**VOYAGES AUX AMÉRIQUES** 

## LE MONDE DES CACTUS

## SOMMAIRE

p. 6

EN GUISE
D'INTRODUCTION

p. 8

LES AUTEURS

p. 10

LES CACTUS
SOUS L'ŒIL
DU BOTANISTE

p. 25

ESQUISSE
D'UNE HISTOIRE:
LA CACTOPHILIE
À TRAVERS
LE TEMPS

p. 38

LE SOUTHWEST
DES ÉTATS-UNIS:
DU BIG BEND
AUX « GRANDES
ORGUES »

p. 76

LE MEXIQUE, TERRE DE DIVERSITÉ ET DE RARETÉ

p. 108

LE NORD DU PÉROU, PAR MONTS ET PAR VAUX p. 146

LE CHILI,
DE SANTIAGO
À ARICA,
LE MONDE
MERVEILLEUX
DES COPIAPOA

p. 188

À LA
DÉCOUVERTE
DES CACTUS
DU NORD-OUEST
DE L'ARGENTINE

p. 222

ÉCOLE BUISSONNIÈRE DANS L'EST DU BRÉSIL: UN HOMMAGE À QUELQUES ESPÈCES RARES DE L'ÉTAT DE BAHIA

p. 250

LA CULTURE
DES CACTUS,
EN QUELQUES
MOTS

p. 254

COLLECTIONS
ET JARDINS
EXCEPTIONNELS

Ce petit symbole or relie les images:

- · aux textes des auteurs
- · à leur légende

# EN GUISE D'INTRODUCTION

Denis Diagre-Vanderpelen Coordinateur de l'ouvrage

> Le présent ouvrage n'est pas banal. Il ne l'est pas, parce qu'il rompt avec ses très nombreux et légitimes prédécesseurs qui s'étaient penchés sur la fascinante famille des Cactacées. Il n'efface pas ceux-ci. Il ne les réduit pas au silence. Il ne leur dénie pas le droit d'exister. Il les complète, à sa manière... À dire vrai, ce livre n'a pas d'autre ambition que d'apporter un regard différent - une somme de différents regards serait plus juste - sur les cactus. On n'y trouvera donc pas une collection de vignettes illustrant un choix d'espèces, ni des conseils de culture pour chacune d'entre elles, ni une savante monographie sur un genre ou sur les Cactées d'une région définie... Toutes ces approches, respectables, plaisantes et utiles, ont déjà donné lieu à de magnifiques réalisations, parfois très récentes, d'ailleurs. Ce que nous voulions, c'était un autre éclairage - ou plutôt, répétons-nous, d'autres éclairages – qui révèle où la passion des cactus peut mener celui qui la vit intensément, les plaisirs ultimes qu'elle peut générer, les sagesses et les savoirs qu'elle peut procurer à celui, ou celle, qui va à la rencontre de ces végétaux étonnants. Nous avons d'abord, en effet, voulu souligner la beauté des plantes sur le terrain, inscrites dans cet environnement (souvent) aride, minéral, si propre à souligner la générosité de leurs sublimes floraisons, à travers des cheminements

différents, des trajectoires différentes. Ce sont les réflexions, les préoccupations et même les émotions de scientifiques mus par la raison et la passion que nous avons désiré partager ici, mais aussi celles d'amateurs habités par un zèle suffisamment puissant pour leur faire répétitivement traverser l'Atlantique à la seule fin de voir leurs plantes préférées *in situ*. Les regards seront, donc, pluriels... au contraire du point focal, unique, quant à lui: le cactus.

Les relations de voyages que nous proposons ici balaient les deux Amériques. On y foule les Andes, les « déserts » mexicains, du Southwest des États-Unis, du Chili et les immensités argentines. On y croise les plantes les plus rares et les plus communes, mais toujours dans le plus bel écrin: leur milieu. On y lit les mots et les impressions d'humains différents, mais unis par une passion pas toujours bien comprise et trop souvent associée à la marginalité – souvenons-nous des cactus de Gaston Lagaffe – et dont ils se sentent toujours bien un peu tenus de la justifier.

Ces récits ne font pas l'économie de propos sortant, éventuellement, du cadre strict de la cactophilie ou de la cactologie, car une femme ou un homme de terrain crève des pneus, dort mal, mange dans de sinistres gargotes, perd ses clefs de voiture, a soif, tombe, raye ses objectifs, s'empale sur des épines, croise des serpents et des araignées... Tout cela fait partie de la vie de coureur des déserts et des montagnes. Il fallait aussi, nous semble-t-il, le dire. Là, dans cette approche, dont peu d'autres exemples pourront être cités, réside donc l'originalité de cet ouvrage.

En revanche, il nous a également fallu accepter les rets d'une certaine tradition. D'un côté, bien conscients qu'une part de l'information portée par les contributions serait, en quelque sorte, perdue ou peu compréhensible sans l'apport d'un exposé botanique sur les Cactacées, nous avons veillé à ce que le lecteur trouve également dans ce livre des pages de cette nature, coulées de la plume d'un scientifique pointu, longtemps à la tête d'une des collections de succulentes les plus renommées du monde. C'est à lui, également, que la question de la protection des cactus a échu. Ce dernier point est important, car cette famille constitue l'un des groupes botaniques les plus menacés de la planète.

Ensuite, autre marque assumée de classicisme, nous avons voulu qu'un expert, tout aussi pointu dans son domaine que le précédent, y ajoute quelques pages sur la culture des

cactus. Il y a deux raisons à cela. La première tient à l'engouement extraordinaire dont ils jouissent actuellement et que nous ne saurions trop encourager. La seconde réside dans le fait qu'un regard historique sur la cactophilie nous a conduit à constater que cet engouement était «cyclique» et, souvent, cassé par les déceptions qu'engendre une culture inadéquate... En effet, le chapitre historique sur la cactophilie que nous avons également cru bon d'ajouter à ce livre évoque, parmi d'autres causes, combien les maladresses, les mauvaises routines et les piètres conseils culturaux ont pu étouffer de passions naissantes. Un chapitre solide sur la culture des cactus, de la main d'un ténor de la discipline, s'imposait donc.

Les auteurs des pages que vous feuilletez espèrent avoir fait œuvre... séminale. Ils espèrent que, une fois que vous les aurez parcourues, vous aussi, vous voudrez aller à la rencontre de ces plantes dans leur milieu... et dans le respect absolu de ce dernier. À défaut de vous faire enjamber l'océan, peut-être leurs propos et leurs photos auront-ils au moins la vertu de vous faire rêver ou de vous faire regarder les Cactées autrement, dans leur «épaisseur» esthétique, biologique, écologique et historique. Ambitieux projet, sans doute, mais ils y croient.

EN GUISE D'INTRODUCTION 7







## LES AUTEURS



Il y a toujours eu une forte affinité entre la nature et Aymeric de Barmon. C'est très jeune qu'on lui a offert ses premières plantes grasses. Des débuts pauvres en succès ont encouragé son désir de mieux les connaître et de mieux comprendre comment elles vivent. Dans ce domaine, il se considère comme un éternel novice. Sentir qu'une plante se plaît durablement dans l'environnement où il l'a placée demeure sa principale motivation. Le semis, qu'il pratique abondamment, est un merveilleux moyen de découvrir le cycle de vie des plantes, mais également de faire connaissance avec de nouveaux taxons. D'emblée, il a été ébloui par la richesse des listes de graines que proposent les producteurs spécialisés. Cet enthousiasme, partagé avec ses nombreux amis du monde entier, lui a permis de développer, à son tour, une activité de production de graines. Pour en savoir plus, il suffit de visiter www.adblps-grainescactus.com.



Jean-Marie Solichon est né à Monaco en 1956. Il a suivi assez tôt les penchants de son père pour le jardinage, la marche, la photographie et la pêche à la truite en rivière. À l'issue de ses études secondaires, il intègre l'École nationale des ingénieurs des techniques agricole, horticole et du paysage d'Angers. Il débute dans la vie active en Picardie puis rejoint sa région d'origine. En 1984, il entre au Jardin exotique de Monaco en qualité d'adjoint au directeur et suit en parallèle un cursus de troisième cycle à l'Université d'Aix-Marseille, où il soutient un doctorat en écologie et botanique méditerranéennes. Nommé directeur du prestigieux jardin monégasque en 1994, il poursuit sa carrière jusqu'à l'été 2018, date à partir de laquelle il se consacre pleinement aux montagnes, aux plantes et aux rivières des Alpes françaises.

Il est président de l'association des Amis du Jardin exotique de Monaco et éditeur de la revue Cactus & Succulentes. Il collabore avec le Conservatoire botanique méditerranéen de Porquerolles et le Conseil départemental des Alpes-Maritimes.



Thomas Guerry est né en 1992 à Cherbourg. Attiré par les cactus des son enfance, il commence à les collectionner dans une petite serre chez ses parents, manifestant très vite un intérêt particulier pour la sous-famille des Opuntioideae. Diplômé de l'École nationale supérieure des industries chimiques de Nancy, il est ingénieur «procédés» dans l'industrie chimique. Lors de ses études en Erasmus à Londres, il a l'occasion de travailler dans la section des succulentes des collections des Jardins botaniques royaux de Kew. Il réalise plusieurs voyages en Argentine et au Chili à la rencontre des cactus dans leur milieu naturel et donne des conférences sur ces périples auprès de diverses associations cactophiles.









Denis Diagre-Vanderpelen est né à Ixelles (Bruxelles) en 1968, dans un milieu déjà conquis par les cactus et propice au développement de ses penchants naturalistes. Après des études secondaires axées sur les lettres classiques, il a obtenu une licence en histoire puis soutenu un doctorat en histoire (des sciences) à l'Université libre de Bruxelles (2006). Administrateur de la seule association cactophile de Belgique francophone, il donne de nombreuses conférences sur les cactus des États-Unis, pays qu'il a visité à de nombreuses reprises après s'être concentré sur ceux du Chili et de Bolivie. Denis Diagre-Vanderpelen est chercheur au Jardin botanique de Meise (Belgique), président du Centre national d'histoire des sciences, collaborateur scientifique de l'Université libre de Bruxelles et expert CITES belge pour le groupe des Cactaceae.



Philippe Corman est né à Boulogne-Billancourt (France) en 1963. Intéressé dès son plus jeune âge par la nature, il suit des études en filière scientifique jusqu'au bacca-lauréat puis bifurque vers des études de droit et est actuellement conseiller juridique dans un établissement public de santé de la région parisienne. Sa vocation cactophile est venue tard, « parce que les cactus courent moins vite que les animaux », selon ses propres mots, mais son intérêt pour la classification, ses voyages et sa participation à l'encyclopédie du site Internet «Le Cactus francophone » le conduisent à donner de nombreuses conférences en France et à l'étranger.



Passionné de botanique depuis son enfance et particulièrement par la flore des semi-déserts, Norbert Rebmann a passé presque trente ans à explorer ces milieux si attirants, de l'Amérique du Nord à l'Amérique du Sud, mais aussi en Afrique du Sud et dans la péninsule arabique. Sa destination de prédilection est l'île de Madagascar où il a effectué de nombreuses missions, seize voyages pour aller à la découverte de cette flore unique. Il a aussi découvert et décrit beaucoup de nouvelles espèces, provenant essentiellement de Madagascar. Sa passion l'a également conduit à effectuer une carrière de professeur de botanique et d'écologie végétale à l'université, où il a pu la transmettre à de nombreux étudiants.

LES AUTEURS

# LES CACTUS SOUS L'ŒIL DU BOTANISTE

#### Dr Jean-Marie Solichon

Le groupe des cactus fait partie de notre patrimoine imaginaire collectif. Rares sont ceux qui ne savent pas les décrire sommairement, qui, à défaut de les avoir vus dans la nature, ne les ont pas croisés du regard au détour d'un dessin animé, d'un reportage télévisé, d'une chanson ou d'une publicité. Pour les amateurs de plantes, ce groupe forme une famille au sens botanique du terme; une famille de végétaux exotiques (pour nous, Européens) parmi les plus étudiés et les plus collectionnés, après les orchidées sans doute. Des amateurs passionnés, au premier rang desquels figurent les auteurs de cet ouvrage, leur consacrent une bonne partie de leurs loisirs et de leurs ressources, quand ils n'en font pas leur profession.

Les cactus plaisent, ou plus simplement retiennent l'attention, par leurs formes et leurs appendices spécifiques. Nous allons voir que cette morphologie n'est pas le fait du hasard et correspond à un besoin vital: gérer la ressource en eau. Elle est aussi à l'origine de confusions, car les cactus ne sont pas les seuls végétaux à s'être adaptés au manque d'eau.

Cactaceae, Cactacées, Cactées et cactus sont les termes plus ou moins «savants» qui désignent cette famille. Ils sont, à notre sens, équivalents et seront employés indifféremment, même si «cactus» le sera le plus souvent.

## CACTUS ET PLANTES SUCCULENTES

#### **Ouestion de formes**

On regroupe sous le terme de «plantes succulentes» des végétaux qui possèdent un organe hypertrophié dans lequel ils stockent des réserves d'eau et de sels minéraux qui constituent des «sucs», d'où l'appellation de «plantes succulentes», autrefois «plantes grasses». Ces réserves d'eau caractérisent une adaptation (nous verrons rapidement que ce n'est pas la seule) à la vie dans les milieux arides ou semi-arides, ceux dans lesquels il ne pleut pas tous les ans ou bien dans lesquels, chaque année, une période de sécheresse absolue longue de plusieurs mois alterne avec une saison des pluies. Les plantes succulentes sont des plantes xérophiles, ou encore des xérophytes.

Le stockage de l'eau peut intervenir dans les feuilles, dans les tiges ou dans une partie (racines + tige) de l'axe principal de la plante. On compte plusieurs dizaines de familles (au sens botanique du terme) de végétaux qui possèdent des espèces succulentes. Certaines sont indigènes de nos régions, c'est le cas de la famille des Crassulaceae avec les genres Sedum («orpins») et Sempervivum («joubarbes») [ © 1]. Nombre d'entre elles, qui comprennent des espèces succulentes exotiques, sont connues pour leurs repré-

sentants indigēnes: familles de la pervenche (Asclepiadaceae), du pissenlit (Asteraceae), de la vigne (Vitaceae), du melon (Cucurbitaceae), des «géraniums» (Geraniaceae), etc.

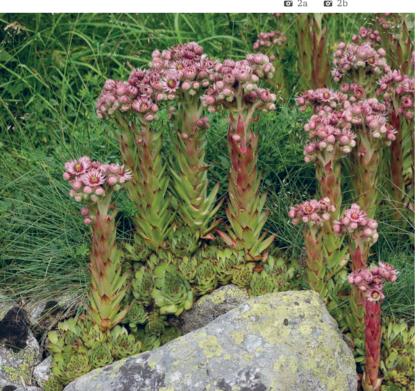
Les Cactaceae sont une des familles de plantes succulentes exotiques (on dit aussi exogênes, par opposition à indigênes) dont l'organe de réserve est la tige. On lira parfois que toutes les plantes succulentes ne sont pas des cactus mais que tous les cactus sont des plantes succulentes. Il s'agit d'une approximation, car, nous le verrons plus loin, une minorité de cactus ne sont pas succulents et certains ne sont même pas des xérophytes.

Un cactus typique (ou cactus «cactiforme») est une plante aux tiges vertes épaissies, souvent côtelées, dressées en forme de cierge, ou plus ou moins basses en forme de boule ou de raquette [ 2]. Les tiges sont dépourvues de feuilles, lesquelles sont remplacées par des épines qui sont des feuilles transformées. Mine de rien, nous venons déjà de décrire plusieurs adaptations à la sécheresse des cactus et des plantes cactiformes en général.

La première, évidemment, est le stockage de réserves d'eau dans la tige. Vient ensuite l'absence de feuilles. En effet, celles-ci sont dotées à leur surface de « stomates », sortes de clapets par lesquels la plante transpire.







- □ 1 Sempervivum sp. (famille des Crassulaceae), plante succulente crassulescente indigêne d'Europe.
- 2a Tiges sphériques, vertes et côtelées garnies d'épines caractérisent le cactus connu sous le nom de «coussin de belle-mère» (Echinocactus grusonii).
- © 2b Les «raquettes» du Figuier de Barbarie (Opuntia ficus-indica) sont des tiges et non des feuilles.
- a 3 Une Euphorbe cactiforme (Euphorbia cactus la bien nommée, famille Euphorbiaceae), on notera les épines réunies par paires.









- 4 Fleurs de cactus (Echinopsis thelegonus) de grande taille (40 cm de diamètre environ) montrant les étamines et les stigmates en grand nombre.
- 5 Épines réunies en bouquets caractéristiques d'un cactus (Pachycereus pringlei).
- 6 Tiges épineuses, recouvertes d'écorce: Peresekia bahiensis, famille Cactaceae, sous-famille Pereskioideae.
- 7 Fleurs réunies en grappe chez Pereskia aculeata. L'image ne peut traduire le parfum puissant qu'elles dégagent!
- 8 Feuilles succulentes de Maihuenia patagonica: famille Cactaceae, sousfamille Maihuenioideae.



Réduire/supprimer la surface foliaire permet de substantielles économies d'eau. La troisième adaptation découle de la précédente: en l'absence de feuilles, il faut bien qu'un autre organe se charge de la photosynthèse. Ce sont donc les tiges qui vont contenir les chloroplastes, siège de la photosynthèse, abrités derrière un épiderme non opaque à la lumière. La tige reste verte longtemps, la formation d'écorce étant considérablement retardée dans la vie de la plante, contrairement à ce qui se passe chez les autres végétaux.

Nous aborderons ultérieurement les autres dispositifs, visibles ou invisibles, mis en place par les plantes succulentes pour économiser l'eau contenue dans leurs tissus.

### Autres plantes succulentes cactiformes

Plusieurs autres familles de plantes, par exemple les Apocynaceae ou les Asteraceae, ont des représentants succulents dont l'organe de réserve réside dans les tiges chlorophylliennes. Parmi elles, un groupe est remarquablement similaire aux cactus, il s'agit des Euphorbiaceae cactiformes, groupe qui comprend plusieurs dizaines d'espèces. Les caractères morphologiques communs avec les cactus sont les tiges succulentes côtelées, vertes et garnies d'« épines » à la place des feuilles [ a 3]. Toute la panoplie d'une plante cactiforme, en somme.

De quels critères disposons-nous pour ne pas confondre euphorbes et cactus cactiformes? On peut examiner les fleurs, si elles sont présentes. Les euphorbes ont des fleurs de petite taille, entourées de glandes jaunes à brunes, réduites à quelques étamines et stigmates. En fait, plus exactement, des inflorescences composées d'un assemblage minimaliste de plusieurs fleurs mâles et femelles, lorsque les deux sexes ne sont pas séparés sur des fleurs, voire des plantes, différentes. Les cactus, de leur côté, possèdent des fleurs pouvant atteindre plusieurs décimètres de diamètre avec de nombreuses étamines et un périanthe (ensemble des pétales et des sépales) bien visible [ 4].

En l'absence de fleurs, il faut examiner les «épines». Chez les euphorbes, elles sont rangées tout au plus par paires, alors que chez les cactus, elles sont réunies en bouquets, c'est-à-dire à bien plus de deux [ 5].

Cactus et euphorbes cactiformes ne fréquentent pas naturellement les mêmes zones géographiques. Comme nous le détaillerons plus loin, les cactus sont américains (à l'exception d'une espèce atypique présente à Madagascar) et les euphorbes cactiformes sont africaines (là aussi à l'exception d'un tout petit nombre d'espèces poussant sur le Nouveau Continent).

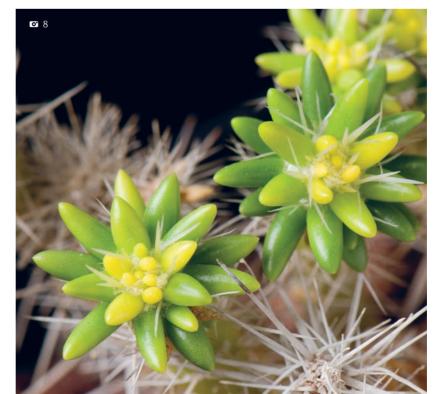
#### Les Cactaceae non cactiformes

Bien évidemment, si tous les cactus étaient cactiformes, nul ne prendrait la peine d'utiliser ce qualificatif. Il existe donc plusieurs groupes (sous-familles) non cactiformes dans la famille des *Cactaceae*.

caduques en saison sèche. Leurs fleurs sont le plus souvent simples comme chez tous les cactus, mais parfois réunies en grappe [ 7]. Ces caractères sont interprétés comme étant «primitifs» et donnent à penser que ce groupe a été le premier à se différencier au sein de la famille. Ils confirment aussi que l'ancêtre des cactus devait être une plante ligneuse à feuilles succulentes originaire d'Amérique du Sud. Les *Pereskia* sont présents naturellement au sud de l'Amérique centrale et au nord de l'Amérique du Sud.

Dans la partie méridionale de l'Amérique du Sud (Argentine et Chili) vit la sous-famille des Maihuenioideae, limitée au seul genre Maihuenia et à deux espèces. Elle est caractérisée par des tiges succulentes courtes, ramifiées en larges coussinets et portant des feuilles arrondies également succulentes, ainsi que des épines [ 28].

Le célèbre figuier de Barbarie (Opuntia ficus-indica) appartient à un troisième groupe: la sous-famille des Opuntioideae. Celle-ci est variable en termes de morphologie et embrasse toute l'aire de répartition de la famille. Ces cactus en forme d'arbre, d'arbuste ou de buisson sont caractérisés par des tiges segmentées, parfois aplaties en forme de raquette épaisse. Ces plantes sont redoutées par ceux qui les cultivent en raison d'épines robustes difficiles à retirer, mais aussi à cause des amas de minuscules épines se détachant



facilement des tiges (mais pas des doigts!) appelées « glochides » [ 🖼 9]. Les jeunes tiges succulentes des *Opuntioideae* portent également, au tout début de leur croissance, des feuilles éphémères de forme variable et plus ou moins succulentes [ 🖾 10].

La quatrième sous-famille de cactus, de loin la plus importante en nombre d'espèces, est celle des *Cactoideae*. Elle correspond à peu près à ce que nous avons appelé «cactus cactiformes». À peu près, mais pas complètement, sans quoi les choses seraient trop simples. Cette sous-famille renferme, en effet, des cactus atypiques, généralement épiphytes et fréquentant des milieux plus humides que le reste de la famille. Leurs tiges chlorophylliennes (il n'y a pas de feuilles) sont cylindriques ou fortement aplaties en lame mince, et donc faiblement succulentes,

ressemblant fortement à des feuilles [ 11]. Elles ne portent généralement pas d'épines, ces dernières étant réduites à des soies ou à des écailles.

### Les autres plantes succulentes

Pour mémoire, nous abordons brièvement les autres plantes succulentes (celles qui n'appartiennent pas à la famille des *Cactaceae*). Celles dont les réserves de sucs sont stockées dans les feuilles sont dites «plantes crassulescentes». Elles comprennent notamment les aloès [ ■ 12] et les agaves [ ■ 13], deux groupes remarquablement semblables — en apparence, en tout cas — et poussant cependant dans des zones géographiques complètement séparées. C'est aussi parmi les plantes crassulescentes que l'on trouve,

sans surprise, la famille des *Crassulaceae* dont nous avons déjà précisé que plusieurs espèces sont indigènes de nos régions.

Enfin, un troisième grand groupe de plantes succulentes rassemble les végétaux dont l'organe de stockage est constitué de l'axe principal de la plante, en partie aérien et en partie souterrain, appelé «caudex». On parle de «plantes caudiciformes». Signalons comme exemples de ce groupe les Beaucarnea, caudiciformes américains [ 1214] de la famille des Agavaceae, et les Pachypodium africains et malgaches, de la famille des Apocynaceae.

Pour être tout à fait complet, notons également que les arbres « pachycaules » (au tronc épaissi, parfois gigantesque) peuvent être assimilés à des plantes succulentes. Les plus connus d'entre eux sont les baobabs (genre Adansonia) africains, australiens et, surtout, malgaches [ © 15].

#### AUTRES ADAPTATIONS DES CACTUS À LA SÉCHERESSE

Avant toute chose, signalons, s'il en est besoin, que les plantes succulentes ne sont pas les seuls végétaux à être capables de pousser sous des climats arides. Autour du bassin méditerranéen, par exemple, où règne une période de sécheresse annuelle centrée sur l'été, on rencontre une euphorbe arbustive, Euphorbia dendroides, qui perd ses feuilles en période de sécheresse. Elle prend des couleurs «automnales» des le mois d'avril [ 16], selon les années, et ne retrouve de nouvelles feuilles qu'avec les pluies d'octobre ou de novembre. Perdre les feuilles en période de sécheresse est un moyen efficace pour éviter la perte d'eau - par transpiration - lorsque cette dernière n'est pas disponible.

Dans les zones désertiques, les plantes annuelles à cycle végétatif très court (germination, développement de la partie végétative, floraison, reproduction et dissémination des graines réalisés en quelques semaines, voire quelques jours, lorsque les moindres pluies le permettent) sont invisibles une très grande partie de l'année (et éventuellement plusieurs





 ■ 9 Sommet d'une tige d'Opuntia sp. dotée d'épines (grandes et blanchâtres) et des redoutées glochides (jaunâtres et courtes). 10 Jeunes tiges de Cylindropuntia subulata portant des feuilles succulentes éphémères. ■ 11 Hylocereus undatus en fruits: les segments verts et aplatis comme des feuilles sont en réalité des tiges. ■ 12 Aloe arborescens, plante succulentes crassulescente africaine. ■ 13 Agave guadalajarana, plante succulente crassulescente américaine.







**o** 13







recurvata, plante succulente caudiciforme mexicaine. ■ 15 Adansonia suarezensis, arbre pachycaule malgache. ■ 16 Euphorbia dendroides, plante xérophile méditerranéenne caducifoliée en été. ■ 17 Coupe transversale d'une tige d'un jeune cactus (Myrtillocactus geometrizans), on notera de l'extérieur vers l'intérieur: l'épiderme mince et translucide, le chlorenchyme de couleur verte et le large parenchyme presque incolore servant au stockage de l'eau. ■ 18 Côtes et mamelons des cactus contribuent à limiter l'échauffement

de la plante.

■ 14 Beaucarnea



années de suite, en cas d'absence prolongée de pluie) mais présentes dans le sol sous forme de graines.

Mais revenons à nos cactus chez qui on peut parler de stratégies multiples d'adaptation à la sécheresse:

- stockage de réserves d'eau dans les tiges (c'est la succulence);
- optimisation de la capacité à capter l'eau;
- · économie de l'utilisation de l'eau.

#### Stocker l'eau

Typiquement, une tige de cactus comporte, de l'extérieur vers l'intérieur [ ☎ 17]:

- un épiderme translucide (d'autant que, rappelons-le, la formation d'écorce est très retardée);
- un tissu vert contenant les chloroplastes, siège de la photosynthèse, appelé chlorenchyme;
- un large tissu composé de cellules indifférenciées de grande taille, qui stockent l'eau et les sels minéraux («sucs»), appelé parenchyme;
- les tissus vasculaires qui conduisent la sève, leur épaississement et durcissement produisant le bois des parties les plus âgées;
- un tissu central appelé moelle pouvant servir également au stockage des sucs.

### Optimiser la captation d'eau

Les cactus possèdent un double système racinaire: d'une part, quelques robustes racines s'enfoncent profondément dans le sol, surtout chez les espèces de grande taille, pour ancrer solidement la plante; d'autre part, un large réseau de nombreuses racines superficielles permet la captation rapide et avec le moins de perte possible de l'eau de pluie.

Par ailleurs, les cactus peuvent aussi absorber l'eau disponible sous forme d'humi-

dité atmosphérique (rosée, brouillard) captée par les épines et assimilée au niveau des aréoles ou conduite par gravité le long de la tige jusqu'aux racines. Ceux qui poussent dans les conditions de sécheresse les plus extrêmes (*Copiapoa* du nord du Chili, où il ne pleut que très peu et pas tous les ans) survivent uniquement grâce aux brouillards côtiers.

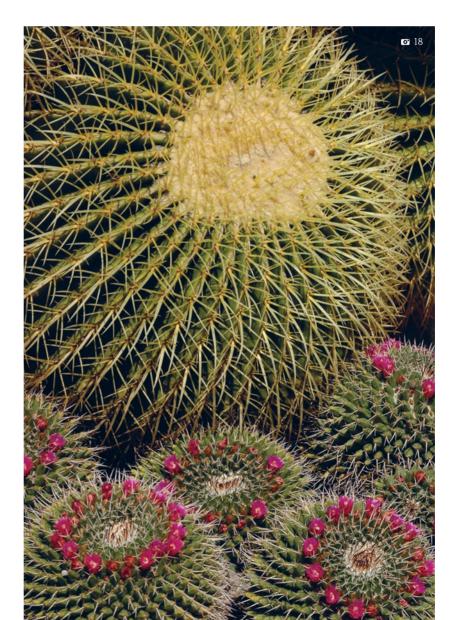
#### Économiser l'eau

Les exemples de gestion économe de la ressource en eau sont multiples. Le plus significatif est totalement invisible: il s'agit d'une photosynthèse particulière, spécifique aux plantes succulentes. Rappelons que la photosynthèse est la réaction chimique qui permet aux plantes (et à elles seules) de synthétiser la matière organique à partir de

l'eau et du  ${\rm CO}_2$ . Cette réaction est réalisée grâce à la lumière du jour et s'accompagne d'un dégagement de vapeur d'eau.

Chez la plupart des *Cactaceae* (à l'exception des plus primitives, celles de la sous-famille des Pereskioideae) et d'autres plantes succulentes, la photosynthèse s'effectue en deux phases. La première d'entre elles, celle qui s'accompagne du rejet de vapeur d'eau via les stomates, a lieu pendant la nuit, aux heures les plus fraîches, ce qui limite l'évaporation.

De façon générale, tout ce qui permet de minimiser l'échauffement de la plante a pour effet de réduire la dépense en eau. Et les cactus ne sont pas les moins bien lotis. Citons:



- le regroupement des tiges en touffes plus ou moins denses;
- la présence d'une couche de pruine, chez les rameaux les plus jeunes [ © 19];
- la présence de poils ou d'épines, en grande quantité ou en forme de peigne, ou encore très élargies, de couleur claire, qui renvoient la lumière;
- chez certains petits cactus, la forte racine napiforme a pour effet mécanique, en période de sécheresse, de littéralement tirer la partie aérienne à l'intérieur du sol;
- chez plusieurs genres, la floraison est nocturne, ce qui permet à leurs fleurs de grande taille (jusqu'à 40 cm de diamètre) et parfumées de se développer à moindre coût énergétique et d'attirer des pollinisateurs spécifiques [ 20].

#### CARACTÈRES ANATOMIQUES PROPRES À LA FAMILLE DES CACTACEAE

#### Les épines

Les épines des cactus sont réunies à plusieurs à leur base (épines «en bouquet») [ 21], ce qui les différencie de celles d'autres familles de plantes succulentes. On pourra lire chez certains auteurs que les épines des cactus doivent être appelées «aiguillons», erreur répétée pendant des décennies par certains cactophiles francophones (les non francophones n'ayant pas à se soucier de ces finesses de vocabulaire). Les aiguillons sont, par exemple, présents chez le genre Rosa. Ce sont des organes superficiels produits par

l'épiderme et se détachant facilement de la tige en laissant une cicatrice, tous caractères ne s'appliquant pas aux épines des cactus.

Dans de nombreux cas, la disposition, la taille et la forme des épines sont spécifiques aux espèces d'un même genre et permettent de les différencier entre elles.

#### Les aréoles

Les épines sont distribuées le long des côtes, insérées sur de petits coussinets feutrés appelés « aréoles » [ 221]. Ces coussinets ont été décrits et envisagés de façon plus ou moins précise au fil de la littérature spécialisée.

On peut observer que les aréoles grandissent avec le temps (elles s'allongent même de plusieurs centimètres chez de rares espèces) et disposent de plusieurs méristèmes («bourgeons») susceptibles de fonctionner différemment, ou successivement, pour produire des organes différents: épines, glandes nectarifères, fleurs, tiges, feuilles même, dans certains cas. On considère que les aréoles sont des rameaux contractés à l'extrême et plus ou moins étalés.

L'activité des aréoles est variable d'une espèce à l'autre. Chez la plupart des cactus, les aréoles produisent d'abord quelques épines, puis deviennent dormantes. Lorsque les conditions sont favorables, elles sont réactivées et produisent des fleurs. La production de fleurs est précoce chez certaines espèces (moins de deux ans d'âge chez certains Turbinicarpus) ou plus tardive (près de 20 ans chez Echinocactus grusonii [ 22]). Dans de rares cas, une aréole produit plusieurs fleurs: Pachycereus marginatus, les Lophocereus ou les Myrtillocactus [ 23]; mais généralement, chaque aréole porte une fleur unique.

Chez les cactus à feuilles, les rameaux de l'année produisent des feuilles à la base de l'aréole. Chez certains cierges, comme Neobuxbaumia polylopha, ou chez certains cactus sphériques, comme Echinocactus grusonii, les vieilles aréoles peuvent rester dormantes pendant des dizaines d'années. Il suffit cependant que l'apex de la plante soit





■ 19 Une couche pruineuse bleutée recouvre le sommet de cette tige de Pilosocereus pachycladus, elle permet de réduire l'évaporation. 20 Floraison nocturne de Hyocereus undatus. 21 Caractéristiques de la famille des cactus: bourrelets feutrés (« aréoles ») portant des épines réunies en bouquet, ces dernières différant entre elles par leur position, leur taille et leur coloration. ■ 22 Chez certains cactus la floraison n'intervient qu'au bout de plusieurs dizaines d'années (Echinocactus grusonii). 23 Plusieurs fleurs par aréole: une exception chez les cactus (Myrtillocactus geometrizans).







**2**3







- © 24 Tige sphérique d'un vieil exemplaire d'Echinocactus grusonii montrant le départ de ramifications.
- © 25 Céphalium terminal (céphalium «vrai»): Melocactus matanzanus.
- 26 Céphalium latéral («pseudocéphalium»): Micranthocereus dolichosprematicus.
- 27 Céphalium circulaire: Arrojadoa marylanae.
- 28 Rhipsalis baccifera
  à Madagascar: seul
  cactus potentiellement
  indigène en dehors du
  continent américain.



o 27

endommagé pour qu'immédiatement, une ou plusieurs aréoles très anciennes soient réactivées et produisent de nouvelles tiges [ 224].

## Céphalium, pseudocéphalium

L'une des caractéristiques remarquables des aréoles des cactus réside dans le fait qu'elles sont susceptibles de se transformer, chez certains genres, lorsqu'elles atteignent l'âge de produire des fleurs, les aréoles florifères produisant alors de grandes quantités de poils.

Ce changement est particulièrement notable chez les genres *Melocactus* et *Discocactus*: arrivé à l'état adulte, l'apex de la tige cesse de produire des aréoles végétatives et ne développe plus qu'une série d'aréoles très rapprochées produisant de grandes quantités de poils et d'épines densément imbriqués au sein desquels apparaîtront les fleurs [ 25]. Cet organe est appelé céphalium terminal ou céphalium « vrai ».

Chez d'autres genres, tels Cephalocereus, Espostoa, Espostoopsis et Micranthocereus, une partie seulement des aréoles situées au sommet de la tige, sur un seul côté, se transforme pour constituer un céphalium latéral ou «pseudocéphalium» [ 226]. Chez les genres brésiliens Arrojadoa et Stephanocereus, on observe des céphaliums circulaires [ 27] qui résultent du fonctionnement alternativement végétatif et reproducteur des aréoles produites à l'apex des tiges. Certains auteurs interprètent le céphalium circulaire comme une forme de passage au céphalium latéral.

On peut considérer que le céphalium terminal constitue un bon moyen pour la plante d'économiser son énergie en cessant de produire des tissus végétatifs (stériles) et d'accorder la priorité à la reproduction. C'est aussi le signe d'un stade de sénescence, très lent, pour les cactus qui en possèdent. Toutefois, ce stade de sénescence peut être réversible, au moins temporairement. Lorsqu'un Melocactus adulte voit son céphalium décapité ou endommagé, il peut se ramifier ou former brièvement une tige végétative avant de développer à nouveau un céphalium.

#### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

La famille des Cactaceae est (à l'exception d'une espèce atypique, Rhipsalis baccifera, présente naturellement à Madagascar [ 28], possiblement apportée par des oiseaux il y a fort longtemps) endémique du continent américain.

Au nord, son aire de répartition débute au sud-est du Canada (Opuntia fragilis) et au sud, elle s'étend jusqu'aux aux environs de la péninsule de Valdes en Argentine (Maihueniopsis darwinii, Maihuenia patagonica, Pterocactus australis...). La famille traverse tous les États-Unis, de l'État de Washington à la Floride et, en Amérique centrale et du Sud, elle occupe jusqu'aux îles des deux océans comme les Antilles et les Galapagos.

Aux extrémités de son aire de présence, la diversité des cactus est plutôt faible. Les zones principales de diversité de la famille sont en tout premier lieu le Mexique, puis le Brésil. Au sein de la grosse centaine de genres de cactus, certains sont largement présents dans l'aire de distribution avec un grand nombre d'espèces (Opuntia, Mammillaria en Amérique du Nord, Echinopsis en Amérique du Sud). À contrario, d'autres genres ne sont connus que de quelques km<sup>2</sup> et ne comportent que peu d'espèces, voire une seule (genres monospécifiques comme Geohintonia mexicana). Et toutes les situations intermédiaires sont représentées. Le fait qu'une espèce soit présente sur un territoire donné, plus ou moins réduit, et nulle part ailleurs s'appelle l'endémisme. Les

plantes endémiques caractérisent les zones de grande richesse floristique et sont souvent nombreuses dans les îles, comme celles citées précédemment.

Si les cactus sont adaptés aux milieux caractérisés par une longue période de sécheresse annuelle, on notera que beaucoup d'entre eux ne craignent ni les altitudes élevées (jusqu'à 4 500 mètres d'altitude dans les Andes [ 29], sinon plus, et couramment plus de 2 000 mètres au Mexique), ni le froid. Inversement, la proximité immédiate de la mer ne les gêne nullement (Melocactus dans les Antilles, Ferocactus, Stenocereus en Basse-Californie, Pterocactus, Maihueniopsis en Argentine). Certains, même, ne survivent que grâce à l'humidité apportée par les brouillards côtiers (Copiapoa au Chili [ 30]).

#### **TAXINOMIE**

Il est bien difficile d'aborder ce sujet dans le cadre d'un ouvrage destiné au plus grand nombre. Avec beaucoup de prudence, nous indiquerons que la famille des cactus comprend entre 100 et 150 genres pour environ 1500 espèces. La division de la famille en quatre sous-familles a été abordée précédemment. La plus importante et la plus caractéristique d'entre elles est elle-même divisée en plusieurs tribus. Le collectionneur amateur n'a que faire de ces divisions et souhaiterait pouvoir se référer à un catalogue de noms d'espèces universellement adopté et définitif. Mais une telle référence n'existera sans doute jamais, ne serait-ce que parce que l'état des connaissances ne cesse pas d'évoluer.



#### **COLOPHON**

Les photographies sont issues des collections privées des auteurs, sauf p. 170, photo nº 16: © Jacques Rousset et p. 254: © Maarten Strack van Schijndel, Jardin botanique de Meise Photo p. 255: © J.-M. Solichon Photo de couverture: © Thomas Guerry

#### CONCEPTION GRAPHIQUE ET MISE EN PAGE

Lisa Boxus | inextenso.be RELECTURE Catherine Meeus

www.racine.be Inscrivez-vous à notre newsletter et recevez régulièrement des informations sur nos parutions et activités.

Toutes reproductions ou adaptations d'un extrait quelconque de ce livre, par quelque procédé que ce soit, sont interdites pour tous pays.

© Éditions Racine, 2019 Tour et Taxis, Entrepôt royal 86C, avenue du Port, BP 104A • B - 1000 Bruxelles

D. 2019, 6852. 28 Dépôt légal: novembre 2019 ISBN 978-2-39025-106-4 Imprimé en Serbie





