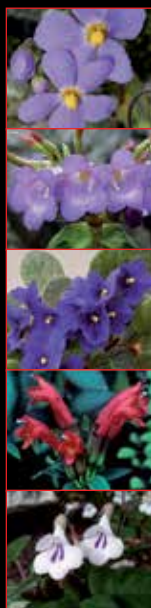
5 *Ramonda*

4 *Paraboea*

3 *Saintpaulia*

2 *Aeschynanthus*

1 *Primulina*



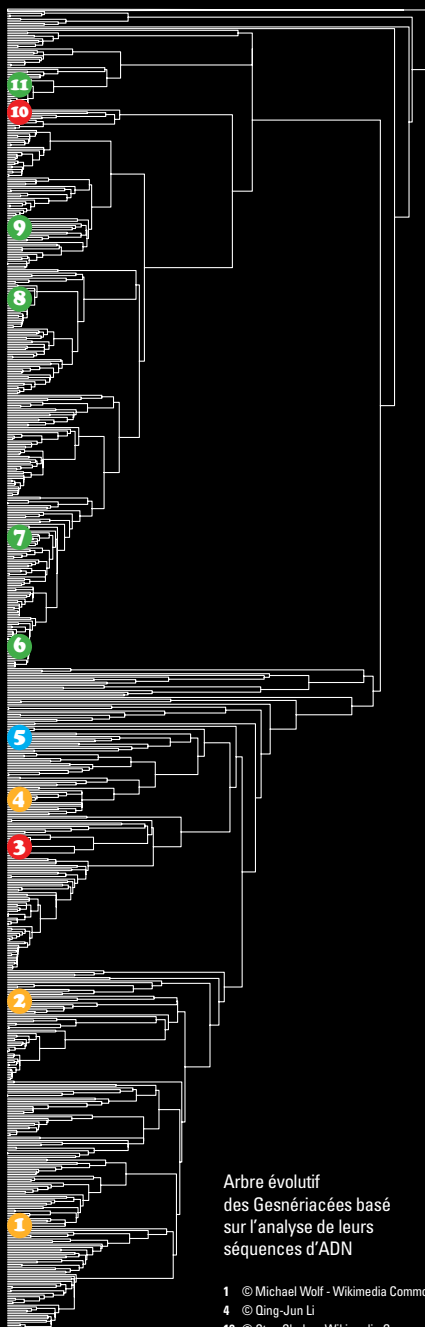
Pacifique Sud

Amérique du Sud

Europe

Afrique

Asie



Arbre évolutif
des Gesnériacées basé
sur l'analyse de leurs
séquences d'ADN

1 © Michael Wolf - Wikimedia Commons

4 © Qing-Jun Li

10 © Stan Shebs - Wikimedia Commons

Evolution

Les Gesnériacées sont toutes issues d'un même ancêtre commun qui serait apparu il y a quelques 70 millions d'années. Au cours de cette longue histoire, ces plantes ont colonisé tous les continents et se sont diversifiées en plusieurs lignées qui présentent chacune leur propre morphologie et distribution géographique.

Grâce aux méthodes basées sur l'analyse de l'ADN des plantes, il est maintenant possible d'estimer avec plus de précision les relations entre les espèces, ainsi que leur âge. Ces analyses ont permis de proposer une nouvelle classification des Gesnériacées et de mieux comprendre l'origine de leur extraordinaire diversité.

Retracer l'histoire des plantes à partir de leurs gènes

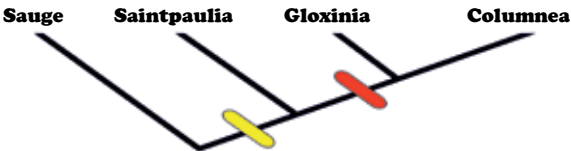
Etape 1 : Décrypter l'ADN des plantes

Les méthodes actuelles de laboratoire nous permettent de déchiffrer la séquence de l'ADN. Cette longue molécule en forme d'hélice est composée d'une succession de 4 unités (bases) symbolisées par les lettres A, C, G et T. L'enchaînement ou séquence de ces lettres forme un véritable langage, exprimant l'information génétique spécifique à chaque être vivant.

Etape 2: Reconstruire l'arbre du vivant

La comparaison des séquences d'ADN permet d'estimer les relations entre espèces et, sous certaines conditions, leur âge. Le principe est le suivant : plus les espèces sont apparentées, plus elles partagent de caractères communs au niveau de leur séquence d'ADN. L'hypothèse la plus probable dérivant de ces analyses peut être représentée sous la forme d'un arbre évolutif ou phylogénie.

Columnnea	A	A	T	T	C	G	T	A	C	T	T	G	A	T	C	G	T
Gloxinia	A	A	T	T	C	A	T	A	C	T	T	G	A	T	C	G	T
Saintpaulia	A	A	C	T	C	T	T	A	C	T	C	G	A	T	C	G	T
Sauge	A	G	G	T	G	C	C	G	C	T	G	G	A	T	C	G	T



Gesnériacées épiphytes du genre *Glossoloma*
(fleurs rouges) dans la forêt de brouillard du Panama



Les épiphytes: des plantes entre ciel et terre

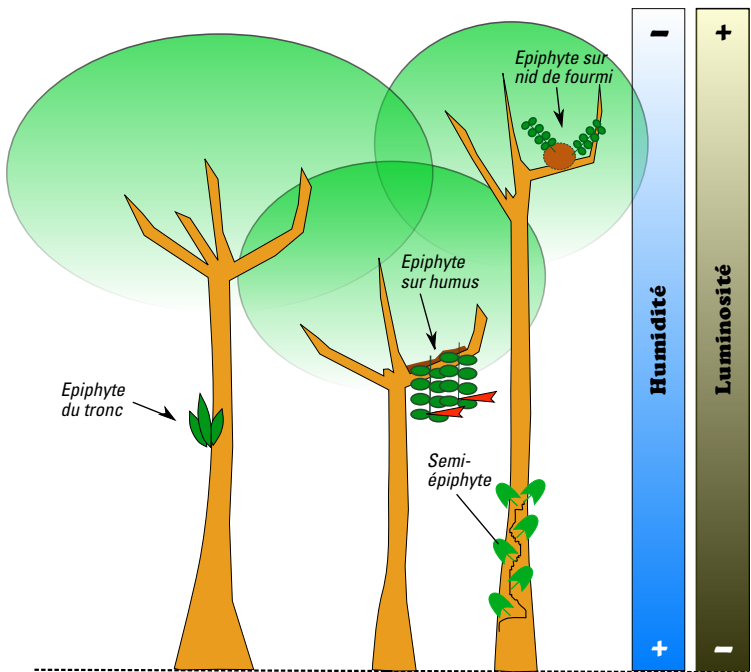
Éléments marquants de la luxuriance tropicale, les plantes épiphytes, croissent sur des arbres, loin de la terre ferme. Plusieurs groupes de

plantes ont adopté ce mode de vie surprenant, comme les orchidées, broméliacées, cactus, fougères, ainsi que 560 espèces de Gesnériacées.

Des habitats aériens

Les plantes épiphytes peuvent croître sur différentes parties des arbres de la base du tronc jusqu'à la canopée. Chaque espèce épiphyte est généralement adaptée à des conditions bien précises d'humidité et de luminosité qui

sont largement déterminées par la hauteur à laquelle pousse la plante. Cette variation des conditions écologiques au sein d'une même forêt favorise la grande diversité des plantes épiphytes et des forêts tropicales en général.





Les forêts tropicales de montagne: le paradis des épiphytes

Les plantes épiphytes tel que les Gesnériacées sont particulièrement abondantes dans les forêts tropicales entre 800m et 2500m, là où

les précipitations sont élevées et l'humidité de l'air constante. En Equateur, par exemple, 25% des espèces de plantes sont des épiphytes.

Les Gesnériacées épiphytes

La famille des Gesnériacées fait partie des 10 familles de plantes les plus riches en épiphytes. En voici quelques exemples :



Aeschynanthus

Nombre d'espèces: 185

Distribution: Asie tropicale (Chine, Indes, de la Malaisie à la Nouvelle Guinée)



Columnnea

Nombre d'espèces: 270

Distribution: Amérique tropicale du Mexique à la Bolivie et sud-est du Brésil



Nematanthus

Nombre d'espèces: 30

Distribution: Forêt Atlantique du Brésil

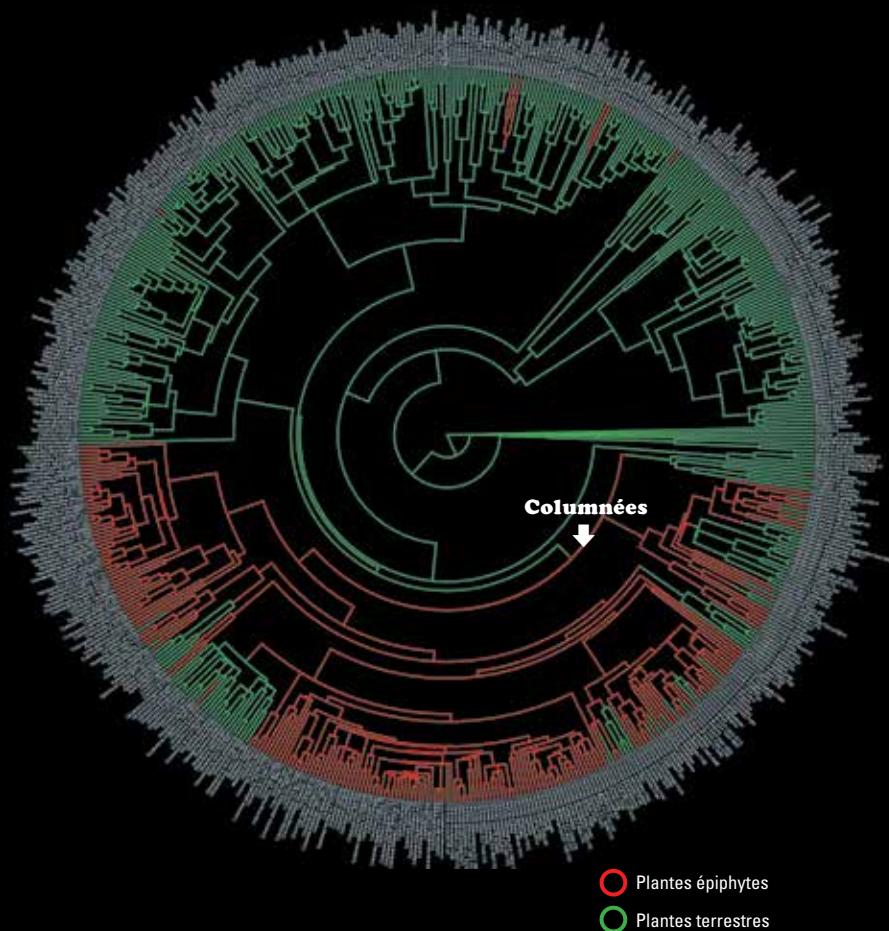


Codonanthe

Nombre d'espèces: 8

Distribution: Forêt Atlantique du Brésil

Evolution des Gesnériacées épiphytes



Chez les Gesnériacées, l'épiphytisme a évolué indépendamment en Amérique et en Asie tropicales. En Amérique, les premières Gesnériacées épiphytes seraient apparues il y a environ 30 millions d'années dans la lignée des **Columnées**, un groupe de Gesnériacées qui comprend aujourd'hui plus de 500 espèces.

Les pollinisateurs des Gesnériacées

Toutes les Gesnériacées dépendent des animaux pour assurer le transfert de leur pollen d'une fleur à l'autre. Ce phénomène appelé pollinisation est essentiel pour la reproduction des plantes. Divers animaux tels que les colibris, les abeilles et même

les chauves-souris pollinisent les fleurs de Gesnériacées. L'évolution des interactions, souvent spécifiques, entre les plantes et leurs pollinisateurs est à la source de l'extraordinaire diversité florale observée dans cette famille de plantes.

Les colibris, pollinisateur des Amériques

Les colibris, ou oiseaux-mouches, se nourrissent du nectar des fleurs qu'ils visitent. Avec leur bec fin et leur capacité de vol stationnaire, les colibris sont d'efficaces pollinisateurs qui jouent un rôle essentiel dans la reproduction de quelques 7000 plantes et plus

de 70% des Gesnériacées américaines. Les colibris seraient apparu en Amérique du sud il y a 20 millions d'années. Actuellement, il en existe quelques 338 espèces, dont la majorité se trouve dans les régions montagneuses des Andes et de la Forêt Atlantique du Brésil.



Fleurs de *Vanhouttea* du Brésil pollinisées par les colibris *Leucochloris* (à gauche) et *Phaethornis* (à droite).

© Ivonne SanMartin-Gajardo



En haut

Abeille euglossine se dirigeant vers une fleur de *Gloxinia perennis* pour y récolter des résines parfumées (Costa Rica).

© Anton Weber



En bas

Abeilles collectant le pollen d'une fleur de Gesnériacées (*Paraboea*) en la faisant vibrer.

© Qing-Jun Li

Abeilles tropicales

Une grande diversité d'abeilles et de bourdons visitent les fleurs de Gesnériacées. Ces insectes y recherchent essentiellement du nectar qu'ils aspirent avec leur appareil buccal transformé en langue.

Avec leurs reflets métalliques, les abeilles euglossines sont particulièrement remarquables. Alors que les femelles se nour-

rissent de nectar, les mâles visitent les fleurs principalement pour récolter des résines parfumées qu'ils emmagasinent dans leurs pattes postérieures et utilisent ensuite pour attirer les femelles. Ce mode de pollinisation particulier concerne les orchidées mais aussi certaines Gesnériacées comme la *Gloxinia perennis*.



Abeilles du genre *Euglossa* (à gauche) et *Eulaema* (à droite)

© USGS Bee Inventory and Monitoring Lab et The Packer Lab

La pollinisation vibratile, ou sonication

Certains bourdons et plusieurs abeilles sont capables, à l'aide de leurs muscles du vol, de faire vibrer les fleurs pour en récolter le pollen.

Les plantes ayant adopté ce type de pollinisation présentent généralement des étamines qui libèrent leur pollen par de petites ouvertures situées à leur extrémité. Ce dis-

positif, qui fait penser à une salière, permet de doser précisément le pollen qui sera libéré à chaque visite de l'insecte.

Environ 8 % des fleurs dans le monde sont pollinisées de cette manière. C'est le cas des tomates et des pomme-de-terre, mais aussi de certaines Gesnériacées comme la *Saintpaulia* et la *Ramonda*.



Une chauve-souris nectarivore
(*Glossophaga soricina*) visitant une fleur
de Gesnériacée (*Sinningia brasiliensis*).

© Ivonne SanMartin-Gajardo

Des chauves-souris mangeuses de nectar

Certaines chauves-souris d'Amérique tropicale se nourrissent principalement de nectar. Dès la tombée de la nuit, ces pollinisateurs particulièrement efficaces visitent les fleurs qu'ils repèrent grâce à leur système d'écholocation



Paliavana prasinata pollinisée par une chauve-souris au Brésil.

© Ivonne SanMartin-Gajardo

ou à leur odorat. En vol stationnaire, la chauve-souris insère sa tête dans la fleur et récolte le nectar avec sa longue langue papilleuse. Lors de ce contact qui ne dure qu'une fraction de seconde, du pollen est déposé sur l'animal qui le transportera vers une autre fleur, effectuant ainsi la pollinisation !

Chez les Gesnériacées, ce mode de pollinisation est apparu indépendamment dans les Caraïbes, au Brésil et dans les Andes. Les fleurs à chauves-souris se reconnaissent par leur teinte verdâtre, par une large ouverture. Elles offrent un nectar très abondant qui est produit essentiellement la nuit.

Des relations qui évoluent

L'arbre évolutif des Gesnériacées révèle que la pollinisation par les abeilles est le premier système de pollinisation adopté par les Gesnériacées.

Les fleurs pollinisées par les colibris seraient apparues il y env. 20 millions d'années, simultanément avec l'apparition de ces oiseaux en Amérique du sud. Ce nouveau système de

pollinisation a évolué de multiples fois dans tous les groupes de Gesnériacées.

La pollinisation par les chauves-souris, adoptée par une dizaine d'espèces, est une innovation plus récente, apparue il y a 5-10 millions d'années.

Ces changements évolutifs sont à l'origine de la diversité des fleurs !

Diversité florale chez les Gesnériacées.

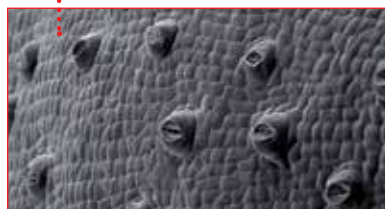
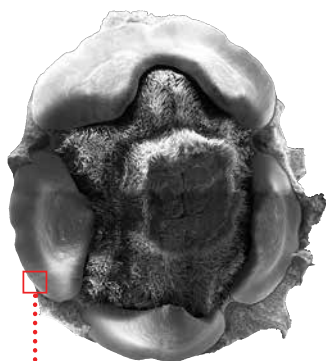


Les relations plantes-pollinisateurs au cœur de la diversité des fleurs

De couleurs vives, de formes spectaculaires, les caractéristiques des fleurs ne sont pas apparues pour satisfaire nos critères esthétiques. La diversité florale est souvent le résultat d'étroites interactions avec les animaux pollinisateurs, qui se sont mises en place au cours d'un processus évolutif s'étendant sur plusieurs millions d'années.

Les animaux pollinisateurs visitent les fleurs pour se nourrir de nectar ou de pollen. Mais les besoins énergétiques d'une abeille, d'un colibri ou d'une chauve-souris sont très différents. Les fleurs se sont adaptées à ces exigences en modifiant leur offre en nectar, leurs couleurs et leurs formes, afin d'attirer les pollinisateurs qui assureront au mieux le transport du pollen d'une fleur à l'autre, au sein de la même espèce.

Le nectar, une source d'énergie pour les pollinisateurs

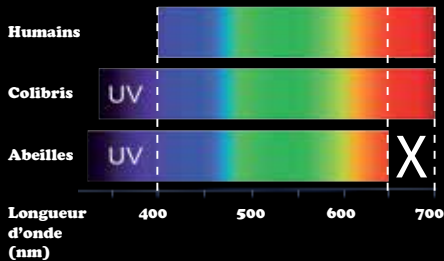


Glandes nectarifères à la base du pistil et détail des stomates d'une fleur de *Paliavana prasinata* (Gesnériacées, Brésil). © Sarah Cachelin

La plupart des fleurs attirent leurs pollinisateurs en leur offrant une source d'énergie sous la forme d'un liquide sucré qu'on nomme nectar.

Chez les Gesnériacées, des glandes spécialisées produisent le nectar qui s'écoule à travers de minuscules ouvertures (stomates) pour s'accumuler dans des loges à la base de la corolle.

La quantité et la concentration du nectar varient selon les catégories de pollinisateurs, en fonction de leurs besoins énergétiques. Les fleurs pollinisées par les chauves-souris produisent jusqu'à 100 fois plus de nectar que les fleurs à insectes. Les fleurs à insectes ont par contre un nectar plus concentré en sucre.



Ci-dessus

Exemples de fleurs de Gesnériacées pollinisées par les colibris

A gauche

Perception des couleurs selon le système visuel des humains, des colibris et des abeilles



A gauche

Colibri visitant différentes fleurs de *Columnnea*. Selon le type de fleur, le pollen entre en contact avec différentes parties de l'oiseau: front, bec ou menton.

© D'après Amaya-Márquez (1996)

A droite

Abeille en quête de nectar dans des fleurs de *Sinningia*. La flèche indique l'endroit où les étamines entrent en contact avec le pollinisateur.

© D'après SanMartín-Gajardo (2004)



Pourquoi les fleurs à colibris sont-elles souvent rouges?

Tous les animaux ne perçoivent pas les couleurs de la même façon. Les colibris ont une vision des couleurs similaire à la nôtre. Par contre, les abeilles voient le monde très différemment: elles sont sensibles à la couleur ultra-violette (UV) et surtout, elles ne perçoivent pas bien le rouge.

Ainsi, les fleurs rouges, qui sont très bien distinguées par les humains et les

oiseaux, restent très mal perçues par les abeilles. Ces fleurs sont donc rarement visitées par ces insectes et réservent ainsi leur précieux nectar aux seuls animaux capables de les polliniser efficacement: les colibris. Les fleurs à colibris ne sont donc pas rouges pour attirer le regard des colibris, mais plutôt pour se cacher des abeilles!

Morphologie des fleurs et pollinisation

Les dimensions et les formes des fleurs jouent un rôle capital dans la spécialisation d'une fleur pour attirer un certain type de pollinisateur.

Par exemple, les fleurs étroitement tubulaires pollinisées par les colibris sont dif-

ficiles d'accès pour les abeilles, qui ont besoin de pouvoir pénétrer dans la fleur pour accéder au nectar. La longueur des étamines et leur position dans la fleur vont également déterminer l'emplacement où le pollen se dépose sur l'animal.

Préparation des échantillons sur le terrain



Echantillons d'herbier



Herbier de Genève (G)

Boutures et graines



Collection vivante
de Gesnériacées (Brésil)

ADN

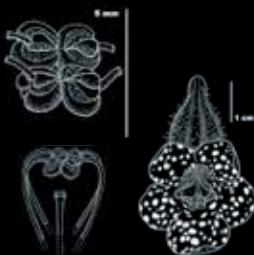


Banque d'ADN

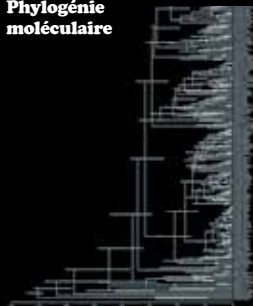
**Carte de
distribution des espèces**



**Descriptions
morphologiques**



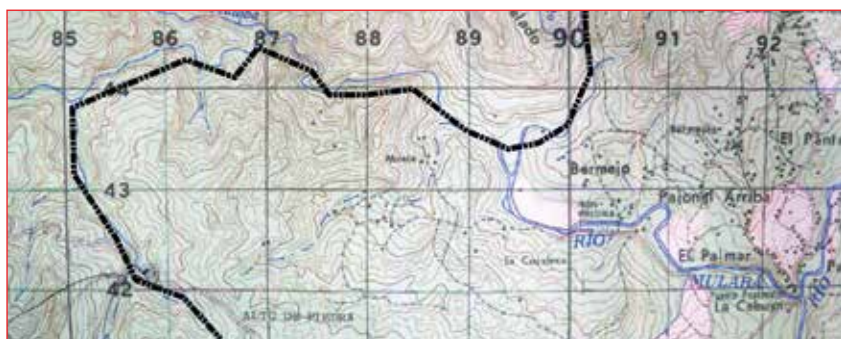
**Phylogénie
moléculaire**



Exploration et récoltes

L'exploration et la récolte de plantes sur le terrain est une étape indispensable à la connaissance de la biodiversité, en particulier dans les régions tropicales.

Reconnaissance et provenance des espèces, positions dans l'arbre du vivant, ces sujets ne peuvent être abordés qu'en prenant compte des informations récoltées sur le terrain.



Explorations botaniques au Panama et au Brésil.

De la récolte aux collections botaniques

Les échantillons récoltés sont séchés et étiquetés pour entrer dans les collections d'un herbier. Des fragments de feuilles sont également préservés pour en extraire l'ADN qui sera séquencé au laboratoire. Souvent,

des graines ou boutures sont aussi prélevées pour introduire les plantes en culture.

Tous ces échantillons fournissent des caractères utiles à l'identification, la description et la classification des espèces.



Fournir les outils pour la conservation des espèces

Nos recherches et nos missions de terrain contribuent à inventorier, classer et conserver la biodiversité. Cette information est divulguée au travers de catalogues,

flores et listes rouges. Pour le Brésil, nos recherches ont abouti à reconnaître quelque 210 espèces de Gesnériacées, dont 33 sont considérées comme menacées.



Catalogue de la flore du Brésil, incluant quelque 210 espèces de Gesnériacées, Araujo & Chautems, 2010.



Livre rouge de la flore du Brésil incluant 33 espèces de Gesnériacées classées comme vulnérables ou en danger au Brésil, Chautems et al., 2013

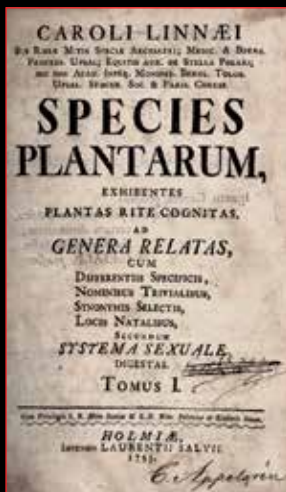
Ressources des Conservatoire et Jardin botaniques de Genève

Echantillon type servant de
référence pour la description
de *Sinningia canastrensis*.
Herbier de Genève



A gauche
En 1753
paraissent les
premières
Gesnériacées
formellement
décrites par Linné

A droite
En 2015,
une nouvelle
espèce est publiée
par Chautems et
collaborateurs
dans la revue
Candollea



A la découverte de nouvelles espèces

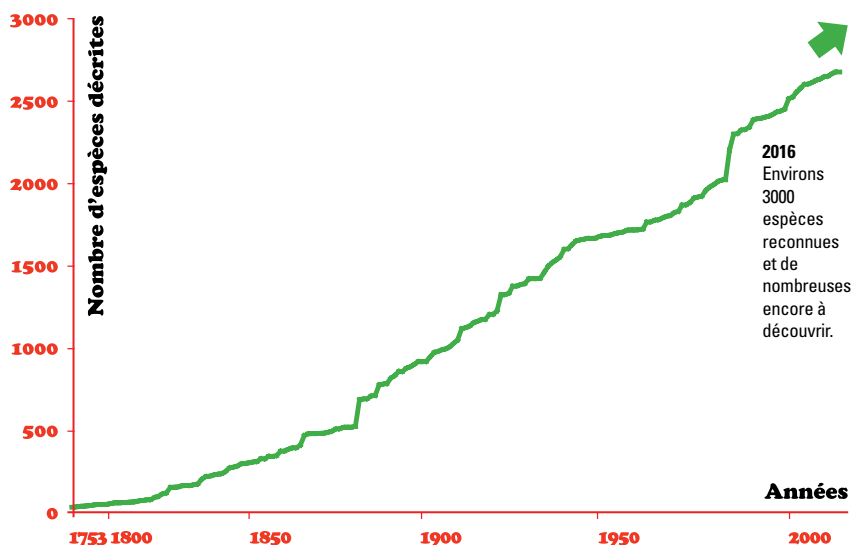
Le botaniste reconnaît qu'une espèce est «nouvelle pour la science» lorsqu'il acquiert la conviction qu'elle est différente de toutes les espèces inventoriées jusqu'alors dans la

littérature scientifique. Cela exige de compiler et d'analyser toutes les publications et collections d'herbier relatives au groupe de plantes étudié.

La description des espèces de Gesnériacées : un travail en cours depuis plus de 300 ans

Le nombre d'espèces décrites est en constante augmentation depuis 1753, date de la publication du *Species Plantarum* de Linné, considéré comme le point de départ

de la nomenclature botanique. L'exploration des régions tropicales n'est cependant pas terminée et de nouvelles espèces sont encore découvertes chaque année.





Quelques nouvelles espèces du Brésil, de haut en bas et de gauche à droite

Sinningia bullata Chautems & M. Peixoto, *Sinningia* «Catolés», *Sinningia gerdiana* Chautems
Sinningia braggae Chautems & al., *Sinningia* «Itaguassu», *Nematanthus punctuatus* Chautems,
Sinningia kautskyi Chautems, *Sinningia* «Pancas», *Sinningia helioana* Chautems & Rossini

La première Gesnériacée tropicale décrite

Il y a plus de 300 ans, le botaniste français Charles Plumier (1646-1704) est envoyé par le roi Louis XIV pour explorer les Antilles. Au cours de deux voyages en 1693 et 1695, il découvre et décrit de nombreuses plantes nouvelles pour la science, dont une qu'il baptise *Gesnera* en l'honneur du naturaliste et savant suisse Conrad Gessner. Cette plante, classée ensuite par Linné comme *Gesneria humilis*, constitue la première espèce tropicale de Gesnériacées décrite et sert de référence (type) pour le genre *Gesneria* sur lequel est définie toute la famille.



Espèces nouvelles du Brésil

Au cours de ces 30 dernières années, des recherches ciblées sur les Gesnériacées du Brésil ont abouti à la description de 35 espèces nouvelles pour la science et l'iden-

tification de nombreuses plantes encore inédites. Ci-contre, quelques exemples qui illustrent bien l'extrême diversité des Gesnériacées dans ce pays.



En haut *Sinningia helleri*,
illustration publiée en 1831

En bas *Sinningia helleri*, redécouverte
au Brésil en 2015 dans les environs
de Rio de Janeiro © Marilia S. Wängler

Une espèce relocalisée 190 ans après sa découverte

En 1825, Nees van Esenbeck publie une description et une gravure d'une espèce nouvelle, *Sinningia helleri*, récolté dans les environs de Rio de Janeiro au Brésil. La plante est distribuée et cultivée dans plusieurs Jardins botaniques d'Europe, comme l'atteste des échantillons d'herbier et la publication d'illustrations dans plusieurs journaux horticoles de l'époque. Depuis 1909, plus personne ne fait

mention de cette espèce pourtant spectaculaire, ni en Europe, ni dans sa patrie d'origine au Brésil. Au printemps 2015, elle est finalement relocalisée suite à des échanges d'information sur le réseau Facebook au sein d'un groupe organisé pour identifier des plantes du Brésil. C'est une redécouverte d'importance, car cette espèce si rarement observée est la référence (type) du genre *Sinningia*.



Achimenes patens «Major» © Simon Garbutt



Aeschynanthus evardii



Episcia «Red Bolivia» © Mauro Peixoto



Streptocarpus «Joker» © Mauro Peixoto

3. Des Tropiques au salon, plantes sauvages source des formes horticoles

Une famille appréciée comme plantes d'intérieur

Outre les populaires violettes du Cap ou *Saintpaulia*, d'autres espèces horticoles de Gesneriacées appartenant aux genres *Achimenes*, *Aeschynanthus*, *Columnnea*, *Episcia*, *Kohleria* et *Streptocarpus* sont fré-

quemment commercialisées. Des sociétés d'amateurs comme la «Swedish Gesneriad Society» en Europe ou la «Gesneriad Society» aux Etats-Unis contribuent aussi à les populariser.

Propagation des Gesnériacées

C'est un des atouts de la famille. La grande majorité des espèces peut être aisément multipliée à partir de boutures de feuilles ou de tiges, ainsi que par division de rhizomes ou de tubercules. Les graines sont aussi facilement obtenues

après pollinisation artificielle. Elles sont nombreuses et de petites taille (rarement plus de 1 mm de long) et germent en quelques jours ou semaines. La plupart des espèces fleurissent à partir de la graine après 6 à 12 mois de culture.



Diversité de formes et de couleurs
de quelques variétés
de *Saintpaulia* horticoles

La *Saintpaulia*: une reine des supermarchés menacée d'extinction

Le genre *Saintpaulia* est bien connu sous le nom de violette africaine, ou violette du Cap, à cause de la couleur de ses fleurs.

Il n'existe aucune parenté avec les vraies violettes de nos sous-bois. L'espèce originale *Saintpaulia ionantha* a été décrite en 1893 sur des plantes introduites en culture en Allemagne, à partir de graines provenant des monts Usambara, dans l'actuelle Tanzanie. Le genre comporte une demi-douzaine d'espèces, toutes originaires de Tanzanie ou du Kenya en Afrique orientale. La Liste Rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) place toutes ces espèces dans les catégories de «quasi

menacées» à «danger critique», car leur distribution géographique est très restreinte.

A partir de la première espèce introduite et du travail de sélection et d'hybridation entre quelques variétés, les *Saintpaulia* figurent paradoxalement en tête du marché des plantes d'intérieur. On les trouve sur les étals de fleuristes que dans les supermarchés.

Actuellement, il existe au moins 2000 variétés qui sont multipliés en masse par quelques grands producteurs avec un chiffre d'affaires annuel de plusieurs dizaines de millions de francs. Il est ainsi paradoxal de constater que cette plante si répandue est menacée de disparition dans son lieu d'origine.





La *Gloxinia* des fleuristes, une brésilienne importée de Rio

A partir d'une récolte faite vers 1815, très probablement dans les environs de la ville de Rio de Janeiro, alors capitale du Brésil, une plante est ramenée en Angleterre. Elle fleurit dans un établissement horticole privé près de Londres et dont le propriétaire est Joachim Conrad Loddiges. Celui-ci nomme cette plante *Gloxinia speciosa* dans le premier volume d'une série intitulé «Botanical Cabinet» destinée à illustrer des plantes exotiques acclimatées dans ses serres. Dès le milieu du 19^e siècle, cette *Gloxinia speciosa* obtient un grand succès pour orner serres et

salons de cette époque. Une multitude de nouvelles variétés sont alors sélectionnées et décrites, se distinguant par des nuances de couleurs allant du violet au rouge foncé ou au blanc. Ces variantes proviennent autant de mutations spontanées que de croisements avec de nouvelles introductions de plantes sauvages en provenance du Brésil. Pour les botanistes, la *Gloxinia* des fleuristes porte le nom de *Sinningia speciosa*. C'est une espèce aujourd'hui rare que l'on ne trouve plus que dans quelques fragments de la forêt Atlantique du Brésil.

Des *Gloxinia* à fleurs dressées, l'apparition de *Gloxinia fifyana*

Dès 1845, un cultivar dénommé *Gloxinia fifyana* possédant des corolles dressées est obtenu en Angleterre d'un croisement resté secret. Des années 1850 aux années 1900, ces nouvelles variétés obtiennent

un grand succès et restent inséparables du décor des intérieurs victoriens. Aujourd'hui, ces variétés de *Gloxinia* sont toujours commercialisées, quoiqu'un peu passées de mode.



Ramonda myconi
Gesnériacée pyrénéenne,
cultivée au Jardin botanique de Genève



Saintpaulia ionantha
Gesnériacée africaine (Tanzanie), cultivée
en appartement sous diverses formes horticoles



Haberlea rhodopensis
Gesnériacée balkanique,
cultivée au Jardin botanique de Genève



Streptocarpus sp.
Gesnériacée africaine cultivée en appartement sous
diverses formes horticoles © Ron Myhr

4. Les Gesnériacées européennes, vestiges d'une ère tropicale

Des Gesnériacées aussi en Europe !

La famille des Gesnériacées compte environ 3300 espèces, essentiellement répandues dans les régions tropicales. Cependant, cinq

espèces réparties en trois genres ont une distribution isolée au sud de l'Europe, dans les Pyrénées et dans les Balkans.



Un air de famille...

Les Gesnériacées européennes du genre *Ramonda* ont une physionomie très semblable à une «tropicale de salon» bien connue, le *Saintpaulia ionantha*, lointaine «cousine» africaine originaire des Monts

Usambara en Tanzanie. Une autre Gesnériacée européenne, *Haberlea rhodopensis*, ressemble quant à elle aux espèces du genre *Streptocarpus*, «tropicales de salon» également d'origine africaine.



1



2



3



4



5

Les cinq espèces de Gesnériacées européennes

- 1** *Haberlea rhodopensis* *
Rhodope et Grand Balkan
(Bulgarie et Grèce)
- 2** *Jancaea heldreichii*
Olympe (Grèce) © en.protothema.gr / Newsroom
- 3** *Ramonda myconi* *
Pyrénées et Catalogne
(France et Espagne)
- 4** *Ramonda nathaliae* *
Centre des Balkans
(surtout Macédoine)
- 5** *Ramonda serbica*
Centre-ouest des Balkans
(surtout Albanie) © Johannes Flohe

* Cultivée au Jardin botanique de Genève

Des plantes capables de reviviscence

Qualité peu fréquente chez les plantes à fleurs, les Gesnériacées européennes ont une capacité élevée à se réhydrater après un important dessèchement. Elles sont ainsi bien adaptées aux changements climatiques, ce qui leur a permis de résister aux vicissitudes

durant de nombreux millions d'années. Les cinq Gesnériacées européennes prospèrent en basse et moyenne montagne, dans les fissures de rochers généralement ombragés, le plus souvent calcaires (mais parfois aussi sur serpentine ou sur roches siliceuses).



La *laurisylve* à « Los Tilos », dans le nord-est de l'île de La Palma (Canaries, 6 avril 2015), donne une idée de ce que fut la végétation tropicale au nord des Alpes durant l'ère tertiaire.

Des reliques de la flore européenne du Tertiaire

Durant l'ère tertiaire (–65 millions à –2,6 millions d'années), l'Europe centrale a hébergé une végétation subtropicale à tropicale, la température annuelle moyenne ayant été parfois plus de 10°C supérieure à celle d'aujourd'hui. Dans ce contexte, on pense que la famille tropicale des Gesnériacées fut également bien répandue en Europe.

Dès les dernières époques du Tertiaire (moins chaudes, dès –25 millions d'années), puis

au cours des glaciations quaternaires, la végétation tropicale européenne a reculé, puis disparu. On suppose ainsi que de nombreuses Gesnériacées se sont éteintes en Europe. Les cinq espèces de cette famille encore présentes aujourd'hui dans certains secteurs favorables au sud du continent (Pyrénées et Balkans) figurent parmi les meilleurs exemples de reliques de la flore européenne thermophile du Tertiaire.

Des datations moléculaires confirment une ancienne hypothèse

Depuis la fin du 19^e siècle déjà, divers botanistes avaient estimé que les Gesnériacées européennes ont une probable origine tertiaire. Mais ce n'est que tout récemment que des datations moléculaires (horloge biologique) ont permis de confirmer cette hypothèse. En effet, l'origine des Gesnériacées européennes est maintenant datée d'environ 30 millions d'années, durant l'Oligocène, époque à laquelle elles se séparent de Gesnériacées asiatiques (voir Petrova & al. (2015), *International Journal of Plant Sciences* 176: 499–514).

Selon ces mêmes auteurs, la séparation des lignées conduisant d'une part au genre *Haberlea* et d'autre part aux genres *Ramonda* et *Jancaea* date de près de 25 millions d'années. Dans le genre *Ramonda*, la séparation des lignées pyrénéenne et balkanique date de près de 8,5 millions d'années. La séparation du genre *Jancaea* de la lignée balkanique du genre *Ramonda* remonte quant à elle à environ 7 millions d'années. En revanche, la spéciation *nathaliae/serbica* dans le genre *Ramonda* est très récente, puisqu'elle date des dernières glaciations (soit quelques dizaines ou centaines de milliers d'années).



Woodwardia radicans à « Los Tilos », dans le nord-est de l'île de La Palma (Canaries, 6 avril 2015). Chaque fronde mesure plus d'un mètre.

Détail de la planche 5 de la *Flora tertiaria helvetiae* d'Oswald Heer (1855-1859).
Gisement: Eriz (canton de Berne). Gravure de *Woodwardia rössneriana*, une espèce fossile très proche parente de l'actuel *Woodwardia radicans*. © Bibliothèque des CJBG

Les reliques tertiaires

Durant l'ère tertiaire, la physionomie de la végétation d'Europe centrale était souvent celle d'une *laurisylve*, ou forêt aux essences à feuillage persistant, comportant notamment plusieurs espèces d'arbres de la famille des Lauracées. Mais dès les dernières époques du Tertiaire, puis

au cours des glaciations quaternaires, la végétation tropicale européenne a reculé, puis disparu. Aujourd'hui, l'on rencontre encore quelques *laurisylves* sur le versant nord (humide) de certaines des îles des Canaries (comme La Gomera et La Palma), ou bien à Madère.

Oswald Heer, pionnier de l'étude de la flore tertiaire



Oswald Heer (1809-1883) fut Directeur du Jardin botanique de Zurich dès 1834, Professeur de botanique à l'Université de Zurich dès 1835, puis également à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich dès 1855.

© Bibliothèque des CJBG

Au 19^e siècle, le suisse Oswald Heer (1809-1883) fut l'un des pionniers de l'étude des fossiles de la flore et des insectes de l'ère tertiaire. Focalisé sur le nord de la Suisse, son ouvrage *Flora tertiaria helvetiae* (1855-1859) traite des fossiles de 920 espèces et 156 planches de gravures illustrent les descriptions. La plupart des espèces documentées dans l'œuvre d'Oswald Heer ont disparu d'Europe. Cependant, quelques-unes se trouvent encore vivantes à l'heure actuelle au sud du continent. C'est notamment le cas d'une fougère (*Woodwardia radicans*) et d'un palmier (*Chamaerops humilis*).

Le woodwardia radican (*Woodwardia radicans*)

De grandes fougères de ce genre furent présentes au nord des Alpes durant l'ère tertiaire. Aujourd'hui, l'on rencontre encore quelques populations de *woodwardia radican* au nord-ouest de l'Espagne, au Portugal, en Corse,

au sud de l'Italie, en Crète, en Algérie, aux Açores, à Madère et aux îles Canaries. Ces plantes sont des reliques de la végétation tropicale qui prospéra en Europe au cours du Tertiaire. On peut parler de fossiles vivants !



Chamaerops humilis cultivé au Jardin botanique de Genève.

Planche 31 de la *Flora tertiaria helvetiae* d'Oswald Heer (1855-1859). Gisement: Uznach (canton de Saint-Gall). Gravure de *Chamaerops helvetica*, une espèce fossile très proche parente de l'actuel *Chamaerops humilis*. © Bibliothèque des CJBG

Chamaerops humilis au sud-est de «Prado del Rey» (Andalousie, 16 octobre 2013).

Le palmier nain (*Chamaerops humilis*)

De petits palmiers de ce genre furent également présents au nord des Alpes durant l'ère tertiaire. Aujourd'hui, le palmier nain

prospère encore en Méditerranée occidentale et c'est un autre témoin (fossile vivant) de la flore tertiaire européenne.



Ramonda myconi
Gesnériacée
pyrénéenne,
cultivée au Jardin
botanique de Genève.

L'exemple des Gesnériacées européennes

La famille tropicale des Gesnériacées fut également bien répandue en Europe durant l'ère tertiaire, bien qu'aucun fossile n'ait été découvert pour l'attester. Plantes des fissures de rochers, les cinq espèces de cette famille vivant encore en

Europe à l'heure actuelle montrent que les Gesnériacées européennes du Tertiaire ne devaient pas être aisément «fossilisables». C'est pourquoi la famille est absente de l'œuvre d'Oswald Heer.

**Les trois
Gesnériacées
européennes
cultivées
au Jardin
botanique de
Genève**



***Haberlea rhodopensis* Friv.**

Le genre *Haberlea* est dédié au naturaliste allemand Karl Konstantin Haberle (1764-1832), par son élève Imre Friváldszky von Friváld (1799-1870) en 1835. La seule espèce du genre *Haberlea* prospère dans le centre

du Grand Balkan (Bulgarie), dans le Rhodope (Bulgarie et Grèce), massif montagneux qui donne son nom à l'espèce (*H. rhodopensis*), ainsi que sur quelques montagnes du nord-est de la Grèce (notamment le Pangaion).

***Ramonda myconi* (L.) Rechb.**

Le genre *Ramonda* est dédié à l'homme politique, géologue et botaniste français Louis Ramond de Carbonnières (1755-1827), qui fut l'un des premiers explorateurs de la haute montagne pyrénéenne. L'espèce *R. myconi* est dédiée à l'apothicaire et botaniste catalan Francisco Micó (1528-1592, latinisé *Franciscus Myconus*), qui fut le premier à découvrir cette plante et la signaler, notamment sur le Montserrat (Catalogne). Micó fit part de sa découverte au naturaliste français Jacques Daléchamps (1513-1588), parmi une trentaine d'autres espèces nouvelles, en mentionnant certainement le nom vernaculaire espagnol de la plante : *oreja de osa*,

soit «oreille d'ours» (allusion faite à la forme, l'aspect et la pilosité de ses feuilles). C'est pour quoi l'on trouve en 1587 une première mention de la plante dans l'ouvrage *Historia generalis plantarum* de Daléchamps, sous le nom *Auricula Ursi Myconi*, soit «oreille d'ours de Micó». En 1753, Carl von Linné reprend l'épithète *myconi* et classe l'espèce dans le genre *Verbascum*. Ce n'est qu'en 1805 que Louis Claude Marie Richard crée le genre *Ramonda* et l'épithète *myconi* y sera combinée en 1831 par Heinrich Gottlieb Ludwig Reichenbach. Cette plante prospère dans les Pyrénées centrales et orientales (France et Espagne), ainsi qu'en Catalogne.

***Ramonda nathaliae* Pančić & Petrović**

L'espèce *R. nathaliae* est dédiée à la reine de Serbie Natalija Obrenović (1859-1941), dite aussi Nathalie de Serbie (portrait ci-contre). C'est en 1882, première année du règne de Nathalie, que les pionniers de la botanique serbe Joseph Pančić (1814-1888) et Sava Petrović (1839-1889) ont décrit cette nouvelle espèce du genre *Ramonda*.

Cette plante prospère dans le centre des Balkans. La plupart des populations sont localisées en République de Macédoine (Ex-République yougoslave), mais on en trouve aussi dans l'ouest de la Macédoine grecque (notamment à l'ouest-sud-ouest de Naousa), ainsi que dans le sud-est de la Serbie (au sud-est de Niš).

Comment distinguer les genres *Haberlea* et *Ramonda*?

Haberlea



Corolle à deux lèvres: lèvre supérieure à deux pétales, l'inférieure à trois pétales. Gorge à longs poils, tachée d'orange et de violet (chemin de l'insecte pollinisateur).



Tube de la corolle plus long que ses lobes.



Quatre anthères soudées entre elles, beaucoup plus courtes que les filets (l'insecte pollinisateur doit frotter son dos sous les anthères qui libèrent le pollen).



Feuilles en forme de longues langues.

Ramonda



Corolle à pétales étalés en roue (rotacée). Gorge à poils très courts, orangée.



Tube de la corolle beaucoup plus court que ses lobes, voire nul (vue postérieure).



Cinq anthères libres les unes des autres, au moins aussi longues que les filets.



Feuilles largement ovales.

Comment distinguer *Ramonda myconi* et *nathaliae*?

Ramonda myconi



Fleurs le plus souvent à cinq pétales.



Feuilles profondément gaufrées et crénelées, densément poilues. L'espèce porte ainsi très bien son nom espagnol: *oreja de oso*, soit « oreille d'ours ».

Ramonda nathaliae



Fleurs le plus souvent à quatre pétales.



Feuilles peu ou moyennement gaufrées, entières ou peu profondément crénelées, à poils clairsemés.

5. Les Gesnériacées, une famille dédiée au savant suisse Conrad Gessner

Qui était Conrad Gessner ?

Nous fêtons cette année les 500 ans de la naissance de ce naturaliste et savant suisse, né en 1516 à Zurich. Il y meurt en 1565,

emporté par la peste. Contemporain de Calvin, filleul et disciple du réformateur Zwingli, Gessner a réalisé la synthèse de nombreuses connaissances disponibles à son époque. Esprit remarquable, il a proposé, au travers

d'importants ouvrages, des concepts innovants qui ont servi de bases à la bibliographie, la zoologie ou la linguistique. Dans le domaine de la botanique, Gessner établit une nouvelle méthode pour décrire les plantes en obser-

vant les particularités de leurs fleurs, fruits et racines. Malheureusement, le manuscrit de son «*Historia Plantarum*», sur lequel il a

travaillé jusqu'à ses dernières forces, ne sera publié que deux siècles après sa mort. Il est également le premier à mettre en évidence le rôle de l'altitude et de la température sur les étages de végétations dans les Alpes.



La famille des Gesnériacées, avec sa diversité biologique remarquable, rend un juste hommage à Gessner, en résonance avec la richesse des connaissances de ce savant suisse de renommée internationale.

«Régions»
selon Gessner,
1555

Etages de
végétation
en Suisse
(conception
actuelle)

Limites altitudinales en Suisse
et températures annuelles
moyennes (approximations
à la fin du 20^e siècle)



«Région à hiver
permanent»

NIVAL
Etage des neiges
éternelles

2700 à 3100 m
- 5 °C



«Région à hiver
long et printemps
très court»

ALPIN
Etage des pelouses

1800 à 2400 m
- 2 à + 1 °C



«Région à hiver,
printemps et bref
automne»

SUBALPIN
Etage des conifères:
épicéa, mélèze et
arolle

1300 à 1600 m
+ 4 °C



«Région à hiver,
printemps, bref été
et automne»

MONTAGNARD
Etage du hêtre et du
sapin

700 à 900 m
+ 8 °C



COLLINÉEN
Etage du chêne et du
hêtre

Conrad Gessner et les étages de végétation

Admirateur de la montagne et précurseur de l'alpinisme, le naturaliste zurichois Conrad Gessner (1516-1565) entreprend en 1555 l'ascension du Mont Pilate*, situé au sud-ouest de Lucerne. Son compte-rendu publié la même année, *Descriptio Montis Fractive Montis Pilati ut vulgo nominant, juxta Lucernam in Helvetia*, est le premier ouvrage consacré à une montagne suisse. Lors de l'ascension du Pilate, Conrad Gessner prend conscience de l'importance de la variation du climat en fonction de l'altitude et décrit quatre «régions», selon la durée des saisons. Clairvoyant et très en avance sur son temps, Gessner est le premier dans l'histoire

des sciences à introduire un concept qui permettra aux auteurs du 19^e siècle d'explicitier et développer la notion d'étagement de la végétation, telle qu'on la connaît aujourd'hui dans les ouvrages de biogéographie et de botanique. A l'heure où les changements climatiques prennent une importance cruciale pour l'humanité, la découverte de Gessner il y a cinq siècles est la pierre angulaire de toute réflexion sur le sujet. Un étage de végétation correspond en effet à un certain niveau thermique et il est occupé par un ou plusieurs types fondamentaux de végétation. Toute variation prolongée de température peut de ce fait avoir de sérieuses conséquences.



(*) Au Moyen-Age, le Pilate portait le nom de *Mons fractus* (soit « montagne brisée ») ou *Frakmont*, en raison de la silhouette déchiquetée de ce sommet de Suisse centrale. Deux alpages sur les contreforts de la montagne portent encore aujourd'hui le nom de *Fräkmünt*. Le nom *Mons pileatus* était moins usuel et on peut l'interpréter de deux manières: soit « montagne coiffée du *pileus* » (du latin *pileatus*: coiffé du *pileus*, sorte de bonnet, en raison du fait que le sommet est souvent pris dans les nuages), soit « montagne pourvue de piliers rocheux » (du latin *pila*: pilier, colonne). Mais une légende populaire autour de Ponce Pilate, dont le corps et l'esprit séjourneraient dans un petit lac sur cette montagne (le *Pilatussee*), vint compliquer encore un peu plus l'étymologie du Mont Pilate (*Mons Pilati*). Conrad Gessner s'est d'ailleurs insurgé contre cette légende.

Frontispice du compte-rendu de l'ascension du Mont Pilate par Conrad Gessner en 1555, publié à Zurich la même année.

© Bibliothèque des CJBG

Quelques repères historiques

1516

Il y a 500 ans, naissance de Conrad Gessner à Zurich

1587

Première description d'une Gesnériacée par le botaniste français Jacques Daléchamps, sous le nom *Auricula Ursi Myconi*. C'est la première mention (et la première gravure) d'une Gesnériacée dans l'histoire des sciences. L'espèce concernée est pyrénéenne et porte aujourd'hui le nom de *Ramonda myconi*.

1693-1695

Découverte de la première Gesnériacée tropicale par le botaniste français Charles Plumier, envoyé par le roi Louis XIV pour explorer les Antilles.

1703

Plumier baptise cette plante « Gesnera » en hommage au savant Conrad Gessner, qualifié de « père de toute l'histoire naturelle... ». C'est en référence à ce nom que la famille des Gesnériacées sera établie.

1816

Il y a exactement 200 ans, Augustin Pyramus de Candolle, illustre botaniste genevois et fondateur du Jardin botanique de Genève, formalise l'usage du nom de la famille en tant que « Gesneriaceae ».

2016

Plus de 3000 espèces sont reconnues dans une nouvelle classification de la famille.

*Nova Plantarum
Americanarum
Genera,*
Plumier (1703)

© Bibliothèque des CJBG

